

# 環境経済・政策学会2005年大会 プログラムおよび報告要旨

2005年10月1日版

## スケジュール

| 会 場<br>早稲田大学西早稲田<br>キャンパス14号館 | 9日(日)午前の部<br>9:00-12:30  | 9日(日)午後の部<br>13:30-17:00                | 10日(月)午前の部<br>9:00-12:30                |
|-------------------------------|--|---|---|
| A:401講義室                      | <a href="#">A-1 地球温暖化問題とその対策(1)</a>  | <a href="#">A-2 地球温暖化問題とその対策(2)</a>     | <a href="#">A-3 地球温暖化問題とその対策(3)</a>     |
| B:402講義室                      | <a href="#">B-1 環境政策・制度の評価・比較(1)</a>   | <a href="#">B-2 環境政策・制度の評価・比較(2)</a>    | <a href="#">B-3 環境政策・制度の評価・比較(3)</a>    |
| C:404講義室                      | <a href="#">C-1 技術革新と環境保全</a>  | <a href="#">C-2 環境経済理論(1)</a>           | <a href="#">C-3 環境経済理論(2)</a>           |
| D:403講義室                      | <a href="#">D-1 アジアおよび途上国の環境問題(1)</a>  | <a href="#">D-2 アジアおよび途上国の環境問題(2)</a>   | <a href="#">D-3 アジアおよび途上国の環境問題(3)</a>   |
| E:405講義室                      | <a href="#">E-1 アジアおよび途上国の環境問題(4)</a>  | <a href="#">E-2 環境保全意識とライフスタイル</a>      | <a href="#">E-3 公共事業(社会資本整備)と環境政策</a>   |
| F:604講義室                      | <a href="#">F-1 循環型社会・廃棄物・リサイクル(1)</a>   | <a href="#">F-2 循環型社会・廃棄物・リサイクル(2)</a>  | <a href="#">F-3 循環型社会・廃棄物・リサイクル(3)</a>  |
| G:515講義室                      | <a href="#">G-1 循環型社会・廃棄物・リサイクル(4)</a>   | <a href="#">G-2 環境情報と環境保全</a>           | <a href="#">G-3 ミクロ・メゾ・マクロ環境会計とその関連</a> |
| H:501講義室                      | <a href="#">H-1 環境評価と環境資源勘定(1)</a>   | <a href="#">H-2 環境評価と環境資源勘定(2)</a>      | <a href="#">H-3 環境評価と環境資源勘定(3)</a>      |
| I:502講義室                      | <a href="#">I-1 環境経営・環境会計・環境監査(1)</a>  | <a href="#">I-2 環境経営・環境会計・環境監査(2)</a>   | <a href="#">I-3 環境経営・環境会計・環境監査(3)</a>   |
| J:505講義室                      | <a href="#">J-1 環境問題と国際政治・法・経済(1)</a>  | <a href="#">J-2 環境問題と国際政治・法・経済(2)</a>   |   |
| K:514講義室                      | <a href="#">K-1 環境リスク</a>  | <a href="#">K-2 エネルギー・資源と環境(1)</a>      | <a href="#">K-3 エネルギー・資源と環境(2)</a>      |
| L:407講義室                      | <a href="#">L-1 環境政策の国際比較・国際環境協力(1)</a>  | <a href="#">L-2 環境政策の国際比較・国際環境協力(2)</a> | <a href="#">L-3 持続可能な発展</a>             |
| M:408講義室                      | <a href="#">M-1 アメニティと農業</a>   | <a href="#">M-2 英語セッション</a>             | <a href="#">M-3 地域資源管理</a>              |
| N:101講義室                      | 会員控え室  |   |   |
| 理事会                           | 第1回 10月8日(土) 18:00-21:00 14号館8階 801会議室<br>第2回 9日(日) 12:30-13:30 14号館10階1040会議室<br>第3回 10日(月) 12:30-13:30 14号館8階 801会議室 |   |   |
| 10日(月)午後の部<br>13:30-17:00     | 公開シンポジウム 201講義室<br><a href="#">学会設立10周年記念特別シンポジウム「これからの環境経済・政策研究 - その課題と方法」</a>  |   |   |
| 9日(日)<br>17:30-18:15          | 学会総会<br>201講義室   |   |   |
| 9日(日)<br>18:30~               | 懇親会 リーガロイヤルホテル<br>〒169-8613 東京都新宿区戸塚町1-104-19 TEL : (03)5285-1121  |   |   |

10月9日(日) 午前の部 第1部 報告9:00~11:20 第2部 総合討論 11:30~12:30

**A-1 地球温暖化問題とその対策(1) Room A**

座長:柴田弘文(前関東学園大学) 討論者:山口光恒(帝京大学)、明日香壽川(東北大学)

- 1 CO2温暖化説は間違っている。よって、温暖化対策事業は中止させるべきである([要旨ファイル](#))  
槌田敦(名城大学経済学部)
- 2 公平性を考慮したポスト京都議定書における温室効果ガス排出量削減目標に関する考察([要旨ファイル](#))  
相沢智之(東京工業大学)、中根英昭(国立環境研究所)、志甫諒(東京工業大学)
- 3 2050年脱温暖化社会構築に向けたシナリオアプローチに関する研究([要旨ファイル](#))  
藤野純一(国立環境研究所)、増井利彦(国立環境研究所)、日比野剛(みずほ情報総研)、松岡譲(京都大学)、甲斐沼美紀子(国立環境研究所)
- 4 気候変動の世界地域別寄与度とブラジル提案(2)([要旨ファイル](#))  
黒沢厚志(エネルギー総合工学研究所)、友田利正(地球環境産業技術研究機構)
- 5 An Option of Financing CDM Projects in China([要旨ファイル](#))  
森晶寿(京都大学)
- 6 ポスト京都議定書の枠組み([要旨ファイル](#))  
山口光恒(帝京大学)

**B-1 環境政策・制度の評価・比較(1) Room B**

座長:柳下正治(上智大学) 討論者:羅星仁(広島修道大学)、諸富徹(京都大学)

- 1 再生可能エネルギーの普及対策に関する国際比較([要旨ファイル](#))  
丹野裕貴(長岡技術科学大学大学院経営情報システム工学専攻)、李志東(長岡技術科学大学)
- 2 企業の意思決定に対する州レベルの規制の影響の実証分析:米国排出承認証取引制度を事例に([要旨ファイル](#))  
有村俊秀(上智大学)、堤達平(環境省)
- 3 都市における環境コミュニケーションの定量評価手法に関する検討([要旨ファイル](#))  
永田勝也(早稲田大学)、納富信(早稲田大学)、小野田弘士(早稲田大学)、河合浩利(早稲田大学)、梶原順(早稲田大学)、金子正(早稲田大学)
- 4 Sustainable Cityを実現するためのまちづくりにおける環境政策統合:欧州の取組みを事例に([要旨ファイル](#))  
吉積巴貴(京都大学)
- 5 水環境保全分野における経済的手法活用の可能性について([要旨ファイル](#))  
大森恵子(環境省地球環境局)
- 6 韓国の環境政策をめぐる考察 排出賦課金・環境改善賦課金を中心に([要旨ファイル](#))  
千?娥(立命館大学)、李態妍(龍谷大学)、朴勝俊(京都産業大学)

**C-1 技術革新と環境保全 Room C**

座長:石川雅紀(神戸大学) 討論者:上園昌武(島根大学)、浜本光紹(獨協大学)

- 1 持続可能な発展論と技術分析([要旨ファイル](#))  
氏川恵次(横浜国立大学)
- 2 Is There an Increasing Returns to Pollution Abatements?([要旨ファイル](#))  
馬奈木俊介(横浜国立大学)、河野由紀子(東京農工大学)
- 3 環境マネジメントシステムの導入が生産性に与える影響([要旨ファイル](#))  
中野牧子(神戸大学)、馬奈木俊介(横浜国立大学)
- 4 環境規制とイノベーション・ネットワークの共進化:日米欧における鉛フリーはんだの開発([要旨ファイル](#))  
鎗目雅(文部科学省科学技術政策研究所)
- 5 排出ガス規制が自動車産業における企業のR&Dと生産性へ及ぼす影響に関する実証研究([要旨ファイル](#))  
日引聡(東京工業大学/国立環境研究所)、有村俊秀(上智大学)、竹葉直人(フューチャーシステムコンサルティング株式会社)
- 6 大規模水稲不耕起栽培成立の経営経済条件についての検討([要旨ファイル](#))  
小池恒男(滋賀県立大学)

**D-1 アジアおよび途上国の環境問題(1) Room D**

座長:小島道一(アジア経済研究所) 討論者:竹歳一紀(桃山学院大学)、江崎光男(名古屋大学)

- 1 一時的貧困と環境破壊:西アフリカの砂漠化の事例([要旨ファイル](#))  
櫻井武司(農林水産政策研究所)

- 2 二重構造を残した経済発展が環境に及ぼす影響(中国雲南省・テン池) [\(要旨ファイル\)](#)  
濱口航(東京大学)、岡本勝男(農業環境技術研究所)、新藤純子(農業環境技術研究所)、和愛軍(東京大学)、川島博之(東京大学)
- 3 A Simultaneous Estimation of Environmental Kuznets Curve: Evidence from China [\(要旨ファイル\)](#)  
沈俊毅(大阪大学)
- 4 Environmental Productivity, FDI, and Policies in China [\(要旨ファイル\)](#)  
馬奈木俊介(横浜国立大学)、金子慎治(広島大学)

## E-1 アジアおよび途上国の環境問題(4) Room E

座長:寺西俊一(一橋大学) 討論者:松岡俊二(広島大学)、陳禮俊(山口大学)

- 1 フォリピンラダナ湖における窒素フローモデルの作成  
—田中寿典(東京大学) **(報告キャンセル)**
- 2 タイの住民参加型環境援助とその効果 ローカルアジェンダ21作成支援を中心に [\(要旨ファイル\)](#)  
空田(礪波)亜希(京都大学)
- 3 アジアにおける水道事業の効率性比較に関する研究 [\(要旨ファイル\)](#)  
白川博章(名古屋大学)、金子慎治(広島大学)、常杪(中国精華大学)
- 4 上海市における道路交通政策 [\(要旨ファイル\)](#)  
兒山真也(兵庫県立大学)
- 5 環境研究に対する人間開発指数の貢献 [\(要旨ファイル\)](#)  
野上裕生(日本貿易振興機構アジア経済研究所)

## F-1 循環型社会・廃棄物・リサイクル(1) Room F

座長:吉田文和(北海道大学) 討論者:鹿島茂(中央大学)、碓井健寛(北星学園大学)

- 1 日本から中国への循環資源輸出 輸出状況に関するアンケート調査 [\(要旨ファイル\)](#)  
吉田綾(東京大学)、荒巻俊也(東京大学)、花木啓祐(東京大学)
- 2 日本・中国間における廃プラスチックのマテリアルフロー [\(要旨ファイル\)](#)  
寺園淳(国立環境研究所)、吉田綾(東京大学)、森口祐一(国立環境研究所)、村上進亮(国立環境研究所)、阿部直也(国立環境研究所)
- 3 廃棄物の日中循環システムに関する研究(副題:日本の使用済みパソコンのリサイクルに関する研究) [\(要旨ファイル\)](#)  
島田慶資(長岡技術科学)、李志東(長岡技術科学大学)、藤本淳(東京大学)、梅田靖(大阪大学)、中村一彦(東京大学)、近藤伸亮(産業技術総合研究所)
- 4 廃棄物貿易における経済的手法の有効性 [\(要旨ファイル\)](#)  
南部和香(明治大学)
- 5 アメリカにおける鉛バッテリーデポジット制度について [\(要旨ファイル\)](#)  
沼田大輔(神戸大学)
- 6 容器包装廃棄物の減量に向けての政策手段の実効性に関する研究-使い捨て製品の直接規制手段を中心として- [\(要旨ファイル\)](#)  
申東愛(北九州市立大学)

## G-1 循環型社会・廃棄物・リサイクル(4) Room G

座長:酒井伸一(京都大学) 討論者:山下英俊(一橋大学)、笹尾俊明(岩手大学)

- 1 廃棄物の需給構造と価格調整の解明 [\(要旨ファイル\)](#)  
大窪和明(東北大学)
- 2 リサイクル政策の経済評価について-一般廃棄物セメント資源化の費用便益分析- [\(要旨ファイル\)](#)  
望月俊哉(神奈川県)
- 3 廃棄物処理システムのLCA・LCC評価 [\(要旨ファイル\)](#)  
永田勝也(早稲田大学)、納富信(早稲田大学)、小野田弘士(早稲田大学)、片野光裕(早稲田大学)、風間祥吾(早稲田大学)、金子正(早稲田大学)、長田守弘(新日本製鐵)
- 4 サステイナブルな環境指標としての「ごみマイレージ」の構築 [\(要旨ファイル\)](#)  
花嶋温子(大阪産業大学)

## H-1 環境評価と環境資源勘定(1) Room H

座長:加藤尊秋(東京工業大学) 討論者:庄子康(北海道大学)、上田昌史(関西大学)

- 1 生物遺伝資源の経済価値 [\(要旨ファイル\)](#)  
宮崎正浩(独立行政法人製品評価技術基盤機構)
- 2 農業での環境負荷削減技術の評価手法 [\(要旨ファイル\)](#)  
黒澤(松本)美幸(京都大学)、手塚哲央(京都大学)
- 3 ダッカにおける大気汚染による健康被害の推計とその経済評価について [\(要旨ファイル\)](#)  
島田幸司(立命館大学)、Md. Murshid Aktar(立命館大学)
- 4 環境評価における選好の相互依存性の影響 [\(要旨ファイル\)](#)

奥山忠裕(東北大学)

- 5 グリーン電力プログラムに対する潜在的需要とその顕在化政策([要旨ファイル](#))  
酒井正治(日本総合研究所)、竹内憲司(神戸大学)

## I-1 環境経営・環境会計・環境監査(1) Room I

座長: 國部克彦(神戸大学) 討論者: 梨岡英理子(環境管理会計研究所)、富増和彦(奈良産業大学)

- 1 中小企業の環境対策が環境保全および経済活動に及ぼす影響に関する分析([要旨ファイル](#))  
伊藤綾子(三菱総合研究所)、増井利彦(国立環境研究所)
- 2 グリーン調達が中小企業に及ぼす影響に関する実証分析: 機械・金属業のケース([要旨ファイル](#))  
在間敬子(専修大学商学部)
- 3 企業の環境パフォーマンス評価: 測定モデルと新しい基準([要旨ファイル](#))  
早瀬光司(広島大学)、謝双玉(広島大学)、友田喬子(広島大学)
- 4 企業における環境経営度指標の構築と環境格付に関する研究([要旨ファイル](#))  
周帥(広島大学)、榊原紗緒里(広島大学)、謝双玉(広島大学)、早瀬光司(広島大学)
- 5 Information Provision Policy and Financial Market([要旨ファイル](#))  
日引聡(国立環境研究所)、馬奈木俊介(横浜国立大学)、川尻裕啓(横浜国立大)
- 6 環境行動と経路依存性([要旨ファイル](#))  
金原達夫(広島大学)、金子慎治(広島大学)、藤井秀道(広島大学)

## J-1 環境問題と国際政治・法・経済(1) Room J

座長: 伴金美(大阪大学) 討論者: 和気洋子(慶應義塾大学)、藤田康範(慶應義塾大学)

- 1 WTOと食品安全性([要旨ファイル](#))  
山川俊和(一橋大学大学院経済学研究科)
- 2 生物多様性条約に基づく遺伝資源のアクセスと利益配分課題に関する金銭的利益配分最大化条件([要旨ファイル](#))  
林希一郎(三菱総合研究所)
- 3 資源・環境問題の政策的相互連関: 国際捕鯨規制にみる垂直的インターリンケージの事例分析([要旨ファイル](#))  
大久保彩子(海洋政策研究財団)
- 4 Effects of Input Price Discrimination on Environmental Regulation([要旨ファイル](#))  
松本茂(関西大学)、菅田一(関西大学)
- 5 International Trade, Economic Growth and the Environment([要旨ファイル](#))  
馬奈木俊介(横浜国立大学)、鶴見哲也(東京大学)

## K-1 環境リスク Room K

座長: 岡敏弘(福井県立大学) 討論者: 竹内憲司(神戸大学)、岸本充生(産業技術総合研究所)

- 1 JGSS-2002によるアレルギー疾患要因のコンテクスチュアル分析([要旨ファイル](#))  
小島宏(国立社会保障・人口問題研究所)
- 2 日本の環境保険マーケットの現状分析([要旨ファイル](#))  
桑名謹三(上智大学)
- 3 Housing Market and the PRTR([要旨ファイル](#))  
日引聡(国立環境研究所)、馬奈木俊介(横浜国立大学)、川尻裕啓(横浜国立大学)
- 4 順応的環境リスク管理のリアルオプション分析([要旨ファイル](#))  
牧野光琢(水産総合研究センター中央水産研究所)

## L-1 環境政策の国際比較・国際環境協力(1) Room L

座長: 新澤秀則(兵庫県立大学) 討論者: 松下和夫(京都大学)、新澤秀則(兵庫県立大学)

- 1 都市の大気汚染対策における社会的能力の検証・社会的能力を構成する要素に係る実証分析・([要旨ファイル](#))  
村上一真(広島大学)、松岡俊二(広島大学)
- 2 カナダにおける温暖化対策施策の現状と問題点([要旨ファイル](#))  
高橋信吾(三菱総合研究所)
- 3 カナダの環境外交: 越境大気汚染管理を事例に([要旨ファイル](#))  
高橋若菜(宇都宮大学)
- 4 市民参加が交通計画の環境配慮に及ぼす影響について オランダの事例より([要旨ファイル](#))  
須田あゆみ(京都大学)
- 5 米国・EUの気候変動政策の乖離とその含意([要旨ファイル](#))  
松下和夫(京都大学)

## M-1 アメニティと農業 Room M

座長: 川島博之(東京大学) 討論者: 川島博之(東京大学)、岩田伸人(青山学院大学)

- 1 エコロジカル経済学の思想的背景([要旨ファイル](#))  
倉阪秀史(千葉大学法経学部)

- 2 エコロジー経済が支持する環境指標:インプットの側面から([要旨ファイル](#))  
八塚みどり(京都大学)
- 3 都市のアメニティーをどう扱うか~公共政策としての都市計画に向けて~ ([要旨ファイル](#))  
辰巳康夫(大阪大学)、橋本介三(大阪大学)
- 4 遺伝子汚染と脅かされる農民特権 遺伝子組換え作物をめぐる特許権と反コモンズの悲劇 ([要旨ファイル](#))  
平木隆之(北海道東海大学)
- 5 中山間地域における「持続可能な農業システム」に関する研究 環境資源としての棚田の維持管理体制の現状と課題([要旨ファイル](#))  
保田祐子(立命館大学)、小幡範雄(立命館大学)、藤山浩(島根県中山間地域研究センター)

10月9日(日) 午後の部 第1部 報告13:30~15:50 第2部 総合討論 16:00~17:00

## A-2 地球温暖化問題とその対策(2) Room A

座長:後藤則行(東京大学) 討論者:増井利彦(国立環境研究所)、森俊介(東京理科大学)

- 1 微分ゲームによる地球温暖化対策のシミュレーション-資源管理、気候変動、炭素循環変動の3層モデル- ([要旨ファイル](#))  
山形与志樹(国立環境研究所)、中村仁也(みずほ情報総研株式会社)
- 2 TsuBiMo-Economicalによる土地利用変化の予測([要旨ファイル](#))  
木下嗣基(国立環境研究所)、山形与志樹(国立環境研究所)
- 3 わが国の炭素削減策導入時に生じる影響の地域間比較に関する分析([要旨ファイル](#))  
盛雄一郎(東京工業大学)、増井利彦(国立環境研究所)
- 4 日本における効果的な炭素税制度のあり方とその評価([要旨ファイル](#))  
石橋亮太(東京工業大学)、増井利彦(国立環境研究所)
- 5 京都議定書遵守による国際的産業構造変化と炭素リーケージ:動学的応用一般均衡モデルによる分析([要旨ファイル](#))  
為近英恵(大阪大学)、伴金美(大阪大学)
- 6 応用一般均衡分析による帰属価格の概念に基づく炭素税の効果分析([要旨ファイル](#))  
松本健一(関西学院大学)

## B-2 環境政策・制度の評価・比較(2) Room B

座長:天野明弘(地球環境戦略研究機関) 討論者:有村俊秀(上智大学)、秋田次郎(東北大学)

- 1 エネルギー・サステナビリティとエネルギー税制改革([要旨ファイル](#))  
李秀澈(名城大学)
- 2 気候変動政策とポリシー・ミックス論([要旨ファイル](#))  
諸富徹(京都大学)
- 3 産業連関分析による温暖化対策税の再検討-家計の所得階層別・地域別負担- ([要旨ファイル](#))  
渡邊隆俊(愛知学院大学)、下田充(帝塚山大学)
- 4 日本電力会社のCO2限界削減費用導出と排出権取引市場分析([要旨ファイル](#))  
東愛子(京都大学)
- 5 実験経済学的手法による地球温暖化防止のための国内制度設計([要旨ファイル](#))  
赤井研樹(大阪大学)、草川孝夫(広島修道大学)、西條辰義(大阪大学)

## C-2 環境経済理論(1) Room C

座長:鷲田豊明(上智大学) 討論者:大沼あゆみ(慶應義塾大学)、西村和彦(日本福祉大学)

- 1 ヒートアイランドによる都市温暖化対策のための(都市涼化)モデル分析([要旨ファイル](#))  
佐藤公敏(立教大学)
- 2 環境浄化のインセンティブ設計([要旨ファイル](#))  
山本芳弘(名古屋大学)、前田章(京都大学)、手塚哲央(京都大学)
- 3 The Public Abatement Model: Pollution versus Other Taxes([要旨ファイル](#))  
生原匠(神戸大学)
- 4 A Trade-off between Abatement Costs and Enforcement Costs([要旨ファイル](#))  
塩田尚樹(獨協大学)
- 5 Some Effects of Deposit-Refund System on Producers and Consumers([要旨ファイル](#))  
大沼あゆみ(慶應義塾大学)、齊藤崇(慶應義塾大学)
- 6 地球温暖化によるカタストロフリスクを考慮した動学的一般均衡モデルの構築([要旨ファイル](#))  
中嶋一憲(東北大学)、林山泰久(東北大学)、森杉壽芳(東北大学)

## D-2 アジアおよび途上国の環境問題(2) Room D

座長:松岡俊二(広島大学) 討論者:藤川清史(甲南大学)、増田信彦(富山大学)

- 1 台湾におけるエネルギー環境教育に関わる政策の近年の展開([要旨ファイル](#))

- 萩原豪(学習院大学)
- 2 日中CDMプロジェクト実施のポテンシャル(要旨ファイル)  
于軍(立命館大学)
  - 3 アジア地域における、温室効果ガスインベントリの精度向上に影響の大きい主要排出・吸収源区分(要旨ファイル)  
梅宮知佐(国立環境研究所)、相沢智之(国立環境研究所)
  - 4 マレーシアの長期エネルギー戦略に関する計量経済的研究(要旨ファイル)  
ガンベックイエン(長岡技術科学大学)、李志東(長岡技術科学大学)
  - 5 気候変動分野における途上国の主体的取組の促進と我が国の協力(要旨ファイル)  
竹本和彦(環境省)、加藤真(海外環境協力センター)、二宮康司(環境省)

## E-2 環境保全意識とライフスタイル Room E

座長:長谷川公一(東北大学) 討論者:小林紀之(日本大学)、根本志保子(日本大学)

- 1 環境保全型農業技術の普及・定着条件と農民意識-ベトナム・メコンデルタにおける酸性硫酸塩土壌問題を事例に- (要旨ファイル)  
山下哲平(日本大学)、松本礼史(日本大学)、水野正己(日本大学)、半澤和夫(日本大学)
- 2 越境型環境問題の解決に資する協調社会の形成可能性-東アジアを例として(要旨ファイル)  
鄭躍軍(総合地球環境学研究所)、松川太一(総合地球環境学研究所)
- 3 ドイツにおける環境共生団地の開発コンセプトと我が国の学ぶべき政策(要旨ファイル)  
広松猛(広島国際大学)
- 4 再生可能資源の消費行動に関する環境教育の長期的効果 現在偏重型選好を有する個人に対する数値解析によるシミュレーション(要旨ファイル)  
稲垣雅一(東北大学)
- 5 環境情報政策の政策評価-エコマーク事業の中心性分析(要旨ファイル)  
平原隆史(京都大学)
- 6 環境・家計勘定の提案とわが国への適用(要旨ファイル)  
金森有子(京都大学)、藤原健史(京都大学)、松岡譲(京都大学攻)

## F-2 循環型社会・廃棄物・リサイクル(2) Room F

座長:森口祐一(国立環境研究所) 討論者:外川健一(九州大学)、浅妻裕(北海学園大学)

- 1 リサイクルしやすい車の開発は進んでいるのだろうか?(要旨ファイル)  
外川健一(九州大学)、木村眞実(九州大学)
- 2 自動車リサイクルにおける事前選別処理品目の行方 バッテリー・タイヤ・廃油のリサイクル(要旨ファイル)  
中谷勇介(一橋大学)、阿部新(一橋大学)、平岩幸弘(一橋大学)
- 3 自動車用鉛バッテリーのリサイクル・廃棄フロー推定(要旨ファイル)  
平井康宏(国立環境研究所)、酒井伸一(京都大学一)
- 4 自動車エアバッグ類のリサイクルシステムの現状と課題(要旨ファイル)  
外川健一(九州大学)、野見山里恵(九州大学)
- 5 廃棄物と処理責任の範囲に関する一考察:自動車の事例から(要旨ファイル)  
阿部新(一橋大学)

## G-2 環境情報と環境保全 Room G

座長:龜山哲(国立環境研究所) 討論者:相崎守弘(島根大学)、西尾チヅル(筑波大学)

- 1 過去10年間における日本の環境をめぐる世論の動きと新聞報道(要旨ファイル)  
栗林敦子(ニッセイ基礎研究所)、青柳みどり(国立環境研究所)
- 2 オンラインショップにおける商品の環境情報表示と今後の可能性について(要旨ファイル)  
韓英珍(九州大学)、近藤加代子(九州大学)
- 3 環境統計・情報の整備実態と課題に関する考察(要旨ファイル)  
阿部直也(国立環境研究所)、村上進亮(国立環境研究所)、森口祐一(国立環境研究所)
- 4 Web-GISを活用した流域管理データベースの構築-住民参加型の水質調査をベースにした情報共有の推進(要旨ファイル)  
藤山浩(島根県中山間地域研究センター)、中山大介(島根大学汽水域研究センター)
- 5 サハリン沖の油流出事故を想定したオホーツク沿岸都市における漁業被害推定-ナホトカ重油流出事故の教訓から-(要旨ファイル)  
後藤真太郎(立正大学)、濱田誠一(北海道立地質研究所海洋地学部)、沢野伸浩(星稜女子短期大学)、佐尾邦久(海洋工学研究所)、佐尾和子(海洋工学研究所)

## H-2 環境評価と環境資源勘定(2) Room H

座長:吉田謙太郎(筑波大学) 討論者:栗山浩一(早稲田大学)、柘植隆宏(高崎経済大学)

- 1 コンジョイント分析による都市公園の経済的評価(要旨ファイル)  
田中勝也(広島大学)、河野公彦(アマタ株式会社)、松岡俊二(広島大学)
- 2 ペアワイズ評定型コンジョイント分析を用いたプラスチックごみ分別収集の社会経済的評価(要旨ファイル)

- 中谷隼(東京大学)、荒巻俊也(School of Environment, Resources and Development, Asian Institute of Technology)、花木啓祐(東京大学)
- 3 被験者実験アプローチによる環境評価手法の検討 - 霞ヶ浦における絶滅危惧種の保全対策を事例として - ([要旨ファイル](#))  
三谷羊平(早稲田大学)、栗山浩一(早稲田大学)
  - 4 Warm Glow or Helping Hand?: An Experimental Examination of Incentive Compatibility in a One-shot Voluntary Public Good Setting ([要旨ファイル](#))  
小谷浩示(Cornell University)、Kent D. Messer(Cornell University)、William D. Schulze(Cornell University)
  - 5 表明選択法による情報過負荷の測定とその制御: 効果的な情報提供に向けて ([要旨ファイル](#))  
佐藤真行(京都大学)

## I-2 環境経営・環境会計・環境監査(2) Room I

- 座長: 河野正男(中央大学) 討論者: 向山敦夫(大阪市立大学)、早瀬光司(広島大学)
- 1 環境保全策の費用便益・損失余命分析 - 建設発生木材リサイクルを例に - ([要旨ファイル](#))  
酒井寛二(中央大学)
  - 2 環境効率と経済効率の決定要因分析 ([要旨ファイル](#))  
金子慎治(広島大学)、馬奈木俊介(横浜国立大学)、金原達夫(広島大学)、藤井秀道(広島大学)、伊藤豊(東京農工大学)
  - 3 環境経営における統合マネジメントシステムのあり方 ([要旨ファイル](#))  
穴戸雅子(ピーエスアイジャパン株式会社)
  - 4 環境会計における資産・負債概念の拡張と財務諸表環境精算表の提案 ([要旨ファイル](#))  
松尾敏行(リコー)
  - 5 日本企業の環境会計の動向 ([要旨ファイル](#))  
梨岡英理子(株式会社環境管理会計研究所)、國部克彦(神戸大学)

## J-2 環境問題と国際政治・法・経済(2) Room J

- 座長: 松下和夫(京都大学) 討論者: 明日香壽川(東北大学)、蟹江憲史(東京工業大学)
- 1 気候変動問題への社会構成主義アプローチ ([要旨ファイル](#))  
服部崇(経済産業省)
  - 2 オーフス条約の現状と課題 - 環境民主主義の視点から - ([要旨ファイル](#))  
大原有理(京都大学)
  - 3 国連人間環境会議: 米国の果たした役割を中心として ([要旨ファイル](#))  
真田康弘(神戸大学)
  - 4 環境ガバナンス供給への「ネットワーク」の可能性 東アジア酸性雨モニタリングネットワーク(EANET)を事例として ([要旨ファイル](#))  
宮崎麻美(大阪大学)
  - 5 Analysis of International Environmental Agreements for Transboundary Pollution ([要旨ファイル](#))  
山本雅資(慶應義塾大学)

## K-2 エネルギー・資源と環境(1) Room K

- 座長: 松原望(上智大学) 討論者: 藤野純一(国立環境研究所)、伊藤康(千葉商科大学)
- 1 環境資源の配分におけるグローバルな公正 ([要旨ファイル](#))  
竹下寿英(麻布大学)
  - 2 環境効率と環境資源管理制度 ([要旨ファイル](#))  
藤堂史明(新潟大学)
  - 3 東アジアのエネルギーセキュリティの問題構造とエネルギー・シナリオ分析 ([要旨ファイル](#))  
藤井秀昭(三菱総合研究所)
  - 4 持続可能なエネルギー指標環境エネルギー政策統合の評価として ([要旨ファイル](#))  
朝野賢司(京都大学)
  - 5 先進諸国における長期気候安定化計画の解析 ([要旨ファイル](#))  
河瀬玲奈(京都大学)、松岡譲(京都大学)
  - 6 新エネルギー特措法(日本型RPS)評価研究制度設計と木質バイオマス利用を中心に  
朝野賢司(京都大学)、小島健一郎(鳥取大学) ([要旨ファイル](#))

## L-2 環境政策の国際比較・国際環境協力(2) Room L

- 座長: 仁連孝昭(滋賀県立大学) 討論者: 仲上健一(立命館アジア太平洋大学)、甲斐沼美紀子(国立環境研究所)
- 1 湿地の環境再生と維持可能な地域社会の構築に向けて: サロマ湖地域の事例分析による国際協力への示唆 ([要旨ファイル](#))  
藤田香(桃山学院大学)、大塚健司(アジア経済研究所)
  - 2 有機資源の地域循環システム(レインボープラン)に係る適用可能性調査 - 中国雲南省昆明市におけるケーススタディ - ([要旨ファイル](#))  
西村俊昭(内外エンジニアリング株式会社)、松優男(内外エンジニアリング株式会社)、仲上健一(立命館アジア太平洋大

学)、周偉生(立命館大学)、寸敏(立命館大学)

- 3 中国における持続可能な流域ガバナンスに向けた国際協力・日米中共同研究の成果から - [\(要旨ファイル\)](#)  
大塚健司(アジア経済研究所)
- 4 国際環境協力政策と社会的能力の形成 [\(要旨ファイル\)](#)  
岡田紗更(広島大学)、松岡俊二(広島大学)
- 5 国家間の非対称性と自己拘束的な国際環境協定 [\(要旨ファイル\)](#)  
藤田敏之(九州大学)

## M-2 英語セッション Room M

座長: 細田衛士(慶應義塾大学) 討論者: 馬奈木俊介(横浜国立大学)、松本茂(関西大学)

- 1 Sustainable Development and Technology Transfer under WTO Agreements [\(要旨ファイル\)](#)  
岩田伸人(青山学院大学)
- 2 Latent Influences on Forest Area Dynamics in Asia [\(要旨ファイル\)](#)  
Amapola Dela Cruz Generosa(九州大学)
- 3 Perspective of complementary currencies and related experiences in Europe [\(要旨ファイル\)](#)  
仲上健一(立命館アジア太平洋大学)、廣田裕之(立命館アジア太平洋大学)
- 4 廃棄物税政策が経済と環境に与える影響 - CGE分析による接近 - [\(要旨ファイル\)](#)  
Bunditsakulchai Pongsun(東北大学)
- 5 Better Policy Makes Healthier Environment and Thus Healthier Growth in Agriculture: Bangladesh as a Case Study Country [\(要旨ファイル\)](#)  
Anupam Saha(Shiga University)

10月10日(月) 午前の部 第1部 報告9:00~11:20 第2部 総合討論 11:30~12:30

## A-3 地球温暖化問題とその対策(3) Room A

座長: 浅野直人(福岡大学) 討論者: 高村ゆかり(龍谷大学)、周偉生(立命館大学)

- 1 フルオロカーボン類に関する国際制度と削減ポテンシャルの一考察 [\(要旨ファイル\)](#)  
花岡達也(国立環境研究所)、甲斐沼美紀子(国立環境研究所)、松岡譲(京都大学)
- 2 環境政策の分析枠組 - 気候変動問題に関する国際協力の実証的評価のために - [\(要旨ファイル\)](#)  
中島清隆(広島市立大学)
- 3 ドイツにおける排出枠取引の導入・実施 - 日本への教訓 [\(要旨ファイル\)](#)  
渡邊理絵((財)地球環境戦略研究機関)
- 4 京都メカニズムの総括および今後の制度設計のあり方 [\(要旨ファイル\)](#)  
明日香壽川(東北大学東北アジア研究センター)、渡邊理絵(地球環境戦略研究機関)
- 5 京都議定書以降の気候変動対策における目標設定及び削減義務の分担に関する定量的評価 [\(要旨ファイル\)](#)  
西本裕美(京都大学)、松岡譲(京都大学)、脇岡靖明(国立環境研究所)
- 6 Soft Energy Paths in Japan: The Backcasting Approach to Energy Planning [\(要旨ファイル\)](#)  
諏訪垂紀(ロンドン大学)

## B-3 環境政策・制度の評価・比較(3) Room B

座長: 室田武(同志社大学) 討論者: 井上真(東京大学)、土屋俊幸(東京農工大学)

- 1 いかにして地方森林税は実現するのか 地方森林税の政治経済的分析 [\(要旨ファイル\)](#)  
高橋卓也(滋賀県立大学)
- 2 入会を起源とする伝統的森林コモンズの変容 京都市山国地区における慣行共有林を事例に [\(要旨ファイル\)](#)  
嶋田大作(京都大学)
- 3 流域環境政策論(1) - 鶴見川流域とPRTR情報 [\(要旨ファイル\)](#)  
角田季美枝(千葉大学)
- 4 自治体環境計画の実効性向上策 目標管理の観点から [\(要旨ファイル\)](#)  
増原直樹(環境自治体会議環境政策研究所)
- 5 八王子市地域環境評価による環境行動要因分析 [\(要旨ファイル\)](#)  
田中廣滋(中央大学)、野口智弘(中央大学)

## C-3 環境経済理論(2) Room C

座長: 赤尾健一(早稲田大学) 討論者: 林宰司(高崎経済大学)、塩田尚樹(獨協大学)

- 1 Extended Kindergarten Rule and Sustainable Development [\(要旨ファイル\)](#)  
伊ヶ崎大理(熊本学園大学)
- 2 Nonpoint Source Pollution and the Second Best Taxation on Pesticides [\(要旨ファイル\)](#)  
大沼あゆみ(慶應義塾大学)、赤石秀之(法政大学)



- 3 Trade Ban and the Black Market: A Consideration of the Incentives for Illegal Production([要旨ファイル](#))

大沼あゆみ(慶應義塾大学)

- 4 環境税と消費者選好のリンケージ効果について([要旨ファイル](#))

鷲田豊明(上智大学)

### D-3 アジアおよび途上国の環境問題(3) Room D

座長:宮本憲一(滋賀大学) 討論者:喜多川進(山梨大学)、外川健一(九州大学)

- 1 台湾の廃棄物政策 廃五金業者と使用済み家電のリサイクルを中心として([要旨ファイル](#))

村上理映(北九州市立大学)

- 2 アジアにおける循環資源貿易([要旨ファイル](#))

小島道一(アジア経済研究所)、寺園淳(国立環境研究所)、寺尾忠能(アジア経済研究所)、山下英俊(一橋大学)、吉田綾(東京大学)

- 3 東アジアにおける広域自動車循環型システムの評価手法の試作([要旨ファイル](#))

布施正暁(産業技術総合研究所)、鹿島茂(中央大学)、八木田浩史(産業技術総合研究所)

- 4 廃車の社会的費用と太平洋島嶼国

貫真英(一橋大学)

- 5 産業構造転換と環境負荷の関係 北九州市と大連市の比較研究を中心に([要旨ファイル](#))

孫穎(京都大学)

### E-3 公共事業(社会資本整備)と環境政策 Room E

座長:戸田常一(広島大学) 討論者:佐無田光(金沢大学)、戸田常一(広島大学)

- 1 臨海工業地域における地域再生 兵庫県尼崎市南部地域の経済機能の再生を中心に([要旨ファイル](#))

吉野貴寛(法政大学)

- 2 Urban Infrastructure Investment and Neighborhood Change([要旨ファイル](#))

田島夏与(那須大学)

- 3 燃料電池自動車(FCV)普及による環境負荷削減の便益評価([要旨ファイル](#))

坂岡健之(みずほ情報総研株式会社)、齋藤文(みずほ情報総研株式会社)、赤井誠(産業技術総合研究所)

- 4 道路特定財源と環境税(社会資本整備の観点から)([要旨ファイル](#))

植村哲士(野村総合研究所)

- 5 Evaluation of Subsidy Policy of Japanese Forestry([要旨ファイル](#))

馬奈木俊介(横浜国立大学)、青柳聡史(毎日新聞社)、祐川明子(東京農工大学)

- 6 自然再生事業における市民参画の現状と課題([要旨ファイル](#))

鈴木希理恵(フリーライター)

### F-3 循環型社会・廃棄物・リサイクル(3) Room F

座長:盛岡通(大阪大学) 討論者:近藤康之(早稲田大学)、松本亨(北九州市立大学)

- 1 容器包装リサイクル市場と制度の経済分析([要旨ファイル](#))

栗田郁真(京都大学)

- 2 リサイクル法制度の実態評価の類型とアプローチ([要旨ファイル](#))

田崎智宏(国立環境研究所)

- 3 消費者の生活時間を考慮した環境負荷の分析:「消費技術」と廃棄物産業連関モデル([要旨ファイル](#))

高瀬浩二(静岡大学)、近藤康之(早稲田大学)、鷲津明由(早稲田大学)

- 4 グローバルリサイクルにおける消費者の排出抵抗感に関する評価研究([要旨ファイル](#))

鈴木芳幸(株式会社CSK)、小泉國茂(立命館大学)、周偉生(立命館大学)、小幡範雄(立命館大学)

- 5 容器包装リサイクル法によるリデュース、リユース、リサイクル効果([要旨ファイル](#))

諏訪竜夫(北海道大学)、碓井健寛(北星学園大学)

- 6 ごみ処理有料化制度のごみ減量効果に関する検証([要旨ファイル](#))

河口政生(アクセンチュア株式会社)、日引聡(国立環境研究所)、島根哲哉(東京工業大学)

### G-3 ミクロ・メゾ・マクロ環境会計とその関連 Room G

座長:水口剛(高崎経済大学) 討論者:山本伸幸(森林総合研究所)、有吉範敏(長崎大学)

- 1 中国におけるミクロ・マクロ環境会計と単純化したグリーンGDPの一試算([要旨ファイル](#))

増田信彦(富山大学)

- 2 メゾ環境会計における持続可能性評価指標の開発:EFとデカップリング指標による地域農業の持続可能性([要旨ファイル](#))

高橋義文(農林水産省)、林岳(農林水産省)、山本充(小樽商科大学)

- 3 Capability Mapの地域環境ストック指標への応用([要旨ファイル](#))

杉原弘恭(日本政策投資銀行地域政策研究センター)、生駒依子(日本政策投資銀行地域政策研究センター)、山下潤(九州大学)

- 4 廃棄物環境会計の枠組みとその利用([要旨ファイル](#))

- 田畑智博(名古屋大学)、文多美(名古屋大学)、白川博章(名古屋大学)、井村秀文(名古屋大学)
- 5 エコタウン事業を評価するマテリアルフローコスト会計の提案(要旨ファイル)  
柴田学(北九州市立大学)、松本亨(北九州市立大学)
  - 6 バイオマス環境会計の構想(要旨ファイル)  
八木裕之(横浜国立大学)、金藤正直(横浜国立大学)
  - 7 組織の戦略的な環境活動を促す環境効率指標(要旨ファイル)  
岡野雅通(大阪大学大学院)
  - 8 サステナビリティ会計の体系(要旨ファイル)  
國部克彦(神戸大学)

### H-3 環境評価と環境資源勘定(3) Room H

座長: 矢部光保(九州大学) 討論者: 佐藤真行(京都大学)、坂上雅治(日本福祉大学)

- 1 離散選択型トラベルコスト法による紅葉期登山者の目的地選択モデルの構築(要旨ファイル)  
庄子康(北海道大学)、栗山浩一(早稲田大学)
- 2 エコツアー参加者はどんなツアーを望んでいるのか・知床国立公園における実証分析・(要旨ファイル)  
柘植隆宏(高崎経済大学)、庄子康(北海道大学)、宮原紀壽(三菱総合研究所)、藤原千尋(知床財団)
- 3 CVMの調査設計、個人属性とアンカーリングの関係(要旨ファイル)  
加藤尊秋(東京工業大学)、肥田野登(東京工業大学)
- 4 健康リスクのトレードオフと辞書の選好(要旨ファイル)  
岸本充生(産業技術総合研究所)、柘植隆宏(高崎経済大学)、竹内憲司(神戸大学)、小俣幸子(産業技術総合研究所)
- 5 大気汚染に関連する3種類の疾病リスク削減に対する支払い意思額の調査(要旨ファイル)  
齋藤文(みずほ情報総研株式会社)、板岡健之(みずほ情報総研株式会社)、赤井誠(産業技術総合研究所)

### I-3 環境経営・環境会計・環境監査(3) Room I

座長: 小幡範雄(立命館大学) 討論者: 松尾敏行(㈱リコー)、小幡範雄(立命館大学)

- 1 大阪府における中小企業の省エネルギー取組の現状と課題(要旨ファイル)  
岡村薫(大阪府立産業開発研究所)、小野顕弘(大阪府立産業開発研究所)、坂田裕輔(近畿大学)
- 2 地域環境通貨事業のLCA評価とその有効性について(要旨ファイル)  
永田勝也(早稲田大学)、小野田弘士(早稲田大学)、永井祐二(早稲田大学)、片野光裕(早稲田大学)、河合浩利(早稲田大学)、梶原順(早稲田大学)、金子正(早稲田大学)、松岡俊和(北九州市)、関宣昭(NPO里山の会)
- 3 環境負荷削減実践が経済効果を引き起こすメカニズム: 資源依存の企業観(RBV)から(要旨ファイル)  
謝双玉(広島大学)、森下美世子(広島大学)、早瀬光司(広島大学)
- 4 企業による環境管理手法実施のインセンティブに関する計量分析(要旨ファイル)  
日引聡(国立環境研究所)、有村俊秀(上智大学)、朝田航也(東京工業大学)
- 5 企業の環境活動が銀行の貸付金利に与える影響の定量分析(要旨ファイル)  
大原伸介(東京三菱銀行)、日引聡(国立環境研究所)

### K-3 エネルギー・資源と環境(2) Room K

座長: 石川雅紀(神戸大学) 討論者: 伊坪徳宏(武蔵工業大学)、井村秀文(名古屋大学)

- 1 資源供給という側面から見た国際資源循環の分析-金属資源の事例から-(要旨ファイル)  
村上進亮(国立環境研究所)、阿部直也(国立環境研究所)、寺園淳(国立環境研究所)、森口祐一(国立環境研究所)
- 2 自動販売機における運用の高度化に関する研究(自販機の運用段階におけるLCA)(要旨ファイル)  
小野田弘士(早稲田大学)、永田勝也(早稲田大学)、新見大(早稲田大学)、長谷川功(早稲田大学)、本田麻衣(早稲田大学)
- 3 RPS法における再生可能エネルギーの最適利用量について(要旨ファイル)  
大平佳男(法政大学大学院)
- 4 紙・パルプ産業におけるエネルギー消費の決定要因-省エネ法マイクロデータによる分析-(要旨ファイル)  
伊藤康(千葉商科大学)、寺尾忠能(アジア経済研究所)
- 5 外部性を考慮した電源評価(副題: LCAを用いた電源評価)(要旨ファイル)  
中村敬史(長岡技術科学大学)、李志東(長岡技術科学大学)
- 6 資源・環境指標の算定基盤としての物質フロー分析の課題(要旨ファイル)  
森口祐一(国立環境研究所)

### L-3 持続可能な発展 Room L

座長: 植田和弘(京都大学) 討論者: 古沢広祐(國學院大学)、野上裕生(アジア経済研究所)

- 1 持続可能な「人間満足度尺度(HSM = Human Satisfaction Measure) Ver. 2」の構築とHDI(Human Development Index)との比較(要旨ファイル)  
大橋照枝(麗澤大学)、ホン・グエン(東京大学)
- 2 経済・社会・環境指標の相互関係把握に関する分析-持続可能な発展への政策適応へ向けて-(要旨ファイル)  
佐々木健吾(京都大学)

- 3 持続可能な日本のフレームワークと指標の研究  
多田博之(ジャパン・フォー・サステナビリティ)
- 4 「持続可能な発展」指標の将来を推計する:地球資産のフローとストック([要旨ファイル](#))  
時松宏治(産業技術総合研究所)、小杉隆信(立命館大学)、黒沢厚志(エネルギー総合工学研究所)、八木田浩史(産業技術総合研究所)
- 5 都市の持続可能性についての総合評価法の開発に関する考察([要旨ファイル](#))  
若井郁次郎(大阪産業大学)、小幡範雄(立命館大学)、花嶋温子(大阪産業大学)

### M-3 地域資源管理 Room M

座長:倉阪秀史(千葉大学) 討論者:除本理史(東京経済大学)、諸富徹(京都大学)

- 1 Interregional Spillovers, Labor Attachment, Proportionally Equitable and Efficient Federal Structure([要旨ファイル](#))  
青山直人(広島大学)、エミルソン・シルバ(チューレン大学)
- 2 土壌汚染による土地の遊休化に関する研究-土地価格と土壌汚染対策費用の関係から- ([要旨ファイル](#))  
保高徹生(横浜国立大学・国際航業株式会社)、牧野光琢(水産総合研究センター中央水産研究所)、松田裕之(横浜国立大学)
- 3 漁業管理から生態系管理への拡張に向けた制度・経済分析の課題([要旨ファイル](#))  
牧野光琢(水産総合研究センター中央水産研究所)、松田裕之(横浜国立大学)
- 4 「福祉国家」から「緑の福祉国家」へ:スウェーデンの転換戦略([要旨ファイル](#))  
小澤徳太郎(静岡県立大学)
- 5 内発的発展論に関する考察-環境主義言説としての可能性- ([要旨ファイル](#))  
金基成(山梨大学大学院)

10月10日(月) 午後の部 公開シンポジウム 13:30~17:00 201講義室

### 学会設立10周年記念特別シンポジウム

テーマ「これからの環境経済・政策研究-その課題と方法」

(司会進行)寺西俊一(一橋大学)・栗山浩一(早稲田大学)

13:40~14:20(40分) 【特別講演】

\*宮本憲一(大阪市立大学名誉教授)「ストック公害・環境問題と責任」

14:30~15:10(40分) 【特別講演】

\*柴田弘文(大阪大学名誉教授)「環境制御:規制、交渉、経済的手段、その他の間で」

(小休憩)(20分)

15:30~16:10(40分) 【特別講演】

\*天野明弘(兵庫県立大学副学長)「貿易・環境政策の国際的統合化を求めて」

16:20~16:50(30分)

\*フロアからの質疑と応答(30分)

17:00: 閉会

敬称略

### 会場

早稲田大学西早稲田キャンパス14号館

169-8050 新宿区西早稲田1-6-1 TEL 03-3203-4141代表

#### 交通のご案内

JR山手線・西武線 (高田馬場駅 徒歩20分)

地下鉄 (早稲田駅 徒歩5分)

バス(高田馬場駅 - 早大正門)

都電 (早稲田駅 徒歩5分)

#### [アクセスマップ](#)

#### [西早稲田キャンパスマップ](#)

#### [会場への案内図\(写真付き\)](#)

変更履歴

8月24日 [E-1 アジアおよび途上国の環境問題\(4\)](#) 田中寿典 報告キャンセル

10月1日 [E-3 公共事業\(社会資本整備\)と環境政策](#) 座長の変更

会員控え室を101講義室に変更

[会場への案内図\(写真付き\)](#)へのリンク

理事会開催場所を801会議室(8日・10日)、1040会議室(9日)に変更

## CO<sub>2</sub>温暖化説は間違っている

— よって、温暖化対策事業は中止させるべきである —

槌田 敦

### 【CO<sub>2</sub>による地球温暖化説には根拠がない】

このCO<sub>2</sub>温暖化説のいう唯一の根拠は、過去30数万年の大気中のCO<sub>2</sub>濃度変化と気温変化の対応である。しかし、これだけではどちらが原因でどちらが結果か決まらない。

そして、メタンなど多種の気体もCO<sub>2</sub>と同様に变化する。したがって、CO<sub>2</sub>が原因で気温が変わるとするとメタンなどの説明が困難になる。

さらに、この説ではCO<sub>2</sub>の半分が大気中に溜まり続けたとするが、残りの半分がどこに消えたのかについて合理的な説明がない。IPCC(1995)では、四半分は森林などに溜まり続けたというのが、森林伐採や焼畑などの現状に反している。

### 【気温が大気と海水のCO<sub>2</sub>濃度比を決める】

この問題では、大気と海水との関係こそ本質的である。ヘンリーの法則により、大気中のCO<sub>2</sub>と海水中のCO<sub>2</sub>は平均海面温度で準熱平衡状態にある。したがって、人間により発生したCO<sub>2</sub>が一時的に大気中に溜まることはあっても、それが長期間にわたって毎年「溜まり続ける」とは考えられない。

太古以来CO<sub>2</sub>とメタンなどの濃度が同じ傾向なのは、それぞれの大気中の濃度と海水中の濃度が準平衡関係にあって、平均海面温度(または気温)がこれらの濃度比を決める、と考えるのが合理的である。つまり、気温が原因で、CO<sub>2</sub>などの濃度は結果であって、CO<sub>2</sub>などの排出を抑制しても、温暖化を防止することにはならない。

### 【温暖化ガスの主役は水蒸気】

CO<sub>2</sub>が温暖化ガスであることが強調されてい

る。温暖化ガスとは詳しく言えば低温の物体が発する赤外線(遠赤外線)を吸収・放出する能力のあるガスである。対流圏には水蒸気とCO<sub>2</sub>が存在するが、水蒸気が圧倒的に多いので、主役は水蒸気である。

この水蒸気の気温による濃度変動は大きい。気温が10℃以下に下がると地表から放射される遠赤外線は大気を通過して宇宙に放出され易くなる。これはいわゆる放射冷却であって、寒冷化するとますます寒くなる。

ここでCO<sub>2</sub>が多少増えても、この水蒸気濃度の変動幅1万ppmの範囲内である。大気の窓の問題があっても、温暖化ガスとしての水蒸気による保温効果を大きく修正することにはならない。

### 【CO<sub>2</sub>温暖化説を否定する多数の事実】

多数の事実がCO<sub>2</sub>温暖化説を否定する。① Keeling, C. D.ら(1989)によって明らかになった事実によれば気温の変化はCO<sub>2</sub>濃度の変化よりも半年早く現れる。②エルニーニョの1年後に、CO<sub>2</sub>濃度が上昇する(季節変動と長期傾向を除く)。③1992年と93年ではCO<sub>2</sub>濃度は増加しなかった。これはピナツボ火山の噴火(1991年)により、成層圏に火山灰が散布され、対流圏に入る太陽光が減って、気温が上がらず、CO<sub>2</sub>濃度が増えなかったのである。

この③の例は、特に重要である。人間による大気中へのCO<sub>2</sub>の放出が続いているにもかかわらず、大気中のCO<sub>2</sub>が増えなかったことは、人間の活動と大気中のCO<sub>2</sub>濃度はまったく関係がないことになるからである(槌田 2002 p40-41)。

ここに例示したもの以外にも気温が原因で

名城大学経済学部、名古屋市天白区

CO<sub>2</sub>濃度が結果であることを示す事実は多数存在する(槌田 1999)。

#### 【気温を決める要因は何か】

大気に熱学を適用すれば、地表の温度は①対流圏上空の温度、②断熱圧縮、③水蒸気を原因とする対流、で決まる。最近の研究によれば、対流圏上空の温度は、8500メートルで -41℃である。

ここで、地球大気が乾燥気体ならば、対流圏下部の温度は断熱圧縮による昇温として得られる。このとき地表温度は50℃となる。対流圏の温度がこの断熱圧縮の温度より高ければ、対流が発生して冷却され、この温度に戻る。

ところで、大気には海や森から大量に供給される水蒸気がある。水蒸気は軽く、また温暖化ガスなので熱を吸い、さらに凝結の際放熱するので、対流が発生して、大気を冷却し、気温は湿潤温度となる。これにより地表では平均15℃となる。

これまで、CO<sub>2</sub>などの放射熱平衡(Manabe 1964)モデルを基礎にして、各種モデルで補正し、これにより気温が決まるとされてきた。しかし、成層圏であっても大気は循環しており、その結果秒速60メートルもの風が吹いているので平衡状態とはとても言えず、まして、対流圏では積乱雲で見られるように地表から対流圏上部までを直結して激しい活動があり、これを平衡で近似することはそもそも無理である。そのような平衡モデルを出発点とする地球温暖化論では正しい答えが得られる筈がない。それにもかかわらず、この真鍋説がこれまで用いられてきた。

#### 【大気汚染温暖化の可能性】

現実の温暖化は事実である。しかし、この程度の温暖化であれば、過去の気温変化の範囲にあり、単なる自然現象の可能性が高い。とはいえ、大気汚染の可能性は否定できない。

大気汚染は、太陽光を反射したり吸収したりして、大気の熱収支に影響する。それだけでなく、地表からの熱放射を散乱し、また吸収して、いわ、

ゆる「大気の窓」をふさぐ働きをして、大気温度を上昇させることになる。

#### 【寒冷化こそ人類の危機】

70年代の気象学者が主張した長期寒冷化の傾向は否定されてはいない。現在の世界の食糧生産地はアメリカとヨーロッパの亜寒帯(北緯40~60度)にある。熱帯と温帯の多くはすでに砂漠化してしまっただ。穀物は、15℃以上の気温が3~4カ月続かなければ得られない。したがって、寒冷化が始まれば、ただちに食糧問題となる。

現代社会はCO<sub>2</sub>削減を合言葉として狂ったように騒いでいる。多数の国が、1990年を基準にして、6~8%の削減を約束した。その結果、世界の炭鉱は閉山されることになる。すでに、ヨーロッパ最大の産炭地ポーランドで、炭鉱の閉山が始まっている。そして石炭火力に代わる原発計画が進んでいる。

産炭国イギリスも同様である。2000年の石炭火力の発電量は、1990年に比べ45%減である。一方、原発の発電量は40%増である。ブレア政権は近く地球温暖化防止のため原発の推進政策を打ち出すと期待されている。

炭鉱はいったん閉山したら、坑道が崩れて回復できない。このままでは、石油・天然ガス枯渇後に子孫に残されるべき貴重な石炭資源は利用不可能となり、しかも子孫は原発事故と放射能の管理に悩まされることになる。そうなることを承知のうえで、現代人が上記のようなCO<sub>2</sub>温暖化対策をするのは間違いではないだろうか。

#### 【馬耳東風、糠に釘】

私は、12年前、名城大学で環境経済学を教えることになり、この環境経済・政策学会に入会した。そのとき、経済学の皆様が自然科学者の俗説をそのまま信じて、経済政策を論じていることに奇異を感じた。当否判断をなぜ放棄するのだろうか。

そこで、騙されてはいけないと毎回訴えたが、馬耳東風、糠に釘。徒労だったようだ。

# 公平性を考慮したポスト京都議定書における 温室効果ガス排出量削減目標に関する考察

A study on GHG reduction target for the Post-Kyoto Protocol taking account of equity

相沢智之\*、志甫諒\*、堀岡一彦\*、河村徹\*、梅宮知佐\*\*  
Tomoyuki AIZAWA\*, Makoto SHIHO\*, Kazuhiko HORIOKA\*,  
Toru KAWAMURA\*, Chisa UMEMIYA\*\*  
(\*東京工業大学、\*\*国立環境研究所)

(\*Tokyo Institute of Technology ,\*\*National Institute for Environmental Studies)

## 1. はじめに

京都議定書に基づく GHG の削減目標は一律の基準年からの削減割合が決められている。現状の目標設定は公平性に欠くなどとし削減義務を課されていない国があるため、公平性を考慮した削減目標を設定し多くの国が参画しうる将来制度設計が重要である。ポスト京都議定書の目標設定については単一の指標を用いた提案が多いが、複数の指標を用いる手法は少ない。複数の指標を用いることで各国の GHG 排出特性に配慮した公平な目標設定が可能になるとことが期待される。そこで、本稿では複数の指標を用いた目標設定の方法について考察を行う。

## 2. 方法

GDP (購買力平価) 当たりの燃料の燃焼起源 CO<sub>2</sub> 排出量 (x 軸) 及び人口当たりの燃料の燃焼起源 CO<sub>2</sub> 排出量 (y 軸) をグラフにプロットし、主要各国の CO<sub>2</sub> 排出特性を見る。また、経年変化も見る。データは燃料の燃焼起源 CO<sub>2</sub> 排出量について世界各国を網羅し、長期的データが利用可能な IEA “source: CO<sub>2</sub> Emissions from fuel combustion 2004 Edition” を用いた。

## 3. 解析結果

2002 年における各国の GDP 当たり CO<sub>2</sub> 排出量及び人口あたり CO<sub>2</sub> 排出量 (以下、便宜的に「CO<sub>2</sub> 強度」と呼ぶ) の散布図を Fig.1 に示す。非附属書国 (所謂途上国) は一部の例外であるサウジアラビアを除き散布図の下部もしくは原点付近に、旧ソビエト諸国が右側に、附属書国のうち天然資源を多く産出する国が上部に、附属書国のうち天然資源に恵まれない EU と日本が中ほど左側に密集している。各国の経済発展状況等を反映したグルーピングがなされている。韓国が EU、日本と近い位置にあることが興味深い。散布図における日本の 1960 ~ 2002 年の時系列変化を Fig.2 に示す。石油危機以降の効率の改善、90 年代に入り省エネ設備投資が一巡した様子が現れている。Fig.3 では、主要国の CO<sub>2</sub> 強度の経年変化を示した。日本、米、加、仏は 1960 ~ 2002 年、旧ソ連、中国、印、ブラジルは 1971 ~ 2002 年のデータとなっ

---

東京工業大学大学院総合理工学研究科 Department of Energy Sciences, Tokyo Institute of Technology  
〒226-8506 神奈川県横浜市緑区長津田 4259  
TEL : 045-924-5661 E-mail : aizawa.tomoyuki@nies.go.jp

いる。附属書 国諸国は石油危機まで人口あたり排出量が増加している。仏は日本とほぼ同じ位置だが、70年代以降経年的に原点方向に近づいている。旧ソ連は80年代からGDP当たりのCO<sub>2</sub>排出量が増加している。途上国の中では中国のGDP当たりCO<sub>2</sub>排出量の減少が著しい。

#### 4. 結論

GDP 当たり CO<sub>2</sub> 排出量及び人口あたり CO<sub>2</sub> 排出量を用いた散布図を作成することにより、各国の排出特性を把握することができ、散布図中で各国をグルーピングすることが可能となった。グループごとの特徴を考慮した目標設定による公平性の担保が示唆された。

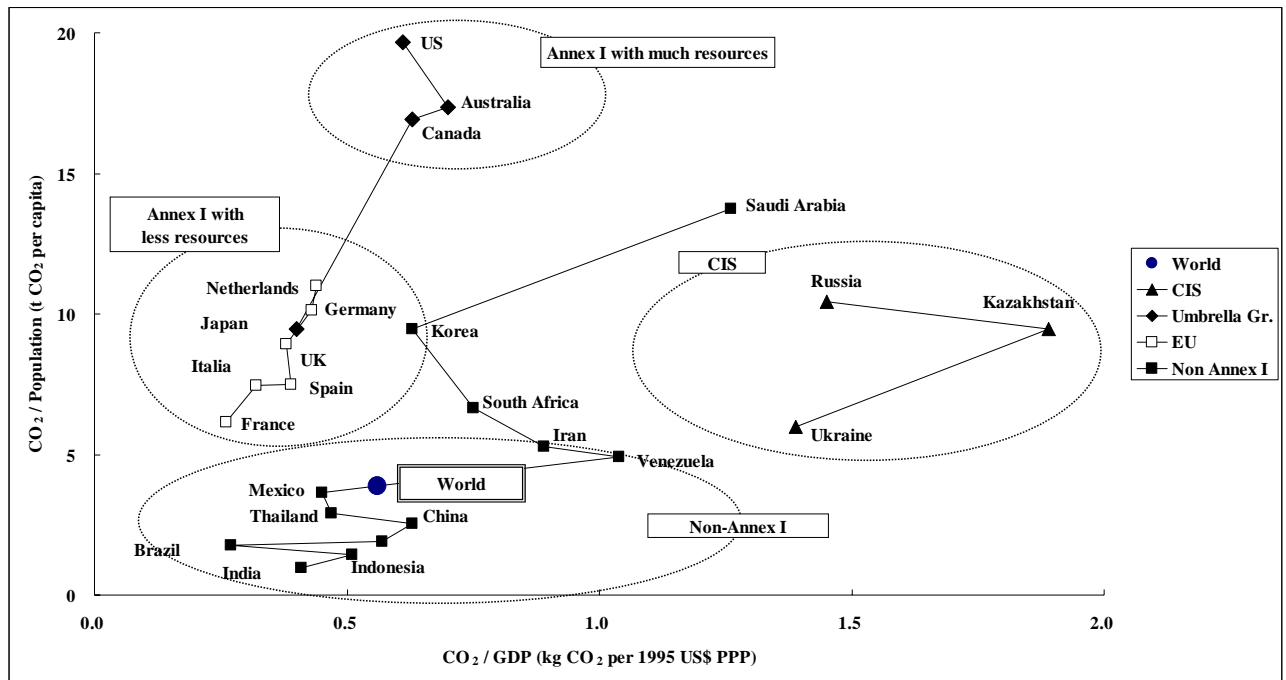


Fig.1 各国の GDP 当たり CO<sub>2</sub> 排出量及び人口あたり CO<sub>2</sub> 排出量の散布図

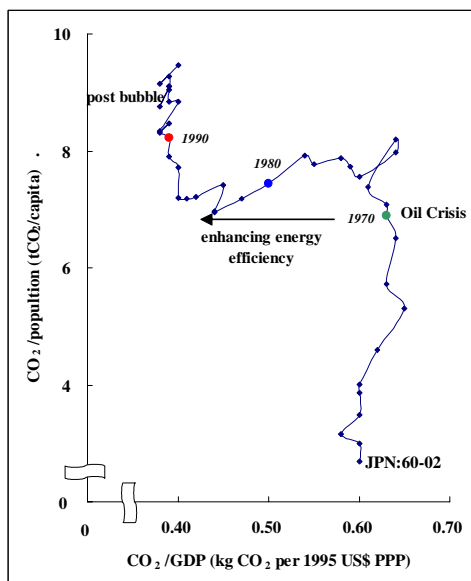


Fig.2 日本の CO<sub>2</sub> 強度の推移

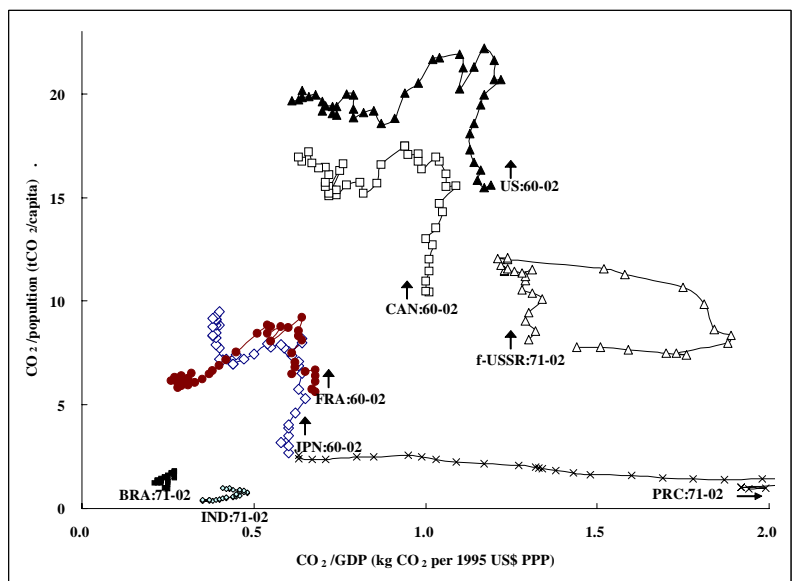


Fig.3 主要国の CO<sub>2</sub> 強度の推移



# 2050年脱温暖化社会構築に向けたシナリオアプローチに関する研究

Study on Scenario Approach to Achieve Low Carbon Society towards 2050

藤野純一\*・増井利彦\*・日比野剛\*\*・松岡譲\*\*\*・甲斐沼美紀子\*

Junichi Fujino, Toshihiko Masui, Go Hibino, Yuzuru Matsuoka and Mikiko Kainuma

## 1. はじめに

地球温暖化問題の究極的な目標である気候安定化に向けて、気温上昇を産業革命以前から2度以下に抑制しないと温暖化による深刻な影響が出る恐れがあることが指摘されている。それらを背景に、国レベルでの中長期（2050年）温室効果ガス大幅削減（60から80%削減）が英国、ドイツなど欧州諸国で、具体的に計画され始めている。本研究では、日本を対象に大幅な脱温暖化を目指すときどのようなシナリオが有効か検討する。

## 2. 分析手法

日本において、2050年に1990年比の60から80%という温室効果ガス排出量の削減を目指す必要に迫られたとき、現状で考えられる方法で対策を組み合わせ将来を予測するフォアキャスト的な手法では、既存の社会基盤システムの慣性等により、40%削減あたりが限界（今後のGDP成長率を1%と想定）で、大幅な削減は得られない恐れが大きい(図1)。そこで、筆者らは、目標とすべき社会を想定し、将来から現在の対策を考えるバツ

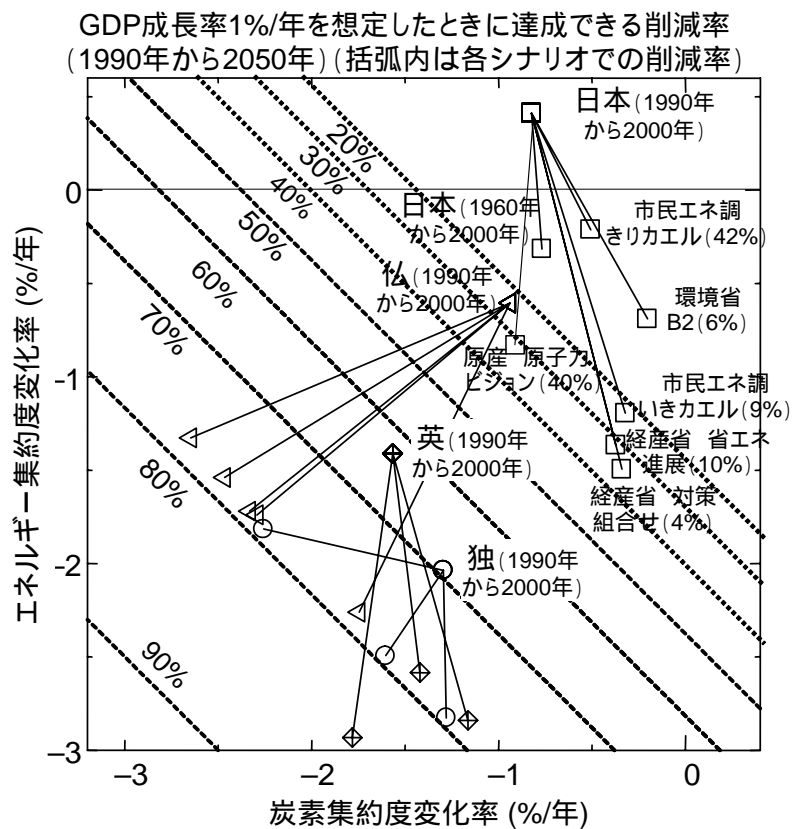


図1 エネルギー集約度変化率、炭素集約度変化率と2050年までに達成できる削減率(1990年比)との関係(経済成長率を年率1%上昇と想定)(Kawaseら(2006)をもとに)

\* 国立環境研究所 National Institute for Environmental Studies  
〒305-0031 つくば小野川 16-2 TEL029-850-2504 FAX029-850-2726 E-mail: fuji@nies.go.jp

\*\* みずほ情報総研(株) 地球環境室

\*\*\* 京都大学大学院地球環境学堂地球益学廊

クキャストイングの手法を用いた解析を試みている。2050年の社会像として既に大幅な温室効果ガス排出量削減を織り込んだ脱温暖化な社会を想定し、それを実現する各種対策の選択を行うスキームについて考察を行った。

### 3. シナリオアプローチ

2050年の脱温暖化社会像を想定する上で次のアプローチを試みている。

#### (1) 2050年社会経済像の叙述シナリオ構築

経済社会像として2つ(シナリオAとシナリオB)を想定し、それぞれに重要な要素をピックアップした。「2050年の日本人が必要とする需要・サービスは何か?」という問いに対して、居住・情報・移動・産業などにおいて人の住む/働く場所を描くことを目的としている。例えば、シナリオAでは、より便利で快適な生活を目指すことに主眼を置き、そのための技術開発(お手伝いロボット開発や時間を短縮するためのIT技術の開発など)が進む社会像を、シナリオBではGreen GDPやGPIなどの既存のGDPとは異なる価値観を高めるための各種施策が導入される社会像を想定した。

#### (2) 需要の定量化

2050年時点の需要量について成長会計や財の需給バランスを考慮しながら、産業連関表を主に用いたモデルによる推計を試みている。上記の叙述シナリオから推計される需給パターンを所与の条件として定量化を試みた。

#### (3) 対策評価

2050年に想定される需要量に基づいたときに脱温暖化を実現しうる需要側および供給側両面の対策オプションをピックアップし、需給像を推計した(図2)。需要の大幅削減(2000年比60%程度、産業・民生・運輸のあらゆる場面)ならびに供給側の大胆な脱炭素(太陽光・風力、バイオマス、原子力、炭素隔離貯留)が必要なことが試算された。

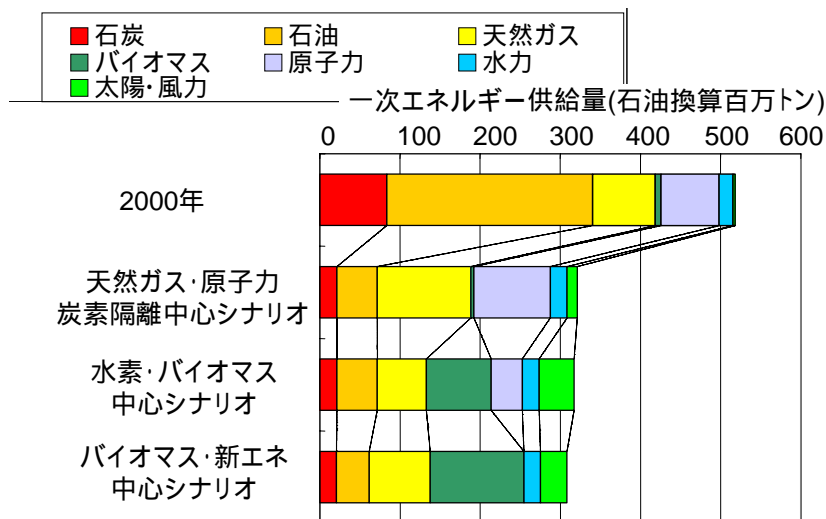


図2 約70%削減を実現するエネルギー供給の試算

### 4. 結論

日本において、2050年に1990年比の60から80%という温室効果ガス排出量の削減を目指す必要に迫られたとき、需要側および供給側の両面において抜本的な対策が必要なことが試算された。今後、シナリオの妥当性、対策の実現可能性等について検証する。

## 気候変動の世界地域別寄与度とブラジル提案（２）

Regional Attribution to the Climate Change and Brazilian Proposal

黒沢厚志\*・友田利正\*\*

Atsushi Kurosawa, Toshimasa Tomoda

### １．はじめに

京都議定書は、温室効果ガスの基準年排出量に対して、国別の事情に応じて、一定割合を削減することを求めているが、京都議定書に至るまでには、排出量割当方法について様々な提案がなされた。本報告では、その際に提案された、気候変動に関する温室効果ガス削減負担分担は、産業革命以降の排出履歴等を加味した基準とすべきであるという「ブラジル提案」に着目した。最近では、2002年、気候変動枠組条約(FCCC)の常設補助機関である、科学的・技術的な助言に関する補助機関(SBSTA)において、気候モデル比較作業が実施された。その後現在に至るまでのブラジル提案の活動は、FCCCのもとではなく、科学コミュニティによるアドホックな活動として継続されている。活動グループは、MATCH(Ad-hoc group for the modelling and assessment of contribution to climate change)と名付けられ[1]、2005年後半のCOP/MOP1に併催されるSBSTAへの報告を意図した、科学論文作成が活動の中心である。

### ２．簡易気候モデルを用いた分析

前回報告では、温暖化寄与度算定方法の違いに関する分析を報告した[2]。本報告では、世界地域分割数をさらに詳細にした場合の地域寄与度分析を紹介する[3]。

分析では、アメリカORNLのCDIACデータベースの二酸化炭素排出データに加え、オランダRIVMのEDGAR-HYDE1.4データベースに含まれる、二酸化炭素、亜酸化窒素、メタンの排出量を用いた。データベース間の整合性がよくない場合は、比例配分、補間等の処理を行い、データの連続性に配慮した。なお、地域区分は、世界を13地域および1つの国際活動（国際輸送に伴うバンカー燃料消費、バンカー）に分割した。アメリカ(USA)、カナダ(CAN)、西欧(WEU)、日本(JPN)、オセアニア(OCE)、東欧(EEU)および独立国家共同体(CIS)の7地域が気候変動枠組条約において温室効果ガス削減義務を負う、いわゆる附属書I地域であり、中国(CHN)、インド(IND)、東南アジア(SEA)、中東(ME)、アフリカ(AFR)およびラテンアメリカ(LAM)は、義務を負わない非附属書I地域である。

次に、過去の温暖化ガス排出による現在の気候変動の地域寄与度を導出する分析を行った。評価にあたっては、20世紀の評価を意図して、排出開始評価年を1900年、終了評価年を2000年、寄与度評価年を同じく2000年とした。対象とした温室効果ガスは二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素の3種類であり、その他の温室効果ガスやエアロゾルの効果は寄与度試算の対象から除外した。気候システムには

---

\* (財)エネルギー総合工学研究所The Institute of Applied Energy  
〒105-0003 東京都港区西新橋1-14-2 新橋SYビル E-mail: kurosawa@iae.or.jp

\*\* (財)地球環境産業技術研究機構 システム研究グループ

本稿は、平成16年度に新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託によって地球環境産業技術研究機構が実施した、「2013年以降の温暖化対応方策に関する調査研究」の成果の一部を含む。

非線形性があり、寄与度評価方法にも様々な手法が提案されているが、タイムスライス法と呼ばれる、評価期間内の各年排出量の効果を算出可能な方法を用いた。累積排出量（図1）、濃度、放射強制力、気温上昇（図2）、海面上昇の地域寄与度を試算した。アメリカは、二酸化炭素および亜酸化窒素の累積排出量・濃度、気候変動の統合的パラメータである放射強制力、温度上昇、海面上昇でいずれも最上位である。メタンは累積排出量でインド、濃度で中国が最上位となっており、人口大国での農業活動の大きさが伺える。その他の地域では、各種のパラメータで西欧、ラテンアメリカ、CIS、中国の寄与が大きく、上位5位までにランクされる場合が多い。そのうちラテンアメリカは、土地利用変化による二酸化炭素や、農業活動によるメタンや亜酸化窒素が上位となった原因と考えられる。CO2累積排出量、放射強制力、温度上昇、海面上昇といったパラメータにおける寄与度の順序はアメリカ、西欧、ラテンアメリカ、CIS、中国と一致したことが興味深い。また、放射強制力、温度上昇、海面上昇の3つは関連の深いパラメータである。温度および海面の上昇はある時点の放射強制力の大きさが、平衡に達するまでの時間にわたり影響し、過去の履歴を積分する効果を有しているためである。

また、別途実施した2000年から2100年の範囲の将来を対象とした分析では、排出シナリオにも依存するが、附属書1地域の影響が過去と比較して相対的に低下する傾向があることが確認された。

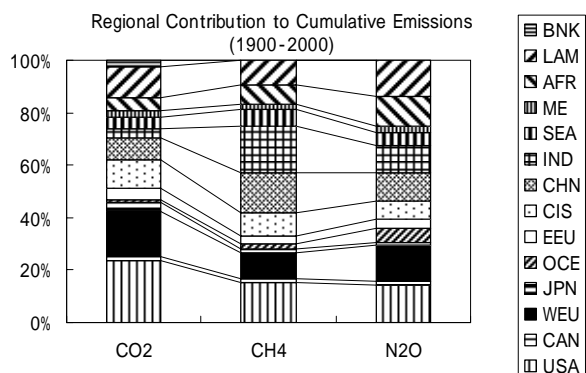


図1 温室効果ガス累積排出量の地域寄与度

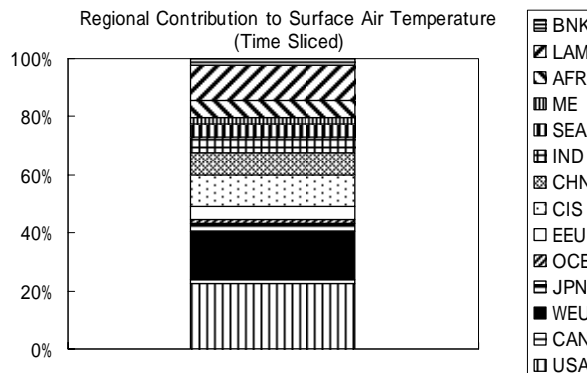


図2 気温上昇の地域寄与度

### 3. 結論

世界13地域の温室効果ガス排出データと簡易気候モデルを用いた、1900年から2000年までの地域寄与度分析によれば、気候変動の統合パラメータである放射強制力、温度上昇、海面上昇の寄与度について地域別の傾向は類似し、アメリカ、西欧、ラテンアメリカ、CIS、中国の順に寄与度が大きいことが明らかとなった。これらの結果は、排出算定開始年、利用データ、気候モデルのパラメータなどによって、結果が左右される。また、将来排出量シナリオ、過去の非CO2温室効果ガス排出量などの不確実性は大きいと判断される。

### 参考文献

- [ 1 ] <http://www.match-info.net>
- [ 2 ] 気候変動の世界地域別寄与度とブラジル提案、環境経済・政策学会2004年大会要旨集
- [ 3 ] 2013年以降の温暖化対応方策に関する調査研究、新エネルギー・産業技術総合開発機構、委託先 地球環境産業技術研究機構、平成17年3月、04001161-0

# An Option of Financing CDM Projects in China

## 中国での CDM 事業の資金調達方法に関する検討

○森 晶寿 (Akihisa MORI) \*

### 1. 問題の所在

中国は 2004 年に CDM 事業実施規則を制定し、認可規則や実施手順、持続可能な発展政策との整合性を担保する政策を公表するなど、CDM 事業の実施に向けての動きを活発化させている。そして実際に、オランダとの間の風力発電 CDM、イタリアとの間の植林 CDM を政府承認して、具体的な事業の実施段階に入っている。他方日本でも、2004 年に日本温室効果ガス削減基金 (JCRF) を設立して、資金面から CDM 事業の実施を推進する体制を強化した。

ところが、現実に CDM 事業を実施するに当たっては、事業実施主体は、資金を調達するとともに、事業に関わる様々なリスクを負わなければならない。この中には、通常の海外直接投資に関わるリスクだけでなく、認定排出削減量 (CERs) の承認量及び価格の変動、売却可能性など CDM 固有のリスクも含まれる。そして自己資金のみでは十分な資金を調達できない事業では、資金調達リスクも追加される。その半面、CERs から得られる収益がなくても十分な収益が見込まれる事業は、CDM 事業として承認されない。そこで、実際に CDM 事業に対して投資が行われるためには、事業者がこうしたリスクを最小限にしながら資金調達を行うことのできる枠組みが整備されていることが、1 つの条件となる。そこで北東アジア環境配慮型エネルギー利用研究会 (2004) では、リスク最小化の手段として CDM 基金の創設の必要性を提唱している。しかし、長期性資金の確保に関しては、十分に検討されていない。

そこで本稿では、中国で日本企業 (と中国企業との合弁企業) が CDM 事業を実施する際に直面する資金調達上の課題を明らかにし、それを克服しうる資金調達オプションについて検討する。

### 2. 研究内容と分析方法

対象とする CDM 事業として、日本の企業が中国の発電 CDM、特に再生可能エネルギーによる発電所の新設を想定した上で、以下 3 つの論点を、文献調査と聞き取り調査に基づいて行った。1 つめは、CDM 事業固有のリスクを回避するための制度として、JCRF が果たしうる機能を、文献調査に基づいて行った。2 つめは、事業者の自己資金以外の長期性資金の確保のための手段について検討を行った。ここでは、中国国内での長期性資金の調達可能性に関する検討と、親会社からの出資や融資を除く日本国内からの長期性資金の調達のオプションに関する検討を、主として文献調査に基づいて行った。3 つめは、上記の資金調達オプションの利用が困難な状況での ODA

---

\*京都大学地球環境学堂, Hall of Global Environmental Studies, Kyoto University, 〒606-8501 京都市左京区吉田本町, Email: [amori@gsges.mbox.media.kyoto-u.ac.jp](mailto:amori@gsges.mbox.media.kyoto-u.ac.jp). 本研究は、昭和シェル石油環境財団 2004 年度研究助成「日中間の環境資金協力メカニズム」(代表: 森 晶寿) の成果の一部である。

使用のオプションの有効性と課題を、文献調査と聞き取り調査に基づいて検討した。

### 3. 得られた知見

まず、CDM 事業固有のリスクを回避するためのオプションとして、JCRF は、民間及び追加的な政府資金から構成された基金として、世界銀行の炭素基金（PCF）やオランダの認証排出削減量入札調達ユニット（CERUPT）と比較して遜色のない CER 価格の変動リスクを回避する措置を提供している。このことは、京都議定書の発効と相俟って、事業者が直面する CDM 事業固有のリスクを軽減し、投資家・融資者からの資金調達を容易にする効果を持つことが期待される。

次に、長期性資金の調達に関しては、中国国内での調達は極めて難しい。プロジェクトファイナンスに関する知見や経験の少なさ、国有商業銀行の不良債権問題、国家開発銀行の融資対象の限定性などが主な要因である。この状況は、プロジェクトファイナンスの経験のある外国民間金融機関が元建て預金で調達した資金を長期融資に配分できるようになれば、改善される可能性はでてくる。このため、当面は、為替変動リスクのある外国からの調達に依存せざるを得ない。しかし日本の民間金融機関からのプロジェクトファイナンスでの資金調達は、中国の法政策変更リスクの高さから、これまで CDM 以外の事業でもあまり実績がなかった。このため、当面は、長期性資金の調達先として輸出信用や JCRF の融資などの日本政府の資金に依存せざるを得ないものと考えられる。しかしこの場合、事業の収益性の向上と CERs の獲得に特化せざるを得なくなる。このため、CDM 事業が、事業を実施する地域の持続可能な発展に資する要素を持つことになるとは限らなくなる。

事業実施地域の持続可能な発展を促進するような CDM 事業を推進する 1 つの手段として、資金調達パッケージの中に ODA を組み込むことが考えられる。ODA 資金の CDM 事業での利用に関しては、マラケッシュ合意の運用をめぐる議論（OECD の勧告や「明日香 3 原則」など）や、2008 年度以降の対中円借款供与の停止の解釈をめぐる議論がある。本報告では、これらの議論を踏まえた上で、ODA 資金利用が意味を持つと考えられる潜在的な CDM プロジェクトを事例として検討することで、ODA 利用に関する議論を深めたい。

### 参考文献

A. Mori, 2005. “An Option of Financing CDM Projects in China,” in K. Ueta et.al., 2005. “Win-win Strategies of Global and Domestic Climate Change Policy for China, Asia and Japan,” *Final Report of the International Collaboration Project on Sustainable Societies* Organized by the Economic and Social Research Institute, Cabinet Office, Government of Japan. Downloadable at [http://www.esri.go.jp/jp/prj-2004\\_2005/kankyoku/kankyoku16/syousai.html](http://www.esri.go.jp/jp/prj-2004_2005/kankyoku/kankyoku16/syousai.html).

北東アジア環境配慮型エネルギー利用研究会（編）、北東アジアの環境戦略、日本経済評論社、2004 年、

# ポスト京都議定書の枠組み

## 将来枠組みの提案

A proposal for the Future Framework after “Kyoto”

山口光恒 1\*

YAMAGUCHI, Mitsutsune 1

### 1. はじめに

京都議定書（以下議定書）の第1約束期間が2012年で終了するのを受け、既に本年からそれ以降の枠組み（将来枠組み）の駆け引きが始まっている。他方、現在のところ気候変動枠組み条約第2条に定める温室効果ガスの大気中濃度安定化目標およびそれを達成する期間についての合意はない。即ち具体的な目標のないままに将来枠組みの交渉が始まっているのである。EUは議定書方式で一層厳しい内容を望んでいるようであるが、これではアメリカ（従って主要途上国）の参加を得ることは困難である。アメリカと途上国共に参加する将来枠組みはどのようなものか、これが今回の報告のテーマである。

### 2. 分析方法

はじめに温暖化問題の特徴（不確実性、不可逆性など）を整理し、共通の理解を確立する。次いでEUが目指していると思われる議定書体制（cap & trade）強化の可能性を制度的側面（結果責任の是非、国内政策への implication 等）、そしてアメリカおよび主要途上国参加の可能性の観点から検討する。その後代替政策として提案されている手法につき理論・実現可能性等の観点から個別に利点・欠点を列挙しつつ検討を加える。具体的には、価格アプローチ（国際協調炭素税）、効率目標、政策・措置導入の約束（以下 PAMs）（税と排出権取引の）ハイブリッド政策の順に既存の多くの文献を基に検討する。このうちハイブリッド政策は近年多くの論者が主張しているが、この理論的欠陥を明らかにする。この結果どの政策も一長一短であり、あとは政策実施の判断基準の問題となる。ここで筆者の採用するクライテリアはアメリカおよび主要途上国の参加である。この観点から筆者の主張を展開するが、特に困難なのが途上国の参加である。Den Elsen は550ppm 安定化の試算を行っているが、先進国が2050年に基準年対比70-80%削減しても、途上国は2013年には何らかの義務を負う必要が明らかにされた。これを可能にするのは革新的技術しかない。この観点から技術の重要性を論じ、最後に温暖化の Priority に触れる。

### 3. 分析結果

---

\* 帝京大学経済学部 Faculty of Economics, Teikyo University  
〒192-0395 八王子市大塚 359 TEL 0426-78-2959 E-mail: mits@m-yamaguchi.jp

温暖化問題の難しいところは最終的な目標についての合意がない点である。この場合、現時点で最終的な将来枠組みを目指すのではなく、それに向けての第1歩を踏み出すことが重要である。まず議定書体制強化であるが、所期の目標の最小費用での達成という利点はあるが、制度的問題（結果責任、初期配分と衡平性、国家間の資金移転）それにアメリカ参加の可能性の諸点から、実現可能性はほとんど無い。次に税は環境効果の面、単一の税率導入の困難性、国による温暖化の優先順位の相違などから可能性は薄い。効率目標も環境効果、効率目標合意の可能性、産業構造の相違などから難しい。PAMsは環境効果、効率面に難点がある。ハイブリッド政策は削減コストが不明な中で最適水準に初期配分が行われれば優れた政策であるが、実際の目標が過小削減の場合にはその利点が失われる。すべての政策は帯に短し襷に長しである。こうした中で、アメリカの参加（それに伴う主要途上国の参加）を最優先の判断基準としてとらえた場合、効率目標、PAMs、ハイブリッドの3つが残る。これらについて種々な観点から比較検討した。もう1点、途上国の参加についてはオランダの den Elsen と地球環境産業技術研究機構（RITE）の研究を基に、先進国が2050年までに大幅に削減（例えば70-80%）した場合、550ppm 安定化に向けて途上国がいつから排出削減・抑制の義務を負えば実現可能かを検証した。それによると例えば中国を含む東アジアでは2015-2025年にかけて一人あたり排出量削減の義務を負うこととなる。これは現在の国際政治の状況では事実上不可能である。これを打破するには技術革新および既存技術の普及しかないと明らかにすると共に、温暖化を含む世界の重要問題に対し、費用便益分析で優先順位付けを実施したコペンハーゲンコンセンサスを取り上げ、限られた予算での効率的配分という観点の必要性を主張する。

#### 4．結論

筆者が提案する将来枠組みは Pledge and Review、およびそれを補完するものとして特定部門での効率ベンチマーク目標である。これがアメリカおよび途上国参加の可能性から見た唯一の政策である。この場合の Pledge は特に先進国には厳しくする。具体的に Pledge の段階でその集計を行い、環境効果を明らかにすることでその内容の見直しを迫る。その後の Review については現行の OECD の国別審査に準じる。途上国についてはまず土俵に乗せる点を重視する観点から緩やかな Pledge and Review とし、目標未達の場合の技術・資金支援体制を整える。一見環境効果がなさそうであるが、議定書上で削減・抑制義務を負う国が2020年に2010年対比20%削減義務を負う場合と、すべての国が2020年の BAU から7.7%削減する場合の環境効果は全く同じである。途上国のエネルギー効率に大幅改善の余地があることを考えると、7.7%削減はそれほど困難ではない。まずこの方法でアメリカと途上国の参加を得た後、革新的技術開発と科学的知見の進歩を待って全地球規模での大幅削減を目指すべきである。



# 再生可能エネルギーの普及対策に関する国際比較

## Comparative Study on the Development Policy of Renewable Energy

丹野裕貴\*・李志東\*\*

Hiroki Tanno Li Zhidong

### 1. はじめに

日本で現在使用されている化石燃料のうち、そのほとんどを輸入に頼っているのが現状である。これはエネルギー安全保障問題や環境問題について考える際、解決しなければならない大きな課題となっている。そのような状況の中で注目されているのが、再生可能エネルギーである。しかし日本では、太陽光エネルギーを除いた再生可能エネルギーがあまり普及していない。本研究では、その原因のひとつとして日本の政策があるのではないかと考えた。そこで今回は風力エネルギーを例に取り、再生可能エネルギーの普及対策についてドイツ・オランダ・日本に関する国際比較を行うとともに、各政策の効果について計量分析手法を用いて推定を試みた。

### 2. 比較国の現状

表1 比較国の主要データ(2000年)

| 2000年現在                | 日本      | ドイツ     | オランダ   |
|------------------------|---------|---------|--------|
| GDP(95年US10億ドル)        | 5,681   | 2,688   | 497.58 |
| 国土面積(km <sup>2</sup> ) | 377,835 | 357,021 | 41,526 |
| 人口(100万人)              | 126.93  | 82.19   | 15.92  |
| 総発電設備容量(MW)            | 248,360 | 119,276 | 21,007 |
| 風力発電設備容量(MW)           | 143.6   | 6,112   | 442    |
| 風力発電比率(%)              | 0.06    | 5.12    | 2.10   |
| 風力発電比率前年比伸び率(%)        | 72.40   | 47.70   | 8.10   |
| 化石燃料自給率(%)             | 17.40   | 28.26   | 53.90  |

表2 風力エネルギー普及に関する政策

| 国    | 政策       | 導入時期 |
|------|----------|------|
| 日本   | RPS      | 2003 |
| ドイツ  | 固定優遇買取制度 | 1991 |
|      | アーヘンモデル  | 1995 |
|      | 環境税      | 1999 |
| オランダ | 加速度減価償却  | 1997 |
|      | 環境税      | 1997 |
|      | RPS      | 2001 |

出典：EA PUBLICATIONS, Energy Balances Of OECD Countries 等

本研究は、表1・表2にあるデータを利用して分析を行った。

表1の通り、現在最も風力発電容量が大きいのはドイツである。その政策的背景として、ドイツは日本やオランダに比べると再生可能エネルギーを支援する政策が多いことがわかる。また、オランダも風力エネルギーの占める割合はドイツに劣るものの、環境税などの化石燃料の消費を減らすために有効な対策を多く打ち出している。

それに対して日本は、太陽光エネルギーに関する支援政策は多いものの、風力エネルギーに関しては、今現在有効活用されているものは多くない。

\*長岡科学技術大学 経営情報システム工学専攻  
〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 6103-1

e-mail 045918@mis.nagaokaut.ac.jp

\*\*長岡科学技術大学 経営情報システム工学系助教授  
〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 6103-1

### 3 . 分析手法と結果

(3.1)式を用いて計量分析を行い、その結果から政策の有用性を確かめる。検討した政策は、表2で述べたもので、RPS、環境税、加速度減価償却制度、固定優遇買取制度、アーヘンモデルの順にそれぞれ政策<sub>1</sub>～政策<sub>5</sub>とする。

$$\text{風力発電容量} = f(\text{化石燃料自給率}, \text{風力資源量}, \sum_{i=1}^5 \text{政策}i) \dots\dots (3.1)$$

回帰分析の結果、(3.2)式のような結果が得られた。

$$\begin{aligned} \text{風力発電容量} = & -3,640.15 & & +720.2170 * \text{環境税} \\ & (-11.48) & & (2.93) \\ & +2,938.58 * \text{アーヘンモデル} & + & 11.7176 * \text{風力資源} \dots\dots (3.2) \\ & (37.99) & & (2.32) \end{aligned}$$

決定係数 = 0.9814    標準誤差 = 190.276    タービンのワット比 = 1.878

化石燃料自給率、加速度減価償却、固定優遇買取制度については符号条件の関係で式に導入することができなかった。今回利用できなかった重要な政策のひとつである固定優遇買取制度は導入期や政策の性質的にアーヘンモデルと強い相関があると考えられる。

### 4 . 結論

風力エネルギーを例として再生可能エネルギーを支援するための政策効果を計量的に見ると、アーヘンモデルや環境税などの経済的手法が大きな意味を持っている事が確認できた。特に、電力価格そのものに影響を与える環境税などの政策には大きな意味を見出すことができた。さらに、定量化することはできなかったが、政策などの取り組みをみると国民の環境意識が比較国に比べて低いと思われる。

よって、現在はRPSを中心としている日本だが、環境税のような経済的手法をとって再生可能エネルギーの認知度の向上や競争力を高める事が、再生可能エネルギー普及にとって重要なのではないかと考える。

#### 主要参考文献

新エネルギー・産業技術総合開発機構、風力発電システムの導入促進に関する提言  
「海外主要国における新エネルギー・省エネルギー導入普及施策の費用対効果等分析調査」、  
委託先株式会社中央青山 PwC サステナビリティ研究所、2003

『企業の意思決定に対する州レベルの規制の影響の実証分析  
：米国排出承認証取引制度を事例に』

An empirical study of the SO<sub>2</sub> allowance market: effects of local regulation on the  
scrubber installation decision

有村俊秀\*・ 堤達平\*\*

Toshihide Arimura, Tappei Tsutsumi

本研究は、排出量取引の費用効果性を確保するための政策を考察するために、事例として米国の二酸化硫黄（SO<sub>2</sub>）排出承認証取引制度を取り挙げ、実証研究を行ったものである。具体的には、各州のPUC（公益事業委員会）による規制が、同承認証市場における企業の環境規制遵守方法の選択に及ぼした影響を、実証分析した。

排出量取引制度は、理論的には、規制対象である産業における排出削減費用を最小化できるとされている。しかし、米国のSO<sub>2</sub>排出承認証取引制度の場合、取引制度開始の最初の2年間においては、その費用効果性は必ずしも発揮されていないという研究報告がなされている（Carlson *et al.* (2000)）。同研究によれば、承認証取引制度によるSO<sub>2</sub>削減費用は、適切に設計された直接規制と差がなかったということである。

これらの原因として挙げられているのがPUCの規制である。PUCの規制とは、具体的には、地元の州の石炭産業保護政策や、企業が「承認証売買による費用/利益を消費者に転嫁/還元しなくてはならない」等の規制である。これらの規制は企業の合理的な意思決定を歪めると予想される。また、承認証取引による費用や利益の取り扱いについての規制に不確実性が存在する場合も、企業の選択を歪めると考えられる。実際、Arimura (2002) は、PUCの規制の不確実性によって、承認証の購入が抑制されたことを明らかにしている。

本研究では、Arimura (2002) を拡張し、PUCの規制が企業の合理的な意思決定を妨げ、SO<sub>2</sub>排出削減費用の最小化を阻害していないかを検証する。SO<sub>2</sub>排出承認証取引制度が導入された際、主要な遵守方法は、1) 燃料転換及、2) 承認証の購入、3) 脱硫装置の設置、であった。本研究では、既往研究では扱われていなかった3) 脱硫装置の設置、を分析の対象とし、発電所の遵守行動におけるPUCの影響の分析を行った。

PUC規制が企業の意思決定に及ぼす影響を分析するために、本研究では以下の方法で分析を行った。すなわち、企業による規制遵守方法を被説明変数とし、燃料費用、承認証購

---

\* 上智大学経済学部 Department of Economics, Sophia University  
〒102-8554 千代田区紀尾井町7-1 Tel. 03-3238-3203, Fax.03-3238-3086,  
E-mail: t-arimu@sophia.ac.jp

\*\* 環境省総合環境政策局 Environmental Policy Bureau, Ministry of Environment  
〒100-8975 千代田区霞ヶ関1-2-2中央合同庁舎5号館 TEL:03-5521-8227 FAX:03-3593-7195  
E-mail:TAPPEI\_TSUTSUMI@env.go.jp

買費用や、PUCの規制等を説明変数とした多項選択モデルを用いて分析した。また、計量分析による推定方法には、ミックスト・ロジットモデルを用いた。これは、モデルの変数の中に、スタックが選択する法令遵守方法ごとに異なる値をとる変数と全選択肢間で同一の値をとる選択肢が混在するためである。例えば、前者は燃料費用であり、後者は規制の有無をあらわすダミー変数である。

分析対象としては、承認証取引制度の初年度である1995年における発電ユニットを用いた。観測数は148であった。データは、EIAのホームページ等より入手し、欠損値については、必要に応じて加工、代替した。

分析の結果、主に次の3点のことがわかった。第一に、高硫黄石炭保護政策は、企業が使用燃料を低硫黄石炭に転換することを阻害している。第二に、「承認証売買による費用/利益を消費者に転嫁/還元しなくてはならない」という規制は、ユニットの市場参加（購買、売却ともに）を減少させる。第三に、承認証取引による費用や利益の取り扱いについての不確実性が存在する場合、企業がリスクを回避するために、承認証の購入を控える。

さらに、シミュレーションを行い、PUCの規制の有無によって、ユニットの規制遵守方法の選択がどのように変化するかについて検証した。その結果、「承認証売買による費用/利益を消費者に転嫁/還元しなくてはならない」という規制がない場合には、承認証の売買が大きく増加し、企業が燃料転換ではなく、承認証の購入を主に選択することがわかった。また、承認証取引による費用や利益の取り扱いについての不確実性が存在しない場合には、承認証の購入が増加するという結果を得た。

以上の結果から、次の合意が得られた。即ち、高硫黄石炭保護政策や「承認証売買による費用/利益を消費者に転嫁/還元しなくてはならない」等のPUC規制は、企業の自由な意思決定を歪めているということである。このことから推測されることは、PUCの規制がなかった場合、企業は規制遵守方法を合理的に選択し、SO<sub>2</sub>排出削減費用を低下させることができたであろうということである。承認証取引市場に参加する企業のSO<sub>2</sub>排出削減費用を低下させるためには、PUCの規制を緩和することが求められる。また、PUC規制の不透明性や不確実性を除去することが、承認証市場の活性化につながることも示された。

これらの分析結果は温室効果ガスの排出量取引においても、排出枠の会計的な取り扱い等を、早期に明確化することの重要性を示唆するものである。

#### 参考文献

1. **Arimura, Toshi H.** "An Empirical Study of the U.S. SO<sub>2</sub> Allowance Market: Effects of PUC Regulations." *Journal of Environmental Economics and Management*, 2002, 44(2) pp271-289
2. **Carlson, Curtis; Burtraw, Dallas; Copper, Maureen and Palmer, Karen L.** "Sulfur Dioxide Control by Electric Utilities: What Are the Gains from Trade?." *Journal of Political Economy*, 2000, 108(6), pp.1292-1326.

# 都市における環境コミュニケーションの定量評価手法に関する検討

## The Quantity Evaluation Method of Environment Communication in Municipality

永田 勝也\*、納富 信\*\*、小野田 弘士\*、河合 浩利\*、梶原 順\*、金子 正\*

Katsuya NAGATA, Makoto NOHTOMI, Hiroshi ONODA, Hirotooshi KAWAI,

Jun KAJIWARA, Tadashi KANEKO ( Waseda University )

### 1. 研究目的

市民の環境問題への意識は大きくなっている中、環境行政を進めていくに当たっては、市民とのコミュニケーションが不可欠であり、そのツールとしてホームページ(以下、HP)が多く利用されている。

そこで、本研究では、環境コミュニケーションに必要な不可欠な項目の掲載やその掲載方法についての定量的評価手法を確立し、HPによる環境コミュニケーションの促進を図ることを目的とする。

### 2. 評価指標

評価指標は、(1)掲載項目(2)掲載方法の2つに大別される。ここでは、前者を環境コミュニケーション指標、後者をウェブ・ユーザビリティ指標という。

#### (1) 環境コミュニケーション指標

環境コミュニケーションに関して、基本的、一般的とされる項目を抽出したものを環境コミュニケーション指標(E.C.指標)とする。この指標は、行政が主にHP上で環境コミュニケーションを行う上で必要最低限満たすべき項目である。指標数は、中分類8項目、全22項目である。その詳細を表1に示す。

また、評価基準を(1)全く記述がない(2)部分的な記述がある(3)全体的に具体的な記述がある、の3段階を基本とし、現在の都市の掲載状況を考慮して、各項目について明確な評価基準を作成した。

#### (2) ウェブ・ユーザビリティ指標

ウェブ・ユーザビリティとはそのページを訪れた利用者がどれだけ快適に操作できるかを意味しており、ページ内の文章やボタン・画像などの各要素のわかりやすさや大きさ・配置、操作の学習しやすさ・覚えやすさ、ページ間移動の効率のよさなどの観点から評価される。この中で最も基本的、一般的な項目と考えられる項目をウェブ・ユーザビリティ指標(W.U.指標)とする。指標数は中分類4項目、全30項目である。その詳細を表2に示す。

また、評価基準は可・不可の2段階を基本とし、各項目について明確な評価基準を作成した。

表1 E.C.指標

| 中分類         | 指標数 |
|-------------|-----|
| 環境行政の告知     | 3   |
| 施策のPDCA     | 5   |
| 環境教育普及      | 1   |
| 環境統計等の公表    | 3   |
| 住民との意見交換    | 7   |
| 制度等         | 1   |
| 行政へ手続き等     | 1   |
| 環境に対する理解の補助 | 1   |

表2 W.U.指標

| 中分類     | 指標数 |
|---------|-----|
| 表現の最適化  | 12  |
| 構造の最適化  | 11  |
| 視聴者への配慮 | 5   |
| 情報の発信   | 2   |

\* 早稲田大学理工学部機械工学科 School of Science and Engineering, Waseda University  
〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1 58-215 TEL 03-5286-3248 FAX 03-5272-4386  
E-mail: hirotoshi-kawai@suou.waseda.jp

\*\* 早稲田大学環境総合研究センター

### 3. 評価

#### 3.1 評価方法

調査対象とした都市は、政令指定都市を含む都道府県庁所在地など大規模都市 20 都市(A~T市)と人口 10~20 万人の中規模都市から無作為に抽出した 16 都市(a~p市)である。ただし、W.U.指標については、大規模都市 20 都市のみを対象とした。

評価方法は、対象都市が運営する環境関係局の HP を閲覧し、各項目について評価基準と照合してポイントを加算し、その総和を 100 点満点換算で算出した。

#### 3.2 評価結果

##### 3.2.1 環境コミュニケーション評価

図 1 に大規模都市、中規模都市の算出結果を示す。大規模都市、中規模都市の平均得点はそれぞれ 56.7、32.5 となり、中規模都市に比べ、大規模都市の方が総じてポイントが高くなった。また、ポイントが低かった C 市、I 市は、合併して間もないことが原因と考えられる。

また、大規模都市について、項目別掲載頻度を 2 ポイント獲得した都市数から算出したところ、施政方針や計画は掲載量が多いが、環境アセスメントや環境負荷軽減施策の結果といった、PDCA サイクルのチェックおよびアクションにあたるものの掲載量が少なくなっている。

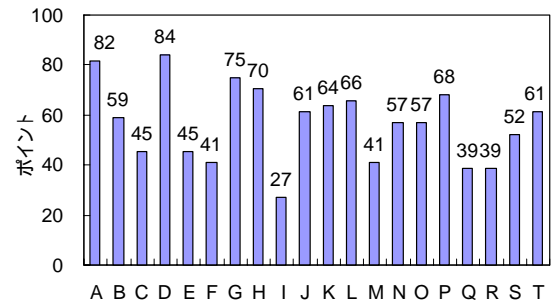
##### 3.2.2 ウェブ・ユーザビリティ評価

評価結果を図 2 に示す。平均は 57.8 点となり、総じて大きな改善が求められる。また、最も得点が高い D 市と最も得点が高い G 市の得点差は 54 点であり、都市によって大きな違いがあった。

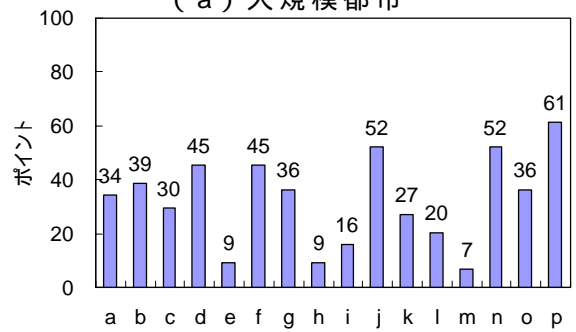
### 4. 結論

都市における環境コミュニケーションの定量評価手法に関する検討を行い、以下の知見を得た。

- HP による環境コミュニケーションを定量的に評価する環境コミュニケーション指標、ウェブ・ユーザビリティ指標を作成した。
- 作成した指標より 36 都市について評価した結果、多くの都市において掲載項目、掲載方法に改善の余地があることを示した。



(a) 大規模都市



(b) 中規模都市

図 1 環境コミュニケーション評価結果

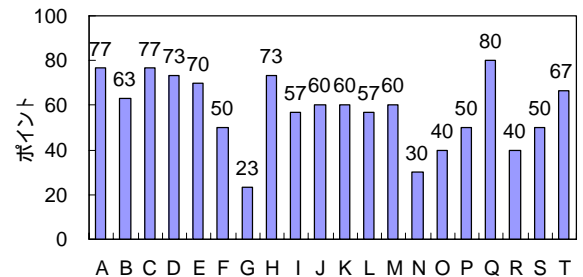


図 2 ウェブ・ユーザビリティ評価結果

#### 参考文献

- (1) e 環境ビジネス懇話会、環境行政への IT システム等用途提案の検討
- (2) (株)シオメディア、ウェブ・ユーザビリティ辞典 (2003)
- (3) 各都市環境関係局ホームページ

# Sustainable City を実現するためのまちづくりにおける環境政策統合 欧州の取組みを事例に

Environmental Policy Integration to implement Sustainable Cities:  
Through case studies of Europe

吉積 巳貴\*

Miki YOSHIZUMI

## 1. はじめに

1987年に国連の環境と開発に関する世界委員会による報告書において持続可能な発展 (Sustainable Development) が世界目標と明示されて以降、その概念が世界中に普及した。その概念の意味する事項は多岐にわたるが、主に環境・経済・社会の三つの要素に集約されることが言われている。持続可能な発展の実現のためには、この三つの要素をバランスよく達成する必要がある、この三つの分野の政策を統合する「政策統合」が持続可能な発展の実現を可能にすると考えられる。欧州では、持続可能な発展議論の発端となったストックホルム会議以降から、持続可能な発展の実現のためには環境を他の政策と統合すべきであるという認識が普及し、環境政策統合の取組みが実施されている。

## 2. 研究目的と方法

本研究では、どのように環境政策統合をすすめることができるか、またどのようなまちづくりにおける環境政策統合がサステイナブル・シティ実現に必要なのかを明らかにすることを目的に、EUで進められている環境政策統合の取組みの分析を通じて検討する。

研究方法としては、EU/ECで発行している環境政策統合に関する報告書を分析することで、どのような環境政策統合が実施され、どれだけ達成されたか、そして今後の課題について明らかにする。さらに、EUが運営するサステイナブル・シティ実現のための成功事例のデータベースを使って、「政策統合」に関する取組みを分析することで、市町村レベルの環境政策統合のための取組みについて明らかにし、サステイナブル・シティ実現のためのまちづくりについて検討する。

## 3. 分析結果

本研究では、1)政策統合の種類、2)EUの環境政策統合に関する取組みの成果と課題、3)欧州のまちづくりにおける環境政策統合の取組み、について分析した。各分析結果の概要は以下の通りである。

---

\*京都大学大学院地球環境学舎 Graduate School of Global Environmental Studies, Kyoto University  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町本部構内工学部9号館内  
E-mail: miki.yoshizumi@d01.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

## 1) 政策統合の種類

分析の結果、政策統合の種類には以下の統合の種類がある。

|  |
|--|
| 水平的統合：政策分野(経済、環境、交通 etc)間の水平的統合。<br>垂直的統合：世界・地域・国・市町村・コミュニティレベルの政策の垂直的統合。<br>資源・技術統合：重複する資源・技術を全ての分野、機関で共有する統合。<br>時間の統合：短期的利益と長期的利益の統合。世代間公平。<br>需要と供給の統合：人々の真のニーズに適した供給。<br>有機的統合：機械的統合ではなく、各部分の間に緊密な統一があり、部分と全体とが必然的関係を有している統合。 |
|--|

## 2) EU の環境政策統合に関する取組みの成果と課題

1972年のストックホルム会議後、EUでは環境保全が開発と同等に重要であると認識され、1983年の第三次欧州環境行動計画で、環境政策統合(Environmental Policy Integration: EPI)の必要性が明示された。しかし、EPIが実施されたのは1990年代に入ってからだった(Lenschow 2002)。1998年のカーディフ・サミットでEPIを推進するためのカーディフ・プロセスが作成され、指定の政策分野におけるEPIの戦略と指標の作成が義務付けられた。その結果、再生可能エネルギーやエネルギー効率性、2003年から2004年における共通農業政策の改革、交通の指標作成においてEPIが進歩した。一方、EPIが受動的で形式的なものと捉えられていることや、戦略がレビューされず、継続性がない、優先順位の不明確さ等からEPIが実現されていないとの課題が明らかになった。

## 3) 欧州のまちづくりにおける環境政策統合の取組み

都市の持続可能性の取組みの成功事例中、政策統合を取り組みの一つに挙げているものは14件ある。取組み内容としては、自然保全やオープンスペースの取組みが一番多く、続いて経済開発、社会公平、自動車抑制等の交通施策、住宅や文化遺産保全等の取組みがあり、環境の取組みと、経済、社会の取組みが総合的に実施されている。つまり、環境、経済、社会、それぞれの政策がパッケージ的に実施されているのが特徴的である。また、分析結果から、これらの事例において「共同と参加」が実施の鍵となっていることから、政策統合の手段の一つとして市民参加が必要であることが明らかとなった。

## 4 . 結論

以上の分析結果から、環境政策統合(EPI)を実現するためには、他の政策分野において、環境基準を加えて、義務的に環境政策統合を進める、環境政策以外の政策において環境政策を実施することによって、長期的に各政策の目的を達することができるようにする、各政策分野において環境的政策を実施して、新たなメリットを得る、つまり“Win-Win”の関係を生む政策、各政策目標に沿って実施する様々な事業を同時に行うようなパッケージ型事業の実施、の何れかの方法が必要である。そして、EPIの実施に必要な不可欠なのは、ステークホルダーの参加であり、特にまちづくりにおいて市民参加を通じてEPIが可能となり、これらがサステイナブル・シティ実現に寄与する。



## 水環境保全分野における経済的手法活用の可能性について

The possibility of using economic instruments in the area of water environment conservation

報告者 大森 恵子

OMORI Keiko

### 1. はじめに

水質保全などの水環境保全分野におけるこれまでの対策手法は、水質汚濁防止法を始めとする各種法律に基づく排水規制及び下水道、農業集落排水、浄化槽といった生活排水処理施設の整備などを中心に進められてきた。

水質保全の目標としては、人の健康に関する健康項目と生活環境に関する生活環境項目の2種類があり、これまでの対策により健康項目に係る環境基準の達成率は99%に達しているが、生活環境項目については湖沼や内湾等の閉鎖性水域における環境基準達成率が依然として低い状況にある。

これらの状況を踏まえ、水環境対策分野においては、対策の費用効果を考慮して経済的手法の考え方を取り入れた対策が欧米で導入・検討されており、我が国でも、今年度の下水道法の改正により、下水道整備に取り入れられた。

ただし、水環境分野における対策の実施に当たっては、温室効果ガスの排出抑制のための経済的手法導入とは異なり、地域ごとの環境保全をどのように図っていくかなど、考慮すべき要件がいくつか考えられる。

環境省では、平成16年に欧米における先進事例を比較検討し、その結果を踏まえ、日本への導入可能性について検討した報告書を公表している。

ここでは、報告書の内容を紹介しつつ、日本へ導入するに当たっての論点と適用場面として考えられるケースを検討した。

### 2. 分析方法

水環境分野における経済的手法の導入に関する先進的な事例としては、欧州諸国では、排水税・課徴金が主に導入されている。ただ、導入目的は大きく3種類のタイプ（インセンティブ型、財政支援型、分担金（管理費用回収）型）に分けることができる。インセンティブ型に属するのがドイツ、デンマーク、財政支援型に属するのがベルギー、フランス、オランダ、スペイン、管理費用回収型がイングランド及びウェールズ、スコットランドである。一方、米国においては、排出量取引の導入・検討が進められている。

ここでは、先進事例の検討結果を踏まえ、それぞれの経済的手法について我が国への導入を検討する際に課題となる論点について整理を行った。

---

\*環境省地球環境局総務課 〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2 email: keiko\_omori@env.go.jp

### 3. 分析結果

水質保全においては、経済的手法のみが導入されてきたのではなく、主に排水許可証による直接規制制度との組み合わせにより運用されている。対象物質としては、主に生活環境項目であるCOD、窒素、リンであるが、中には健康項目を対象としている場合もある。

また、米国で導入・検討されている排出量取引では、一定の流域を対象として実施されており、事業所などの面源だけでなく、農地などの面源も対象とされている場合があるが、現在までのところ、実際の取引事例は少ない。

導入の効果については、ドイツにおけるインセンティブ型が必要な料率まで引き上げることができなかつた等の問題により、導入された課徴金のみでは、期待された成果が上がりなかつたが、補助金等との組み合わせにより一定の効果を得た。財政支援型であるオランダにおいては、課徴金による負担増を回避するために、排出主体に、汚染物質の排出削減を図るためのインセンティブが働いた。

米国で行われた排出量取引については、試行的に導入されている例が多いため、成功例とされているのは数件であるが、より低い削減コストにより水質改善が図られたとされるコネチカット州のようなケースもある。

### 4. 結論

日本でも、一層の水質改善や、水辺の環境も視野にいれた水環境保全を行うために、現在の直接規制制度を前提として、より一層の汚濁負荷削減をより低い費用で行うために経済的手法を導入するメリットはあると考えられる。

現在の水質汚濁防止法では、濃度基準が原則となっているが、東京湾、大阪湾、瀬戸内海の総量規制地域では、汚濁負荷の上限値が定められており、排出量取引を行う場合のキャップとすることができる。この地域で排出量取引を行うことにより、各事業場には他の事業場から排出量を購入するという選択が可能となるため、より費用効果的な対策を導入することができる。また、一定の湖沼などについても、事業場に対し排出上限値を設け、取引を行うことが考えられる。この排出量取引の対象として面源を加えるかどうかという点に関しては、負荷量が把握でき、何らかの対策が取り得ることが前提となる。そのためモニタリング等が必要となる。排水税・課徴金については、インセンティブを目的とした排水税・課徴金方式より、一定の湖沼や流域を対象として、水辺の保全等も対象とする水環境保全のための分担金方式を導入することが現実的ではないかと考えられる。

表 欧州各国の排水課徴金の対象者、対象物質、料率

|      | ドイツ                      | オランダ                           | フランス              |
|------|--------------------------|--------------------------------|-------------------|
| 対象者  | 公共水域に排出する下水処理場、企業        | 一般家庭、企業                        | 一般家庭、企業           |
| 対象物質 | COD、リン、窒素、重金属、有機ハロゲン化合物等 | COD、窒素、重金属                     | 浮遊物質、酸素要求物質、窒素、リン |
| 料率   | 連邦内均一                    | 国水(国が管理)、と地方水(地方の水管理組合が管理)で異なる | 流域ごとに異なる          |

# 韓国の環境政策をめぐる考察

## —排出賦課金・環境改善賦課金を中心に—

千暎娥\*・李態妍\*\*・朴勝俊\*\*\*

CHEON Kyung-Ah, LEE Tae-Yeoun, PARK Seung-Joon

### 1．はじめに

韓国は、1990年代から大気汚染（SO<sub>2</sub>）が大幅に改善している。その背景には、様々な環境政策が導入され、大きな効果があったと考えられる。韓国は環境政策において、1980年代より様々な経済的手法を導入し、現在、環境関連の税・賦課金に財源を依存する程度において OECD の中でトップクラスであるが、こうした経済的手法の導入による大気汚染の改善効果についてはまだ明らかになっていない。ここで本稿では、現在、韓国で実施されている、主に大気環境の保全のための政策、中でも排出賦課金、環境改善負担金という二つの経済的手法を紹介・分析し、その特徴と問題点を明らかにする。

### 2．分析方法

まず、環境改善と財源を確保するために導入された排出賦課金（超過賦課金は1983年、基本賦課金は1997年導入）と環境改善負担金（1993年導入）の制度的特徴に関して調査した。排出賦課金と環境改善負担金は、諸外国の環境関連賦課金と比較して、その特徴を次のようにまとめることができる。排出賦課金は、製造部門に対して、SO<sub>2</sub>をはじめとする多くの汚染物質を対象にしているが、超過賦課金は濃度の基準を遵守すると支払いを免れ、濃度基準を守った汚染物質を対象とする基本賦課金も、濃度を低くするほど支払いが抑えられるなど、直接規制を補完する罰金的な性格が強い。

他方、環境改善負担金は、サービス業者に対してエネルギーや水の使用量に応じて賦課するとともに、軽油自動車に対しても賦課しているが、賦課対象件数が多く、実際には環境負荷指標の代理変数や業種分類に頼る度合いが強くなり、インセンティブが弱まるうえ、行政費用も大きいと考えられる。なお、韓国の環境政策の全般的特徴として、測定技術の後れから、NO<sub>2</sub>は規制や賦課金の対象外となっている。

次に、この二つの環境政策が、大気中の SO<sub>2</sub> と NO<sub>2</sub> の濃度指標に与えた効果について、韓国の市と道を対象にしたパネルデータを用いて計量分析した。その際、韓国の16行政地域（市・道）における汚染物質の濃度の推移（1992-2003年：一部欠損値あり）を説明する変数として、経済変数、政策変数、環境変数の3つのカテゴリの変数を用いている。経済変

---

\* 立命館大学大学院政策科学研究科 Graduate School of Policy Science, Ritsumeikan University  
〒603-8577 京都市北区等持院北町 56-1 TEL 075-672-8783 E-mail: psg02049@sps.ritsumei.ac.jp

\*\* 龍谷大学経済学部

\*\*\* 京都産業大学経済学部

数としては、地域内総生産、人口、企業の数などを、環境変数としては、自動車数、無煙炭使用量、販売電力量などを用いている。また、地域係数、排出賦課金および環境改善負担金の導入年に関するダミー変数を用いて、政策の効果を見た。

### 3. 分析結果と結論

パネルデータ分析の結果を以下に示す（以下の要約表には、政策変数のみを示した）。

まず、SO<sub>2</sub>濃度については、排出賦課金（基本賦課金）や環境改善負担金の導入年ダミーの係数は有意ではなく、これらがSO<sub>2</sub>濃度の改善をもたらしたとは言い難い。

しかし、測定技術の未発達のため規制や賦課金の対象から外れていたNO<sub>2</sub>については、排出賦課金の基本賦課金導入年ダミーの係数が有意となっており、これが間接的に改善効果を及ぼした可能性が示唆された。他方、環境改善負担金には施設物のみならず、軽油自動車にも賦課することにより、自動車からのNO<sub>2</sub>を削減する効果が期待されていたと考えられるが、その効果は現れていないようである。なお、表1で全般的な排出規制の強化が行われたはずの1999年ダミーの係数がプラスとなり、NO<sub>2</sub>指標を悪化させているのは、排出規制強化の一方で、特別措置を増やすなどの規制緩和が行われたためと考えられる。

従って、韓国においては環境賦課金導入の際に意図された環境改善効果が顕在化していないように見られる。SO<sub>2</sub>に対しては、賦課金のインセンティブ効果は示されなかったため、改善の効果は従来の超過賦課金も含めた直接規制に帰することができよう。しかし、規制・賦課金の直接の対象でなかったNO<sub>2</sub>に対しては、意図せざる間接的なインセンティブ効果があった可能性があると言える。

なお、入手しえたデータの期間等の制約から、表には示していないが、符号が理論的条件を満たさない変数がいくつか見られるなど、現時点で十分な分析がなしえなかった点が残っている。この点について、可能な限り改善を行い、その結果を大会にて発表する予定である。

表1：韓国の環境規制および賦課金の効果に関する分析結果

|                           | SO <sub>2</sub> 指標 | NO <sub>2</sub> 指標 |
|---------------------------|--------------------|--------------------|
| 排出賦課金（基本賦課金）の導入(1997年ダミー) | 0                  | --                 |
| 環境改善負担金の導入(1993年ダミー)      | 0                  | 0                  |
| 全般的な排出規制の強化(1999年ダミー)     |                    | +                  |

注) 「+」有意に汚染を増加させる効果、「-」有意に汚染を低減させる効果、「0」有意でない効果。有意水準は記号数ごとに、1つ=10%、2つ=5%、3つ=1%とする。

# 持続可能な発展論と技術分析

Sustainable Development and technical analysis

氏川 恵次\*

Keiji Ujikawa

## 1. はじめに

Sustainable Developmentの概念が打ち出されて以来、理念面での定着はともかく、科学的・具体的な定義は未だ確定しておらず、多様なアプローチが並存している状況である。さらにはその評価基準および分析手法についても、費用便益によるもののみならず多様な広がりを見せている。

環境汚染物質の排出削減などによる環境改善効果、プロジェクトの効率性や地域経済の発展などによる経済発展、さらにはサービスの向上や平等な分配などの社会発展を総合的に判断して、これらが一定の持続可能性を表しうるとする場合、その評価はどのようになされるべきか。

持続可能性を目的とした指標の作成について、近年では UNDP による「人間開発指数」や「アジェンダ 21」の具体化に関する持続可能性指標プロジェクト、などが代表的であるとされている。これらの指標は、経済的領域、自然的領域、社会または制度的領域を総合的に捉えるものである。

今日のより一般的な課題として、大量生産体制の下でいかに循環型社会を構築するか、があげられ、持続可能な発展論はその具体的な議論の一環に位置づけられると思われるが、こうした社会のあり方を問う上で、技術と環境あるいは環境政策と技術との関係が問われることになる。本報告では、このメカニズムを明らかにしうる分析のあり方について考察する。

## 2. 分析方法

持続可能性を目的とした指標の作成については、国連をはじめとする幾つかの国際機関が主導しており、これらの指標は、経済的領域、自然的領域、社会または制度的領域を総合的に捉えるものとなっている。これらの諸領域にかかわって、国際比較の必要性に対応した企業組織にかかわる技術構造の分析に加えて、企業・産業・マクロ各レベルでの視角に応じた、自然と経済・技術との関係をより明らかにしうる視点が必要とされるのではないかと。本報告ではこれにたいして、従来の技術分析による成果を批判的に摂取し、ミクロレベルあるいは企業レベルを基礎にした理論枠組みの再構築を試みる。

---

\* 横浜国立大学大学院国際社会科学研究所 International Graduate School of Social Sciences,  
Yokohama National University  
〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-4 TEL&FAX045-339-3538 E-mail: ujikawa@ynu.ac.jp

### 3 . 分析結果

本報告で考察するミクロレベルまたは企業レベルでの技術分析の視点にかんして、たとえば宗像氏の研究によれば、「製品技術」と「製造技術」の具体的内容と関連性をどう把握すべきかについて、Abernathyらの理論枠組みの再構築の試みがなされている。

**表 近代技術の構造**

| 技能（属人的）       |                | 技術（狭義）（非属人的・客観的）          |                 |                         |
|---------------|----------------|---------------------------|-----------------|-------------------------|
| 応用能力<br>（技術者） | 技能・熟練<br>（労働者） | 知識・教育体系<br>（工学）           | 操作方法<br>（客観的技術） | 物的機器・材料・プロセス<br>（客体的技術） |
| 技術的応用         |                | 基礎的技術                     |                 |                         |
|               |                | 技術的創造                     |                 |                         |
|               |                | 発明・研究開発・技術革新<br>（プロセス・製品） |                 |                         |
| AI/ES/ME      |                | 機械化・自動化                   |                 |                         |
| 新技術           |                | 古典的機械技術                   |                 |                         |

出所) 宗像正幸『技術の理論』1989年、140頁の図より抜粋

### 4 . 結論

これらを環境問題の分析の要請上で捉え直すならば、自然の物質代謝を把握しうる次元での分析を基礎とし、これを媒介する技術学的原理、プロセス、設備などの分析へと発展させ、ミクロ次元での分析の視点をより明確化することにより、経済・技術がいかに自然の物質代謝を媒介あるいはかく乱しうるかについて、具体的メカニズムの解明へ寄与する技術構造分析となる可能性がある。

#### 主要参考文献

森田恒幸・川島康子(1992)「“持続可能な発展論”の現状と課題」『三田学会雑誌』Vol.85,No.4

宗像正幸(1989)『技術の理論』同文館

OECD (1994), Environmental Indicators, OECD core set. OECD publications

United Nations (1996), Indicators of Sustainable Development Framework and Methodologies, United Nations publication

Wackernagel, M. and Rees, W. (1995), Our Ecological Footprint. New Society Publishers

## 汚染除去費用に関する収穫逓増と環境クズネツツ曲線

### Increasing Returns to Pollution Abatement and the Environmental Kuznets Curve

馬奈木俊介\*・河野由紀子\*\*

Shunsuke Managi and Yukiko Kawano

#### 1. Introduction

The Environmental Kuznets Curve (EKC) proposes that there is an inverted U-shape relation between a specific measure of environmental pollution and per capita income levels. Starting from the seminal work of Grossman and Krueger (1995), a number of empirical studies have examined this relationship for various pollutants, regions, and time-periods. Researchers find inverted U-shape, monotonically increasing or decreasing relationship between pollution and rising per capita income level. The literature show that there is no single relationship fits all pollutants for all pollutants, regions, and time-periods. An important criticism against empirical studies is that they yield little insight into the mechanisms of inverted U-shape relation.

Stern (1998) and Dasgupta et al (2002) notes the importance of understanding the technological progress by reviewing the EKC literature. Andreoni and Levinson (2001) provide theoretical explanation of EKC assuming economies of scale in pollution control. As economies become larger, abating the marginal unit of pollution becomes less costly, and larger economies therefore abate more. Andreoni and Levinson (2001) model the abatement technology directly and demonstrate EKC's might exist in the presence of socially efficient or socially inefficient policies because of the increasing returns to scale. Andreoni and Levinson (2001) argue that most theoretical explanations of the EKC hypothesis are based on some sort of scale economy.

Object of this paper to test this "increasing returns to abatement" hypothesis in pesticides using U.S. states level data. Application in pesticides is important since a byproduct of pesticides application brings a contamination of surface and groundwater while the application enhances crop yields. The annual loss of soil from water erosion, for example, is estimated approximately 1.14 billion tons per year (U.S. Department of Agriculture, 2003). In our knowledge, there is no prior study testing EKC in pesticide though there are abundant study in air and water pollution, deforestation, biodiversity conservation, and indicators of environmental

---

\* 横浜国立大学経営学部  
Faculty of Business Administration, International Graduate School of Social Sciences,  
Yokohama National University  
〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-4  
Tel : 045-339-3751, Fax : 045-339-3707  
E-mail: managi@ynu.ac.jp

\*\* 東京農工大学

amenity.

## **2. Method**

In this study we use state-by-year panel data (48 states for the period 1970-97) for environmental degradation (human and fish risk associated with leaching and runoff), real gross state product data, abatement effort, environmental productivity index, capital, intermediate inputs, and labor.

Environmental regulation stringency increases over time for this study periods. We focus on pesticide related risks because of its importance (Ruttan, 2002). The environmental degradations are indicators of risk to human and fish from exposure to agricultural pesticides. This study analyzes several different risks since each risk varies greatly depending on pesticide's exposure, inherent toxicity, and hazard. The potential risk is complex and change over space and time. Patterns of the risks are driven by many factors which include agronomic practices, economic factors, introduction of effective non-chemical controls, introduction of new cost effective pesticides, pest population changes, regulations, shifts in crop acreage, voluntary changes to minimize environmental/residue concerns, and weather.

This study estimates a quadratic and cubic EKC for U.S. agriculture of 48 states over 1970-1997. The usual approach when facing heteroskedasticity of unknown form is to use the Generalized Method of Moments (GMM), introduced by Hansen (1982). GMM makes use of the orthogonality conditions to allow for efficient estimation in the presence of heteroskedasticity of unknown form (see Mátyás, 1999). A test for stationarity of the residuals in the panel data is tested by the unit root test of Im et al. (2003).

## **3. Results**

This study tests the increasing returns to pollution abatement in EKC framework. Considering the importance of environmental and food safety issue, detecting the relationship between abatements and agricultural environmental risk is important. We utilize the four environmental risk dataset, which is the risk to human health from exposure to pesticide runoff; the risk to human health from exposure to pesticide leaching; the risk to fish life from exposure to pesticide runoff; and the risk to fish life from exposure to pesticide leaching. Our estimates in U.S. agriculture over 1970-1997 support the hypothesis of increasing returns to abating.



# 環境マネジメントシステムの導入が生産性に与える影響

The impact of an environmental management system on productivity

○中野牧子\*・馬奈木俊介\*\*

Makiko NAKANO, Shunsuke MANAGI

## 1. はじめに

近年、企業の環境取り組みが注目を集めるにつれ、環境マネジメントの重要性が指摘されている。中でも日本企業は ISO14001 の取得率が高い事で知られている。この規格の認証を取得すると、環境方針を定め、計画を立て、それを実行し、結果をフィードバックしてマネジメントシステムを見直し、更に上の目標に向かって努力することが求められる。本研究は ISO14001 の認証取得が事業所のパフォーマンスにどのような影響を与えているかを分析する事を目的とする。

## 2. 分析方法

本研究では、エネルギー多消費型産業として知られる紙パルプ産業をとりあげ生産性の測定を行う。分析対象は工場レベルのインプット及びアウトプットデータの入手が可能であった14の紙パルプ製造工場（2000年から2002年）である。

Malmquist 生産性指数等の指数を用いて総要素生産性変化を測定し、それを技術変化によるもの（生産可能性フロンティアのシフトによるもの）と、効率性変化によるもの（生産可能性フロンティアとの距離の変化によるもの）に分解し、それらに環境マネジメントシステムがどのような影響を与えているかを分析した。生産性の測定と分解に用いたインプットとアウトプットの組み合わせを表1に示す。

表1 生産性測定及び分解に用いたインプット・アウトプット

|          | モデル1 | モデル2 |
|----------|------|------|
| インプット    |      |      |
| 原材料      | X    | X    |
| 資本       | X    | X    |
| 労働       | X    | X    |
| アウトプット   |      |      |
| 製品       | X    | X    |
| 二酸化炭素排出量 |      | X    |

\* 神戸大学大学院経済学研究科 Kobe University Graduate School of Economics  
〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町 2-1 E-mail: nakano@econ.kobe-u.ac.jp

\*\* 横浜国立大学 経営学部

### 3. 分析結果

表1のインプット・アウトプットによって求めた総要素生産性指数及び効率性変化指数・技術変化指数と環境マネジメントシステムの関係性を調べるために以下の回帰分析を行った。被説明変数は上記の各指数であり、説明変数はISO（ISO14001認証取得後の経過年数）とOLD（工場のビンテージ）である。サンプル数は14事業所×2年（2000-2001年の変化率と2001-2002年の変化率）の28である。各指数の計算及び回帰分析に必要なデータは有価証券報告書及び環境報告書から入手した。Malmquist 生産性指数を用いた分析結果を表2に示す。

表2 Malmquist 生産性指数による分析結果

|      | モデル1                |                       |                     | モデル2                |                        |                       |
|------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|
|      | EC                  | TC                    | TFPC                | EC                  | TC                     | TFPC                  |
| 定数項  | 0.971***<br>(17.93) | 1.008***<br>(29.18)   | 0.978***<br>(16.86) | 0.981***<br>(18.85) | 1.136***<br>(15.58)    | 1.119***<br>(13.14)   |
| ISO  | 0.857E-02<br>(0.63) | 0.014<br>(1.59)       | 0.022<br>(1.53)     | 0.011<br>(0.87)     | 0.034*<br>(1.84)       | 0.046**<br>(2.14)     |
| OLD  | 0.325E-03<br>(0.37) | -0.129E-03<br>(-0.23) | 0.190E-03<br>(0.20) | 0.803E-04<br>(0.09) | -0.235E-02*<br>(-1.97) | -0.231E-02<br>(-1.67) |
| 決定係数 | 0.026               | 0.092                 | 0.095               | 0.033               | 0.195                  | 0.197                 |

注1) EC：効率性変化、TC：技術変化、TFPC：総要素生産性変化

注2) カッコ内は t 値

注3) \*\*\*は1%、\*\*は5%、\*は10%水準で有意

### 4. 結論

二酸化炭素排出量を考慮せず、市場で取引されているアウトプットのみで生産性を測定したモデル1を見た場合にはISO14001認証取得後の経過年数は、生産性に有意な影響を与えない。しかし、アウトプットとして二酸化炭素排出量を考慮して生産性を測定したモデル2によると、ISO14001認証取得後の経過年数は総要素生産性変化に対して有意に正の影響を与えることが明らかとなった。ISO14001はシステムに関する規格であり、パフォーマンスの規格ではない。しかし事業所の生産性に対してプラスの影響を与えており、中でも生産可能性フロンティアを外側にシフトさせるような技術変化に対して有意な影響を持つことが明らかとなった。

# 環境規制とイノベーション・ネットワークの共進化：

日米欧における鉛フリーはんだの開発

Co-evolution of Environmental Regulation and Innovation Network:

The Development of Lead-Free Solders in Japan, the United States, and Europe

鎗目 雅<sup>1</sup>

YARIME Masaru

## 1. はじめに

持続可能な開発を目指す上で、イノベーションの果たす役割は極めて大きい。イノベーションに関する議論が、科学から技術への一方向のリニア・モデルから、部門・フェイズ間での相互作用を重視した連鎖モデル、そして制度・政策を含めたナショナル・イノベーション・システムに至り、イノベーションを創出するに当たって、政策・制度と研究開発コミュニティの相互作用を通じた共進化が重要であることが認識されつつある。本研究では、環境規制とイノベーション・ネットワークの共進化について、電機電子産業における鉛フリーはんだの開発を例に取り、日本・アメリカ・ヨーロッパを比較研究する。電気・電子機器のプリント板では鉛はんだが広く使用されてきたが、その製造時の余剰はんだは回収し、もう一度溶融してはんだとして使用されることが多い反面、製品に含まれる鉛はんだの多くは製品とともに廃棄されてきた。最近になって、EU が導入を決定した電気・電子製品に含まれる有害物質の規制に対応して、特に日本において鉛を他の材料で代替した鉛フリーはんだの研究開発・製品化が積極的に進められている。日本・アメリカ・ヨーロッパにおけるこうした違いがどのようにして生まれているのか、研究開発コミュニティのメンバーシップ、鉛フリーはんだに関する特許等のデータを活用し、各地域における環境規制とイノベーション・ネットワークの共進化の観点から検証する。

## 2. 分析方法

本研究においては、まず書籍、雑誌、報告書などの文献を収集・分析し、日本、アメリカ、ヨーロッパにおける電機電子産業に関連して、どのような環境政策・規制が導入され、どのような研究開発が行われているかに関して、予備的な調査を行った。研究開発コミュニティ・ネットワークについては、コンソーシアム・技術委員会などのレポート・報告書などを活用し、メンバーシップのネットワークを作成した。また、鉛フリーはんだの開発・採用に関して、電

---

<sup>1</sup> 文部科学省 科学技術政策研究所

National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology  
〒100-0005 東京都千代田区丸の内 2-5-1 Phone: 03-3581-0968; Fax: 03-5220-1257; E-mail: [yarime@nistep.go.jp](mailto:yarime@nistep.go.jp)

機電子企業、はんだメーカー、関連する産業団体、大学研究者などへのインタビューを行い、定量的なデータを補完する情報を入手した。研究開発活動を調査するために、特許庁のデータベースを活用して鉛フリーはんだに関する特許を収集し、その共著・共願関係のネットワーク関係を作成した。また、サプライヤー・同業他社との間のライセンスなどのデータをもとにネットワークを作成した。

### 3. 分析結果

はんだに使用される鉛に関する規制としては、1990年代初めにアメリカ議会において規制の導入が検討された。結局それは産業などからの反対により成立しなかったが、こうした海外における環境規制に対応して、日本国内ではまだ規制が導入されていないにもかかわらず、日本企業による鉛フリーはんだの開発への取り組みが始まった。鉛フリーはんだの実用化には、実装、はんだ、装置、部品、デバイス、プリント基板などの関連業界の協調・摺り合わせが必要であったが、産業団体・大学・政府機関がネットワークを形成し、研究プロジェクトの遂行、開発・実用化ロードマップの作成、技術規格の標準化が積極的に推し進められた。そうしたことにより、情報・知識の蓄積が進み、環境政策・技術開発に付随する不確実性の減少を通じて、鉛フリー化に関する研究開発ネットワークの参加者間での期待と行動のコーディネーションが促進された。一方、アメリカにおいてはこうした政策・制度と研究開発ネットワークの相互作用が、イノベーションを促進する方向には進化していかなかったと考えられる。日本での鉛フリーはんだの開発に対応して、日本の産業関係者からヨーロッパでの鉛フリー化の規制に対する働きかけが行なわれ、特に有害物質規制（RoHS）のスケジュール・細目の決定へ影響を与えることになった。そして、ヨーロッパにおける規制の決定が、さらに日本、ヨーロッパ、アメリカにおけるイノベーション活動を活発化させ、また一方、中国など他国・地域における同様の規制の導入が広がりつつある。

### 4. おわりに

ネットワーク分析を活用することにより、日米欧において環境規制とイノベーションが共進化していく過程の分析を行った。各地域によって政策・制度と研究開発ネットワークの共進化の速度・方向性に多様性が見られる一方、環境規制の影響が国内にとどまらず、海外の企業の行動にも大きな影響を与えており、また研究開発ネットワークが国際的な相互作用によって収斂していく可能性も考えられる。同一の分析手法を各地域のケースに応用し、社会的・文化的に異なる条件で環境規制とイノベーション・ネットワークの共進化のメカニズムがどう異なるのか、産学官の協力体制による研究開発と技術普及、知的財産の保護・管理、技術の標準化・認証といった側面も含めて、さらに詳細なモデルの形成とその検証を行う必要がある。

# 排出ガス規制が自動車産業における企業のR&Dや生産性へ及ぼす影響に関する実証研究

Empirical study of the effects of the discharge gas regulation on R&D and the productivity of the firms in the auto industry

日引 聡<sup>1</sup> 有村俊秀<sup>2</sup> 竹葉直人<sup>3</sup>

## 1. はじめに

環境政策の導入による長期の経済影響を検討する際に、政策が企業のR&Dや生産性に及ぼす影響を分析することは重要な意味をもつ。環境政策と企業の生産性との関係を考える場合、2つの経路が存在すると考えられる。第一の経路は、直接的に企業の生産へ影響を及ぼすものである。この直接的影響は、規制遵守のための生産性の低下の可能性を意味している。第二の経路は、間接的影響であり、環境規制によって促進された企業の研究開発の結果新しい技術開発が行われ、企業の生産性を上昇させる。ポーター仮説は、規制の効果として、規制の強化が技術革新を促進することにより、生産性を上昇させる可能性があることを指摘している。

環境規制に関する実証研究にはKerr et al.(2003)、浜本(1997)(1998)がある。Kerr et al(2003)は、規制は新たな技術導入を促進し、経済的手段(許可権市場)は規制的手段と比較して、技術導入に関してより効率性が高いことを明らかにしている。浜本(1997)はポーター仮説に着目し、環境規制の代理変数として公害対策費用を用い、産業別データを用いて、環境規制が研究開発支出全体を押し上げる機能を持ったことを明らかにしている。また、浜本(1998)では浜本(1997)と同様の対象を分析し、環境規制は生産性上昇率の低下という影響を及ぼすが、この影響は研究開発活動を通じた生産性上昇率の増加により回復しえたことを実証的に明らかにしている。

本研究は、自動車産業を対象に、排出ガス規制が自動車産業における企業の研究開発にどのように影響を及ぼし、またその生産性に対してどのような影響を与えるかについて、企業のパネルデータを用いて分析することを目的としている。本研究は、次の点で従来の研究を拡張している。第一に、企業の生産性へ環境規制が及ぼす影響を直接的、間接的経路の2つに分解し、規制と生産性との関係をより詳細に分析する。第二に、産業でなく企業レベルのパネルデータを用いて分析を行う。第三に、規制の厳しさを表す変数を、公害防除投資ではなく、実際の規制値を用いて定式化を行う。

## 2. モデル

まず、R&D支出の決定要因に関する推計式は(2-1)の通りである。但し、REは研究開発支出、CFはキャッシュフロー、DBは負債、Sは売上、REGは規制、 $\lambda$ は定数項を表し、 $u_{it}$ は誤差項である。

$$RE_{it} = \omega_i + \alpha_1 CF_{it-1} + \alpha_2 DB_{it-1} + \alpha_3 S_{it} + \gamma REG_{it} + u_{it} \quad (2-1)$$

ここで、キャッシュフローと負債は企業の財務状況を表し、売上は需要の代理変数を表す変数である。規制の変数は規制の厳しさを表しており、数値が大きくなるほど規制が厳しくなることを意味している。

次に、本研究では生産性の指標としてTFP(全要素生産性)を用い、そのTFPに規制やR&Dがどのような影響を与えるかを分析する。本研究で用いる生産関数を定式化すると(2-2)のようになる。但し、Qは付加価値、Kは資本、Lは労働、RSは研究開発ストック、REGは規制、 $\lambda$ は技術の外部効果、Cは定数項をそれぞれ表す。この式から、TFPの変化率の関数が次式のように導出される。

$$Q_{it} = e^{C+\lambda_t+\sigma REG_{it}} K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} RS_{it}^{\gamma} \quad (2-2) \quad \frac{\dot{TFP}_{it}}{TFP_{it}} = \lambda_t + \sigma REG_{it} + \rho \frac{RS_{it}}{Q_{it}} \quad (2-3)$$

但し、 $\frac{\dot{TFP}_{it}}{TFP_{it}} = (\frac{Q}{RS})' - (\frac{RS}{Q})$ であることから研究開発ストックの限界生産性(=  $\frac{Q}{RS}$ )を用いて定式化した。分析の手順は、(2-2)の代わりに、資本、労働のみの生産関数を推計し、 $\lambda$ 、 $\rho$ を求める。その結果からTFPの変化率の推計値を求め、このように計測されたTFPの変化率を被説明変数に用いて(2-3)のパネル分析を行う。なお、研究開発ストック(RS)の変化は、研究開発支出であるとし、さらに、t期の研究開発ストックの変化は、研究開発のリードタイム2年を考慮し、t-2期の研究開発支出(RE)であるとし、分析を行う。

ここで、本研究の分析で用いる規制変数は次式から求めた。

$$\text{規制の変数 (t期)} = \frac{\text{平成8年のディーゼルトラック・バス軽量車の告示済み規制値を基準に相対化したもの (t期)}}{\text{企業内での各車種の生産シェア (t+1期)}} \times$$

<sup>1</sup> 国立環境研究所社会環境システム研究領域 Email: hibiki@nies.go.jp

<sup>2</sup> 上智大学経済学部

<sup>3</sup> フューチャーシステムコンサルティング株式会社

但し、t期の各車種の規制値はt期に既に告示されているものを用いている。また、規制対象4物質について足し合わせたものを規制の変数としている。また、自動車産業の企業を2業種に分類すると組立企業とそれ以外の企業(車体企業、部品企業)に分類される。組立企業は排ガス規制によって直接影響を受けるが、その部品を納入している車体企業、部品企業も納入先の組立企業が直面する規制の強さに間接的に影響を受けると考えられる。したがって、本研究では、車体企業、部品企業は、どの組立企業の協力会の所属を調べることにより、所属している協力会の組立会社と同じ規制の変数を取るものとした。なお、本研究で用いるデータは、日経の定める自動車業種に所属する上場企業75社の平成1年度から平成14年度の14年分のパネルデータである。企業属性は「日経財務データ」を利用し、規制値は「環境省ホームページ」より入手した。

### 3. 推計結果と考察

R&D支出関数の推計では、平成元年度から平成14年度の14年分のデータを用い、パネルデータを用いたトービット分析を行った。ここで、固定効果モデルによるトービットモデルを最尤法によって推計した場合、推計結果にバイアスが生じることが知られている。このため、ランダム効果モデルを推計した。推計結果(表3-1)から、規制の変数の係数が正となり、1%有意水準で有意であった。このことは、規制が厳しくなればなるほど、企業は研究開発を活発に行うようになるということを示している。また規制と組立企業ダミーとのクロス項が正となり1%有意水準で有意であることから、規制の強化が研究開発支出を増加させる効果は、組立企業がそれ以外の企業より大きいことを表している。このことは、組立企業の方がより包括的に研究開発を行っているために、より規制に対して敏感に反応するのではないかと考えられる。

TFP関数の推計においては、平成4年度から平成13年度の10年分のデータを用い、(2-2)に「研究開発支出/付加価値」と「規制の変化」のクロス項を加えた式を推計した。これは、規制が強化されることによるR&D支出の増加によって生み出される研究開発ストックの限界生産性と、規制以外の要因の変化によるR&D支出の増加によって生み出される研究開発ストックの限界生産性は異なる可能性があるためである。推計結果(表3-2)から、研究開発の限界生産性は0.377となり、10%有意水準で有意となっている。このことは、研究開発ストックが1%上昇すると、生産性が0.377%上昇するということを表している。一方、規制変化の係数は正であるが、10%有意水準で有意ではなかった。但し、組立企業ダミーと規制の変化のクロス項の係数に関しては正となり、1%有意水準で有意である。このことは、規制が厳しくなることにより、生産性が上昇するが、規制の変化は組立企業以外(車体、部品)の企業の生産性には直接影響を及ぼさないことを意味している。

| [表3-1] R&D支出関数の推計結果 |         |                |             | [表3-2] TFP関数の推計結果   |           |          |            |
|---------------------|---------|----------------|-------------|---------------------|-----------|----------|------------|
| 被説明変数:研究開発支出(Kで基準化) | 係数      | 標準誤差           | t値          | 被説明変数:TFPの変化率       | 係数        | 標準誤差     | t値         |
| キャッシュフロー(Kで基準化)     | 0.0675  | 0.0254         | 2.65 ***    | 規制の変化               | 3.82E-03  | 5.86E-03 | 0.652      |
| 負債(Kで基準化)           | -0.0131 | 0.00373        | -3.52 ***   | 規制の変化×組立ダミー         | 0.0218    | 5.96E-03 | 3.65 ***   |
| 売上(Kで基準化)           | 0.00590 | 0.00182        | 3.24 ***    | [研究開発支出/付加価値]×規制の変化 | 9.01E-03  | 0.0108   | 0.0835     |
| 規制                  | 0.00232 | 0.000416       | 5.58 ***    | 研究開発支出/付加価値         | 0.371     | 0.219    | 1.69 *     |
| 規制×組立ダミー            | 0.00906 | 0.000959       | 9.45 ***    | 組立ダミー               | -4.12E-05 | 0.0136   | -3.04E-03  |
| 組立ダミー               | -0.0199 | 0.00873        | -2.28 **    |                     |           |          |            |
| 定数項                 | -0.0157 | 0.00906        | -1.73 *     |                     |           |          |            |
| Log likelihood      | 1701.32 | Random effects | sample 1028 | Fixed effects       | 修正済み決定係数  | 0.158    | Sample 738 |

\* 10% \*\*5% \*\*\*1% 有意水準

### 4. 結論

本研究では排出ガス規制を対象に、規制が自動車産業における企業のR&D支出と生産性にどのように影響を及ぼしているかを検証した。その結果、(1)規制の強化は、企業のR&Dを促進し、特に、組み立て企業においてその効果は大きい、(2)規制の直接的な生産性への影響に関しては、規制の強化は、組立企業においては生産性を上昇させるが、組立企業以外の企業においては、直接的には生産性には影響を及ぼさないことが明らかになった。

#### 【主要な参考文献】

- (1) 浜本光紹(1998)「環境規制と産業の生産性」『経済論叢』第162巻第3号
- (2) Kerr et al. "Policy-Induced Technology Adoption: Evidence from the U.S. Lead Phasedown" The Journal of Industrial Economics, Vol11, No.3, pp317-343

## 大規模環境保全型稲作経営成立の経営経済条件についての実証的検討

### The Condition for Establishment of big size Business of Environment Conserving Rice Crop

- 水田における冬季湛水・不耕起栽培をはじめとする環境保全型農業成立の技術的条件の  
解明ならびに環境保全機能の定量評価、流域水環境管理システムの構築をめざして -

小池恒男 \*

#### 1. はじめに

本研究における問題背景の一つは、農政課題にある。それは食料・農業・農村基本法における第一の政策矛盾とされているところの問題であり、つまり、望ましい農業構造の確立（21条）でいう「効率的かつ安定的な農業経営の育成」という政策課題と、自然循環機能維持増進でいう環境保全型農業の実現という政策課題は究極的には効率性が環境保全かという根本的に異なる政策理念によって立っている。したがって、その矛盾克服の現実的な可能性は、現存する大規模環境保全型農業を対象とする実証的な研究によって明らかにされなければならない。もう一つの農政課題としてあるのは、2007(平成19)年の導入が決定されている環境直接支払制度の導入という背景である。より水準の高い環境保全機能の定量評価を急がない限りは公正な環境直接支払いの実施は困難という現状をどうするかという課題である。

問題背景の一つは、non-point Source Pollution（非特定汚染源）問題の重大化である。下水道の設置や排水規制の徹底等により特定汚染源対策は着実に進められ、今後、ノンポイント汚染の比重が高まることは必定である。ノンポイントソースである林地、農地、市街地、大気降下物、地下水のうち、とりわけ連年、化学肥料や農薬を直接投与する農業の環境負荷がとくに問題視されることになる。

以上の問題背景を正しく認識するとき、水田における冬季湛水・不耕起栽培をはじめとする環境保全型農業の普及は、今後における有力なノンポイント汚染源対策の重要課題となるであろう。こうした研究の背景をふまえて、本研究は以下の三つの研究課題を設定した。

(一) 冬季湛水・不耕起栽培技術の形成過程を明らかにすること（冬季湛水・不耕起栽培技術の成立条件を明らかにすること）

(二) 冬季湛水・不耕起栽培をはじめとする環境保全型稲作の大規模経営成立の経営経済

\* 滋賀県立大学環境科学部 School of Environmental Science, THE UNIVERSITY OF SHIGA PREFECTURE

〒522-8533 滋賀県彦根市八坂町 2500、TEL0749-28-8331、FAX0749-28-8572、e-mail : koike@ses.usp.ac.jp

条件を明らかにすること

(三) 冬季湛水・不耕起栽培技術の導入・普及の基盤となる社会的条件を明らかにすること

## 2. 分析方法

本研究が調査対象として取り上げた事例は冬季湛水・不耕起栽培を導入した大規模環境保全型稲作経営である。本経営は冬季湛水・不耕起栽培を環境保全型農業のより高位の農法として位置づけ、条件の許す限りその導入に努めている。それにもかかわらず、逆に冬季湛水・不耕起栽培の作付面積を 04(平成 16)年から 05(平成 17)年にかけて縮小させている。このことは、調査対象経営が圃場条件や社会的制約によりやむを得ずそれに準ずる半耕起(冬季湛水が不完全なために十分な雑草発生の抑制効果が期待できないと判断せざるを得ない場合に 5~10cm の浅耕起を実施する)、「転作あと耕起・代かき/無農薬・無化学肥料栽培」を実施するという弾力的、現実的な対応を重ね、全体としてより高い水準の環境保全型稲作の実現に向けて年々前進を続けている過程にあることを示している。そういう意味で、このような実態をふまえて、本研究では慣行の稲作を除く全体を「冬季湛水・不耕起栽培をはじめとする環境保全型稲作」としてとらえて、その全体を研究対象とした(転作の麦・大豆作も無施肥、無農薬栽培なので、これを含めて経営全体を水田における環境保全型農業ととらえることもできる)。

## 3. 分析結果

いずれにしても、個人経営としてこのような大規模な冬季湛水・不耕起栽培をめざす事例は全国的にみても希少であり、きわめて貴重な事例と言えよう。除草技術をはじめ、全体としてなお栽培技術が未確立という条件のもとで、必ずしも小さくないリスクを抱えながらも、本経営が周辺地域の勤労者の平均的な勤め先収入を上回る所得を確保し、経営としての持続可能な収益性を実現しつつあることを経営分析によって明らかにした。しかしながら、冬季湛水・不耕起栽培の導入・普及の基盤として求められる社会的条件がきわめてきびしいものであることも確認された。一つには、冬季湛水の条件をどのように確保するかである。二つには、冬季湛水・不耕起栽培に求められる継続性をどのように確保するかである。

## 4. 結論

冬季湛水・不耕起栽培技術がなお進化の過程にある栽培技術であり、それゆえに、その経営は小さくないリスクをとまなうものとなっている。したがってこの農法の進化の過程にあることをふまえて、その全体を「冬季湛水をはじめとする環境保全型農業」ととらえた上で、この農法の漸進的な普及がめざされなければならないであろう。同時に、この農法がなお進化の過程にあつて、小さくないリスクをとまなっているがゆえに、進取の気を持つ多様なニュー・カマ・(新しい志を持つ人々)によって取り込まれるケ・スが多いという実態をより強く認識しなければならないであろう。



# 一時的貧困と環境破壊：西アフリカの砂漠化の事例

## Transitory Poverty and Environment Destruction: The Case of Desertification in West Africa

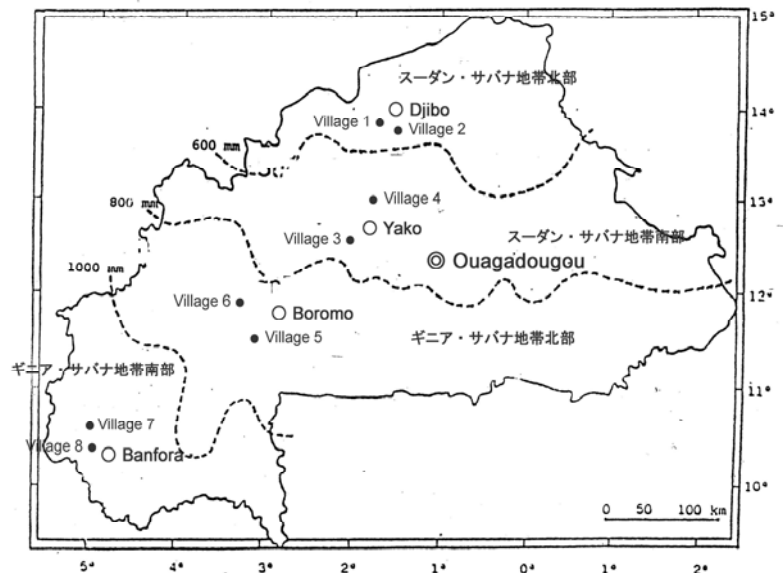
櫻井 武司\*

SAKURAI Takeshi

### 1. 研究の背景と課題

発展途上国の貧困と環境資源の破壊は悪循環の関係があるとしばしば指摘される。政策立案の観点からは、そのような悪循環に陥っている人々を救済するだけでなく、新たな悪循環の開始を未然に阻止することが重要な課題である。ところが、既存の研究は、貧困状態と環境破壊の程度に相関が見られることを示すにとどまっており、悪循環が生じるメカニズムを解明したものはほとんどない。それは、その目的にかなう適当なデータが存在しないためであると考えられる。本研究の最大の特徴は、これから説明するように、そのようなデータの制約を克服して実証研究を行った点にある。

本稿は、ショックに起因する一時的貧困が環境資源劣化を引き起こし、悪循環の引き金となるという仮説を検証する。具体的には、戦乱により西アフリカの内陸国ブルキナ・ファソに生じた一時的貧困を取り上げ、それが土壌劣化・砂漠化に及ぼす影響を解明することを目的とする。ブルキナ・ファソの南隣のコートジボワールでは、2002年9月に政府軍兵士の反乱が勃発し、国土を南北に分断する内乱状態となった。その結果、コートジボワールに住むブルキナ・ファソ出身者の多くが帰国を余儀なくされた。2003年7月のブルキナ・ファソ政府の公式発表では、帰国者数はおよそ35万人にのぼる。ブルキナ・ファソはサハラ砂漠の南側の半乾燥地帯にあり、一般的に農業生産性は低く不安定である。そのため、同国の農村は伝統的にコートジボワールに移民や出稼ぎ民を送り出しており、移住した家族や親類からの送金および季節出稼ぎ収入が重要な現金収入源となっている。したがって、コートジボワールに発生した内乱はブルキナ・ファソの農村部に予期



第1図 家計調査の対象村落の位置

\* 〒114-0024 東京都北区西ヶ原 2-2-1 農林水産省農林水産政策研究所 Email: sakurai4@affrc.go.jp Policy Research Institute, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

せぬ収入の減少をもたらした。また，帰村者を受け入れた村は，予期せぬ人口圧の増大も被った。ブルキナ・ファソの農家家計は，こうしたショックに短期的に対処するために地力収奪的な農業を行うのだろうか。本研究の目的は，この問いに答えることである。

## 2．データおよび分析方法

分析に用いるデータは，国際農林水産業研究センター（茨城県つくば市）とワガドク大学（ブルキナ・ファソ国ワガドグ市）が共同で実施した農家家計調査である。調査対象の村落は，ブルキナ・ファソの代表的な4つの農業生態区分（スーダン・サバナ地帯北部，スーダン・サバナ地帯南部，ギニア・サバナ地帯北部，ギニア・サバナ地帯南部）から，それぞれ2つの村を選んだ（第1図）。各村で無作為に32戸の農家を選んだ結果，調査対象農家の総数は8村で256世帯である。これらの農家を対象に1999年から2004年の毎年3時期（作付け後，収穫後，乾期の末）に，繰り返し聞き取り調査を行った。その最中の2002年9月にコートジボワールで内乱が発生したのである。そこで，本研究は，このパネルデータセットの特徴を生かして，内乱発生前と発生後の比較により戦乱ショックによる一時的貧困が農家家計に及ぼす影響を解明する。

## 3．分析結果と結論

まず，戦乱によるマクロショックが農家家計レベルにショック（一時的貧困）をもたらしていることを確認した。次に，家計レベルのショックの水準を内生の説明変数として，三段階最小二乗法により，耕作面積の変化，化学肥料並びに厩堆肥投入割合の変化に及ぼす影響を調べた（第1表）。その結果，帰村者受け入れによる家計サイズの増大は，耕作面積を拡大し，化学肥料と厩堆肥の単位面積当たりの投入を減らすことが明らかとなった。また，送金受け取りの減少，家畜資産の減少とも，それぞれ耕作面積を増加させる。こうした耕作面積の拡大は，主として休閑期間の短縮により実現している。したがって，戦乱による一時的貧困は，土壌劣化を引き起こす可能性が高いと結論できる。

第1表 コートジボワールショックに対する家計の反応

| 説明変数                             | 被説明変数<br>家計レベルの耕作<br>面積の変化 (ha) | 化学肥料投入割<br>合の変化 (kg/ha) | 厩堆肥投入割合<br>の変化 (cart/ha) |
|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 2002年乾期時点の家計資産                   | (省略)                            | (省略)                    | (省略)                     |
| 家計レベルのショック(内生変数)                 |                                 |                         |                          |
| 保有家畜価値の変化 (10 <sup>5</sup> FCFA) | -0.31 (0.18) *                  | 1.35 (3.90)             | 0.60 (0.32) *            |
| 送金受取額の変化 (10 <sup>5</sup> FCFA)  | -1.89 (0.94) **                 | 22.9 (20.8)             | -2.26 (1.69)             |
| 農業外収入の変化 (10 <sup>5</sup> FCFA)  | 0.13 (1.12)                     | -46.7 (24.7) *          | -3.25 (2.00)             |
| 家計構成員数の変化 (人)                    | 0.32 (0.19) *                   | -9.62 (4.15) **         | -0.79 (0.34) **          |
| 定数項                              | 0.31 (0.39)                     | -1.61 (8.64)            | 0.87 (0.70)              |
| R <sup>2</sup>                   | 0.21                            | 0.004                   | 0.008                    |

(註) 三段階最小二乗法により同時推計した。括弧内の数値は標準誤差。\*\*, \*はそれぞれ有意水準 5%, 10%を意味する。

## 二重構造を残した経済発展が環境に及ぼす影響（中国雲南省・滇池）

The Analysis of environmental pollution caused by income gap between rural and urban areas

○濱口航\*・岡本勝男\*\*・新藤純子\*\*・和愛軍\*・川島博之\*

### 1. はじめに

世界最大の人口を抱える中国において、水資源問題は年々悪化の一途をたどっている。中国で第六の大きさを持つ湖である滇池においても水質悪化は進行しており、雲南省の中心都市・昆明の生活と発展を支えてきた重要な湖が大量発生したアオコに水面を埋め尽くされるなど富栄養化により大きな打撃を受けている。

これまでの分析において、富栄養化を進行させた最大の原因は局所的な経済発展による人口集中と工業生産の拡大であるとされている。本研究では地域間所得格差による人口集中のメカニズムを解明し、不均一な経済発展が水質の悪化にどのような影響を与えていくのかを読み解くことを目的としている。

### 2. 分析方法

集水域を2×2kmのグリッドに分割し、各グリッドから発生した窒素負荷が滇池に流入するプロセスを再現した窒素フローモデルによって2050年までの滇池の窒素濃度の変化を推定した。各グリッドの窒素負荷は「生活廃水」「農地溶脱」「工業廃水」の三つの発生源からの総和として算出し、それぞれ「人口×一人あたり窒素排出量（食物由来）」「窒素肥料+家畜排出-収穫物中の窒素」「工業生産額×単位生産額あたり窒素排出量」として求めている。今回の分析ではこの窒素フローモデルを用いて、人口集中の水準を変化させた際の2050年の窒素濃度を比較するというシナリオ分析を試みた。その方法としてはWを集水域の平均賃金、wを雲南省全体の平均賃金、 $\alpha(W-w)/w$ を人口流入率（t期の人口に対する、t+1期に流入してくる人口の比率）として、①移動係数 $\alpha$ を変化させた場合、②wを変化させた場合の窒素濃度を比較した。（Wは総生産の成長率が人口に左右されないと仮定した上で地域ごとの人口に反比例するとした。）また参考として、③下水処理水準を強化した場合、④窒素肥料使用量を削減した場合のシナリオ分析も行った。

図1 滇池窒素濃度

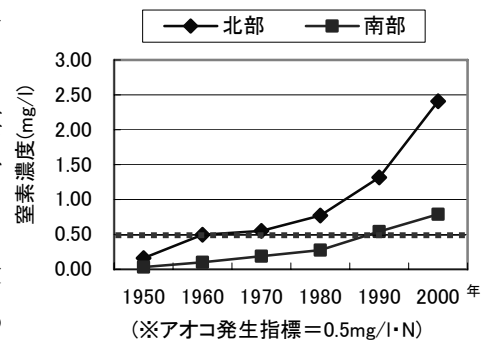
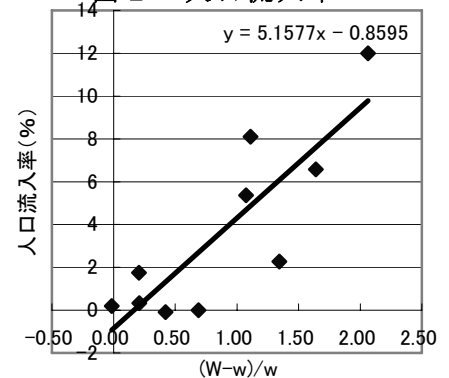


図2 人口流入率



\* 東京大学大学院農学生命科学研究科

Graduate School of Agricultural and Life Sciences, university of Tokyo

〒113-8657 文京区弥生 1-1-1 TEL&FAX03-5841-1292 E-mail: w-hama@goo.jp

\*\* 農業環境技術研究所

### 3. 分析結果

先述の①～④に対してパラメータを0%から200%の範囲で変化させたところ、2050年の滇池窒素濃度はそれぞれ右図のような値をとることが推定された。

①1990年～1995年、および1995年～2000年までの集水域内5行政区への人口移動、ならびに所得の統計値を回帰分析にかけたところ、流入率 =  $5.16(W-w)/w - 0.86$  という関係式が得られたので  $\alpha = 5$  を基準値とし、この値を0から10まで変化させ、2050年の窒素濃度を比べた。

②集水域内のGDPの成長率を2000～2030年は6%、2030年～2050年は4%と仮定し、雲南省の集水域外の地域のGDP成長率をその2倍(12%→8%)からゼロ成長の範囲で変化させ、wは一人当たりGDPに比例するものとした。なおこのときの $\alpha$ は5として計算している。

③現在、下水処理網は北岸の4行政区にしかなく、その窒素除去率は約30%であるため、この値を0%から60%まで変化させ、結果を比較した。

④現在、雲南省の窒素肥料投入量は166kg/haというかなり高い水準であるが、これが0～332kg/haまで変化したときの結果を比較した。

### 4. 結論

分析の結果、下水処理や窒素肥料使用量などといった技術の変化よりも、滇池周辺への人口集中という社会の変化のほうが水質への影響が大きいことが分かった。人口集中を和らげる方法としては、規制をかけて人口の流動性を下げる( $\alpha$ を小さくする)よりも雲南省の農村地帯の経済成長を促すほうが、より効果的であるという結果が得られた。

また、現状から予測される範囲内でパラメータを変化させた結果、今後50年間の窒素濃度の変遷は右図4のように推定された(BL=ベースライン)。この図から、環境対策の強化と産業を地方にも移転させるなどの広域的な発展を想定したシナリオ1(S1)では水質の改善度が大きいに対し、経済成長への投資と局地的な発展を想定したシナリオ2(S2)では水質の改善が一向に見られないということが読み取れる。

図3 感度解析

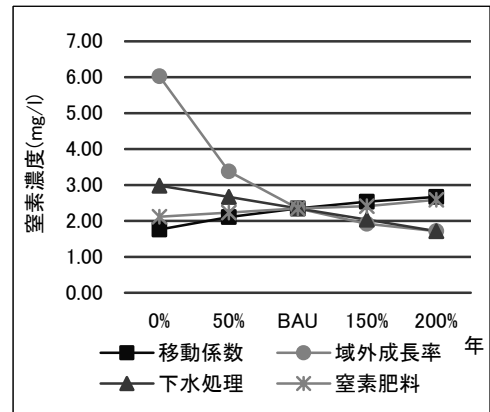
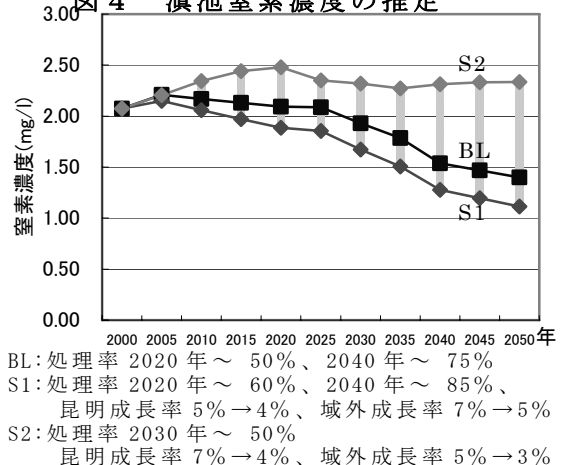


表1 基準に対する変化率

|       | 0%   | 50%  | BAU | 150% | 200% |
|-------|------|------|-----|------|------|
| 移動係数  | 0.75 | 0.90 | 1   | 1.08 | 1.14 |
| 域外成長率 | 2.57 | 1.44 | 1   | 0.82 | 0.73 |
| 下水処理  | 1.27 | 1.13 | 1   | 0.87 | 0.73 |
| 窒素肥料  | 0.90 | 0.95 | 1   | 1.02 | 1.10 |

(BAUは上から $\alpha = 5$ , 6%→4%, 30%, 166kg/ha)

図4 滇池窒素濃度の推定



# A Simultaneous Estimation of Environmental Kuznets Curve: Evidence from China

Junyi Shen\* (沈 俊毅)

## 1. Introduction

There has been a large body of literature on the relationship between economic growth and environment in the last decade. Substantial empirical evidence suggested that the relationships between many forms of pollution and national income follow an inverse-U-shaped curve, which is called Environmental Kuznets Curve (EKC), rising initially, peaking, and then declining. One important critique for the existing empirical EKC studies is that these studies based on a single polynomial equation do not control the feedback effect from pollution to economic growth. The validity of ignoring this feedback effect should depend on whether or not there is simultaneous relationship between these two variables. There are very few empirical studies estimating the EKC by using simultaneous equations model due to the reasons of difficulty in model specification and meeting data requirements. Therefore, the first purpose of this paper is to formulate a simultaneous equations model between income and pollution, and then use a Chinese provincial dataset over 1993-2002 to investigate whether the EKC hypothesis exists in China and whether there is difference between single polynomial equation estimation and simultaneous equations estimation for examining EKC. By estimating the income equation and pollution equation in the simultaneous equations model here, the second purpose is then to examine the influence of pollutant emissions on output and the determinants of pollution abatement expense, which has not been yet examined empirically before in China.

## 2. Methodology

Based on the theoretical implication, a three-equation model is constructed in this paper. The first equation (pollution equation) is a commonly used polynomial equation in EKC empirical literatures. Different from the others, I add two extra important variables - the secondary industry share and government pollution abatement expense into pollution equation to explain the impacts of industrial structure and environmental policy on pollution. The second equation (income equation) manipulates the pollutant emission as an input in an extended Cobb-Douglas production function to control the

---

\* 大阪大学大学院国際公共政策研究科 Osaka School of International Public Policy, Osaka University  
〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1 - 31 TEL&FAX 06-6850-5652 E-mail: junyi@osipp.osaka-u.ac.jp

feedback effect of pollution on income. Since adding government pollution abatement expense into pollution equation may cause another source of simultaneous error into the model, i.e. pollution abatement expense and the emission level may be also jointly determined, therefore, a third equation (abatement equation) is introduced to explain abatement expense. In empirical analysis, I first employ a Hausman test to check whether or not simultaneous relationship between income and pollution exists in the dataset of China. Based on the existence of income-pollution simultaneity, I apply a two-stage least squares (2SLS) method to estimate the simultaneous equations model for both random effects and fixed effects specifications. Furthermore, a detail discussion on the issue of the instruments' selection in this nonlinear simultaneous model and overidentification test for the validity of all the instruments selected is also provided.

### **3. Results and Conclusion**

The results of Hausman test for income's exogeneity are rejected in all the pollutants examined in this paper. These confirm that the simultaneity between income and pollutant emission does exist in China. Applying a 2SLS method to estimate the simultaneous equations model, I find several different results between a single polynomial equation model and a simultaneous equations model, from which these differences may lead to different policy implications. This issue indicates that in future EKC studies, necessity of investigating the simultaneity between income and pollution should be considered before estimating the model.

An EKC relationship is found to exist in COD, Arsenic and Cadmium emissions in China. Meanwhile, SO<sub>2</sub> shows a U-shaped curve and Dust Fall indicates no relationship with income level. Government pollution abatement expense has a significant and negative effect on pollution, suggesting that environmental policy impact is quite strong in China. The net impacts from the secondary industry share on per capita pollutant emission are all positive and significant. This evidence claims that industrial structure also plays an important role in determining pollution. Therefore, the evidence from theoretical framework that environmental policy and industrial structure as well as economic growth have important effects on pollution is empirically verified in China. In addition, most of the estimated coefficients in income and abatement equations are highly significant and consistent with our expectation. The evidences from these two equations suggest that pollution reduces income in China, thus, more pollution abatement investment are required to keep sustainable growth in the long run for Chinese economy.

中国の環境政策・海外直接投資に関する実証分析  
Environmental Productivity, FDI, and Policies in China:  
An Analysis of Formal and Informal Environmental Regulations

馬奈木俊介\*・金子慎治\*\*  
Shunsuke Managi and Shinji Kaneko

## 1. Introduction

China's economic growth has been extremely rapid in the past two decades, with an annual growth rate of about 10% in the last two decades. Subsequently, environmental problems are threatening China's sustainable future. Pollution damage is estimated to be around \$54 billion annually and close to 8 % of Chinese GDP. Policy makers in China are facing the tradeoffs between economic growth and environmental protection.

Growth of productivity plays an important role in GDP growth in China. In addition, the costs (and availability) of alternative production and pollution abatement technologies, which are important determinants of the environmental compliance cost, are also influenced by productivity. Thus, it is important to understand the interaction between productivity change and environmental policies, which influence the compliance costs. In the long run, the most important single criterion on which to judge environmental policies might be the extent to which they spur new technology toward the efficient conservation of environmental quality. There is a blossoming growth of literature, mainly theoretical, on the effects of environmental policies on technological innovation. In general, the incentive to innovate is stronger under market-based systems (e.g., emission fees or permits) than under command and control regulations.

## 2. Method

Several methods are proposed to measure productivity indices in the literature. Although each is based on different assumption, there is no previous study comparing them. In this study, we use Nonparametric Hicks-Moorstein, Malmquist, Luenberger, and Luenberger-Hicks-Moorstein indexes in addition to parametric Malmquist indices. Production

---

\* 横浜国立大学経営学部  
Faculty of Business Administration, International Graduate School of Social Sciences,  
Yokohama National University  
〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-4  
Tel : 045-339-3751, Fax : 045-339-3707  
E-mail: managi@ynu.ac.jp

\*\* 広島大学大学院国際協力研究学科  
Graduate School for International Development and Cooperation  
Hiroshima University

frontier analysis provides the productivity indexes (e.g., Malmquist, 1953; Caves et al, 1982), which can be used to quantify productivity change and can be decomposed into various constituents. For example, Malmquist Total Factor Productivity is a specific output-based measure of TFP. It measures the TFP change between two data points by calculating the ratio of two associated distance functions (e.g., Caves et al. 1982). A key advantage of the distance function approach is that it provides a convenient way to describe a multi-input, multi-output production technology without the need to specify functional forms or behavioral objectives, such as cost-minimization or profit-maximization. We estimate productivity improvement associated with the efficient use of environmental abatement efforts or the efficient reduction of pollution following Managi (2005).

Our second objective is to study the determinants of several productivity indices. In modeling this relationship, we follow the economic growth and industrial organization literature on productivity and add new variables to incorporate the effect of environmental policies on productivity. To analyze the historical development of productivity in China, we use province level data of secondary industries from 1987 to 2001. Environmental data is adjusted to merge with economy data. We consider changes in productivity (and its components of technological and efficiency change) in both market output and non-market output. Several variables, such as patent number as a proxy for new invention, in a particular year will affect productivity change several years down the road when the productivity improvement process has been completed. The process of productivity or technological change, however, is quite complex and still poorly understood. Contemporaneous impact analysis of productivity is needed to find the immediate cost of patent, environmental policies, and FDI. Additionally, we are interested in the information regulations, so called informal regulations including advertisement campaigns, television news, complaints and visits by citizen among others.

### **3. Results**

Our result for market output is consistent with the literature that there has been considerable TFP growth, while environmental managements have not effectively regulated wastewater, air and solid waste pollutants emissions over our study periods. We found significant negative impacts of pollution abatement and control expenditure (PACE) on market technological progress, although elasticity is small. This PACE, in contrast, positively affects to environmental productivity and technological progress as expected. In addition to the traditional formal regulation, we also find that information, so called informal regulation, affects the TFP and also to reduce the pollution.



# タイの住民参加型環境援助とその効果 —ローカルアジェンダ21作成支援を中心に—

Local Agenda 21 in Thailand: Participatory Environmental Aid and Its Effects

空田（<sup>となみ</sup>）亜希\*  
Aki Tonami-Sorada

## 1. はじめに

急速な経済成長によって豊富な自然資源が急激に減少したタイでは、先進各国からの環境分野への国際援助（環境援助）を受け入れてきた。環境援助の手法の一つに、ローカルアジェンダ21（LA21）<sup>1</sup>形成の支援に代表される住民参加型環境援助があった。

住民参加型環境援助に関する従来の研究では、成功事例の紹介や実践的な事業運営の重要点が指摘されてきた（加藤ほか 2004）。しかし成功とされる事業が、いかなる制度下で、誰（アクター）を巻き込み、住民の参加を得、結果地域の環境にどのような影響を与えたか、という包括的な分析が不十分であることは否めない。これは、タイの環境問題が深刻化する中、先進国の援助内容が見直され参加型アプローチに期待が寄せられる点を考慮すると、さらなる深化が求められる課題である。そこで本研究では、タイの2つの地方都市で実施された LA21 支援事業に焦点を絞り、住民参加が援助事業の環境改善効果にもたらした影響を比較検討する。

## 2. 分析方法

参加型環境援助事業の包括的な分析には、社会・制度的背景、関連アクター、参加、当該地域の環境変化の相互因果関係を検出することが必要である。本研究では、この関係の段階的な分析を試み、第一に参加と当該地域の環境状態の変遷に着目した。そして、タイで初めに LA21 が実施された4市のうち、コラート市、ランブーン市を対象として、事業に関わった自治体職員・住民・NGO などへの聞き取り調査を実施、同時に環境データの収集を行った。これらデータを用い、まず野田(2003)による参加評価枠組みに基づいて、2市の LA21 実施前・中・後の住民参加の度合いを分析した。次に環境自治体会議(2002)の「持続可能な発展政策マトリックス」で2市における LA21 前後の政策を評価し、LA21 のパフォーマンスを考察した。次に LA21 のパフォーマンス分析結果と、2市の環境状態の変化（廃棄物量、大気質、騒音、水質）を検討し、住民参加、LA21 のパフォーマンス、環境改善の関係の段階的な分析を行った。

---

\* 京都大学大学院経済学研究科 博士後期課程 PhD Candidate at Graduate School of Economics, Kyoto University 〒704-0035 京都市中京区釜座通二条下る上松屋町 704-2-301 TEL&FAX 075-212-1324 E-mail: aki@towave.net

<sup>1</sup> ローカルアジェンダ 21 とは、「持続可能な発展を地域レベルで進めるための課題や将来像の設定、行動メニューを提示する」ような地域開発計画である（中口，2004）。また計画の準備・実施を市民参加型で行うことが求められる（ICLEI-Local Governments for Sustainability（持続可能な社会をめざす自治体協議会））。

### 3. 分析結果

上記の分析から、住民参加のレベルについては、コラート市とランブーン市を比較した場合、コラート市においてより高いレベル（一層「住民の主導権による参加」に近い（野田 2003））の参加が認められた。しかしながら、LA21のパフォーマンスに関しては、両市ともほぼ同程度のパフォーマンスを達成したことが明らかとなった。また環境状態については、両市においてタイ環境省が設定する廃棄物量大気質、騒音、水質基準が満たされたことが判明した。一般に、国際援助事業においては、住民参加が高いレベルであればあるほどトップダウン式開発アプローチの限界が補完され、より望ましい援助効果が期待されるとされる（国際協力事業団 1995、斎藤 2002）。しかしながら本分析からは、タイの2都市で実施された LA21に関する一連の参加型環境援助に関しては、住民参加のレベルと参加型事業の効果にはこのような比例的な関係は見出せないことが証明された。

| 持続可能な発展政策 |  | コラート市 | ランブーン市 |
|-----------|--|-------|--------|
| 政策部門      | 施策内容   |       |        |
| 緑地土木系     | 太陽光発電装置や断熱、生ごみ処理、屋上緑化などの設備を備えた環境共生住宅を建設・改装したり、助成している   | ×     | ×      |
|           | 都市計画マスタープラン、国土利用計画の中でエネルギー消費量を最小化するようなゾーニングや土地利用将来フレームが設定されている   | ×     | ×      |
| 交通系       | 宅地などの開発許可の際に、緑化や透水性舗装、雨水貯留や屋上緑化、地域の交通安全などの環境配慮の指導を行っている  | ×     | ○      |
|           | 観水空間や緑の空間を結び、サイクリングやウォーキングで回遊できるネットワークの整備を進めている  | ○     | ○      |
| 都市系       | 自転車専用道路の整備、自転車の貸出し、パーク＆ライドの駐車場設置、中心市街地での過度な駐車場の抑制などを行っている  | ○     | ○      |
|           | 環境定期券や100円バスの導入やその活用を奨励する取組みを実施している  | ×     | ×      |
| 農林漁業系     | 環境への配慮の視点を盛り込んだ商店街活性化活動を奨励・支援している  | ○     | △      |
|           | 地域資源を活用した生業・伝統・地産産業および新しい連携作業を奨励・支援している  | ×     | ○      |
| 環境系       | 地域内活動のISO14001や独自環境マネジメントシステムの認証取得を奨励・支援している   | ×     | ×      |
|           | 環境に配慮した、農業、林業、水産業の短期・中期・長期的な保全と育成計画を、土地利用でのゾーニングで明確にして、目標を設定して実施している   | ×     | ×      |
| 健康福祉系     | 稲田オーナー制、グアインガルテン（市民農園）、農家民治等のグリーンツーリズムを奨励・支援している   | ○     | ○      |
|           | 田んぼの学校、里山管理等、農林業を通して子どもたちへの環境教育活動を行っている  | ×     | ×      |
| コミュニティ系   | 地域住民の自主的な清掃活動、緑化活動、地域に愛される道路づくりなどを奨励・支援している  | ○     | ○      |
|           | 資源のリユースや生ゴミ堆肥化など、民間のサイクル活動を奨励・支援している   | ○     | ○      |
| 教育文化系     | 自治体の率先実行でなく、地域全体でのエネルギー使用削減やCO2の削減対策に取り組んでいる   | ×     | ×      |
|           | 野生生物の生息空間（ビオトープ）の整備や修復に関する情報交換活動に参加している  | ×     | ×      |
| その他       | 国境を越えた共同の環境監視活動や、環境に関する情報交換活動に参加している   | △     | ○      |
|           | 地域での介護や福祉サービスを行う市民団体の活動を奨励・支援している  | ○     | △      |
| 民間系       | 地域の環境保全活動への高齢者や障害者への参加など、環境保全が生きがいづくりにつながる取組みを奨励・支援している  | ○     | ×      |
|           | バリアフリー施設を整備する際に、エネルギー消費の少ない設計・設備にしている（人感センサー付き照明・エスカレーターなどの導入）   | ×     | ×      |
| その他       | グリーンコンシューマーなど環境配慮型消費生活に関する民間活動を奨励・支援している   | ×     | ×      |
|           | 地区や集落の住民が中心となる環境改善活動や地域の活性化・社会の改善に関する活動を奨励・支援している  | ○     | ×      |
| その他       | エコマナーや地域貨幣などを利用した地元商店からの商品・サービスの購入、環境保全活動や福祉サービスの提供・参加を奨励・支援している   | ×     | ×      |
|           | 子どもや青少年、成人を対象にした、持続可能な社会の担い手を育成するコミュニティ教育活動（地域発見・まち歩き、農林業体験、伝統文化体験など）を奨励・支援している  | ○     | ○      |
| その他       | 伝統行事・伝統工芸の保存・継承などの歴史的・文化的資産を保全する活動を奨励・支援している   | △     | ○      |
|           | 世界の人権・貧困問題や国際協力に関して取り組むNPOや団体への財政的・物的・人的支援を行っている   | ×     | ×      |
| その他       | 小学校の総合学習の時間において、地球温暖化などの地球規模の環境問題をテーマとして取り上げている  | ×     | ×      |
|           | 総合計画（基本構想、基本計画）の理念や原則として、環境・経済・社会（コミュニティの活性化や福祉の向上）を、調和的・総合的に推進していくことが述べられ、小学校区や町会など地区単位で、集落単位での住民の自主的な計画づくりを奨励・支援している | ×     | ×      |
| その他       | 総合計画のなかで、二酸化炭素排出量に関する評価指標や目標数値を設定している  | ×     | ×      |

表 1 コラート市・ランブーン市の持続可能な発展政策

### 4. 結論

前述の分析結果から、タイの地方2都市においては、住民参加のレベルは必ずしも LA21のパフォーマンスに影響をもたらさなかったことが明らかになった。これは、これらの市における LA21のパフォーマンス、および環境改善には、住民参加以外の要因が作用したことを示唆する。すなわち、中央政府の補助金、国際機関の金銭的・人的援助、当該自治体の市長の強力なリーダーシップの存在、そして究極的には中央政府の主導下にあったタイの地方行財政等が背後に存在し、これらの影響を大いに受けたことが考えられる。このことは、住民環境援助事業においては、ボトムアップ型の住民参加を推進するのみでは十分な成果が得られないことを意味する。住民参加以外の影響要因の詳細な分析については、次の研究課題としたい。

### 参考文献

- 加藤宏・上條哲也・永石雅史, 2004, 「途上国の環境と住民参加」『環境と開発』, 日本評論社, pp.97-117.
- 環境政策研究所, 2002, 「自治体の「持続可能な発展政策」実施状況調査報告書」, 環境政策研究所.
- 斎藤文彦編『参加型開発一貧しい人々が主役となる開発へ向けて』, 日本評論社, pp.3-25.
- 野田直人, 2003, 「「参加型開発」をめぐる手法と理念」『参加型開発の再検討』, アジア経済研究所, pp.61-86.

# アジアにおける水道事業の効率性比較に関する研究

## Comparing the efficiency of water companies in Asia

○白川博章\*・金子慎治\*\*・常杪\*\*\*

Hiroaki SHIRAKAWA, Shinji KANEKO, and CHANG Miao

### 1. はじめに

現在、アジアでは32%の人々が都市に居住し、都市人口は年々増加する傾向にある。アジアの発展途上国では急速な都市化と政府の財源不足が原因となり、都市環境サービスが十分供給されているとはいえない。そこでインフラ整備を含む都市環境管理への民間参入が強く求められており、官民パートナーシップの重要性が高まっている。

都市環境サービス事業の民間委託は、資金調達面だけでなく、事業体の運営効率も改善することが期待されている。しかし、そのことは必ずしも自明ではない。Estache and Rossi (2002) は、アジアの水道事業を対象に、確率的フロンティア分析 (Stochastic Frontier Analysis: SFA) を用いて公営と民営の効率性を比較したところ、両者に有意な差は認められなかった。ところで、効率性を評価する代表的な手法は、SFA のほかに包絡線分析 (Data Envelopment Analysis: DEA) もあるが、両者の結果は必ずしも一致しない (中山 2003)。

そこで、本研究では、DEA を用いてアジアの都市における水道事業の効率性を評価し、民営と公営で効率性の違いについて検討する。

### 2. 分析方法

DEA は、主にオペレーショナル・リサーチの分野で発展した、ノンパラメトリックな分析方法である。DEA の利点は、関数型を事前に特定する必要がなく、また、複数の成果を容易に扱えることである。しかし、その反面、SFA と比較すると観測誤差などによって効率性が影響を受けるという問題がある。

本研究では、まず、DEA を用いて事業体の効率性を評価する。次にその効率性評価値を被説明変数とし、事業体の種類や人口密度などの経営に影響する要因を説明変数とする回帰分析を行い、公営と民営との間で、効率性に違いがあるかどうかを検証した。

なお、DEA のモデルは、規模に関して収穫一定である、CCR モデルを用いた。その際、インプットの要因は、労働者数、運営費 (人件費を除く) とし、アウトプットの要因は、給水人口と給水時間とした。

---

\* 名古屋大学大学院環境学研究科 Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University  
〒464-8601 名古屋市千種区不老町 TEL&FAX052-789-3840  
E-mail: sirakawa@urban.env.nagoya-u.ac.jp

\*\* 広島大学大学院国際協力研究科

\*\*\* 中国清華大学環境科学与工程学部

分析に用いたデータは、アジアの13カ国50都市の水道事業体を調査した、McIntosh and Yniguez (1997)を用いた。

### 3. 分析結果

図1に DEA による効率性評価の結果を示す。DEA による効率性の評価は、0から1までの間であり、1に近づくほど効率的であることを示している。分析の結果、効率性評価の平均は0.55であった。

表1に効率性に影響を及ぼす要因の分析結果を示す。ここで取り上げた変数は、Estache and Rossi (2002)を参考にした。分析の結果、人口密度が高いほど DEA による効率性評価値が高い傾向があることが分かった。また、塩素消毒のみを行っている事業体は、一般的な水処理を行っている事業体に比べて、効率性評価値が低いという結果を得た。一方、水道事業を完全に公営で実施している事業体を示す、公営のダミー変数に対する係数は、マイナスを示した。しかし、10%水準で統計的に有意とはいえず、この分析では、公営と民営で、効率性に違いがあるとはいえなかった。

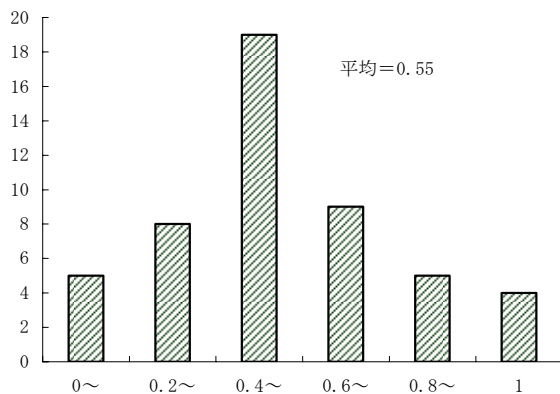


図1 効率性評価の分布

表1 効率性に影響を与える要因の分析

|               | 係数    | 標準偏差 | t値       |
|---------------|-------|------|----------|
| 接続数 (対数)      | 0.01  | 0.06 | 0.14     |
| 人口密度 (対数)     | 0.21  | 0.08 | 2.60 **  |
| 給与 (対数)       | -0.08 | 0.10 | -0.76    |
| 塩素消毒のみ (ダミー)  | -0.89 | 0.34 | -2.62 ** |
| 脱塩処理 (ダミー)    | 0.06  | 0.21 | 0.30     |
| 公営 (ダミー)      | -0.22 | 0.19 | -1.14    |
| 1人当たりGDP (対数) | -0.02 | 0.12 | -0.15    |
| 無収水の割合 (対数)   | -0.04 | 0.16 | -0.25    |
| 定数項           | -1.82 | 1.07 | -1.71 *  |
| サンプル数         | 47    |      |          |
| R2            | 0.40  |      |          |
| Adj-R2        | 0.27  |      |          |

(注) \*\*は 5%水準、\*は 10%水準で統計的に有意であることを示す。

### 4. 結論

本研究では、公営と民営の間で効率性の違いは認められなかった。今後は、場合分けして、両者の関係をさらに詳しく検討することや、より新しいデータを用いて検証することが必要である。

#### 参考文献

- Estache A. and Rossi M. M(2002), How different is the efficiency of public and private water companies in Asia?, The World Bank economic review, 16(1), pp.139-148.  
 中山徳良 (2003) 日本の水道事業の効率性分析, 多賀出版, p.141  
 McIntosh C. A. and Yniguez E. C. (1997) Second water utilities data book, Asian and Pacific region, Asian Development Bank.

# 上海市における道路交通政策

## Road Transport Policy in Shanghai

兒山真也\*  
Shinya Koyama

### 1. はじめに

世界銀行や OECD を中心に持続可能な交通 (Sustainable Transport) の概念や具体的方策が議論されるようになって久しい。持続可能な交通は、環境、経済、社会の三側面から構成されるといわれるが、このうち環境面については EST (Environmentally Sustainable Transport) という用語が普及してきた。2003年3月には名古屋でアジアにおける EST をテーマとした国際会議が開催され、名古屋宣言が採択されている。

このようにアジアにおいても EST に関する議論が急がれる背景には、アジア諸国の経済発展に伴う急速なモータリゼーションがある。自動車保有台数が7000万台に達した日本では伸び率は鈍化しているものの、2003年までの10年間に中国 (人口13億人) では3.5倍、インド (人口11億人) では2.1倍となった。インドネシア、韓国、マレーシア、タイなども2倍前後の伸びを示している。巨大な人口を抱えるアジア諸都市では、自動車の単体規制的な手法のみによる対処は環境的にも空間的にも限界に突き当たらざるを得ない。

こうした中で上海市は先駆的な交通需要マネジメント施策などにより、北京市などと比較して良好な交通環境を維持している。本研究では上海市における道路交通政策の現状を把握する。

### 2. 上海市の都市計画

上海市の都市総合計画は、2001年5月に施行された『上海市都市総合計画』(計画期間は1999年から2020年)によって規定されている。これは1986年に初めて施行された、『上海市都市総合計画』(計画期間は1983年から2000年)を引き継いだものである。都市総合計画の中に都市交通計画も位置づけられており、各交通手段の調和のとれた発展を目指している。都市総合計画ではそのほか、都市間交通計画、環境計画、歴史的景観保全計画、住宅計画、産業発展計画などから構成されている。2020年までに市内の人口は1600万人 (うち中心部の人口は800万人) となることが見込まれている。

### 3. 上海市の交通計画と交通事情

上海市の交通計画及び交通政策は2000年に検討が開始され、2002年に『上海市都市交通白書』として取りまとめられている。交通白書は戦略、施設、運行、管理の四部からなる。

---

\* 兵庫県立大学経済学部 School of Economics, University of Hyogo  
〒651-2197 神戸市西区学園西町 8-2-1 TEL&FAX078-794-5953 E-mail: koyama@econ.u-hyogo.ac.jp

2020年を目標とする長期戦略を見据えつつ、第10次五ヶ年計画（2001～2005年）の期間中に達成すべき2005年までの短期計画についても行動計画として示されている。

『上海統計年鑑 2004』に記載されている 2003 年の基本的数値を示しておく。上海市は面積 6340.5k m<sup>2</sup>、常住人口 1711 万人、人口密度 2,699 人 / k m<sup>2</sup>、1 人当たり年間平均可処分所得 9,816 元（約 13.3 万円）である。最も一般的な公共交通機関であるバスは、車両台数 18,625 台、運行路線 952 系統、運行路線延長 22,110km、1 日当たり輸送人員 2731 万人となっている。整備が進展中の軌道交通は、車両数 445 両、路線延長 108.65km（リニアモーターカーを含む）、輸送人員 4.1 億人である。利用者が急増しているタクシーは、台数 48,672 台、輸送人員 5.0 億人である。自動車保有台数は 174 万台（自動二輪車 98 万台などを含む）、うち乗用車は 36 万台（うち個人用は 17 万台）、貨物用トラックは 18 万台となっており、道路延長は 10,451km（うち高架道路延長 76km）である。「三横三縦」を始めとする都心部幹線道路の改良工事も実施されており、交通白書によれば平均時速が 12km から 15km へ上昇するといった成果はみられるが、道路混雑は重大な課題ととらえられている。

#### 4．ナンバープレート・オークション制

上海市は統合的な交通戦略を掲げ、道路や公共交通機関の整備を重視しているが、最も際立った特徴を見せている交通政策はマイカーのナンバープレート・オークション制であろう。自動車の急増を抑制するため、市政府がナンバープレート発行数を決定する。マイカーの購入希望者は毎月一回実施されるオークションでそれを落札する必要がある。落札者は提示した金額をそのまま支払う必要があるため、最大支払意思額より低い金額を提示する傾向があると考えられる。2005年6月に実施されたオークションでは、5,690枚の供給に対し8,409名が応募、最低落札価格は37,000元（約50.1万円）、平均落札価格は37,479元（約50.8万円）であった。

シンガポールの車両割当制（Vehicle Quota System）もこれと類似した仕組みである。ただしシンガポールのオークションの構造は、提示した金額ではなく最低落札価格と同額を支払う点が異なる。またオークションの対象となる車種がより広範である。

上海市のオークション制の対象は2004年9月から公用車にも拡大された。なお公用車の慣習は公務員の特権として批判が強まっており縮小の方向にある。

#### 5．その他の交通・環境関連施策

電子式ロードプライシングの実施が交通白書にも謳われており、2007年以降の実施が計画されている。また駐車料金を交通管理の手段として用いることも計画されている。

排ガス規制については 1999 年にユーロ 1 が、2003 年にユーロ 2 が導入された。また大気汚染源として問題が大きかった原動機付き自転車は、ガソリンを燃料とするものは 2005 年末に市中心部の走行が禁止される。

環境経済・政策学会

2005年7月14日(木)午前4

## 環境研究に対する人間開発指数の貢献

Contributions of the UNDP's Human Development Indicators for Studies on Environmental Problems

野上裕生<sup>1</sup> NOGAMI Hiroki

### 1.はじめに

国連開発計画(UNDP)の『人間開発報告書』(*Human Development Report, HDR*)と人間開発指数(Human Development Index, HDI)は発展概念の再構成と指標化の試みとして環境研究でも注目されている。「人間開発」は公平性、持続可能性、人間の能力拡大、エンパワーメントから構成される開発理念であり、HDIはひとの生活能力を知識、健康、所得について指標化したものである(Haq(1995))。ここではHDIの環境研究に対する貢献をインパクトファクターという指標で考察してみたい。

### 2.分析方法

学術雑誌の引用件数による研究のネットワークや社会的インパクトの先行研究にはEagly(1975)やvan Dalen and Henkens(1999)がある。これらに従い、環境研究・開発研究の学術雑誌でのHDRとHDIの引用状況、先行業績(Irma Adelman and Cynthia Taft Morrisの社会指標やMorris David Morrisの「生活の質指標」(PQLI))や「持続可能な発展」を提唱したブルントラント報告(World Commission on Environment and Development (1987) *Our Common Future*)に比較した学会に与えたインパクト、HDRと学術雑誌の間での知的交流とネットワーク構築への貢献度を考察してみたい。

### 3.分析結果

ミレニアム開発目標の目標7「環境的持続可能性(持続可能な開発政策、安全な水の確保、スラム居住者の生活改善等)」を広義の環境研究の領域と定義する。表のHDR・HDIのインパクトファクターによるとHDRとHDIは(1)環境問題の背景にある社会的公正を捉える指標、(2)社会の環境問題対処能力、(3)人間の自由として「発展」「開発」をとらえる代替的開発論、(4)発展パターンや政策の評価指標として参照されている。

### 4.むすび

HDRでは環境問題は個人の自由や福祉、人権、世代間公正の問題として捉えられている(Anand and Sen(2000)等)。しかし持続可能性は世代間公正だけでなく生態系や社会制度能力の向上という側面もあり「人間開発」と「持続可能な発展」との関係は単純ではない

---

<sup>1</sup> 日本貿易振興機構アジア経済研究所連絡先 自宅 郵便番号 167-0052 東京都杉並区南荻窪 2-6-14 藤和南荻窪 2 丁目ホームズ 007 電話番号 03-3335-7252 ファックス番号 勤務先 043-299-9763 勤務先 e-mail hiroki\_nogami@ide.go.jp または nogami@ide.go.jp

(Qizilbash(2001)等)。HDR と HDI がより一層整合性のある開発理論を提示し、「人間開発」と「持続可能な発展」を結びつけられるような発展を実現するための課題は、OECD の「環境圧力・状態・対応モデル」(Pressure-State-Response(PSR) Model)のように人間開発指標を指標体系にすること、政策立案と評価に適した人間開発指数の改善と利用、そして環境指標・社会指標を有効な環境政策へと反映させる社会的メカニズムの構築である。

表 HDR・HDI のインパクトファクター

| (1)雑誌名  | (2)期間     | (3)論説<br>総数 | (4)HD<br>R 言及<br>論文数 | (5) 相<br>対度数<br>(注) |
|---|-----------|-------------|----------------------|---------------------|
| World Development                                       | 1991-2002 | 1696        | 58                   | 0.03                |
| Development and Change                                  | 1991-2004 | 455         | 43                   | 0.09                |
| Journal of Development Studies                          | 1991-2001 | 410         | 12                   | 0.029               |
| Oxford Development Studies                              | 1997-2004 | 172         | 20                   | 0.116               |
| Journal of International Development                    | 1999-2003 | 377         | 21                   | 0.056               |
| International Development(Third World ) Planning Review | 1999-2004 | 128         | 9                    | 0.070               |
| Population and Development Review                       | 1991-2002 | 647         | 19                   | 0.03                |
| Asian Development Review                                | 1993-2000 | 86          | 12                   | 0.140               |
| Review of Income and Wealth                             | 1992-2002 | 326         | 7                    | 0.021               |
| 国際協力研究  | 1991-2000 | 160         | 8                    | 0.050               |

(出所)筆者作成。注(5)の相対度数(インパクトファクター)は(4)/(3)で計算した。

参考文献

野上裕生(2004)「知的公共財としての人間開発指標」『第 15 回国際開発学会全国大会報告論文集』 pp.54-57。

野上裕生(2005)「研究プログラムとしての人間開発指標」『進化経済学会論集 第 9 集』 pp.499-508

Anand, S. and A. Sen.(2000). Human Development and Economic Sustainability, *World Development*, Vol.28, No.12, pp.2029-2049

van Dalen, Hendrik P. and Kène Henkens.(1999). How Influential Are Demography Journal? *Population and Development Review*, Volume 25, No.2 (June 1999), pp.229-251.

Eagly, Robert V.(1975). Economics Journals as a Communication Network, *Journal of Economic Literature*, Volume XIII, Number 3(September), pp.878-888.

Haq, Mahbub Ul(1995) *Reflections on Human Development*, Oxford: Oxford University Press(植村和子他訳『人間開発戦略 共生への挑戦』日本評論社 1997 年)

Qizilbash, Mozaffar (2001). Sustainable Development: Concepts and Rankings, *Journal of Development Studies*, Vol.37 No.3 (February), pp.134-161



## 日本から中国への循環資源輸出 輸出状況に関するアンケート調査

Recyclable Resources Trade from Japan to China a Questionnaire Survey of Exporting Companies

吉田 綾\*、(正)荒巻 俊也\*、(正)花木 啓祐\*

Aya YOSHIDA, Toshiya ARAMAKI, Keisuke HANAKI

### 1. はじめに

近年、日本からアジア近隣諸国に対しての循環資源の輸出が増加している。しかし、日本国内でどのような経路をたどった循環資源が、どのような形で輸出されているのかに関する把握はまだ十分ではない。本研究では、循環資源輸出業者に対してアンケートを行い、マテリアルフローをより詳細に把握することで、将来の日中間における循環資源貿易の持続性を評価することを目的としている。

### 2. 研究内容

中国および香港へ循環資源（プラスチックくず、古紙、故繊維、鉄くず、銅くず、アルミくず等）を輸出している日本国内の企業に対しアンケート調査を行った。中国質量監督検閲検疫総局（AQSIQ）から入手した輸出企業登録リストに記載された企業および同様の事業を行っていると思われる企業、約480社あまりを対象に郵送およびFAXで実施した。

調査項目は以下の通り。

- (1) 企業の属性：業種（商社、製造業、収集・運搬業、廃棄物処理業のいずれか）、設立年、輸出開始年、一般廃棄物および産業廃棄物に関する許認可の取得状況、従業員数等
- (2) 輸出している品目：輸出先（国）、取扱品目（種類）  
仕入の状況（発生元）、加工、輸出の形状、輸出先での利用状況など
- (3) 問題点と今後の展望

現在の輸出理由、直面している問題、日本政府等に対する提案、将来の見通し

### 3. 結果と考察

調査票の回答数は67社（有効回答率14%）であった。商社が回答企業のほぼ半数を占めた。製造業、廃棄物処理業、収集運搬業はそれぞれ9社、7社、5社あったが、廃棄物処理業と収集運搬業、商社と収集運搬業、製造業と収集運搬業など複数回答もみられた。近年、各種リサイクル法の制定等により、商社あるいは製造業でも一般廃棄物や産業廃棄物の収集運搬/処分の許可を取得する企業が増えていることを考慮すると、明確な業種の区分は難しいと思われた。また、再生資源回収業、古紙卸売業、非鉄金属卸売業など、本アンケート調査の選択項目にない業種の回答もあった。これらは、いわゆる市町村の資源ごみ等の回収を行ってきた歴史のある業界といえるが、収集運搬/処分の許可を有している企業も多く、廃棄物処理（収集運搬）とも専門商社の中間とも考えられる。例えば鉄くず卸売業においても、すでに鉄くずのみに限らず、非鉄くずなど他の再生資源を扱うようになっており、複数の業務を行う「総合リサイクル業」の方向に、業界全体で再統合・再編が行われつつあると思われた。品目別では、プラスチックくずを扱う輸出業者は「商社」が過半数を占めるのに対し、繊維くずは「商社」と中国へ工場を移転した「製造業者」、古紙の場合は「製造業」「古紙卸売業」のほか「商社」「廃棄物処理業」「収集運搬業」など多様な回答が見られた。

\*東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻

〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1 花木研究室 Email. yoshida@env.t.u-tokyo.ac.jp

金属くず、プラスチックくず、古紙など複数の品目を扱う企業は、廃棄物処理業（収集・運搬業、卸売業なども含む）と、大手総合商社および専門商社に大きく分けられる。前者は 1980 年代以前に設立され、廃棄物の業の許可を取得している企業が多い。大手総合商社は鉄くずやアルミくずを古くから扱っており、最近ではプラスチックくずの輸出も手がけている。専門商社は中小規模規模（15 人以下）で、90 年代後半から輸出を始めているのが特徴である。

製造メーカー、廃棄物処理業、事業所などから回収された金属くずは、機械破碎・手解体・圧縮などの前処理（加工）が行われ、国内用の鉄くず（製鉄所）や非鉄くず（製錬所、二次合金）と輸出用に分けられる。電線・ケーブル、コンプレッサー・モーター、配電盤などは、加工費や人件費の安いアジア、主に中国へ「雑品（ミックスメタル）」あるいは「鉄くず」として輸出される傾向にある。

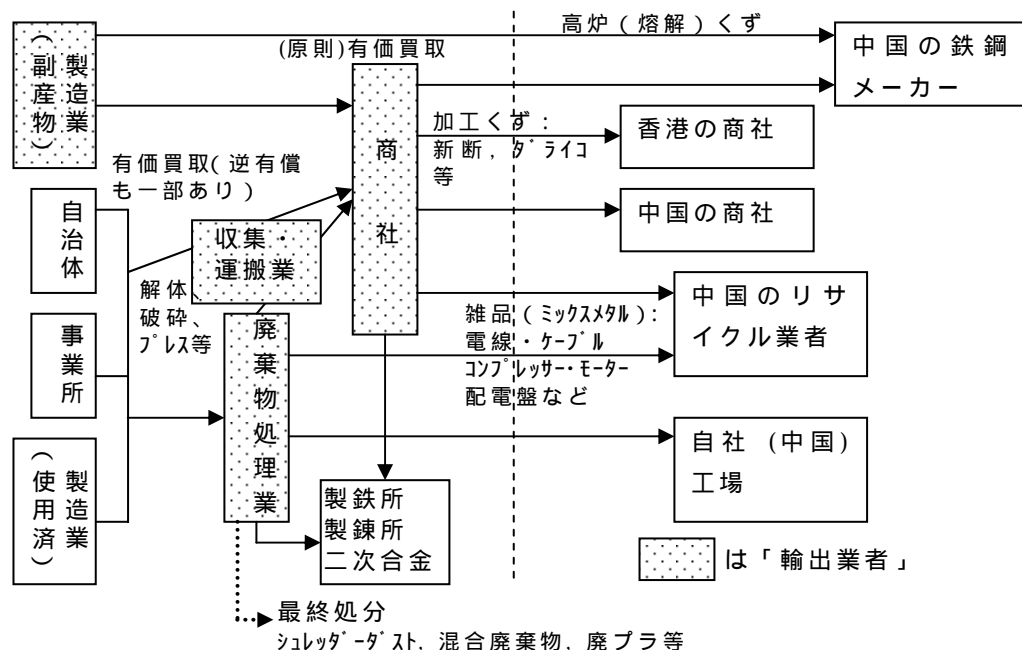


図 1 鉄・非鉄くずの輸出フロー 出典：筆者作成

### 3. 結論

回答があった 67 社中、2000 年以降に輸出を開始した企業は 32 社あり、うち 4 社は 2004 年から輸出を始めている。輸出実績がない企業も数社含まれていた。中国へ再生資源を輸出する主な理由は、人件費・加工費が安いこと、購入価格が高いことである。そのほか、（プラスチックは）中国でマテリアルリサイクルができること、質が多少低くても良いこと、（特に鉄や古紙は）国内余剰があることなどを理由に輸出に回る傾向にある。

将来の持続性については、短いもので数年（5 年以下）から永続・半永久的まで事業者間でばらつきがみられるが、10 年をひと区切りと考えている企業が多い。中国の製紙・製鉄メーカーと長期契約を結んでいるところもあり、現在の対中輸出の持続的発展への努力も見られる、一方、全般的に中国以外のアジア諸国へ（ベトナム、インド、東南アジアなど）輸出ルートを広げる傾向が見られた。

### 4. 参考文献

経済産業省経済産業政策局調査統計部 『平成 14 年 商業統計表』  
 日本鉄鋼協会社会鋼鉄工学部会 『鉄スクラップの素性推計調査報告書』 2005

日本・中国間における廃プラスチックのマテリアルフロー  
Material Flow of Plastic Waste between Japan and China

○寺園淳<sup>\*</sup>, 吉田綾<sup>\*\*</sup>, 森口祐一<sup>\*</sup>, 村上進亮<sup>\*</sup>, 阿部直也<sup>\*</sup>  
A.Terazono<sup>\*</sup>, A.Yoshida<sup>\*\*</sup>, Y.Moriguchi<sup>\*</sup>, S.Murakami<sup>\*</sup>, N.Abe<sup>\*</sup>

(\*国立環境研究所, \*\*東京大学大学院)

## 1. はじめに

1990年代以降、日本から中国を含むアジア諸国・地域に対して輸出量を伸ばしてきた循環資源の中で、廃プラスチックはその伸びが最も著しい。また、2004年5月以降、中国政府は対日輸入停止措置を講じたが、日本から中国への輸出傾向を減じさせるには至っていない。廃プラスチックは電気電子廃棄物と異なり「汚染の輸出」は生じにくく、汚染性よりもむしろ資源性の側面が強いといえるが、その課題は見えにくい。本研究では昨年に続き、日中間における廃プラスチックの循環構造に関して、現状を明らかにするとともに、国内で対応すべき循環政策上の課題を示す。

## 2. 日中間の廃プラスチックの循環構造の現状

日本・中国・香港の輸入統計を基礎として、2004年における廃プラスチックのマテリアルフローを描いたものが図1である。中国の海関統計によれば、輸入される廃プラスチックは2003年の302万tから2004年には410万tまで増加している。主たる輸入元は貿易の中継拠点の役割が大きい香港の269万tであり、次いで台湾・米国などとなっている。種類別にみると、廃PE、廃PS、廃PVC、その他廃プラスチックの中では「その他廃プラ」が170万tと最も多い。中国の輸入・リサイクル業者へのヒアリングや香港貿易統計などを総合して、「その他廃プラ」の半数程度またはそれ以上は廃PETであると推定される。

日本からの廃プラスチックの輸出量の内訳を検討する。2004年における輸出量は中国、香港向けにそれぞれ16万t、59万tで、合計75万t(2003年は63万t)である。このうち「その他廃プラ」が半数以上の39万t(2003年は33万t)と最大を占める。「その他廃プラ」のうちの多数とみられるPETについては、2003年度の事業系回収からの輸出5.5万t(PETボトルリサイクル推進協議会調べ)しか輸出量が把握されていない。2003年度の指定PETボトル生産量43.7万tに対して、自治体の分別収集量は21.2万t(環境省調べ)であり、異物除去などを経た容器包装リサイクル協会の引取実績の17.4万tは国内で再商品化されたとみられる。環境省調べの分別収集実施市町村の人口カバー率は96.5%であるため、2003年度においては自治体から協会を通じない分別収集と輸出はわずかであり、多くは生産工程などのロスまたは事業系の未把握分と考えられる。ただし、2005年度においては法施行以降初めて協会による引取契約(申込量)が減少に転じたとともに、自治体からの協会を通じない分別収集と輸出が確認され始めている。

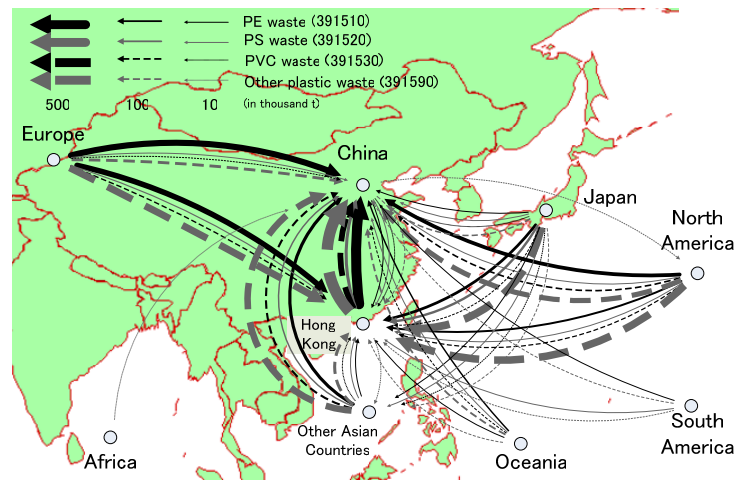


図1 2004年における日本・中国・香港間の廃プラスチックのマテリアルフロー

中国政府による日本からの廃プラスチック輸入停止措置の影響について、中国国内でのヒアリングの結果、日本からの直接輸入に大きく依存していた一部業者は生産停止などに追い込まれていた。一方、香港・台湾などを経由して日本からの輸入を継続したり、欧米などから原料が確保できている業者には大きな影響はないもようである。日本の貿易統計によれば、輸入停止措置が実施された2004年5月以降、中国への月別輸出量が落ち込んだものの、6月以降は香港への輸出を堅調に伸ばした。国内の排出業者などへのヒアリングもあわせると、輸入停止措置の影響は一部業者と経路に影響を与えたのみともいえる。

### 3. 日中間の廃プラスチックの循環構造の課題

日中間の廃プラスチックの循環構造を考える上で、課題を3つ挙げる。

第一は法的課題であり、バーゼル条約などに反する不適正輸出を防止すべきことはいうまでもない。2005年1月に環境省が発表した通知でも、バーゼル条約違反（家庭ごみの輸出）の恐れと悪臭などの問題を取り上げている。ただし、協会ではPETフレークの輸出について家庭ごみの恐れがあると判断しているものの、法的には根拠がないため改善が望まれる。また、中国における輸入停止措置や輸入基準との整合も考慮する必要がある。

第二は、国内リサイクル制度上の課題である。2005年度には、分別収集等に要する費用を補填するために、PETボトルを輸出業者に対して直接間接に有価で売却する市町村が増え始めている。相手国の規制や需要の変化を含む、輸出に過度に依存することのリスクを考えれば、国内の優良なリサイクル技術・業者・制度の一定程度の確保は必要と考える。

最後に、各国での3Rの推進を挙げる。中国でリサイクル・消費されたプラスチック製品について、未だに埋立に回る割合が高いと考えられる。日本においても「中国でリサイクルされる」ということが免罪符にされるのではなく、日本・中国の双方において適切な循環型社会を構築する取組みを進める必要がある。

**廃棄物の日中循環に関する研究**  
**日本の使用済みパソコンのリサイクルに関する研究**  
 Research on circulation of consumer wast between Japan and China

島田慶資\*・李志東\*\*・藤本淳\*\*\*・梅田靖\*\*\*\*・中村一彦\*\*\*\*\*・近藤伸亮\*\*\*\*\*

**1. はじめに**

近年、日本では環境保全や枯渇性資源の回収を目的とした循環型社会の形成を目指し、法整備が行われている。一般的に廃棄物は人件費をかけて手分別・手解体すると廃棄物からの有価素材の回収率は上昇する。しかし、日本は人件費などが高コストであり、それによりリサイクル費用の高沸を招いている。このリサイクル費用の高コスト化が循環型社会を構築するための高い障害になっている。そこで日本の資金力、技術力などの優位性と中国の安価な労働力、素材の需要などの優位性を持ち合わせれば低コストでより多くの資源の回収が可能となり、両国にとって有益な関係を築くことが可能なのではないかと考えた。本研究では、この仮説を立証するために2003年10月から製造者などの自主回収が始まった使用済みパソコンを対象物として日中循環の可能性を調査した。日本の使用済みパソコンの物流フローから再資源化量を求め、モデルを想定し具体的な処理コストの試算を行った。結果として日本で廃棄されているパソコンの多くは中国で処理すれば再資源化されることが解った。

**2. 使用済みパソコンを取り巻く法律とその問題点**

図1と図2の通り、中間処理事業者は製造事業者などに比べ使用済みパソコンの回収量は多いが再資源化量は少ない。(自治体は2003年10月以降、使用済みパソコンを回収しないことになったので比較しない)前者と後者で法律が異なることが問題点である。使用済みパソコンを再資源化する際に、後者には再資源化率の目標が定められているのに対し、前者に対しては再資源化の目標が定められていない。前者は使用済みパソコンから市場価値のある有価素材のみを取り出して残りはシュレツダダストとして最終処分する。一方、後者は再資源化率の目標を達成しなければなら

図1 使用済みパソコンの回収量

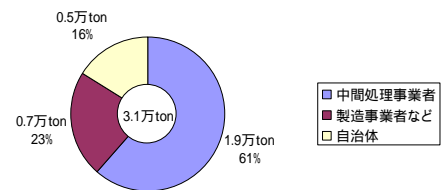
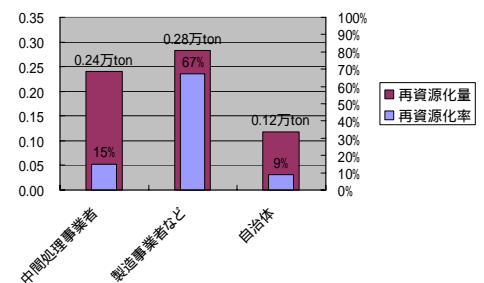


図2 使用済みパソコンの各再資源化率, 各再資源化量




---

|                                     |             |               |
|-------------------------------------|-------------|---------------|
| * 長岡技術科学大学院                         | ** 長岡技術科学大学 | **** 大阪大学     |
| 〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町                | *** 東京大学    | ***** 東京大学    |
| 1603-1 長岡技術科学大学                     |             | ***** 産業技術研究所 |
| E-MAIL : 045913@mis.nagaokaut.ac.jp |             |               |

ないため手分別・手解体を行う。処理方法が違いため、前者と後方で使用済みパソコンの処理料金に差が生じている。一例としてデスクトップ型パソコン本体の処理料金を比較すると表1の通り7倍ほど前者は後者に比べ安価であることがわかる。

表1 デスクトップ型パソコン本体の処理価格  
(単位:円/台)

|              |        |
|--------------|--------|
| 中間処理事業者      | ¥762   |
| パソコン3R推進センター | ¥4,200 |

### 3. 分析結果

中間処理事業者にヒアリングした結果、中間処理事業者では使用済みパソコンから有価素材としてプリント基板を取り除き、残さはシュレッダダストとして最終処分されていることが解った。そこでリサイクルされる条件を考えた。(みなし効果とは有価素材を回収することでシュレッダ料金、最終処分場までの運搬費、最終処分場の費用が節約できること)

リサイクルされる場合：処分費用 < 有価素材の売却収入 + みなし効果 - (人件費 + 諸経費)

最終処分される場合：処分費用 > 有価素材の売却収入 + みなし効果 - (人件費 + 諸経費)

表2 日中間のリサイクル費用の比較

(単位:円/台)

| 使用済みパソコン  | 処分費用 | 合計=(売却収入+みなし効果)<br>-(人件費+諸経費) |      | 売却収入 | みなし効果 | 人件費  |      | 諸経費  |      |      |     |     |      |
|-----------|------|-------------------------------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
|           |      | 日本                            | 中国   |      |       | 日本   | 中国   | 日本   | 中国   | 最低   | 以上  |     |      |
|           |      | デスクトップ型パソコン本体                 | ¥440 |      |       | ¥439 | ¥715 | ¥299 | ¥440 | ¥119 | ¥24 | 最低  | ¥181 |
| ノート型パソコン  | ¥97  | ¥76                           | ¥142 | ¥61  | ¥97   | ¥81  | ¥16  | 最低   | ¥1   | 以上   | 最低  | ¥0  | 以上   |
| CRTディスプレイ | ¥432 | ¥431                          | ¥747 | ¥315 | ¥432  | ¥3   | ¥1   | 最低   | ¥313 | 以上   | 最低  | ¥78 | 以上   |
| LCDディスプレイ | ¥227 | ¥226                          | ¥340 | ¥118 | ¥227  | ¥25  | ¥5   | 最低   | ¥94  | 以上   | 最低  | ¥24 | 以上   |

中国の人件費は日本の5%、諸経費は日本の2.5%とした

表2の通り日本ではプリント板以外は全て処分費用の方が安価なため、本来ならば有価素材として回収可能な大部分がシュレッダにかけられ最終処分されている。しかし、中国に使用済みパソコンを全て輸出し現地で徹底的に手解体することが可能ならばリサイクルされる条件が整うことが解った。

### 4. 結論

以上の結果から、使用済みパソコンの日中循環の可能性があると解った。

主要参考文献：

- 1) JEITA, IT機器の回収・処理・リサイクルに関する調査報告書
- 2) 小泉國茂, 周 璵生, 小幡範雄, 廃棄物のグローバルリサイクルシステム
- 3) 石渡正佳, 産廃コネクション
- 4) 厚生省水道環境部産業廃棄物対策室, 社団法人 全国産業廃棄物連合, よくわかる産業廃棄物処理事業者の実務
- 5) 社団法人日本メタル経済研究所, 日本及び中国の含銅廃棄物にかかるリサイクルのための最適化の調査・研究

# 廃棄物貿易における経済的手法の有効性

## Effectiveness of Economic Instruments on Waste Trade

南部 和香<sup>†</sup>

Nambu Kazuka

### 1. 背景

近年、中国の旺盛な需要が牽引となりアジア諸国において再生資源の貿易が盛んに行われるところとなってきた。適正に中間処理された廃棄物が他国においてリサイクル資源として活用されることは資源の有効活用であり、廃棄物貿易は国際的な資源循環を促進する上でも重要な役割を担ってきた。

しかし、この廃棄物貿易に伴い、再生資源の輸入国におけるリサイクル過程からの環境汚染や健康被害が問題となっている。これらの問題への国際的な取り組みとしては「有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約」（以下、バーゼル条約）が環境汚染や健康被害をもたらす有害廃棄物の取引を規制している。また、各国においてもバーゼル条約に関わる国内法が整備されている。

再生資源あるいは中古品の貿易には、リサイクル過程における環境汚染や健康被害を考慮してより厳しい規制を求める方向と、国際的なリサイクルを促進し、資源を有効に活用するために再生資源や中古品の取引に関する規制の緩和を求める方向とが存在するところとなっているのである。

### 2. 目的

廃棄物貿易は近年注目されるところとなってきたが、その先行研究は多くはない。現状分析としては、経産省産業技術環境局リサイクル推進課編(2005)や小島編(2005)がアジア諸国の循環資源貿易について分析をおこなっている。しかし、廃棄物貿易を明示的に扱った理論論文は少なく、Copeland(1991)や Helm(2004)が代表的な先行研究となっている。

また、本稿で扱うインフォーマル・セクターに関する文献では、Rauch(1991)や Loayza(1997)などが理論論文として挙げられるが、これらは労働市場に注目した分析となっている。インフォーマル・セクターと環境問題に関する論文としては Blackman(2000)が挙げられるが、インフォーマル・セクターへの環境政策についてケース・スタディを用いて包括的にまとめるものとなっている。

そこで本稿では、途上国の特徴であるインフォーマル・セクターを含んだ廃棄物貿易を理

---

<sup>†</sup> 明治大学大学院商学研究科博士後期課程  
E-mail:knambu@kisc.meiji.ac.jp

論的に分析していく。

### 3. 分析手法

本稿では、環境政策や貿易政策が環境保全と廃棄物貿易に及ぼす影響を分析するために、途上国に関する簡単なモデルを構築する。モデルでは、二つのセクター（フォーマル・セクターとインフォーマル・セクター）がそれぞれ再生資源を用いてリサイクル製品を生産している経済を想定する。フォーマル・セクターは外国から輸入した再生資源と国内で供給される再生資源を投入し、かつ汚染の予防をとることで生産を行う。そしてインフォーマル・セクターは国内で供給される再生資源のみを用いて生産活動を行い、汚染の予防を行わないものとする。

これら二つのセクターが存在する経済におけるリサイクルに伴う環境汚染に関してファースト・ベスト政策を導出する。そして、インフォーマル・セクターの存在によってファースト・ベストが達成されない場合のセカンド・ベスト政策について考察していく。

### 4. 結果

まず、国内の再生資源投入と外国からの再生資源輸入に対して税や関税を課し、予防に関して補助金が与えることでファースト・ベスト政策が達成されることが示される。インフォーマル・セクターの存在によってファースト・ベスト政策が達成されない場合には、セカンド・ベスト政策が導出されるが、その水準はファースト・ベスト政策の水準と乖離することが示される。そこから、インフォーマル・セクターを考慮するケースにおいては、どのような政策がより環境を保全し、廃棄物貿易を促進しうるのかが明らかになる。



# アメリカにおける鉛バッテリーデポジット制度について

On Lead-Acid Battery Deposit-Refund Systems in America

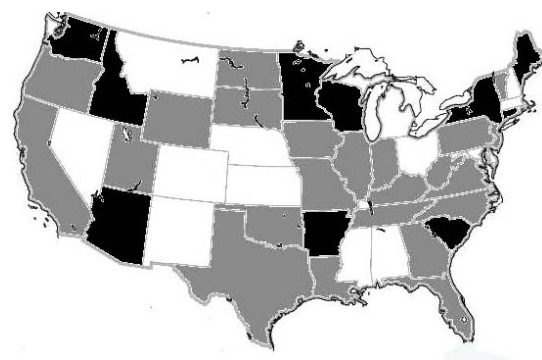
沼田 大輔\*  
Daisuke Numata

## 1. 研究の概要

鉛は有害であるが、取り扱いが容易で安価であるため、自動車用バッテリーをはじめとして幅広く利用されている。このため、使用済み鉛バッテリー(以下では旧バッテリーと呼ぶ)の回収を促進する必要があるが、それにはさまざまな制度が考えられるが、アメリカでは11州で1990年前後からデポジット制度の導入が義務付けられ、運営されている。これは経済的インセンティブを用いた使用済み有害物質の回収方法の適用例として注目に値するものの、その実態や成果についてはこれまで十分に明らかにされていない。そこで本研究では、2005年3月に、アメリカ北東部で、行政担当者、小売店、業界団体等を対象とした訪問面接調査を行い、制度の具体像とそこから得られる教訓を明らかにしている。

## 2. アメリカの鉛バッテリー管理制度の概要

図1は、アメリカにおける鉛バッテリーの法律による管理制度の分布を示したものである。旧バッテリーの回収とリサイクルを生産者や流通業者に義務付けている州は、図1の凡例1及び凡例2の州がそれにあたる。これらの州の中で、デポジット制度を法律で義務付けている(強制デポジット)州が凡例1で示した州である。一方、製造業者による自主的なデポジット制度はほぼ全ての州に普及していると見られる。



凡例1 (デポジット制度と鉛バッテリー回収を法律で義務付けている州)  
凡例2 (鉛バッテリー回収を法律で義務付けている州)

図 1. アメリカにおける鉛バッテリーの法律上の管理制度の分布

\* 神戸大学大学院経済学研究科 Graduate School of Economics, Kobe University  
〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町 2-1 E-mail : 027d204e@y02.kobe-u.ac.jp

### 3. アメリカの鉛バッテリーデポジット制度の具体像

強制デポジットは、消費者が新バッテリー購入時に旧バッテリーを持参せず、購入時に新バッテリーと旧バッテリーの交換が成立しない場合に課される(図2)。ただし、30日以内に、消費者がデポジットを支払った小売店に行き、新バッテリー購入時に受け取ったレシートによって、30日以内に当該小売店にデポジットを支払ったことを示した上で、旧バッテリーを持参すれば、

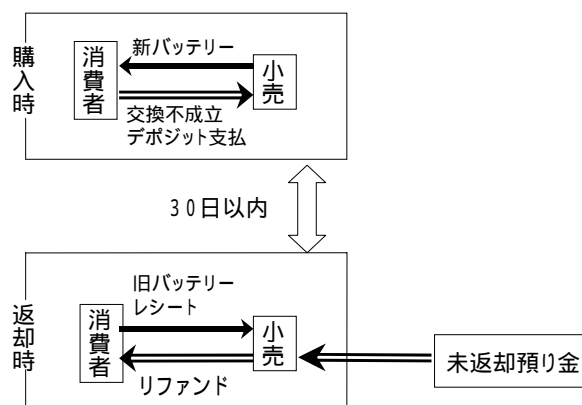


図2. 「旧バッテリー持込なし、新バッテリー購入あり」の場合のシステムフロー

デポジットが払い戻される。このため消費者がデポジットを支払う小売店とリファンドを受け取る小売店が常に同じになり、各小売店でリファンドの原資が不足することはない。さらに隣接する強制デポジット非導入州からのリファンドを目的とした旧バッテリーの流入も阻止できる。また、返却されないデポジット(未返却預り金)は、当該小売店の収入とされている。したがって政府にとっては各小売店のデポジット総額とリファンド総額を把握して未返却預り金を徴収したり、あるいは適切にリファンドを割り振ったりという手間を省くことができる。政府が各小売店に立ち入って、システムが適切に機能しているか否かを監視・調査することも特に行われていない。なお、こうした制度は、資源回収を目的とした自主的デポジットがすでに存在していたところに、バッテリーの業界団体である Battery Council International が主導して、有害廃棄物の拡散防止を目的に各州に提示して法制化を求め、成立した。業界団体が積極的にこうした仕組みを求めた背景には、鉛バッテリーが不法投棄された場合に、スーパーファンド法によって莫大な浄化費用の支払いを求められるというリスクを回避する狙いがあるものと思われる。

### 4. 結論

アメリカの鉛バッテリーデポジット制度の事例から学ぶことができる点として、次の3点があげられる。新製品と使用済み製品の交換という製品特性が強い場合には、新製品を購入する際のレシートを介してリファンドを支給することで、購入店と返却店を一致させ、システムコストを抑えることが一考に価する。ただし、デポジット制度の適切な運営のモニタリング方法が問題である。使用済み製品の回収・処理費用と既存の法制度のあり方が強制デポジット導入の可能性を大きく左右するという点である。<sup>†</sup>

<sup>†</sup> [謝辞] 本研究は大阪府廃棄物減量化・リサイクル推進会議の2004年度調査部会の調査委託を受けて実施したものである。

[参考] 沼田大輔(2005)「米国鉛バッテリーデポジット制度調査報告」大阪府廃棄物減量化・リサイクル推進会議平成16年度調査報告書, pp2.1-2.29

# 容器包装廃棄物の減量に向けての政策手段の実効性に関する研究 - 使い捨て製品の直接規制手段を中心として -

Research on the Effectiveness of the Policy Means for Lessening the Container and Packing Waste  
Focusing on the Direct Regulation Means of the Disposable Product

申東愛(Dong-Ae Shin)<sup>1</sup> 生野正剛(Masakata Ikuno)<sup>2</sup>

## 1. 研究の背景と目的

大気・土壌・水質・廃棄物等、一般的に環境問題は、社会経済構造と経済成長との関係から起因する。この中で、SOx、NOx、省エネ、水質汚染等は、技術開発、経済成長に伴う環境改善効果(Environmental Kuznets Curve)が検証されているものの、廃棄物問題では、EKCの環境改善効果を図りきれなかった。廃棄物問題の中で、特に、容器包装は、都市型の生活様式、人々の移動(Mobilization)増加とともに、消費量の急増・消費空間の拡張・排出源の多元化(持ち込み移動、レジャー等)を見せている。これはOECD国家の容器包装生産量からみても明らかであり、アメリカ、日本、韓国がその上位を占めており、その内訳は、プラスチックと金属、紙類、そしてガラス順である。一方、ドイツ、フランスは下位になっており、その生産量も紙類、ガラス、そしてプラスチック、金属の順となっている。これらの国の共通点は、容器包装廃棄物の3Rを目的として、拡大生産者責任を政策原理とした容器包装リサイクルシステムを打ち出していることである。しかし、その実施過程においては異なる政策手段をとっており、その効果も相違を見せている。このような相違は、生産者責任をどこまで拡大しているか、関係者に如何なる責任を課しているか、

リサイクルシステムの対象を廃棄物のどの排出源に設計しているか、どの容器包装材を3Rの対象としているか、政策手段の組み合わせ方、による。

以上の問題意識から本研究は、持続可能な社会設計において容器包装ごみの減量、使い捨て容器のリデュースとリユースへの転換のために、政策手段( )の中で、どれが実効性の高い政策手段であるかを実証することを目的とする。研究対象は、韓国の使い捨て製品の使用禁止とし、容器包装の減量に向けた直接規制手段の減量効果を分析し、拡大生産者責任制度を補うこととする。

## 2. 先行研究の検討と研究方法

日本では容器包装関連の政策手段が実施されているものの、ペットボトル・廃プラスチック類、家庭外の容器包装、使い捨て容器の生産量・消費が依然として増加しており、容器包装ごみの減量効果も20%程度に留まっている。これは、容器包装の特定事業者の責任が免除されていることや、リサイクル対象がもっぱら家庭排出の容器包装に限定されていることによる。しかし、先行研究ではこのような問題点があまり議論されず、有償逆有償の構造分析、リサイク

<sup>1</sup> 北九州市立大学法学部 環境政策・政策過程論専攻、shinae@kitakyu-u.ac.jp

<sup>2</sup> 長崎大学環境科学部 環境政策・環境法専攻、m-ikuno@net.nagasaki-u.ac.jp

ルコストの計量分析、リサイクル関連法の考察に留まっている。本研究の方法では、まず、使い捨て製品と容器包装の概念的・実態調査を行う。次に、使い捨て製品における法的手段、経済的手段、契約手段を概観し、使い捨て製品の規制手段の意義、実施過程における実効性と問題点について分析する。

### 3. 韓国における廃棄物減量政策と使い捨て製品の直接規制

廃棄物減量を目的とした政策手段は表の通りであり、事業者における使い捨て製品の使用抑制・無償提供の禁止が実施され、2003年からは規制対象とその範囲が大幅に拡大（使い捨て使用の禁止）された。同手段では特定原料（合成樹脂の特定製品）の使用規制と共に、事業者の自律的なリサイクルシステムの促進・活性化が図られた。同手段は、廃棄物の量と質を製品のライフサイクル

廃棄物減量を目的とした政策手段

|      |                          |                                     |                               |                   |            |                    |
|------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------|------------|--------------------|
| 政策手段 | 廃棄物負担金<br>1992年          | 廃棄物処理デポジット(1991年)<br>(2002年にEPRに代替) | 空瓶デポジット                       | ごみ従量制             | 使い捨て製品使用禁止 | EPS使用禁止、合成樹脂減量基準   |
| 分類   | 製品賦課金<br>生産者負担金          | 製品賦課金<br>生産者デポジット                   | 使用者賦課金、消費者デポジット               | 使用者賦課金            | 直接規制       |                    |
| 適用   | 生産・廃棄                    | 生産・回収                               | 使用・廃棄                         | 廃棄                | 使用         |                    |
| 根拠法  | 資源節約とリサイクル促進に関する法律(1994) | 同法律(1992)                           | 酒類(1991)<br>食品衛生法(飲料瓶1988)。農薬 | 廃棄物管理法、地方条例(1995) | 同法律(1994)  | 同法律、合成樹脂減量指針(1997) |

出所；[http://www.enn21.com/env/waste/waste\\_plan2/waste\\_plan2.htm](http://www.enn21.com/env/waste/waste_plan2/waste_plan2.htm) 参照し、作成。

の入り口から管理する予防的な手段として、デパート、飯食店、温泉等の流通・消費過程での繰返し製品使用を導き出し、デパート、飲食店、接客事業所、製造販売店、大手販売店、小売販売店等を規制対象としている。

### 4. 結論

使い捨て製品の規制手段は、企業に使い捨て製品の生産構造の変化やリサイクル設備等のコストを発生させているものの、廃棄物減量の実効性が高く評価できた。他方、実施過程における政府と企業、消費者の責任、規制対象の適正な選定、監視方法とコスト、リサイクル設備の補完等が今後の課題であった。

キーワード：使い捨て製品、容器包装、3R、規制手段と実効性

# 廃棄物の需給構造と価格調整の解明

Examining Walrasian Tatonnement processes of Bads

The case of the Japanese scrap papers market

大窪和明\*・稲村肇\*\*・加河茂美\*\*\*

## 1. はじめに

本研究は、供給主導型の市場という新しいタイプの市場構造を定量的に評価し、価格決定メカニズムを明らかにする。供給主導型市場の代表として廃棄物リサイクル財の市場がある。この市場は、計画的に決定される需要量に対して、廃棄物の排出が無計画であり供給量の調整が困難なため常に需給ギャップが存在しているのが大きな特徴である。需要量を消費量として捉えると、需給ギャップの存在は回収された廃棄物が全てリサイクルされていないことを意味している。

古紙は戦前から市場メカニズムの下でリサイクルされてきた。ところが、近年では廃棄物の増加により古紙の供給が増加し、古紙の需要がその最終製品である紙製品の需要とともに停滞している。その結果、増加した供給量が需要量を大きく上回り需給ギャップが拡大したため余剰古紙が発生し、回収されてもリサイクルされずに廃棄物として埋め立て等最終処理される事例が報告されている。最終処理される古紙は“費用を払って財を処理する”という通常の市場取引とは逆方向に貨幣が流れているため、マイナスの価格であるといえる。そして、このマイナスの価格も需要と供給の関係によって決まっている<sup>1)</sup>。つまり、価格は需給ギャップの一つの指標となり、廃棄物リサイクル研究の中でも重要な役割を果たすと考えられる。しかし、このような重要性にも関わらず、廃棄物リサイクル財の市場価格がどのようなメカニズムで決定されているかを市場構造から解明した研究は他にない。

そこで本研究では、段ボール及び段ボール古紙を対象として、超過供給が在庫として処理されずに存在している供給主導型市場の価格決定メカニズムを解明することを主な目的とする。また、需要主導型の段ボール市場と供給主導型の段ボール古紙市場の二つの市場を比較し、需要の価格弾力性から双方の市場構造の違いを明らかにする。

## 2. 分析方法

本研究は段ボールのマテリアルフローに焦点を当て、段ボール古紙とその最終製品である段ボールを対象とする。段ボールが廃棄され、古紙となり回収されて再び段ボールとなるまでの一連の流れを製紙企業、家計、古紙回収業者の3つの経済主体を想定したマテリアルフローにおける段ボール及び段ボール古紙の需要関数、供給関数を導く。データは板紙

---

1\* 東北大学大学院情報科学研究科 Graduate School of Information Sciences Tohoku University  
〒980-8579 宮城県仙台市青葉区青葉 06 TEL 022- E-mail: okubo@plan.civil.tohoku.ac.jp

\*\* 東北大学情報科学研究科教授

\*\*\* 東北大学情報科学研究科助手

統計年報(1987～1991)<sup>2)</sup>，紙・板紙統計年報(1992～2003)<sup>3)</sup>を用いて，それぞれの市場の需要関数，供給関数を推計し，通常財と廃棄物リサイクル財という性質の異なる二つの財の市場構造を対比させ定量的に評価する．段ボールの需要関数，供給関数の推計は従来の識別問題を解くことにより推計できる．次に，段ボール古紙市場では常に需給ギャップが生じているため，従来の識別問題を解く必要はなく，需要関数，供給関数をそれぞれ別々に推計可能である．ここで，段ボール古紙の供給関数の説明変数として段ボール古紙の在庫量，需要関数の説明変数は最終製品である段ボールの価格を用いて推計を行う．最後に供給主導型市場である段ボール古紙市場の需給ギャップはその在庫量に現れているので在庫調整モデルを構築し，最適在庫量を求めるとともに価格決定メカニズムを明らかにする．

### 3．分析結果

段ボール市場，段ボール古紙市場それぞれの需要の価格弾力性は双方とも価格に対して非弾力的であった．これは段ボール古紙が段ボールの生産の原料として大半を占め，他の原料への代替は少ないことと，段ボールが包装用として，価格の変化に関わらず需要されているためである．また，段ボール古紙市場の需要の価格弾力性は段ボール市場のそれよりも大きく，少量ではあるが原材料の代替があることが示唆される．

また，段ボール古紙の価格と在庫量にはタイムラグを伴って高い相関が見られ，1995年5月以降は，タイムラグ値は6であり，当該期における段ボール古紙価格は，6期前の在庫量に影響されている．このタイムラグ値を導入して得られた段ボール古紙の供給関数と需給関数を，在庫調整モデルに代入した結果，段ボール古紙の通常的需求関数と，過剰在庫量を含めた供給曲線との交点で長期的に安定した価格が得られることがわかった．

### 4．結論

段ボール古紙はその需要の価格弾力性から，製紙企業に必需品とされ，価格水準に関わらず需要されているため安定した需要を確保できている．その最終製品である段ボールの需要量より変動しやすい．段ボール古紙の価格調整は在庫量の調整に影響される．価格上昇期においては供給量が増加しやすいことから短期間で過剰在庫量に達するため価格上昇期間は短い，価格下降期には在庫調整が緩慢なので価格の下降期間は長期間に及ぶことが判明した．本研究により明らかになった供給主導型の市場構造は一般性を持つものと考えられ，今後の廃棄物のリサイクル研究の基礎的なものになると期待される．

### 参考文献

- 1) 細田衛士：グッズとバツズの経済学，東洋経済新報社，1999．
- 2) 日本製紙連合会：紙・板紙統計年報(1992～2003)
- 3) 日本製紙連合会：板紙統計年報(1987～1991)

リサイクル政策の経済評価について  
- 一般廃棄物セメント資源化の費用便益分析 -  
The Economic Evaluation of Recycling Policy

望月俊哉\*  
Toshiya Mochizuki

## 1. はじめに

市町村等が行う一般廃棄物の焼却残渣処理では、最終処分場の逼迫により、県外埋立や焼却残渣の溶融化への依存が高まっているが、高い財政負担、溶融スラグの再利用率の低迷、などの課題が発生している。これに対して、セメント原料として、焼却残渣を有効利用する取り組みが全国3箇所で行われている。その一方、国・地方共に厳しい財政運営を迫られ、経済成長が鈍化する中、廃棄物・リサイクル政策にも最も社会的価値が高い方法を選択することが求められている。セメント資源化が経済効率性の面で、埋立・溶融による処理に比べて高い社会的価値を発生させているか否かについて検証することを目的とする。

## 2. 分析方法

廃棄物処理・リサイクル政策による経済的影響は多面にわたり、環境負荷への影響などのような外部性も発生させる。政策に伴う費用と効果を環境価値のような外部性も含めて幅広く網羅し、長期的な観点も交えて経済価値で評価するため、一般廃棄物焼却残渣のリサイクルを分析する費用便益モデルを作成し分析に用いた。

モデルの作成では、植田<sup>1</sup>における費用便益項目を基準とし、先行研究を参考としつつ、セメント資源化特有の項目を考慮した。費用便益項目は、セメント資源化による行政支出の変動を行政費用・便益、環境負荷の変動を経済価値で評価した環境費用・便益に大別される。行政費用は、セメント資源化に伴う処理委託費、補助金等の行政費用実績を用いた。行政便益は、セメント資源化により不要となる埋立処理、灰溶融処理に係る行政支出（自己処分場使用価値、県外埋立委託費、灰溶融炉建設費・維持管理費等）を各自治体における実績等から推定し計上した。環境費用・便益は、セメント資源化によるCO<sub>2</sub>やPMの負荷量の増減（セメント資源化の加工や輸送による環境負荷増加量、埋立や灰溶融処理、輸送の減少による環境負荷回避量）に、先行研究による外部費用単価を乗じて算出した。

このモデルを用い、セメント資源化を行う3県（山口、埼玉、千葉）の事例の事後評価と、最終処分場が逼迫する神奈川県でセメント資源化を行った場合の事前評価を行った。

---

\* 神奈川県 Kanagawa Prefecture

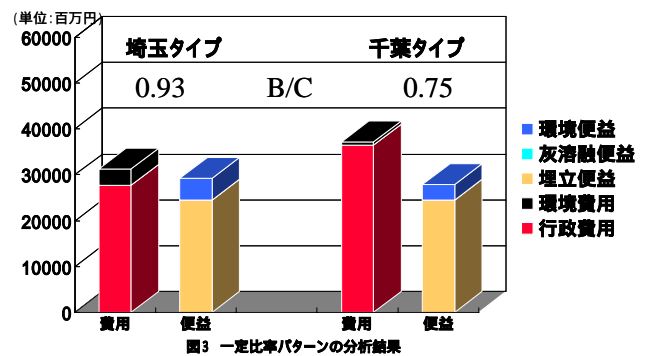
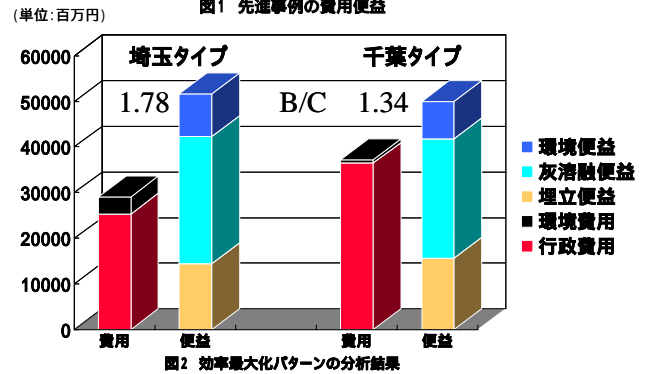
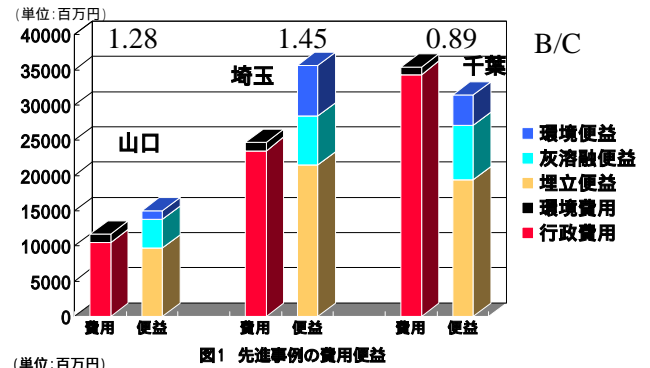
〒231-8588 横浜市中区日本大通1 TEL045-210-1111 E-mail: Mochizuki.5eha@pref.kanagawa.jp

（なお、本報告は政策研究大学院大学に在学中に作成した論文を基にしており、県の政策と直接関連するものではありません。）

<sup>1</sup> 植田和弘「リサイクルの経済学」（1992）

### 3. 分析結果

上記手法により、先進事例を分析したところ、図1のとおり、セメント生産地域（山口・埼玉）では、普通セメント原料へのリサイクルにより、社会的純便益が発生していることがわかった。特に埼玉県では、普通セメント原料化の社会的費用が安価であり、首都圏地域では埋立コストが高いこと、が高い費用便益比の要因である。併せて、全量セメント資源化を行っている団体が多いほど社会的便益が大きくなりやすい、環境面で純便益が発生し地球温暖化・大気汚染対策にも有効である、ことも明らかとなった。また、神奈川県でセメント資源化を行った場合の事前評価を行った結果、図2のとおり、近年に焼却炉更新が想定される団体が全量をセメント資源化する場合（効率最大化パターン）では既存事例以上の費用便益比が見込まれることがわかった。また、一定比率パターン（図3参照、各団体が発生する焼却残渣の一定比率をセメント資源化する場合）の分析と併せて、県内でエコセメント製造を行う手法（千葉タイプ）より、埼玉県に輸送して普通セメント原料化を行う手法（埼玉タイプ）が有利であること、いずれの手法でも、地球温暖化・大気汚染対策として有効であること、が明らかとなった。



### 4. 結論

事前分析、事後分析を通じて、一般廃棄物焼却残渣のセメント資源化が、埋立・溶融による処分よりも高い社会的価値を発生させる可能性が高いことが明らかとなった。神奈川県においても、埼玉県へ輸送し普通セメント原料化する手法、また次善の策として、県内でのエコセメント製造の原料とする手法により、セメント資源化することは検討に値する。また、セメント資源化全般について、各団体がセメント資源化により得られる費用便益を十分に把握し資源化を決定することがセメント資源化全体の社会的純便益を向上させる、社会的費用が最小となるように、地理的条件等を考慮して資源化手法を選択することが必要である、環境価値を含めた分析の実施が必要である、本研究の手法により、行政が、環境価値などの外部費用を内部化して委託単価を決定することが可能、などのような点が明らかとなった。



# 廃棄物処理システムのLCA・LCC評価

## Life Cycle Assessment and Life Cycle Costing of Waste Management

永田勝也 納富信 小野田弘士 片野光裕 風間祥吾 金子正 長田守弘

### 1. はじめに

現在、一般廃棄物の処理の責任を負う地方自治体が、環境的、経済的に最適となる処理計画案の策定を進めていく上で、環境負荷の定量的な評価やその削減に伴う費用の推定を行う必要性が増している。そこで本研究では、自治体へのアンケート調査を基に、廃棄物の収集からリサイクル及び最終処分に至る一連の処理プロセスにおいて、どれだけの環境負荷とコストが発生するのかを定量的に把握することを試みた。以上より、最適な廃棄物処理方法の策定に資する提案を行うことを目的とする。

Table 1 The Number of Waste Management Plants

| Plant Type                    | number |
|-------------------------------|--------|
| Incineration Plant            | 13     |
| Bulky Garbage Treatment Plant | 10     |
| Recycle Plant                 | 7      |
| Reclaimed Ground              | 2      |

### 2. 調査方法

#### 2.1 施設に関するアンケート調査

焼却施設、粗大ごみ処理施設、資源化施設、最終処分場について、評価に必要なデータをアンケート調査した。具体的には、処理規模や処理対象廃棄物をはじめ、処理プロセスにおいて投入されるエネルギー、汚染物質処理のための薬品、廃棄物等の処理量や資源化量、環境汚染物質等を調査した。コストに関しては、薬品等の用役費や資源化物の売却費、施設の建設費、修繕費、施設内にいる人員の人件費を調査した。

Table 2 Amount of Annual Discharge of Garbage at each autonomy(ton/year)

| City | Population | Burnable  | Reclaimable | Recyclable | Total Garbage |
|------|------------|-----------|-------------|------------|---------------|
| A    | 2,619,335  | 1,636,159 | 336,775     | 27,593     | 1,663,752     |
| B    | 101,146    | 34,407    | 5,148       | 3,019      | 37,808        |
| C    | 349,076    | 127,590   | 18,215      | 8,511      | 136,156       |
| D    | 356,393    | 166,509   | 29,617      | 7,333      | 173,854       |
| E    | 151,706    | 51,271    | 8,164       | 5,337      | 57,192        |
| F    | 275,954    | 86,336    | 19,124      | 3,106      | 91,290        |
| G    | 251,682    | 77,478    | 14,113      | 5,840      | 85,046        |
| H    | 123,891    | 45,776    | 5,549       | 2,832      | 48,608        |
| I    | 136,845    | 53,345    | 8,711       | 4,901      | 58,953        |
| J    | 85,811     | 34,686    | 3,896       | 2,187      | 39,004        |

#### 2.2 収集に関するアンケート調査

一般廃棄物の収集において、ごみの種類別に、必要車両台数、収集距離、燃料消費量等を調査した。

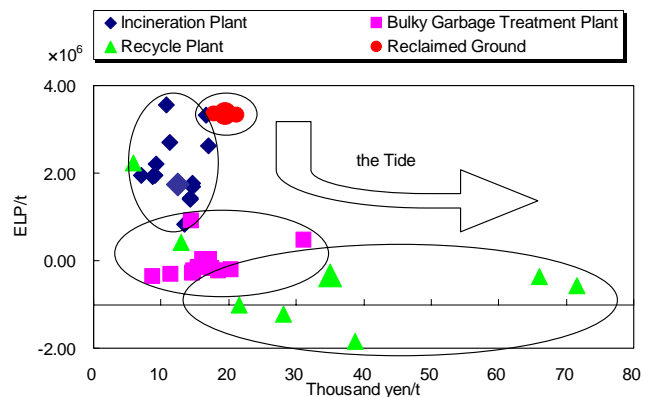


Fig. 1 Relation between Cost and ELP (Waste Management Plants)

\* 早稲田大学理工学部 School of Science and Engineering, Waseda University  
〒169-8050 新宿区大久保 3-4-1 TEL:03-5286-3248 FAX:03-5272-4386  
E-mail: shogo.kazama@akane.waseda.jp  
\*\* 早稲田大学理工学部  
\*\*\* 永田研究室

### 3. 評価結果

#### 3.1 廃棄物処理施設の LCA・LCC 評価

アンケートはある地域の 10 自治体に行った。アンケート対象の廃棄物処理施設数を Table 1 に、自治体の基本データを Table 2 に示す。これより、LCA の観点から算出した環境負荷とコストの関係を Fig. 1 に示す。環境負荷は、筆者らが開発している統合化指標 ELP(Environmental Load Point)<sup>1)</sup>により算出した。ELP が大きいのは最終処分場と焼却施設、コストが高いのは資源化施設であることがわかった。時代の経過によって、埋立、焼却、粗大ごみ、資源化の施設に移行していることから、廃棄物処理が環境負荷削減を重視する流れになっていると言える。

#### 3.2 地域の廃棄物処理システム全体の評価

アンケート結果と廃棄物のマテリアルフローにより地域における廃棄物システム全体の評価を行った。10 万人規模の H 市、30 万人規模の D 市、260 万人規模の A 市における評価結果を Fig. 2、3 に示す。ELP、コストともに 260 万人規模の A 市で最も小さくなっている。これは、スケールメリットが影響していると考えられる。

### 4. おわりに

廃棄物処理施設の LCA・LCC 評価を行い、廃棄物処理技術の定量的な評価例を示した。また、この評価を都市単位の廃棄物マネジメントにも応用する手法を示した。

こうした情報により、廃棄物処理システムの BAS (Best Available System) を提案することが可能となる。

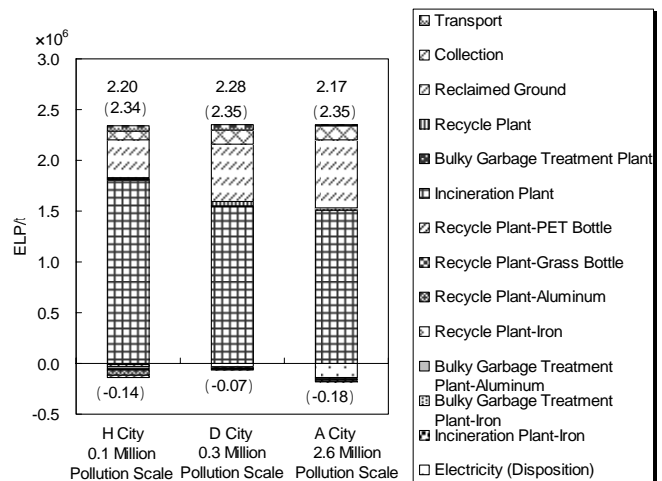


Fig. 2 ELP per 1t Garbage

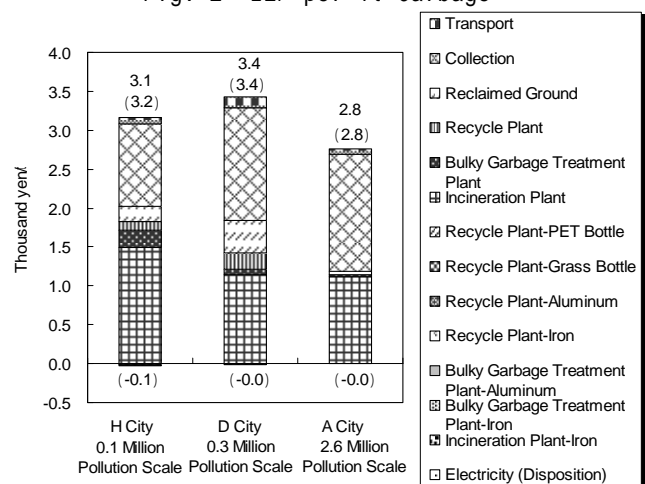


Fig. 3 Cost per 1t Garbage

#### 参考文献

- 1) 永田勝也ほか LCA におけるインパクトアセスメント手法の開発 (その 2) (社)日本機械学会第 5 回環境工学総合シンポジウム 95 講演論文集 (1995) 155-158
- 2) 永田勝也ほか 技術のライフサイクルアセスメント (LCA) に関する検討 (社)日本機械学会第 14 回環境工学総合シンポジウム 04 講演論文集 (2004) 427-430
- 3) 谷川昇 編 低公害ごみ収集者からの大気汚染物質の排出量の評価 廃棄物学会論文誌 Vol.11 No.4 (2000) 171-176

# サステイナブルな環境指標としての「ごみマイレージ」の構築

## A Study on the Development of “Garbage Mileage” as sustainable indicators

花嶋温子\*

Atsuko HANASHIMA

### 1. はじめに

日常生活から廃棄物が発生するが、その排出責任は一般市民に自覚されることが少なく、N I M B Y (Not In My Back Yard) といった態度が焼却施設や最終処分場を遠隔地に求める動きにつながっている。実際に2001年度、最終処分場を自区内に持たず他地域に移送して処分している量が8%に達した。

一方、循環型社会形成を目指して、多くの自治体では容器包装リサイクル法を活用して多種分別によるマテリアル・リサイクルを進めている。しかし、収集費用の増大が財政を圧迫し、環境面からも資源回収のメリットと収集・輸送エネルギーの負荷増大というデメリットの収支がとれなくなっている。

排出者責任という面からも、財政的な面からも、環境的な面からも「ごみの移送」をどのように評価していくかが今後の重要な課題である。持続可能な発展に向けて、環境管理計画のなかに市民に分かりやすい指標として「ごみの移送」を組み込むために、ここで「ごみマイレージ」を提案する。具体的には、食料の移送距離と量とを掛け合わせた「フード・マイレージ」になって、「ごみマイレージ」では[ごみの量]×[最終処分までの移送距離]を指標とする。本研究では計算方法の確立のための試算を行なう。

### 2. フード・マイレージ指標

イギリスの消費者運動家である Tim Lang 氏らが、1994年から“Food Miles”<sup>1)</sup> という概念を提唱した。これは「鋤から皿まで (from the plough to the plate)」すなわち食料の生産地から食卓までの輸送距離に着目し、遠くでとれた農産物を長距離輸送するのではなくなるべく近くでとれたものを消費することによって環境に対する負荷を低下させようという消費者に向けた運動であった。

これを発展させ、農林水産政策研究所の中田哲也氏<sup>2)</sup>が食料輸送による環境負荷を国単位で比較する「フード・マイレージ」という指標として試算した。具体的には以下の式による。

$$\begin{aligned} & \text{[ 輸入食料に係るフード・マイレージ ] (トン・キロメートル)} \\ & = \text{[ 輸入相手国別の食料輸入量 ] (t)} \times \text{[ 輸入国から我が国までの輸送距離 ] (km)} \end{aligned}$$

---

\* 大阪産業大学人間環境学部 Faculty of Human Environment, Osaka Sangyo University  
〒574-8030 大阪府大東市中垣内 3-1-1 TEL: 072-875-3001 FAX: 072-871-1259  
E-mail: hanashima@due.osaka-sandai.ac.jp

「フード・マイレージ」は食料輸送による環境負荷を国毎に比較し消費者にわかりやすく提示した。「ごみマイレージ」はごみ輸送による環境負荷を自治体毎（廃棄物処理システム毎）に比較し、市民や行政担当者にわかりやすく提示するツールとする。また、他地域への移送を明らかにすることによって排出者責任を明確にする。

### 3. ごみマイレージの試算

「ごみマイレージ」の概念は、[各分別毎のごみの量] × [最終処分までの移送距離] という単純なものであるが、実際問題としては、中間処理や途中での添加物、抽出物など複雑な中間過程が存在する。例えば、市内の収集距離はどのように計算するか、距離は道路距離か直線距離か、最終処分ではなく有価で売却される物量はどこまで算定するか等々である。これらについて「ごみマイレージ」の値の感度をみながら、今後具体的な算出方法を提案する。

### 4. 他の指標との比較

自治体のごみ処理システムを評価する指標の特徴などを表1に整理した。

表1 ごみ処理システムに関する指標の整理

|                      | 特徴  | 現在の状況                            | 長所             | 短所                   |
|----------------------|---|----------------------------------|----------------|----------------------|
| LCA(ライフ・サイクル・アセスメント) | インプットとアウトプットの全てをリストアップする                        | 枠組みや適用事例がある                      | 意志決定の客観的基準を提供  | モデルを理解するのが難しい        |
| 経済的成本                | 処理にかかる費用を算出する(ただし、現状では自治体共通の廃棄物会計基準はないため比較できない) | 国が標準的な分析指標を提案すべき(2005年2月中央環境審議会) | 金額なのでイメージしやすい  | コストに反映されない環境負荷が含まれない |
| ごみマイレージ              | [ごみ量] × [移送距離] を全てのごみについて計算                     | 本研究で提案                           | 市民にとってイメージしやすい | 移送距離と環境負荷の関係は定性的     |

### 5. まとめ

「ごみマイレージ」は、結果としてのリサイクル量ではなく、途中経過である「ごみの移送量と距離」を使用することによって、定性的ではあるが輸送による環境負荷を含んだ指標となっている。また、輸送距離が長く(遠隔地)なれば、排出自治体による監視や管理も困難になるという面を指摘する指標でもある。データの採取方法などをルール化して、単純で簡便でわかりやすい指標となるよう改善していく。

### 参考文献

- (1) [http://www.sustainweb.org/chain\\_fm\\_index.asp](http://www.sustainweb.org/chain_fm_index.asp) (SUSTAINのWebサイト)
- (2) 中田哲也:「フードマイレージ」の試算について,農林水産政策研究所レビューNo.2, 農林水産省農林水産政策研究所,2001

# 生物遺伝資源の経済価値

## Economic value of biological genetic resources

宮崎正浩\*

Masahiro MIYAZAKI

### 1. はじめに

生物多様性が豊かな生態系には新規の医薬品、化学品等の開発につながる未知の生物遺伝資源が存在している可能性があり、そのような生態系の保全は人類全体に利益をもたらすものである。1993年に発効した生物多様性条約（CBD）によって、各国は自国の生物遺伝資源に対し主権的管轄権をもち、その利用から得られる利益の配分を受ける権利を持つこととなった。しかし、生物遺伝資源の経済価値の評価方法が確立していないため、生物遺伝資源の利用と利益配分に関する合意形成が容易ではないのが現状である。本研究の目的は、現在その評価方法が確立していない生物遺伝資源の経済価値の評価方法を明らかにすることにある。

### 2. 分析方法

本研究では、生物遺伝資源のうち特に多様性が豊かで産業利用の可能性が高い微生物資源を対象とし、アプリケーションとしては最も規模が大きい医薬品の開発に焦点を当て、微生物資源を医薬品開発のスクリーニング材料として用いる場合の経済価値の評価方法を研究した。評価方法としては、①資源提供者が製薬企業に資源を提供する場合の市場価値と、②製薬企業が微生物資源を元に医薬品開発に成功して商品を販売する場合に得られる収益を基にした社会的な経済価値を対象とした。これら経済価値の試算のために、生物遺伝資源を基に一つの医薬品の開発が成功する確率、そのための研究開発費用と期間、医薬品の平均販売額と販売期間などを推定する方法を考察した。さらに、導かれた微生物資源の経済価値の評価を基に、未知の微生物が生息する生態系の経済価値を試算する方法を検討した。

### 3. 分析結果

微生物株保存機関が分譲している微生物の価格は40～190ドル/株である。しかし、新規医薬品のスクリーニング材料として用いる微生物資源は、自然界から収集されたままで分類学的解析はされておらず、その市場価格について

微生物資源の市場価値（ $V_m$ ）：

$$V_m = \sum_{i=0}^n \frac{r \cdot p \cdot R_i}{(1+d)^i} \quad (1 \text{ 式})$$

$r$ ：ロイヤリティ

$p$ ：微生物からの医薬品開発の成功確率

$R_i$ ： $i$ 年目の医薬品の販売額収入

$d$ ：割引率

\* 製品評価技術基盤機構 National Institute of Technology and Evaluation (NITE)  
〒292-0828 千葉県木更津市かずさ鎌足 2-5-8 TEL:0438-20-5912  
E-mail:miyazaki-masahiro@nite.go.jp

ては公表されたものはない。製薬企業が支払う意思があるロイヤリティの率をベースとした場合、(1式)により微生物資源の市場価値を試算することができる。現在の医薬品販売額の実績と一般的な取引におけるロイヤリティを前提に(1式)により試算すると、医薬品のスクリーニング材料として用いる微生物資源の市場価値は3~60ドル/株となり、カルチャーコレクションが提供する価格よりも概ね低い。

微生物資源の社会的な経済価値 ( $V_e$ ) :

$$V_e = \sum_{i=0}^n \frac{p(R_i - C_i)}{(1+d)^i} \quad (2 \text{ 式})$$

$p$  : 微生物からの医薬品開発の成功確率  
 $R_i$  :  $i$  年目の医薬品の販売額収入  
 $C_i$  :  $i$  年目の研究開発費用  
 $d$  : 割引率

一方、物やサービスの経済価値は、それが存在しない場合には生じなかったと思われる物やサービスの市場価格によって試算することができる。医薬品のスクリーニング材料として用いられる微生物資源の社会的な経済価値は、(2式)により医薬品の将来の想定販売額から研究開発費を差し引いたネットの販売額を用いることにより試算することができる。

さらに、自然界から微生物を収集する場合の単位面積あたりの収集数を調査し、これに上記の試算結果を用いることで、未知の微生物が生息する生態系の経済価値を試算することができる。

既存研究においては、微生物資源の価値を考慮しなくとも、生態系保全の経済便益は、生態系を開発する場合に得られる経済便益よりも大きいことが報告されている<sup>1</sup>。世界的な生態系の乱開発を防ぐためには、生物資源の利用から得られる利益配分を含めた市場メカニズムによる生態系の保全を図ることが望ましい。熱帯林保全の市場価値は、既存研究<sup>2</sup>で報告されている微生物資源の経済価値を含んでいない生態系の経済価値を用い、これに(1式)から得られる微生物資源の市場価値を基に試算される生態系の市場価値を加えることで計算することができる。しかし、この結果得られる熱帯林保全の市場価値は、既存研究<sup>1</sup>で報告されている熱帯林を転用した場合の経済便益と比較すると小さい。

#### 4. 結論

現状においては、製薬会社の支払い意思額を基礎として試算した生物遺伝資源の市場価値は低く、原産国が市場ベースで生態系を保全するためには単独では十分なインセンティブではないが、追加的な経済価値として生態系保全のために重要な役割を果たすものと考えられる。原産国が生物遺伝資源の利用からより多くの利益を得るためには、原産国において生物遺伝資源に付加価値(生物遺伝資源を現地で解析することで得られる情報等)を付ける能力を高める必要があり、CBDに基づく生物遺伝資源利用者との利益配分の契約においては、これを可能とする能力構築等の非金銭的な利益配分を重視すべきであろう。

<sup>1</sup> Balmford *et al.*, 2002, Economic reasons for conserving wild nature, *Science* 297: p. 950-953.

<sup>2</sup> Costanza *et al.*, 1997, The value of the world's ecosystem service and natural capital, *Nature* 387:p. 253-260.

# 農業での環境負荷削減技術の評価手法

Method for Evaluating the Environmental Impact of Paddy Fields

黒澤（松本）美幸\*・手塚哲央\*

Miyuki MATSUMOTO-KUROSAWA and Tetsuo TEZUKA

## 1. はじめに

環境保全の重視が謳われた「新たな食料・農業・農村基本計画」が閣議決定され、また滋賀県では環境保全型農業を採用する農家に対して環境直接支払いが開始されるなど、環境保全型農業への要請がますます高まっている。しかしながら、環境保全型とされる栽培方法を採用することでどの程度環境が改善されるかについての十分な知見がない。このため、環境保全型農業の普及と環境改善の効果を関連付け、環境直接支払いなどの政策効果を評価することが難しくなっている。また、化学肥料の使用量を抑えるために施肥を堆肥に切り替えたことで土壌に過剰な養分が蓄積している事例が報告されるなど、環境保全型農業として採用される技術によって逆に環境負荷が生じている。そのため、環境保全型農業の環境負荷を定量的かつ総合的に評価する必要がある。しかし、作物栽培体系にはいくつもの技術があり、個別のレベルでは改善効果が示されていても複数の営農技術を組み合わせた場合の効果が不明なことや、気象や土壌など圃場の自然条件によって技術の効果が変わることなど農業の環境負荷評価には不明な点や不確実性が伴うため、総合的に評価した研究例は少ない。そこで本研究では、環境保全型農業技術の文献を収集して環境負荷のデータを整理し、現在の水田でとられている標準的な栽培方法（慣行栽培）と環境保全型栽培との環境負荷を総合的に評価する手法を検討することを目的とする。そして、慣行栽培と環境保全型栽培との環境負荷の比較を試みる。

## 2. 分析方法

水稻栽培の環境影響を評価するために、LCA（ライフサイクルアセスメント）のインベントリ分析手法を用いる。本研究では水稻栽培を各作業に分解し、作業や生育ステージごとに環境負荷のプラスマイナスのデータを収集しそれを積み上げることで、1年間の環境負荷を定量化する。定量化する環境負荷は窒素とリンである。水田における窒素やリンの養分収支は、次式で表わされる。

$$\text{収入} = \text{灌漑水} + \text{降水} + \text{施肥（有機物も含む）} + \text{空中の窒素固定（窒素のみ）} \quad (1)$$

$$\text{支出} = \text{作物の吸収} + \text{田面水の排出にともなう流去} + \text{浸透水による溶脱} + \text{脱窒（窒素のみ）} \quad (2)$$

---

\* 京都大学大学院エネルギー科学研究科 Graduate School of Energy Science, Kyoto University  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL075-753-3346 FAX075-753-4739  
E-mail:kurosawa@eecom.energy.kyoto-u.ac.jp

上式で必要な灌漑水量は、次式により表わされる。

$$\text{灌漑水量} = \text{浸透水量} + \text{蒸発散量} + \text{栽培管理用水量} - \text{田面有効雨量} \quad (3)$$

$$\text{降雨量} = \text{田面有効雨量} + \text{無効雨量} \quad (4)$$

$$\text{地表排水量} = \text{栽培管理用水量} + \text{無効雨量} \quad (5)$$

また、非作付期間中の水収支は、次式により表わされる。

$$\text{降雨量} = \text{浸透水量} + \text{蒸発散量} + \text{地表排水量} \quad (6)$$

以上の水収支は水稻の栽培ステージごとに文献値から推計し、各時期の水質濃度（文献値）を掛け合わせることで窒素・リンの負荷量を求める。環境保全型栽培を「水管理を厳密に行いかつ肥料を節減できる施肥体系を採用する」と設定し、環境保全型栽培での負荷量の推計は、田植え前や中干し期に田面水を強制的に排出（強制落水）せず緻密な水管理をすることで節約できる水量と、コーティング肥料による側条施肥を利用することで削減できる肥料量を慣行栽培よりマイナスする手法で行う。なお、収穫物（稲体）は持ち出しとして支出に、稲わらは田に鋤き込むとして収入に入れる。

### 3. 分析結果と課題

窒素（N）についてみると、慣行栽培では収入が支出を上回っているのに対して、環境保全型栽培では収支がほぼ均衡している。これは、投入肥料が減少したのと、強制落水による田面からの負荷流出が減少したためである。リンについては環境保全型栽培で収支の差が減少しているものの、環境保全型栽培でも土壌にリンが蓄積していると思われる。

以上、水稻栽培の環境負荷を推計するためにデータを収集し、環境保全型と慣行栽培での窒素、リンの収支を評価した。この評価手法の問題点はデータが同一圃場のものではないため、土壌や気象などの違いによって推計値に誤差が生じていると考えられることである。

今後この推計値の誤差の幅を感度分析によって明らかにすることで、環境政策の評価尺度としての使用にもたえうる水稻栽培の環境負荷評価が行えると思われる。また、より多くの環境保全型栽培技術について、養分収支を検討する必要がある。

#### 参考文献

関矢慎一郎，主要農耕地における養分動態と養分収支 水田，土壌と根圏，農業技術大系土壌施肥編 1，1987，pp.1-12.

表 1 水稻の慣行栽培と環境保全型栽培の養分収支

|         | 慣行栽培  |                               | 環境保全型栽培 |                               |
|---------|-------|-------------------------------|---------|-------------------------------|
|         | N     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | N       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
| 収入      |       |                               |         |                               |
| 灌漑水     | 5.5   | 0.3                           | 4.1     | 0.3                           |
| 雨水      | 20.3  | 4.1                           | 20.3    | 4.1                           |
| 施肥      | 102.0 | 58.0                          | 56.0    | 46.0                          |
| 窒素固定    | 40.0  | -                             | 40.0    | -                             |
| 稲わら鋤き込み | 30.6  | 12.0                          | 30.6    | 12.0                          |
| 収入合計    | 198.4 | 74.4                          | 151.0   | 62.4                          |
| 支出      |       |                               |         |                               |
| 田面水     | 50.3  | 4.5                           | 31.7    | 2.8                           |
| 浸透水     | 48.6  | 1.2                           | 48.6    | 1.2                           |
| 稲体      | 56.6  | 33.0                          | 56.6    | 33.0                          |
| 脱窒      | 25.5  | -                             | 14.0    | -                             |
| 支出合計    | 181.0 | 38.7                          | 150.9   | 36.9                          |
| 差       | 17.4  | 35.8                          | 0.1     | 25.4                          |

(kg・ha<sup>-1</sup>・year<sup>-1</sup>)



# ダッカにおける大気汚染による健康被害の推計とその経済評価について

## An Estimation of Air Pollution Related Health Damage in Dhaka and its Economic Valuation

○島田 幸司\*・Md. Murshid Aktar\*\*  
Koji Shimada, Md. Murshid Aktar

### 1. はじめに

バングラディッシュの首都ダッカでは、おもに自動車交通起因の大気汚染が著しく、とくに乾期には環境基準値を2倍以上超過するような濃度が出現する日が頻繁にある。当地域では、このような深刻な大気汚染による健康被害が社会問題になっているものの、いまだ両者の関係は定量的に明らかにされていない。本研究では、ダッカにおける大気汚染と死亡件数増加との関係を明らかにするとともに、大気汚染が一定程度改善された場合の回避死亡件数を推計し、これを貨幣価値に換算することにより改善による便益の大きさを示す。

### 2. 分析方法

本研究では、ダッカにおける大気汚染と健康被害の関係を明らかにし、大気汚染防止対策を講じた場合の便益を定量化するため、以下に示す分析方法を採用した。

#### 2.1 ダッカにおける大気汚染等と死亡件数の回帰分析

2002年9月～2004年12月の2年4ヶ月における日変動を追うため、大気汚染関連データについては、2002年に開始されたダッカでの大気質モニタリング(AQMP)の結果(日平均濃度データ)をダッカ環境局から入手して用いた(欠損日については、前後のデータから内挿補完した)。また、気象データ(気温、湿度等)については、バングラディッシュ気象局の公表データを用いた。入手した観測値の総数は839日分である。

一方、同時期の死亡関連データについては、ダッカ最大の総合病院であるダッカ医科大学病院の協力を得て、病院カルテより事故死・自殺や外科死亡を除くすべての死亡件数(以下「死亡件数」という。)を対象に原因別・日時別・性別・年齢別に情報を抽出・整理した。そして、本研究では大気汚染等による死亡という稀な現象を対象とした回帰分析を行うため、次式に示すポアソン・モデルを用いた。

$$\log \mu_t = \sum_{j=1}^n \beta_j x_{jt} \quad (1)$$

ここで、 $\mu_t$ は日  $t$  における死亡件数の平均レベル、 $x_{jt}$ は日  $t$  における大気汚染・気象項目  $j$  に対応する説明変数、 $\beta_j$ は各説明変数の回帰係数を示す。

---

\* 立命館大学経済学部 Faculty of Economics, Ritsumeikan University  
〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1 E-mail: shimada@ec.ritsumei.ac.jp

\*\* 立命館大学大学院経済学研究科

本研究では、大気汚染指標として PM<sub>10</sub>(粒径10 μ m 以下の浮遊粒子状物質)濃度、気象項目として最高気温・湿度を取り上げ、汚染・気象の変化と死亡発生の時間遅れを考慮しながら回帰分析を進めた。

## 2.2 大気汚染防止対策による回避死亡件数の推定

上記2.1により求めた回帰係数を用いて、ダッカにおいて環境基準を満たすような大気汚染防止対策を講じた場合に回避される死亡件数を以下の式により推定した。

$$\Delta D = c \times \Delta PM_{10} \times D \quad (2)$$

ここで、 $\Delta D$ は PM<sub>10</sub>濃度変化に伴うダッカでの死亡件数の変化、 $c$ は PM<sub>10</sub>濃度変化に伴う死亡リスク増加率、 $\Delta PM_{10}$ は PM<sub>10</sub>濃度の変化、 $D$ はダッカの年間総死亡件数を示す。

なお、 $c$ は式(1)の PM<sub>10</sub>濃度に対する回帰係数  $\beta$  とダッカ医科大学病院における平均死亡件数  $d$  を用いて次式により求める。

$$c = \frac{e^{\log d + \Delta PM_{10} \times \beta}}{d} - 1 \quad (3)$$

## 2.3 回避死亡件数の経済評価

上記2.2で求めた回避死亡件数に支払い意思額(WTP)から推定される確率的生命価値を乗じて環境基準達成による便益を評価する。この際、ダッカにおける大気汚染による死亡回避に対する支払い意思額の調査は実施されていないので、米国における既往の研究成果から以下の式により支払い意思額の換算を行った。

$$WTP_d = WTP_{us} \times \left( \frac{GNI_d}{GNI_{us}} \right)^\epsilon \quad (4)$$

ここで、 $WTP_d, WTP_{us}$ はダッカおよび米国における大気汚染による死亡回避に対する支払い意思額を、また  $GNI_d, GNI_{us}$ はダッカおよび米国の一人当たり国民総所得をそれぞれ示し、 $\epsilon$ は当該支払い意思額の所得弾力性を示す。

## 3. 結果と考察

ダッカ医科大学病院における死亡件数(被説明変数)とダッカの PM<sub>10</sub>濃度、最高気温、湿度等(説明変数)との関係を式(1)により回帰分析した結果、信頼性のある回帰係数が特定された。今回注目する PM<sub>10</sub>濃度についてみると、回帰係数は0.000646であり、その  $z$  値は4.33となった(1%水準で有意)。

つぎにダッカの大気汚染レベル(年平均137 μ g/m<sup>3</sup>)を環境基準(年平均50 μ g/m<sup>3</sup>)にまで低減させれば、式(2)と式(3)より、年間約2,260件の死亡が回避されると推計された。

さらに、式(4)で換算されたダッカにおける死亡回避に対する支払い意思額(約8万米ドル(1990年価格))にこの回避死亡件数を乗じることにより、大気環境基準達成の便益は約1.8億米ドルと推計された。これはダッカにおける総所得(2003-2004年)の約4%に相当するレベルであり、交通部門を対象とした環境対策実施の根拠となりうるものである。

### 1.Introduction

In stated preference method, the concepts of environmental values are used for fundamental information from researcher to respondents to evaluate them. In total valuation framework, however, none of information, which is used for an evaluation of a environmental value under the condition that other values exist in individual preference, is given from empirical studies since the concept of empirical studies have been only forced on a value not the relation between each ones.

The purpose of this paper is to find the condition to evaluate a value in total valuation framework by analyzing the relation between each value in individual preference.

### 2.Empirical Studies

Randall (1999)<sup>1)</sup> analysis the condition to evaluate a value in total valuation framework, which constructs existence value, indirect use value, option value ad quasi option value. The analysis, however, does not consider altruistic value (vicarious value and bequest value), and use the virtual price to formulate each environmental value. In this paper, direct, indirect use value (*DV* and *IV*), vicarious value (*VV*), bequest value (*BV*), and existence value (*EV*) are formulated form Larson (1993)<sup>2)</sup>, Hayashiyama and Okuyama (2003)<sup>3)</sup>.

### 3.Model and Analysis

Two concepts are assumed for individual behavior. First one is the revealed behavior model (RBM) that all of environmental values are evaluated as based on individual behavior other than existence value. Second one is altruistic utility model (AUM) that vicarious and bequest values are defined by altruistic utility. Table 1. shows the concepts of environmental values and variables for each model. From Table-1, utility maximization problem of two models are defined, total environmental value (*TV*) are defined underlying the concept of compensating valuation ( $s = w$ ) and equivalent valuation ( $s = wo$ )(See Table 2). Given Choke price ( $p^*$ ), Decomposition of values, for example, AUM's is as follow.

$$\begin{aligned}
 TV = & \left[ \left[ \begin{array}{l} e(p_c^s, p_z^*, p_Q^s, U_A^s, Q_t^w, u_B(Q_t^w), u_{t+1}(Q_t^w)) \\ -e(p_c^s, p_z^s, p_Q^s, U_A^s, Q_t^w, u_B(Q_t^w), u_{t+1}(Q_t^w)) \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{l} e(p_c^s, p_z^*, p_Q^s, U_A^s, Q_t^{wo}, u_B(Q_t^{wo}), u_{t+1}(Q_t^{wo})) \\ -e(p_c^s, p_z^s, p_Q^s, U_A^s, Q_t^{wo}, u_B(Q_t^{wo}), u_{t+1}(Q_t^{wo})) \end{array} \right] \right] & [DV] \\
 & + \left[ \left[ \begin{array}{l} e(p_c^s, p_z^*, p_Q^*, U_A^s, Q_t^w, u_B(Q_t^w), u_{t+1}(Q_t^w)) \\ -e(p_c^s, p_z^*, p_Q^*, U_A^s, Q_t^w, u_B(Q_t^w), u_{t+1}(Q_t^w)) \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{l} e(p_c^s, p_z^*, p_Q^*, U_A^s, Q_t^{wo}, u_B(Q_t^{wo}), u_{t+1}(Q_t^{wo})) \\ -e(p_c^s, p_z^*, p_Q^*, U_A^s, Q_t^{wo}, u_B(Q_t^{wo}), u_{t+1}(Q_t^{wo})) \end{array} \right] \right] & [IUV] \\
 & + [e(p_c^s, p_z^*, p_Q^*, U_A^s, Q_t^w, u_B(Q_t^{wo}), u_{t+1}(Q_t^{wo})) - e(p_c^s, p_z^*, p_Q^*, U_A^s, Q_t^w, u_B(Q_t^w), u_{t+1}(Q_t^{wo}))] & [VV] \\
 & + [e(p_c^s, p_z^*, p_Q^*, U_A^s, Q_t^w, u_B(Q_t^w), u_{t+1}(Q_t^{wo})) - e(p_c^s, p_z^*, p_Q^*, U_A^s, Q_t^w, u_B(Q_t^w), u_{t+1}(Q_t^w))] & [BV] \\
 & + [e(p_c^s, p_z^*, p_Q^*, U_A^s, Q_t^{wo}, u_B(Q_t^{wo}), u_{t+1}(Q_t^{wo})) - e(p_c^s, p_z^*, p_Q^*, U_A^s, Q_t^w, u_B(Q_t^{wo}), u_{t+1}(Q_t^{wo}))] & [EV]
 \end{aligned}$$

Firstly, the conditions in total valuation framework are analyzed. See Table 3, choke price indicates that

<sup>1</sup> 東北大学大学院経済学研究科・博士課程後期 (〒980-8576 Kawauti, Aoba-ku, Sendai)  
e-mail:z\_okuyama@hotmail.com

the behavior cannot do. Thus, when you ask the evaluation of *BV*, you have to inform respondents not to recreate, purchase nor present goods. See Table 4. The conditions of evaluating *BV* are same ones for *DV* and *IV*. For *VV*, however, you should inform them to image altruistic utility level at ex-post project.

#### 4. Conclusion

In total valuation framework, researchers have to present information on the other values, which is analyzed from individual preference. However, the conditions are different between RBM and AUM. Since AUM requires the condition of altruistic utility level at ex-post project level for questionnaire, RBM is better from the viewpoint of the setting on questionnaire even though the lack of generality for the definition of non-use values. Finally, If you evaluate a value independent from other values, the sum of all value is not equal to total value as Randall (1991)<sup>1)</sup>.

#### 5. Reference

- 1) Randall, A.: Total and Nonuse Values, Braden, J.B. and Kolstad, C. D.: *Measuring the Demand for Environmental Quality*, North-Holland, Elsevier Science, 1991.
- 2) Larson, D.M.: On Measuring Existence Value, *Land Economics*, 69(3), pp.377-388, 1993.
- 3) Hayashiyama, Y and T, Okuyama: The Bequest Value of the Environmental Goods by Altruistic Utility Theory, *Environmental System Research*, vol.31, pp. 55-66, 2003(in Japanese)
- 4) Okuyama, T: An Influence of Independent Preference In Environmental Valuation, Discussion paper(in Japanese), Tohoku University, 2005 (in Japanese)

Table-1 . Variables for Two Model

| Values             | RBM   | AUM                | Price | Concepts of Behavior and Altruistic Utility                       |
|--------------------|-------|--------------------|-------|---|
| Direct Use Value   | $x_z$ | $x_z$              | $p_z$ | Recreation activities etc.  |
| Indirect Use Value | $x_Q$ | $x_Q$              | $p_Q$ | The purchase of goods which relates an environmental quality      |
| Vicarious Value    | $x_l$ | ×                  | $p_l$ | The present of goods which effect recreation activities of others |
|                    | ×     | $u_B(Q_t)$         | ×     | Altruistic utility for recreational activity of others            |
| Bequest Value      | $x_v$ | ×                  | $p_v$ | Environmental protection behavior                                 |
|                    | ×     | $u_{t+1}(Q_{t+1})$ | ×     | Altruistic utility for next generation                            |
| Existence Value    | ×     | ×                  | ×     | Existence Value is defined as total value –sum of others          |

Table 2 Utility Maximization and Total Value

| Model | Utility Maximization   | Total Value  |
|-------|--|--|
| RBM   | $Max_x U_A(\mathbf{x}, Q_t) \quad s.t. y = \mathbf{p}\mathbf{x}'$              | $[e(\mathbf{p}^s, U_A^s, Q_t^{wo}) - e(\mathbf{p}^s, U_A^s, Q_t^w)]$   |
| AUM   | $Max_x U_A(\mathbf{x}, u_B(Q_t), u_{t+1}(Q_t)) s.t. y = \mathbf{p}\mathbf{x}'$ | $[e(\mathbf{p}^s, U_A^s, Q_t^{wo}, u_B(Q_t^{wo}), u_{t+1}(Q_t^{wo})) - e(\mathbf{p}^s, U_A^s, Q_t^w, u_B(Q_t^w), u_{t+1}(Q_t^w))]$ |

Table3. Revealed Behavior Model

| Price \ Values | $p_z$   | $p_Q$   | $p_l$   | $p_v$   |
|----------------|---------|---------|---------|---------|
| VV             | $p_z^*$ | $p_Q^*$ |         | $p_v$   |
| BV             | $p_z^*$ | $p_Q^*$ | $p_l^*$ |         |
| EV             | $p_z^*$ | $p_Q^*$ | $p_l^*$ | $p_v^*$ |

Table4. Altruistic Utility Model

| Price \ Values | $p_z$   | $p_Q$   | $u_B(Q_t)$      | $u_{t+1}(Q_t)$      |
|----------------|---------|---------|-----------------|---------------------|
| VV             | $p_z^*$ | $p_Q^*$ |                 | $u_{t+1}(Q_t^{wo})$ |
| BV             | $p_z^*$ | $p_Q^*$ | $u_B(Q_t^w)$    |                     |
| EV             | $p_z^*$ | $p_Q^*$ | $u_B(Q_t^{wo})$ | $u_{t+1}(Q_t^{wo})$ |

# グリーン電力プログラムに対する潜在的需要とその顕在化政策

## Potential Demands and Marketing Policies for Green Electricity

○酒井正治\*・竹内憲司\*\*

SAKAI Masaharu, TAKEUCHI Kenji

### 1. はじめに

グリーン電力プログラムは、需要家が自主的に選択して参加することができるプログラムである。京都議定書も発効（2005年2月）され、地球温暖化防止の観点から、温室効果ガス削減に資するグリーン電力事業は、今後ますます拡大が期待されている。しかし、日本におけるグリーン電力事業は、欧米等と比較すると、必ずしも進んでいない状況である。日本において、グリーン電力事業を今後推進していくためには、グリーン電力プログラムに対する需要を適切に把握し、それらとマッチングするプログラム構築・制度設計が求められる。本研究は、グリーン電力プログラムに対する事業者、消費者等の潜在的需要を把握し、需要の顕在化・拡大のための方策を示すことを目的とする。

### 2. 分析方法

グリーン電力プログラムに対する需要を把握するために、事業者及び消費者に対してアンケート調査を以下のように実施した。

表1 分析方法

|      | 事業者  | 消費者   |
|------|--|---|
| 調査対象 | ① 無作為抽出企業<br>② 環境保全に関心の高い企業（環境報告書発行、グリーン購入ネットワーク会員、グリーン電力証書購入）<br>③ 公的機関（新エネルギービジョン策定自治体、大学） | ① 無作為抽出<br>② 環境保全に関心の高い層（北海道グリーンファントム会員、太陽光発電所ネットワーク会員）       |
| 期間   | 2005.1/19-3/25   | 2005.1/19-2/4   |
| 回収率  | 21.7%  | 27.9%   |
| 質問形式 | 支払いカード法  | 支払いカード法   |
| 評価対象 | グリーン電力が100%及び30%含まれる電力（グリーン100、グリーン30）   | グリーン電力が100%及び30%含まれる電力（グリーン100、グリーン30）                        |
| 支払形式 | 円 電力料金へのkWhあたり上乗せ支払意思額（円/kWh）をたずねた形式<br>% 電力料金への上乗せ支払可能割合（%）をたずねた形式                          | 円 月額電力料金への上乗せ支払意思額（円）をたずねた形式<br>% 月額電力料金への上乗せ支払可能割合（%）をたずねた形式 |

\* (株)日本総合研究所研究事業本部 The Japan Research Institute, Limited  
 〒542-0081 大阪市中央区南船場3-10-19 TEL06-6243-7377, FAX06-6243-4668  
 E-mail: sakai.masaharu@jri.co.jp

\*\* 神戸大学大学院経済学研究科

### 3. 分析結果

事業者について、グリーン電力購入に対する平均支払い意思額は、環境報告書発行企業が最も高く1億1千万円であった（グリーン度100%のメニューの場合）。回答結果から得られた総支払い意思額は約145億円（グリーン度100%のメニューの場合）となっており、一定程度以上の需要があることがわかった。

kWhあたりの上乗せ単価については、電力消費量が少ない事業者は高く、電力消費量が多い事業者ほど低い傾向があることがわかった。また、グリーン電力に対する認知度が事業者の支払い意思額に影響を与えていることがわかった。

表2 事業者の支払い意思額<グリーン100・円バージョン>

|             | 無作為       | 環境報告書          | グリーン購入      | 大学         | 自治体         |
|-------------|-----------|----------------|-------------|------------|-------------|
| 総支払い意思額(円)  | 2,390,278 | 11,511,673,027 | 616,737,692 | 13,109,740 | 175,716,539 |
| 平均支払い意思額(円) | 88,529    | 106,589,565    | 6,229,674   | 2,621,948  | 6,059,191   |
| 電力消費平均(kWh) | 320,068   | 123,027,695    | 10,981,231  | 14,523,143 | 40,405,563  |
| 回答数         | 27        | 108            | 99          | 5          | 29          |

また、グリーン度100%のメニューの場合、kWhあたりの上乗せ支払い意思額は、消費者の方が事業者よりも高いことがわかった。消費者のグリーン電力を活用した製品・サービスの購入意向についての設問では、「購入したい」という回答が約60%以上（1,421人）（無作為においても平均50%以上）を占め、関心が高いことがわかった。

### 4. 結論

本調査結果から、以下のようなプログラム像を描いた。グリーン電力を購入する企業は、主に企業としての社会貢献や自社の二酸化炭素排出量の削減を目的とし、環境報告書発行などの活動を実施しているという特性がある。また、本調査結果による支払い意思額については、現在の制度的枠組みに基づくものであり、慎重に参照すべきであるが、料金設定の際の目安として活用できる。

契約条件としては、契約電力量、契約期間を選択できることが求められる。また、契約価格の安定、優遇税制の適用、地球温暖化対策として公的評価が受けられる仕組み、などの環境整備を進めていくことが、こうした需要を顕在化させるために効果的である。

表3 望まれるプログラム像

|        |                                       |               |           |
|--------|---------------------------------------|---------------|-----------|
| 購入目的   | ①企業としての社会貢献、②二酸化炭素排出量の削減など            |               |           |
| 需要家特性  | 環境報告書発行など                             |               |           |
| 支払い意思額 | グリーン100                               | +0.4~1.0円/kWh | +3.2~5.6% |
|        | グリーン30                                | +0.1~0.3円/kWh | +1.4~3.3% |
| 契約条件   | ①契約電力量の選択、②契約期間の選択(例:2~5年)            |               |           |
| 環境整備   | ①契約価格の安定、②優遇税制の適用、③地球温暖化対策としての公的評価 など |               |           |

# 中小企業の環境対策が環境保全および経済活動に及ぼす影響に関する分析

## Environmental and Economic Impacts of Environmental protection activities by SMEs

○伊藤 綾子\*                      増井 利彦\*\*  
Ayako ITO                              Toshihiko Masui

### 1. 本研究の背景と目的

近年、中小企業においても環境問題に対する企業責任が高まっている。しかし、経済的配慮から、中小企業を優遇する政策が少なくない。本研究では、中小企業を環境面において制度や規制から優遇するということが適切な措置なのかという問題意識のもと、中小企業の省エネルギー化、廃棄物削減等の環境保全に対する行動がマクロ的に与える経済への影響や環境負荷低減のポテンシャルを分析し、効果的な環境政策を提言することを目的とする。

### 2. 仮説の設定と本研究の内容

分析を行うにあたり、以下の仮説を設定した。

- ① 大企業と中小企業の両者が対策を講じることにより、より効果的な環境負荷削減を行うことができる。
- ② 中小企業に対して環境面上における優遇を行うのではなく、それ以外の面での優遇等を行うことが、環境負荷低減・経済的負担の軽減の両面から効果的である。

次に、環境対策に先進的に取り組む中小企業の事例を、調査報告書等から収集し現状整理を行い、環境負荷や政策等に対する中小企業の取り組み、問題点、大企業・中小企業の相違を明らかにする。また、環境政策と併せて導入する優遇策の検討を行った。そのうえで、応用一般均衡モデルを用いて、中小企業の行動の影響や検討した優遇策の効果に関して定量的な分析を行い、環境政策の評価を行うとともに仮説の検証を行う。対象とした環境政策は、二酸化炭素と産業廃棄物の削減を目的とした温暖化対策税、産業廃棄物税の導入である。

### 3. モデル分析と、シナリオの設定

中小企業に関する考察をもとに、中小企業への環境面以外の優遇策となりうる施策として下の表の右に示す a. から k. を設定した。

| ケース                       | 表記                      |           |
|---------------------------|-------------------------|-----------|
| 1. 基準ケース                  | BaU                     |           |
| 2. 温暖化対策税<br>(2400 円/t-C) | A. 大企業のみへの課税            | CT_M      |
|                           | B. 大企業・中小企業への課税         | CT_MS     |
|                           | C. B.+施策 (* : a. から k.) | CT_MS_a*  |
| 3. 産業廃棄物税<br>(1000 円/t)   | A. 大企業のみへの課税            | ST_M      |
|                           | B. 大企業・中小企業への課税         | ST_MS     |
|                           | C. B.+施策 (* : a. から k.) | ST_MS_a*  |
| 4. 温暖化対策税と<br>産業廃棄物税      | A. 大企業のみへの課税            | CST_M     |
|                           | B. 大企業・中小企業への課税         | CST_MS    |
|                           | C. B.+施策 (* : a. から k.) | CST_MS_a* |

| 施策の設定                 |
|-----------------------|
| a. 税額控除               |
| b. 雇用に対する助成制度         |
| c. 官公需の中小企業者の受注の確保の拡大 |
| d. 企業間の取引における中小企業の拡大  |
| e. 海外製品からの優遇          |
| f. リースの活用             |
| g. 中小企業への税額控除         |
| h. 消費者の中小企業製品の購入の拡大   |
| i. エネルギー効率改善技術の導入     |
| j. 最終処分量削減の技術の導入      |
| k. 中小企業の自主行動の実施       |

\* 株式会社三菱総合研究所 地球環境本部 資源・循環研究部 E-mail: iayayako@mri.co.jp

\*\* 独立法人国立環境研究所 社会環境システム研究領域

本研究では、平成 12 年度規模別産業連関表をもとに構築した応用一般均衡モデルを使用する。経済活動に関する財・部門については、本研究の目的に適合するように 52 部門 57 財に統合、分割を行った。二酸化炭素排出量をより正確に算出するために、エネルギー財を細分化している。

本分析で用いるモデルは、生産部門と家計部門という経済主体があり、家計が保有する資本と労働を用いて生産部門は活動を行う。生産部門のうち 19 部門は大企業と中小企業を分離している。財の特性から、大企業と中小企業で生産される財が市場で競合する場合と棲み分けが行われる場合を明確に区分している。本研究では静学モデルを対象に環境政策と環境面以外の優遇策を組み込み、環境保全への効果や経済活動への影響を定量的に評価する。

#### 4. 結論と今後の課題

本研究でのシミュレーション分析により、以下のことが明らかになった。

- ・ 大企業・中小企業両者への環境保全を目的とした課税政策の導入によって、経済的負担が増加するものの、環境負荷をより軽減させることができる。
- ・ 大企業・中小企業の両者に課した環境対策税による経済的な負の影響は、環境面以外の優遇策を同時に講じることによって軽減させることが可能になる。また、それらは環境面での優遇（環境対策税の控除や免税等）に比べ、環境負荷を低減させたまま、経済的負担を軽減させることができる。
- ・ 中小企業の経済的負担を減少させるために経済と環境の両面において効果的な施策とは、自主行動の実施、企業間取引の拡大、資本税の税額控除等であり、両方とも環境税面での優遇を行うよりも適している。しかし、課税や施策の影響や効果は、部門によって大きく異なることから、エネルギー集約度や最終需要と中間投入の生産のシェア等に配慮し、税の種類や業種の特徴に合わせた施策導入が不可欠である。

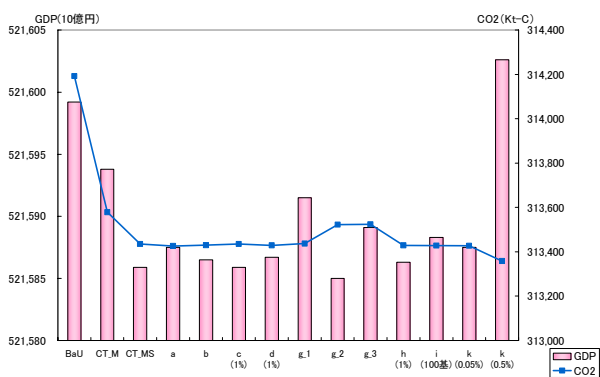


図 1：温暖化対策税課税と、施策の導入による効果

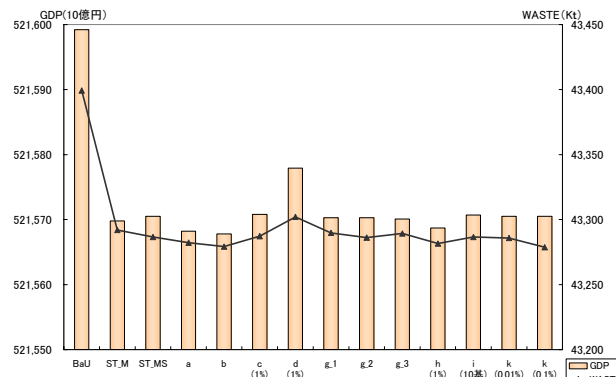


図 2：産業廃棄物税課税と、施策の導入による効果

#### 【主要な参考文献】

- (1) 環境省（2004）『温暖化対策税制とこれに関連する施策に関する論点についての取りまとめ』中央環境審議会 総合政策・地球環境合同部会、施策総合企画小委員会 平成 16 年 12 月
- (2) （財）東京都中小企業振興公社情報センター課（2000）「中小企業における省エネルギーに関する実態調査報告書」
- (3) 日本アプライドリサーチ研究所（2004）『「平成 15 年度製造業等規模別産業業連関表」作成に関する報告書』



# グリーン圧力が中小企業に及ぼす影響に関する実証分析

## 機械・金属業のケース

The Effects of Greening Pressure on the Behavior of Small and Medium Sized Enterprise  
An Empirical Study on Machine and Metal Industry

在間敬子\*

Keiko ZAIMA

### 1. はじめに

環境省が実施した平成15年度「環境にやさしい企業行動調査」によれば、上場企業の約半数は、サプライチェーンの環境配慮を取引の条件として考慮に入れており、約3分の1は、グリーン調達を実施している。このように、大手の企業を中心に、取引先への「グリーン圧力」を高めている。その背景には、EUのELV指令やRoHS指令など有害化学物質に関する環境規制強化や、ISO14001規格条文「4.4.6運用」の取引先への要求事項がある。

在間(2005)のヒアリング調査では、中小企業が直面しているグリーン圧力には、ISO14001の要求事項である環境影響評価と環境監査の実施以外にも、ガイドライン遵守、環境マネジメントシステムの認証取得がある。

本研究では、中小企業へのアンケート調査・ヒアリング調査から、取引先による環境配慮要求の内容を整理し、中小企業の環境対策の現状と課題を明らかにする。さらに、中小企業の環境パフォーマンスと経済パフォーマンスの関連を分析し、今後の中小企業への環境政策のあり方を検討する。

### 2. 分析方法

本研究では、中小企業500社への面接方式によるアンケート調査を実施した。既存の中小企業の環境活動に関する調査分析では、環境面に関わる内容が主である。本研究では、グリーン圧力の実態の把握や、企業の経済的側面も調査し、それらの中小企業の環境活動への影響を分析する。

経済的側面に関する主な調査事項は、従業員・売上増加率、価格支配力、取引先の売上に占める割合、技術開発、製品取引の単価の変化、原料・素材・部品の購入価格の変化である。

環境的側面に関する主な調査事項は、節約活動、環境法規制遵守、廃棄物管理やリスク対応、環境配慮型製品の製造など環境活動に関する項目に加えて、グリーン調達の具体的内容、環境関連サポートの利用状況や直面する具体的課題、環境に関するWTP、環境マネ

---

\* 専修大学商学部 School of Commerce, Senshu University  
〒214-8580 川崎市多摩区東三田 2-1-1 TEL: 044-911-1216 E-mail: zaima@isc.senshu-u.ac.jp  
本研究は、文部科学省オープンリサーチセンター整備事業「アジア諸国の産業発展と中小企業」(研究代表者小口登良専修大学教授)の一環として、助成を受けた。

ジメントシステムの認証取得状況である。

### 3．分析結果

中小企業が取引先から受けている環境配慮要求として多いのは、化学物質使用や環境影響評価に関するアンケート調査であったが、それぞれ、全体の26.2%、21.6%に留まっている。しかし、一方で、ISO14001認証取得の要求を受けた企業は12.4%であった。実際に認証取得要求を受けた企業のうち、約半数の57社は認証取得済みであるか準備中である。これら57社のうち、取引先企業のコンサルティングを受けた企業は15社であり、大手企業のサポート体制は十分ではない。

製品・部品の取引単価の下落や、原材料など購入価格の上昇があると回答した企業は、それぞれ46.8%、63%に上っている。納入製品の価格支配力に関しては、20.8%が自社に支配力があると回答しているが、70.0%が取引先や競合他社の価格に左右されていると回答している。自社ブランド製品の生産が70%以上の開発型企業94社中でも、価格支配力があると回答している企業は29社にとどまり、中小企業は、厳しい取引環境下にあることがわかる。

環境活動では、水・電気・紙などの節約活動が主であり、法規制遵守を把握していない企業は半数を超えていた。規模の小さい企業ほど、リスク対応をほとんど実施できていない。グリーン圧力を受けている企業のほうが受けていない企業より、環境対応を進めている割合が多い。

環境活動へのサポートについては、ISO14001認証取得に関するものより、自社に関わる法規制などの具体的内容へのサポートの要求が多い。

設備投資やコンサルティング費用などトータルとして環境保全費用のWTPは、500社のうち、298社が1万円未満であると回答した。2003年度年商および従業員数の大きいほど、WTPが大きい傾向があるが、年商の成長率には依存していない。環境マネジメントシステムの取り組みの進んでいる企業のWTPは、そうでない企業より大きい。

### 4．結論

今回調査した機械・金属業の中小企業では、1/5から1/4が取引先企業からのグリーン圧力を受けており、受けていない企業よりも、環境対策を進めている傾向があった。

しかし、中小企業は厳しい競争環境下に置かれており、環境保全費用にかける余裕が全くない企業が6割にも達していた。

中小企業が環境保全活動を推進するにあたって求めていることは、環境活動を実施するために自社に関わる具体的な情報であり、一般的情報ではない。また、取引先企業のサポートも現状では不足している。中小企業の環境対策の推進には、在間(2005)が指摘するように、取引先大手企業の環境管理部門の人材を生かしたサポートが重要である。

#### 参考

在間敬子(2005)「中小企業の環境対策の現状と課題」『専修大学商学研究年報』第30号、pp. 95-120.

# 企業の環境パフォーマンス評価 測定モデルと新しい基準 -

Corporate Environmental Performance Evaluation: A Measurement Model and A New Concept

謝 双玉\* 早瀬 光司\*

Shuangyu Xie Kohji Hayase

## 1. はじめに

各利害関係者にとって、企業の環境への取組みに関心が高まるとともに、企業の環境パフォーマンスを評価する必要が出てきた。近年欧米でも日本でも多くの第三者機関は企業の環境パフォーマンス評価を行っているが、統一的な環境パフォーマンス評価の手法はまだできていない。そこで本研究では、先行研究と日本の現状を踏まえ、企業の環境パフォーマンスを統一的かつ公平に評価するための測定モデルを構築しその信頼性を検証すること、及び新しい基準を提案しその基準の業種間での比較可能性を検証することを目的とする。

## 2. 研究方法

先行研究と日本の現状を踏まえ、環境パフォーマンス評価に何を含めるべきかを明らかにする測定モデル (Figure 1) を提案した。そして、環境パフォーマンス評価が業種間にわたって比較できるように行うために、環境集約度変化インデクス (EICI)<sup>1</sup> を新しい基準として提案した。

東証一部上場企業電気機器 152 社 (2003 年 7 月現在) を対象としアンケート調査を実施し、66 項目に関するデータを収集した。このデータを用い、分散分析と主成分分析で提案した EICI の業種間における比較可能性と測定モデルの信頼性を実証的に検証した。

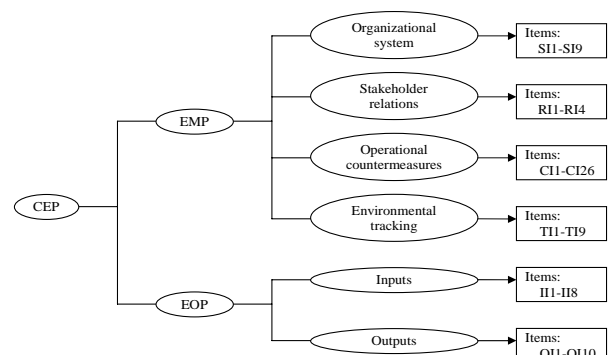


Figure 1 Environmental performance measurement model. CEP: Corporate environmental performance; EMP: Environmental management performance; EOP: Environmental operational performance.

## 3. 結果

### 3.1 EICI の比較可能性

Input と Output の各項目に対し、業種間にわたって 2002 年度の集約度 (EI<sub>2002</sub>) の差異が大きいのに対し、EICI<sub>2002/2001</sub> の差異が小さいことが分かった (Figure 2)。分散分析で検証した結果、COMM と ECD との間に、電気使用量及び水使用量の EI<sub>2002</sub> は差が大きく、有意 (5% 水準) であったが、EICI<sub>2002/2001</sub> は差が有意であったが、大きくなかった。これは COMM における企業は ECD における企業より、2002 年度の電気と水の売上高原単位消費量は少

\* 広島大学大学院生物圏科学研究科 Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University  
〒739-8521 東広島市鏡山 1-7-1 Tel & Fax: (0824)24-6505 E-mail: xieshy@hiroshima-u.ac.jp

\*\* 広島大学総合科学部総合科学科

<sup>1</sup> 環境集約度は環境負荷と売上高の比率であり、EICI は 2002 年と 2001 年の環境集約度の比率である。

なかったが、2001年と比べ、その売上高原単位消費量の削減は大きくなかったことを示唆している。

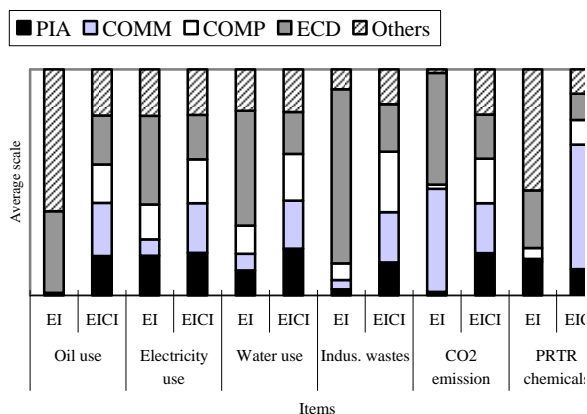
Jaggi と Freedman(1992)の手法で企業のオペレーショナルパフォーマンスを統合し、ランク付けた結果、EI<sub>2002</sub>による JF<sub>rank</sub> はサブ業種間にわたって差が大きかったが、EICI<sub>2002/2001</sub>による EICI<sub>rank</sub> は各サブ業種間にわたって差が小さかったことが分かった (Figure 3)。分散分析によると、JF<sub>rank</sub>の差は統計的に有意 (F=3.19, 'Pr>F'=0.02)であったが、EICI<sub>rank</sub>の差は有意ではなかった (F=0.15, 'Pr>F'=0.96)。

### 3.2 測定モデルの信頼性

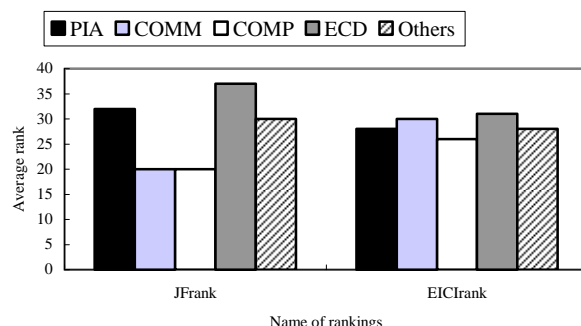
Figure 1 に示した各指標の測定項目の内部一貫性を Cronbach's alpha 係数で検証した結果、Outputs 以外の指標は全部 alpha 係数がおよそ 0.70 以上であった。そのうえ、6つの指標に主成分分析を行った結果、2つの主成分の固有値が 1.00 以上であり、第1主成分に対しては、4つのマネジメントパフォーマンス指標の重み係数が大きくてポジティブであったが、2つのオペレーショナルパフォーマンス指標の重み係数が非常に小さく或いはマイナスであった。第2主成分に対しては、逆であった (Table 1)。よって、第1主成分を「環境マネジメントパフォーマンス」、第2主成分を「環境オペレーショナルパフォーマンス」と命名できる。

## 4. 結論

提案した環境集約度変化インデクスは業種間における資源・エネルギー消費の固有差別を除け、業種間にわたって比較できることが明らかになった。現在、日本企業の環境パフォーマンスが環境マネジメントパフォーマンスと環境オペレーショナルパフォーマンスによって構成されており、この2つの側面に関する情報を同時に利害関係者に提供すべきであろう。



**Figure 2** Comparison of the average scale of EI<sub>2002</sub> and EICI<sub>2002/2001</sub> of the OPIs items by sub-sectors. PIA: power and industrial apparatus; COMM: communication and related equipment; COMP: computer and related equipment; ECD: electronic components and devices. EI=EI<sub>2002</sub>: Environ. intensity in 2002. EICI = EICI<sub>2002/2001</sub>



**Figure 3** Comparison of the average scale of JF<sub>rank</sub> and EICI<sub>rank</sub> across the sub-sectors

**Table 1** Results of principal component analysis with the MPIs and OPIs

| Sub-category indicators                  | Factor1 | Variance explained | Factor2 | Variance explained |
|--|---------|--------------------|---------|--------------------|
| Organizational system <sup>a</sup>       | 0.92    |                    | -0.09   |                    |
| Stakeholder relations <sup>a</sup>       | 0.91    |                    | -0.12   |                    |
| Operational countermeasures <sup>a</sup> | 0.91    |                    | -0.17   |                    |
| Environmental tracking <sup>a</sup>      | 0.79    |                    | 0.08    |                    |
| Inputs <sup>b</sup>                      | -0.13   |                    | 0.75    |                    |
| Outputs <sup>b</sup>                     | 0.01    | 3.15               | 0.83    | 1.32               |

<sup>a</sup> The values of the four MPIs for each sample company are obtained by summing their corresponding measurement items, and then the obtained ordinal values are transformed to continuous values by using the PRINQUAL procedure in SAS. <sup>b</sup> Inputs and outputs are also the sum of their corresponding measurement items. <sup>c</sup> The factors are rotated via the varimax method

# 企業における環境経営度指標の構築と環境格付に関する研究

周 帥\* 榊原 紗緒里\*\* 謝 双玉\* 早瀬 光司\*  
 Shuai Zhou Sakakihara Saori Shuangyu Xie Kohji Hayase

## 1. はじめに

ISO14001 認証取得や環境報告書の発行などにより積極的に環境経営の姿勢を示している企業が増えてきた。利害関係者にとって、各企業の環境経営への取組姿勢とその環境パフォーマンスを評価する環境格付が必要とされている。環境格付について、日本では様々な機関によりすでに実施されているが、一般に合意されるような評価指標と基準ははまだ設定されていない。そこで本研究では、企業の環境経営度の評価指標を構築し、業種間で比較できる環境格付手法を検討し、環境格付を立ち上げることを目的とする。

## 2. 研究方法

東証一部上場企業全製造業 949 社(2004 年 10 月 1 日現在)を環境格付対象とし「企業の環境経営に関する調査」質問紙を郵送、回答を得て、環境マネジメント分野(組織体制・情報開示及び利害関係者との関係・負荷削減対策・負荷把握範囲)と環境パフォーマンス分野(インプット・アウトプット)(合計 55 項目)について、260 社から有効なデータを入手した。このデータを用い、提案された環境集約度変化インデックス(EICI)<sup>1</sup>が業種間にわたって比較できるか否かを分散分析で検討した。そして、構築した指標システムの信頼性と有効性を確認的因子分析により検証した。その上、信頼性と有効性を持つ指標を用いて環境格付を行った。

## 3. 結果

### 3.1 EICI の業種間における比較可能性

各企業の環境パフォーマンス分野の 4 項目の 2003 年度の環境集約度(EI<sub>2003</sub>)及び EICI<sub>2003/2002</sub> を算出し、回答社数が 10 社以上である 8 業種間にわたって比較した結果、EI<sub>2003</sub> は業種間にわたって差異が大きいのにに対し、EICI<sub>2003/2002</sub> は差異が小さいことが分かった (Figure 1)。分散分析で検証した結果、8 業種間にわたって、CO<sub>2</sub> 以外の電気、水及び廃棄物に関しては、EI<sub>2003</sub> は差が大きく、統計的に有意(5%水準)であったが、EICI<sub>2003/2002</sub> は差が小さく、有意ではなかった(表 1 を参照)。

各企業に対し、EI<sub>2003</sub> と EICI<sub>2003/2002</sub> それぞれを基準として環境パフォーマンス分野の 4 項目を統合しランク付けた。各業種の平均ランクを Figure2 に示した。Figure2

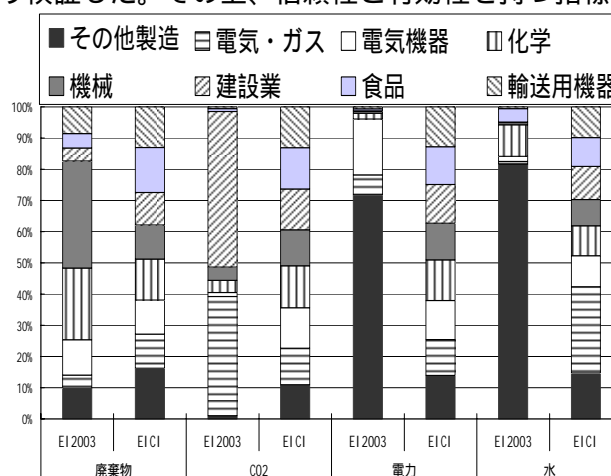


Figure1: EI<sub>2003</sub>及びEICI<sub>2003/2002</sub>の8業種間にわたっての比較図

| 表 1   | EI <sub>2003</sub> |        | EICI <sub>2003/2002</sub> |        |
|-------|--------------------|--------|---------------------------|--------|
|       | F                  | Pr > F | F                         | Pr > F |
| CO2   | 1.45               | 0.188  | 2.53                      | 0.017  |
| Waste | 2.60               | 0.014  | 1.72                      | 0.107  |
| Elec  | 3.14               | 0.004  | 1.55                      | 0.155  |
| Water | 2.38               | 0.024  | 0.96                      | 0.461  |

\*広島大学大学院生物圏科学研究科 Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University  
 〒739-8521 東広島市鏡山 1-7-1 Tel&Fax: (0824)24-6505 E-mail: zhoushuaijp@hotmail.com

\*\*広島大学総合科学部総合科学科

<sup>1</sup>環境集約度は環境負荷と売上高の比率であり、EICI は 2003 年度と 2002 年度の環境集約度の比率である。

によると、EI<sub>2003</sub>によるEI<sub>rank</sub>は業種間の差異が大きいのに対し、EICI<sub>2003/2002</sub>によるEICI<sub>rank</sub>は業種間の差異が小さいことが分った。分散分析で検証した結果、EI<sub>rank</sub>は8業種間における差異が0.1%水準で有意(F=6.32, 'Pr>F' <0.001)であり、この差異が主に化学と、建設、食品、機械、及び電気機器との間における有意な差異に寄与しているのに対し、EICI<sub>rank</sub>は8業種間における差異も5%水準で有意であった(F=2.40, 'Pr>F' =0.022)が、建設と電気機器との間における差異しか有意ではなかった。

よって、提案したEICI及びEICIによる評価が業種間にわたっても比較できることが明らかになった。

### 3.2 評価指標の信頼性と有効性

55個の調査項目のうち、企業回答率が良く、回答の分散が大きい30項目項目を観測変数とし、仮説の5つのFirst order 指標(組織体制(F1)・情報開示及び利害関係者との関係(F2)・負荷削減対策(F3)・負荷把握範囲(F4)・環境成果(F5))の構築をLISREL8.7で

モデリングした結果、 $\chi^2_{(395)} = 886.30$ 、 $\chi^2/df=2.24$ ,

RMSEA=0.069, CFI=0.97, NFI=0.94, GFI=0.96。因子負荷がより小さい3つの項目と、ほかの項目との相関が特に大きい

6つの項目を除去することにより、適合性のよりよい

( $\chi^2_{(142)} = 209.79$   $\chi^2/df=1.48$ , RMSEA=0.043, CFI=0.99,

NFI=0.97, GFI=0.99)First order 測定モデルを構築した(Figure 3)。Figure 3に示したように、残された19項目は全部因子負荷が0.54以上であり、0.1%水準で有意であり、2つ以上のFirst order 指標に因子負荷が有意である項目がなく、各指標は弁別的妥当性があることを示した。そして、構築した5つの指標の間に有意でポジティブな相関があることは、この5つの指標は1つのhigh-order 指標と関連していることを示唆した。

そこで、Figure 3に示したようなsecond-order 測定モデルも検証した。その結果、このモデルはfirst-order 測定モデルとほぼ同じような適合性( $\chi^2_{(147)} = 217.81$ ,

$\chi^2/df=1.48$ , RMSEA=0.043, CFI=0.99, NFI=0.96, GFI=0.98)

を持っており、first-order 指標のこのsecond-order への因子負荷は全部ポジティブで有意(0.1%水準)であった。よって、環境経営度は構築した5つの指標により概念化できることが分かった。

## 4. 結論

EICIに基づく評価が業種間にわたって比較できることが明らかになった。Figure 3に示した信頼性と有効性を持っている指標システムにより、環境格付けを行えることが明らかになった。

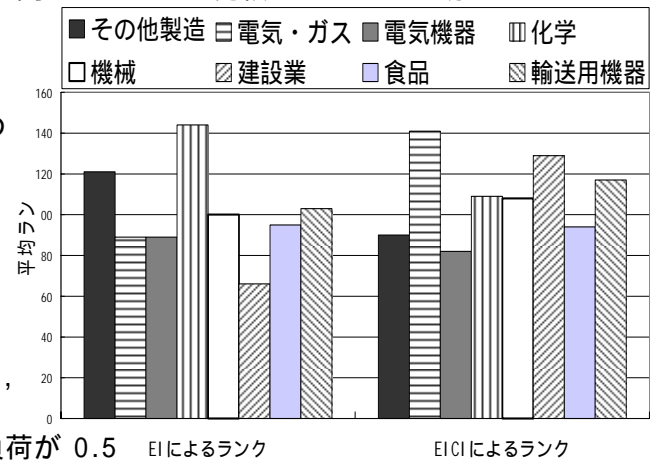


Figure 2: EIランク及びEICIランクの業種間における比較図

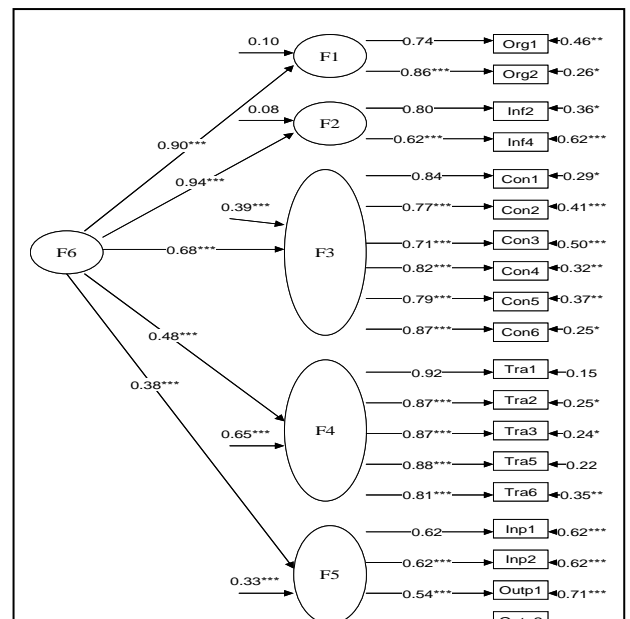


Figure 3 構築した測定モデル

情報開示政策の金融市場に与える影響の分析  
Information Provision Policy and its Effect on the Financial Market:  
Empirical Study on PRTRs in Japan

日引聡\*・馬奈木俊介\*\*・川尻裕啓\*\*\*

Akira Hibiki, Shunsuke Managi, and Hironori Kawajiri

## 1. Introduction

Public concerns about management of chemical substances and environmental protection have been increasing. OECD recommended its member countries to introduce the Pollutant Release and Transfer Register (PRTR) system in 1996. In accordance with this recommendation, Japan has enforced PRTRs since 2001. By the enforcement of the PRTR, since 2001, facilities with 21 or more employees that produce or use chemicals on a list of 354 substances specified by the law have to estimate the quantities of chemical substances both released to the environment and transferred in the waste, and report the data to the central government. The central government aggregates, sorts out the reported data by types of industry, geographic regions, and provides the information of the results to the public. The central government has to disclose the data of individual facilities, when requested by a citizen.

The policy instruments such as PRTRs and Eco-labeling, which use the information, are considered to have a quasi-regulatory mechanism. There has been growing interest at the academic as well as policy-level in such instruments, which may affect firm's environmental behavior through the consumer, investors, public or community pressure. For example, if consumers care about firm's environmental performance, providing more firm-specific environmental information may cause them to change their purchase decisions of the firm's product. The firm with better environmental performance may be expected to be lower future environmental liability cost and higher profitability due to better performance and/or lower adjustment cost of future pollution control to meet future increasingly stringent regulation. Therefore, the investors may increase the rate of shareholding of publicly held firms with better environmental performance, if the information of environmental performance of firms becomes available to public and easy to understand.

The purpose of this paper is to explore whether the Japanese financial market values the release and transfer of chemical substances listed by PRTRs of the publicly-held firms and some additional environmental information such as information of environmental ranking. The contribution of our paper is as follows;

(1) This is the first empirical analysis of the impacts of the information disclosure by Japanese PRTRs and firm level environmental ranking on the Japanese financial market, while most literatures focused on US TRI.

---

\* 国立環境研究所社会環境システム研究領域: 〒305-8506 つくば市小野川 16-2  
Tel: 029 - 850-2510, E-mail: hibiki@nies.go.jp

\*\* 横浜国立大学経営学部: 〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-4  
Tel : 045-339-3751, Fax : 045-339-3707, E-mail: managi@ynu.ac.jp

\*\*\* 横浜国立大学大学院国際社会科学部研究科経営学専攻

(2) We construct and use the risk variables of each firm using risk factor methodologies in addition to the simple summation of pollutants as the previous studies did.

(3) Since there might be an analytical problem of Tobin's q to pursue our objectives, we estimate the simultaneous equations of the function of the intangible asset value and the replacement cost function rather than estimate the single equation of Tobin's q as in Konar and Cohen [2001].

## 2. Method

The market value is defined as the sum of the value of the stock and the values of long-term debt and short-term debt. The market value of a firm can be disaggregated into its tangible and intangible assets. Tangible assets are measured by the replacement value of property, plant and equipment, cash, inventory, and so on. Intangible assets are valued based broadly on "reputation" and the "valued added" to a firm through its efforts at product differentiation (e.g. patents, trademarks, brand names, and the good image of a firm) and their value is measured by the market value less the tangible assets, that is, replacement cost. We formulate the system of the simultaneous equations of the firm's intangible asset value and the replacement cost function, as follows::

$$IV_{i,t} \equiv MV_{i,t} - RC_{i,t} = X_{1i,t}\theta_1 + \alpha RC_{i,t} + \beta RISK_{i,t} + \varepsilon_{1i,t}, \quad RC_{i,t} = X_{2i,t}\theta_2 + \delta RISK_{i,t} + \varepsilon_{2i,t}$$

where we denote  $MV_{i,t}$ ,  $RC_{i,t}$ ,  $IV_{i,t}$ , and  $RISK_{i,t}$ ,  $X_{1i,t}$  and  $X_{2i,t}$  as the market value, the replacement cost, the intangible asset value, the risk of the chemical substances, etc, a vector of the attributes containing the explanatory and control variables respectively such as the attributes. We also denote  $\varepsilon_{1i,t}$  and  $\varepsilon_{2i,t}$  as a random error term following a normal distribution. The subscript  $i$  and  $t$  indicate the firm and the observed year. In our study, we focus on the Japanese publicly-held firms in the manufacturing industry in the first section of the Tokyo Stock Exchange over the year 2001 and 2002.

## 3. Results

The estimation results using 2 year's panel data indicates that the release and transfer of chemical substances does not affect the value of the firm's intangible asset, while more release and transfer of chemical substances increases the replacement cost. Our main finding suggests that the Japanese financial market gives publicly-held firms no incentive to reduce the release and transfer of chemical substances for the purpose to make finance easier, although the firm has an incentive to self-regulate with the risk for the other reasons such as the pressure from the residents near their facilities.

Finally, we would like to note that the previous studies on Tobin's q such as Konar and Cohen [2001] might be overestimated or misleading. Our findings suggest that the larger release and transfer of chemical substances lowers Tobin's q due to larger replacement cost but that the market does not value it. In order to explore properly whether the market values the environmental performance, they need to decompose the effect of the environmental performance on Tobin's q into two effects, that is, the effect on the intangible asset and the impact on the replacement cost.



# 企業の環境行動と経路依存性

Corporate Environmental Activity and Path Dependency

金原達夫<sup>a</sup>・金子慎治<sup>b</sup>・藤井秀道<sup>c</sup>

## 1. 分析目的

持続可能な社会の形成に向けて、企業の環境経営に対する期待は大きい。そしてポーター仮説が指摘するように、適切な環境規制が技術革新を刺激し資源生産性を高め、ひいては経済的パフォーマンスを高めることが期待されるようになった。しかし、それは現在までのところ可能性としての側面があり、経済価値の追求と環境保全の両立は簡単ではない。これまでの研究はポーター仮説の成立にいて賛否両論であり、結論的ではない。

関係の検証だけでなく、両者のメカニズムを明らかにすることが重要であり、それがなければ因果関係の説明を欠いたことになる。いかなる条件の時に関係が成立するのか明らかにしていくことが重要である。この点については、資源・能力を成長や競争優位の基盤と考える資源ベース論(RVB)が有力な視点を提供している。本報告では、環境経営における組織のメカニズムを分析する視点から、特に組織の発展および規模が環境行動にどのように関係するか分析する。

## 2. 調査対象と調査方法

2004年2月から5月にかけて製造業企業を対象にアンケート調査を行った。調査票の配布は中四国地方企業および上場企業1,100社に対して行い、255社から回答を得た。有効回答は252社である。その内訳は、従業員300人未満63社、300人以上1,000人未満61社、1000人以上128社である。

主たる調査項目は、CO<sub>2</sub>ベースの環境効率、経済パフォーマンス、および組織・戦略要因である。組織・戦略要因はそれぞれ複数の項目から構成されて統合されている。本報告では環境効率および経済パフォーマンスとの関係には言及せず、組織の環境行動のみについて分析する。分析に用いたデータは「組織体制」を除いて、5点評価尺度によって得ている。「組織体制」はイエスは1、ノーは0とし、結果は回答の平均である。

## 3. 規模別環境行動

そこで環境行動が企業規模とどのようにかかわっているか分析した。ここでとりあげる環境行動は、「環境対策取り組み」「環境技術」「組織体制」の3つである。「環境対策取り組み」は「開発設計」「製造」「廃棄物」の項目から構成され、「環境技術」は「水」「大気」「CO<sub>2</sub>」から構成されている。「組織体制」は「ISO14001の認証取得」「環境報告書の作成」「環境会計の導入」の項目から構成されている。

<sup>a</sup> 広島大学大学院国際協力研究科・教授、〒739-8529 東広島市鏡山 1-5-1、kinbara@hiroshima-u.ac.jp

<sup>b</sup> 同上・助教授、kshinji@hiroshima-u.ac.jp

<sup>c</sup> 同上・博士課程前期課程、h00fujii@hiroshima-u.ac.jp

集計の結果、「環境対策の取り組み」は、第1に企業規模が大きくなるにしたがって強められている。第2に、「製造」「廃棄物」から「開発設計」へと取り組みが深まって行く。環境経営が企業規模すなわち経営資源や技術に関係することが分かる。企業規模が大きくなるにつれ、「製造」での取り組み、「廃棄物」での取り組み、「開発設計」での取り組みが順次進展し、環境負荷を削減する努力がライフサイクル全体に広まって行くことを示している。逆に言えば、規模が小さい場合はその初期段階にとどまっている。

同様に、個別環境技術の「水」「大気」「CO<sub>2</sub>」についても、「組織体制」の「ISO14001の認証取得」「環境報告書の作成」「環境会計の導入」についても、順次進むことが明らかであり、かつ規模拡大とともに強められることが明らかになった。環境マネジメントシステムについては、小規模企業と大規模企業では著しい格差が見られる。

このように企業は環境への取り組みを一定の順序に従って展開している。企業の成長とともに、環境への技術的取り組み、組織の管理体制に明白な発展パターンがあり、展開の経路があることが明らかになった。

#### 4．組織発展段階と環境行動

次に、組織の発展段階によって環境への取り組みがどのように変わるのか検討した。ここで組織発展段階は、環境に関する「組織体制」の発展段階とし、「ISO14001の認証取得」「環境報告書の作成」「環境会計の導入」の3つの項目に基づいて分類する。その方法は、それぞれの項目についてすでに達成している場合は1点、達成していない場合は0点とし、3つの項目の合計を計算した。その合計点が0点場合は未整備期、1点は開始期、2点は形成期、すべて実施している3点は自律期とする。

この結果、環境経営が基本的には組織の発展とともに段階を経て進むことが明らかになった。これは、環境行動を高めるには組織の能力の形成が必要であり、保有する資源・能力の増大を前提とするということを示している。それは環境経営について、経路依存性や資源・能力依存性があることを表している。

#### 5．政策的意義

環境経営への取り組みは、組織の発展とともに行われる傾向が強く、それゆえ資源・能力依存性である。取り組みはより程度の機能から高度な機能へと展開される。その結果、環境に対する組織的取り組みや環境戦略は企業によって大きな開きがある。環境経営への取り組みを強めている企業は相対的に規模が大きく、従業員による継続的改善への取り組みが強められている。反対に、経営資源に制約がある中小企業ではその取り組みが遅れることになりやすい。その意味で、経営資源に限りがある中小企業の取り組みを支援する仕組みが求められる。また、企業感の協働あるいはパートナーシップも技術的取り組みの促進や技術普及に有効であることが知られており、大企業と中小企業の協力関係の支援も考えるべきであろう。

WTO と食品安全性  
ハーモナイゼーションの政治経済分析  
WTO and the Food Safety

山川俊和\*

1. はじめに

BSE、鳥インフルエンザといった食品由来の奇病への対応や遺伝子組み替え作物・食品の規制のあり方など、食品安全性（以下 Food Safety:FS）問題に注目が集まっている。また、最新版の『地球白書』でも「グローバル・セキュリティ」問題の重要事項として、FS が取り上げられており、地球規模の環境政策の課題として FS 問題を検討することは、重要なテーマであると言ってよいだろう。

グローバリゼーションの進展により、農産物・食品の流通もグローバルに展開している。よって、自ずと国際貿易と FS 問題の関係に焦点が当たってくる。たとえば日米で争われている BSE と全頭検査を巡る貿易紛争が典型的である。FS にまつわる貿易紛争の論点は、国家間で異なる検疫制度をどこまで許容し、どこまで調和（harmonization）すべきなのかという点である。本報告は、WTO 体制におけるハーモナイゼーション問題の構造、そして、輸出国によるハーモナイゼーション要求に関して言及する。

2. 分析手法 ハーモナイゼーションの政治経済分析

会計、金融、知的財産権など多様な分野において、国際的な制度のハーモナイゼーション問題が注目されている。ハーモナイゼーションの経済学的基礎は取引費用の節約と規模の経済にある。ハーモナイゼーションとはルール、政策、目標、原理と制度の四つが対象となり、結果だけでなくプロセスを含む概念である〔Leebron1997,4〕。

Henson and Caswell(1999)では、衛生検疫に関するハーモナイゼーションをそのレベルによって「同等 equivalent」、「相互承認 mutual recognition」、「(国際的)調和 harmonization」に分類している。FSと貿易の問題領域では、WTOの付属協定である「SPS協定<sup>1</sup>」第3条において、SPS措置の国際的ハーモナイゼーションが規定されている。SPS協定はある種の非関税障壁となる食品の検疫基準・措置に関して、各国間での差異をなくし、単一の基準へとハーモナイズするようWTO加盟国に対して要請している。SPS協定が依拠する国際基準の策定は、FAO/WHOの共同設置機関であるコーデックス委員会（CODEX Alimentarius）が担っている。

\* 一橋大学大学院経済学研究科博士課程 Graduate School of Economics, Hitotsubashi University  
〒186-8601 東京都国立市中 2-1 E-mail:ed052004@srv.cc.hit-u.ac.jp

<sup>1</sup> Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures  
「衛生植物検疫措置の適用に関する協定：以下 SPS 協定」

WTO ルールという貿易と FS の関係を規定する制度構造と多国籍企業・輸出国の行動論理の関係を政治経済学的に分析することが WTO 体制下の FS 問題に必要な接近方法である。

### 3 . 分析結果 ハーモナイゼーションと輸出の利益、環境・安全の利益

ハーモナイゼーションの経済学的基礎は先に述べた通りである。しかし、バグワッティの先行研究で検討されているように、基準自体を二国間で単一にするようなハーモナイゼーションは経済学的にも正当化しえない。つまり、アメリカを中心とした輸出国によくみられるような、自国の基準を他国に押し付けるハーモナイゼーション要求は経済学的というよりも極めて政治経済学的な行動として理解できる。

また、SPS 協定の構造をみると、輸出国に有利な制度になっている。たとえば日本の食品安全行政を歴史的にみても、輸出国の圧力に屈してきた歴史といってよい。また、消費者の関心や輸入がもたらす環境への影響（遺伝子組み替え作物の放出）などについても明確な規定がなされていない。

### 4 . 結論

WTO 体制下での FS 基準は「低位へのハーモナイゼーション（downward harmonization）」の傾向があり、食の安全を確保するという権利が各国に担保されない可能性が指摘できる。輸出の利益が環境・安全の利益に優先した形での貿易グローバリズムが支配的になっている。気候・風土・食習慣・消費者の関心の違いを考慮したハーモナイゼーション・システムの検討が政策課題となる。

また、「貿易と環境」研究としての FS 問題にとっては、議論を単なる貿易摩擦論にとどめるのではなく、生産のあり方まで踏み込み、エコロジ的に健全な貿易システムのあり方を模索することが重要である。寺西（1992）で論じられた「インター・リージョナリズム」の実践の場が、貿易と FS に関わる領域であると考えられる。

### 参考文献

寺西俊一（1992）『地球環境問題の政治経済学』東洋経済新報社。

クリストファー・フレイヴァン編〔エコ・フォーラム 21 世紀記〕（2005）『地球白書 2005 - 2006』家の光出版。

Henson, S. and Caswell, J. (1999) "Food safety regulation: an overview of contemporary issues", *Food Policy*, Vol24-6, 589-603.

Leebron, D. (1997) "Lying Down with Procrustes: An Analysis of Harmonization Claims" in Bhagwati, J. and Hudec, R. eds, *FAIR TRADE AND HARMONIZATION*, Washington, DC: The MIT Press.

# 生物多様性条約に基づく遺伝資源のアクセスと利益配分課題に関する金銭的利益配分最大化条件

Analysis of monetary benefit maximization parameters on Access and Benefit-Sharing (ABS) issues of the Convention on Biological Diversity

林 希一郎<sup>1</sup>

Kiichiro HAYASHI

## 1. はじめに

生物多様性条約の第3の目的には、遺伝資源の利用に伴い得られた利益を遺伝資源の提供側に配分する仕組みの構築がうたわれている。遺伝資源が（例えば、先進国企業）に利用された際には、利益配分が行われることになる。本研究では、配分される利益の中で特に金銭的利益に着目し、提供側が受け取る金銭的利益配分を最大化する条件を分析した。

## 2. 分析方法

①金銭的利益配分が行われている事例を収集し、実際の事例における金銭的利益配分の取り扱いを概観した。②金銭的利益配分（ロイヤルティー配分、マイルストーン支払、アクセス料）の配分が行われる際に、最終的に遺伝資源提供側（例えば、途上国）が受け取る金銭的利益配分額を最大化する条件を特定した。③日本の製薬産業を例として、1個当たりの新薬のR&D費用を推計するとともに、それを考慮に入れた上で金銭的利益配分を行った際に、途上国側が受け取る利益が最大化される条件を検証した。

本要旨では、②について解説し、①及び③については学会時に発表する。金銭的利益配分には、先進国の企業、途上国の2者が関与する。企業の新薬R&Dプロジェクトの実施に伴い、一部が金銭的利益として途上国に配分される。この際、企業が支払う金銭的利益配分額（現在価値）一定条件下で、途上国が受け取る金銭的利益配分額（現在価値）を最大化する条件を求める。まず、表1のようなアクセス料（A）、マイルストーン支払（M）、ロイヤルティー配分（R）を実施する単純なケースを想定する。新薬R&Dは、R&D投資開始時に $I_0$ 、1年後に $I_1$ の投資を行い、同時にA、Mを支出する。2年目にリターン（CF）が得られるが、うち $R$  ( $0 \leq R \leq 1$ )分がロイヤルティーとして途上国に支払われる。なお、R&D投資の成功率は $h$  ( $0 < h \leq 1$ )とする。新薬R&DプロジェクトのNPV（正味現在価値）に関し、金銭的利益配分を行わない場合のNPV（正味現在価値）を $NPV_n$ 、金銭的利益配分を行う場合のNPVを $NPV_{abs}$ とする（ $r_f > 0$ : リスクフリーレート（R&D投資実施国）、 $r > 0$ : 割引率（R&D実施企業））。次に、金銭的利益配分未実施の $NPV_n$ と実施時の $NPV_{abs}$ の差を $SNPV$ とする。 $SNPV =$ 一定の場合に、途上国側へ配分される金銭的利益配分額（現在価値）の最大化条件を求める。図1は、A-M-R面に示したものであり、金銭的利益配分は、この

<sup>1</sup> 株式会社三菱総合研究所 Mitsubishi Research Institute INC.,  
〒100-8141 東京都千代田区大手町 2-3-6 E-mail:maruhaya@mri.co.jp

面内の3角形の任意の点が可能であり、これを**金銭的利益配分面**と称す。

$$NPV_n = \frac{CF \times h}{(1+r)^2} - \frac{I_1}{(1+rf)^1} - I_0$$

$$NPV_{abs} = \frac{CF \times (1-R) \times h}{(1+r)^2} - \frac{M + I_1}{(1+rf)^1} - (A + I_0)$$

$$SNPV = NPV_n - NPV_{abs} = \frac{CF \times h \times R}{(1+r)^2} + \frac{M}{(1+rf)^1} + A$$

### 3. 分析結果

表2に金銭的利益配分最大化条件をまとめた。また、 $CF \times h \neq CF_d \times h_d$  の場合及び日本の製薬産業を例とした分析結果(図2)の詳細は学会時に発表予定。

### 4. 結論

遺伝資源利用側(先進国企業)の支払う金銭的利益配分を一定とした場合に、遺伝資源提供側(途上国)が受け取る金銭的利益配分額を最大化する条件は、先進国企業の資本コスト、リスクフリーレート、途上国の割引率との関係、また、将来のリターン及びR&Dプロジェクトの成功率に対する企業側の見込みと途上国側の見込みの違いである。また当該変数に関する情報の非対称を緩和することが望ましい金銭的利益配分を実現する方法となる。

図1 金銭的利益配分面と利益配分最大化面

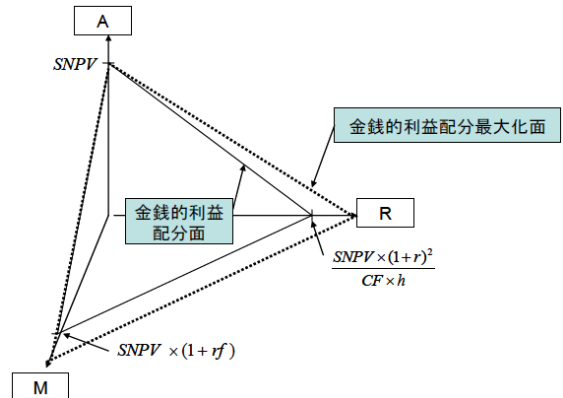


表1 R&D投資とリターン及び金銭的利益配分の前提

| 項目 \ 時間 | 0年         | 1年         | 2年 |
|---------|------------|------------|----|
| リターン    |            |            | CF |
| 投資      | $I_0$ (億円) | $I_1$ (億円) |    |
| 金銭的利益配分 | A (億円)     | M (億円)     | R  |

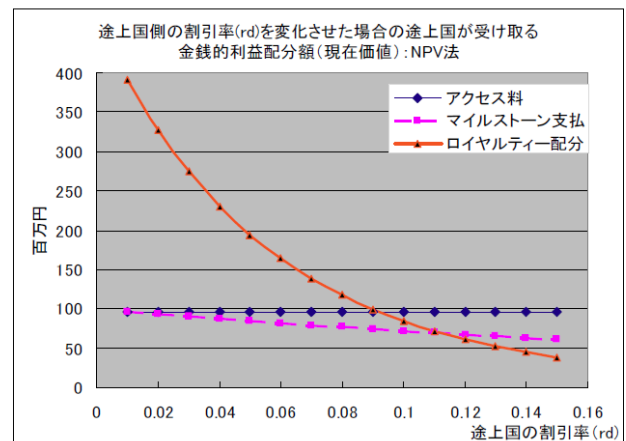
出所:筆者作成

- 注1: CFはロイヤルティ配分を除く前
- 注2: アクセス料(A)は、総額を示す(2000サンプル分に相当)
- 注3: Aはアクセス料、Mはマイルストーン支払
- 注4: Rはロイヤルティ配分割合( $0 \leq R \leq 1$ )

図2 途上国の割引率と金銭的利益配分額(現在価値)の関係(日本の新薬R&Dの場合)

表2 金銭的利益配分最大化条件( $CF \times h = CF_d \times h_d$ )

| 条件  | B 最大化点   | B の範囲   |
|---|--|---|
| $\frac{CF \times h}{(1+r)^2} = \frac{CF \times h}{(1+rd)^2}$<br>すなわち $r = rd$ | A-R 軸を結ぶ金銭的利益配分直線上の任意の点                                | $B = SNPV$  |
| $\frac{CF \times h}{(1+r)^2} < \frac{CF \times h}{(1+rd)^2}$<br>すなわち $r > rd$ | $A=0$<br>$R = \frac{SNPV \times (1+r)^2}{CF \times h}$ | $SNPV \leq B \leq SNPV \times \frac{(1+r)^2}{(1+rd)^2}$ |
| $\frac{CF \times h}{(1+r)^2} > \frac{CF \times h}{(1+rd)^2}$<br>すなわち $r < rd$ | $A = SNPV$<br>$R = 0$                                  | $SNPV \times \frac{(1+r)^2}{(1+rd)^2} \leq B \leq SNPV$ |



# 資源・環境問題の政策的相互連関:国際捕鯨規制にみる垂直的インターリンケージの事例分析

Policy Interlinkage in Environmental and Resource Management: A Case Study on Vertical Interlinkage in International Whaling Regulation

大久保彩子\*  
Ayako OKUBO

## 1. はじめに

資源・環境問題に対処するため、国際、地域、国など異なるレベルで様々な政策枠組みが構築されてきている。たとえば国際的な漁業資源管理の問題では、国連海洋法条約、地域漁業協定、各国の保全管理措置等が、その形成および運用過程で相互に作用しながら管理体制の実効性に影響を及ぼしている。しかし、レジームが単独で存在するという前提にたつ従来のレジーム分析は、こうしたレジームの相互連関を軸とした重層性という実態を反映した包括的な分析を阻害する要因を内包していた。本研究では、国際捕鯨規制を対象として、異なるレベルのレジーム間の相互連関を取り込んだ分析枠組みをもとに、垂直的インターリンケージの事例分析を行う。そうすることで、より効果的な資源管理のあり方、および、日本の環境・資源外交への政策的含意を導くことを目的とする。

## 2. 研究の内容と方法

本研究では、捕鯨規制に関わる異なるレベル(国、地域、国際レベル)における複数のレジーム間の政策的相互連関を明らかにすることを試みる。国連海洋法条約、国際捕鯨委員会(IWC)、北大西洋海産哺乳動物委員会(NAMMCO)、各国の関連施策など鯨類資源管理を構成する諸要素を影響レジームと被影響レジームとに区別し、両者間の影響経路を制度面及び政策実施の側面から特定する。Stokke(2000)は、複数国の管轄海域をまたがって生息するストラドリング魚種の管理を対象とした事例研究のなかで、レジーム間の影響経路を(1)あるレジームが他のレジームの規定内容に影響を及ぼす「普及」、(2)あるレジーム下で定義された利害関心や能力が他レジームの運用に影響を与える「政治的スピルオーバー」、(3)各レジームで規定されたルールが相互に対立したり、補強しあう「規範上の相互作用」、(4)レジーム間の規範上の対立や無駄な重複を避けるための調整としての「運用上の相互作用」の4つに区別している<sup>1</sup>。本研究ではこの分析視点を基本的に援用しつつも、単に相互作用の様相を記述するのみならず、レジーム間の相互作用のもとでの各国の行動および交渉態度、それらを動機付ける要素、結果として生じる外交上の正・負の効用についても検討する。具体的には、調査捕鯨を継続しつつ商業捕鯨の再開を目指す日本、モラトリアムに対する異議申し立てのもとで商業捕鯨を再開させたノルウェーの対応を影響経路の構図のなかに位置づけ、それらの国際合意のもとでの実効性ある捕鯨規制に向けた政策的含意を考察する。

---

\* 海洋政策研究財団 Ocean Policy Research Foundation  
〒105-0001 港区虎ノ門 1-15-16 海洋船舶ビル TEL:03-3502-1907 FAX:03-3502-2127  
E-mail: a-okubo@sof.or.jp

### 3．国際捕鯨規制にみる垂直的インターリンケージ

制度面でのインターリンケージに関しては、各レジームの設立経緯と規定内容からレジーム間の影響経路を特定することができる。1982年に採択された国連海洋法条約は、鯨類の管理について、同条約の規定よりも厳しい規制を妨げないこと、適切な国際機関を通じて行うべきこと等を規定しており、既存の管理機関であるIWCを念頭に置いた内容となっている。一方、NAMMCOは、IWCにて商業捕鯨モラトリウムが継続されるなかで、国連海洋法条約における「適切な国際機関」の役割を担うものとして、アイスランド、ノルウェー、グリーンランド、フェロー諸島により1992年に設立された。この影響経路は、IWCでの「商業捕鯨モラトリウムの継続」という政策とその背景にあるIWC加盟国の利害構造が、NAMMCOのレジーム自体の設立を動機付けた「政治的スピルオーバー」であると同時に、国連海洋法条約上の義務を果たしながら商業捕鯨を行うことを可能にする「規範上の相互作用」として特徴付けられる。

政策実施の側面でのインターリンケージとしては、IWCおよび国連海洋法条約に影響レジーム、各国の管理措置を被影響レジームとした複数の影響経路を特定することができる。IWCでの商業捕鯨モラトリウム(1982年採択、1986/87年漁期から発効)に対し、ノルウェーは異議申し立てをしつつも1988年から1992年までは商業捕鯨を停止し、科学調査として限定的な鯨類の捕獲を行った。その後、鯨類の捕獲枠算出方式がIWC科学委員会で採択されながらもIWC本委員会では採択が先延ばしされるという状況下で、ノルウェーは1993年に商業捕鯨を再開した。操業海域を同国沿岸に限定し、捕獲枠算定にはIWCで正式に承認された計算方式を用い、NAMMCOを通じてIWCとは独立した追加的な検証プロセスを確保するなど、複数のレジーム間の相互作用(規範上の相互作用、運用上の相互作用)を見据えた上で捕獲枠の遵守と高い透明性を対外的に明示している。

また、IWC交渉の経緯に目を向けると、1997年にアイルランドから提案された、鯨肉消費の地域限定や調査捕鯨の段階的廃止などを条件に沿岸海域に限定した商業捕鯨再開を認めるとの妥協案には、1994年に発効した国連海洋法条約における沿岸国の権利に関する規定に影響源とした、IWCへの影響経路(政治的スピルオーバーおよび運用上の相互作用)を見出すことができる。

### 4．おわりに：日本への政策的含意

IWCでは商業捕鯨の再開をめぐる対立が続いており、今年6月に韓国・蔚山で開催されたIWC年次会合では、商業捕鯨再開の条件とされる一連の規制措置である改定管理制度の交渉が完了するかどうか注視されたが、捕鯨・反捕鯨の立場の相違を再確認するのみで、実質的な交渉は行われないうちに閉幕した。こうした状況のなかで日本政府はIWCの存立理由そのものを問題視し、IWC脱退も考慮するとしつつも、何ら具体策は示していないが、垂直的インターリンケージの分析視点を用いて初めて、IWC以外のレジームとの相互影響も考慮した包括的な商業捕鯨再開のシナリオを検討することができる。

<sup>1</sup> Stokke, O.S. (2000) Managing straddling stocks: the interplay of global and regional regimes, *Ocean & Coastal Management*, 43, 205-234.

キーワード: 垂直的インターリンケージ、鯨類資源管理、国連海洋法条約、IWC、NAMMCO



# 価格差別が環境規制に及ぼす影響

Effects of Input Price Discrimination on Environmental Regulation

松本 茂\*・菅田 一\*

Shigeru Matsumoto, Hajime Sugeta

## 1. はじめに

製造企業多くは、上流企業から中間投入財を購入し生産活動を行なっている。しかし時に、上流企業が中間投入財の販売において市場支配力を持ち、下流の製造企業に対し価格差別を行なう場合がある。反トラスト法の歴史的を眺めてみると、こうした価格差別への対応が多く国々で重要な政策課題として取り上げられてきたことがわかる。例えば、米国のロビンソン・パットマン法でも、同一の商品を同一の条件で購入する消費者に対して企業が異なった価格を請求することが禁じられている。経済学のアカデミックの分野でも、価格差別が社会厚生にどのような影響を及ぼすかに関して精力的な分析が行なわれてきた。しかし現在までのところ、価格差別が環境規制にどのような影響をもたらすのかを考察した文献は存在しない。本論文の目的はこの点に関し知見を提供することである。

## 2. 分析方法

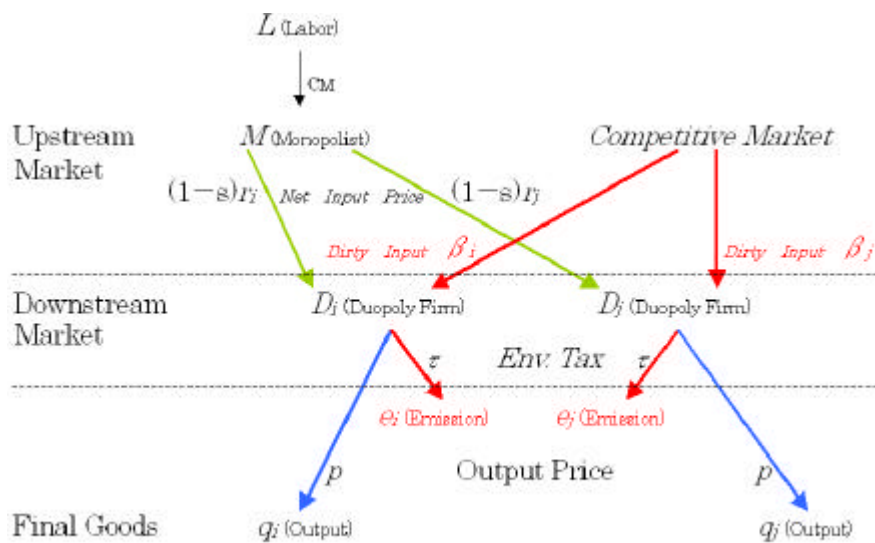


図1 Structure of the economy

私達は、Katz (1987)<sup>1</sup>と DeGraba(1997)<sup>2</sup>によって提示された入力財価格差別のモデルを改変し、価格差別の存在が環境規制にどのような影響をもたらすかを検証した。

\* 関西大学経済学部 Department of Economics, Kansai University, 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35, TEL 06-6368-1121, FAX 06-6339-7704, E-mail: [kshigeru@ipcku.kansai-u.ac.jp](mailto:kshigeru@ipcku.kansai-u.ac.jp), [sugeta@ipcku.kansai-u.ac.jp](mailto:sugeta@ipcku.kansai-u.ac.jp)

<sup>1</sup> Katz, M. (1987), 'The Welfare Effects of Third-Degree Price Discrimination in Intermediate Good Markets', American Economic Review 77, 154-167.

<sup>2</sup> DeGraba P. (1990), 'Input Market Price Discrimination and the Choice of Technology', American Economic Review 80, 1246-1253.

私達が考察した経済モデルは図1に示されている。下流市場は寡占市場であり、2企業 ( $D_i, D_j$ ) が2種類の投入財を利用して消費者のための最終製品を生産している。利用される第1の投入財は“クリーン投入財”であり環境汚染を発生させない。一方、第2の投入財は“ダーティー投入財”であり環境汚染を発生させる。ダーティー投入財は競争市場で供給されているが、クリーン投入財は独占企業 ( $M$ ) によって供給されている。

下流の寡占企業は異なった生産条件をもつ。企業  $D_i$  はクリーン投入財1単位に対し  $\alpha_i$  単位のダーティー投入財しか利用しないが、企業  $D_j$  はクリーン投入財1単位に対し  $\alpha_j$  単位のダーティー投入財を利用する ( $\alpha_j > \alpha_i$ )。平易な言い回しを使うと、企業  $D_i$  が“環境に優しい企業”、企業  $D_j$  が“環境に優しくない企業”とよべる。

環境汚染の緩和のために、政府は汚染物質の排出時に環境税 ( $\tau$ ) を課し、また同時にクリーン投入財の購入に対して補助金 ( $s$ ) を交付するものとする。下流企業の生産条件が異なるため、独占企業は投入財の販売において価格差別を行ない、2つの下流企業の間で異なった投入財価格 ( $r_i, r_j$ ) を請求しようとする。私達は、この価格差別の影響について以下の項目の分析をした。

- 価格差別下で、2企業はどのような価格 ( $r_i, r_j$ ) を請求されるか。
- 価格差別によって、下流の2企業の生産量 ( $q_i, q_j$ ) がどう変化するか。
- 価格差別によって、汚染物質の総排出量 ( $E = e_i + e_j$ ) はどう変化するか。
- 価格差別によって、社会厚生水準はどう変化するか。
- 環境税の汚染物質削減効力がどう変化するか。
- 環境税と補助金を併用することで社会厚生が改善される可能性があるか。

### 3. 分析結果

モデル分析の結果、上流の独占企業が、環境に優しい企業に高い投入財価格を請求し、環境に易しくない企業に安い投入財価格を請求するように価格差別を実施することが示された。また、こうした価格差別を通じて、環境に優しい企業から環境に優しくない企業に生産がシフトし、その結果汚染物質の総排出量が増加し、社会構成水準が低下することが分かった。更に、価格差別下では環境税の汚染物質削減効力が低下することも分かった。最後に、汚染程度が激しくない産業 ( $\alpha_j < 1$ ) では、環境税と補助金の併用によって社会厚生が改善されることが示された。

### 4. 結論

価格差別が生産効率の高い企業から生産効率の低い企業に生産をシフトさせて社会厚生を低下させることが先行研究では指摘されてきたが、本研究では価格差別が環境に優しい企業から環境に優しくない企業に生産をシフトさせ環境条件を悪化させることが示された。また、環境規制の効力も価格差別によって低下することを示した。

国際貿易・経済成長・環境保全の実証分析  
International Trade, Economic Growth and the Environment  
in High- and Low-Income Countries

馬奈木俊介\*・鶴見哲也\*\*

Shunsuke Managi and Tetsuya Tsurumi

## 1. Introduction

Economists have analyzed how trade liberalization affects environmental quality over the decades. Literature of trade, economic development and environment is largely inconclusive about the overall impacts of trade on environment both in theory and in empirical findings. Openness to international trade will have both positive and negative impacts on the environment.

Grossman and Krueger (1993) decompose the overall impacts into three pieces: scale, technique and composition effects. The scale effect explains the negative consequences of economic activity and the increase in damage to the environment if the nature of the economic activity remains unchanged. The technique effect explains the changes in production methods that accompany economic growth and trade openness. The demand for environmental regulations will typically increase as trade raise incomes. In isolation, the technique effect is likely to be beneficial to the environment. Additionally, countries may find that they have greater access to environmentally benign production methods. The composition effects explain the trade-induced changes in the composition of production that affect pollution levels and might have either a positive or negative impact. Environmental degradation tends to increase by structural transformation in an economy from agricultural to industrial. As trade and income grows in later stages, it starts to fall with another structural change from energy intensive industry to services and knowledge based technology intensive industry.

## 2. Method

Antweiler et al. (2001) developed a theoretical model to divide trade's impact on pollution into scale, technique and composition effects. Their estimates of technique effect elasticity are consistently higher than scale effects. Especially, they find a very strong technique effect: a 1% increase in national income per capita lowers pollution concentrations by over 1%. Trade induced composition has shown to have positive environmental consequences.

---

\* 横浜国立大学経営学部  
Faculty of Business Administration, International Graduate School of Social Sciences,  
Yokohama National University  
〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-4 Tel : 045-339-3751, Fax : 045-339-3707  
E-mail: managi@ynu.ac.jp

\*\* 東京大学大学院新領域創成科学研究科

Therefore, they conclude that free trade is good for the environment. Frankel and Rose (2002) analyzed the impact to the environment by addressing the endogeneity of trade and economic growth. Their results support the optimistic view of trade on the reduction of sulfur dioxide using 41 countries data in 1990. This study analyzes the framework used in Frankel and Rose (2002) and modifies the environmental quality equation to the model developed by Antweiler et al. (2001) to take into account the scale, technique and trade-induced composition effects. In this study, we obtained a larger dataset for 115 countries' sulfur dioxide emissions over 1960-1999, and estimate the missing observations, and test the hypothesis that free trade is good for environment. We utilize the sulfur dioxide data since global emissions of local pollutants such as sulfur dioxide are still increasing over time although there is significant progress being made in the developed countries.

The focus of this study is the distinction of high and low-income countries since impacts of free trade on environment might not be symmetric over rich and poor countries since the impact of trade on pollution based on scale, composition, and technique effects are different. This study tests the hypothesis that both of the high and low-income countries have the same impact of trade openness to the environment. This is an important issue since it is questionable that the developing countries following the same income-pollution path as the developed countries.

### **3. Results**

This study has analyzed the impact of trade liberalization to sulfur dioxide concentration using an extensive data set of 115 countries from 1960 to 1999. Trade is found to harm the environment on average. One percent increase in trade openness increases sulfur dioxide at 0.16 percent. Our result, however, does not imply that trade should be eliminated for the environmental preservations. In fact, trade and environmental policies are inextricably linked. Copeland (2000) shows the coordination of trade and environmental policies would be desirable for environmental management. The study also analyzes the impact to both high and low-income countries. In the low-income group, more negative effects to the environment, elasticity of 0.20, is found while trade openness show positive impact to the environment for high income-group with elasticity of -1.45. These results reject the hypothesis that the impacts of free trade on environment are symmetric over high and low-income countries. This is mainly caused by the significant difference in trade-composition effects. Adequate trade policy is required and prevents the negative consequence of trade on the environment since the precise nature of the trade liberalization program matters to the environment. Decomposition of trade impact into scale, technique, and composition effects has proven to be useful.

# JGSS-2002によるアレルギー疾患要因のコンテクスチュアル分析

A Contextual Analysis of Allergy, Using the JGSS-2000 data

小島 宏\*

Hiroshi KOJIMA

## 1. はじめに

アレルギー疾患の要因としては、遺伝要因、環境要因、社会経済的要因があると言われるが、内外いずれにおいても十分に解明されていないようである。本報告では、JGSS-2002の個票から得られる情報に加えて各種の調査地属性を独立変数に加え、アレルギー疾患のミクロレベルとマクロレベルの社会経済的要因・環境要因を明らかにすること目的として試みた探索的コンテクスチュアル分析の結果を示す。

## 2. 分析方法

JGSS-2002 (2002年日本版 General Social Survey) では回答者とその同居家族のアレルギー疾患(アトピー、花粉症、ぜんそく、食物アレルギー、いずれかのアレルギー)について尋ねているので、それを従属変数とした。ミクロレベルの独立変数は既存研究から得られた知見等をもとに JGSS-2002 から作成し、調査地属性に関するマクロレベルの独立変数は総務省統計局のホームページにある「統計でみる市区町村のすがた 2004」からダウンロードした 100 種類の基礎データから作成した。分析方法としてはステップワイズ変数選択法によるロジスティック回帰を用いた。

## 3. 分析結果

回答者本人におけるいずれかのアレルギー疾患のマクロ要因のうちで選択されたのは正の効果をもつ栃木、群馬、埼玉 2、山梨、愛知 1、兵庫 3 といった調査会社支局変数、「純転入率」と負の効果をもつ「北海道 1 支局」、「小学生比率」(対人口総数)、「1 人当たり保育園数」、「1 人当たり建物火災出火件数」、「1 平方キロ当たり製造品出荷額」である。ミクロ要因として選択されたのは正の効果をもつ 30 代、「短大・高専卒」、「世帯規模 6 人以上」、「住宅床面積 50 平米未満・50~99 平米」、「夜歩き危険地域居住」と負の効果をもつ「毎日掃除」、「無農薬野菜等菜不買」、「飲酒せず」、「喫煙」、「週 6 日間以上労働」である。

男性回答者で選択されたのは正の効果をもつ栃木、静岡 2、愛知 1、兵庫 3 といった支局変数と負の効果をもつ「北海道 1 支局」、「1 人当たり製造品出荷額」、「中学生比率」、「1

---

\* 国立社会保障・人口問題研究所 National Institute of Population and Social Security Research  
〒100-0011 千代田区内幸町 2-2-3 TEL 03-3595-2987 E-mail: h-kojima@ipss.go.jp

人当たり保育園数」といったマクロ要因と、正の効果をもつ 20~40 代、「短大・高専卒」、「住宅床面積 50~99 平米」と負の効果をもつ「未婚」、「毎日掃除」、「無農薬野菜不買」、「喫煙」といったミクロ要因である。女性回答者で選択されたのは正の効果をもつ福島、神奈川県 1、兵庫 1 といった支局変数、「生産年齢人口比率」、「老齢従属人口指数」、「ゴミ処理人口比率」、「1 人当たり刑法犯認知件数」と負の効果をもつ「静岡 1 支局」、「転出率」、「1 人当たり病院数」、「1 平方キロ当たり製造品出荷件数」、「1 平方キロ当たり刑法犯認知件数」といったマクロ要因と、正の効果をもつ「離死別」、「短大・高専卒」、「大卒」、「世帯規模 6 人以上」、「住宅床面積 50 平米未満・50~99 平米」、「夜歩き危険地域」と負の効果をもつ「近畿地方居住」、「飲酒せず」といったミクロ要因である。

また、回答者の同居家族におけるいずれかのアレルギー疾患のマクロ要因として選択されたのは正の効果をもつ埼玉 1、埼玉 2 といった支局変数と負の効果をもつ「新潟支局」、「年少人口比率」、「1 人当たり病院数」である。ミクロ要因として選択されたのは、正の効果をもつ世帯規模 4 人以上、「夜歩き危険地域居住」、「毎日洗濯」と負の効果をもつ「女性」である。

#### 4．結論

興味深い結果が見いだされたので、JGSS のような総合的社会調査を環境リスクの研究に用いる意義はあるように思われるが、各種独立変数の効果については逆の因果関係もありうるので、注意が必要である。今後の課題として、分析結果の解釈を各種の交互作用等の検討を通じて検証することがある。また、今回は JGSS-2002 に含まれた変数の中から適切と思われる変数のアレルギー疾患に対する効果を確認して独立変数として導入したが、JGSS-2002 の各種変数にもステップワイズ選択法を適用することやより詳しい家族構成や職歴等の変数を導入することも今後の課題としたい。さらに、調査地属性として市区町村レベルのものを利用したが、利用可能な場合はその下のレベルの属性も利用できるようにしたいし、PRTR 情報のような環境データで利用可能なものも利用することを試みたい。

調査地属性を独立変数に導入した分析はコンテクスチュアル分析と呼べるが、近年、このように異なる水準のデータを統合したデータを分析する場合は多水準分析 (multilevel analysis)、より一般的には混合効果モデル (mixed effects model) を用いるのが望ましいとされる (Basagana et al. 2004) ので、今後の課題としたい。ただし、Pikhart et al. (2000) のぜん鳴に関する多水準分析によれば、小地域レベルの変数を導入しても個人レベルの変数の効果にあまり変化がなかったということなので、本研究の分析結果には大きな問題がないとも考えられる。さらなる課題としては環境科学、医学・公衆衛生学等の分野の研究、特に内外における研究を十分に検討し、それらに基づく仮説を検証することもある。筆者は社会科学研究者で、そのような文献に不案内であるため、本研究と密接に関連する研究を見落としている可能性があるため、関係各位のご指導・ご鞭撻を賜れば幸いである。

## 日本の環境保険マーケットの現状分析

環境保険マーケット拡大に何が必要かー保険会社へのアンケート調査を通じて  
Japanese Environmental Insurance Market Analysis by Questionnairing to the  
Insurers

桑名 謹三<sup>1</sup>

### 1. はじめに

今まで、保険会社の環境問題への取組みについては、ISO14001の取得や、環境NPOへの支援などの、保険会社の本業であるリスクの引受け以外の部分しか知られていなかった。そのため、本研究においては、保険会社の本業における環境問題への取組みである環境リスクの引受けの方針と現状を明らかにすることを目的とした。また、今後、保険会社が環境問題の改善に大きく寄与できるようなるための条件を模索することとした。

### 2. 分析方法

環境保険の定義を明確にしたうえで、その定義に合致する環境保険の販売状況や引受け方針について、日本国内で営業免許を持つ20社の主要損害保険会社(20社の日本における全保険種目のマーケットシェアは、約98%。環境保険を含む保険種目である損害賠償責任保険におけるマーケットシェアは、約99%。)に対して、アンケート調査を行った。その調査結果を分析することにより、日本における環境保険マーケットの現状、問題点を明らかにした。さらに、それらの分析を通じて、今後、損害保険会社が環境問題の改善に大きく寄与できるようになるための条件、および、環境保険がビジネスとして成り立つための、条件を導出した。

### 3. 分析結果

#### (1) 環境保険の販売状況

環境保険を販売している会社は、8社のみで、調査対象会社に占める割合は40%であった。この8社による全保険種目の日本におけるマーケットシェアは、約89%であった。また、これらの8社による環境保険を含む保険種目である損害賠償責任保険におけるマーケットシェアは約93%であった。つまり、日本では、あらゆる種目の保険を販売するデパート型の大規模な保険会社により、それらの会社が提供する多くの保険の一つとして環境保険が販売されていることがわかった。

---

<sup>1</sup> 上智大学大学院地球環境学研究科地球環境学専攻博士後期課程  
〒157-0061 東京都世田谷区北烏山 6-24-8 徳江荘 202 号 Tel 03-3307-6574  
E-Mail:k9873@attglobal.net

## (2) 環境保険を引受けない理由

12社が環境保険を販売していない理由は、次の表のとおり。

【表 1】 環境保険を引受けない理由

| 環境保険を引受けない理由         | 会社数(率)    |
|----------------------|-----------|
| 環境リスクは複雑で定量化ができない    | 6 (85.7%) |
| 逆選択の可能性が大きい          | 4 (57.1%) |
| モラル・ハザードの可能性が大きい     | 0 (0%)    |
| 再保険の手配が困難である         | 5 (71.4%) |
| 事故が発生した場合の損害査定に困難が伴う | 3 (42.9%) |
| 未回答                  | 1 (28.6%) |

## (3) 環境保険が社会的影響力を持つために必要な事項

環境保険が今後、社会的に影響力を持つために何が必要かを質問した。その結果は、次表のとおりである。表の中の数字は、左の列の選択肢を選んだ会社の数、括弧の中は、販売会社数(環境保険を販売している 8 社)、非販売会社数(環境保険を販売していない 12 社)、合計全 20 社それぞれに対する割合である。

【表 2】 環境保険が社会的影響力を持つために必要な事項

| グループ               | 販売会社      | 非販売会社     | 合計         |
|--------------------|-----------|-----------|------------|
| 公的支援               | 4 (50.0%) | 7 (58.3%) | 11 (55.0%) |
| 保険会社のさらなる努力        | 3 (37.5%) | 2 (16.7%) | 5 (25.0%)  |
| 再保険キャパシティの確保       | 3 (37.5%) | 7 (58.3%) | 10 (50.0%) |
| 保険料・保険条件決定のための技術向上 | 4 (50.0%) | 8 (66.7%) | 12 (60.0%) |
| 未回答・未定             | 1 (12.5%) | 3 (25.0%) | 4 (20.0%)  |

## 4. 結論

20 社中比較的規模の大きい 8 社が環境保険を販売している一方、比較的規模の小さい 12 社は、環境リスクは複雑で、保険料へのリスクの定量化が困難であること、また、再保険の手配が困難であることを理由に環境保険を販売していない。環境保険を販売している会社も、そうでない会社も、その半数以上が、今後、環境保険が環境問題の改善のために寄与することができるようにするためには、なんらかの公的支援が必要と考えている。

したがって、日本の環境保険マーケットが拡大し、環境問題の改善に対して影響力を持つようになるためには、当面は、環境保険の強制付保化、環境保険に係わる再保険プール設立の政府による容認、政府による再保険キャパシティの提供など、政府の公的支援が必要であるといえる。

以上



# 化学物質排出移動量届出制度の賃貸住宅市場への影響分析

## Housing Market and the PRTR

日引聡\*・馬奈木俊介\*\*・川尻裕啓\*\*\*

Akira Hibiki, Shunsuke Managi, and Hironori Kawajiri

### 1. Introduction

In the past, governments have rarely placed priority on providing ordinary citizens with systems of factual information to help them minimize risks. Government, traditionally, have collected large amounts of information about risks and performance from several organizations to help frame or enforce minimum standards or financial incentives to reduce risks or improve service quality (Breyer, 1993). Such information, however, has been intended for expert use.

Public concerns about management of chemical substances and environmental protection have been increasing. The policy instruments such as PRTRs and Eco-labeling, which use the information, are considered to have a quasi-regulatory mechanism. For example, if residents care about the environmental performance of the nearby firm and facility, the provision of firm or facility-specific environmental information may cause them to affect the choice of the location of their residence to avoid the external cost or the risk of the externality. If such information is available and useful, residents will take the information of the location of the facility and firm which release and/or transfer chemical substances and his environmental performance into consideration to choose his location to live. As the result, the external cost could be minimized.

The previous studies have found that the polluted properties, such as the hazardous waste sites (HWS) appearing on the EPA's National Priority List (NPL) and those listed by the state government, lower the nearby property values [Kiel (1995), Ihlanfeldt and Taylor (2004)]. These studies investigate the price-distance relationship by measuring distance from the property to the closest HWS but not the price-risk relationship or the price-release and/or transfer of chemical substances. Therefore, their studies do not consider the difference in the potential risk between the facilities due to the difference in the release and transfer of chemical substances, and types of chemical substances from the facilities.

The purpose of our study is to explore the price-risk relationship rather than the price-distance relationship estimated in the previous studies by hedonic approach and to examine whether the housing market in Japan responds to the risk from release and transfer of chemical substances at the facilities.

### 2. Method

In our study, we estimate hedonic house rent model to investigate the effect of the potential risk of release and

---

\* 国立環境研究所社会環境システム研究領域: 〒305-8506 つくば市小野川 16-2  
Tel: 029 - 850-2510, E-mail: hibiki@nies.go.jp

\*\* 横浜国立大学経営学部: 〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-4  
Tel : 045-339-3751, Fax : 045-339-3707, E-mail: managi@ynu.ac.jp

\*\*\* 横浜国立大学大学院国際社会科学部研究科経営学専攻

transfer of the chemical substances from nearby firms and facilities, whose data has become available by enforcement of PRTRs since 2002, on the housing market. The hedonic house rent model to be estimated can be expressed as follows:

$$P_i = \alpha + \sum_{j=1}^n \beta_j \ln X_{ji} + \gamma_1 \ln RISK05_i + \gamma_2 \ln RISK10_i + \gamma_3 \ln RISK15_i + \gamma_4 \ln RISK40_i + \varepsilon_i$$

where  $P_i$ ,  $X_{ji}$  and  $\varepsilon_i$  are denoted as the monthly rent of property  $i$ ,  $j$ th characteristics of property  $i$  such as the floor space of the property, the age of the property, the distance to the nearest railway station, etc, and error term respectively.  $RISK05_i$ ,  $RISK10_i$ ,  $RISK15_i$ ,  $RISK40_i$  are denoted as the risk which the resident of the property  $i$  has faced and represent the sum of the risk from the facilities located in the distance between 0 km and 0.5 km from the property  $i$ , the distance between 0.5 km and 1.0 km, the distance between 1.0 km and 1.5 km and the distance between 1.5 km and 4.0 km respectively.

In our study we explore the effect of the risk on the rent of the property in Machida where there are 34 facilities reporting release and transfer of chemical substances listed for PRTRs. We focus on carcinogenicity out of four main types of risks, carcinogenicity, mutagenicity, reproduction toxicity and sensitizing.

Organization for Research and Communication on Environmental Risks of Chemicals (ORCERC) summarized the literature of risk analysis related to chemical substances in PRTR. We utilized their methodology and constructed the risk index, by multiplying risk factor and amount of each chemical substance. We use the data for the release and transfer of individual chemical substance of individual facility for the year 2001, which was obtained from Ministry of the Environment, and the data on the information of the property such as the monthly rent and characteristics of the property in December 2003). In our study, we focus on rental apartment but not solitary houses, terraced houses and the purchased properties because of the different type of the market and limited number of observations. The number of observation in this study is 1,209.

### 3. Results

We have examined the effect of the potential risk (carcinogenicity) of release and transfer of the chemical substances from nearby firms and facilities to housing rent. We find that residents do not perceive the risk generating in the area by more than 1.0 km away from their residence as external cost since they stay away enough to avoid the risk. However, the increase in cancer-causing risk in the area from 0.5km to 1.0km seemed recognized by residents in their decision-making.

From the above results, we have the conclusion that the Japanese housing market responds to the risk generated from chemical substances and that if the proper information on the risk is provided, the potential external cost could be reduced since the resident take the information of the risk generated from the substances into consideration to choose his location to live. The disclosure of the data of PRTRs is considered to contribute to the improvement of the market mechanism. The information dissemination, which includes the accuracy of information, helps the internalization of negative externality.

# 順応的環境リスク管理のリアル・オプション分析

Real options analysis of adaptive environmental risk management

牧野 光琢\*

MAKINO Mitsutaku

## 1. はじめに

実際のリスク管理の場面においては、管理施策の立案・執行の時点で必ずしも十分な科学的リスク評価結果が入手できるわけではない。加えて、自然環境を管理対象とする場合には、環境変動に由来する不確実性も付随する。よって、リスク管理戦略として順応的管理（Adaptive management）を採用することが重要である。

また環境リスク管理においては、管理の目的や目標の設定、管理計画の採用にあたり、多様な利害関係者の参画に基づくコミュニケーションと合意形成が重要である。したがって、環境リスク管理において科学者が果たすべき役割のひとつは、科学的根拠に基づいた定量的で分かりやすい分析プロセスとその結果の提示に努めることである。以上の認識から、本研究は順応的環境リスク管理の合意形成に資する為の定量的分析枠組みを提示する。

## 2. 分析方法

順応的管理は、管理計画を仮説、実施後のモニタリングを仮説検証と捉え、継続的モニタリングから得られる情報を通じて、学習・モデル修正を随時行う戦略である。これを連続的な意思決定により構成されるコンパウンド・オプションととらえることにより、追加情報に基づく柔軟な管理計画の事前評価が可能となる。本発表では最初に、順応的リスク管理の定量分析事例として、この手法を海洋保護区の設置に適用し、順応的戦略の採用により設置計画自体の価値が上昇し、かつ漁業者の経済リスクが低下することを示した実証分析例を紹介する。

次に、順応的環境リスク管理の事例として、知床の世界遺産申請における海洋保護区設置問題（漁業リスクと生態リスクのトレードオフ）にリスク・フロンティアの分析枠組みを適用した場合の作業仮説を示す。環境リスク管理においては様々な利用目的・保全目的が存在するため、最適化という概念は一般に適用しにくい。よって、リスク・コミュニケーションによる合意形成を促進するために有効な分析は、各リスクの相対的重要度（比）を使用した最適解の導出ではなく、リスク空間における抱絡面としてのリスク・フロンティアの提示である。このリスク・フロンティアはリスク・ベネフィット分析とも整合性があり、施策の効率性の観点からの考察も可能である。

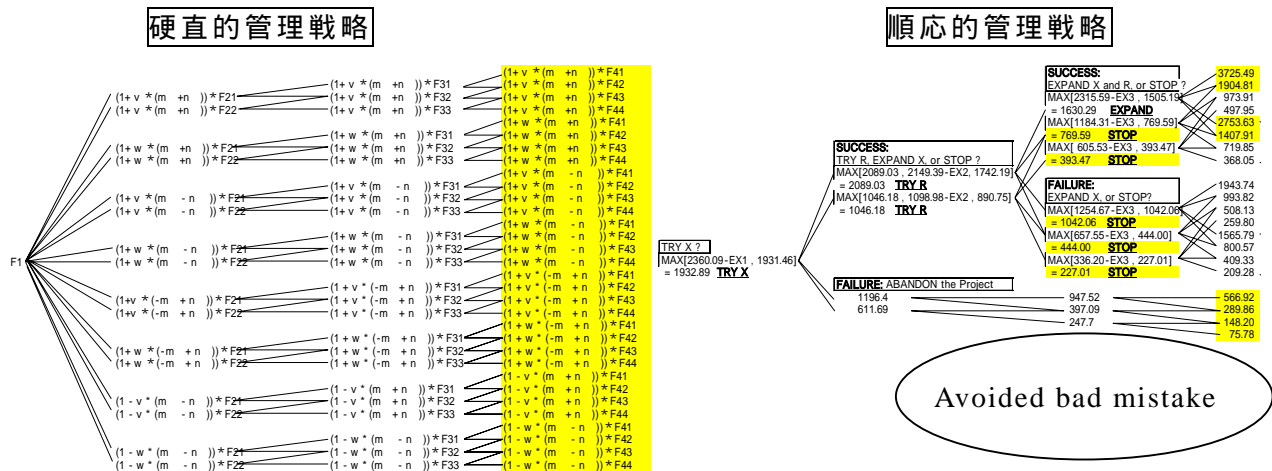
---

\*（独）水産総合研究センター中央水産研究所 National Research Institute of Fisheries Science, Fisheries Research Agency

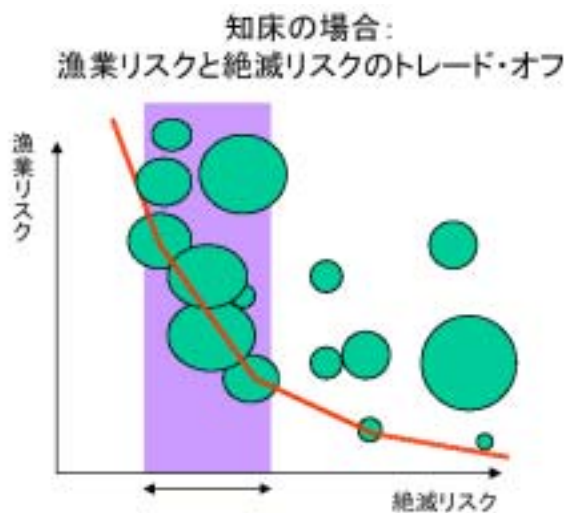
〒236-8648 横浜市金沢区福浦 2-12-4 TEL&FAX045-788-7655 E-mail: mmakino@affrc.go.jp

### 3. 分析結果と考察

海洋保護区の設置は、段階的・順応的に実施することによって大失敗を回避できる（下図）。こうした計画の全体的価値や、漁業へ悪影響が生じる確率は、リアル・オプション分析におけるコンパウンド・オプション理論を用いて定量化できる（Makino M 2004）。



しかし、異なる管理目的を有する利害関係者間の合意形成の場面では、異なる目的（リスク）を単純に加重・比較できない。よって、科学的・論理的観点から合意形成を促進するための分析枠組みとしては、リスク・フロンティアを提示することが有効である。



左図は、リスク・フロンティアの枠組みを、知床の世界自然遺産申請において議論となっている海洋保護区の設置に仮適用した事例である。IUCNは主にトドの絶滅リスク（横軸）を重視し、一方地元漁業者らは操業への悪影響（縦軸）を懸念している。それぞれの円は様々な順応的海洋保護区設置計画案を示し、円の大きさは施策に必要な費用を表している。この図では左下からの抱絡面がリスク・フロンティアとなる。たとえば許容可能な絶滅リスク幅が明らかになれば（下の矢印）、あとは網掛部分を対象に

合意形成が行われることになり、選択肢を大幅に狭めることができる。

リスクや費用の分配を考慮した場合、フロンティアの内側の計画案も考慮する必要が生じるであろう。しかし、その場合もこうした分析結果に基づいたリスク・コミュニケーションによって論点や説明責任が明確となり、恣意的な意思決定を排除することが可能となる。



# 都市の大気汚染対策における社会的能力の検証

～社会的能力を構成する要素に係る実証分析～

Empirical analysis for examining factors of social capacity

○村上一真\*・松岡俊二\*\*

Kazuma MURAKAMI, Shunji MATSUOKA

## 1. 背景と目的

環境クズネツ仮説は、社会経済状況と環境質の関係性を分析するが、松岡他(2004)は、新たに社会的能力を概念化し、3者の関係性について分析を進めている。ただ、社会的能力の内部構造、つまり能力の構成要素の検討は定性分析に留まっている。UNEP/WHO(1996)は、OECDのCDE論(Capacity Development in Environment)やUNDPによる概念的・理念的な能力形成論を超え、都市大気質の管理能力の内部構造を定量的に明らかにしようとした。ここでは、経験的見地より、大気質の計測、データの評価と検証、排出源調査、環境管理実行の4項目を能力の構成要素として挙げ、指標化・評価を行っている。しかし、各要素の階層構造等の関係性や能力形成プロセスは明らかになっておらず、指標化や政策に対して有用な知見を示すまでには至っていない。したがって、本研究では、行政の環境対策に係る能力の構成要素とそれぞれの関係性を定量的に明らかにし、能力の統合化手法を示すとともに、能力形成の推移を示す。そして、能力要素ごとの環境質への寄与度を示す。

## 2. 分析方法

図表 1 因子負荷量

北九州市における1970-2000年の行政による大気汚染対策(SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>)を分析対象とする。行政の範囲は、北九州市に加えて、科学的データ・情報を提供し説得力のある環境行政の実施を可能にした北九州市環境科学研究所とする(勝原 2000)。これら組織の大気汚染対策に関するデータを整理し、探索的因子分析を行い、能力を構成する要素を明らかにする。そして、得られた因子得点を説明変数とし、大気質(SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>)を目的変数とした重回帰分析を実施する。さらに、能力の統合化手法として、因子負荷量の寄与率を重みとして加重平均した値を総合的な能力指標として設定し、その形成に係る推移を考察する。

|                         | 因子1    | 因子2    | 因子3    | 因子4    |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 環境科学研究所・予算              | 0.933  | -0.182 | 0.000  | 0.058  |
| 北九州市・衛生費                | 0.819  | -0.080 | 0.380  | 0.342  |
| 環境科学研究所・人材(人数×平均勤務年数)   | 0.733  | 0.310  | 0.411  | 0.347  |
| 一般環境大気測定局数              | 0.692  | 0.172  | 0.502  | 0.408  |
| 北九州市・人材(人数×平均勤務年数)      | 0.096  | 0.915  | -0.076 | 0.216  |
| 北九州市・工場事業場への大気汚染立入検査施設数 | -0.229 | 0.855  | 0.167  | 0.024  |
| 環境科学研究所・大気汚染検査件数        | 0.133  | 0.707  | -0.033 | 0.450  |
| 北九州市・企業への大気汚染防止資金融資額    | -0.198 | 0.073  | -0.818 | -0.100 |
| 北九州市・企業への大気汚染防止資金融資件数   | -0.571 | -0.372 | -0.603 | -0.286 |
| 環境科学研究所・学会発表数           | 0.394  | 0.253  | 0.170  | 0.864  |
| 環境科学研究所・論文掲載数           | 0.193  | 0.420  | 0.271  | 0.526  |
| 固有値                     | 3.363  | 2.508  | 1.821  | 1.594  |
| 寄与率(%)                  | 52.0   | 21.4   | 6.9    | 4.2    |
| 累積寄与率(%)                | 52.0   | 73.4   | 80.2   | 84.4   |

\* 広島大学大学院国際協力研究科 博士課程後期/株式会社UFJ総合研究所 政策研究事業本部  
〒739-8529 東広島市鏡山 1-5-1 Tel & Fax: 082-424-6954 E-mail: mkazuma@hiroshima-u.ac.jp

\*\* 広島大学大学院国際協力研究科

### 3. 分析結果

探索的因子分析(主因子法・プロマックス回転)により、共通性の低いデータを除外し、スクリーテストを基準として4因子を抽出した(図表1)。そして、第1因子は科学的知見を政策化する「政策形成能力」、第2因子は汚染排出源への立入りや検査、それを可能とする人材としての「規制政策実施能力」、第3因子は汚染排出源の対策を資金的に支援する「資金政策実施能力」、第4因子は政策形成・実施の根拠となる科学的知見を提供する「科学的知見提供能力」と解釈した。北九州市・行政の大気汚染対策に係る能力の構成要素は、累積寄与率の大きさも踏まえると、この4要素で説明できることが示された。

重回帰分析の結果、SO2濃度低減に全ての能力要素が寄与しているが、特に「政策形成能力」「資金政策実施能力」の寄与度が高い(図表2)。なお、NO2については、全ての係数の符号は負であったが、「資金政策実施能力」のみが1%有意であった(AdjR2=0.489, F値=8.186(P<0.001))。

総合的な能力の形成推移をみると、北九州市では、1970年代前半に急激に大気汚染対策に関する能力形成が進んだ(図表3)。そして、それに伴いSO2の改善が見られたことが示された(AdjR2=0.639, F値=54.154(P<0.001))。一方、発生源が多様という観点から、SO2よりも相対的に解決困難なNO2は、行政以外のアクター、つまり、企業、市民社会を含めた、社会の総合的な能力形成の必要性が示唆される。

### 参考文献

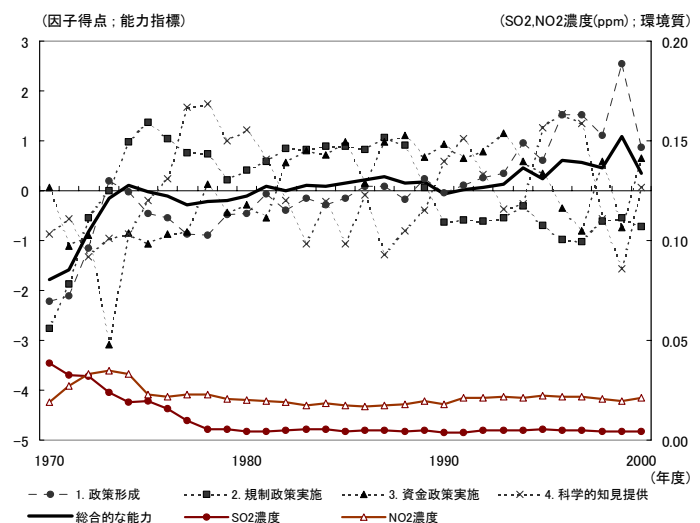
- 勝原健(2000)北九州市の産業公害克服モデルと発展途上国への移転可能性, 東アジアへの視点, 2000 秋季特別号
- 松岡俊二・岡田紗更・木戸謙介・本田直子(2004)社会的環境管理能力の形成と制度変化, 国際開発研究, 13(2)
- UNEP/WHO(1996)Air Quality Management and Assessment Capabilities in 20 Major Cities. London:MARC

図表2 因子得点による重回帰分析(SO2)

| 因子の名称        | 偏回帰係数  | 標準偏回帰係数 | t値      | 判定 |
|--------------|--------|---------|---------|----|
| 1. 政策形成能力    | -0.006 | -0.567  | -10.011 | ** |
| 2. 規制政策実施能力  | -0.004 | -0.368  | -6.542  | ** |
| 3. 資金政策実施能力  | -0.005 | -0.501  | -8.851  | ** |
| 4. 科学的知見提供能力 | -0.004 | -0.366  | -6.490  | ** |
| 定数項          | 0.010  |         | 18.057  | ** |
| F値           | 72.587 |         |         | ** |
| Adj.R2       | 0.905  |         |         |    |

\*\* 1%有意, \* 5%有意

図表3 能力形成および環境質の推移



# カナダにおける温暖化対策施策の現状と今後の問題点

Issues on domestic climate change policies of Canada

高橋信吾\*

Shingo TAKAHASHI

## 1. はじめに

カナダの温室効果ガス（以下、GHG）排出量は、2002年時点において基準年（1990年）比20.1%の超過となっており、カナダが京都議定書で定められたGHG排出削減目標（基準年比-6%）を達成するためには、早急な対応が求められている。

2005年4月、カナダ政府は、GHG削減目標を達成するための国家行動計画「Moving Forward on Climate Change」（以下、2005年計画）を発表した。2005年計画では、カナダ国内におけるプロジェクトの実施を通じて、事業者がGHG排出削減及び吸収増加量に応じた炭素クレジットを供給する「カーボンオフセットシステム（以下、オフセットシステム）」や「大規模排出事業者に対する排出量割当制度（以下、LFEシステム）」等の導入・実施が定められた。また、オフセットシステムで生じた国内クレジットを購入するために、カナダ政府がClimate Fundと呼ばれる温暖化対策を目的とした政府財源を設置することも決定された。こうしたカナダの温暖化対策施策は、市場原理の活用を重視していることが特徴的であり、一連の施策が具体的にどのような形で導入されるのか、今後の動向が注目される。本研究では、カナダの温暖化対策施策の最新動向に関する情報を収集・分析し、その現状と今後の問題点について考察を行った。

## 2. 分析方法

本研究では、2005年計画で発表された施策のうち、主要施策である、オフセットシステム、LFEシステム及びClimate Fund（政府財源）に注目し、カナダ国内の温暖化対策として、それぞれの施策がどのような機能を果たすよう設計されているのか分析を行った。具体的には、カナダ政府が発表した、オフセットシステム及びLFEシステムの制度設計に関するディスカッションペーパー、並びに、2005年計画等のカナダの温暖化対策施策に関する公表資料を収集・分析するとともに、温暖化対策施策に関する研究論文等について調査を行い、各施策に関する制度分析を行った。さらに、温暖化対策施策関連の有識者（カナダ政府の温暖化政策担当者及び研究者）へのインタビューを実施し、各施策に関する最新の検討状況について把握を試みた。これらの収集情報をもとに、カナダの温暖化対策施策の現状に関する分析を行い、今後の問題点等について整理・考察を行った。

## 3. 分析結果

カナダの温暖化対策施策の最大の特徴は、市場原理を積極的に活用してGHG排出削減にかかる社会費用を最小化すると同時に、新しい事業機会の創出等により、持続可能な経済発展を実現することを前面に打ち出していることにある。具体的には、新規に導入される国内GHG排出量取引制度において、オフセットシステムが国内取引市場に炭素クレジットを供給する役割を果たし、LFEシステム及びClimate Fund（政府財源）がそれを需要する役割を担うように設計されている（図1参照）。

---

\* 株式会社三菱総合研究所サステナビリティ研究部 研究員  
Mitsubishi Research Institute, Inc. Sustainable Development Department, Researcher  
〒100-8141 東京都千代田区大手町 2-3-6 TEL 03-3277-4595 FAX 03-3277-0512  
E-mail: shingo@mri.co.jp

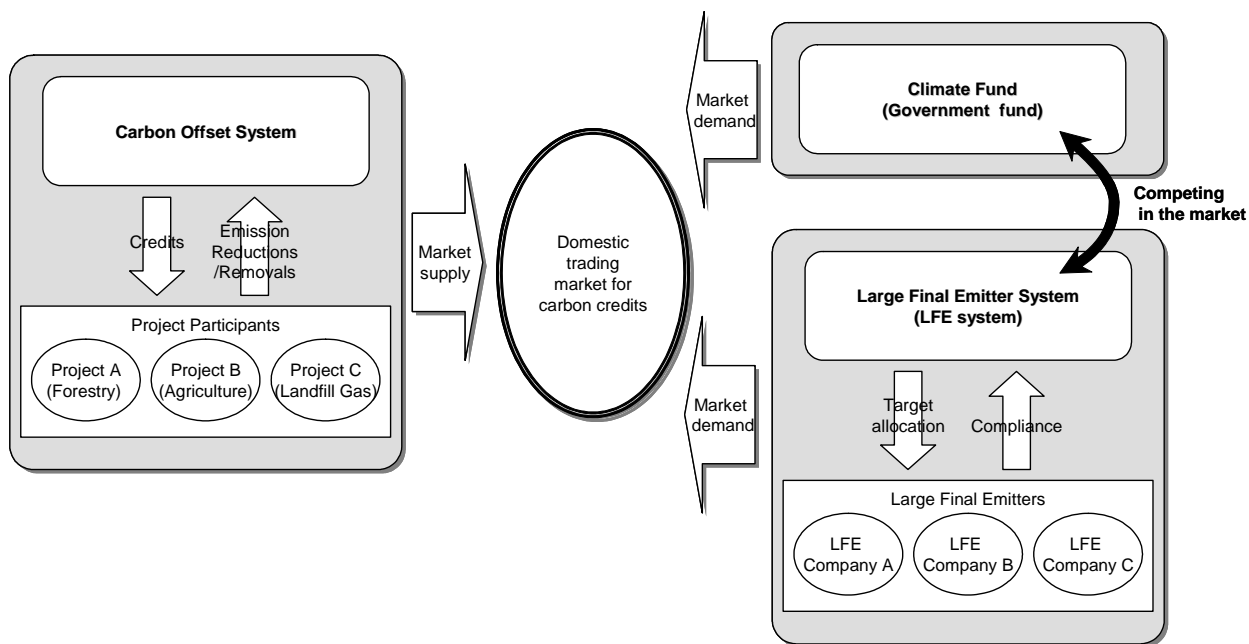


このような市場原理を活用した一連の温暖化対策施策が十分に機能を発揮するためには、炭素クレジットの需給バランスを安定的に維持することが必須要件となる。カナダ政府は、2003年にオフセットシステムの制度設計に関する初の包括的なディスカッションペーパーを発表した。当初、オフセットシステムから供給される炭素クレジットは、LFEシステムでGHG排出規制がかかる大規模排出事業者が必要すると想定されていた。しかし、2003年以後の政府と産業界との交渉過程において、GHG排出規制の導入に対する産業界からの強い反発があり、2005年計画では、以前の計画（2002計画）に比べてLFEシステム全体のGHG排出削減目標が、55M [t-CO<sub>2</sub>]から39M [t-CO<sub>2</sub>]（いずれも2002年に予測されたBAUシナリオに基づく削減量）に大幅に緩和されて設定された。このため、オフセットシステムから供給される炭素クレジットは、特に、制度導入初期において、大規模排出事業者よりも、Climate Fund等の政府財源の用途を通じたカナダ政府によって主に需要されると予想される。また、Climate Fundは、国内クレジットだけでなく、CDM/JI等の京都メカニズムを通じた海外クレジットの購入にも用途される計画となっており、その財源配分についても、今後のカナダ政府による意志決定が注目される。

#### 4. 結論

カナダのGHG排出状況は、2002年時点において基準年比20.1%の超過となっており、京都議定書批准国の中で、排出削減目標の達成が最も難しい状況にある国の一つであり、現状の温暖化対策もあまり成果を挙げていない。しかし、カナダ政府は、国内排出量取引制度、LFEシステム及びオフセットシステム等、市場原理を活用した具体的な施策を数多く盛り込んだ2005年計画を策定した。特に、オフセットシステムは、GHG排出削減だけでなく、農林業分野における吸収源プロジェクトを積極的に活用することになっており、今後の制度設計及び施策導入に関する動向が注目される。

図1 カナダ国内排出量取引制度（予定）の概念図



注：「オフセットシステム」が炭素クレジットを市場に供給し、「Climate Fund」及び「LFEシステム」がそれらを需要するよう設計されている。

## カナダの環境外交 - 越境大気汚染管理を事例に -

Environmental Diplomacy of Canada a Case of Transboundary Air Pollution Management

高橋若菜\*  
Wakana Takahashi

### 1. はじめに

カナダは、隣国米国と6400キロ余の国境を接し、政治経済、社会・文化面のみならず、環境面においても、きわめて密接な関係にある。とりわけカナダ東部諸州は、大量の大気汚染物質を排する米国東部諸州の風下に位置し、その生態系は酸性被害に晒されてきた。

酸性雨問題が最も早く国際問題に発展した欧州地域では、1972年のOECDモニタリング協同計画（10カ国参加）をはじめとして、1977年に長距離大気汚染物質広域移動監視・評価プログラム（EMEP）が設立され、1979年に長距離越境大気汚染条約（以下、LRTAP条約）が締結されるなど、酸性雨の国際管理が早期に進展をみた。欧州圏外の米加両国も、LRTAP条約に加盟してはいるが、北米の国際酸性雨管理が実質的に進展をみるのは、1991年に米加大気保全二国間協定が結ばれた後のことである。

しかし、それまでの間にも、カナダは70年代末より多国間・二国間の外交チャンネルを通じて、米国に越境大気汚染の共同管理を求めてきた。本報告では、カナダの二国間および多国間レベルの越境大気汚染問題に対する環境外交の方針・政策の分析を通じて、カナダの越境大気汚染管理における二国間および多国間外交の意義について考察する。カナダの環境外交を検討することは、対米国、あるいは対風上国（汚染物質排出国）政策・戦略の観点から（いかに交渉に巻き込み、対策を促すか等について）示唆に富んでいると考えられる。

### 2. 分析方法

本報告では、文献レビュー及び関連の政策担当者等へのインタビューをもとに、カナダの越境大気汚染管理に向けた二国間および多国間の環境外交の歴史的展開を素描する。対象期間は、カナダで越境大気汚染管理の必要性が重要な政治アジェンダとなった70年代末から今日に至るまでの間とする。素描にあたっては、連邦政府レベルのみならず、州政府レベルの動きについても注目し、またカナダの国内対策の進展が、環境外交とどのように連動しているかについても検討する。

### 3. 分析結果

1970年代、欧州における酸性雨の実態がOECD多国間酸性雨モニタリングプログラムによって明らかにされるにつれて、北米においても同様の酸性雨被害が生じている懸念が米加両国における政策担当者や研究者等の間で浮上した。米加双方とも、相手国から自国への越境大気汚染移動を懸念し、米国はカナダオンタリオ州やサスカチュワン州における大規模発生源（発電所およびインコ社精錬所）における排出削減を求めていた。対するカナダは、米国からの排出総量はカナダ国内の全酸化物の排出総量を圧倒的に凌駕していることから、カナダの発生源対策では不十分であり米国

---

\* 宇都宮大学国際学部助教授  
Associate Professor, Faculty of International Studies, Utsunomiya University  
〒321-8505 栃木県宇都宮市峰町 350 TEL/FAX: (028)649-5174  
E-mail: wakana@cc.utsunomiya-u.ac.jp

が先んじて排出規制をするか、両方が同時に行動することを求めていた。1979年、米加両国は、国連欧州委員会の長距離越境大気汚染条約に参加するとともに、米加間での二国間協定の締結を目指した。カナダ環境省及びオンタリオ州は、米国と歩調を合せて発生源対策をとる用意があることを米国に伝え、米国（カーター政権）もこれに応じて、1979年は米加二国間研究調査グループが設立され、翌1980年には米加大気汚染に関する合意覚書（MOI）が締結された。

しかし、1981年米国がレーガン政権に入ると、米国は経済対策を優先させるために酸性雨問題に関する二国間協力に否定的となった。1983年に公表された研究調査グループの最終報告書では、酸性雨の科学的側面および政策的側面双方をめぐって米加間の主張は大きく隔たり、協定が結ばれることはなかった。二国間協定構想が頓挫したのをうけて、カナダは1984年に酸性雨に関するカナダ・ヨーロッパ環境大臣会議を招致し、硫黄酸化物の排出量の1980年比30%減を10カ国が宣言するなど（30パーセントクラブ）して、米国に圧力をかけ続けた。しかし米国は、科学研究プログラムには資金を回したものの、科学的未解明な部分が多すぎることを理由に、国内対策を進めることはなかった。カナダは、それまでの“両国同時対策”の方針を転じて、オタワ会議および1985年のヘルシンキ議定書で合意された硫黄30%削減を実現するために自ら先んじて国内対策に注力したが、それでも米国の姿勢が変わることはなかった。

1989年、米国の政権交代後、ブッシュ大統領はカナダを訪問、米加間で酸性雨対策について会談が行われた。ブッシュ政権は、1990年に大気浄化法を改正、これに基づき1995年1月1日からSO<sub>2</sub>排出量取引を入れるなど国内酸性雨対策も進め、米加両国は、1991年に大気保全協定を締結、米加大気保全委員会（AQC）も設立された。この協定及びAQCは、その後の米加間の体系的な協力関係を継続的に築く基盤となり、2000年にはオゾンAnnexが締結されている。また、当初、協定は主に北米東部の国際酸性雨管理を念頭においたものであったが、2000年以降、西部を含む3地域における越境汚染管理の必要性が高まっており、西部Annex（議定書）の策定が検討されているところである。

#### 4．結論

カナダは70年代には多国間・二国間の両輪の環境外交を展開していたが、80年代初頭に二国間外交が頓挫してからは、多国間外交に主軸を移すとともに国内の酸性雨対策にも注力した。80年代末、米国のブッシュ政権が酸性雨対策に積極的に転じてからは、カナダは再び二国間取組に主軸を戻し、90年代に入ってから米加間の体系的な協力関係が構築され、発生源対策が大幅に進んだ。

以上からすれば、米国が越境大気汚染管理に消極的だった80年代、カナダは国内対策に注力し多国間外交を通じて米国に圧力をかけたが、米国が消極姿勢から転じることはなかった。それゆえ、カナダの多国間外交の展開が、直接的に、米加間越境大気汚染改善に及ぼした影響は小さいといえる。にもかかわらず、多国間外交の展開は、以下の三点において、カナダの越境大気汚染対策に大きな意義をもたらしたといえよう。第一に、多国間取組を通じて、欧州における集積された科学的知見を北米に活用することができたこと。第二に、多国間取組が先行したことは、カナダ単独の国内酸性雨対策に否定的であった産業界等の勢力を説得し、米国に先んじて国内対策に踏み切るきっかけをもたらしたこと。第三に、多国間取組の経験は、1991年以降の米加の体系的越境大気汚染管理のモデルとなったこと。なお、1990年代に米国が二国間取組に積極的になってから、カナダにとって多国間取組の重要性は相対的に低くなった。しかし、依然として科学面での協力の意義は大きく、また、米加間以外の越境大気汚染（旧ソ連・東側諸国から排出される重金属・残留性有機汚染物質の流入）の軽減の観点からも、LRTAP条約はカナダにとって重要性を失っていないといえよう。

市民参加が交通計画の環境配慮に及ぼす影響について  
オランダの事例より

Promoting Environmentally Sustainable Transport through Public Participation

須田 あゆみ<sup>1</sup>

## 1. 研究の背景

環境に配慮した政策の実現のため、政策立案への市民参加が重要であることがいわれている。特に、事業の前段階として計画変更が可能となる早期段階での参加の重要性が指摘されている。これは市民と環境に有用な情報を得られること、さらに特に地球環境問題においては、一人一人のライフスタイルや生産・消費・廃棄のあり方の転換が必要とされ、参加によってその自覚が促されると考えられるためである(Coenen 1998, Woltjer 2000 等)。しかしこうした市民参加の利点が強調される一方で、その効果は明らかではない。現在様々な行政計画立案においてより一層の市民参加が求められている中で、果たして市民参加はどの程度環境配慮に貢献するのか、また、貢献しうるための社会的要件が何であるかを明らかにすることは不可欠である。

## 2. 研究の目的と方法

本研究は、公害問題のみならず、温室効果ガス排出による地球環境への影響も大きい交通計画を対象とし、市民参加が計画策定において環境配慮にどのような影響を及ぼしているかを、オランダの事例分析から明らかにする。

事例分析では、オランダのユトレヒト地方と国の2つの交通計画を取り上げ、そこで行われた市民参加がどの程度計画に影響を与え、またそれが計画の環境配慮にどの程度貢献したのかについて、行政資料と関係者へのインタビューから分析した。具体的には、計画案と最終計画との間に行なわれた公開ヒアリングと文書による提出意見を分析し、特に多くの意見を出した主体に対してインタビューを行った。意見の内容がどの程度環境配慮に貢献しているかについては OECD で提唱されている EST(Environmentally Sustainable Transport)の定性的定義を基準として用いた<sup>2</sup>。

## 3. 結果と考察

分析の対象とした両計画ともに、個人よりも各種団体が多くの意見を提出していた。これは、第一に計画策定段階においては内容が抽象的であるために、普段から関連する活動

---

<sup>1</sup> 京都大学大学院地球環境学舎環境マネジメント専攻地球環境政策論分野修士課程3年 A Master Student, Graduate School of Environmental Studies, Kyoto University  
〒950-0992 新潟市上所上 1-7-2-A202 suda\_ayumi@pref.niigata.lg.jp

<sup>2</sup> ガイドラインにおいて EST は、(i)安全で、経済的に実行可能で、市民や地域、財やサービスにとって社会的に容認できる交通手段であること。(ii)健康や環境に関して一般的に認められている目標を満たしていること、(iii)負荷の限界や生態系の完全な状態を超えたりすることを防いで生態系を保護すること。(iv)気候の変化や成層圏におけるオゾンの破壊などを含んだ世界的な現象を悪化させないようにするもの、と述べられている

を行っている団体が中心となる一方で、個人にとっては自分たちに身近なこととして捉え難いためである。第二に、各種団体と行政担当者の中で公式の参加前に交渉が行われており、ここで合意されたものが公式の参加過程で受け入れられるため、団体が主な参加主体となるためである。環境分野の意見が期待される環境団体は、政府からの支援を受け、資金的・人的に十分な基盤をもとに、行政や他の団体と対等な関係を有していた。これは、多様な意見が健全な政策を形作るという実利的な相互利益に基づいて長年にわたり行われてきたオランダ特有の政策立案形態である。

さらに、意見内容を EST の定義を用いて分析したところ、市民の健康や安全に関しては多くの意見が提出されるものの、生態系や地球環境問題に対する意見は少数であることが明らかとなった。特に地域の交通計画に顕著であったが、環境団体といえども必ずしも地球環境に配慮した意見が提出されているわけではなかった。これは次の2つの理由によると思われる。第一に、特に地方の交通計画では、計画案自体にこうした項目がなかったため、項目の再検討という意見を超えた具体的な生態系の保全や地球環境問題に対する意見が出づらかったためである。第二に、異なる主張を有する団体が同じ机上で話し合うという状況から、妥協の結果先鋭的な意見が提出されにくいためである。

さらに複数の団体からの聞き取り調査から、こうした実現を阻害する他の要因として、予算、官僚主義、政治家と市民の価値観の違いといった要因も浮上した。

#### 4. 結論と今後の課題

ケーススタディから、事業の前段階の抽象的な計画立案段階における対等な参加が、一般市民の意識を向上させること、計画が環境配慮に貢献することは、オランダにおいては必ずしも実現されているというわけではないことが明らかとなった。しかし、持続可能な発展が、経済・社会・環境の持続可能性とした3つの要素から成り立つ統合的概念としてとらえられていることを鑑みると、様々な主体が対等に参加し、議論するこの形態こそが、長期的視野から見た場合に持続可能な計画づくりに寄与するものである。

日本に対する示唆として、インタラクティブな政策を実現しうる制度と参加主体の能力の構築が求められる。また今後の研究課題として、意見を取り入れる障害の一つである日本とオランダに共通する行政の失敗の詳細分析、また、政策統合のあり方についての検討が必要である。

(参考文献)

Coenen, F.H.J.M. et al. (1998) *Participation and the Quality of Environmental Decision Making*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht

Woltjer, J (2000) *Consensus Planning - The relevance of communicative planning theory in Dutch infrastructure development*, Ashgate

OECD (2000) *Environmentally Sustainable Transport Guidelines*

## 米・EU の環境政策の乖離とその含意

### Divergence of US and EU Environmental Policy and its Implications

松下 和夫

Kazuo Matsushita

#### 1 研究の目的と背景

現在気候変動政策をめくり、先進国間では米国と EU の対立が鮮明になっている。EU は 2005 年 1 月 1 日から EU 枠内排出量取引を導入するなど、京都議定書目標達成のための諸政策および措置を導入している。また気候変動枠組条約の究極的目標達成のための中長期的排出削減戦略を検討し、05 年 3 月には、産業革命前と比較して気温上昇を 2℃ 以下に抑制する長期目標を確認し、首脳会合では 2020 年における先進国排出量削減必要量(15～30%)、環境大臣会合では 2050 年の先進国排出量削減必要量(60～80%)を打ち出している。一方米国は 2001 年に京都議定書離脱以降、気候変動枠組条約の枠内で、総量削減目標は設定せず、水素経済など科学技術開発の重視、市場のメカニズムと企業の自主的取り組みにベースをおいた戦略をとっている。ただし州レベルでは京都議定書を意識した独自の取組も進められている。なぜこのような乖離が起こったのか。その歴史的・構造的背景は何か。こうした米・欧の政策乖離の要因を解明し、その含意を明らかにする。

#### 2 研究の方法・内容

1) 現時点における米国および EU の気候変動政策の乖離の現状を比較する(共時比較)。その際米国の場合は連邦、州、民間レベルでの取組、EU では EU レベルおよび主要国での取組を取り上げる。

2) 次に米国・EU の環境政策の主要な発展経緯を歴史的にレビューすることにより、政策乖離の歴史的背景を探る(通時的分析)。

3) 現状の気候変動政策乖離の要因と因果関係を、科学的不確実性の扱い、予防原則および予防的アプローチに関する考え方、政策決定における費用便益分析の位置づけ、リスクアセスメント、法的履行のスタイルの相違、行政組織の相違、地球環境問題への多国間アプローチ、等に焦点をあて分析する。

4) 以上の分析を踏まえ、今後の政策方向の展開を論じる。その場合、さらなる政策の乖離(divergence)、または共通化(convergence)、あるいは混合化(hybridization)の可能性が考えられる。それぞれの可能性につきその条件、根拠を考察する。

---

京都大学大学院地球環境学堂

E-mail: matsushita.kazuo@chikyu.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

### 3 主たる解明点および結論

現在の米・EUの政策乖離には歴史的な背景、特に持続可能な開発（SD）の制度化と予防原則、費用便益分析の扱いの相違がある。

米国連邦政府の政策は、気候変動対策のコストと経済影響の重視、技術開発への信奉、市場経済と企業の自主的取組重視、エネルギー面における供給確保追求、そして国連を中心とした多国間枠組みへの不信などによって特徴付けられる。一方、EUではEU統合・拡大の過程で、環境政策の主流化が進行し、97年のアムステルダム条約によりSDがEUのすべての活動に適用可能となるとともに、予防原則、補完性原則、環境統合原則などが確立された。ただし米では州・自治体・民間企業などによるボトム・アップのアプローチにも注目する必要がある。なぜならば米国は国内対策の実績に基づき国際レジームを形成するからである。EUは、将来ビジョンを前提にして、必要な施策を検討するバックキャストिंग的手法をとっている。長期目標達成に必要な社会・経済システムの変革を目指し、EU内における段階的な環境政策の主流化を経て、理念を明示するガバナンス的アプローチであるといえる。

米・EUの気候変動政策に関する政治的主張は依然隔たりが大きいのが、具体的政策手法やアプローチには多くの共通性がある。環境政策の歴史的な展開過程を振り返ると継続的相互発展のプロセスで政策の混成化（hybridization）も進んだ。気候変動枠組条約の究極目的を達成し、炭素排出量の少ない経済（脱温暖化社会）構築のためには、より戦略的な政策の混成化により持続可能性を高めることが必要である。そのためには、京都議定書の基本構造（差異化された総量抑制目標と柔軟措置）を維持しつつその延長上で京都後の枠組を構築することが必要であるが、当面政府レベルでは、水素経済・メタン回収・クリーンエネルギー開発などの技術イニシアティブの共同推進が可能である。またEU/日は、京都議定書に沿ったアプローチを採用している米国内の州政府・自治体・企業の取組との連携を強めるとともに、これらの非政府主体による京都メカニズムへの実質的な関与方策を検討していくべきであろう。

#### （参考文献）

Norman J. Vig and Michael G. Faure eds., *Green Giants? Environmental Policies of the United States and the European Union*, The MIT Press, 2004

Axelrod, Vig and Schreurs, *The European Union as an Environmental Governance System*, in Axelrod et al eds, *The Global Environment: Institutions, Law and Policy*, CQ Press, 2004

McCormick, J, *Environmental Policy in the European Union*, Palgrave, 2001

Jordan, A, (eds.), *Environmental Policy in the European Union*, Earthscan, 2002

International Review for Environmental Strategies, Vol.5, No.1, 2004, special volume on "The Kyoto Protocol: Its Development, Implication, and the Future"

# エコロジカルな経済学の思想的背景

## Philosophical Background of Ecological Economics

倉阪秀史\*

Hidefumi KURASAKA

### 1. エコロジカル経済学の世界観

エコロジカル経済学は、既存の経済学に対するアンチテーゼとして形成されてきた。ハーマン・デイリーとジョシュア・ファーレーは、「伝統的な経済学は、経済、つまりマクロ経済の総体を、全体とみなしている。自然や環境は、マクロ経済の部分や部門として認識される。エコロジカル経済学は、マクロ経済は、それよりも大きく包容力があり持続可能な全体、つまり地球の一部であるとみている。経済は、有限で、成長せず、太陽エネルギーには開かれているものの物質的に閉じられているより大きなシステムの部分集合になる。」と整理している。

伝統的な経済学の世界観においては、人間の経済が成長することを外的に制約する要素がないが、エコロジカル経済学の世界観においては、人間の経済の成長は、有限な環境の中で行われるため、成長にともなうコストが、成長によるメリットを上回るようになるポイントがどこかに存在する。従来の経済学では、公正な所得分配と効率的な資源配分という二つの目標しか認識されていなかった。エコロジカル経済学では、その世界観に沿って、経済政策の目標として、「持続可能な規模」という目標を追加すべきであると主張する。

### 2. 西洋哲学と物質的側面

経済学は、物質的側面を捨象しながら精緻な理論体系を構築していったが、このような世界観はデカルト以来の西洋哲学の世界観と整合的であった。デカルトは、「方法序説」において、方法的懐疑を推し進めさまざまな感覚を疑っていった結果、「私は一つの実体であって、その本質あるいは本性はただ、考えるということ以外の何ものでもなく、存在するためになんらの場所をも要せず、いかなる物質的なものにも依存しない」という結論に至る。彼は、ここから、「われ考えるゆえにわれあり」という有名な原理を導き出す。精神が物質や身体から独立して存在しうると考えることは、われわれの生命や人間の経済が、常に物質的な制約を受けているという事実を軽視することにつながる。心身二元論にもとづく物質面の軽視のほかに、デカルトは、自然を機械とみる考え方も、広めることとなった。このような機械的な自然・身体観について、イギリスの歴史家のキース・トマスは、「デカルトの目的は明らかに人間を「自然の王にして占有者」にすることにあった。」と述べ、自然に対する人間の優位性を保つための仕組みと考えている。

デカルト的な世界観においては、物質に対する精神の優位が唱えられ、その精神の背景には全知全能の神が存在していた。神の存在を背景として組み立てられた思想は、デカルトの思想だけではない。市民社会論の基礎を創ったジョン・ロックの私的所有の思想の背景にも「神」が存在していた。

ロックは、自然の上立つ人間という考え方の中で、「人間が生存の維持と安寧のために下等の被造物を使用する権利から発生する所有権」に議論を展開させていく。つまり、自己保存のための所有権という考え方である。そして、人間が自己保存のために動植物を利用する権利があるという考え方は、創世記の記述から導かれているのである。ロックは、自己保存のために人間は自然を利用するこ

---

\* 千葉大学法経学部総合政策学科助教授 〒263-8522 千葉大学法経学部 kurasaka@hh.ij4u.or.jp



とが必要であることを主張したが、その場合においても、自然の力よりも人間の労働を重視した。「土地の価値の大部分を構成するのは労働であり、労働なしに土地はほとんど無価値なのである。」とする。ここに、古典派経済学につながる労働価値説の端緒をみることができる。

### 3. エコロジカル経済学につながる思想の方向性

われわれは何からの言語を用いて思考している。デカルトが「われ思う故にわれあり」と考えたとしても、そのことを他人と何らかの形で共通する言語で記述しないと、その内容はだれにも伝わらない。デカルトの方法的懐疑やその結論が、「方法序説」などの形で記述され、出版されたということは、デカルトの思想が他人の存在を前提としていたということにほかならない。他者の存在を認識すると、ヴェブレンの制度につながる。ヴェブレンは、「制度」とは「大部分の人間に共通なある定まった思考習慣」とであると定義した。制度が存在しないと、他者との意思疎通もできず、思想を書きのこすこともできない。逆に、すべての知的な作業は、制度への貢献として立ち現れてくる。

アーレントは、『人間の条件』(1958)の中で、人間の営みを、労働(labor)と仕事(work)と活動(action)に区分して把握した。人間の肉体を維持するための営みとしての労働、人工物を製作する営みとしての仕事に対比させて、活動は、地球上に生き世界に住むのが一人の人間ではなく、多数の人間であるという事実に対応し、物あるいは事柄の介入なしに直接人と人との間で行われる唯一の活動力として定義されている。この「活動」は、制度への貢献としての知的作業の別表現といえる。

また、「長い時間にわたって考える」とときには、身体とその外部の存在を認識せざるをえない。この認識があることを手がかりに、身体が存在、外部の存在を証明しよう議論を構築することができる。アーレントによると、デカルトの哲学は「悪夢にとりつかれている」哲学である。そこでは、人間生活のリアリティと世界のリアリティが疑われており、人間は自分の感覚と理性を信じることができない。長期間の思考という実験は、このような悪夢から抜け出し、身体とそれを取りまく外部のリアリティに気づくための契機になる。身体とその外部のリアリティに気づくならば、その機能やその挙動が自分の意思から独立しているという事実が立ち現れてくる。身体の老化・機能不全、自然物の成長、天候など、どれ一つとっても、人間が完全にその意思のコントロール下においているものはない。「自然」という言葉自体、「自ずから然る」という意味内容であるが、アーレントは、まさに、人間から独立して動くところに自然の特徴を見いだしている。「人間の助けなしに生成するというのがすべての自然過程の特徴であり、「作られる」のではなく、ひとりでの自分の成るところのものに成長するものが自然的なものなのである。

以上を踏まえると、人間の意思から独立して挙動する存在が「環境」とであると定義することができよう。一方、「人間の経済」の範疇にはいるものは、「人間」と「人工物」とであるといえる。「人工物」は、その挙動について人間が設計している存在であり、上記の意味での「環境」ではない。アーレントによる人間の営みの整理のうち、仕事(work)によって作り出されるものが「人工物」ということができる。

アーレントは、「地球は人間の条件の本体そのものであり、おそらく、人間が努力もせず、人工的装置もなしに動き、呼吸のできる住家であるという点で、宇宙でただ一つのものであろう。たしかに人間存在を単なる動物的環境から区別しているのは人間の工作物である。しかし生命そのものはこの人工的世界の外にあり、生命を通じて人間は他のすべての生きた有機体と依然として結びついている。」と述べている。このような認識は、エコロジカル経済学の世界観と極めて親和的である。「物質」の存在を認め、その挙動が人間の意思から独立して挙動するものであることを認めると、それが、人間の経済に対峙する「環境」として立ち現れ、エコロジカル経済学の世界観につながっていく。

# エコロジー経済が支持する環境指標：インプットの側面から

## The indicators supported by the Ecological economics view

八塚 みどり<sup>1</sup>

Midori Yatsuzuka

### 1．背景・目的

持続可能性を示す指標や環境指標は膨大な種類と多様性を極めており、その整理・分類に関する業績も多い。国内では森田・川島(1992)の先駆的な業績に始まり、植田(2004)がその後の展開を紹介した。最近ではニューメイヤー(2003)は持続可能性の強弱を基準に評価を加えている。一方、環境省は1995年に総合的環境指標検討会を発足、2003年には物質フロー会計及び資源生産性に関するプロジェクトを開始した。

今回発表の目的の第一は、エコロジー経済において扱われてきたこのような指標の数々を整理し、新たな基準で再分類することで、エコロジー経済学の理論的な特徴を明確化することである。そして第二に、国内での製造業において、ソースとしての自然に注目した場合のインプット指標とシンクとしての自然に注目した場合のアウトプット指標のもつ意味を考察することである。

### 2．内容・方法

#### (1) エコロジー経済が支持する環境(環境的な持続可能性)指標

エコロジー経済学会の発足(1989年)以来、Journal of Ecological Economics に発表された文献を中心に、様々な環境(環境的な持続可能性)指標を経年的に、定義、背景、調査対象、政策的応用の観点から整理した。その結果、指標の開発や応用には時代的な流れがあること 対象地域のなかには実際に深刻な環境問題を抱えており、それが発展途上国である場合が多いこと 自然環境への影響については、資源の供給源(ソース)としての自然環境か、人間の生産や社会活動の吸収源(シンク)としての自然環境か、人間の生活を豊かにするため(ライフサポート)の自然環境か、あるいは自然そのものの存続かを認識している傾向のあることが判った。

特に、自然環境を機能別に捉える考え方は、critical natural capital(criticalな自然資本)と呼ばれるエコロジー経済的な概念に合致するものである。従来、環境(環境的な持続可能性)指標を分類するための主流は、環境の価値を評価する基準が物量か貨幣かという視点が一般的であった。そこで次に、上記の指標を中心に、従来発表されてきた主な環境(環境的な持続可能性)指標について、我々の生産や社会活動を自然環境と対峙させた

---

<sup>1</sup> 京都大学大学院経済学研究科博士後期課程 〒606 8501 京都市左京区吉田本町  
E-mail fwkt4133@mb.infoweb.ne.jp

ときに、自然環境からのインプット スループット 自然環境へのアウトプットのいずれを評価したものであるかで分類を試みた。その結果、これまで多くの指標が自然環境へのアウトプットを重視した評価であったこと、その中においてエコロジー経済の支持する指標は、比較的自然環境からのインプットも重視してきた傾向が示された。

このように、指標の側面から捉える限りにおいて、エコロジー経済がより、ソースとしての自然資本に重点を置く立場は、その対象に資源産出地域であり、主要産業が第一次産業であるような地域の環境問題が含まれていることと関連深いと考えられる。すなわち、今や経済先進地域には古典でしかないフィジオクラシーが、土地の生産力が資本である国や地域には無縁でないのである。加えて、環境負荷削減の牽引力をアウトプット側よりもインプット側に求める理論的背景には、ジョージ・ユースク＝レーゲンによる熱力学的法則の経済への導入がはたらいっている。さらに、エコロジー経済は自然資本にソースやシンクといった人間の生産活動に関わる機能以外にライフサポート機能を付与するのみならず、自然それ自体の価値を評価する点で自然資本主義といえる。

## (2) 国内産業におけるインプットとアウトプット

環境指標はその対象や目的によって選択されなければならないのが通例である。しかし現在漸く、マテリアルフローが企業レベルにまで応用され始め、エコロジー経済が重要視するところの資源生産性が問題視され始めたことを受けて、国内の製造業でも、製造過程におけるインプット指標が有効かどうかを検討してみた。

2002年に提出された「環境報告書ガイドライン」に基づき、国内各社から自主的に出版されている環境報告書2003年版と2004年版には、各種製造にかかわる物質投入量が新たに記載されるようになった。今回、約100社の環境報告書からデータを収集し、インプット(物質、エネルギー、水の投入量)、アウトプット(廃棄物総量、CO<sub>2</sub>排出量、排水量)、売上高の関係を調べた。各社による単位のばらつきは、経年比をとることで排除した。

その結果、これまで環境効率を論じる際にはアウトプットについての環境負荷に注目することが多かったが、インプットについての環境負荷に着目することの有意性が示唆された。

## 参考文献

森田恒幸・川島康子・イサム＝イノハラ(1992): 地球環境経済政策の目標体系 - 「持続可能な発展」とその指標. 季刊環境研究, 第88号, 環境調査センター, p.124

植田和弘(2004): Sustainable development の定義、理論、指標, 環境経済・政策学会大会報告要旨集, p.266

Eric Neumayer (2003): Strong versus Weak Sustainability, Exploring the Limits of Two Opposing Paradigms, 2<sup>nd</sup> Ed., Edward Elgar, p.128, p.172

都市のアメニティーをどう扱うか ～公共政策としての都市計画に向けて～  
Framework for Public Policy to Deal with Urban Amenities:—Urban Planning as Public  
Policy

橋本介三\*1      辰巳康夫\*2  
Yoshizo HASHIMOTO   Yasuo TATSUMI

## 1. 研究の目的と背景

美しい都市づくりは今日の日本にとって大きな政策課題であるが、自然や、政府によって供給される公園といった多様な都市アメニティーの中で、今後は特に、住宅街の緑やオフィス街の街並みといった民間によって供給されるアメニティーをどう供給していくかが重要となる。これらは、民有地に供給されることもあり、公共財であっても政府による直接供給ができないことから、民間を誘導する政策的な手法が必要になる。

都市のアメニティー供給に関しては、都市計画の分野では、アメニティーの具体的なデザインの研究が、また実際の計画行政においては附置義務規制や協定制度などによる多様な施策がなされているが、いずれも工学的アプローチが中心である。また、経済学などの分野でも、アメニティー供給に関する研究、特にアメニティーの“創造”の観点からの研究は十分ではなく、さらに都市アメニティーは非常に多様であることからその政策も柔軟な対応が求められることなどから、都市アメニティーを効率的に供給する政策分析やそのための理論的な枠組みの整理が求められている。

そこで本論文では、公共財供給の部分均衡分析のアプローチを下敷きにして、都市アメニティー供給の理論的検討や政策分析を進めるための枠組みについて考察する。

## 2. 都市アメニティーの理論的考察のための枠組みの整理

まず、アメニティーを捉える政策変数については、地区計画や建築協定における壁面の位置（セットバックの幅）・建築物の高さ、緑化の附置義務規制における緑化率など、実際の都市計画で用いられているアメニティーの規定概念を準用することが効果的と考えられる。またこれらは、①量をふやすもの（緑化、オープンスペースなど）、②そろえるもの（壁面、高さ、意匠・色の調和など）の2つに大きく分類される。

分析における供給・消費主体については、自敷地にアメニティーを供給し、また他者が供給するアメニティーにただ乗りする2者（High Demander、Low Demander：以下、H、L）と、通行人（アメニティー供給は行わず、ただ乗りだけ行うもの）を想定する必要がある。

---

1      大阪大学大学院国際公共政策研究科教授

2      ○大阪大学大学院国際公共政策研究科博士後期課程

〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町1-3-1 ytatsumi@osipp.osaka-u.ac.jp

### 3. 事例分析

これらの組み合わせでさまざまな状況が考えられるが、実際のアメニティー供給の状況も考慮し次のような代表的なケースについて、アメニティー供給の理論的考察を行った。

表 分析するケースと考察の結果

| ケース                  | 内容と事例                                    | 考 察   |
|----------------------|--|---|
| ケース1<br>(ベース<br>ケース) | “量を増やす”<br>(例) 小さなコミュニティでのアメニティー供給 等     | 一般的な公共財の理論が適用可能。<br>実際の施策で多用される「費用の均等負担」の場合、需要レベルのばらつきが小さいほど規制や協定が導入しやすくなり、地域特性を踏まえた導入が効果的。   |
| ケース2                 | “そろえる”：<br>(例) 壁面を後退させ歩行者空間を確保 等         | 1人でもそろえることをやめればアメニティーが供給されなくなるので、ただ乗りは起こりにくく、両者が協力して協定に参加するか、協定に参加せずアメニティーは供給されない、のいずれかの状態にいたる。   |
| ケース3                 | “他者の供給する公共財を割り引いて評価する”：<br>(例) 住宅街での緑化 等 | 割引率が小さくなるにしたがってHとLの反応曲線が回転し、その交点である均衡点が移動して、Nash均衡点では、Low demanderは完全なただ乗りから一部自己供給する状況になる。その分Lの利得も減少しており、そのため、規制の妥当性や協定の成立性に影響が生じる可能性がある。割引率はアメニティーによって異なるので、アメニティーの特性に合った政策の選択が必要。 |
| ケース4                 | “通行人を考慮する”：<br>(例) 都心のオフィス街 等            | 通行人はアメニティーを享受するにもかかわらず、そのために必要な費用は一切払わないし、払おうと思っても払えない。社会的に過少な供給となっても、通行人は費用負担をせず、またビル所有者との交渉も考えられないので、ビル所有者への補助金などの政府介入による対応が考えられなければならない。   |

### 4. おわりに ～政策への反映に向けて～

都市アメニティーの供給政策を考えるにあたっては、アメニティーやそれらが存する地域特性等を考慮する必要がある。例えば、通行人の有無や需要水準のばらつき状況によって、図のような政策を選択をしていくことが考えられる。

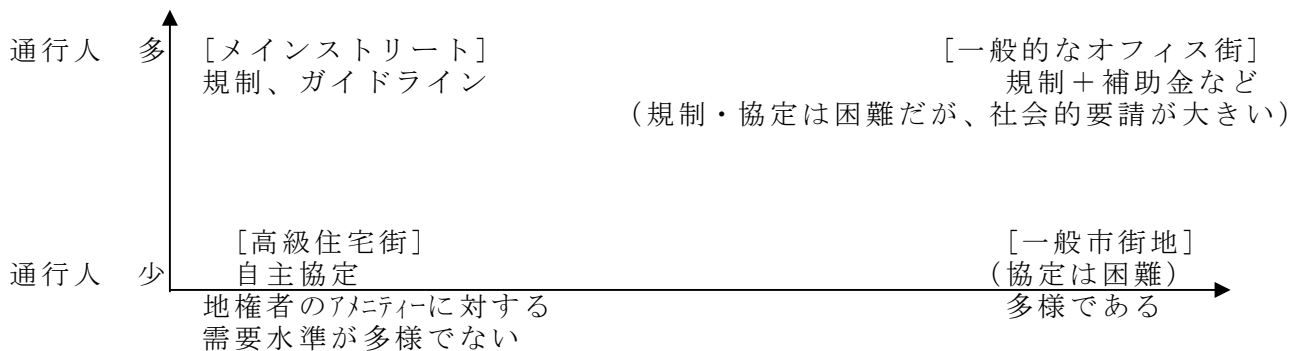


図 政策選択の例

今後は、本論文で論じてきたような都市アメニティーの捉え方を踏まえ、具体的な供給政策について個別に理論的な分析を進めていくとともに、事例等を踏まえた実証的な検討を進めていく必要がある。

## 遺伝子汚染と脅かされる農民特権

### 遺伝子組換え作物をめぐる特許権と反コモンズの悲劇

Farmers' Privilege at Bay: The tragedy of the anti-commons caused by patent protection of GM crops

平木隆之\*

Takayuki HIRAKI

#### 1. 遺伝子組換え作物をめぐる特許権と農民特権 - 問題の所在

本研究は、特許保護を受けた遺伝子組換え作物の種子（GM作物）が当該種子を購入・栽培していない農家の土地に自生し、当該農家はその自生作物の種子を貯蔵、再播種、作物の販売を行った行為が特許権侵害に問われた事件（「シュマイザー事件」）に対するカナダ最高裁判決を手がかりとして、GM作物という植物への特許権保護が種子の貯蔵、再播種、近隣農家との交換といった農民による種子の伝統的利用を制約する現実に着目した。本研究は、そのシュマイザー事件の判例分析の結果、GM作物への特許権保護が農民の伝統的な種子利用を規制することにより、所有権の不在が資源の枯渇を生起するというハーディンの「コモンズの悲劇」とは逆の現象、すなわち特許権という知的所有権の明確化により資源が過少利用の状態、すなわち「反コモンズの悲劇」に陥るという問題を提起した。

#### 2. 生物特許の拡大 - 問題の背景

シュマイザー事件の背景には、植物などの生物に対する特許保護の拡大がある。まず、1980年のチャクラバーティ事件において米国最高裁が人造の生物（原油成分分解可能微生物）に対する特許保護、いわゆる「生物特許（life patent）」を認めて以来、生物に対する特許保護が拡大した。同じ米国で、1985年には「ヒバード審決」において、GM作物のような人造の植物全体に対する特許が認められた。GM作物に特許保護が認められるようになったことは、GM作物が植物種というよりも人造の遺伝子を含む「製造品」とみなされることを意味する。すなわち、植物の「製造物化」である。

一方、「新植物種保護国際組合（UPOV）」条約は、新品種開発者の独占的権利（「育成者権」）を認めながらも、その育成者権が及ばない特例として「農民特権」を規定している。現行のUPOV条約15条には、農民が育成者の許可なく、また育成者にロイヤルティを支払うことなく、自ら収穫した種子を次期の播種のために貯蔵、再播種、近隣農家との交換、販売といった再利用が可能であると規定している。しかし、UPOV条約は特許権を規定する制度ではないために、特許法のもとで農民特権が保護されうるかどうかは問われなければならない。シュマイザー事件はまさにその係争の舞台となった。

---

\* 北海道東海大学国際文化学部 School of International Cultural Relations, Hokkaido Tokai University  
〒005-8601 札幌市南区南沢 5-1-1 TEL&FAX011-571-5111 E-mail: hiraki@dc.htokai.ac.jp

### 3．遺伝子汚染と反コモンズの悲劇 - 問題の構造的特徴

シュマイザー事件に対するカナダ最高裁判決は、自らの農地に自生したGM作物の種子を貯蔵、再播種、作物を食糧として販売したシュマイザー氏の行為に対し、特許権侵害に該当するとの判決を下した。しかし、同最高裁は、シュマイザー氏の行為はGM作物のうち特許保護対象となっている特性（除草剤耐性）を利用したわけではないとして、当該GM作物の開発企業であるモンサント社の賠償金支払請求を棄却した。賠償金請求は棄却されたものの、今回の判決において、シュマイザー氏の農民特権に基づく行為に対し特許権侵害が認められたことは今後における種子資源の所有・利用・管理のあり方に対し重大な影響を及ぼすと考えられる。その影響は次の3点に要約される。

第一に資源の「所有と利用の分離」である。シュマイザー氏の農地に自生したGM作物種子の所有権は同氏にあるものの、当該GM作物が特許保護を与えられているために、自由に利用することができないのである。

第二に資源の「利用なき管理」である。今回の判決では、シュマイザー氏による農民特権に基づく自生GM作物の利用は認められなかった。しかし、同氏が特許権侵害となることを回避するためには、自生した種子がGM作物であるかどうかを検査し、それがGM作物であることが判明した場合にはそれを処分しなければならない。いずれにしても、GM作物の自生に伴う管理費用を負担しなければならない。ここに、今回の事件が生み出す社会的費用が存在する。これを本研究は「遺伝子汚染」とよぶ。

第3に「反コモンズの悲劇」がある。農民特権に基づく種子の利用が特許法のもとで禁止される結果、農民は伝統的慣行として行われてきた種子の貯蔵、再播種、近隣農家との種子交換ができなくなる。つまり、GM作物という植物の製造物化が農民から植物としての機能の利用を剥奪するのである。これは、ハーディンが資源に対する所有権の不在が資源の枯渇に帰結すると主張したのに対し、特許権という資源の利用に対する規制が過少利用を生み出すという「反コモンズの悲劇」を意味する。

### 4．シュマイザー事件のインプリケーション - 問題の解決へ向けて

GM作物に対する特許権保護が農民特権を剥奪する問題の解決に向けて、本研究は次の2点を重視する。第一に、特許法において商業的行為により農民に移転された後 - 自生も含めて - のGM作物の利用に関しては農民特権を認めることである。いわゆる特許権の「効果減殺（デロゲーション）」である。ヨーロッパ連合（EU）の特許法ではこの方法が採用されている。第二にはGM作物開発企業の遺伝子汚染に対する管理責任の明確化である。これは「バイオセーフティ議定書（カルタヘナ議定書）」27条の遺伝子組換え体の越境移動に起因する損害に対する責任と賠償の条項においてシュマイザー事件の教訓を明確に反映させることによってなされるべきである。

# 中山間地域における「持続可能な農業システム」に関する研究 —環境資源としての棚田の維持管理体制の現状と課題

A study of sustainable agriculture system in mountainous region

: A case study of environmental management system in terraced paddy fields

保田祐子<sup>○1</sup>、小幡範雄<sup>\*2</sup>、藤山浩<sup>\*3</sup>

YASUDA Yuko, OBATA Norio, FUJIYAMA Ko

## 1. 研究の背景と目的

中山間地域においては、地形等の制約により零細な農家が大半を占め、生産性の低い農業構造であることから農業従事者の高齢化や後継者不足、集落世帯数の減少などの問題が深刻化しており、耕作放棄も進んでいる。中山間地域の農地は、食料の安全保障等を含む生産の機能のみならず、棚田をはじめとする「文化的景観」としての価値も注目されており、広く都市に住む住民をも含め日本人の生活全般にとって重要な環境資源となっている。

本研究では、日本で有数の棚田を有する A 集落の棚田維持管理実態調査に基づき、中山間地域における環境資源としての農地保全の現状と課題を明らかにする。

## 2. 調査対象集落の概要

A 集落には、約 600 年間幾度の積み直しや補修を経て、現在約 600 枚の石積みの棚田が耕作されている。2004 年現在で、現在の集落人口は 45 人で、集落内で 14 世帯が直接支払いの集落協定に参加し、6ha 強の棚田の耕作の維持を行っている。A 集落では、1998 年、棚田を活用した地域づくりを行うために、地元住民によって交流組織が結成されるなど、地方自治体と協働で「棚田オーナー制度」等に取り組んできた。その後 7 年間、「棚田オーナー制度」は確実に定着し交流事業として成果を収めているが、一方で農家の高齢化は確実に進行し、現在の営農体制では将来にわたる持続可能性が危ぶまれている。

## 3. 研究の内容・方法

A 集落については、農地管理に関する現況と将来的な維持管理体制および関係者の保全意識を明らかにするために、以下のような調査・分析を行った。

(1) 集落内の農家および棚田オーナーへのヒヤリング調査

(2) 集落内の農地一筆マップの GIS ソフトによる現況および将来分析

これらの調査によって得られた情報をもとに、A 集落の棚田維持管理体制をモデル化する。

<sup>1</sup>立命館大学政策科学研究科博士前期課程 Ritsumeikan University Graduate School of Policy Science (Master Course) 〒603-8577 京都市北区等持院北町 56-1 TEL:075-466-3418 島根県中山間地域研究センター客員研究員

<sup>2</sup>立命館大学 政策科学部 教授

<sup>3</sup>島根県中山間地域研究センター 地域研究グループ科長



4. 主たる解明点と今後の課題

(1) 持続性が危ぶまれる現在の営農体制

ヒヤリング調査では、現在主たる担い手が 70 代半ば以上の農家では、営農の継続が極めて困難な段階を迎えている現状が明らかになった。各農家の営農意志や後継者の有無と農地一筆マップの管理農地データをリンクさせ将来予測を行うと、図 1 のように、10 年後の 2,015 年には、全棚田の 4 割以上が 75 歳以上で後継者がいない農家により耕作が担われることになり、美しい棚田の維持は極めて困難な状況になると予測される。

(2) A 集落の棚田維持管理体制の相互連関

現在及び将来、棚田保全に関係する個人・団体を農地の所有と利用の 2 つの軸で整理すると図 2 のような 4 つのタイプに整理できる。【生産サイド】; 農地の所有者が農地管理を行っている状態。生産活動の一環として農地や周辺環境の保全活動を行っている。だが近年、急速な高齢化や人口流出のため、管理放棄サイドの不在地主等への転出が懸念される。行政からの直接支払いではこの転出の歯止めにはなっていない。【保全サイド】; 棚田保全に関心を持つ人々は、オーナーにより一定の貢献を行っているが、農家の労力不足により、現在以上の保全活動の進展は難しい状況にある。

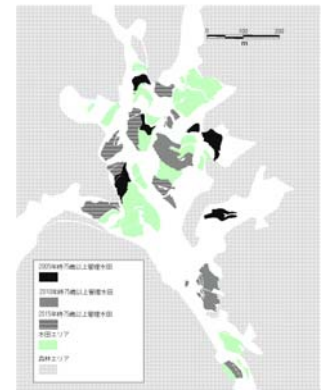


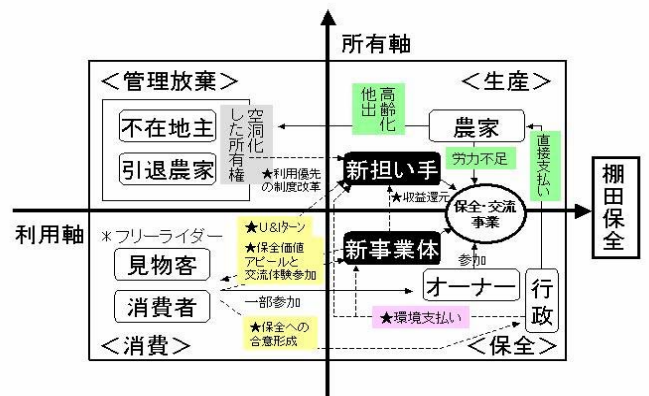
図 1 2005~2015 年の耕作困難農地の拡大予測

【消費サイド】; 多くの都市住民は、いわゆるフリーライダーとして棚田の景観をカメラマン等として享受しているが、その対価は支払われていない。

(3) 環境資源としての棚田が放棄される状況の打開策

棚田に関わる人々の維持管理システムにおける役割を整理すると、①農作業の労力不足を補うための新しい担い手の創出、②担い手の創出のための経済基盤の強化—集落に収益還元できる外部事業体の創出、③持続的な棚田維持管理のために域内の管理放棄地の利用権設定を行うことなどがあげられる。

今後、中山間地域の環境資源の持続的利用には環境資源保全への国民的合意形成と、農地利用者優先の制度改革に裏付けられた環境支払い等の実施を背景に環境保全をする担い手と事業体の導入が必要である。A 集落を一つの集落モデルと位置付け、今回の調査で得られた情報をもとに棚田維持管理体制を過去・現在・将来というフェーズに分類し、維持管理システムに関わる個人・団体(プレイヤー)の役割分析、行動分析を行うことによって、新たな担い手と事業体の可能性を探るためのシミュレーションをすることも可能である。



# 微分ゲームによる地球温暖化対策のシミュレーション

- 資源管理、気候変動、炭素循環変動の3層モデル -

Global Carbon Management Regime Simulation using Differential Game Model

山形与志樹\*・中村仁也\*\*

Yoshiki Yamagata, Jinya Nakamura

## 1. はじめに

人間活動に伴う CO<sub>2</sub> 総排出量がある閾値を越えると、温暖化の進行に伴い森林や湿地などの陸域生態系が CO<sub>2</sub> 吸収源から排出源に転じる可能性等、グローバルな炭素循環が大きく変動するリスクが指摘されている。このような非線形な反応が急激な気候変動を引起せば、社会経済や生態系に甚大な被害をもたらすことになるため、大気中 CO<sub>2</sub> 濃度の安定化に向けた中長期的な排出削減目標の設定と、それを実現するための京都議定書をはじめとする国際合意の形成が喫緊の課題となっている。本研究では、陸域炭素収支変動に関する最新の知見を踏まえて、グローバルな炭素循環を中長期的に管理するための国際合意（レジーム）形成に関するモデル分析を実施するものである。

## 2. 分析方法

本研究は、地球温暖化問題に関わる定量的かつ動的なモデル分析を実現すること目的として、炭素収支の変動、炭素管理のコスト・ベネフィット及び複数の意思決定主体による継時的な交渉プロセス等を、微分ゲームの手法を用いて組込んだ自然・社会システム統合型モデル開発・分析を試みたものである。この際、地球温暖化問題の複雑性を多層的に表現するために、100年スケールでのグローバル炭素管理の問題設定を、化石燃料の使用としての資源管理、気候変動による被害を考慮した炭素管理、及び急激な気候変動リスク管理の3層に分け、それらを炭素循環システムの微分方程式と意思決定主体の効用関数、気候変動確率からなる微分ゲームモデルとして定式化した。モデルの分析においては、動的計画法を用いた微分方程式の解析的・数値的解法のほかに、それが不可能なものについてはコンピュータシミュレーションによる発見的解探索を試みた。

## 3. 分析結果

まず資源管理問題として、埋蔵化石燃料を将来にわたって最適に消費することを考える。このとき、経済成長も同時に考慮した資源消費最適計画を導出することができる。この結果として描かれる大気中の炭素濃度推移を図1に BAU として示した。次に、BAU に対し、気候変動被害も考慮した最適化を行うと、その結果は図1における最適解となり、さらに

---

\* 独立行政法人国立環境研究所 National Institute for Environmental Studies

〒305-0053 茨城県つくば市小野川 16-2 TEL: 0298-50-2545 E-mail: yamagata@nies.go.jp

\*\* みずほ情報総研株式会社 Mizuho Information & Research Institute

〒101-8443 千代田区神田錦町 2-3 TEL: 03-5281-5492 E-mail: jinya.nakamura@gene.mizuho-ir.co.jp

複数の意思決定者の利己的行動も考慮すると、その結果は図1における非協力解となる。この非協力解は微分ゲームの枠組みにおけるマルコビアンナッシュ均衡解として実現した。最適解、非協力解の双方とも BAU よりは将来の炭素濃度を押し下げるものの、最適行動の結果と利己的行動の結果の間には大きな隔たりがある。また、図1のシミュレーション結果その1及びその2は、コンピュータシミュレーションにより探索した解であり、その1は上記の非協力解を再現するもの、その2はモデルの一部を非線形化し、解析解・数値解の導出できない系について発見的探索を試みたものである。その1については概ね解析解と一致している。

図2は炭素吸収源の活動が何らかの理由により停止してしまうリスクを考慮したときの非協力解による炭素濃度推移を示したものである。但し、解析的可解性の制限からこの場合には資源制約及び経済成長は無視した。図2に示した結果は、これらの解析解及びコンピュータシミュレーションによる解の探索結果である。図2より、将来に吸収効果の停止リスクを抱えている場合は、停止前の吸収率は等しいにもかかわらず、将来の吸収停止に備えて当初から排出を抑制する様子が見られる。

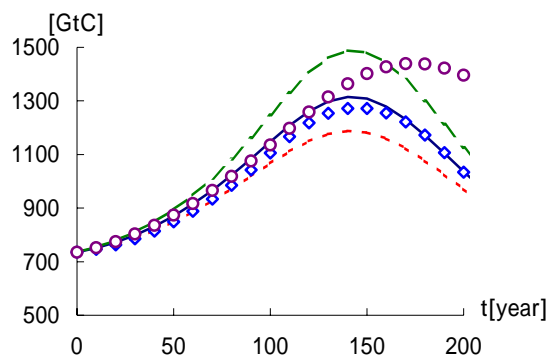


図1 経済成長と資源制約を考慮した場合の炭素濃度推移。BAU、最適解、非協力解、シミュレーション結果その1及びその2をそれぞれ長破線、破線、実線、四角、菱形で表した。

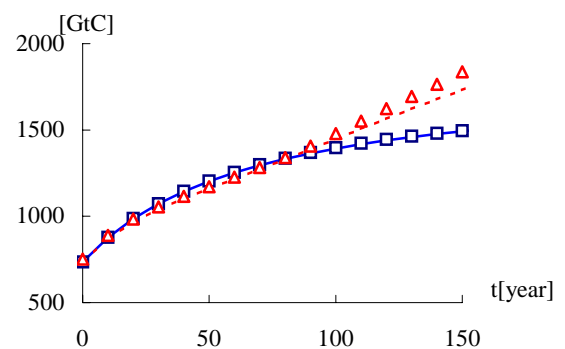


図2 吸収効果停止リスクのある場合と無い場合の炭素濃度推移。リスクが無い場合を実線、ある場合の期待値を破線で示した。また、それぞれのシミュレーション結果を四角及び三角で表した。

#### 4 . 結論

本研究は資源制約と経済成長、気候制約及び急激な気候変動のリスク管理を、複数の意思決定主体がある場合の動的な非協力均衡として分析を試みたものである。解析解・数値解として結果を示すことができるのはモデルが非常に単純な場合のみであるが、まずはその場合について、炭素濃度推移への気候制約の影響、非協力意思決定の影響、急激な気候変動の影響を観察した。さらに、解析解・数値解の導出が不可能な場合に対しても、コンピュータシミュレーションによるアプローチの可能性を示した。

# TsuBiMo-Economicaによる土地利用変化の予測

## 炭素クレジットと森林面積の増減

The prediction of land use change by TsuBiMo-Economica

○木下嗣基\*・山形与志樹\*\*

Tsuguki KINOSHITA and Yoshiki YAMAGATA

### 1. はじめに

京都議定書では第3条第3項に1990年以降に行われた新規植林、再植林、森林減少について吸収源・排出源として取り扱うことが明記されている。また第3条第4項には1990年以降に行われた、森林経営への人為的活動の追加による二酸化炭素吸収源としての取扱が記されている。地球温暖化防止の観点から、森林の二酸化炭素吸収ポテンシャルを評価する必要がある。その際には、単位面積当たりの炭素吸収能と植林面積、森林管理の影響と面積が必要となる。そのためには、生態学的に炭素吸収能を把握することと、社会経済的にどの程度植林など行われるかを明確にする必要がある。

本論文では、第二約束期間やポスト京都議定書を議論する上で必要となるグローバルな炭素吸収ポテンシャル予測モデルとして陸域生態-土地利用経済統合モデル (TsuBiMo-Economica) を構築し、その予測結果を考察する。

### 2. 土地利用変化モデル

TsuBiMo-Economica では、生態学的に求められた純生態系生産量 (以降 NEP と略す) をベースに、将来の社会動向や経済動向の予測に加え、炭素価格の予測を加味することで、林地と農地間の土地利用変化の予測を行う。本モデルにおいて土地利用変化は、農地→管理森林、非管理森林→農地、非管理森林→農地の3パターンを考慮する。また、土地利用変化は1伐採期間後には元の土地利用状況に復元することを前提として、経済的な評価から決定する。以下に土地利用変化の判断式を示す。

農地 → 管理森林

$$\sum_{t=0}^R B_{MF} + Tr(R) - CP(0) - CH(R) - M > \sum_{t=0}^R Agr(t) \quad (1)$$

非管理森林 → 農地

$$\sum_{t=0}^R B_{UF} + \alpha \cdot Tr(0) - CP(R) - CH(0) > \sum_{t=0}^R Agr(t) - M \quad (2)$$

非管理森林 → 管理森林

---

\* 国立環境研究所 National Institute for Environmental Studies 地球温暖化研究プロジェクト  
〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 TEL029-850-2981 FAX029-850-2960 E-mail:  
kinoshita.tsuguki@nies.go.jp

\*\* 国立環境研究所 地球温暖化研究プロジェクト

$$\sum_{t=0}^R B_{MF} + Tr(R) - CP(R) - CH(0) - M > \sum_{t=0}^R B_{UF} + \alpha \cdot Tr(R) \quad (3)$$

ただし、 $B_{MF}$ は管理森林における炭素収益、 $B_{UF}$ は非管理森林における炭素収益、 $Tr$ は木材収益、 $CP$ は植林支出、 $CH$ は管理支出、 $M$ は土地移行の費用、 $Agr$ は農業収益である。 $\alpha$ は、非管理森林に於ける木材収益の管理森林に於ける木材収益の割合である。

### 3. 結果と考察

図1に炭素価格を0\$/tC、10\$/tCと変化させたときの50年間での森林面積の増減を示す。炭素価格が設定されると現状の伐採地域は減少し、全地球規模での植林が推進される。植林はNEPが大きく、経済成長の伸びが低い地域で積極的に行われる。これはNEPがある一定の値を超えないと、植林コストや伐採コストを支払うことができないためであり。また経済成長の伸びが低い地域やマイナス成長の地域は、一定の値である炭素収益の実質の割引率が低いためである。しかし、最も植林が盛んに行われると予測される地域は、ソマリア・ナミビア・チャドといった政情が不安定な地域になっている。政情が不安定であるため経済成長の伸びが低く、植林が進む結果となっており、現実とは異なると考えられる。政情が不安定な地域では投資リスクが大きいことを考慮しなければならないと考えられる。

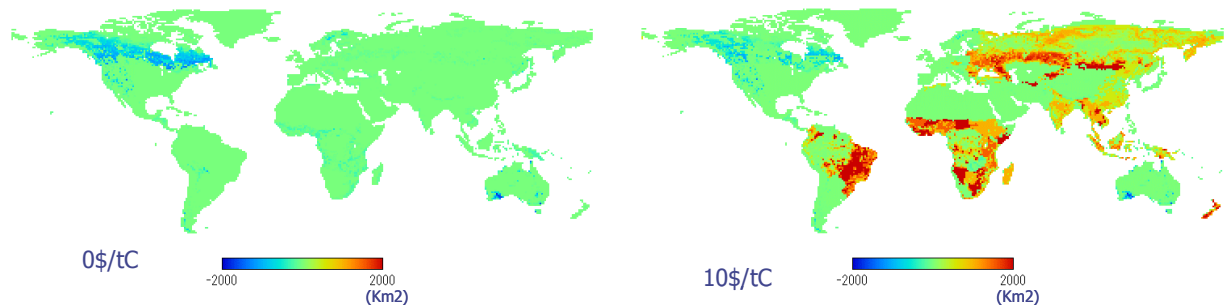


図1 炭素価格と森林面積の増減

### 4. 結論

様々なケースで計算を行った結果、炭素クレジットを導入することで全世界の森林面積は増大することがわかった。最も活発に植林が行われる地域は、植物生産が高く、経済成長の伸びが小さい地域である。また、炭素クレジットの導入により利潤が最大となる伐期が短期化することが判明した。伐期の変化は林業に負担と不安定をもたらすことになりかねない。また二酸化炭素の排出のアカウント方式によっても伐期が変化する。今後、各種の問題点を考慮して本モデルの分析精度を向上させることにより、吸収源を用いた温暖化対策の実施ポテンシャルと、社会経済的な影響を詳しく分析する予定である。

# わが国の炭素削減策導入時に生じる影響の地域間比較に関する研究

A Study of Comparison of Regional Economic Impacts of Reduction of Carbon Emission in Japan

増井 利彦<sup>1</sup> ○盛 雄一郎<sup>2</sup>  
MASUI Toshihiko MORI Yuucihirou

## 1 はじめに

京都議定書が発効し、国内での炭素排出量を削減する為のアプローチの一つとして、炭素税の導入が検討されている。炭素税課税をおこなう際に問題となるものの一つとして、税の公平性があげられる。

炭素税は炭素の排出量に比例して課税されるため、地域の産業構造によって税負担が異なってくると考えられる。こうした国内の地域ごとにどのような経済的インパクトが起こりうるのか、地域差に関する研究は行われていなかった。本論分では地域ごとに産業構造がことなることを考慮し、炭素排出削減政策の導入によって地域間にどのような格差が生じうるのかを検討した。

## 2 炭素税負担の地域間格差

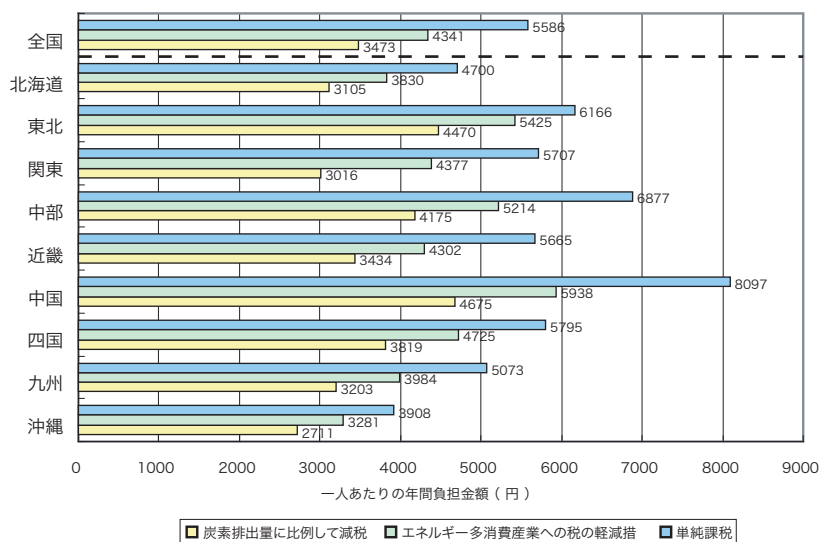
平成7年地域間産業連関表を用いて、地域別の炭素排出量、および炭素税負担額を推計した。このとき、炭素税価格として環境省案<sup>3</sup>の2400円/tCをもちいた。また地域間での負担格差を考える指標として、一人当たりの課税金額をもちいた。

右図が推計結果を示したものである。これを見ると、単純に炭素排出量に比例して課税した場合、中国地方が全国平均を大きく上回ることがわかる。

中国地方では炭素排出量の25%を鉄鋼製品部門が占めており、石油・石炭製品、化学製品と合わせると約40%をこれらのエネルギー多消費型産業が占めている。

そこで、鉄鋼製品、窯業・土石製品、化学製品、パルプ・紙・紙加工、運輸の5部門の税率を5割軽減した際の課税金額および、2割を各地方の排出量に比例して減税した場合を推計した。

上図を見ると、これらの減税措置が地域間の税負担格差を縮小する方向へ働くことが分かる。



## 3 多地域応用一般均衡分析による経済インパクトの分析

炭素の流れを組み込んだ応用一般均衡の静学モデルを用いて、炭素排出枠の設定が地域ごとにとどのような経済的影響を引き起こすのか、2つのケースを分析した。モデルでは、(1) 地域間で資本と労働は移転しない (2) 地域間で同じ財の代替弾力性は $\infty$ である (3) 化石燃料は「石油」「石炭」「都市ガス」である、の3つを仮定した。

### 3.1 ケース1：地域間で自由に排出枠が取引される場合

<sup>1</sup> 国立環境研究所

<sup>2</sup> 東京工業大学大学院社会学専攻 〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1 西9号館5階502号室 TEL・FAX: 03-5734-3319 E-mail: mori-y@soc.titech.ac.jp

<sup>3</sup> 「環境税の具体案」について (平成16年11月5日報道発表資料)

地域間で自由に排出枠取引が行われることによって、全国の中で削減コストが小さい部門及び地域から順に排出を減らしていくことになる。モデルを用いてどの程度地域間で、経済的な負担格差が出てくるのかを推計した。

右図を見ると、エネルギー多消費型産業への減税の有無によらず、中国地方で生産額の落ち込みが大きくなるのがわかる。その一方で東北、関東、近畿の生産額の落ち込みは比較的小さくなる。関東などでは炭素税によってダメージを受ける産業から出る余剰労働力を他の産業がある程度

吸収できるため、生産額の落ち込みを抑えることが可能になっていると考えら得る。中国地方では主要な産業が重化学工業であるために、余剰労働力を吸収できる他の産業に乏しいので、落ち込みが他地域に比べて大きいものになってしまう。

### 3.2 ケース 2：地域によって排出枠が固定されている場合

地域ごとに排出枠を固定することによって、地域内でしか排出権の取引が行われなために、全国レベルで見ると生産は非効率なものとなり、総生産は減少してしまう。

しかし、ケース 1 に比べて地域間の格差は小さくなっているとも言える。ケース 1 では中国地方が極めて不利になってしまうことが示されたが、地域ごとに枠を決めて、その中で削減目標を達成させると、もともと排出量が多かった中国地方は削減コストが比較的小さくてすむ。その一方で中部地方では削減コストが低い部門が少ない為に、輸送機械部門の生産を削減せざるをえない。その結果として生産額が大きく落ち込んでしまう結果となってしまった。

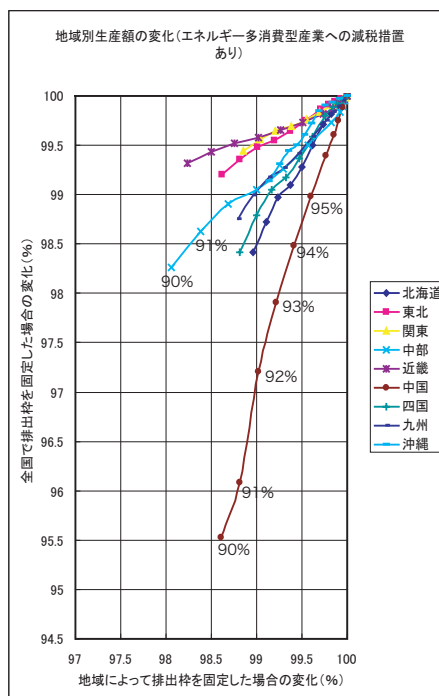
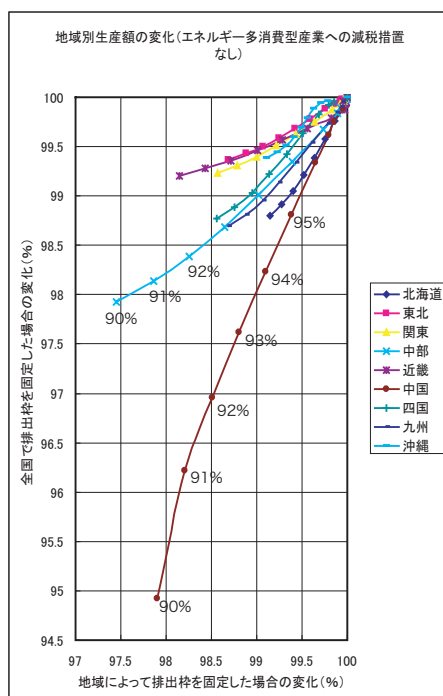
エネルギー多消費型産業への減税措置（50%の減税）を行った場合は、地域間の格差は縮小し、2%以下の縮小幅で全地域が収まっている。

## 4 総括

地域間の産業構図の違いによって、税負担・経済インパクトに差異があることが明らかになった。以下が主な解明点である。

- エネルギー多消費型産業が集中している中国地方で炭素税の負担が大きい
- 炭素排出枠を設定した場合、やはり中国地方への影響が大きい。地域ごとに枠を固定した場合は中部地方への影響が大きい
- エネルギー多消費型産業への減税措置は、地域間の税負担格差、経済的負担格差を是正する効果がある

エネルギー集約産業への減税措置が有効であるとは言え、地域間で負担格差は残る。これを解消するためにはさらに別の政策が必要になってくるであろう。



# 日本における効果的な炭素税制度のあり方とその評価

Design of effective carbon tax policy in Japan

○石橋亮太<sup>†</sup>・増井利彦<sup>‡</sup>

Ryota ISHIBASHI, Toshihiko MASUI

## 1 分析の背景と目的

2005年2月における京都議定書の発効などを受けて、国内における温暖化政策の導入に関する議論は一層の高まりを見せている。とりわけ、欧州諸国において導入事例の多い炭素税は、効率的に二酸化炭素の排出を削減しようとするを目的として議論がなされている代表的な温暖化政策の一つである。また、経済的な負担を低減させるような温暖化対策をはじめ、炭素税と他の温暖化対策とのポリシーミックスも議論されているが、わが国においては炭素税に関する同意は得られていない。特に、炭素税の負担の低減を目的とした、税収を温暖化対策に還流させるという提案に対しては、財源を消費税で調達すればよいといった意見が出されている。本研究は、一般に国内経済に打撃を与えると言われる炭素税が、二酸化炭素の削減という目的に対してどれほど効率的であるかを、その他の税制、特に炭素税と同じ間接税である消費税との比較によって明らかにするとともに、こうした間接税がもつ逆進性の面から議論を行う。また、欧州諸国の炭素税の事例をもとに、日本におけるより効率的な炭素税制度について分析を行う。

## 2 分析の方法

本研究では、2000年の産業連関表を初期年のデータセットとした、日本のみを対象とする逐次均衡型応用一般均衡モデルを用いて分析を行う。モデルでは105の生産部門と113の財が定義され、生産部門はエネルギー財の他に非エネルギー合成財を中間投入財とし、資本と労働を生産要素として生産活動を行う。家計は資本と労働を保有し、それらから受け取る収益によって最終消費と投資を行う。これらの活動の中で行われる化石燃料の燃焼により、二酸化炭素が排出される。政府は課税及び最終消費と投資を行う。各年の貿易財の国際価格や労働力、政府の最終消費や世帯構成の変化に伴う家計の最終消費財の需要関数の変化などについては各々の推計値を外生的に与え、投資については加速度原理で定義される総投資を、資本収益率に基づいて各部門に分配する方法をとった。京都議定書では、日本は第一約束期間である2008年から2012年において、1990年比で6%の温室効果ガス削減目標が定められている。しかしながら、炭素以外の排出削減を考慮に入ると、化石燃料起源の二酸化炭素の排出目標は1990年比で0.6%増となる<sup>1</sup>。したがって本研究では、これを2008年から2012年の二酸化炭素排出量上限に設定することで、京都議定書の目標を達成するものとする。

## 3 分析の結果

### 3.1 炭素税と消費税の比較

以下のようなシナリオを想定し、それぞれシミュレーションを行った。

- ① 現状シナリオ：温暖化対策を行わないなりゆきシナリオ（REF）
- ② 自主行動計画シナリオ：投資によりエネルギー効率改善が進展するシナリオ（ADV）
- ③ 炭素税シナリオ：炭素税により目標を達成するシナリオ（CARB）
- ④ 消費税シナリオ：消費税により目標を達成するシナリオ（CONS）

なお、各シナリオにおける技術水準とそのための追加投資額は、AIM/Enduseモデルの結果を使用した。また、③、④においても限界費用が上昇することから、②と同等のエネルギー効率改善が実現すると仮定した。

各シナリオにおける二酸化炭素排出量及びGDPの推移を、それぞれ図1、図2に示した。二酸化炭素排出量は①に比べて②で既に相当の削減が進んでいるが、目標である1990年比0.6%増にはまだ届いていない。③では2006年から炭素税を導入し、②の技術水準の下で目標達成に必要な限界削減費用は、第一約束期間平均でおよそ62000円/t-Cと算出された。④は、②の技術水準の下で消費税の増税により目標を達成するシナリオであるが、2006年以降毎年1%ずつ消費税を上昇させることにより、概ね目標の達成が可能となった<sup>2</sup>。しかしながら、これに伴い図2のようにGDPが大きく落ち込む結果となった。これは主に消費財全般に渡り価格が高騰し、消費が減少したためである。このようにGDPに与える影響という指標から、本来の目的に特化した炭素税が消費税に比べて効率的である可能性が強く示唆される。

また税収として、③の炭素税による2006年から2012年までの税収は平均およそ15兆5000億円（2000年価格）、一方④の消費税による税収が同じく平均およそ16兆6700億円（同）となった。明らかに、化石燃料という限定的な課税対象を持つ炭素税に比べ、基本的に国内で行われる全ての消費活動を課税対象とする消費税の増税は、より大きな追加的税負担を発生させる。

一般に、炭素税と消費税はどちらも生活必需品に対して課税を行うという点で、所得に対して逆進性を持つと言われている。

<sup>†</sup> 東京工業大学大学院社会理工学研究科社会工学専攻

Department of Social Engineering, Tokyo Institute of Technology Tel&Fax:03(5734)3319 E-mail:ishibashi-r@soc.titech.ac.jp

<sup>‡</sup> 国立環境研究所 社会環境システム研究領域 National Institute for Environmental Studies



本研究では家計が所得階級で層化されていないため、厳密な逆進性についての議論を行うことはできない。しかしながら、税負担の規模が大きくなることはとりもなおさず家計個々の税負担が大きくなることを意味するから、少なくともその意味では消費税の追加的な税負担は炭素税に比べ逆進性を高める可能性が高いと言えるだろう。

加えて、消費税はそもそも環境負荷に応じた課税を行う税制ではないため、炭素集約的な経済システムから非炭素集約的な経済システムへの移行を促すという効果を持たない。この点においても、炭素税は消費税に比べて長期的且つ構造的な削減効果をもたらす可能性があるという意味で効果的であると言えるだろう。

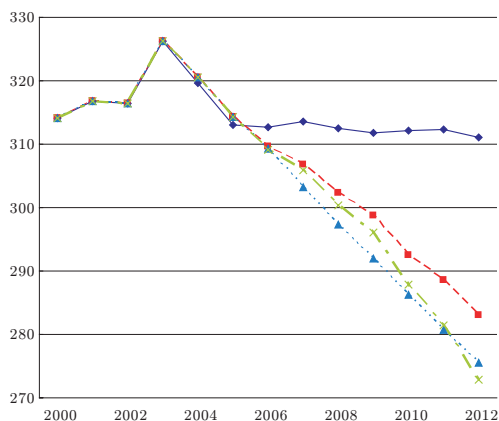


図1 二酸化炭素排出量 [単位: MtC]

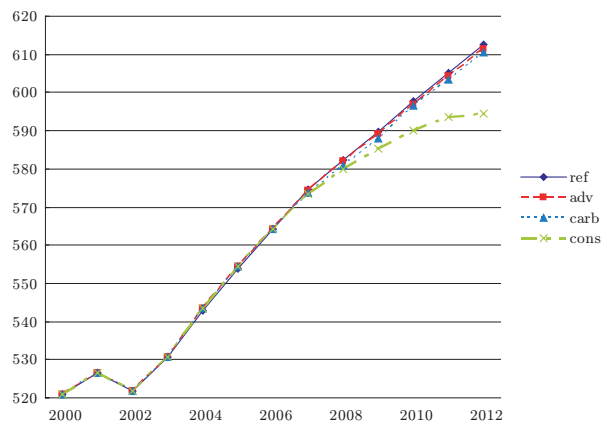


図2 GDP [単位: 兆円 (2000年価格)]

### 3.2 欧州各国の炭素税制度の適用

欧州各国で既に導入されている炭素税制度に関して、フィンランド、スウェーデン、ノルウェー、デンマーク、オランダ、イタリア、イギリス、ドイツの8カ国における炭素税の課税客体及び税率を整理した。税率構造でグルーピングを行った結果は以下の通りである。

- Group A: ガソリンや灯油などの交通用エネルギーに対する税率の高いドイツ、スウェーデン
- Group B: 電力に対する税率の高いオランダ、デンマーク
- Group C: 広範囲に低・中程度の税を課すフィンランド、ノルウェー
- Group D: 一般的に税率が低いイタリア、イギリス

各国がこのような特徴的な税率構造を持つ炭素税制度を導入している背景には、既存のエネルギー税制などとの関連がある。例えば、スウェーデンが比較的広範囲に高い税率を課す炭素税制度を導入している背景には、炭素税の導入時に既存のエネルギー税制の大幅な減税を行ったことがある。また、イギリスの炭素税(気候変動税と呼ばれている)の税率が一般的に低いのは、既存のエネルギー税制が既に各種エネルギーに対しかなり高率の課税を行っているからである。

これらの各炭素税制をモデルに適用した結果、Group Aの削減量が大きく、Group C及びDではあまり大きな削減は得られなかった。また、Group Bについては電力への課税が電力利用効率の改善を通じてもたらす削減が大きく現れた。また、一般的に石炭が重油や天然ガスに比べ低率である場合、石炭火力発電へのシフトが起こり、削減を相殺することも分かった。

## 4 結論

以下のような結論が導かれた。

- 炭素税は消費税に比べ、削減効果と経済への悪影響のバランスの面では効率的であると言える
- 炭素税は消費税に比べ、同じ削減目標の達成に要する税負担の規模が小さく、相対的に逆進性を回避していると言える
- 交通用エネルギー及び電力への課税により効果的な削減が得られる
- 石炭火力発電へのシフトを回避するために、石炭は重油や天然ガスに比べて重課される必要がある

また、求められる更なる課題として、以下の点が挙げられる。

- 所得階級別に家計を層化することにより、逆進性に関してより厳密な議論を行う
- 欧州各国の炭素税率をモデルに適用し、日本における効果的な炭素税の税率構造をより詳細に分析する

## 謝辞

本研究を行うにあたって、みずほ情報総研環境・資源エネルギー部地球環境室の日比野剛シニアコンサルタントには、将来のエネルギー効率改善について貴重なコメントを頂いた。ここに記して謝意を表します。

<sup>1</sup> 平成17年4月環境省公表の京都議定書目標達成計画による。

<sup>2</sup> 厳密には1%強の上昇が必要である。

# 京都議定書遵守による国際的産業構造変化と炭素リーケージ 動学的応用一般均衡モデルによる分析

The Change in Industrial Structures and Carbon Leakage under the Kyoto Agreement: An  
Applied General Equilibrium Analysis

爲近英恵\*・伴金美\*\*

## 1. はじめに

2005年2月16日に京都議定書が発効され、これにより批准国は第一約束期間の2008年から2012年の温室効果ガス排出量を1990年レベルから平均5.2%削減せねばならない。Jean Marc Burniaux and Joaquim Olivera Martins (2000)は、一部の国が炭素排出量の削減を行った場合、環境効率性の問題が生じることを指摘している。つまり、炭素排出量削減を京都議定書批准国が実施すれば、炭素集約度の高い産業が、京都議定書批准国から非削減国に移転する可能性がある。その結果、批准国において排出削減を講じても、非削減国の炭素排出量が増加するという現象、すなわち、炭素リーケージが生じる。

本論文は、応用一般均衡モデルであるGTAP-EGモデルを用いて、京都議定書附属書B締約批准国が京都議定書を遵守した際に京都議定書が各国経済に及ぼす影響を、国際間の産業配置の変化と炭素リーケージの観点から動学的に分析を行う。

## 2. Dynamic GTAP-EG

本論文の分析に用いるモデルは、動学的応用一般均衡モデルとして用いられるGTAP-EG (Rutherford and Paltsev, 2000)に基づいている。国・地域は10地域<sup>1</sup>に、産業は13産業<sup>2</sup>に集計する。批准国が2006年から炭素排出量削減を開始し、2008年以降は京都レベルに安定させるという京都議定書シミュレーションについて考察する。考慮するシナリオは、(1) BaU、(2) 排出権取引なし、(3) 批准国間排出権取引あり、である。各国の削減目標は京都議定書に従うものとし、マラケシュ合意の森林シンクを考慮する。

---

\* 大阪大学大学院 経済学研究科 Graduate School of Economics, Osaka University  
〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1-7 E-mail: dg069th@mail2.econ.osaka-u.ac.jp

\*\* 大阪大学大学院 経済学研究科 Graduate School of Economics, Osaka University  
〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1-7 E-mail: ban@econ.osaka-u.ac.jp

<sup>1</sup> 削減国については、批准国である日本、カナダ・ニュージーランド、拡大EUと旧ソビエト連邦の4地域である。京都議定書離脱国の影響を見るために、アメリカ合衆国とオーストラリアはそれぞれ単独の一国で扱う。非附属書締約国の区分については、炭素排出量の増大が見込まれる中国、インドを単独の一国で扱うとともに、経済成長が著しい、NIEsとASEANを東アジアとして集計して扱っている。

<sup>2</sup> 炭素発生源であるエネルギー産業は、化石燃料産業の石炭、石油、天然ガス、二次エネルギー産業の石油製精製、電力で、GTAP-EG内の区分をそのまま採用する。非エネルギー産業のうちエネルギー集約産業への影響は詳細に見る必要があるため、鉄鋼業と化学、その他製造業の3産業に集計する。エネルギー資源の消費が多い運送業も単独で扱う。そのほかの非エネルギー産業には、農業、機械、サービス、投資財がある。

### 3. 結果・まとめ

分析の結果、得られた結論は、以下 5 点である。

- (1) 炭素リーケージは、単独で削減する場合は 52.7%、排出権取引を行う場合は 27.0%である。
- (2) 旧ソビエト連邦のホットエアは、京都議定書の炭素総削減量を減少させてしまう一因である。
- (3) 削減費用は、排出権取引なしの場合では、日本は 211 ドル/炭素トン、カナダ・ニュージーランドは 108 ドル/炭素トン、拡大 EU は 69 ドル/炭素トン、旧ソビエト連邦は 0 ドル/炭素トンである。排出権取引ありの場合では、13 ドル/炭素トンである。
- (4) 批准国が京都議定書に遵守する際、排出権取引なしの場合においても、排出権取引ありの場合においても、国際的な産業構造の変化が観察される。
- (5) 排出権取引を行うことにより批准国の削減費用負担を緩和できるので、産業構造の変化は縮小される。

(1) の炭素リーケージの数値が先行研究と比較して高めであるのは、米国が京都議定書から離脱したことによる。

炭素リーケージは、排出権取引を行う場合の方が排出権取引を行う場合よりも小さいが、炭素総削減量は、排出権取引を行う場合 (80Mtoe) の方が排出権取引を行わない場合 (120Mtoe) よりも少ない。これは、排出権取引を行うと旧ソビエト連邦のホットエアを受けて批准国内の炭素総削減量が減少してしまうことによる。排出権取引により非批准国への炭素リーケージは減少するが、旧ソビエト連邦への炭素リーケージが増加してしまう。つまり、旧ソビエト連邦のホットエアにより炭素総削減量は減少する [結論 (2)]。

(3) より、削減費用は、批准国が単独で削減するよりも、排出権取引で均等化する方が軽減されることが明らかである。

(4) の産業構造の変化の詳細は以下のとおりである。排出権取引を行わない場合、削減国では、鉄鋼業は最大 - 13.08%、化学は最大 - 19.56%、その他製造業は最大 - 6.93%の生産量の減少がみられ、旧ソビエト連邦、東アジア、オーストラリアといった国に生産拠点多く移転する。そして、排出権取引を行う場合では、批准国では、鉄鋼業は最大 - 8.49%、化学は最大 - 2.94%、その他製造業は最大 - 2.63%の生産量の減少がみられ、東アジア、その他地域といった国に生産拠点多く移転する。つまり、排出権取引を行わない場合においても排出権取引を行う場合においても、国際的産業構造の変化は観察される。

但し、排出権取引を行うことにより批准国の削減費用負担が軽減され、その結果として、産業構造の変化は縮小される、つまり、(5) の結論が得られる。しかし、批准国の削減費用負担が大きく軽減されたことは、(2) の旧ソビエト連邦のホットエアの影響が大きいといえる。

# 応用一般均衡分析による帰属価格の概念に基づく炭素税の効果分析

-全産業部門を課税対象として-

Analysis of the Carbon Tax Based on the Imputed Price

Using Applied General Equilibrium Model

-Taxation on All Industrial Sectors-

松本 健一\*

Ken'ichi MATSUMOTO\*

## 1. はじめに

京都議定書の発効や最近のポスト京都の議論等を考えると、今後、先進国のみならず途上国の温室効果ガス、特にCO<sub>2</sub>削減も重要な課題となる。そのような中で、CO<sub>2</sub>を費用効果的に削減する一手段として炭素税が注目されている。本来、CO<sub>2</sub>排出削減目標に照らして全世界で税率が一律の炭素税を賦課することが最も効果的である。しかし、例え最適税率を決定できたとしても、一律の税率は途上国に相対的に大きな経済的負担を強いる可能性があり、その場合、途上国が全地球的な温暖化対策を拒否する可能性が否めない。

本研究では、応用一般均衡分析により、先進国と途上国で負担に差異のある炭素税を導入した場合に炭素税がCO<sub>2</sub>排出削減量並びにGDPに与える影響を、全世界一律の炭素税(一律炭素税)を導入した場合と政策的観点から比較した。ここで、差異のある税率の設定には炭素の帰属価格の概念(帰属炭素税)を利用した。また、課税対象は全産業部門とした。

## 2. 分析方法

分析は、後述する炭素税率を多部門・多地域応用一般均衡モデルに組み込み、シミュレーションにより行った。多部門・多地域応用一般均衡モデルとして、GTAP(Global Trade Analysis Project)<sup>1</sup>を用いた。本研究ではGTAPの基本部門・地域の分類をそれぞれ10部門・9地域に統合して分析した。

次に、モデルに組み込む帰属炭素税・一律炭素税の税率は、以下の方法で設定した。

帰属炭素税の税率の設定には、式(1)で示される宇沢フォーミュラ<sup>2</sup>を利用した。

$$T_r = \frac{1}{(\delta - \rho) + \mu(V - c)} \beta N y_r \quad \text{for all } r \quad (1)$$

$r$ : モデルにおける地域区分、 $T_r$ :  $r$ 地域の帰属炭素税率(\$/t-C)、 $N$ : 世界人口(人)

$y_r$ :  $r$ 地域の1人当たりの国民純所得(\$)、 $V$ : 大気中CO<sub>2</sub>の臨界的水準(t-C)

\* 関西学院大学大学院総合政策研究科 Graduate School of Policy Studies, Kwansei Gakuin University  
〒669-1337 兵庫県三田市学園 2-1 E-mail: kenichimatsu@ksc.kwansei.ac.jp

<sup>1</sup> 詳細はHERTEL, T.W (ed.): *Global Trade Analysis: Modeling and Applications* (1996)を参照。

<sup>2</sup> 宇沢弘文: *経済解析 展開篇*, pp.11-37(2003)を参照。

$c$  : 大気中に蓄積されている  $\text{CO}_2$  量 (t-C)、 $\beta$  : 環境影響パラメータ ( $0 < \beta < 1$ )、  
 $\delta$  : 割引率、 $\rho$  : 人口増加率、 $\mu$  : 表層海洋圏の  $\text{CO}_2$  吸収率 ( $0.02 \leq \mu \leq 0.04$ )。

上式より、1人当たりの国民所得に比例した炭素税( 帰属炭素税 )を各地域に設定できる。  
 一律炭素税率に関しては、シミュレーションの結果として2つの炭素税政策が同等の等価  
 変分を示すように設定した。

両炭素税を賦課する際に、産業の国際競争力を考慮して国境税調整を行った。つまり、  
 国内生産品だけでなく輸入品にも炭素税を賦課し、反対に輸出品には免税をした。

### 3 . 分析結果

シミュレーションより得られた、両炭素税による  $\text{CO}_2$  と GDP への影響を図 1・2 に示す。

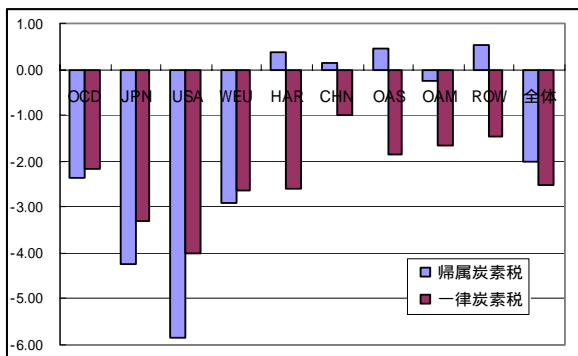


図 1 各地域の  $\text{CO}_2$  排出量の変化率 (%)

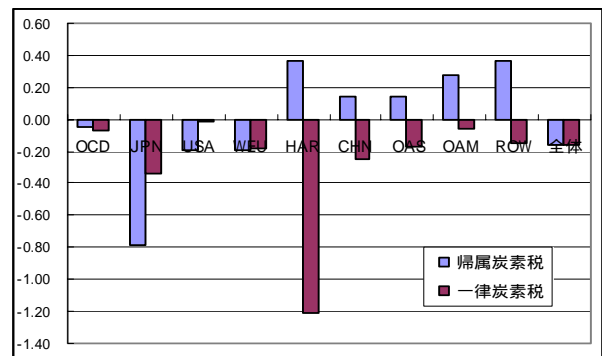


図 2 各地域の GDP の変化率 (%)

図 1 が示すように  $\text{CO}_2$  削減率は帰属炭素税の方が低い。一方 GDP は、図 2 が示すように  
 全体では両者は同じ減少率だが、一律炭素税が途上国に高負担を課すのに対し、帰属炭素  
 税は途上国にプラスの影響をもたらす。これは、帰属炭素税では途上国に対して低率の炭  
 素税を賦課しているためである。

### 4 . 結論

環境的側面から見れば一律炭素税の方が炭素税として効果的であるが、経済的側面も考  
 慮すると一概にそうは言えない。一律炭素税は途上国に高負担を課すため、経済成長を望  
 む途上国から世界規模での炭素税政策導入を拒絶される恐れがあり、その場合、炭素リー  
 ケージにより先進国による  $\text{CO}_2$  排出削減が途上国での  $\text{CO}_2$  排出増加により相殺される。一方、  
 帰属炭素税は途上国に負担を課さないことと、一律炭素税には及ばないものの一定の  $\text{CO}_2$   
 排出削減効果も得られえることから、政策的実効性は一律炭素税よりも高いと言える。一  
 律炭素税でも、先進国から途上国へ資金移転などの援助政策を行えば、途上国の経済的負  
 担は軽減できる。しかし、そのための交渉に追加的費用と時間を要し、また妥結に困難さ  
 も伴うため、ここで示される一律炭素税の  $\text{CO}_2$  排出の効率性が保持されるとは言い難い。

# エネルギー・サステナビリティとエネルギー税制改革

## Energy Tax Reform for Energy Sustainability in Japan

李 秀澈\*

Lee, Soo-Cheol

### 1. はじめに

本稿では、エネルギー税の理論的根拠と性格を明らかにしたうえで、様々な負の外部性をもたらしてきた日本のエネルギー特定財源の用途について詳細に分析する。こうした考察を踏まえ、これまでに国家の産業・物流・電源開発政策に立脚した開発促進型エネルギー税制から、エネルギー消費の持続可能性と環境配慮を優先するサステナブル税制へ改革する構想を提唱する。

### 2. 分析方法

エネルギー税の根拠は、①枯渇性資源の最適利用による世代間公平性の実現(Hotelling)、②枯渇性エネルギーに代替可能な資本財の蓄積のための財源調達(Hartwickら)、③エネルギー消費に伴う外部費用の内部化(Pigou)にあると把握する。本稿ではエネルギー税制のあるべき姿として、上記の3つの条件を同時に満たす税制、すなわちエネルギー・サステナビリティの確保を重視する税制と規定する。日本のエネルギー税が、これらの条件をどれほど満たしているか理論および実態分析を踏まえて検討したうえで、今後のサステナブル税制へ改革していくための条件と課題を探る。

### 3. 分析結果

エネルギー税制改革の1つ目の構想は、エネルギー税のなかでサステナビリティ機能の明示化および拡大、そしてこれらの税収をエネルギー・サステナビリティの確保のための用途に用いる、という課税と用途の両側面において統合的にサステナビリティの確保を進めることである。もう1つの構想は、現在3つの特別会計に分散されている既存のエネルギー特定財源の中の省エネルギーや新エネルギー対策などエネルギー・サステナビリティ機能を有する財源を統合的に管理する別途の会計を創設することである(図1参照)。

### 4. 結論

本稿では、エネルギー利用による膨大な負の外部性の内部化および持続可能なエネルギー消費の確保のための方策を模索した。その現実的な解決策の一つとして、既存エネルギー

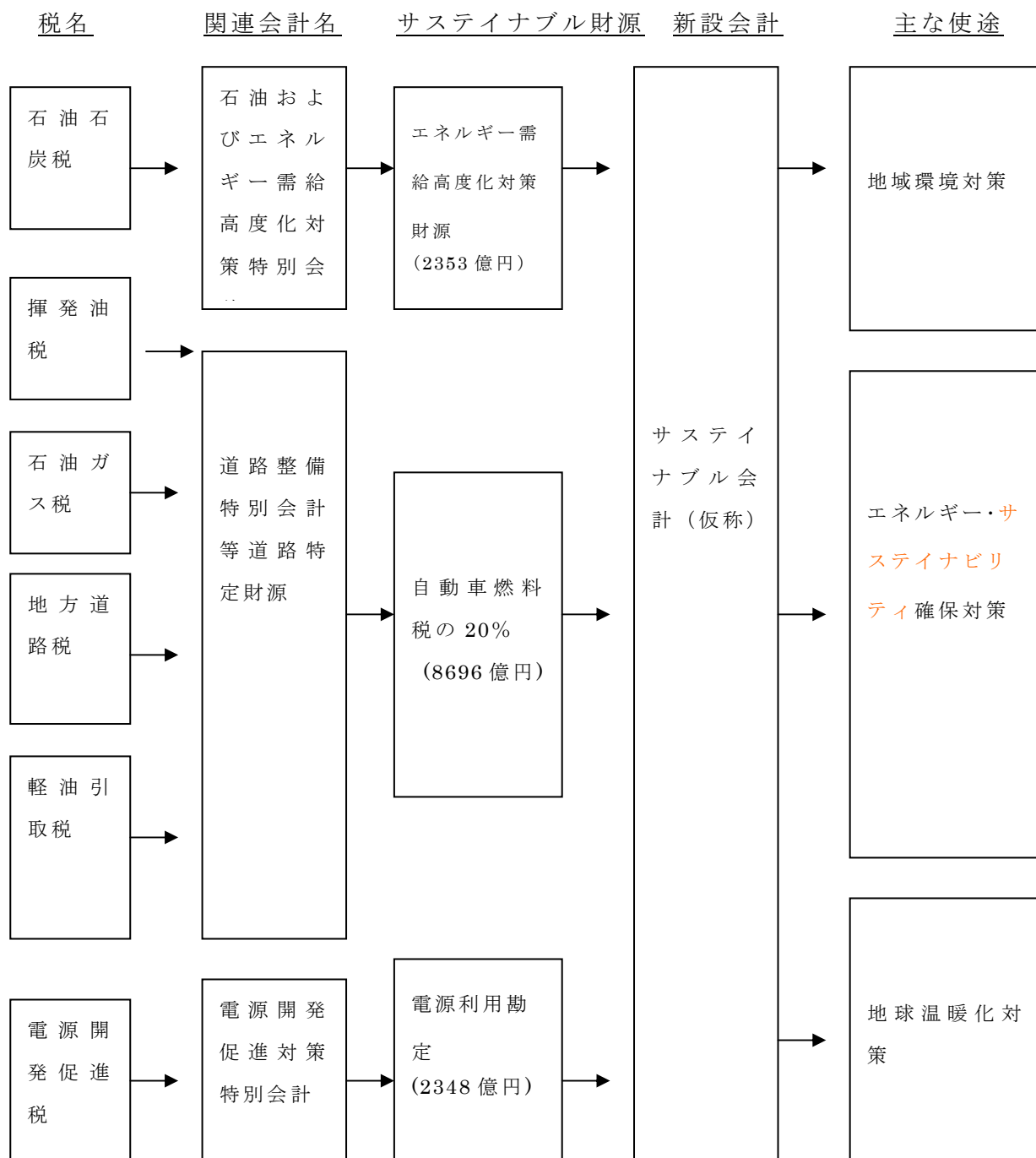
---

\* 名城大学経済学部 School of Economics, Meijo University

〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501 TEL052-838-2246 E-mail: slee@ccmfs.meijo-u.ac.jp

一税に対するエネルギー・サステナビリティ確保機能の明確化とともに、「サステナブル会計」の設立を通じたエネルギー税制のサステナビリティ改革構想を提唱した。また、この構想が目的税（もしくは特定財源）として曖昧な位置に置かれたエネルギー税体系を再構築する意義を持ち、また、現状の予算制度の中で十分に実現可能である点も明らかにした。

図1 エネルギー税および特定財源のサステナビリティ改革構想



注：( ) 内の金額は、2003 年度予算額基準。

# 気候変動政策とポリシー・ミックス論

## Climate Change Policy and the Theory of Policy Mixes

諸富 徹\*

Toru Morotomi

### 1. はじめに

最近、ニュージーランドとスイスが炭素税の導入を表明したように、温室効果ガスの排出削減手法として経済的手段の導入がますます広がりつつある。欧州では環境税が定着するとともに、2005年1月からはEU排出権取引制度が動き始めている。他方、日本でも昨年、温暖化対策税の導入をめぐる盛んに議論が行われたことは記憶に新しい。これらの潮流の中ではっきりしてきたことは、複数の経済的手段を組み合わせで活用する傾向がますます顕著になりつつあり、このことが環境経済学の研究動向にも影響を与えているという点である。

つまり現在では、ある政策手段を他の政策手段と併用したときに、そのポリシー・ミックスがどのような資源配分上の効果や環境政策上の効果を発揮するのかを分析することにより注目が集まるようになってきている。次ページの表は、環境政策におけるポリシー・ミックスの代表事例を掲げたものである。本報告の狙いは、環境経済学における政策手段の選択問題からポリシー・ミックスの経済学的根拠に至るまで理論的潮流を展望しながら、その研究フロンティアをさらに前進させる点にある。

### 2. 分析方法

そのための方法として、第1に、「ワイツマン定理」に始まるポリシー・ミックス分析の理論的枠組みを整理し、価格規制と量的規制を併用することの経済的意味を明らかにする。第2に、それに基づいて気候変動政策上、重要なポリシー・ミックスを経済分析する。とりわけ本報告が焦点を当てるのは、環境税、排出権取引制度、そして自主協定制度という3つの異なる政策手段による組み合わせである。第3に、これらの分析結果から、気候変動政策上どのような政策的含意が得られるのかを明らかにする。

### 3. 分析結果および結論

分析結果および結論を簡潔にまとめると次のようになる。第一に、政策手段の選択

---

\* 京都大学大学院経済学研究科 Graduate School of Economics, Kyoto University  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 Tel & Fax: 075-753-3510,  
E-mail: morotomi@econ.kyoto-u.ac.jp



表 環境政策とポリシー・ミックス

|   |               | 税 | 排出権取引 | 直接規制 | 自主協定 | 補助金 |
|---|---------------|---|-------|------|------|-----|
| 1 | 排出取引プログラム(米)  |   |       |      |      |     |
| 2 | 排水課徴金(独)      |   |       |      |      |     |
| 3 | 公害対策(日本)      |   |       |      |      |     |
| 4 | 気候変動政策(デンマーク) |   |       |      |      |     |
| 5 | 気候変動政策(英)     |   |       |      |      |     |

問題を考えるうえで、なお「ワイツマン定理」の重要性に変わりはないが、限界費用と限界便益が共に不確実であるという「ワイツマン定理」が想定していなかった条件下では、「ワイツマン定理」の結論が成立しない状況が生まれる。今後、政策手段の選択をめぐる議論を行う際には、この点を念頭に置いておく必要がある。第二に、アメリカの「セイフティ・バルブ」提案や、イギリスにおける気候変動税と自主協定のポリシー・ミックスは、排出削減費用膨張の抑制や産業国際競争力の維持という観点からこれまで議論されてきたが、ロバーツとスペンスがかつて提案したポリシー・ミックスの議論に照らしてみると、実は単一政策手段の失敗を緩和し、経済厚生損失を抑制する機能を持っていることが分かる。第三に、欧州では2005年にEU排出権取引制度が導入されることにより、加盟国レベルでは環境税、EUレベルでは排出権取引制度と、価格規制と量的規制が同一排出源に対して同時併用されることになるが、それは必ずしも資源配分上の歪みをもたらすことなく両立可能であることが示された。第四に、環境税と組み合わされた自主協定は、分配問題を緩和しながら環境政策上の効果を担保する機能を持つだけでなく、実は規制者が協定締結の過程を通じて被規制者側の情報を入手し、「情報非対称性問題」を克服するための手段として機能させることが可能であることが、デンマークの事例研究より明らかになった。

現実の気候変動政策が、複数政策手段によるポリシー・ミックスとして構成されることがますます多くなるにつれて、その豊富な事例それぞれがもつ意味を経済分析によって明らかにする必要がある。そして、その分析結果が今度は、政策手段の理論研究にとって新たな刺激となるというように、理論と現実の相互作用が生まれ、研究のフロンティアがそこに広がっていると言えよう。とりわけ、自主協定や自発的アプローチをめぐる研究は世界的にもまだ始まったばかりであり、それを他の政策手段とのポリシー・ミックスにおいて分析することは、まだほとんど手がつけられていない。日本は、自主協定による問題解決の先駆者と世界的にも認識されているにもかかわらず、その経済分析はまだ萌芽的な段階であり、今後重点的に取り組まれるべき重要な研究領域であることは間違いない。

# 産業連関分析による温暖化対策税の再検討

- 家計の所得階層別・地域別負担 -

Re-examination of carbon taxes and household burden

- A quantitative analysis by income classes and regions using IO tables -

下田 充 SHIMODA Mitsuru\*

渡邊 隆俊 WATANABE Takatoshi\*\*

## 1. はじめに

2004年11月、環境省は「環境税の具体案」を公表した。そこでは、炭素1トン当たり2,400円の税率で約4,900億円の税収、そして、家計一世帯当たり年間約3,000円(月額約250円)の負担となることが示されている。環境税(温暖化対策税)は、国民への負担を強いる以上、受容性が高いものである必要があり、それが温室ガス削減へ結びつくと考えられるが、残念なことにこれら負担額の算定根拠が不明である。そこで本研究では、温暖化対策税の家計負担に着目し、地域別・所得階層別負担額がどの程度になるか、産業連関分析の枠組みで推定を試みた。

## 2. 研究の内容および方法

藤川・渡邊(2004)「温暖化対策税の所得階層別・地域別負担」(環境経済政策学会年報第9号所収)では、温暖化対策税の所得階層別・地域別の家計負担について推計が行われた。本研究でも、ここで示された分析方法を踏襲するが、1) 2000年産業連関表(確報値)を利用、2) 税率は2004年11月の環境省案と同率(2,400円/炭素トン)を想定、3) 家計の所得や消費構造のデータは最新のデータ(平成16年版家計調査)を利用、という3点で改良が行われている。本研究では、以下のステップで計算を行った。

ステップ1: エネルギーバランス表より課税産業を決定し、化石燃料の炭素含有率を基礎に各燃料への税額を計算する。

ステップ2: 産業連関分析の均衡価格決定モデルによって、温暖化対策税の賦課による各産業の価格変化を推計する。

ステップ3: 家計の各消費財への支出額に応じて、総生計費の上昇(つまり、温暖化対策税の負担)を試算する。家計の支出パターンは地域別や所得階層別に異なるので、温暖化対策税の負担も異なることになる。

---

\* 帝塚山大学経済学部 Tezukayama University, Faculty of Economics  
〒631-8501 奈良県奈良市帝塚山7-1-1 E-mail: shimoda@tezukayama-u.ac.jp

\*\* 愛知学院大学商学部 Aichi-Gakuin University, Faculty of Commerce  
〒470-0195 愛知県日進市岩崎町阿良池12 E-mail: twata@dpc.aichi-gakuin.ac.jp

### 3. 推計結果

#### (1) 産業別価格上昇率

当然のことながら、今回の試算で課税対象とした産業の価格上昇率は他の産業に比べ高く推計された。上昇率が最も高いのは、石炭製品の9.5%、次いで石油製品の4.4%である。銑鉄・粗鋼(1.5%)、ガス・熱供給(1.4%)や電力(1.3%)、も高い価格上昇となっている。課税対象ではない産業も含めて見ると、化学産業群(有機化学基礎製品、有機化学製品、石油製品、石炭製品など)、鉄鋼関連産業群(銑鉄・粗鋼、鋼材など)、再生資源回収・加工処理産業、そして、自家輸送や航空運輸といった運輸産業群などが上位を占めている。これらの産業は、いずれも石油・石炭製品や電力などエネルギー産業から多くの投入を行う産業である。

#### (2) 家計負担額

家計負担額の推計結果を表1に示す。

平均で見た温暖化対策税導入の家計への影響は、1家計当たり月額1,146円と推計された。環境省が示した月額約250円の4倍強の負担額となる。もっとも産業関連分析では、価格上昇による財(今回で言えばエネルギー)の需要減少が考慮されていない分析上の限界があるので、むしろ、本研究での結果は、価格上昇の上限と見るべきであろう。地域別に見ると、冬季のエネルギー消費の多い寒冷地域では家計費上昇が大きくなることが明らかとなった。また、所得階層別に見ると

表1 地域別・所得階層別の消費支出、収入、温暖化対策税負担(2004年、税率：2400円/炭素トン)

|            |            | 月平均消費支出額(円) | 年間平均収入(千円) | 年間平均消費性向 | 家計費上昇額(月額、円) | 家計費上昇率 | 温暖化対策税率 |
|------------|------------|-------------|------------|----------|--------------|--------|---------|
| 平均         |            | 304,203     | 6,480      | 56.3%    | 1,146        | 0.38%  | 0.21%   |
| 地域別        | 北海道        | 275,929     | 5,630      | 58.8%    | 1,214        | 0.44%  | 0.26%   |
|            | 東北         | 290,463     | 6,280      | 55.5%    | 1,257        | 0.43%  | 0.24%   |
|            | 関東         | 320,616     | 6,900      | 55.8%    | 1,115        | 0.35%  | 0.19%   |
|            | 北陸         | 322,348     | 6,840      | 56.6%    | 1,349        | 0.42%  | 0.24%   |
|            | 東海         | 305,821     | 6,640      | 55.3%    | 1,223        | 0.40%  | 0.22%   |
|            | 近畿         | 296,281     | 6,330      | 56.2%    | 1,053        | 0.36%  | 0.20%   |
|            | 中国         | 286,834     | 6,320      | 54.5%    | 1,141        | 0.40%  | 0.22%   |
|            | 四国         | 295,313     | 6,050      | 58.6%    | 1,186        | 0.40%  | 0.24%   |
|            | 九州         | 295,369     | 5,860      | 60.5%    | 1,150        | 0.39%  | 0.24%   |
| 沖縄         | 212,624    | 4,450       | 57.3%      | 774      | 0.36%        | 0.21%  |         |
| 都市圏別       | 関東         | 328,066     | 7,060      | 55.8%    | 1,092        | 0.33%  | 0.19%   |
|            | 中京         | 306,068     | 6,600      | 55.6%    | 1,197        | 0.39%  | 0.22%   |
|            | 京阪神        | 296,168     | 6,320      | 56.2%    | 1,020        | 0.34%  | 0.19%   |
|            | 北九州・福岡     | 305,073     | 6,050      | 60.5%    | 1,149        | 0.38%  | 0.23%   |
| 所得階層別      | 200万未満     | 112,799     | 1,580      | 85.7%    | 426          | 0.38%  | 0.32%   |
|            | 200～250万   | 191,913     | 2,260      | 101.9%   | 757          | 0.39%  | 0.40%   |
|            | 250～300万   | 197,562     | 2,740      | 86.5%    | 773          | 0.39%  | 0.34%   |
|            | 300～350万   | 213,751     | 3,230      | 79.4%    | 843          | 0.39%  | 0.31%   |
|            | 350～400万   | 236,477     | 3,730      | 76.1%    | 895          | 0.38%  | 0.29%   |
|            | 400～450万   | 246,593     | 4,230      | 70.0%    | 942          | 0.38%  | 0.27%   |
|            | 450～500万   | 262,344     | 4,730      | 66.6%    | 1,103        | 0.42%  | 0.28%   |
|            | 500～550万   | 272,138     | 5,220      | 62.6%    | 1,107        | 0.41%  | 0.25%   |
|            | 550～600万   | 285,284     | 5,730      | 59.7%    | 1,126        | 0.39%  | 0.24%   |
|            | 600～650万   | 295,452     | 6,210      | 57.1%    | 1,174        | 0.40%  | 0.23%   |
|            | 650～700万   | 313,045     | 6,730      | 55.8%    | 1,239        | 0.40%  | 0.22%   |
|            | 700～750万   | 325,124     | 7,210      | 54.1%    | 1,240        | 0.38%  | 0.21%   |
|            | 750～800万   | 350,213     | 7,730      | 54.4%    | 1,290        | 0.37%  | 0.20%   |
|            | 800～900万   | 377,321     | 8,450      | 53.6%    | 1,357        | 0.36%  | 0.19%   |
|            | 900～1000万  | 408,091     | 9,450      | 51.8%    | 1,531        | 0.38%  | 0.19%   |
|            | 1000～1250万 | 432,075     | 11,050     | 46.9%    | 1,472        | 0.34%  | 0.16%   |
| 1250～1500万 | 468,921    | 13,570      | 41.5%      | 1,640    | 0.35%        | 0.15%  |         |
| 1500万以上    | 545,466    | 18,580      | 35.2%      | 1,753    | 0.32%        | 0.11%  |         |

一部例外があるものの、傾向としては低所得層ほど高い温暖化対策税率が賦課されるという逆進性が現れている。確かに、環境省「環境税の具体案」では、産業界への減免措置に加え、低所得者や寒冷地にも配慮する点が示唆されている。今後、より受容性の高い温暖化対策税とするためには、所得や地域性から見た公平性についての議論が必要であろう。

## 日本電力会社のCO<sub>2</sub>限界削減費用導出と排出権取引市場分析

A Derivation of the CO<sub>2</sub> Marginal Abatement Cost Curve of Japanese Electric Utility

東 愛子\*

Azuma Aiko

### 1. 目的

排出権取引市場の分析のためには、CO<sub>2</sub> 限界削減費用関数（以下、MAC）を明らかにすることが有用である。MAC 推計では、EPPA モデルや POLES モデル等を使ったマクロレベルの推計が進んでいる。本論文では、ミクロレベル、特に電力会社の火力発電部門に絞って MAC 推計を行い、発電事業以外の CO<sub>2</sub> 削減活動を考慮しない場合の電力会社 CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャルを明らかにすることを目的とする。また、推定した電力会社の MAC を使用し、排出権取引による CO<sub>2</sub> 削減コスト効率性を分析する。

### 2. 分析方法

本論文では電力会社の火力部門のみを対象として、短期 MAC と長期 MAC を推計する。CO<sub>2</sub> 限界削減費用は、追加的 CO<sub>2</sub> 排出に対する限界利潤変化を表し、短期 MAC は一般的に以下のような利潤最大化問題を解くことで得られる。

$$\max \quad py - w_1 f_1(y_1) - w_2 f_2(y_2) \quad \text{s.t.} \quad e = e_1(y_1) + e_2(y_2) \quad (1)$$

（ $p$  : 電力価格、 $y_i$  : 発電所  $i$  の発電電力量、 $w_i$  : 燃料  $i$  価格、 $f_i$  : 燃料  $i$  使用量、 $e_i$  : 発電所  $i$  の CO<sub>2</sub> 排出量）

（1）式より、 $\frac{e_2'}{e_1'} = \frac{p - w_1 f_1'}{p - w_2 f_2'}$  の最適化 1 階条件が導かれ、等排出量曲線(isoemission)

と等利潤曲線(isoprofit)の傾きの一致する点が、最適生産量の組み合わせであることが示される。これより、MAC は（2）式で表される。

$$MAC = \frac{d\pi}{de} = \frac{p - w_1 f_1'}{e_1'} > 0 \quad (2)$$

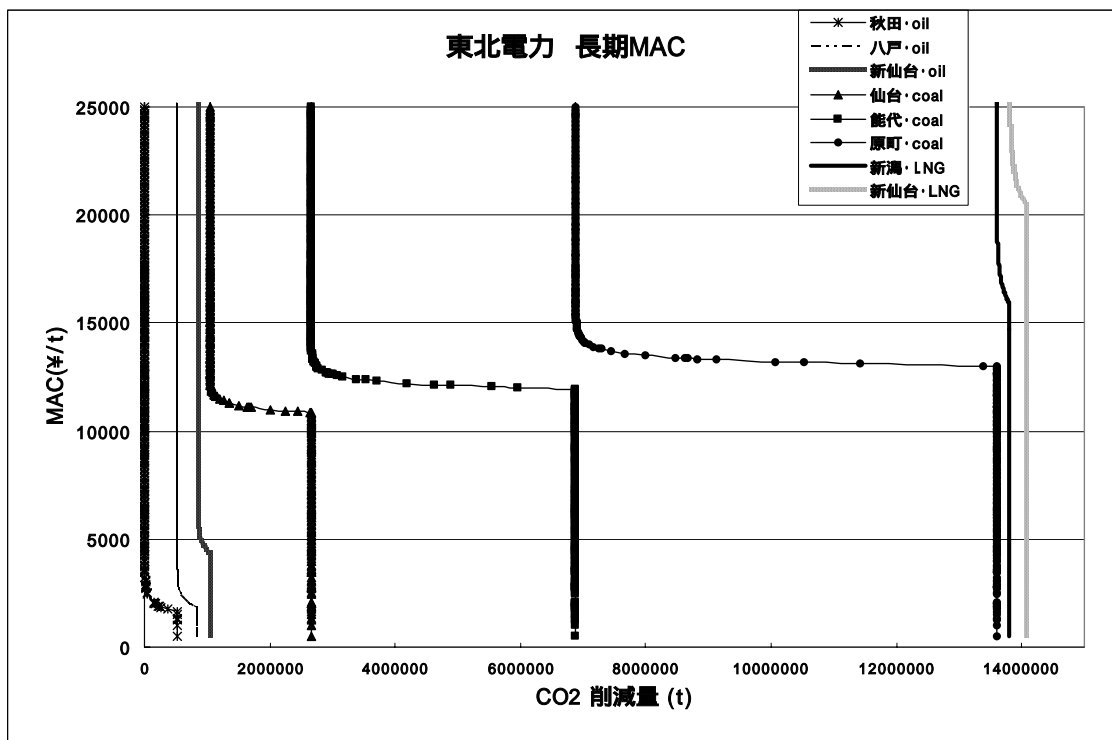
ここで、短期段階では、既存発電設備間での燃料転換（つまり、CO<sub>2</sub> 排出量の多い石炭火力発電所から CO<sub>2</sub> 排出量の少ない LNG 火力発電所へ発電量の移転）と全体の発電電力量調整によって CO<sub>2</sub> 削減を行うものとする。よって、まず電力会社内で CO<sub>2</sub> 削減の可能な発電所の組み合わせを特定し、（2）式より組合せ毎の MAC を推計する。電力会社全体の MAC は各組合せの MAC を総計したものになる。

長期段階では、既存発電設備を新規 LNG 発電設備へ転換することで、CO<sub>2</sub> 削減を行う。

\* 京都大学大学院経済学研究科博士後期課程 Graduate School of Economics, Kyoto University  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL075 - 753 - 7531  
E-mail: lovecon@m17.alpha-net.ne.jp

新規 LNG 発電設備の建設費や熱効率は、過去の実績値より推定し、( 1 ) 式に新規 LNG 火力発電所の建設費を加え、同様に MAC を推計する。

### 3 . 結果と今後の課題



本論文では、電力会社の火力発電部門を対象に、短期・長期段階の CO2 限界削減費用の推計を行った。上図には、MAC 推定結果例として、東北電力の長期段階 MAC を示す。短期段階においては、CO2 排出関数、逆生産関数共に線形を仮定したため、( 2 ) 式より得られる組合せ毎の MAC は一定となる。よって、電力会社全体の MAC は階段関数として表される。長期段階では、新規 LNG 火力発電所の建設費にはスケールメリットの影響があるため、結果として、MAC は上図のように低減する。

電力会社全体の MAC は各発電所の MAC の総計として表されることに加え、短期段階では、既存発電所の出力に制限があり、長期段階では建設可能な発電所出力に制限がある。このような場合、電力会社の MAC には、屈折点が存在するため、屈折点近辺が市場均衡レベルのケースについてさらに分析し、排出権取引による CO2 削減コスト効率性への影響を検討する必要があると考える。

実験経済学的手法による地球温暖化防止のための国内制度設計  
Designing Domestic Institutions to Cope with Global Warming with Laboratory  
Experiment

○赤井研樹\*・草川孝夫\*\*・西條辰義\*\*\*

京都議定書の発効を受けて、議定書の目標を達成するための国内制度のデザインが緊急の課題となっている。本稿においては、規制主体とペナルティ額の違いに着目して、実験室の中で学生の被験者を対象として実験を行い、3つの排出権取引制度を比較・検証する。

実施した実験は、①上流主体に排出権をオークションで配分し、排出権未納付時のペナルティ額を高く設定する「上流型排出権取引（高ペナルティ）」、②下流主体に排出権をオークションで配分し、ペナルティ額を高く設定する「下流型排出権取引（高ペナルティ）」、③上流主体に排出権をオークションで配分するが、ペナルティ額を低く設定する「上流型排出権取引（低ペナルティ）」である。

実験結果を排出量と経済効率性の観点からまとめると図1のようになる。図は、縦軸に排出量（完全競争均衡値との比率を%表示）、横軸に経済効率性（完全競争均衡値との比率を%表示）を取ったものである。排出量が少なければ少ないほど環境に良いことになり、経済効率性が高ければ高いほど経済に良いことになる。図中の○は上流型排出権取引（高ペナルティ）、△は下流型排出権取引（高ペナルティ）、◇は上流型排出権取引（低ペナルティ）を表している。完全競争均衡値は経済効率性が100%と排出量が100%の交点である。なお、印が塗りつぶされた実験では、国内の排出量が国内に存在する排出権の量を超える超過排出が起きた。

実験結果から、ペナルティ額を高く設定するならば、上流型排出権取引の方が下流型排出権取引よりも環境と経済の両面において良い傾向があることがわかる。しかし、同じ上流型排出権取引であっても、ペナルティ額を低く設定してしまうと排出量が多くなってしまふことがわかる。

分析は暫定的ではあるが、高ペナルティ同士の実験結果の違いを導いた理由として次のような理由が考えられる。上流型排出権取引（高ペナルティ）では、上流主体が排出権取引を行い、化石燃料の卸売り価格にそれを転嫁する。下流主体は、上流主体の転嫁する排出権価格が高くなり、化石燃料が高騰することを警戒して、省エネ設備への積極的な投資を進める。省エネ投資を進めると、生産量を減らさずに排出を減らすことができる。この

\* 大阪大学大学院経済学研究科 〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町1-7

E-mail: cg025ak@mail2.econ.osaka-u.ac.jp

\*\* 広島修道大学経済科学部 〒731-3195 広島市安佐南区大塚東1-1-1

E-mail: kusakawa@shudo-u.ac.jp

\*\*\* 大阪大学社会経済研究所 〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘6-1

E-mail: saiyo@iser.osaka-u.ac.jp

ようにして、生産量を維持しながらも排出を減らすことが可能となったため、環境と経済の両面から高いパフォーマンスを示したと推察される。

これに対して、下流型排出権取引（低ペナルティ）では、下流主体が排出量分の排出権を自ら購入する。下流主体は排出権価格が一時的に高くなっても、後に安く買えることを見込んで、省エネ投資を先延ばしにする。しかし、排出権価格が実際に高くなると、その期待に不安を抱いて、排出を控えようとする。しかし、省エネ投資が進んでいないため、生産量そのものを減らすことで排出を減らそうとする。このように、省エネ投資を先延ばしにし、場しのぎ的な生産抑制による排出抑制を行ったために、排出量は上流型より多くなり、経済効率性は上流型より低くなった。

上流型同士の実験結果として、ペナルティの違いに着目すると、上記の比較と同じような経緯が考えられる。上流型排出権取引（低ペナルティ）では、排出権価格が高い場合にも、上流主体は低いペナルティを払うことで、排出権の購入を回避できる。下流主体は、排出権価格が高くなって、それが化石燃料の卸売り価格に転嫁される心配が無いと、省エネ投資を積極的に進めない。そのため、生産量も減らず、排出量も減らない。上流主体がペナルティを払って排出権を購入しないため、政府は議定書を遵守するために、海外市場から高い価格で排出権を購入する必要に迫られ、その分、経済効率性は下がった。

国内制度として排出権取引を用いる場合には、ペナルティ額を低くせずに、上流型を用いるのが、省エネ投資を積極的に進め、環境と経済の両面において望ましいと考えられる。

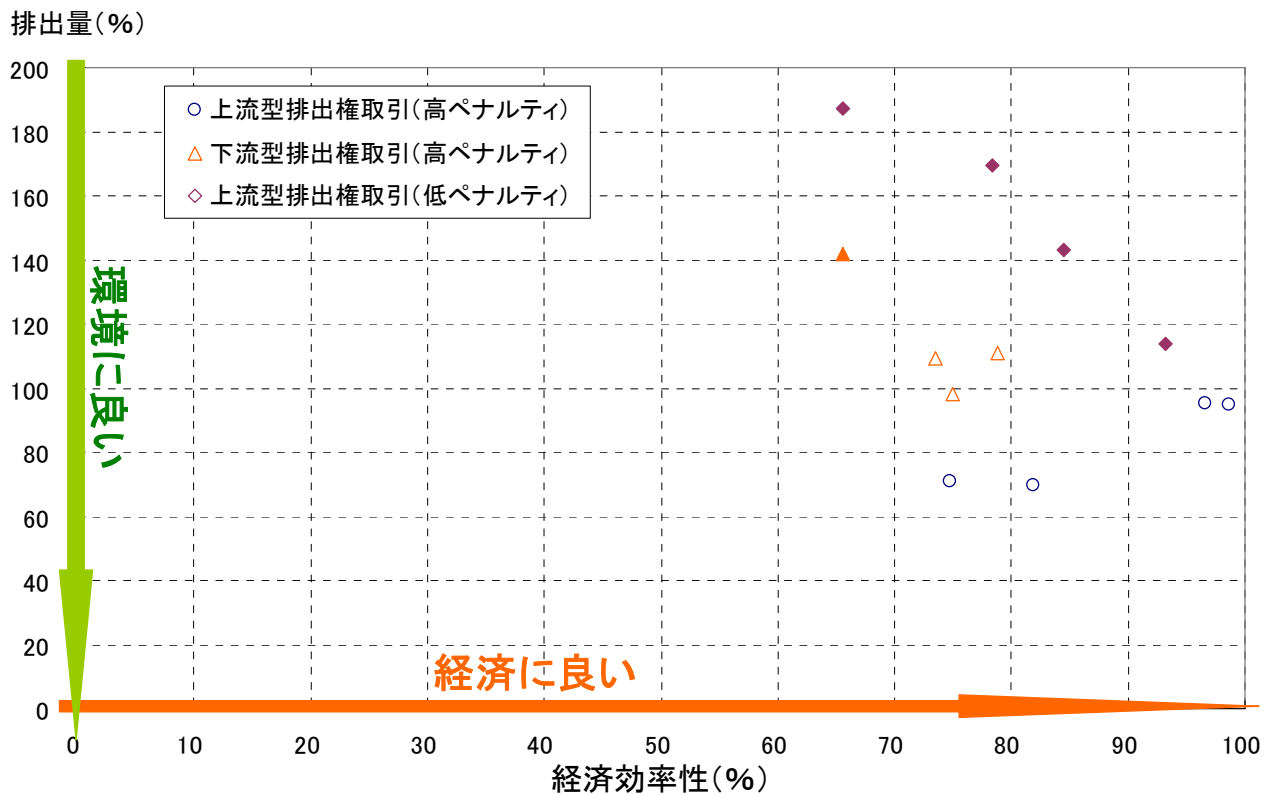


図 1. 実験で達成された経済効率性と排出量

# ヒートアイランドによる都市温暖化対策のための 《都市涼化》モデル分析

立教大学大学院経済学研究科/経済学部 佐藤公敏

## 1. はじめに

2031年7月31日18:00の予測値が、東北大学大学院環境科学研究科齋藤武雄教授(日本ヒートアイランド学会会長)の研究グループにより報告されている。それによれば、大手町 43.5、新宿 40、池袋 36、という高温の、実に過酷な近未来がこれらの地域を待ち受けている。最近では、大手町と新宿が共に 44.6 というシミュレーション結果もある。日中は更に深刻になる。

人間と自動車の増大により水と緑を急速に失いつつある巨大都市東京は現在、空の太陽だけでなく、地表の【もう一つの太陽】に脅かされていると言っても過言ではなく、太陽に匹敵する7兆3000億キロジュールの熱エネルギーを地表に蓄えている。アスファルトとコンクリートは太陽熱の90%も吸収する。まさに、【ヒートアイランド(熱の島)】が既に存在しているのである。今やヒートアイランドと呼びうる大都市は日本全国に散在しており、むしろ【ヒートアーキペラゴウ(熱列島)】と呼んでもよい。100年間で地球の約5倍のスピード(約2.9)で温暖化してきた東京都では、スリランカ原産のワカケホンセイインコや、熱帯原産のナガサキアゲハも見られるようになり、越冬も観察されている。

## 2. 研究目的

本研究では、都市熱汚染対策としての屋上緑化と壁面緑化によりヒートアイランドに対処するだけでなく、無味乾燥な都市空間に潤いを持たせ、都心部のあまりにも冷え切った人間関係を改善し、防災にも配慮し、親水という意味で子どもたちの情操教育にも重要な水と緑を都市に呼び戻し、都市再生のための理論モデルを提示したい。ビオトープも当然考慮し、動植物を明示的に取り入れる。特に、樹木植栽余地に植栽可能な木々の年間二酸化炭素固定量をモデルに導入し、それにより(ヒートアイランド(緩和)補助金)を算定する。例えば東京都豊島区には約18万本もの樹木植栽余地があり、そこに5年間で植樹すれば5年後の年間CO<sub>2</sub>固定量は998tCO<sub>2</sub>という研究報告がある。足立区では少子化の影響で小学校等の公共施設が20.1%も使用されなくなっていると言う。大都市の植栽余地を早急に調査して植栽を開始すれば、地球温暖化の主因である温室効果ガス、CO<sub>2</sub>の削減につながるだけでなく、防音、防災、癒し等の緑のもたらす様々な便益を都市に呼び戻すことが可能である。2001年4月1日、250m<sup>2</sup>以上の公共施設、ならびに1000m<sup>2</sup>以上の民間施設の屋上緑化を条例で義務付けた。因みに、CO<sub>2</sub>の固定は屋上緑化が最大であるとの報告もある。

---

〒171-8501 東京都豊島区西池袋3-34-1 satokt@rikkyo.ac.jp



### 3. 研究方法

Sato(2003)の基本モデルを拡張し、より現実的なものにする。以前は、緑化の結果である緑地としてのスペースのみを考慮していたが、本稿ではそこに植栽される樹木の年間 CO2 固定量を導入する。また、Gorman により唱導され、Lancaster により人口に膾炙された「新しい消費者理論(New Consumer Theory)」の基本的概念である「属性(attributes)」または「特性(characteristics)」を援用する。つまり、ヒートアイランドの原因である熱ならびにガスを(ガス状属性(gaseous attributes))とみなし、その複合体(complex)が都市大気であると考え。また、財(goods)は(非ガス状属性(gaseous attributes))で構成されていると考える。これが新しい消費者理論の考え方である。

都市居住者へのヒートアイランドの影響は個人差が当然出るので、Sen の Capability Theory の「functionings(機能)」という概念を援用する。住民は「都市辺縁(periorban)」地域に住み、ここには、緑化に従事する造園業者、製造業者、都市内農場等の生産者が存在する。都心(Central Business District)にはオフィス、ホテル、美術館、図書館等の公共施設もある。街区毎のヒートアイランドの測度としてリーマン和を援用した Heat Island Integral という概念を利用し、「都市温暖化関数」を定義する。都市を(涼化)するための「ヒートアイランド税/補助金スキーム」の下で、都市居住者が造園業者に緑化を依頼し、「幸福関数」を最大化し、各生産者が利潤を最大化するモデルを提示する。そのために、公共経済学、環境経済学、ならびに都市経済学の諸概念を援用する。

### 4. 研究結果

本研究では、都市温暖化によりヒートアイランドになりつつある都心ならびにペリアーバンを、(涼化)するための理論モデルを提示した。得られた結果は以下の通りである。

- (1) 都市居住者により依頼された造園業者が個人宅に植栽した木々の年間 CO2 固定量を利用し、緑化に対する報酬としての各住民の(ヒートアイランド(緩和)補助金)が算定可能である。
- (2) 企業ならびに公共施設が樹木植栽余地に植栽した木々の年間 CO2 固定量を利用し、緑化に対する報酬としての各排出者の(ヒートアイランド(緩和)補助金)が算定可能である。
- (3) 都市空間への各排熱者は、それぞれの排熱削減行動を行い、排熱量に応じて(ヒートアイランド税)を支払う。この tax scheme は、Jean-Jacques Laffont の可微分アプローチにより設計される。したがって、それは strategy-proof である。

Sato, K.(2003), "Cooling the Metropolis: How to Alleviate Urban Warming due to Heat Island," presented at Regional Science Workshop in Sendai held at the Graduate School of Information Sciences, Tohoku University, September 10; revised version delivered at the annual meetings of the Society for Environmental Economics and Policy Studies held at The University of Tokyo, September 27; and of the Japanese Economic Association held at Meiji University, October 13.

# 環境浄化のインセンティブ設計

## Using Incentives for Pollution Control

山本 芳弘\*・前田 章\*\*・手塚 哲央\*\*\*

Yoshihiro Yamamoto, Akira Maeda, and Tetsuo Tezuka

### 1. はじめに

工場などから排出される汚染物質の量に関して、被害者は、大気や土壌、河川、海洋などの汚染度を測定したとしても、実際に汚染者が排出した量を正確に把握することが困難な場合がある。つまり、汚染者は自らの汚染物質排出量をきちんと把握できるのに対して、被害者は環境中の汚染度を測定することによって汚染者の排出量を推測せざるを得ない。本研究では、このような情報の非対称性が存在する場合において排出量を適切にコントロールするために、環境中で測定された汚染度に応じて汚染者と被害者との間で金銭的補償を行うインセンティブ契約を用いることを考える。そして、モデル分析によって、この方法の有効性や限界について明らかにする。

### 2. 分析方法

汚染者とその被害者を考える(どちらも単体とする)。被害者にとって汚染のない環境を享受する権利、もしくは汚染者にとって企業活動のために汚染物質を排出する権利を環境権と呼ぶことにする。また、被害者と汚染者のどちらか一方から他方へ環境汚染度に応じた金銭的補償に関する1回きりの提案を行うとし、その権利を提案権と呼ぶことにする。環境権および提案権が被害者と汚染者のどちらに帰属するかによって、(1)環境権:被害者、提案権:汚染者、(2)環境権:被害者、提案権:被害者、(3)環境権:汚染者、提案権:汚染者、(4)環境権:汚染者、提案権:被害者の4通りのケースがある。各ケースでの提案は、次のような形になる。(1)汚染者はある水準の排出削減努力を行い、実現される被害者の便益に応じて被害者に金銭的補償を与える。(2)被害者は、汚染者にある水準の排出削減努力を行ってもらえるように、汚染者に要求する金銭的補償額を設定する。(3)汚染者はある水準の排出削減努力を行うかわりに、実現される被害者の便益に応じて被害者に金銭的補償を要求する。(4)被害者は、汚染者にある水準の排出削減努力を行ってもらえるように、汚染者に与える金銭的補償額を設定する。それぞれのケースで、提案される金銭的補償額とそのときの汚染者の排出削減努力水準を求める。

モデルを簡単にするために、観察されうる環境汚染度には2つあり、各状態での被害者

---

\* 名古屋大学エコトピア科学研究所 EcoTopia Science Institute, Nagoya University  
〒464-8603 名古屋市千種区不老町 TEL 052-789-5111

\*\* 京都大学大学院エネルギー科学研究科

\*\*\* 京都大学大学院エネルギー科学研究科

の便益を  $b_H$  と  $b_L$  とする ( $b_H > b_L$  とする)。汚染者の排出削減努力水準には、 $e_1$  と  $e_2$  の 2 つがあるとする。汚染者は排出削減努力水準  $e_i$  ( $i=1,2$ ) を行うと  $e_i$  の費用がかかるが、被害者の便益は確率  $p_i$  で  $b_H$ 、確率  $1-p_i$  で  $b_L$  となると仮定する (記号が多くなるのを避けるために、努力水準とそれに要する費用をともに記号  $e_i$  で表す)。ここで  $0 < p_0 < p_1 < 1$  とする。すなわち、 $e_1$  の方が汚染者の排出削減費用は大きい、被害者の便益も大きくなる可能性が高い。これらの各パラメータに関する情報に加えて、被害者、汚染者とも互いの効用関数についても知っているとして仮定する。

### 3 . 分析結果

環境権が被害者と汚染者のどちらに帰属するかはインセンティブに関しては本質的な影響は与えないが、提案権の帰属はケースによっては影響を及ぼす。まず、被害者が危険回避的、汚染者が危険中立的である場合を述べる。このときは、提案権がどちらに帰属するかにかかわらず、被害者と汚染者の間で最適ナリスク分担が実現する。また、提案権が汚染者にある場合に汚染者がとろうとする排出削減努力水準と、提案権が被害者にある場合に被害者が汚染者にとってもらおうとする排出削減努力水準は一致する。

次に、被害者が危険中立的、汚染者が危険回避的である場合を述べる。提案権が汚染者にある場合に汚染者が自らの排出削減努力水準として  $e_0$  を選択するならば、提案権が被害者にある場合にも、被害者は汚染者に  $e_0$  を選択させようと金銭的補償額を設定する。逆も成り立つ。そして、最適ナリスク分担が実現する。ところが、提案権が汚染者にある場合に汚染者が自らの排出削減努力水準として  $e_1$  を選択するならば、結果は異なる。まず比較ケースとして、被害者は汚染者の排出削減努力水準を観察することができ、罰金などによりある努力水準を強制することができるという仮想的な状況を考える。この状況では、提案権が被害者にある場合でも被害者は汚染者に努力水準  $e_1$  をとらせることができる。最適ナリスク分担も実現する。しかしながら、このような状況でなければ、提案権が被害者にある場合、被害者が汚染者に排出削減努力水準  $e_1$  をとらせようとするならば最適ナリスク分担は実現しなくなる。一方、最適ナリスク分担が実現するようにするためには、被害者は汚染者に  $e_1$  よりも低い努力水準  $e_0$  をとらせるようにしなければならない。

### 4 . 結論

排出量を適切にコントロールするために、汚染者と被害者との間で汚染度に応じて金銭的補償を行うインセンティブ契約を用いる方法は、多くの場合、効果的である。しかしながら、情報の非対称性が存在しない場合に比べて、金銭的補償額に歪みが生じたり、排出削減努力水準が過小になったりする場合がある。今後の展開として被害者と汚染者が金銭的補償額について交渉することを考える場合、被害者が望む汚染者の汚染削減努力水準と汚染者が望む努力水準が異なり交渉が成立しなくなる可能性が示唆される。

## The Public Abatement Model: Pollution versus Other Taxes

生原 匠<sup>1</sup>

近年、地球温暖化などの環境問題に取り組むため、日本において環境税の実施が叫ばれるようになった。さらに日本政府によると、環境税の税収の用途は主に地球温暖化等対策などの環境保護に充当することを計画している。これらの経緯の下、環境保護をするための主な財源として環境税収を用いる政策が他の国内税収を環境保護に用いる場合と比べて厚生面において望ましいかを理論的に考察することが本稿の主な目的である。

本稿で用いる分析手法は、貿易理論においてよく用いられる双対性の理論に基づいた一般均衡分析である。では、分析の対象となる当該国の経済の構造に関して説明しよう。まず当該国は小国開放経済であると仮定し、貿易財の価格は外生的に与えられるものとする。そして、当該国では2つの私的財を生産しており、その内の1つの生産から環境汚染が排出されているものとする。その汚染を抑制するため政府は、1)民間部門に汚染税(環境税)を課す、2)政府自ら環境汚染を抑制する、という2つの環境政策を実施する。さらに、政府自らが環境汚染を抑制する場合、その財源として汚染税収入ならびに消費税収入、関税収入のいずれかを用いると仮定する。以上の設定の下、政府が環境税ならびに関税率を変化させた場合、当該国の厚生がどのように変化するかを比較静学により考察する。その結果、どの税収を政府の環境汚染抑制活動の財源にしたら厚生が最も向上するかが考察可能となる。

上記の分析により得られた主な結果について記述すると、まず政府が消費税収入を財源として汚染抑制活動を行い、その一方で汚染税収入は全て民間部門に還元する場合、当該国の環境税率の上昇は次の条件下において当該国の厚生を上昇させることが判明した。それらの条件とは、1)当該国の政府汚染抑制が過少供給である、2)汚染の限界被害が汚染税率よりも大きい、3)汚染を排出している財の消費と汚染とが代替的である。直感的な説明として、政府が環境税率を上昇させると、汚染が減少し、その結果消費が喚起する。消費税が政府の汚染抑制活動の財源であることから消費の喚起は政府の汚染抑制活動の財源である消費税収入を増加させ、政府の汚染抑制量が上昇する。政府の汚染抑制活動は、通常私的生産を抑制し社会的に費用がかかるが、当該国の政府汚染が過少供給されている下では、政府の汚染抑制量の上昇は厚生の上昇へとつながる。また、汚染の減少により、民間部門に還元される汚染税収入も減少し、厚生にとって望ましくない効果も発生するが、汚染の限界被害が汚染税率よりも大きい下では、汚染の減少による効用の改善が汚染税収の減少効果を上回り、汚染税の上昇は厚生の上昇へとつながる。

---

<sup>1</sup>神戸大学大学院国際協力研究科 〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 2-1 [haibara@kobe-u.ac.jp](mailto:haibara@kobe-u.ac.jp)  
[haibaratakumi@yahoo.co.jp](mailto:haibaratakumi@yahoo.co.jp)

次に、政府が汚染税収入を財源として汚染抑制活動を行い、その一方で消費税収入は全て民間部門に還元する場合、当該国の汚染税率の上昇は次の条件下において当該国の厚生を上昇させることが判明した。1) 当該国の政府汚染抑制が過少供給である、2) 汚染の限界被害が汚染税率よりも大きい、3) 汚染を排出している財の消費と汚染とが代替的である、4) 汚染の汚染税率に対する弾力性が1よりも小さい。直感的には、汚染税収入を財源とした場合、汚染の減少に伴い汚染税収入も減少してしまう。しかし3)の仮定により、汚染の汚染税に対する弾力性が小さい下では汚染税率の上昇により汚染がさほど減少せず、その結果、政府が汚染税収入を確保でき政府の汚染抑制が上昇する。その際、先ほどの説明から、1),2),3)の仮定の下では汚染税率の上昇が厚生の上昇へとつながる。

以上の結果から、厚生水準の比較を行うと、1) 当該国の政府汚染抑制が過少供給である、2) 汚染の限界被害が汚染税率よりも大きい、3) 汚染の汚染税率に対する弾力性が1よりも大きい、4) 汚染を排出している財の消費と汚染とが代替的である。という条件下では政府は消費税収入を財源として汚染抑制活動を行い、汚染税収入は民間部門に全て還元した方が、汚染税収入を財源として汚染抑制活動を行うよりも厚生面においてより望ましい結果が得られることが判明した。この結果は次のように考えられる。政府が汚染税収入を財源として汚染抑制を行う際、汚染の汚染税率に対する弾力性が極めて大きい場合、汚染税の上昇に伴い汚染量ならびに汚染税収入が減少し、その結果、政府の汚染抑制活動も減少してしまう。その一方、消費税収入は民間部門に還元され、汚染の減少と共に消費が喚起し、還元される消費税収入も増加することで厚生にとってプラスに働くが、当該国の政府の汚染抑制が過少供給である状態の下では、消費税収入は民間部門に還元せず政府の汚染抑制活動に充当したほうが、政府の汚染抑制活動を増加させるという観点から厚生面により望ましい結果が得られるのである。

さらに、本稿では貿易政策にも目を向け、関税収入を用いて政府が汚染抑制活動した場合の厚生分析を考慮することで上記と同様の分析を行った。それによると、1) 当該国の政府汚染抑制が過少供給である、2) 汚染の限界被害が汚染税率よりも大きい、3) 汚染の汚染税率に対する弾力性が1よりも大きい、4) 汚染を排出している財の消費と汚染とが代替的である、5) 政府の汚染抑制量と当該国の輸入量とが補完的である、という条件下では、政府が関税収入を用いて汚染抑制活動を行ったほうが環境税収入を用いる場合よりも厚生水準が高くなることを導出した。

これらの結果は次の内容を示唆している。それらは、1.環境税は環境保護のための目的税という考え方が従来存在していたが、その他の国内税収を環境保護の目的税として考えることも可能である。2.従来 PPP(polluter pays principle)が環境保護において定説とされてきたが、汚染の被害を受けている消費者が環境保護のコストを支払った場合(消費税収入を政府に移転)でも厚生面において正の効果が得られる。



# A Trade-off between Abatement Costs and Enforcement Costs

Naoki Shiota<sup>\*1</sup>

We analyze a simple model of how a regulator should trade off the cost generated by misallocation of emission reductions among the regulated polluters against the cost of monitoring and enforcement (ME) when it attempts to achieve a predetermined aggregate emission reduction via environmental taxation.

## Motivations

Proponents of environmental taxation often insist that uniform unit taxation on emissions minimizes a loss in the aggregate ‘polluter surplus’ to attain any specific environmental standard. However, this abatement cost efficiency becomes doubtful if the regulator seeks a large amount of emission reductions but the tax compliance is incomplete. When some polluters commit 100% tax evasion because of high tax rates, the marginal cost(s) of emission reduction (MCER) is no longer equalized across all the polluters and the resulting allocation fails to be efficient.<sup>\*2</sup> The regulator should implement a stricter ME policy to increase compliance and recover the cost efficiency, but such a policy itself will cause some extra social costs. Hence, we need to consider not only the lost aggregate polluter surplus but also the ME expenditures as the costs that the society will incur to realize a given level of the aggregate emission reduction by way of taxation.

## The Model and Main Results

We adopt a variant of Sandmo’s (2002) model to formulate the behavior of regulated polluters. Each polluter evades 100% of environmental taxes if the tax rate is higher than the subjective expectation of marginal penalty (SEMP), which may differ from one polluter to another. Each polluter’s MCER is equal to the tax rate if the tax rate is not higher than SEMP, and is equal to SEMP if the rate is not lower than SEMP.

If the regulator raises the tax rate, the aggregate emission reduction will increase unless all

---

<sup>\*1</sup> Faculty of Economics, Dokkyo University, 1-1, Gakuen-cho, Soka-shi, Saitama 340-0042, Japan (e-mail: nshiota1@dokkyo.ac.jp)

<sup>\*2</sup> See Shiota (2005) for further discussion of this point.

the regulated polluters commit 100% tax evasion. A rise in the tax rate also gives a stronger incentive to evade taxes. Thus, the cost of misallocation of emission reductions will rise because the proportion of polluters whose MCER are equalized falls.

If the regulator strengthens ME, each polluter's SEMP will become larger. As a result, the aggregate reduction will increase when there exists a polluter who commits 100% tax evasion. Additionally, the cost of misallocation will fall because the proportion of polluters whose MCER are equalized expands. However, an increase in ME will be at some extra costs to the society.

Based on the foregoing, we study a regulator who chooses the tax rate and ME level to minimize the sum of abatement costs and ME cost, subject to a given overall reduction. No polluter commits 100% tax evasion and MCER are equalized for all the polluters at optima in the case of constant ME costs.

When ME cost is increasing in the ME level, the regulator has to accept that some polluters, whose SEMP are relatively small, will commit 100% tax evasion at the optimum. Thus, MCER are equalized only for relatively compliant polluters. The optimal tax rate should be higher than that in the case of constant ME costs. Consequently, the regulator leaves the least compliant polluters to earn risk rents, and instead it efficiently allocates more emission reductions to the coalition of polluters without them.

If the regulator targets a larger amount of emission reductions, it is desirable to strengthen ME as well as to raise the tax rate. When the marginal cost of ME is increasing, the regulator needs to lay greater stress on tax than on ME. The proportion of polluters who commit 100% tax evasion expands and as a result the efficient coalition becomes smaller.

## References

Sandmo, A. (2002) 'Efficient Environmental Policy with Imperfect Compliance', *Environmental and Resource Economics*, vol.23, pp.85-103.

Shiota, N. (2005) 'Tax Compliance and Workability of the Pricing and Standards Approach', A paper presented at the 2005 Spring meeting of the Japanese Economic Association, June 4-5, Kyoto, Japan.



## Some Effects of Deposit-Refund System on Producers and Consumers

大沼あゆみ\* 齊藤崇\*\*

### 1. はじめに

デポジット制度は、使用済みの容器を収集するための方策の1つであり、さまざまな国で導入されているものである。この制度は、環境面での改善効果が期待できるだけでなく、生産者や消費者に対しても、経済面でさまざまな影響を及ぼしている。しかしながら、そうした側面について考察を行っている研究はあまり見られない。

本研究の目的は、デポジット制度を導入することが、生産者や消費者にどのような影響を及ぼすのかについて、明らかにすることである。このことを考察するために、部分均衡モデルを用いて、余剰分析を行っている。そして、いくつかの主要な結論を導き出した。

### 2. 研究の方法および内容

本研究では、代表的生産者と代表的消費者とから成る経済を想定している。生産者は容器を用いた財を生産しており、消費者はその財を購入する際にデポジット込みの価格を支払う。そして、使用済み容器を返却することによって、リファンドを受け取る。また、消費者が受け取るリファンドは支払ったデポジットの一部であるとしている。この残りの部分は、デポジット制度のもとでの生産者の運営費用に充てられる。こうしたモデルのもとで、デポジット制度を導入している場合とそうでない場合とで、それぞれ均衡を導出し、余剰分析を行っている。

本研究のモデルにおける大きな特徴は、使用済み容器の返却に関する生産者の予想を考慮している点である。生産者は自己の予想のもとで利潤最大化行動をとることになるが、時間の経過に伴って、生産者の予想は現実の値と一致するようになる。そこで、本研究では、生産者が自己の予想を所与のものとして行動する状況を短期、予想値が現実値と一致する状況を長期として、それぞれの場合について、デポジット制度導入の効果を分析している。

本研究の主要な結論の多くは、一般的な関数形のもとで導くことができる。これを補足する形で、特定化した関数形のもとでの考察や数値例による考察も行っている。

---

\* 慶應義塾大学経済学部 Faculty of Economics, Keio University

\*\* 慶應義塾大学グローバルセキュリティ研究所 Global Security Research Institute, Keio University  
〒108-8345 東京都港区三田 2-15-45 Tel 03-5427-1312 Fax 03-5427-1871  
E-mail: tsaito@gs.econ.keio.ac.jp

### 3. 主要な結論

本研究から、デポジット制度の導入が生産者あるいは消費者に及ぼす効果を考える上で、デポジットの水準が大きな役割を果たしていることが明らかとなる。まず短期についてみると、デポジットが十分に低い水準にある場合には、制度の導入によって生産者が便益を得る。またこのとき、消費者は制度の導入によって消費者余剰を減少させる。また、特定化された関数を用いると、デポジットの水準が十分に高い場合には、消費者が制度の導入による便益を得ることが明らかとなる。

一方、デポジット制度の導入による環境の改善効果を考慮するかによって、制度が総余剰に及ぼす影響も異なってくる。具体的には、未返却容器に伴う外部不経済を考慮しない場合には、デポジット制度の導入は必ず総余剰を減少させる。反対に未返却容器による外部性が十分に大きい場合には、デポジット制度の導入によって総余剰を大きくすることができる。

長期においては、デポジット制度を導入することは、デポジットの水準に関わらず、生産者に便益をもたらさないことが示される。これはデポジットの一部を運営費用として考慮に入れたとしても、生産者にとってはメリットをもたらさないものであることを意味している。一方で、消費者については、制度の導入が便益をもたらす可能性がある。ただし、短期の場合と同じように、制度の導入は総余剰を必ず減少させることが明らかとなる。

# 地球温暖化によるカタストロフ・リスクを考慮した動学的一般均衡モデルの構築

A Dynamic General Equilibrium Model with Catastrophic Risks of Global Warming

中嶋一憲\*・林山泰久\*\*・森杉壽芳\*\*\*

Kazunori NAKAJIMA, Yasuhisa HAYASHIYAMA, and Hisayoshi MORISUGI

## 1. 研究の背景と目的

これまで温室効果ガス(GHG)削減を初めとした温暖化対策の経済的影響を評価する研究分野には数多くの蓄積が見られ、その分析には Nordhaus<sup>1)</sup>の DICE/RICE に代表される統合評価モデルが用いられてきた。一方、温暖化がある危険な水準に達するに伴い、不可逆的なカタストロフ事象による損害の経済的影響を評価する研究は未だ多くない。この理由の1つとして、多くの統合評価モデルが、地球温暖化が莫大な不確実性を抱える問題であるにもかかわらず、感度分析による不確実性の検討しか行われていないことが挙げられる。これに対して、Johansson and Lofgren (1995)<sup>2)</sup>や Tsur and Zemel (1996)<sup>3)</sup>等は、カタストロフ事象が生起すると社会全体が甚大な損害を被るリスクとしてカタストロフ・リスクを扱っている。しかしながら、これらは理論分析のみにとどまり、シミュレーションによるカタストロフ事象の経済評価や政策的インプリケーションまで言及していない。

そこで本研究では、温暖化による将来のリスクを定量的に評価するために、カタストロフ・リスクを明示的に組み込んだ動学的一般均衡モデルを構築し、数値解析によってモデルの挙動の確認と均衡解の性質に関して分析することを目的とする。

## 2. モデル

本研究において、Greiner and Semmler (2005)<sup>4)</sup>の統合評価モデルを拡張し、温暖化の進展による不可逆的なカタストロフ・リスクが存在する場合の均衡解の性質と成長経路について分析する。

まず、本研究における経済モデルを示す。消費者は合成財の消費から効用を得るが、Strong Separability の仮定より、効用関数は基準年の地表平均気温からの偏差による損害との積で表される。DICE/RICE では、温暖化による経済活動への損害は生産関数に対してのみ考慮されており、効用関数への直接的な損害は考慮されていない。予算制約は、合成財の消費、資本投資、GHG 削減活動への費用、GHG 排出に伴う税支払いから構成される。ここで GHG 排出税は政策変数として扱われる。

代表的企業は資本とスピルオーバーから生じる資本の正の外部効果から生産活動を行う。ここでも効用関数同様に、地表平均気温の偏差による損害が企業の産出量を減少させる。

GHG 排出量は所与の技術の下、GHG 削減活動への支出あたりの資本投入量によって決定される。また GHG 排出量は、生産における資本投入の副産物として扱われる。GHG 排出は、効用と生産には直接影響を及ぼさないが、大気中の GHG 濃度の増加を通じて気温上昇を引き起こし、地表平均気温の偏差で示された損害関数を通じ

\* 東北大学大学院環境科学研究科 博士課程後期 Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University.

〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-20 E-mail: nakajima@fecsun.kankyo.tohoku.ac.jp

\*\* 東北大学大学院経済学研究科 教授 〒980-8576 仙台市青葉区川内 27-1

\*\*\* 東北大学大学院情報科学研究科 教授 〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3-9

て間接的に効用と生産に影響を及ぼす。

なお本研究における経済モデルでは、空間的要素は考慮していない。また、大気中の GHG 濃度と平均地表気温との関係式は Greiner and Semmler (2005)における Energy Balance Model を採用する。

次に、カタストロフ事象が生起する確率について示す。カタストロフ事象は、気候システムを不安定にする熱塩大循環の停止や海面上昇を引き起こすグリーンランド氷床の融解等によって引き起こされるとされており、その社会経済への影響は甚大であると考えられる。このように温暖化による将来のリスクの1つとしてカタストロフ・リスクを定量的に評価できる枠組みが今後の温暖化影響研究において不可欠であると考えられる。本研究においては、カタストロフ・リスクを生起確率は微小だが、同時に多数の経済主体に甚大な損害をもたらすリスクとして定義する。以下では、カタストロフ事象の生起は Johansson and Lofgren (1995)同様に、一度生起すれば、社会全体が崩壊するということを意味している。ある期間 $[S, S + \Delta S]$ にカタストロフ事象が生起する確率は、Hazard function を用いて、式(1)で表される。

$$\frac{f(S)}{1-F(S)}dS = \eta[T(S)]dS \quad (1)$$

ここでは簡単化のために、カタストロフ事象の生起確率は気温変化 $T$ の増加関数と仮定する。また、 $F(S)$ は $S$ 期までカタストロフ事象が生起する確率、 $f(S)$ はその確率密度関数である。

以上の前提より、代表的家計の期待効用 $E[U_t]$ は式(2)で表される。

$$E[U_t] = \int_0^{\infty} D(T - T_0)U(C) \exp[-(\rho t + \Lambda - nt)]dt \quad (2)$$

ここで、 $D(\cdot)$ は気温が基準気温 $T_0$ から乖離することから発生する被害関数、 $\rho$ は主観的時間選好率、 $\Lambda$ はカタストロフ事象の生起確率、 $n$ は人口成長率を表す。本研究の競争経済は、上記に示した経済的制約とカタストロフ・リスクの下、代表的家計の期待効用を目的関数とした最適化問題を解くことにより、動学体系として示される。また社会的最適(Social Optimum)は、経済的制約、カタストロフ・リスク、気温変化、大気中の $CO_2$ 濃度を制約とした最適化問題を解くことにより、動学体系として示される。そして、 $\dot{T} = \dot{M} = 0, \dot{C}/C = \dot{K}/K, M \geq M_0$ なる定常状態の下で、競争経済と社会的最適に関して、それらの均衡解の性質と成長経路を数値解析により分析する。

### 3. 数値解析

なお、本研究は大会での発表において、数値解析の結果と分析による政策的インプリケーションに関する詳細を報告する予定である。

### 参考文献

- 1) Nordhaus, W.D. and J. Boyer (2000), *Warming the World: Economic Models of Global Warming*, The MIT Press, Cambridge.
- 2) Johansson, P.-O. and K.-G. Lofgren (1995), Wealth from Optimal Health, *Journal of Health Economics* 14, 65-79.
- 3) Tsur, Y. and A. Zemel (1996), Accounting for Global Warming Risks: Resource Management under Event Uncertainty, *Journal of Economic Dynamics and Control* 20, 1289-1305.
- 4) Greiner, A. and W. Semmler (2005), Economic Growth and Global Warming: A Model of Multiple Equilibrium and Thresholds, *Journal of Economic Behavior & Organization*, (in press).

台湾におけるエネルギー環境教育に関わる政策の近年の展開  
Progressing of Policy on Energy and Environmental Education  
in Taiwan in Recent Years

○萩原 豪\*  
Go W. HAGIWARA

## 1. はじめに

台湾では2000年の総統選挙により、反原発を党綱領に掲げる民進党が政権を担うようになってから、従来あったエネルギー政策の転換が余儀なくされている。それに伴い、エネルギー環境教育に関わる政策にも、民進党の意向を反映するような変化が見られるようになった。具体的には、原子力発電に関する教育内容に着目すると、従来のリスクとベネフィット、両面を提示するという事実認識優先の教育政策から、原子力発電のリスクを強調する反原発の教育政策に転換したことが挙げられる。

本研究では台湾において、エネルギー環境教育に関わる政策という枠組みの中でどのように位置づけられているのか、現地調査を通じてその問題点と課題を明らかにした。

## 2. 問題の背景

台湾は中国との政治的関係から、国際社会上、孤立している存在である。そのため、国連などの国際機関にも加盟することができないばかりか、環境問題に関わる国際条約等にも参加することができない状態である。台湾がNIES（新興工業国・地域）のひとつに数えられるようになってから久しいが、国際社会との関係から、京都議定書にも参加することができず、温室効果ガスの排出量削減についても何ら国際的な制限が成されていなかった。

台湾は国民党政権時代から国際社会への復帰を標榜し、国際社会の各種取り決め事項に対して自主目標値を設定するなど、国際社会への対応には気を遣ってきていた。台湾独立を標榜する民進党政権になってからは、国際社会への復帰ということがさらに強調されるようになっていった。環境問題に関連して言えば、1997年頃から大手企業はISO14000シリーズの取得に力を注ぐ動きを見せ始めてきたが、政府としてはフロンガス排出規制以外の対応は後手にまわっている状態であった。

ロシアが京都議定書を批准したことにより、今年2月に京都議定書が発効した。この動きを受けて、台湾政府は6月に全国エネルギー会議（第2回目）を開催し、台湾が京都議定書にどのように対応するかを検討を行った。温室効果ガス排出量削減については、総論賛成各論反対という構図が生じてしまい、最終的に当初予定していた自主削減目標値の設定はされず、担当官庁にて継続審議することになった。しかし、担当官庁やNGOなどを通じて、

---

\* 学習院大学大学院政治学研究科 Graduate School of Political Studies, Gakushuin University  
〒171-8588 豊島区目白1-5-1 学習院大学東2号館205号室  
TEL:03-3986-0221(ext.4425) FAX:03-5992-9195 E-mail: gwhagi@email.com

国民に広く CO2削減のための啓蒙活動をすることについては再確認されている。

### **3. 調査方法**

本研究を行うに当たり、まず国民党政権時代（2000年5月19日以前）のエネルギー環境教育に関わる政策をレビューし、その上で現在の民進党政権（2000年5月20日以降）が策定しているエネルギー環境教育に関わる政策の内容分析を行った。また、エネルギー政策に関わる国民党と民進党の大きな相違点は、原子力発電所（自体と建設計画）に対する賛否であることから、原子力問題を中心としたエネルギー政策の変遷をたどった。そして、これらの調査結果から教育現場で行われているエネルギー環境教育の実態との整合性を比較することにより、エネルギー環境教育の政策の現状と問題点を明らかにしようとした。

調査方法は主に台湾現地での聞き取り調査を中心としたフィールドワークによる。これは先行研究が限られており、日本で入手可能な資料が非常に限られているためである。

### **4. 調査結果**

現地における聞き取り調査を含めたフィールドワークの結果、2つのことが判明した。まずエネルギーに関わる基本政策と民進党が設定した政策そのものに整合性がないことが明らかになった。そしてエネルギー環境教育に関わる政策自体、主管する官庁がエネルギー委員会（当時）から教育部に移管されており、反原発・省エネを中心とした内容になっていることが明らかになった。同様に環境保護 NGO が行っているエネルギー問題に関わる各種の広報・啓蒙活動も反原発の内容を中心としたものであることが再確認された。エネルギー業界では現在、特に教育活動に力を入れていないことも判明した。これは電力や石油会社が国営であることから、政権党の意向を反映しているものだと考えられる。

### **5. 結論**

日本も台湾も原子力発電を持つが故なのか、エネルギー教育の内容が原子力問題を取り上げることが非常に多い。しかしながら、エネルギー教育の目指す本来のものは、エネルギーに対する科学的に正しい知識と理解である。政権交代によって教育内容がすぐに変ってしまうと問題が生じる。政治的思想によってエネルギーに対する態度が変わってしまうからである。今後「持続可能な社会」の構築を目指すため、エネルギー環境教育は今後世界的に推進されていく「持続可能な開発のための教育（ESD）」の中でも中核を成すだろう。事実認識優先の以前の教育が、与党の価値観を含んだ教育に代わってしまっているため、政治色を排除した普遍的な教育政策の策定が望まれる。

【注記】 筆者は8月下旬から9月上旬にかけて、台湾での現地調査を行う。現地調査の成果によっては、発表内容を若干変更する可能性もある。その場合、報告当日に別途レジュメを配布し、それに基づいて発表を行うことになる。

## 日中 CDM のポテンシャル

—中国東北地方の発電部門を例として

○于軍\*

Yu jun

### 1. はじめに

現在、地球温暖化などの環境問題は、1国だけで解決可能な課題ではない。地域に属する国々が協力して、初めて解決される問題である。そのため、各国の協力を推進する具体的な枠組みが必要とされる。その枠組みの1つとして、地球温暖化問題に関するクリーン開発メカニズム（以下は CDM）を利用することができる。CDMは、中国が自国のエネルギー効率を改善し、環境を保全するための技術や資金を獲得する手段として非常に有効である。京都議定書の発効により、2010年に1990年比6%削減の義務を負う日本は省エネルギーが進んでいるので、国内におけるCO<sub>2</sub>削減コストが高く、海外での削減に対する期待が高いことが背景である。日本としては世界中から最も費用効果的なプロジェクトを見つけた上で、どの程度のコストでどこまで削減できるかを見極める必要がある。ここで、中国東北地方の発電部門を対象に CDM として導入した場合、その経済性と削減ポテンシャルを試算した。

### 2. 分析方法

本研究における CDM プロジェクトの CO<sub>2</sub> 削減コストや CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャル算出手順としては、まず、CDM オプションを検討し、設定する。それから、省エネルギー効果・CO<sub>2</sub> 削減効果を算定する。次に、対象となる設備数を検討し、東北地域の CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャルを算定する。ベースラインの設定にあたっては、マラシュ合意に記述された CDM プロジェクトのためのベースライン設定方法を標準としている。本研究は個々のプロジェクトを想定して試算を行っているものではないが、CO<sub>2</sub> の削減ポテンシャルを算出するにあたっては、マラシュ合意の3つの方法うち(a)に基づいて計算を進めている。CDMプロジェクトコストはプロジェクトを実施した際に追加的にかかった費用とプロジェクトによって得られた燃料費の削減をベースラインケースと比較することで得られる。プロジェクトコストの計算は全て現在価値による金額を用いている。現在価値算にあたっての割引率は8%と設定している。本研究では、売上高、運営・メンテナンスコストはベースラインケース、CDMケースともに同様と仮定するので、結局、CDMプロジェクトコストは初期投資から割引率で割り引いた毎年の燃料節約額となる。1トンあたりのCO<sub>2</sub>削減コストを計算するには、CDMプロジェクトコストをCDMプロジェクト期間中に得られるCO<sub>2</sub>削減量で割ることによって導き出される。CDMプロジェクトコストを試算するにあたり、そのプロジェクトが何年継続するかを設定する必要がある。CDMプロジェクトコストは初期投資と毎年の燃料節約額から導き出され、CO<sub>2</sub>削減コス

---

\* 立命館大学（院）

トの試算には累積のCO<sub>2</sub>削減量の値が必要となり、それらの算出にはプロジェクト期間を設定する必要がある。本研究では、プロジェクトの有効期間をマラケシュ合意に基づき、7年、14年、21年、及び10年の4ケースを想定し、それぞれについてCO<sub>2</sub>削減コストを試算する。

### 3. 分析結果

ここでは、今回対象としたCDMオプションを東北地域/中国全土に普及させた場合のCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルを算出する。東北地域、中国全土のCO<sub>2</sub>削減ポテンシャル算定には、各モデルプラントにおけるCDMプロジェクトを実施した際のCO<sub>2</sub>削減ポテンシャル量を参考にして、各地にある同様規模の発電所に掛け合わせることで求めた。ただし、CO<sub>2</sub>削減量は使用する石炭の発熱量等の差異によって大きく左右されるため、ここではモデルプラントにおけるCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルを各地の特性の平均的な数字にした値を使った。

### 4. 結論

中国東北地方の発電部門においてCO<sub>2</sub>の削減ポテンシャルが大きいといえる。ただし、留意しなければならないのは、本研究では、CO<sub>2</sub>削減対策技術のポテンシャルを対象としたのではなく、文献調査やヒアリングに基づき費用対投資効果が高いものを選択している点である。

CO<sub>2</sub>削減コストはプロジェクト有効期間を7年と14年に設定した際の値を示しているが、オプション毎に非常にバラつきが見られる。

50MWの石炭火力発電所から高効率の200MW石炭火力発電所へリプレイスを行うオプションでは、クレジット価格を2000円/t・CO<sub>2</sub>に設定すると、クレジット売却利益によりプロジェクトの投資回収が加速され、7年時点では投資回収が終了し、逆に利益を生み出すことが分かる。

本試算結果を見る上で、全てのオプションに関する留意点として以下に列挙する。

- ・ 試算は現在の実績データをもとに算出しており、将来の生産量の変化等を考慮していないこと
- ・ ポテンシャル算出にあたっては、一部のオプションを除き、まずモデルプラントにおける省エネ設備導入によるCO<sub>2</sub>削減量を計算し、その削減量を東北地方で対象となるプラントで同様に得られると想定することで、東北地方全域のポテンシャルとしている。対象プラント選択には、費用対効果に優れ、実現可能性が高い比較的規模の大きな工場に限定しているが、対象とした工場全てにおいて設備導入が可能とは限らないこと
- ・ CO<sub>2</sub>削減コストでは、一部のオプションを除いて運転メンテナンスコストがベースラインケースとCDMケースで同様としていること



アジア地域における、温室効果ガスインベントリの  
精度向上に影響の大きい主要排出・吸収源区分  
The regionally-significant source/sink categories of  
greenhouse gas inventories in the Asia region

○梅宮知佐<sup>\*</sup>・相沢智之<sup>\*\*</sup>

Chisa Umemiya and Tomoyuki Aizawa

## 1. 背景と目的

我々は 2003 年以降、主に環境省の資金的支援を受け、アジア地域の温室効果ガスインベントリの精度向上を目指し、「アジア地域における温室効果ガスインベントリに関するワークショップ (WGIA)」を毎年開催している。議論の具体化に伴い、今後は、排出・吸収源区分ごとの対策を個別に検討していく必要がある。本稿では、アジア地域でネットワークを活用し優先的に対策を講じるべき区分の選定の参考とするため、他地域ですでに採用された解析方法を適用、東欧・CIS (独立国家共同体) 諸国での結果と比較し、アジア地域のインベントリの精度向上に影響の大きい排出・吸収源区分を特定する。また、この解析方法の改善点を検討する。

## 2. 方法

本稿は、UNDP-GEF が東欧・CIS 諸国及び西アフリカ諸国を対象とするプロジェクト向けに開発した解析方法をアジア 11 カ国 (カンボジア、中国、インド、インドネシア、日本、韓国、ラオス、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム) 及び東欧・CIS 9 カ国 (アルバニア、アルメニア、アゼルバイジャン、クロアチア、ジョージア、マケドニア、スロベニア、トルクメニスタン、ウズベキスタン) に適用し、両地域のインベントリの精度向上に影響の大きい排出・吸収源区分 (以下、主要区分) を特定、比較した。UNDP-GEF の解析方法では、まず、国ごとに各区分の排出・吸収量の総排出量に対する割合を計算し、割合の大きな区分からそれぞれの割合を足し上げて全体の 95% に達するまでの区分をその国の主要区分として特定する。次に、地域ごとに各国の主要区分の上位 5 区分を抽出し、頻度の高い区分をその地域の主要区分として特定する。

解析に使用した各国のインベントリのデータは、主として各国が気候変動枠組条約のもと作成した国別報告書あるいは温室効果ガスインベントリのものを使用した。

---

<sup>\*</sup>, <sup>\*\*</sup> 国立環境研究所 The National Institute for Environmental Studies

〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 TEL: 029-850-2169

<sup>\*</sup> E-mail: umemiya.chisa@nies.go.jp <sup>\*\*</sup> E-mail: aizawa.tomoyuki@nies.go.jp

### 3. 解析結果

表 1 アジア及び東欧・CIS 地域の主要区分

| アジア      |                   |                 |                   |          | 東欧・CIS  |                 |                 |   |      |
|----------|-------------------|-----------------|-------------------|----------|---|-----------------|-----------------|---|------|
| 排出・吸収源区分 | GHG <sup>1)</sup> | 頻度              | 寄与度 <sup>2)</sup> | 排出・吸収源区分 | GHG   | 頻度              | 寄与度             |   |      |
|          |                   | (全11)           | (%)               |          |   | (全9)            | (%)             |   |      |
| 5.A      | 森林等バイオマスの変化       | CO <sub>2</sub> | 9                 | 12.2     | 1.A.1   | 燃料の燃焼：エネルギー転換部門 | CO <sub>2</sub> | 9 | 25.6 |
| 1.A.1    | 燃料の燃焼：エネルギー転換部門   | CO <sub>2</sub> | 8                 | 18.9     | 1.A.3   | 燃料の燃焼：運輸部門      | CO <sub>2</sub> | 8 | 8    |
| 4.C      | 稲作                | CH <sub>4</sub> | 7                 | 5.6      | 1.A.4   | 燃料の燃焼：その他の部門    | CO <sub>2</sub> | 7 | 16.5 |
| 5.B      | 森林草地の転換           | CO <sub>2</sub> | 7                 | 8.7      | 1.A.2   | 燃料の燃焼：産業部門      | CO <sub>2</sub> | 6 | 7.5  |
| 1.A.2    | 燃料の燃焼：産業部門        | CO <sub>2</sub> | 6                 | 19       | 1.B.2   | 石油及び天然ガスからの漏出   | CH <sub>4</sub> | 5 | 14.9 |
| 1.A.3    | 燃料の燃焼：運輸部門        | CO <sub>2</sub> | 5                 | 7.5      | 5.A   | 森林等バイオマスの変化     | CO <sub>2</sub> | 5 | 7.7  |
| 1.A.4    | 燃料の燃焼：その他の部門      | CO <sub>2</sub> | 3                 | 8.7      | 1) 排出される温室効果ガス (Greenhouse Gas)。<br>2) 地域諸国の該当区分の排出量の総計の地域総排出量に占める割合。 |                 |                 |   |      |
| 4.A      | 消化管内発酵            | CH <sub>4</sub> | 3                 | 4.1      |   |                 |                 |   |      |
| 5.C      | 土地管理の放棄           | CO <sub>2</sub> | 3                 | 0.4      |   |                 |                 |   |      |

表1の両地域の解析結果を比較すると、アジアでは特に森林関連と稲作の区分が、また両地域でエネルギー関連の区分が重要である。以下にその予想される理由を考察する。

#### 1) アジアで主要な森林関連 (5.A、5.B) 及び稲作 (4.C) の区分

森林関連区分に関しては、第一にアジア諸国の国土面積に対する森林面積の割合が東欧・CIS諸国より高いことが挙げられる。第二に、アジア諸国の大部分が熱帯域に位置し、森林の成長が他の気候帯よりも早く、バイオマス量が大きいことが考えられる。

稲作に関しては、稲作がアジアで一貫して営まれている農業形態であるためと考えられる。東欧・CISでは一貫した農業形態がないか、あるいは農業自体が盛んでない等の可能性がある。

#### 2) 両地域で主要なエネルギー関連区分 (1.A.1、1.A.2、1.A.3、1.A.4)

一般的に先進国でエネルギー関連区分が主要区分であるように、該当区分の重要性は各国の一人当たり GDP (国民総生産) と相対関係にある可能性が高い。しかし、一人当たり GDP のばらつきが大きい両地域で該当区分が主要区分となっていることから、該当区分は、一人当たり GDP とは関係なく、多くの国や地域で主要区分になりやすい区分といえる。特に、東欧・CIS地域のように、農業や森林関連の区分等、地域特有の自然・文化的背景に裏付けられた区分を主要区分としない地域では、該当区分が上位の主要区分になりやすいと考えられる。

### 4. 結論

アジア地域において地域ネットワークを活用し、効果的にインベントリ精度向上に向けた取り組みを進める方法として、地域特有の自然・文化的背景に裏付けられた森林関連及び稲作の区分の対策を優先的に進めることがある。他の国や地域でも主要とされることが多いエネルギー関連の区分については、地域ネットワークにこだわることなく対策を進めることができる。

一方、本稿で適用した解析方法は、各国の区分ごとのインベントリ作成事情や精度向上への優先順位等、インベントリの数値に表れない質的要因を考慮していない。今後、WGIAでは地域ネットワークを通してこれら質的な情報を収集し、量及び質的側面の両方からとらえた地域の主要区分の特定に向け検討を行うことが重要である。

マレーシアの長期エネルギー戦略に関する計量経済的研究  
Econometric Study On Energy Strategy of Malaysia to the year 2030

ガン ペックイエン\* 李志東\*\*

1 INTRODUCTION AND OBJECTIVE

Rapid economic growth since early 1990s subsequent to the successful implementation of Industrialization Plan in 1985, today, Malaysia appears to be one of the most developed countries among ASEAN countries next to Singapore. Average GDP growth strikes above 8% annually since 1990 and Total Primary Energy Consumption almost trebled in the last 10 years. The economy structure has achieved a gradual transformation from an agriculture-oriented to a more industrial and service base structure. While the government has successfully induced a shift from oil consumption to natural gas for power generation in order to reduce country's over reliance on oil, overall fossil fuels dependency sustains at over 95% since the 1980s. Rapid exploration and production, fossil fuels exports coupled with growing local energy demand however have consumed the resources at a faster rate than the discoveries of additional new reserves. In 2003, oil reserves stood at 4.5 billion barrel while natural gas at 89 tscf, the remaining production year (R/P ratio) for oil and natural gas was 18 and 35 years respectively, compared to <10 years and >70 years in 2001[PETRONAS, 2004]. The government predicted that the country would force to be a net oil importer by 2008 [M.Zamzam *et.al.*, 2001].

This study aims to analyze the economy, energy and environment impacts of a renewable energy (RE)-based power generation development to the long-term energy demand of Malaysia using econometric method.

2 INTEGRATED ECONOMETRIC MODEL

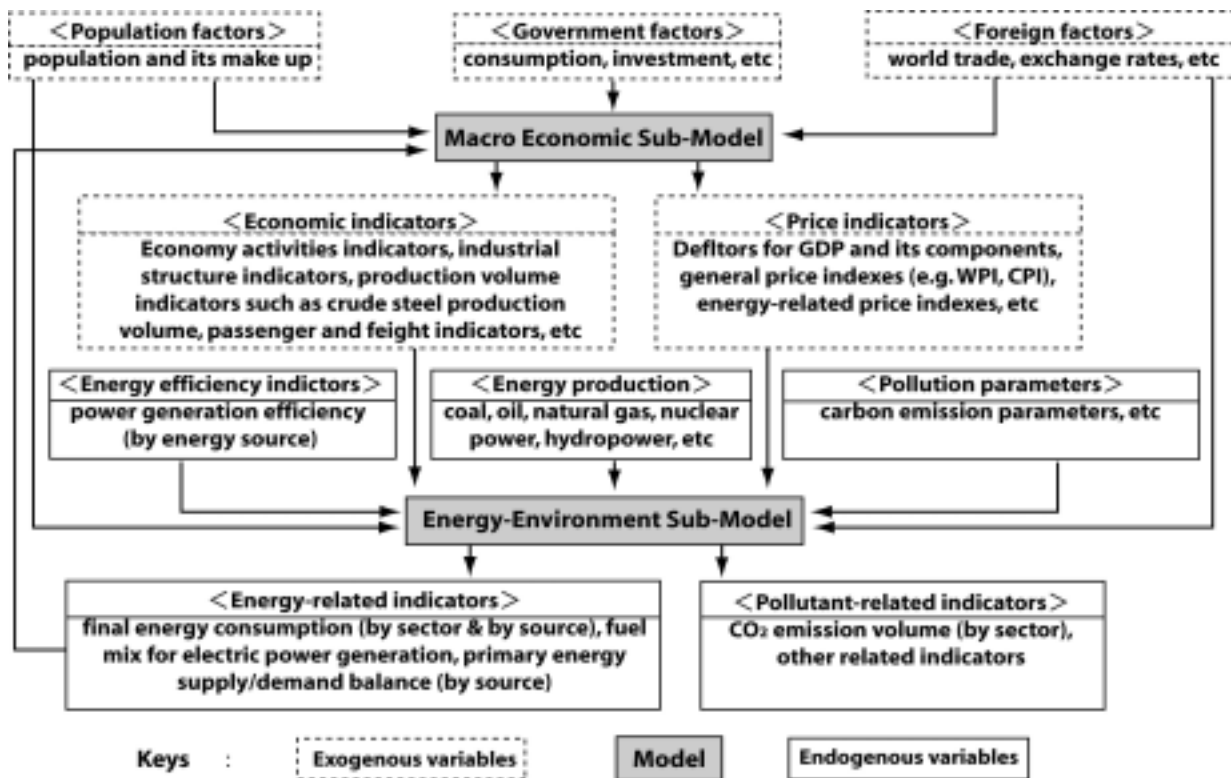


Fig. 1 Integrated Econometric Model.

An integrated econometric model consists of a macroeconomic sub-model, energy sub-model and environment sub-model was constructed as showed in Fig. 1 [Li., 2003]. The macroeconomic sub-model is designed to provide indicators influencing energy supply and demand and related pollutants emissions consistently. While population factors, government factors and foreign factors such as world trade and exchange rate are treated as exogenous variables, all economic and price related indicators are treated as endogenous variables in macroeconomic sub-model. The energy-environment sub-model is designed to determine energy flows in stages and relating pollutants emissions consistently with consideration of relating

\* 長岡技術科学大学大学院エネルギー環境工学専攻 toto@stn.nagaokaut.ac.jp

\*\* 長岡技術科学大学助教授

exogenous variables - economic and price indicators obtained in macroeconomic sub-model. It begins with final energy demand by sector and by fuel sources, followed by power generation to determine the required input for electricity generation, and finally total primary energy supply position computed from the sum of final energy demand and power generation activities. CO<sub>2</sub> emissions by fuel sources are calculated according to stages of energy flows in the energy sub-model using the emission coefficient published by IEA.

### 3 RESULTS AND DISCUSSION

One simulation case - Business As Usual/Reference case (BAU) was developed for macroeconomic simulation, while two cases – BAU and RE cases were developed for energy-environment related simulations to facilitate comparative analysis and evaluation. Simulation results for 2000 to 2030 showed a faster growth in energy demand than those of GDP, a larger coal share - 43.9% in 2030 compared to 2.6% in 2000 in power generation mix, and higher CO<sub>2</sub> emission – 7.4 times larger than those of 2000 from power generation activities in 2030 under BAU case. A shift of power generation mix to larger coal share will have some economy and environment impacts that need to be considered carefully over long-term. Under RE case, the inclusion of 16% of RE-based electricity in future power generation mix by 2030 will reduce both coal and natural gas shares to 36.3% and 44.1% respectively, and reduce total CO<sub>2</sub> emissions by approximately 15% in 2030 on top of other positive externalities attributed solely to benign RE. Thus, it can be concluded that RE case is relatively a more effective strategy in long-term from economy, energy and environment point of view.

## 4 RE DEVELOPMENT IN MALAYSIA

### 4.1 Background and Progress

Small RE-based Power Plant Project (SREP) was launched in 11 May 2001 following the announcement of Fifth Fuel Diversification Strategy in 1999, which recognizes the importance of RE sources as the “fifth fuel” for the country besides oil, natural gas, coal and hydropower. SREP aims to promote the development of *grid-connected* small RE power plants utilizing RE - biomass, biogas, municipal waste, solar, mini-hydro and wind to reduce oil dependency and minimize greenhouse gas emissions from fossil fuel combustion. As at December 2004, 115 SREP applications were received of which 65 projects were approved. Of this, only 6 projects have successfully obtained license and signed electricity-selling contract with utility company. Project and capacity breakdown by RE source of 65 approved projects are as showed in Table 2. Total capacity to be exported to the grid amounted to 325.80 MW, equivalent to 1.75% of total installed capacity of Malaysia in 2003. Nevertheless, coming into its forth year of implementation, today, only a 2MW landfill gas-based project has actually connected to the grid. Progress is slow and the prospect of achieving 5% target by 2005 is rather pessimistic.

Table 2 Approved SREP Project by RE Sources. [EC, 2004]

| Types of RE             | No of Projects | Total Capacity (MW) | Capacity Connected to Grid (MW) | Share (%)    |
|-------------------------|----------------|---------------------|---------------------------------|--------------|
| <b>Biomass</b>          |                |                     |                                 |              |
| Palm waste              | 27             | 214.7               | 175.6                           | 53.9         |
| Wood waste              | 1              | 6.6                 | 6.6                             | 2.0          |
| Rice husk               | 2              | 12.0                | 12.0                            | 3.7          |
| Municipal solid waste   | 1              | 5.0                 | 5.0                             | 1.5          |
| Mixed                   | 3              | 19.2                | 19.2                            | 5.9          |
| <b>Landfill Gas</b>     | 5              | 10.2                | 10.0                            | 3.1          |
| <b>Mini Hydro</b>       | 26             | 101.2               | 97.4                            | 29.9         |
| <b>Wind &amp; Solar</b> | 0              | 0.0                 | 0.0                             | 0.0          |
| <b>TOTAL</b>            | <b>65</b>      | <b>368.9</b>        | <b>325.8</b>                    | <b>100.0</b> |

### 4.2 Issues inhibiting SREP implementation

It was found that the key obstacles to SREP development are (1) lack of stable and persistence government support and, (2) dispute over the buy-back rate of RE-based electricity. As a consequences, other inter-related issues – financing, developer’s participations, palm oil miller’s participation, palm biomass supply contract, RE-based electricity purchase contract, and so on arise. While BioGen project (Biomass-based Power Generation and Cogeneration in Palm Oil Industry), an UNDP/Global Environment Facility (GEF) funded project launched in 2003 has intended to facilitate expeditious development of small RE-based power plant in Malaysia, its progress and achievement has not been fruitful and behind schedule. A number of issues critical to RE-based power plants development such as buy-back rate, selling terms, financing and so on, of which its foundation framework should be developed under BioGen project could not be performed successfully.

### 4.3 Suggestions

To sustain subsequent small RE-based power plant development in the future, strengthen future policy and regulatory framework through the following is a must : (1) regulates RE-based electricity selling price through *pricing law*; (2) formulate a standardized RE Power Purchase Agreement; (3) review present incentives pertaining to its suitability and sufficiency; (4) establish a special financing scheme to enable easier access to capital.

## 5 CONCLUSIONS

Developing RE resource is relatively a more effective strategy in long-term from economy, energy and environment point of view for Malaysia. Nevertheless, field study and discussions with respective parties involved found that RE development in Malaysia is facing various obstacles. Substantial government intervention through *pricing law* is necessary to enhance RE-based power plants competitiveness and thus its development in the future.

### References

- EC. (2004) Personnel communication with head of SREP Center, 2004  
 Li ZhiDong (2003) An econometric study on China’s economy, energy and environment to the year 2030, *Energy Policy* 31 : 1137-1150  
 M. Zamzam. J., N. Kamaruddin., W.H.Keng., (2001) Greener Energy Solutions for A Sustainable Future : Issues and Challenges for Malaysia, *Proceeding for International Conference On Asian Energy in the New Century : Issues and Policies* August 16-17, Hong Kong.  
 PETRONAS. (2004) Company Brochure.

## 気候変動分野における途上国の主体的取組の促進と我が国の協力

Motivating Developing Countries toward Climate Change Efforts:

A Perspective from Japan's International Cooperation Experiences

竹本 和彦<sup>1</sup>・加藤 真<sup>2</sup>・二宮 康司<sup>3</sup>

気候変動問題への対応は、途上国を含めた全ての国の参加が重要である。比較的新たな取組である当該分野は、気候変動枠組条約や京都議定書を中心とした国際規範に導かれるトップダウン的な国際協力が主に行われてきている。今後この分野での取組をより効果的に進めるためには、途上国のニーズを的確に把握し、途上国自身の主体的な活動を促進することが不可欠である。本研究では、気候変動分野におけるトップダウン的な国際協力と途上国の主体的取組のリンクの可能性に着目し、その主たる「動機付け」を明確にすることを目的としている。

まず、気候変動問題および気候変動分野における国際協力の特徴の分析を行い、取組を行う際の留意点を指摘した。物理的特長として、気候変動問題は、「原因行為とその影響」・「緩和への取組と成果」との因果関係が見えにくく<sup>4</sup>、取組の効果的実施の障害となっている。また、制度的な特徴としては、国際規範上の義務は一義的には国家に存在しており、それを国内的に実施する際に排出源である事業者に対して規制措置等を行うことによって、その義務が達成される（トップダウン・アプローチ）。しかし、国際制度上、先進国が具体的な数値目標を掲げた温室効果ガスの排出削減を求められているのに対し、途上国が義務として負っているのは、排出状況に関する国家報告の提出等、排出削減の前提となる基盤整備が中心であり、国内で排出削減そのものを行うことではなく、国際規範上の義務として国内で緩和の取組を行うのではない。物理的・制度的特徴をあわせて考えると、トップダウン・アプローチでは途上国が緩和措置を取る基盤は脆弱であるということが指摘される。

では、発展途上国にとって気候変動緩和の主体的取組を行う「動機」とは何か。ここでは、排出削減を行う途上国政府および国内の事業者が持つインセンティブとして、緩和措置取組の結果得られる様々な利益を比較・分析し、これらが与える動機について理論上の考察を行った。その結果として、得られる利益の「抽象性 - 具体性」及び利益主体の「一

---

<sup>1</sup> 環境省環境管理局長

<sup>2</sup> (社)海外環境協力センター

<sup>3</sup> 環境省地球環境局地球温暖化対策課

連絡先：〒100-8975 東京都千代田区霞が関 1-2-2 [YASUSHI\\_NINOMIYA@env.go.jp](mailto:YASUSHI_NINOMIYA@env.go.jp)

<sup>4</sup> 温室効果ガス排出と気候変動現象の因果関係の見えにくさ、および温室効果ガス排出削減がもたらす気候変動の緩和への効果の時間的・地理的ギャップを捉えて「不可視性」とした。

般性 - 個別性」により、気候変動問題の可視性が変化し、利益内容が具体的・利益主体が個別的であるほど、取組主体にとって動機付けが大きくなるということが明らかになった。その際に、可視性を付与する要素として、緩和の取組から得られる「副次的便益」<sup>5</sup>の存在が重要な関連性を持つことを指摘した。

次に、理論上指摘された副次的便益が、実際に機能することを検証することを目的として、気候変動分野における日本の国際協力の事例を取り上げた。日本による国際協力は、政策対話・人材育成・開発援助事業・京都メカニズム活用等、さまざまな分野にわたって実施されている。このうち、副次的便益に関連の深い分野としては、開発援助事業および京都メカニズム活用であり、事例研究として、中国貴陽市における「日中環境モデル都市事業」と日本企業によるCDMプロジェクトを取り上げて検証を行った。

「日中環境モデル都市事業」は、主として、大気汚染防止、燃料の使用効率の改善等により、汚染状況の著しい貴陽市の環境を改善し、他都市への波及効果を目指す事業である。気候変動の緩和措置については、当初は主たる目的ではなかったが、他の環境改善目的とあわせて実施されることにより二酸化炭素排出削減の達成が行われた。本件については、日本の協力に呼応する形で、中国国内からの資金的・物質的投資が多く行われており、副次的便益と組み合わせることにより途上国が主体的に緩和への取組を行った事例といえる。

CDMについては、あらかじめ副次的便益を取り入れた制度である。(ア)持続可能な発展への寄与、(イ)クレジットによる金銭的利益の二つが存在し、これらが、途上国の主体的取組の動機づけになっている。制度としては、(ア)を主眼においたものの、近年の傾向としては、途上国で(イ)への関心が急激に高まり、取組の条件とする傾向が広まりつつあることは、副次的便益の可視性の度合いが利益主体の行動様式に影響を与える現象といえる。なお、CDMについては、制度が対象とする範囲が、緩和措置が必要な事項的範囲に比べ狭く、現行の制度では、動機付けの手段としての効果は限定的であると考えられる。

以上の検討から、気候変動分野において発展途上国の取組を促進させるためには、取組む問題と得られる利益に「可視性」を付与する副次的便益の強調が重要であることが明らかになった。事例研究からは、個々の副次的便益には、機能のばらつきが見られ、ある便益が、他の便益のみならず、主たる便益である気候変動緩和の効果への動機付けにも影響を与えることが分かった。今後、この分野の国際協力においては、既存の協力の枠組に副次的便益付与の方法をいかに行うかということを検討し政策立案を行うことが重要である。

---

<sup>5</sup> 「副次的便益」(co-benefits)とは、温室効果ガス排出削減等、気候変動緩和という取組の目的以外に得られる利益と規定する。

環境保全型農業技術の普及・定着条件と農民意識  
 —ベトナム・メコンデルタにおける酸性硫酸塩土壌問題を事例に—

The Farmers' Consciousness as the Condition of Transfer and Establishment for New  
 Agricultural Technique of Environmental Preservation  
 —The Study of Acid Sulfate Soils in the Mekong Delta—

○山下哲平<sup>1)</sup>・松本礼史<sup>2)</sup>・水野正己<sup>2)</sup>・半澤和夫<sup>2)</sup>

YAMASHITA Teppei, MATSUMOTO Reishi, MIZUNO Masami, HANZAWA Kazuo

1. はじめに

ベトナム全国の人口推移は、1990年の66,061千人から毎年およそ1%ずつ増加し、2024年には98,943千人に達すると予測されている<sup>注1</sup>。一方で、コメ生産量は、ドイモイ政策が始まった1986年の160,028千tから2003年の340,635千tまで、毎年平均4.5%の増産を続けている。同時にコメの輸出量は、1989年の14,202千t以降、1999年の45,080千tをピークに毎年平均16.5%の割合で増大し続け、2000年は前年度比で23%減少したが、その後横ばいで、2003年は3,813千tを輸出している。

メコンデルタは、国内コメ生産量の50.8%(2003年時点)を占め、上述の1986年以降のコメ増産に対し平均70%を寄与する、同国最大の穀倉地帯である。したがって、人口増加にともなう国内コメ供給および輸出増加を支える上で、メコンデルタのコメ生産は今後ますます重要性が高くなると推測される。しかし、メコンデルタには、農耕にともなって発生・悪化する、酸性硫酸塩土壌(以下ASS)問題という農業阻害要因が存在する。本報告は、ASS問題に対する環境保全型農業技術ニーズの方向性に関して、ベトナムマクロ経済動向から予見するとともに、在来の環境保全型農業技術の費用便益に注目し、普及・定着条件を考察した。

図1 要因分解分析

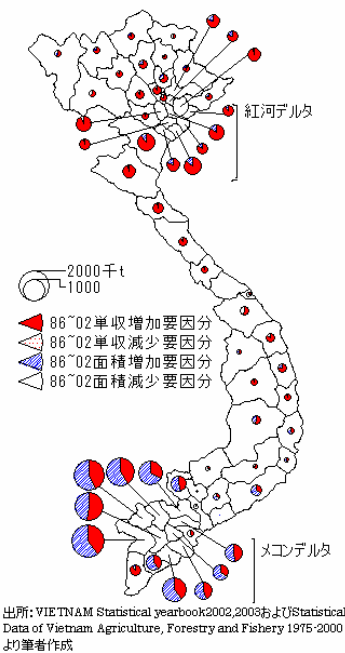


図2 要因分解分析モデル式

$$P = \frac{P}{S} \times S$$

$$\Delta P = \Delta \left( \frac{P}{S} \right) \times S \quad \text{【単収要因】}$$

$$+ \left( \frac{P}{S} \right) \times \Delta S \quad \text{【面積要因】}$$

$$+ \text{交絡項}$$

P: 生産量, S: 作付面積

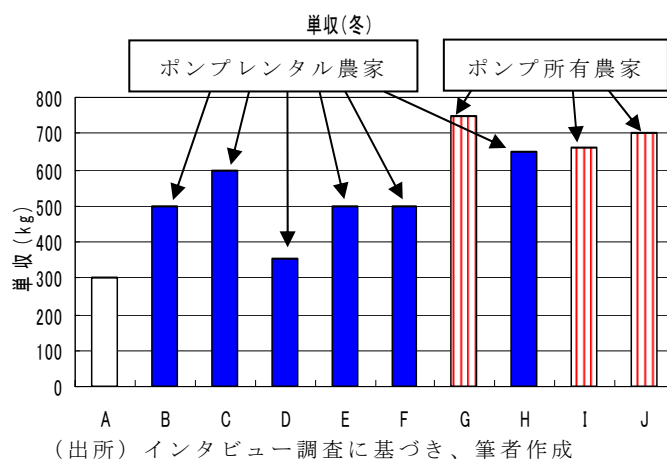
2. コメ増産マクロ要因分解分析

ベトナムにおけるコメ生産の増産要因を「面積当たり収量(単収要因)」「生産構造(面積要因)」に分け、各省ごとの要因分解分析を行った(図1)。この分析から、かつての面積要因に代わり、1998年以降、収量要因が拡大しているこ

1) 日本大学大学院生物資源科学研究科博士後期課程(COE研究員) 藤沢市亀井野1866 E-mail: gr56514y@st.brs.nihon-u.ac.jp  
 2) 日本大学生物資源科学部国際地域開発学科

とが分かった。このことから、メコンデルタにおいて作付面積による増産が限界に達しつつあり、今後は単位面積当たり収量を増大させる農業技術が求められている事が分かる。2003年のメコンデルタの平均収量(462.8kg/10a)は、北部紅河デルタ(548.2kg/10a)と比較すると85.4kg/10aも低く、今後さらなる増産の可能性を残しているといえる。

図3 ポンプ利用形態別単収比較



### 3. 費用便益分析

現地インタビュー調査から、ASS問題への対処として、適切な水管理の重要性を農民が認識していることが明らかとなった。これは、ポンプを自己所有することで可能となる(図3)。ここでは、ポンプの導入を在来の環境保全型農業技術と位置づけ、費用便益分析を行った。分析の結果、ポンプ導入の純便益は、冬期約355千vnd/10a、

春期約125千vnd/10aであった。また、ポンプレタルの費用軽減効果を含むと冬期約400千vnd/10a、春期約180千vnd/10aの純便益増大が見込めることが明らかになった。この数値を元に、調査対象地域の平均的な経営規模である農地面積64aの2期作農家に換算すると、新品ポンプ価格に相当する年間約3,710千vndが見込まれるという結果を得た。

### 4. 考察と今後の課題

マクロ分析の結果、メコンデルタに今後求められる技術特性が、土地生産性の向上であることが明らかとなった。また、費用便益分析の結果、便益が費用を上回り、ポンプ導入にかかる初期費用が短期間で回収できる金額相当であることが分かった。しかし、ポンプ利用は、技術特性に適合し、経済性があるものの、未だ限定的な利用にとどまっている(メコンデルタ農家戸数2,348千世帯中、ポンプ普及台数358千台:1999年時点)。ポンプ利用による増収効果が発揮されるのは、7~10年の持続的な農地管理以降であり、農家の先行投資に対する意識の醸成と金融システムの整備が、技術の普及・定着に必要であると考えられる。

付記 本報告は、日本大学21世紀COEプログラム「環境適応生物を活用する環境修復技術の開発」による研究成果の一部である。

注1 Population and housing census Vietnam, 1999 completed census results および Statistical yearbook 2003 にもとづく予測である。

参考文献 山下哲平(2005): ベトナム-メコンデルタにおける土壌問題と水管理の現状: 酸性硫酸塩土壌地域を対象として, 開発学研究 16(2) (印刷中)



越境型環境問題の解決に資する協調社会の形成可能性 - 東アジアを例として -  
Possibilities of Developing Framework of Cooperative Society for  
Cross-national Environmental Issues -A Case Study in East Asia-

鄭 躍軍\*・松川太一\*

ZHENG Yuejun, and MATSUKAWA Taichi

## 1. はじめに

国々の文化的・政治的・経済的多様性がある中で、多岐にわたる人びとの環境意識や各国の利害関係を互いに理解した上での環境協調関係の構築が今日の地球環境問題の解決にとって不可欠である。特に、東アジアのように、経済は急速に発展しつつある反面、地球温暖化、酸性雨などの様々な越境型環境問題が深刻化している。本報では、環境協調社会の形成に必要な条件を考えると同時に、東アジアの越境型環境問題を取り扱うための環境協調社会の枠組をどのように確立していくべきかを具体的に検討することを目的とする。

環境協調社会とは、人間活動と環境変化との関連性を解明した上で、異なる文化背景、生活水準、社会制度、政治体制を超えた国境のない広域環境問題への共同対応を目的とする地域環境共同体で、EUやNAFTAのような地域経済共同体ではなく、経済利益、国際貿易と一定の距離を置き、共通する環境、文化などを協調の主軸とする地域統合である。なお、国別の協調可能な環境水準、社会的環境認知度と社会的環境管理能力を環境協調社会の3つの基本構成要素としている。なお、以上の3つの基本要素に対応する環境変化メカニズム、環境認知度、環境管理能力の解明が必要な条件となっている。ここでは、環境協調社会の枠組の構築に主眼を置くと同時に、東アジアにおける意識調査データを基に、国や地域の環境意識の特質を行動計量の観点から分析することによって、環境認知度を解明する方向性を明らかにすることを目指している。

## 2. 研究方法

広域環境協調社会の枠組を構成する基本要素として、各国における「協力可能な環境水準」、「社会的環境認知度」、「社会的環境管理能力」を提案した。ここで、この3つの要素は互いに影響しながら、環境協調可能性の度合を決定すると考えている。

(1) 協力可能な環境水準の把握：広域大気汚染を中心に、国別の環境の過去、現在と将来の歴史的変遷データに基づき解明し、環境変化と産業・経済活動や日常生活などの人間活動との因果関係、協力可能な環境水準を計量的に予測するための統合環境評価システムの理論的枠組を確立した。

---

\* 総合地球環境学研究所 Research Institute for Humanity and Nature  
〒602-0878 京都府京都市上京区高島町 335 TEL 075-229-6165 FAX 075-229-6150  
E-mail: zheng@chikyu.ac.jp

(2) 社会的環境認知度の解明：人間と環境との関係を左右し、人びとのライフ・スタイルに重要な影響を与える環境意識の本質と、異なる社会における環境意識の普遍性と特異性を科学的調査に基づいて明らかにする研究の枠組を決めた上で、市民、企業、行政の3つの社会的アクターの環境質、環境と人間との関係のあり方などに対する理解、考え方の数量化指標として、社会的環境認知度の概念を明確化した。

(3) 社会的環境管理能力の識別：社会的環境管理能力は環境問題に対処する社会的潜在能力とし、先行研究を踏まえ、それを識別するための基準・指標の開発により、市民、企業、行政のそれぞれの能力水準と3者の相互関係により規定された社会的環境管理能力を量的に評価する可能性を明らかにした。

このように、越境型環境問題の根本的な解決に資する環境協調社会の概念、あるべき枠組などを定義した(図1)。3つの基本要素のうち、社会的環境認知度は人びとの環境意識に深く関わり、計測しにくいものである。本報ではこれに焦点をあて、これまで収集した東アジア価値観国際比較調査データを基に、環境意識の異同を抽出すると同時に、国際比較研究

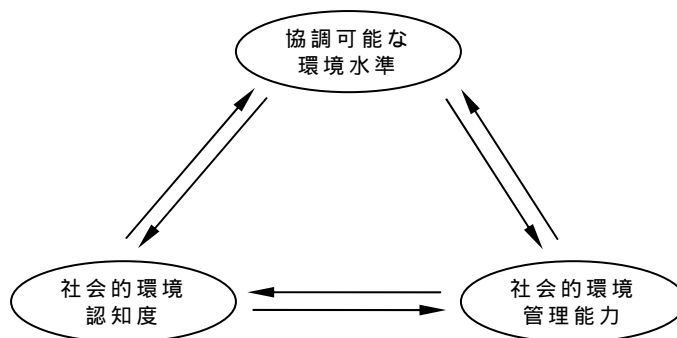


図1 環境協調社会の3つの基本要素

の視点から環境意識の本質を解明するための方法論を模索し、環境意識国際比較調査の軸を探索的に構築した。研究方法の核心としては、客観的に収集するデータを基に、環境協調社会の形成を促進させる一助となる情報を客観的に掘り出すような方法を中心とした。

### 3. 分析結果

環境意識国際比較調査データの解析結果から、異なる社会に置かれた人びとの環境意識の特徴が明らかになった。自然と人間の関係に対する認識、環境保護と経済成長の優先順位への選好性の2つの側面から環境意識の異同を明らかにした。また、人間と環境との関係を環境意識としてとらえ、越境型環境問題の解決に資する環境協調社会の形成に必要な条件が浮き彫りになった。

### 4. 結論

昨今、経済利益のみを最優先させる現行の国際環境協力の限界が明らかになりつつある。本報では、環境協調社会の概念的検討と意識国際比較調査データの解析を通して、越境型環境問題の根本的解決には(1)環境変化メカニズムの把握、社会的環境認知度と環境管理能力の評価、(2)文化と環境を主軸とする新しい広域環境協調社会の枠組の構築という2つの要件が必要であることを明らかにした。



# ドイツにおける環境共生団地の開発コンセプトと我が国の学ぶべきこと

Development Concept of the Environmental Symbiosis Housing in Germany

広松 猛\*

Takeru HIROMATSU

## 1. 本報告の目的

昨年(2004年)、本学建築創造学科、住環境デザイン学科3年次学生27名の環境先進国ドイツを中心とした海外研修旅行を計画・引率した。本報告はフライブルク市ポーバン(Vauban)地区における行政と市民(住民)団体が有機的に企画・建設・運営している同地区の環境共生団地の現地調査と情報収集結果について紹介し、我が国のいくつかの学ぶべき点を整理する。

## 2. 調査した環境共生団地の概要

環境首都に指定されたフライブルク市は1970年代以降、環境先進国であるドイツの中でもさらに先進的な環境政策で知られる。同市の一角のポーバン団地(総面積42ha)が開発中であり終了予定時期は2006年である。この開発コンセプトは、「環境側面」と「社会的側面」とから構成され、フライブルク市当局が住民に対し「計画を通して学んで欲しい(Learning while Planning)」との姿勢をとったため、開発計画の策定が柔軟性に富んだものとなり、計画プロセスへの住民参加により、規制のはるか先を行く革新的な計画と実施が行われている。

## 3. 環境共生団地の開発コンセプトとプロセス

フライブルク市の重要な戦略の一つには、強力な住民参加のプロセスの導入があった。このことによって、将来住民になる予定の人達から様々な提案を得ることができ、この地区をより環境にやさしい地区にできたのである。以下にポーバン団地の開発において掲げられたコンセプトを列挙する。

環境側面：・新しい建物には強制的に低エネルギー基準を導入、・低エネルギー住宅、パッシブエネルギー住宅の採用、・雨水は地下に浸透、・住宅地の減車、・2006年からはトラム路線と接続、・環境にやさしい建材の使用

社会的側面：・居住者の社会的バランス重視、・個人住宅、共同住宅の建設希望者への優先的土地の割当、・近隣センターの建設

市当局が住民に対し「計画を通して学んで欲しい(Learning while Planning)」との姿勢をとったため、開発計画策定は非常に柔軟性に富んだ。計画の住民参加のプロセスで重要な役割を果たしたのは、NGO「Forum Vauban」であり、開発計画では住民参加、住民と行政に対するコンサル、プロジェクト推進、活動資金の管理等を担当した。一方で住民参加により市当局の業務量は相当量増えたが、この住民参加のプロセスにより、透明性及び合意形成が早まり、結果としてこの地区に安定をもたらしたのは特筆すべきことである。

---

\* 広島国際大学 社会環境科学部 住環境デザイン学科 教授・工博

Prof., Dep. of Socio-environmental Design Faculty of Infra. Tech., HIROSHIMA Int. University  
〒737-0112 呉市広古新開 5-1-1 TEL: 0823-73-8240 E-mail: t-hiroma@it.hirokoku-u.ac.jp

#### 4．交通施策

ドイツでは、法律で住宅には最低でも1台分の駐車スペースを確保しなければならないことになっている。当団地では、この規制を遵守しながらも、自動車を一斉に締め出すのではなく、自家用車を保有したい人と、そうでない人が共存できる枠組を構築した。自家用車を締め出した他のプロジェクトはうまくいかなかったという過去の反省から、折衷案を生み出している。つまり住宅地のほとんどが、自動車・駐車場から解放された地区として設定された。自動車は、団地の端に位置する共同駐車場に駐車しなければならないというルールになった。自家用車を保有したい人は、団地の端に位置する共同駐車場のスペース(約200万円)を買うことを要求され、一方で、自家用車所有を希望しない家庭は、近くの空き地に駐車スペースを確保(約40万円)し、非保有へのインセンティブが有効に働くようになっており、カーシェアリング制度も完備されている。

#### 5．省エネルギー施策

フライブルク市公社 FEW は、ポーバン団地のエネルギー供給に責任を持ち、当ポーバン団地の地域暖房のネットワークを保有し、ほとんどの住宅がこの地域暖房ネットワークに接続している。2003年には高効率コージェネレーションを設置して、この地域暖房ネットワークに接続された。このコージェネレーションは、木材チップ80%、天然ガス20%を混燃させる。その木材チップは、ポーバン団地から半径50km以内の場所からでないと調達できない仕組みにしており、地域の環境・経済の両面からメリットを出している。

各住宅に導入された太陽光発電と、先のコージェネレーション設備により、ポーバン団地で必要な電力の約3分の2を賄えることになった。また、熱については100%を賄っている。一方、低エネルギー住宅、パッシブ住宅、プラスエネルギー住宅という

3つの基準の住宅を作り出した結果、ポーバン団地の住宅はドイツの平均的な住宅の0~30%のエネルギーしか消費せず、またドイツの平均的な新築住宅の0~60%のエネルギーしか消費していないことも注目される。



ポーバン団地の環境共生住宅

#### 6．我が国の学ぶべきこと

ポーバンでの成功例は、その開発の意思決定プロセスに大きく依存している。すなわち、開発計画の策定には、多くの住民が参加し、住民が自ら提案を述べ、それを実現させてきたという経緯がある。従って、ポーバン団地の住民は、単に革新的なエネルギー基準に奴隷のように「従属」させられているのではなく、自らの意志でそれを実践している。自分達の環境を守るためには、自分達で考え行動しなければならないことを、国情、風土の違いがあっても、この事例は教えてくれている。

## 再生可能資源の消費行動に関する環境教育の長期的効果：

現在偏重型選好を有する個人に対する数値解析によるシミュレーション

The long-term effect of environmental education for consuming the renewable resource:  
Simulation for individual with present-biased preference by the numerical analysis

稲垣 雅一\*

Masakazu INAGAKI

### 1．はじめに

本研究における環境教育(Environmental Education)とは、教育を施すことによって、個人が自らの行動の長期的影響を考慮し、理解を深め、合理的な行動を行うように変容することを想定している。しかしながら、新古典派経済学で想定している個人は合理的であることから、そもそも自らの長期的影響を考慮した行動を行っており、前述の環境教育を実施しても厚生が上昇することも、態度行動を変容させることもない。これらに対して、個人が自制問題に直面し、それを緩和するために環境教育が有効であるという枠組みの下で分析を行った筆者らの一連の研究が存在する。林山・稲垣・阪田(2005a)においては、擬似双曲線型割引関数を用いて環境教育による態度行動変容モデルを構築し、数値解析を行っている。さらに、林山・稲垣・阪田(2005b)においては、擬似双曲線型割引関数に加え、双曲線型割引関数を用いて環境教育による態度行動変容モデルを構築し、2つのモデルの相違点である洗練化と合理化に着目し分析を行っている。そこで本稿では、これらのモデルを拡張し、新たに分析を行うことを目的とする。具体的には、先行研究においては枯渇性資源のみの分析に留まっていたが、これを再生可能資源に適用し、さらに、部分均衡的な枠組みから、企業を加えることにより一般均衡へと拡張することを目的とする。

### 2．想定する個人と自制問題

本研究において想定する個人は、合理的な個人  $R$  (Rational Person)、自制問題を有する単純な個人  $N$  (Naïve Person)、将来の自制問題を完全に予測して行動することができる洗練された個人  $S$  (Sophisticated Person)、個人  $N$  と個人  $S$  の中間に位置づけられる部分的に洗練された個人  $P$  (Partially Sophisticated and Naïve Person) を考えるものとする。

### 3．環境教育による態度行動変容モデルの構築

本研究においては、環境、知識・経験ストック、企業、および個人という部門を想定してモデルの構築を行う。

まず、環境部門では、企業が再生可能資源を利用して生産活動を行なっていることから、その利用度合が再生可能資源ストックに影響を与えるものとしている。また、資源ストック利用による影響度合が知識・経験ストック量からも影響を受けると仮定する。これらの

---

\* 東北大学大学院経済学研究科 博士後期課程  
〒980-8576 宮城県仙台市青葉区川内 27-1 E-mail: inamasa@maple.ocn.ne.jp

表 - 1 態度行動変容モデルにおける個人

|           | 現在偏重型<br>選好か否か       | 自制問題の有無    |            | 自制問題に<br>対する信念<br>パラメータ<br>$\hat{\beta}$ | 個人の性質および環境教育の影響   |
|-----------|----------------------|------------|------------|--|---|
|           |                      | 時間不<br>一致性 | 再計画<br>の有無 |  |   |
| 個人<br>$N$ | $(0 < \beta < 1)$    |            |            | $\hat{\beta} = 1$                        | 自分の自制問題に気付いていないため、途中で再計画せざるを得ない。<br>環境教育により、現在偏重が緩和される可能性あり。  |
| 個人<br>$P$ | $(0 < \beta < 1)$    |            |            | $\beta \leq \hat{\beta} \leq 1$          | 個人 $N$ と個人 $S$ の中間であり、 $\hat{\beta}$ の値により性質が変化するという最も一般的な個人。<br>環境教育により、現在偏重が緩和される可能性あり。   |
| 個人<br>$S$ | $(0 < \beta \leq 1)$ |            | ×          | $\hat{\beta} = \beta$                    | 自分が自制問題を有することを正確に予測して将来計画をする。すなわち、自分の選好を確信しているために(自己の戦略が既知)、再計画することはない。<br>環境教育により現在偏重が緩和される可能性があり、 $\beta = 1$ になると時間不一致性は解消され、個人 $R$ になる。 |
| 個人<br>$R$ | ×                    | ×          | ×          | —  | 新古典派経済学の想定であり、将来まで完全に予測して計画するため、完全に自制的である。<br>元来、合理的な行動を行っているため環境教育の影響はない。  |

点を考慮し、環境遷移式を構築している。

知識・経験ストック部門では、過去にどれだけ再生利用資源ストックを利用したかに依存して、そのストックが決まるという Learning by doing により、現在期のストックが決定される構造になっている。さらに、このストック量が、環境遷移式および生産関数へと影響を及ぼすことを仮定している。

企業部門では、企業が再生可能資源を利用し、労働を投入することによって財を生産している。ここでは、前述のように知識・経験ストック量が生産量へと影響を及ぼすと仮定している。また、財を生産することにより収入を得て、資源ストックを購入し、労働に対して賃金を払うという支出によって企業の予算制約は構成されている。この様な予算制約のもと、企業は利潤最大化を行なっているものとする。

個人部門においては、林山・稲垣・阪田(2005a)等による環境教育の効果を組み込んだ個人の生涯効用を用いて、各時点において個人が自らの消費計画問題を解き、最適な消費行動を行うという、個人を動学ゲームにおける一時的自己の連続として分析を行う。

#### 4. これからの展望

上記のようなモデル設定の下で導出されたオイラー方程式等について、それぞれの関数形やパラメータの値を特定化し、数値解析を行い、その知見をまとめ、講演時に報告する。

#### 参考文献

林山泰久・稲垣雅一・阪田和哉：現在偏重型選好における環境教育の長期的効果：数値解析によるいくつかの知見，土木学会論文集 第 部門，2005a，forthcoming

林山泰久・稲垣雅一・阪田和哉：環境教育による長期的な態度行動変容：洗練化と合理化，土木計画学研究・論文集 vol.22，2005b，forthcoming

## 環境情報政策の政策評価 — 「エコマーク事業」の中心性分析

The Evaluation of Environmental information Policy - The centrality analysis of “eco-mark”

平原 隆史\*

Takashi Hirahara

### 1 研究の目的

先進国における環境政策は、冷戦終結の前後でその性格を変えてきた。1980年代までは公害対策のように直接・間接の規制的手法や課徴金・税などの経済的手法により、工場など定点発生の問題に対処することが多かった。しかし、こうした既存の末端処理型でない問題が、冷戦終結前後から環境政策の課題となり始めた。具体的には気候変動やオゾン層の破壊、リサイクル・リユースといった問題、自動車からの排ガスなど非定点発生の問題、社会システム全体での対策が必要とされる問題などである。こうした問題には、複合的な要素が数多く、問題の内容の正確な理解をすることすら難しい。そのため政策当局は、問題の正確な認識・整理・普及のための政策を行うようになった。これを環境法や環境行政の関係者は「情報的手法」と呼び、政策の選択肢の一つに加えるようになった。具体的な政策例として、環境ラベルや PRTR などが情報的手法に挙げられる。

しかし、情報的手法を評価するためには、これまでの規制的手法のための規制影響評価や、経済的手法のための費用効果、費用便益分析などの方法では、評価の一側面かつ周縁的な要素の評価しか行えない。情報的手法の評価には、情報がどのように普及・認知・利用されているのかを測定しなければならない。しかし、ただ認知度や普及度を測定するのでは不十分である。例えば制度利用の回数が多くても特定主体しか利用していない、情報は認知・普及していても理解は不正確、などの結果を招くとすれば政策としては問題がある。そのため情報の流通構造を正確に記述し、分析することが重要になる。この分析の手法が、政策ネットワーク分析であり、その定量評価のための手法が中心性分析である。

### 2 分析方法

このような、情報的手法の評価手法として考案したのが「政策ネットワーク分析」である。これには2つの流れが存在し、1つは政策過程論のような行政学や政治学の立場に立脚するもので、政策に関わる主体の関係や構造を定性的に記述する流れであり、類型の1つとして「争点ネットワーク」という諮問に関わる意思決定構造に関わるモデルなど様々なモデルが存在する。もう1つは数理社会学を中心として、人間関係とそこから生み出される集団の構造を、グラフ理論を援用して定量分析を試みる「社会ネットワーク分析」と

---

\* 京都大学大学院地球環境学舎地球環境学専攻博士課程  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町工学部9号館411号室



いう立場がある。この2つのコミュニケーションにかかわるモデルを1つに統合して、政策過程におけるコミュニケーション構造を定量分析する方法として、政策ネットワーク分析を考案した。

当研究では、社会ネットワーク分析の分析手法である中心性という概念を使って、政策過程に参加する主体の情報流通に果たす役割を分析した。この中心性の指標にはいろいろなものがあるが、ここでは派閥などの局所的な中心である「次数中心性」、ネットワーク全体での中心を示す「近接中心性」と、これら2つの中心性の不完全な正確を補う手法として筆者が考案した「拡張近接中心性」の3つの中心性から分析を行った。この中心性分析によって、政策過程の情報流通構造での主体の果たす役割、情報流通の隘路などが測定でき、情報政策での問題点を明確にすることができる。

### 3 事例：エコマーク事業の「政策ネットワーク分析」

2004年7月に改定された紙関連商品3類型での基準改定作業での意思決定に関わるコミュニケーションのネットワークをモデル化して、どの参加主体が情報流通での中心的な役割を持つか、中心性分析を試みた。その結果、事務作業を行う日本環境協会の担当者と基準改定作業に当たるワーキンググループの成員に情報が集中することが分かった。また「拡張近接中心性」を用いた分析では、ワーキンググループだけではなく、ワーキンググループに属さない企業や生産者などの役割が大きいと言う結果が導き出された。この結果から、情報の流通はワーキンググループと生産者側に集中しており、消費者側にはワーキンググループ以外、情報があまり普及できない状況になっている。

この結果は、エコマークが一般消費者に認知されていても、内容は正確に理解されないという状況の遠因になっていると考えることができる。

### 4 今後期待される結果

政策ネットワーク分析、また、その基になった社会ネットワーク分析を用いる手法は、各主体間の関係全体を定性的にも、定量的にも論じることを可能にする手法である。よって、住民参加や合意形成などでの構造の分析、資源や財・サービスの交換構造の分析など、これまで分析が容易でなかった対象も、分析対象として俎上に載せることができる。

とりわけ、住民参加や合意形成などの領域は、モデル化が出来ても問題点の洗い出しなどが難しいものには、政策ネットワーク分析は利用可能である。今後は、情報政策だけではなく、こうした合意や協定などの政策の評価にも利用の幅を拡げる必要がある。

また、政策ネットワーク分析は、交渉の場を数理的にモデル化するものでもあるので、これまでのゲーム理論による分析など環境政策で用いてきた既存の分析手法を補完して用いることが出来、さらに詳細な政策分析を可能にするだろう。

## 環境・家計勘定の提案とわが国への適用

Proposal of environment-household economy accounts and application to Japan

金森有子\*・藤原健史\*・松岡 譲\*

Yuko Kanamori, Takeshi Fujiwara, and Yuzuru Matsuoka

### 1. はじめに

家庭は最終消費者であるため、将来の環境への影響を考える際に、家庭の存在は重要である。家庭の消費行動やライフスタイルの変化が環境へ与える影響を定量的に把握することは、環境に優しい行動の選択を行うのに役立つと思われる。そこで本研究では、家庭活動と環境の係わりを検討するツールとしての家計・環境勘定を提案する。この勘定の作成により、ライフスタイルが変化した場合の、環境への影響を評価することが可能となる。

### 2. 推計方法

本研究では、SNAの国民勘定をベースとした1)所得支出勘定、2)家計生産投入表、3)家庭耐久財ストック表、4)環境負荷排出表、5)環境負荷処理表からなる環境・家計勘定体系を提案する。1)所得支出勘定は、所得と支出のバランスを示す。所得支出勘定で計上される消費支出と、時間の投入により家計生産が行われる構造を示すのが2)家計生産投入表である。ここでは、財のうち耐久財を家庭耐久財として計上する。次にこの家庭耐久財のストック量を3)家庭耐久財ストック表として示す。さらに消費後の財廃棄に伴う環境負荷の発生を4)環境負荷発生表に示す。この発生した環境負荷の処理・処分方法の選択について示すのが5)環境負荷処理表となる。

本研究では、家庭の種類別の特徴を見るために、世帯類型別と世帯主の年齢別に各表の作成を行った。世帯類型別には 単身世帯、夫婦のみと夫婦と子の世帯、片親世帯、その他の世帯の4種類、世帯主の年齢別には 非高齢者世帯と 高齢者世帯の2種類に分類した。

1)所得支出勘定は、国民経済計算の家計部門における所得支出勘定構成に準拠している。浜田<sup>1)</sup>の1999年の推計を元に、作成した。2)家計生産投入表は、家庭における便益の生産に必要な財・サービスのフローの投入、ストックへの追加、時間の使用、中古・屑の売却及び家計外労働の関係を示した表である。表章単位は貨幣単位と物理単位の両方を取り扱う。表の作成には、家計調査法<sup>2)</sup>に準拠した手法を用いた。3)家庭耐久財ストック表、4)環境負荷発生表は2)で推計される財の購入量データと、残存率関数を用いて推計した。5)環境負荷処理表は現状において、関連情報が未整備であるため作成していない。

---

\* 京都大学大学院工学研究科, Graduate School of Engineering, Kyoto University  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL075-753-4782 E-mail: Yu.kanamori@t02.kyoto-u.ac.jp

### 3. 推計結果

本研究では、日本の2000年（暦年）における世帯種類別の家計・環境勘定を作成した。結果の一例として、1人当たりの資本ストック表と環境負荷発生表を表1、表2に示す。結果として、世帯人員数が多い方が、1人あたりのストック保有量、環境負荷発生量が少ない。

母子世帯が多い片親世帯では、経済的に厳しい状況を反映し、娯楽用機器の所有量が小さい。高齢者世帯では、娯楽用機器や自動車の所有量が少ない。住居の部屋数に左右されると考えられる冷暖房機器は、世帯類型別にあまり差が見られない。

表1 1人あたりのストック財保有量

|         | 世帯類型別 |        |      |       | 世帯主の年齢別 |       | 全国平均 |
|---------|-------|--------|------|-------|---------|-------|------|
|         | 単身世帯  | 夫婦/子世帯 | 片親世帯 | その他世帯 | 非高齢者世帯  | 高齢者世帯 |      |
| 家事用家電製品 | 46    | 62     | 57   | 50    | 56      | 59    | 57   |
| 冷暖房用機器  | 49    | 48     | 48   | 37    | 43      | 54    | 45   |
| 教養娯楽用機器 | 54    | 31     | 19   | 23    | 33      | 19    | 30   |
| 自動車     | 499   | 624    | 353  | 531   | 653     | 268   | 569  |

単位:kg / 人

表2 1人あたりの環境負荷発生量

|          | 世帯類型別 |        |      |       | 世帯主の年齢別 |       | 全国平均  |
|----------|-------|--------|------|-------|---------|-------|-------|
|          | 単身世帯  | 夫婦/子世帯 | 片親世帯 | その他世帯 | 非高齢者世帯  | 高齢者世帯 |       |
| 紙類他の商品   | 2.4   | 1.0    | 1.1  | 0.7   | 1.1     | 1.1   | 1.1   |
| 紙類使捨商品   | 21.0  | 21.5   | 22.5 | 17.4  | 20.5    | 20.8  | 20.5  |
| プラスチック商品 | 5.2   | 4.1    | 4.2  | 3.1   | 3.9     | 4.2   | 4.0   |
| 繊維類      | 18.5  | 13.3   | 12.7 | 10.3  | 13.0    | 13.4  | 13.1  |
| ゴム類      | 2.5   | 1.6    | 1.6  | 1.2   | 1.7     | 1.3   | 1.6   |
| 皮革類      | 1.5   | 0.9    | 0.8  | 0.7   | 0.9     | 1.1   | 0.9   |
| ガラス類     | 0.5   | 0.6    | 0.5  | 0.4   | 0.5     | 0.5   | 0.5   |
| 金属類      | 4.7   | 4.6    | 5.0  | 3.6   | 4.3     | 4.6   | 4.4   |
| 草木類      | 5.0   | 3.0    | 2.7  | 2.2   | 3.0     | 2.7   | 3.0   |
| 木片類      | 2.7   | 3.1    | 3.4  | 2.4   | 2.9     | 2.9   | 2.9   |
| 陶磁器類     | 1.2   | 1.4    | 1.4  | 1.1   | 1.3     | 1.3   | 1.3   |
| 厨芥       | 127.7 | 105.8  | 99.5 | 97.2  | 100.2   | 124.7 | 105.5 |
| その他      | 18.3  | 7.7    | 7.6  | 6.0   | 8.8     | 6.8   | 8.4   |

単位:kg / 人

### 4. おわりに

本研究では、日本の家計・環境勘定を提案し、2000年における勘定の試算を行った。試算にあたっては、国レベルの諸統計をコントロールトータルとし、家計調査や社会生活基本調査などのミクロデータをリンクさせることで、整合性のある詳細な世帯分類別の家計・環境勘定の提案が行えたと言える。

今後は、将来のライフスタイルの変化を、この勘定を用いて表現することで、ライフスタイルの変化に伴う環境負荷発生量の変化の推計、環境に優しいライフスタイルの提案を行うことを今後の課題とする。

- 1) 浜田浩児(2003):SNA 家計勘定の分析統計, 経済分析, No.167
- 2) 内閣府経済社会総合研究所(2000):93SNA 推計手法解説書(暫定版)

## リサイクルしやすい車の開発は進んでいるのだろうか？

Is Design for Recycling by Car Manufacturers Developing in Today's Japanese Automobile Recycling System?

外川 健一\*・ 木村 眞実\*\*  
Ken ichi Togawa, Mami Kimura

### 1. はじめに

2005年1月から施行された「自動車リサイクル法」により、自動車ユーザーは基本的に自動車購入時にリサイクル料金を支払うこととなった。自動車メーカー各社は、このリサイクル料金をより安くし、価格競争で有利になるために、競ってリサイクルしやすい車の設計に取り組みはじめるはずだ（現に取り組んでいるメーカーもある）としている報道が注目される（例えば、日本経済新聞 2004年8月8日朝刊等）。

しかし果たして、新聞報道のように、リサイクルしやすい車の開発がリサイクル料金の低下につながっているのだろうか。本報告では、リサイクル料金（特に、シュレッダーダスト処理料金：以下、ASR料金と略する）と「リサイクル設計」との関係を調査することからはじめ、メーカーによる「リサイクル設計」とは具体的に何を意味するのか、それは進んでいるのか、またその取り組みがASR料金の低減につながりうるのかを主として考察する。

### 2. 分析方法

まず、メーカーのいう「リサイクル設計」とは何を意味するのかを、トヨタ及び日産の環境報告書を主参考に、考察した。次に、自動車リサイクル法の施行に伴い、メーカーによる適正リサイクルが責務となったシュレッダーダスト（ASR）の「リサイクル料金」がどのように決められているのかについて考察した。その上で、メーカーのいう「解体容易性」の進んでいるクルマが、実際の解体の現場でどのように評価されているのか、そしてその開発がASR料金の低減につながり、結果として低コストでのリサイクルと結びついているのかについて考察を行った。

### 3. 分析結果及び結論

「リサイクル設計」を具体的に、1) 解体容易性、2) 材料の再利用性、3) 環境負荷物質低減、4) 再生材料の使用に分類した。報告者の関心は「そのクルマが使用後になった後のリサイクルに、そのクルマのリサイクル設計がいかに反映されているのか」、また解体の現場でそれがどのように反映されているのかにあるので、本報告では、主として1) の「解体容易性」について考察する。

主要メーカーのHPから、車種ごとのASR料金はASR重量に応じて決めているこ

---

\* 九州大学附属図書館付設記録資料館 産業経済資料部門  
〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1 E-mail: togawmcm@mbox.nc.kyushu-u.ac.jp

\*\* 九州大学大学院経済学府 博士後期課程在学中。

とが判明した。また、日産とトヨタは日本自動車工業会（JAMA）が公表している「ASR 基準重量の算式」に従って、ASR 重量を決めていることがヒアリングにて判明した。ところで、JAMA の HP にある「ASR 基準重量の算出手順の基本的な考え方」によると、新型車の場合、まず当該車の「理論 ASR 重量」を計算し、その上で、実際のそのクルマ由来の ASR として引取るべき「ASR 基準重量」が算出される。具体的には、「理論 ASR 重量」 = 「届出車両重量」 - 「事前解体部品重量」 - 「金属重量」 で計算され、さらに「ASR 基準重量」 =  $1.1407 \times$  「理論 ASR 重量」 - 13.869 で求められるという。

ここで注目すべきは 式中の「事前解体部品重量」である。JAMA の HP によると事前解体部品重量とは「使用済自動車の再資源化等に関する法律第 16 条と規則第 9 条の再資源化基準に従い解体工程で適切に回収されるべきもの（タイヤ、バッテリー等）の重量」となっている。また施行規則第 9 条 2 項には、「鉛蓄電池、タイヤ、廃油、廃液、蛍光灯」（以下「指定 5 品目」と略す。）として、解体の前に回収すべきモノが一部明確化されている一方、同条第 3 項では「技術的かつ経済的に可能な範囲で、使用済自動車又は解体自動車から部品、材料その他の有用なもの（鉛蓄電池等を除く。）」と、「指定 5 品目」以外も取り外すべき部品の存在は言及しているものの、具体的にそれが何を指すのか明記されていない。ところでヒアリング調査の結果、現状は使用済み自動車のうち、いわゆる金属部分と施行規則第 9 条第 2 項で定められている物品以外はすべて、ASR にならざるを得ないとメーカー等は想定しているように思われる。すると、メーカー等が ASR 料金を減らすために行う「リサイクル設計」とは、自動車を構成する素材としての金属成分の割合を減らすか、施行規則第 9 条第 2 項で定められている物品の重量を減らす等が中心となるが、そのような取り組みがメーカーの言う「リサイクル設計」として PR されていないし、またそのような動きも観察されていない。いずれにしる前述の「事前解体部品」として、メーカーが現在、あるいは将来に向けて何を想定しているのかがポイントであろう。

仮にメーカー等が解体容易性を考慮した「リサイクル設計」を進めたところで、取り外された部品や素材の市場性がない限り、取り外した部品や素材が実際にリサイクルされる必然性はない。すなわち、実際にリサイクルを推進するためには、取り外した部品や素材の市場も創造して、はじめて真の「リサイクル設計」といえるのだろうが、そのようなことまでメーカー等が行うインセンティブがあるとは現在のところ想定できない。なお、解体容易性に関しては、自動車リサイクル法 31 条で例外的に認められている「全部再資源化・全部利用」によるスキームの場合のみ、ASR 料金の低減につながる可能性もあるが、その場合の「リサイクル設計」とは、銅分を多く含むハーネス部、ドアモーター等の取り外しやすさが中心となるものと思われる。しかし 31 条認定があくまでも例外的な位置付けである現況においては、自動車リサイクル法による新しいシステムがリサイクルしやすい車の開発を、促進させるインセンティブには必ずしもなっていない、というのが、現在の結論である。

# 自動車リサイクルにおける事前選別処理品目の行方 バッテリー・タイヤ・廃油のリサイクル

Where Do Batteries, Tires and Oil Go in Automobile Recycling?

中谷勇介\*・阿部新\*\*・平岩幸弘\*\*\*

Yusuke NAKATANI, Arata ABE, and Yukihiro HIRAIWA

## 1. はじめに

2005年1月、「使用済み自動車の再資源化等に関する法律」(以下、自動車リサイクル法)が施行された。これにより、わが国の自動車リサイクルに関する事業許認可や費用徴収、マニフェスト管理などのシステムが確立された。とくに注目すべきは、「拡大生産者責任」の原則が導入されたことにより、自動車メーカーに対して、解体・破砕処理の段階で排出される3品目(フロンガス・エアバッグ・ASR)の引き取りと再資源化が義務づけられたことである。しかし、同法においては、リサイクル費用が充当され、再資源化が義務づけられているのは上記3品目のみであって、それ以外のものに関しては考慮されていない。その具体例が、廃バッテリー、廃タイヤ、廃油、廃液、蛍光管といった、いわゆる「事前選別処理品目」である。これらは、有価であるなしに関わらず、解体業者に廃車からの事前選別および回収の義務を課している。これらの処理は、「廃棄物処理法」の枠組みの中で、解体業者が排出者となって各専門処理業者によって行われている。

## 2. 分析方法

これら事前選別処理品目は、解体業者から排出された後にどのように処理・リサイクルが行われているのか、その実態や現状が必ずしも明らかではなかった。これらの品目はいずれも、自動車の使用過程において交換・取り外しされる場合が多く、解体業者はもとより、整備工場やガソリンスタンドからも排出されるため、リサイクルの経路が多岐にわたり、それぞれ独立したシステムとなっている。そこで本報告では、自動車リサイクル法における事前選別処理品目のうち、廃バッテリー、廃タイヤ、廃油のリサイクルの3品目を取りあげ、それぞれのリサイクルシステムを概観し、それらを比較しながら自動車リサイクル法との関係を整理することを目的とする。

## 3. 分析結果

---

\* 一橋大学大学院経済学研究科博士課程 Graduate School of Economics, Hitotsubashi University  
〒186-8601 国立市中2-1 E-mail: ynakatani@ier.hit-u.ac.jp

\*\* 一橋大学大学院経済学研究科博士課程, 日本学術振興会特別研究員  
E-mail: fwht3171@mb.infoweb.ne.jp

\*\*\* 一橋大学大学院経済学研究科博士課程 E-mail: EZH03343@nifty.com

**廃バッテリー** 自動車用廃バッテリーのリサイクル制度は、1994年から業界の自主規制という形で始まっており、既にその段階で拡大生産者責任の考え方を取り入れたものとなっている。国内メーカーが下取りとして廃バッテリーを無償回収し、回収業者、鉛再生業者へと引き渡す。最終的に、メーカーは生み出される再生鉛を製品へと利用することでリサイクルの環を形成している。しかし、新品輸入バッテリーの急増や新品鉛価格の低迷、不法投棄の発生など、現行のリサイクルシステムを巡る環境は厳しい。これに対し、本年5月初旬より、経済産業省と環境省が合同で廃バッテリーシステムの検討会を開いている。廃バッテリーを資源有効利用促進法の指定再資源化製品に指定し、国内・輸入バッテリーメーカー、自動車メーカーを指定再資源化事業者として無償回収を求める方向で検討が進んでいる。

**廃タイヤ** 廃タイヤのリサイクルシステムでは新品タイヤの流通ルートを利用して、タイヤ取扱店を通じた回収が広くおこなわれている。排出者によって一般廃棄物か産業廃棄物かに分けられて取り扱われるが、多くは一般廃棄物である。廃タイヤはリサイクル率が88%と高く(2004年実績 JATMA 調べ)、サーマル利用を中心にリサイクルがおこなわれている。しかし、その構造や物質特性により、適正処理をするにはコストが発生する。このため、逆有償システムでの取引が一般的である。このことが逆に不法投棄、不法収集などの問題を引き起こしているともいえる。メーカーは業界団体(JATMA)が中心となり、廃タイヤを巡る問題に対し、廃タイヤ需要先の開拓、回収ルートの確立、一般廃棄物にもマニフェストを導入、最近では原状回復費用の一部負担などに取り組んでいる。

**廃油** 自動車から発生する廃油として、ここではエンジンオイルなどの潤滑油系廃油のリサイクルに注目する。廃潤滑油は、整備過程では整備工場やSSなどにおいて、使用済み後では解体業者によってそれぞれ自動車(あるいは廃車)から回収される。それら業者から排出された廃潤滑油は産業廃棄物であるためマニフェストが交付され、廃油回収業者によって回収される。最終的には廃油再生業者、廃油燃焼業者のもとへ運び込まれるが、排出された廃潤滑油の総量のうち、約74パーセントが回収・処理されており、その利用先の大半は再生重油等の燃料である。なお、解体業者からの廃潤滑油の発生量は、廃油回収量全体のうち約0.3パーセント程度である(2003年潤滑油協会調べ)。

#### 4. 結論

自動車リサイクル法において、事前選別処理品目に関する基本的な枠組みは、制度化以前と変わらない。依然として不法投棄の懸念があり、何らかの対応が必要である。これら品目を自動車リサイクル法上の指定回収品目に含めるか、あるいは現行の個別リサイクル制度を発展させるか、のいずれかが考えられる。現在の方向性としては後者のほうが強いと思われる。それぞれ個別のリサイクルシステムには問題を抱えており、メーカーが積極的な関わりを持つ方向に進んではいるが、過渡期にあるといえ、今後の動向が注目される。

# 自動車用鉛バッテリーのリサイクル・廃棄フロー推定

Estimation of the dead storage of used car batteries

平井 康宏\*・酒井 伸一\*\*

Yasuhiro Hirai, Shin-ichi Sakai

## 1. はじめに

自動車用鉛バッテリーの新たなリサイクルシステムの検討が行われている。新システム設計にあたっては、退蔵や都市ごみ混入などを含めた廃バッテリーの廃棄・リサイクル実態を把握することが有用である。本研究は、これらを目的として実施した。

## 2. 分析方法

< アンケート調査概要 > スクリーニング調査(インターネット調査。2005年1月28日～30日実施。配信数約30万、回収数68,325)により、a)最近(2ヶ月以内)交換ユーザー、b)バッテリー退蔵者、c)バッテリー退蔵後廃棄者、を抽出し、各300名(二輪含む)に対して本調査(2005年2月4日～6日)を実施した。

< バッテリー退蔵フロー台数の推定 > 図1に示した廃バッテリーのフローを想定し、交換で不要となったバッテリーのうち販売店で回収されなかったもの(退蔵後に販売店に返却した場合も含む)を廃バッテリー退蔵フロー量とし、a)調査より補修用バッテリー購入時の廃バッテリー返却率を求め、補修用バッテリー国内販売台数を乗じて退蔵フロー量を推定した。また、スクリーニング調査よりバッテリー退蔵ストック数を求め、b)調査から推定した退蔵バッテリーの平均滞留年数で除して退蔵ストックからの除却量を推定した。

< 平均滞留年数・残存率関数の推定 > 交換で不要となり家庭に退蔵されたバッテリーの退蔵後 t 年における残存率が指数関数  $f(t)$  で表されるとした。このとき、退蔵バッテリーの平均滞留年数は  $1/k$  年となる。バッテリー退蔵発生数を毎年一定とすると、任意の退蔵バッテリーの退蔵年数が  $t_a$  年以上  $t_b$  年未満である確率  $p(t_a, t_b)$  は式(2)で表される。また、複数個のバッテリーを退蔵保有する世帯において、それらバッテリーの退蔵年数が独立に分布すると仮定すると、表3が観察されるとき  $k$  に関する対数尤度関数  $L(k)$  は式(3)で表される。 $L(k)$  を最大とする  $k$  の最尤推定値を求め、残存率関数  $f(t)$  を特定した。なお、表3で複数個退蔵している世帯には、最も新しい退蔵バッテリーの年数のみを聞いた。

$$f(t) = \exp(-k t) \quad (1)$$

$$p(t_a, t_b) = \int_{t_a}^{t_b} f(t) dt / \int_0^{\infty} f(t) dt = f(t_a) - f(t_b) \quad (2)$$

$$L(k) \propto \sum \{ \ln(p(t_{a_i}, t_{b_i})) \times (n_{1i} + n_{2i} + n_{3i}) + \ln(p(t_{a_i}, \infty)) \times (n_{2i} + 2n_{3i}) \} \quad (3)$$

\* 国立環境研究所 循環型社会形成推進・廃棄物研究センター National Institute for Environmental Studies 〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 TEL(FAX): 029-850-2747(2840) hirai.yasuhiro@nies.go.jp

\*\* 京都大学環境保全センター



### 3. 分析結果

< 販売店舗別の補修用バッテリー回収率 >

a) 調査より、補修用バッテリー販売時の廃バッテリー回収率は、カーディーラー・SS・整備業では100%に近いが、カーショップで約8割、ホームセンターで約5割、通信販売で約1割であった。平均回収率は85%、退蔵フロー量は約240万個/年と推定された。

< バッテリー退蔵個数 > スクリーニング調査での自動車バッテリーの平均退蔵ストック数は0.0931個/世帯、自動車保有世帯あたりでは0.136個/世帯であり、日本国内の退蔵ストック数は約440万個と推定された。

< 退蔵バッテリーの年齢分布 > b) 調査での退蔵バッテリーの退蔵年数分布(表3)より、残存率関数の一次消失速度kの最尤推定値は0.446(年<sup>-1</sup>)、退蔵バッテリーの平均滞留年数は2.2年と推定された。これより、退蔵除却量は約200万個/年と推定された。

< バッテリー退蔵者の購入店舗種類 > b) 調査での退蔵者の購入店舗はカーショップおよびホームセンターが各4割と大半を占め、表1と整合する結果が得られた。

< 退蔵後のバッテリー処理方法 > c) 調査での退蔵後の処理方法は、販売店への返却や自治体ごみへの排出とする回答が多かった。スクリーニング調査と本調査とでの回答が整合する有効な回答が少なく、他の調査手段による把握も必要と考えられた。

**4. 結論** 年間約240万個の交換後不要バッテリーが主にホームセンター・カーショップで未回収のため退蔵され、約440万個が退蔵ストックとして存在すると推定された。店舗特性を踏まえた回収促進策が望まれる。

表1：四輪用バッテリー交換・返却状況

| バッテリーの交換者 | 業者  | 自分 | 知人 | 合計  | 返却率  |
|-----------|-----|----|----|-----|------|
| 業者引取      |     |    |    |     |      |
| ガソリンスタンド  | 37  | 1  | 1  | 39  | 97%  |
| カーショップ等   | 41  | 13 | 13 | 67  | 81%  |
| ホームセンター等  | 4   | 8  | 12 | 24  | 50%  |
| 新車ディーラー   | 59  | 4  | 0  | 63  | 100% |
| 中古車ディーラー  | 2   | 0  | 1  | 3   | 67%  |
| 自転車販売店    | 3   | 0  | 0  | 3   | 100% |
| 通信販売等     | 1   | 0  | 9  | 10  | 10%  |
| 自動車整備業等   | 33  | 4  | 1  | 38  | 97%  |
| その他       | 0   | 2  | 1  | 3   | 67%  |
| 合計        | 180 | 32 | 38 | 250 | 85%  |

表2：四輪用バッテリー退蔵状況

| 退蔵個数   | 回答数    | 比率      | 退蔵数   | 個/世帯   |
|--------|--------|---------|-------|--------|
| ない     | 57,815 | 84.62%  | 0     | 0      |
| 1個ある   | 3,180  | 4.65%   | 3,180 | 1      |
| 2個ある   | 906    | 1.33%   | 1,812 | 2      |
| 3個以上ある | 456    | 0.67%   | 1,368 | 3      |
| 分からない  | 5,968  | 8.73%   | 0     | 0      |
| 合計     | 68,325 | 100.00% | 6,360 | 0.0931 |

表3：四輪用退蔵バッテリーの退蔵年分布

| i | 退蔵年    | バッテリー退蔵個数 |       |       |    | 計   |
|---|--------|-----------|-------|-------|----|-----|
|   |        | 1個:n1     | 2個:n2 | 3個:n3 | 不明 |     |
| 1 | 0~1年   | 43        | 5     | 15    | 1  | 68  |
| 2 | 1~3年   | 43        | 11    | 7     |    | 67  |
| 3 | 3~5年   | 15        | 3     | 1     |    | 20  |
| 4 | 5~10年  | 3         | 1     | 1     |    | 6   |
| 5 | 10~15年 | 3         |       |       |    | 4   |
| 6 | 15~20年 |           |       |       | 2  | 2   |
|   | 合計     | 107       | 20    | 24    | 3  | 167 |

表4：四輪用バッテリー退蔵者の購入店舗

|          | 回答数 | 比率   |
|----------|-----|------|
| ガソリンスタンド | 10  | 9%   |
| カーショップ等  | 42  | 39%  |
| ホームセンター等 | 42  | 39%  |
| 新車ディーラー  | 4   | 4%   |
| 中古車ディーラー | 1   | 1%   |
| 通信販売等    | 3   | 3%   |
| 自動車整備業等  | 3   | 3%   |
| その他      | 3   | 3%   |
| 合計       | 108 | 100% |

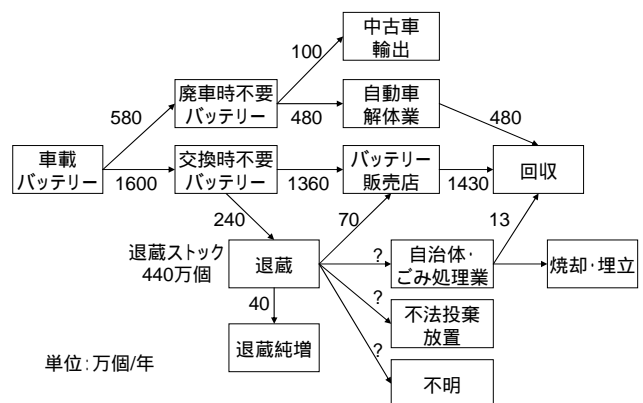


図1：フロー推定結果図

## 自動車エアバッグ類のリサイクルシステムの現状と課題

A Study on the Japanese System for Recycling of Air Bags from End of Life Vehicles

外川 健一<sup>\*</sup>・野見山 里恵<sup>\*\*</sup>  
Ken ichi Togawa, Rie Nomiyama

### 1. はじめに

2005年1月から施行された自動車リサイクル法では、シュレッターダスト（ASR）、フロント類、エアバッグ類の3品目がメーカー責任の下で処理・リサイクルされることになった。本報告では、このうちエアバッグ類についてとりあげ、以下のことを検討する。エアバッグ類のリサイクルについてのメーカー責任とは具体的に何を指すのか、エアバッグ類の処理・リサイクルのインフラの特徴は何か、メーカー責任下でのエアバッグ類の処理・リサイクルは、既存リサイクルセクターにどのような影響をもたらしているのか、である。

### 2. 分析方法

上記の3点を明らかにするために、まず自動車リサイクル法における自動車メーカーの拡大生産者責任とは何かを整理する。そして、他の2品目との差異に着目しながら、エアバッグ類がどのような背景で問題視されたのかを明らかにし、歴史的にみて使用済みのエアバッグ類がどのようなシステムの下で処理・リサイクルされてきたのかを整理する。最後に、自動車リサイクル法の施行によって、既存のリサイクルセクター、あるいはエアバッグの製造メーカーなどの関連業者は、自動車メーカーからどのようなことを求められているのか、それぞれのセクター間にどのような変化がおきているのかを考察する。以上のことを整理・考察するにあたっては、各種の資料や環境報告書の精読、ならびに関係者へのヒアリング調査を行う。

### 3. 分析結果及び結論

メーカー責任の下で処理・リサイクルされることになった3品目のうち、とくにASRの処理・リサイクルは、日本型の拡大生産者責任の大きなポイントであることはこれまでも指摘してきた<sup>1</sup>。では、本報告でとりあげるエアバッグ類（エアバッグに加えて、シートベルトについているプリテンショナーも対象となっていることからエアバッグ「類」という呼び方がされている）は、なぜメーカーによる処理・リサイクル責任が課せられたのだろうか？エアバッグ類は自動車リサイクル法第2条6「指定回収物品」として「政令で定め

---

<sup>\*</sup> 九州大学附属図書館付設記録資料館産業経済資料部門  
〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1 E-mail: togawmcm@mbox.nc.kyushu-u.ac.jp

<sup>\*\*</sup> 九州大学大学院比較社会文化学府 博士後期課程（日本学術振興会特別研究員DC）

<sup>1</sup> 外川健一「自動車リサイクル法制定の意義と背景」『自動車リサイクル』竹内啓介監修 2004.

られたもの」であり、この「指定回収物品」になったものは、解体業者が回収してメーカー等に引渡され、メーカー等による一定水準以上の処理・リサイクルが義務付けられている。エアバッグ類にはガス発生剤として「アジ化ナトリウム」が使用されていたため、1998年に新潟でおきた「アジ化ナトリウム」のポット混入事件をきっかけに問題視され始めた。そしてこの事件を契機に、自動車メーカー等は、一斉かつ自主的にその使用を中止した。これらの経緯については、エアバッグとくに火薬製造メーカーと自動車メーカーとの間の有害物質管理にテーマを絞りつつ、考察を加え、報告したい。

エアバッグ類は自動車の部材としてはきわめて新しいものゆえに、既存の解体業者がこれまで取り外してこなかったが、これらの処理を自動車メーカー等の責任としたのは、彼等による DfE (= 環境配慮型設計 : Design for Environment) を促すということで、メーカー等に静脈セクターへの参入を促す 1 つの仕掛けをつくったものと思われる。同時に「指定回収物品」というカテゴリーは、潜在的な適性処理困難物を、将来的にメーカー等に回収・処理、リサイクル責任を課すための 1 つのツールと位置付けられると考えられよう。

エアバッグ類の処理・リサイクルのインフラの特徴は、使用済み自動車から該当部品を解体業者等が取り外し、これを一定の施設に集めて作動処理し、その後金属回収等により再資源化を図る方法（「取り外し回収処理」）と、解体業者にその処理を委託する形で、使用済み自動車にエアバッグ類を搭載したまま作動処理して無害化し、そのままシュレッダー工程に送るという「車上作動処理」の 2 つの方法が並存していることにある。法律施行後の 2005 年 1 月～3 月に処理されたエアバッグ類の多く（メーカーによるばらつきはあるが、TH チームの車上作動処理された台数の平均は 85.4%、ART チームのそれは 83.2%）は「車上作動処理」されており、メーカー等は新たに一定規模の作動処理施設を全国的に配置する手間が省けることから、「車上作動処理」が進んできたものと思われる。この処理方式が主流になることで、これまでほとんど行われてこなかった、自動車メーカーと解体業者との間のリスクコミュニケーションが進む可能性がある一方、自動車メーカーによる解体業者の選別が進むということも、容易に想像できる。エアバッグ類の適正処理はメーカー等の義務であり、メーカー等は解体業者とその処理に関する委託契約を結ぶことになるが、その際に起こり得る事故や不適正処理はメーカーにとって致命的な問題となる。そこでメーカー等は、より自分が制御しやすい解体業者をパートナーとして選ぶと考えられるからである。

本報告では解体の現場におけるヒアリングを重視しながら、これらの動きについて紹介し、メーカーが解体事業者に対して行っている監査の内容等をもとに、既存リサイクルセクターがどのような影響を受けているかについて報告する。また、使用済み自動車由来のエアバッグは再利用が禁止されているのに対して、整備課程で発生した中古エアバッグの再利用が認められている等の制度上の問題点も指摘しておきたい。

# 廃棄物と処理責任の範囲に関する一考察

## 自動車の事例から

Consideration about the Ranges of Waste and Disposal Liability in Definition:  
With a Case of Automobiles

阿部新\*  
Arata Abe

### 1. はじめに

廃棄物処理制度は通常，占有者に処理責任を与え，適正処理を求める．最初の占有者となる排出者は，処理委託をした場合でも往々にして処理責任が消滅せず，原状回復措置命令の対象となる．これはいわゆる排出者責任である．これによって，排出者に適正な委託あるいは引渡しをするインセンティブをもたらすが，しばしば監視の限界によって，これが機能しない場合がある．このとき，監視や罰則を強化するという対応が求められる．

一方，廃棄物および処理責任の範囲が十分でないことによって，合法的に責任を回避する状況もある．現状，わが国では，有償ではないものを廃棄物としているが，これを有償で取引することによって，その排出者は処理責任を回避できる．このような場合に，廃棄物の範囲を広く考えるべきであるという主張がある．本報告では，このような背景の下，規制対象となる廃棄物の範囲はどこまで考えればよいのか，あるいは処理責任が課される排出者とは誰なのかについて考察することとする．

### 2. 分析方法

自動車を事例として，生産から使用，廃棄，処理にいたる連鎖のなかで，どのような主体が関わり，各段階で何が排出されるかを見ていく．とりわけ，次の経済主体に引き渡されず，自然界への排出（以下この意味で「処分」と呼ぶ）がなされるか否かに注目する．

処分は，環境基準内でなされる適正なものもあれば，基準外でなされる不適正なものもある．後者はいわゆる不法投棄（不適正処分）が代表的な例である．設備，管理手間，手続き等の必要性から適正処分のほうが比較的費用がかかると考えられるが，その差が取引価格の差をもたらす．これによって，いわゆる逆選択と呼ばれる不公正な競争が起こりうる．ここでは，自動車の事例から，処分されるものは何かを見るとともに，逆選択がどの時点で起こりうるかを見る．そして，逆有償物，使用済み品，中古品，新品などの区分があるなかで，逆選択が起きないためには，どの時点から廃棄物とし，誰が処理責任を負うのが望ましいのかを考えていく．

---

\* 一橋大学大学院経済学研究科博士課程，日本学術振興会特別研究員 Graduate School of Economics, Hitotsubashi University. Research Fellow of Japan Society for the Promotion of Science.  
〒181-0013 東京都三鷹市下連雀 7-6-29-401 TEL&FAX 0422-49-8467 E-mail: fwht3171@mb.infoweb.ne.jp

### 3．分析結果

自動車の場合，解体以降，部品や鉄屑など有償で売却可能なもののほか，廃タイヤや破砕屑のように逆有償で取引されうるものも発生する．後者は，そのまま処分されることもあるが，有償物と同様にさらに次の工程に用いられることもある．経済活動に用いられれば，それ自身が汚染の直接の原因とならないため，本来なら規制の対象にはならないと考えられる．しかし，それが逆有償で取引される限り，取引時点で，利用されるか，処分されるかは定まらない．例えば，破砕屑は，埋め立てられる場合もあれば，精錬される場合もあり，それがどのように扱われるかは取引時点ではわからない．

この点，わが国の現行の定義では，処分される可能性のあるものを廃棄物と捉え，広く規制していることがわかる．そしてその占有者は，結果的にそれを処分しなかったとしても，処理責任という制約下で事業活動を行わなければならない．これに対して，有償物であれば，引き取り手がいることを意味し，処分されることがないため，規制もされない．

一方，逆選択は，有償物であっても起こりうる．使用済み自動車の取引価格は，再使用部品や金属屑，破砕屑の取引価格に影響される．このなかで，仮に破砕屑が不法投棄され，費用が削減されれば，その分，使用済み自動車の取引にまで連鎖しうる．この場合，使用済み自動車の時点で，取引上，破砕屑が表れており，見方を変えれば，この時点で破砕屑が占有あるいは排出されているといえる．

逆選択を防ぐために，破砕屑を含んでいる使用済み自動車の排出者に，適正な引渡しをするインセンティブを与えることが求められる．つまり，この排出者に処理責任を与えることが一つの方法となる．ところが，使用済みと判断できるのは，それが解体され，自動車としての機能がなくなってからである．解体業者に引き渡したからと言って，それが必ず解体される保証はなく，中古車として使用される可能性もある．中古車として使用する場合は，破砕屑は排出されず，逆選択の可能性もないことが指摘される．

### 4．結論

上記の考察から，処分されるものを廃棄物と定義したとしても，逆選択予防の観点から，その占有あるいは排出の概念を広げることで，その廃棄物を含む使用済み品の排出者に処理責任を課すことが望ましいことになる．ただし，これに処理責任を課すには，二重の不確実性があることがわかる．まず，使用者が排出するものが使用済み品として解体されるか，中古品として使用されるかという不確実性がある．次に，使用済み品のうち，どれがどのタイミングで廃棄物として処分されるのか，という不確実性がある．

これらの不確実性のあるなかで，使用者すべてに処理責任を課すことは，その経済活動に影響する恐れがあり，現実的には難しいかもしれない．これに対して，生産者責任によって，生産者に使用済み品を引き取り，処理する責務を与えることは，使用者の負担を軽減する．つまり，排出者責任の範囲を広げるとともに，生産者の役割が重要となってくる．

過去 10 年間における日本の環境をめぐる世論の動きと新聞報道  
 Newspaper reports and Japanese Public Opinion in this Ten Years

栗林敦子\*・青柳みどり\*\*

Atsuko Kuribayashi, Midori Aoyagi-Usui

1. はじめに

過去 10 年間、環境問題をめぐって大きなイベントが何度もあり、日本人の環境問題に対する態度形成に大きな影響を与えたと考えられる。リオの環境サミット、京都の COP3 の会議、そして今年の京都議定書の発効である。本報告では、大きなイベントにともなって変化するマスコミ（主に新聞）の報道量の変化と環境問題についての世論調査結果について

の関連について議論するものである。

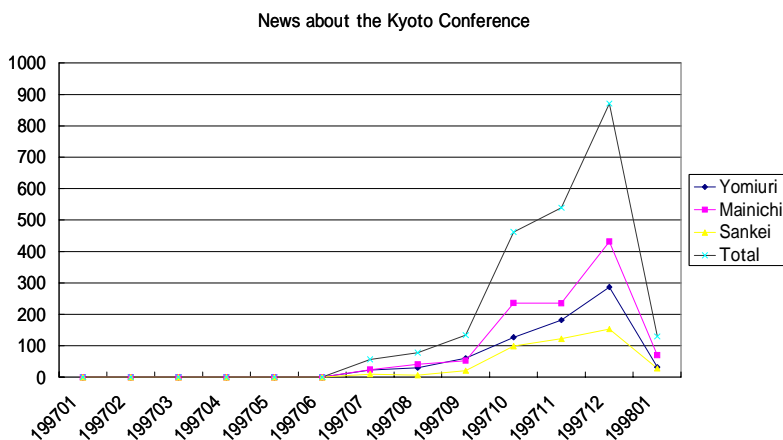


図1 京都会議に関する報道量

2. 分析方法

過去 10 年間(1992 ~ 2002)の環境に関する世論調査の中の質問から時系列で比較可能なものを取り出す。その数字の変化要因としてマスメディア（新聞記事を取り上げる）の報道量を取り上げ、関連をみる。マスメデ

|                | %   |   |   |      |
|----------------|---|---|---|------|
|                | a.know about the conference held and what is(was) discussed | b.know about the conference held but it not what is discussed | c.heard about                             | d.No |
| Dec.1996(JEA)  | -   | 1   | 9   | 81   |
| June 1997(PMO) | 9   | 32  | -   | 58   |
| Jan.1998(JEA)  | 31  | 41  | 7   | 16   |
| Nov.1998(PMO)  | know very well 15<br>know well 35                           |   | not know well 32<br>do not know at all 18 |      |

Note: JEA: Japan Environment Agency, PMO: Public Opinion Section, Prime Minister's Office

表1 京都会議に関する認知度

\* (株)ニッセイ基礎研究所 NRI Research Institute  
 〒102-0073 千代田区九段北4-1-7 tel: 03-3512-1779 E-mail: [akuri@nri-research.co.jp](mailto:akuri@nri-research.co.jp)  
 \*\* 国立環境研究所 National Institute for Environmental Studies  
 〒305-8506 つくば市小野川 16-2 TEL029-850-2392 E-mail: [aoyagi@nies.go.jp](mailto:aoyagi@nies.go.jp)

ィア報道に関しては、新聞記事データベースを用い、報道量をまとめる。

### 3. 分析結果

#### 1) 「京都会議」についての報道量と人々の認識の変化 (図1、表1)

報道量の変化と人々の認識の変化について、「京都会議」についての報道量(報道件数)と世論調査における数字の変化をみる。全国紙3紙での報道件数をまとめたものが図1である。1997年8月以降に報道件数が増加し始め、12月にピークを迎えるが、1998年1月には1997年9月の水準まで戻っている。世論調査の数字については、同一機関が同一の質問で時系列で追跡したものはないため、環境省が実施したものと総理府広報室(当時)が実施したものから近いものを取り上げ、まとめたものが表1である。1996年12月には81%が京都会議について知らない、と回答しているが、1997年6月には58%となり認知率は上がってくる。会議後の1998年1月には、それが16%になり認知度はかなり上がっていることがわかる。1998年1月に同じ設問がないが「全く知らない」が18%と、無関心層の比率は同じ程度を維持しているらしいことがわかる。

#### 2) 「温暖化」についての報道量の変化

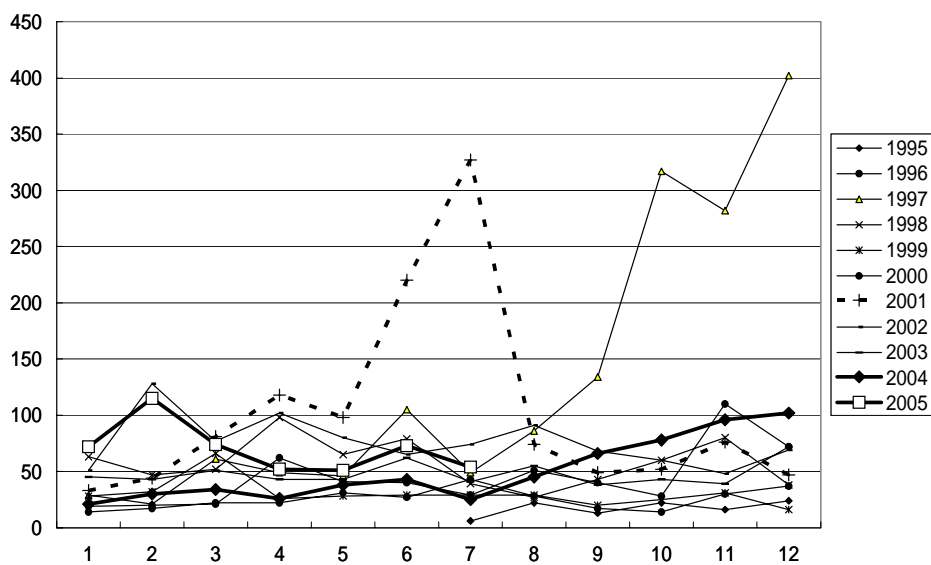


図2 「温暖化」をキーワードにした報道件数の推移

図2は「温暖化」をキーワードにした報道件数の変化を月ごとにまとめたものである。1997年後半に向けて大きなピークがあるが、1998年にそれは継続していない。2001年6~7月に大きなピークが見られるが、これは京都議定書からのアメリカ合

衆国の離脱が取り扱われた記事が増加したためである。

### 4. 結論

新聞における報道量の変化と世論の変化についてみた。「京都会議」についてみると、報道量の増加と認知度の上昇にはかなりの関連があることが認められた。「温暖化」については京都議定書を巡っての報道量にいくつかのピークがあることがわかった。

# オンラインショップにおける商品の環境情報表示と今後の可能性について

About the present condition and future prospect of environmental information on online-shop

○韓英珍\*, 近藤加代子\*\*

○HAN Youngjin, KONDO Kayoko

## 1. 背景と目的

従来商品上に表示されてきた環境情報は商品パッケージの大きさに制約されるが、オンライン上の環境情報表示には豊かな可能性があると考えられる。しかし我々の調査で、オンラインショップにおける商品の環境情報表示はオフラインショップ(店頭)に比べ環境情報の表示量が少ないことが判明し、販売業者によって環境情報の表示が取捨選択されていることが推察された。

そこで、オンラインショップにおける販売業者と消費者の双方について環境配慮型商品の売買および商品の環境情報の提供に対する意識と行動について調査分析し、オンライン上の商品の環境情報表示の今後のあり方について考察した。

## 2. 調査の内容・方法

調査は、オンライン上で商品を販売している電子商取引企業と消費者を対象にオンラインショップにおける環境情報表示および購入経験、望ましい環境情報の表示、今後の可能性等についてアンケート調査を行った。

企業調査は、東京証券取引所の1部及び2部上場企業のうち小売業を業種とする企業、そして社団法人日本通信販売協会の所属企業及び団体のうち、電子商取引を実施している430社を抽出し、アンケート調査を行った。調査票は配布した430部のうち、52部が回収された(回収率は12.1%)。

消費者調査は、福岡およびその周辺に住んでいる18歳以上の消費者を対象にアンケート調査を実施し、配布した309部のうち、216部が回収された。本調査では、216部のうち、回答値が低い3部とインターネット未経験者の調査票16部を除き、197部について集計し分析を行った(有効回答率64.4%)。

## 3. 分析

### (1) 企業調査

オンライン上で、販売業者が顧客に提供する基本的な商品情報は、商品名、価格、送料、特徴(スペック)、サイズ、メーカー情報であった。それに対し、環境情報の表示、コミュニティのツールを提供している企業は各々15.2%、6.5%であり、一般的に提供する情報とはいえない。また、商品の環境情報をネット上で積極的に提供することに障害となっていることについては、「環境情報が不足している」「どんな情報を載せればいいのかわからない」と答えた企業が6割以上であった。さらに、環境配慮型商品を販売している企業に比べて、販売していない企業が、特に環境情報の不足と環境情報がわからないと答える比率が高かった。それらは著しい情報不足の状況にある。

\* 九州大学大学院芸術工学府

〒815-0032 福岡県福岡市南区塩原 4-9-1 九州大学大橋キャンパス近藤研究室, TEL 092-553-4492,

E-mail: pinkbawoo@hotmail.com

\*\* 九州大学大学院芸術工学研究院環境計画部門



## (2) 消費者調査

オンラインショッピングの利用経験者は、インターネット経験者の約 64%であり、かれらは、オンライン上で商品の購買する際、価格をもっとも重要とし、スペック(機能)、デザイン、送料、メーカーも重要なポイントとしている。これに対して環境にやさしい商品はそれほど重要なポイントではなかった。約 33%の消費者が環境面を考慮した購買行動をしている反面、約 67%の消費者は環境面を気にしないか、重要なポイントではないと思っている。

消費者は、店舗ではコミュニケーションしつつ、環境情報を含む商品情報を入手することを期待しているが、オンライン上では、詳しい商品情報というよりも、豊富な品揃えの中から価格比較で簡単に入手できることを期待している。オンライン上での消費者行動は、同じ商品であれば高くても環境に配慮した商品を買いたいという環境消費行動の対極にあるような価格と性能重視のものであるといえる。

一方で、約 8 割の消費者は環境商品がオンラインショップにふさわしくないわけではないと考えている。しかし、約 77%の消費者はどんな商品が環境配慮型商品かを判断することが難しいと答えており、約 74%の消費者は商品のどんな点が環境に配慮しているのかわかりにくいと答えている。すなわち、オンラインショップ上で環境配慮型商品を購入する際、環境情報の不足がもっとも大きな障害要因となっている。オンライン上の環境情報表示を整備していけば、もっと環境商品の購入は増える可能性がある。

## (3) 企業と消費者の意識の差

以上のように消費者の 33%がオンライン上で環境商品を購入したい意欲をもっているのに対して、企業の 15%のみが商品の環境情報を提供しており、消費者と企業の間には、環境情報をめぐる温度差が存在している。

さらに、今後オンラインショップで環境に配慮した商品の取り扱いと環境情報を増やすためにメーカー、政府など関係機関に期待していることに対して全体では、「多様な環境商品の開発」「オンラインショップ上で通用できる環境ラベル」「環境情報表示に関する指導およびガイドライン」が大きかった。これに対して、「オンライン上で商品の環境情報に関する意見交換」にしては、企業(4.5%)と消費者(24.2%)間に期待の差がある。企業側は一方的な情報提供による効率的な販売には関心があっても、双方向コミュニケーションには尻込みをしている。さらに、優秀サイトの選定など商品の環境情報を積極的に提供しているサイトの差別化については、消費者の約 4 割が期待しているが、企業はたった 1 社も応じていない。消費者は、第 3 者から認定されることで、信頼できる環境商品が買えることを期待しているが、企業は、そうした消費者の要望に対応せず、今後も価格と品揃え等で勝負しようとしている。

## 4. 結論

オンラインショップの現状は、環境情報表示も環境コミュニケーションも著しく立ち遅れている。オンラインショップにおける環境情報は販売業者によって取捨選択され、消費者に公正で正しい情報が提供されていないため、消費者の商品選択の幅は狭く、環境消費行動の拡大も期待できない。そして、企業・消費者ともに、急増する環境商品に対する期待とともに、オンラインショップの特性を踏まえた環境情報表示の施策への期待を表明している。ハイパーリンクや大量情報伝達、さらには双方向性といったインターネットの特性を生かしたオンライン上の環境情報の整備を進めていく必要がある。また、メーカー側の環境対応の進展を踏まえ、メーカー、オンラインショップ、消費者間のコミュニケーションを促進していく必要がある。

環境統計・情報の整備実態と課題に関する考察  
Examination of the current completeness and issues of  
the Environmental statistics and information

阿部直也\*・村上進亮\*・森口祐一\*

Naoya Abe, Shinsuke Murakami, Yuichi Moriguchi

## 1. 背景・目的

環境政策・制度の設計や、環境問題に対する政策対応の効果計測は、環境に関する統計や情報の存在が暗に前提となっている。その環境統計の活用局面について森口(1998)は、DSPIR フレームワークを適用し、環境へ負荷を与える活動の状態(Driving force)、環境への負荷(Pressure)、環境の状態または変化(State)、人間や生態系への影響(Impact/effect)、環境への負荷を低減する取組の状態(Response)という5つの断面を指摘している。しかし、こうした5つの明確な活用局面とは対照的に、これらの局面で必要となる利便性の高い統計や情報の整備実態は必ずしも十分な状況にあるとはいえない。例えば、「統計行政の新たな展開方向」では、リサイクルに関する統計の未整備や、温室効果ガス排出量全体の約16%を占める民生業務部門の排出実態の未把握が具体的な課題として指摘されている(各府省統計主管部局長等会議、2003年)。また、自治体レベルにおける製造業由来の温室効果ガスの排出量を算出するため、これまで活用されていた「石油等消費構造統計表」が廃止となったため、それを代替する新たな情報の必要性も指摘されるなど(インテージ、2004)、一見関係のない他の統計の改廃による環境統計への影響も出ている。

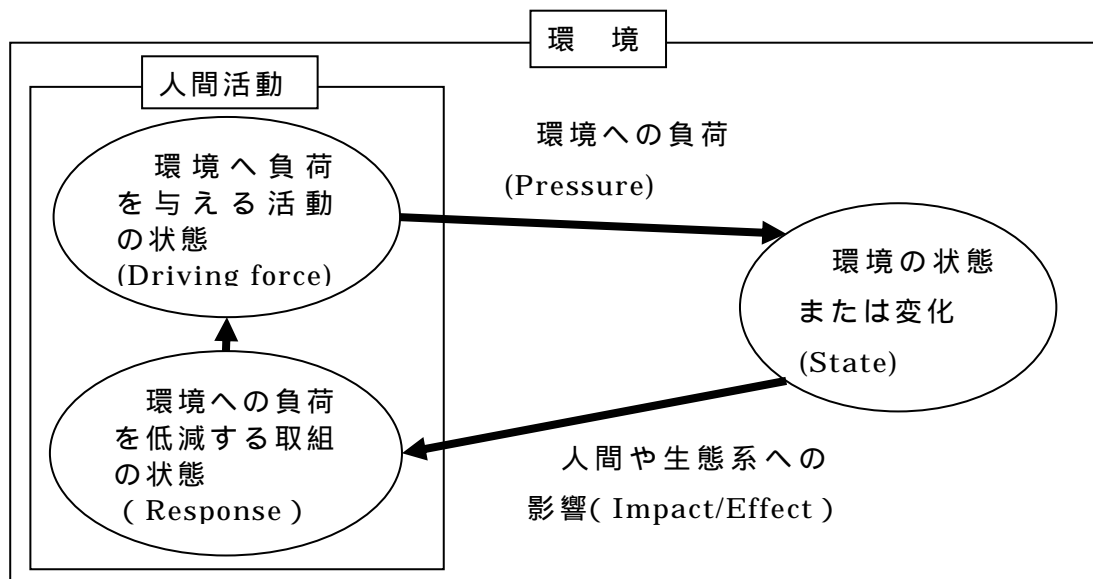


図1 環境統計の活用局面 (出典: 森口(1998))

\* (独) 国立環境研究所 循環型社会形成推進・廃棄物研究センター  
〒305-8506 つくば市小野川 16-2 TEL:029-850-2989, FAX:029-850-2830, E-mail: [abe.naoya@nies.go.jp](mailto:abe.naoya@nies.go.jp)

こうした環境統計・情報の課題が存在する一方で、環境統計制度として事実上機能する可能性を持つ化学物質排出把握管理促進法（PRTR法）の制定がなされるなど、新しい環境情報インフラの整備が展開されている。そこで本研究は、具体的な事例を通じて、法案や計画などに規定された数値目標を算出あるいは更新するために使用されている統計や情報の実態を把握し、今後の環境統計・情報の整備に関する課題とその原因を抽出することを目的とした。なお、制度的に情報の生産や定期的更新が行われる環境情報を環境統計とし、必要に応じて不定期に実施される調査などによって得られる情報を環境情報と定義する。広義には、環境統計は環境情報の一部としている。

## 2. 分析方法

今回着目した環境統計・情報は、循環型社会形成推進基本法において物質フロー指標として取り上げられている資源生産性、PRTR法によって規定されている届出外排出量のうち非点源排出量、温室効果ガスのインベントリ作成である。今回は、特にこれらの数値を算出あるいは更新するために要する統計の数、使用される各統計の更新頻度に関する情報をヒアリングや関係資料の収集などにより把握すると共に、統計の作成 統計の利用 統計の維持・管理という大きな3段階における課題やその原因を検討する。各環境統計・情報の算出に対して、使用されている統計数は表1の通りである。

表1 数値目標とその算出に必要な統計・調査

| 数値事例（関連する法案など）  | 使用している主な統計名       | 使用する統計や調査数 |
|---|-------------------|------------|
| <u>資源生産性（= GDP/天然資源等投入量）</u> （循環型社会形成推進基本法、2000年公布）                                 | エネルギーバランス表、など     | 15         |
| <u>温室効果ガスインベントリ（6種類の温室効果ガスが対象）</u> （京都議定書（1997年、2005年発効）、地球温暖化対策の推進に関する法律（1998年公布）） | 総合エネルギー統計など       | 42         |
| <u>PRTR制度による届出外排出量のうち非点源排出量</u> （化学物質排出把握管理促進法、1999年公布）                             | 道路交通センサス（起終点調査）など | 87         |

（出典：ヒアリングなどより作成）

表1から分るように、3つの環境統計・情報を算出するために、多数の統計や情報が利用されている（なお、3つの環境統計・情報が対象とする物質の種類や数は同一ではないため、統計・情報数の直接的比較はあまり意味を持たない）。また、統計・情報の更新時期・タイミングに着目してみると、例えば(t)年度における温室効果ガスインベントリを算出するためには、(t+1)～(t+3)年度に更新される総合エネルギー統計の公表を待たなければならない。こうした問題は、統計間の制度的接続および時間的接続に関する課題であり、環境統計に限らず普遍的な課題であるが、環境政策の分野では、例えば何年間隔で対策（Response）の進捗状況をチェックすべきか定める際、検討すべき論点である。

# Web-GISを活用した流域管理データベースの構築手法

## 住民参加型の水質調査をベースにした環境マネジメントの推進

How can we develop river basin management data-base based on Web-GIS ?

藤山 浩\*・中山大介\*\*

FUJIYAMA Ko, NAKAYAMA Daisuke

### 1. はじめに

環境管理の地域単位として、流域は、その水循環を通じての一体性から注目されている。しかし、従来の情報伝達の枠組みにおいては、流域環境の現状や課題について、極めて限られた地域・分野・時期においてしか情報が共有されていなかった。今後の持続可能な流域管理を展開するためには、環境保全の主人公である地域住民を出発点とし、地域・分野・時期を横断した流域管理データベースを構築・公開する必要がある。本研究は、住民参加型の水質調査事業の事例研究を基に、Web-GISを活用した流域管理データベースへの発展可能性と必要な条件整備を検討するものである。

### 2. 住民参加型の水質調査の事例

#### (1) 日本国内の先進事例と島根県での先行的取り組み

地域住民を主人公とした流域環境情報の収集事例としては、琵琶湖沿岸を中心とした「水環境カルテ」等の取り組みが、1980年代から展開されている。また、Web-GISを活用した事例としては、2002年から、島根県中山間地域研究センター(以下、中山間C)が、流域の教育委員会と連携して、流域一斉の河川の生き物調査を行い、その成果を「神戸川流域環境マップ」としてインターネット上の地図に集約・公開している。

#### (2) 住民参加型の水質調査事業「みんなで調べる宍道湖流入河川調査」

中山間Cでは、このような先行事例のノウハウを活用し、県環境政策課と共同で、Web-GISを活用したホームページ「宍道湖・中海環境情報ステーション」を開発し、2005年度より本格的な公開・運用を行っている(図1)。このシステムにより、湖沼や流入河川周辺の地域住民や小中学生が、年間6回程度、手製の測定機器も用いて水質調査を行い、その結果をパソコンやGPS機能付き携帯電話からインターネット経由でデータ入力を行っている。入力された調査データは、インターネット上の地図に写真画像も含めて、リアルタイムで集約・公開されている。



図1 宍道湖・中海環境情報ステーションの画面例

\* 島根県中山間地域研究センター Mountainous Region Research Center  
〒690-3405 島根県飯石郡飯南町上来島 1207 TEL:0854-76-3847 FAX:0854-76-3840

\*\* 島根大学汽水域研究センター Research Center for Coastal Lagoon Environments  
〒690-8504 島根県松江市西川津町 1060 TEL:0852-32-9741 Fax:0854-32-9741

### 3．流域管理データベースへの発展可能性と必要な条件整備

流域の環境マネジメントの主たる目標であり出発点でもある水質の調査・評価が、これまでの専門家中心の空間的・時間的に限定されたものから、住民参加型の広域・継続的なものに進化すると、流域住民の間で実際の水質浄化行動に向けた合意形成が促進される。流域管理の次のステップとしては、水質を決定する土地利用や汚濁負荷発生源などの要因を、河川の基本管理区間と対応する集水域ごとにデータベース化し、水質のモニタリングポイントデータとリンクさせ、測定・評価・合意形成・計画・実施というマネジメントサイクルを、Web-GIS による広範な情報共有を実現しながら、始動させることである。

そのために必要な条件整備としては、まず、図2に示したような河川水系と集水域の基本単位を、GIS上に設定することである。この基本単位の設定は、第一に分水界により水文学的に定義・分けられるべきであるが、対応する土地利用など水質決定要因のデータの集約や集落や町内会など実際の水質保全行動の展開エリアとの連携も、実際的なマネジメント局面の実用性の観点から重要である。また、こうした流域管理の基本単位設定のルールやデータが全国的に統一して整備・公開されていないことも大きな問題点であり、河川ごとに個別のルールで異なる基準のデータを作成することは、国土内でバランスのとれた環境管理体系を構築することが困難となる。

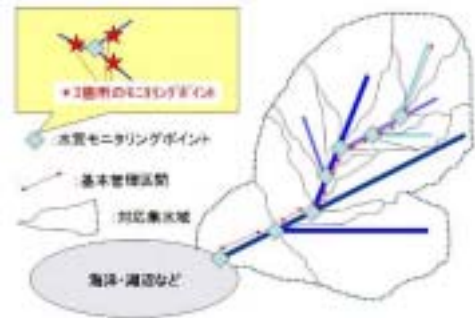


図2 流域管理データベースに必要な水系と集水域の基本単位設定

### 4．水系・集水域基本単位の設定とGISデータベースの試作～成果と課題

本研究では、島根県東部を流れる斐伊川水系において、図3のような国土地理院の河川データに基づいた水系・集水域の基本単位を設定し、森林植生や農業センサス、国勢調査大字データ等のすでに整備済みのGISデータベースとの対応を試みた。

85万の林班により構成されている全県森林植生データのように各集水域に完全に内包される細かいエリア区分では、集水域ごとの集計は容易であるが、農業センサスや国勢調査大字データでは、境界の修正・共同化や各集水域へのデータ按分が必要となる場合が多い。今後、Web-GISベースの農地一筆マップのような小地域からのGISデータベースの積み上げを図ると共に、モニタリングポイントに対応した集水域データをモデル的に積み上げ、実際的なマネジメントサイクルを始動する実験プロジェクトの展開に期待したい。



図3 斐伊川上流域での集水域基本単位と関連データ単位との重ね合わせ

# サハリン沖の油流出事故を想定したオホーツク沿岸都市における漁業被害推定 — ナホトカ重油流出事故の教訓から —

Study on the Estimation of Fishery Damage Based on the Lesson of the NAKHODKA Oil Spill Accident

by contingent Sakhalin oil spill accident

○後藤真太郎\*・矢崎真澄\*\*・濱田誠一\*\*\*・沢野伸浩\*\*\*\*・佐尾邦久\*\*\*\*\*・佐尾和子\*\*\*\*\*

Shintaro GOTO, Masumi YAZAKI, Seiichi HAMADA, Nobuhiro SAWANO, Kunihisa SAO, Kazuko SAO

## 1. はじめに

1997年1月2日に発生したオホーツク・ナホトカ重油流出事故(以下「事故」と称す)は、歴史的に北海道に多大な被害をもたらした。また、回収作業において、回収作業が難化したとはいえ具体的な対応難しさをオホーツクに国民に知らしめる事になった。エクソバグデュー考重油事故既に示しているように、この種被害は、発生原因が人為であるものの、環境に影響を及ぼす環境被害であるという認識が必要であり、対策においても、環境影響評価においても、事故影響の複合的な広がりという点でしかも複雑環境の影響が特徴であるため、学際的な知見が必要とする。

事故以降この種事故に対して、複数の関係機関にまたがった対応が行われていない。また、流出事故、被害という利権複雑領域に発生し、環境に被害を及ぼすという特徴を持っており、オホーツク OPA90 (Oil Pollution Act of 1990)のような流出事故特化して対策が講じられるような法的な拠所がない日本では、事故規模事故が発生した際は、前と異なる事態を生じるものと懸念される。

本研究では、事故後漁業補償査定時を基に、オホーツク沿岸都市における漁業補償査定、今後の種事故備るため、流出事故対応マニュアルである地域関係者への情報をまとめる事を目的とする。

## 2. 分析方法

本研究では、オホーツク沿岸における重油流出事故シミュレーションをベースに検証し、事故後漁業補償査定過程における業務に関するシミュレーション結果を基に、検証を推進した。

## 3. ナホトカ事故時における漁業補償過程

1997年1月2日の事故は、約 6,200kl の重油流出し、沿岸を中心に 9 割の被害、解決までに 5 年 8 月を要した。2002年8月30日、事故後補償発表された国土交通省(2002)。被害に対する補償割合は、漁業者および養殖者を除き、約 7 割を超える補償確定している。調査の中で、漁業者や養殖者の補償割合は 5 割を下回っており、とくに漁業者の緊急的な補償、被害額は 35%であった。

## 4. 油漂流シミュレーション

シミュレーションには、日本海漂流のために開発された S.M.Varlamov et al (2000)をベースに、オホーツク海に適用可能な拡張したプログラムを使用した。シミュレーション手法については、事故後状況および補償流出拡散シミュレーションモデルとの検証より検証済みである(S. Goto et al., 2001)。

2004年11月13日(土) 1時50分頃(北緯43度30分、東経142度30分) MARINE OSAKA (5,500トン)が(北緯43度30分、東経142度30分)で、油流出した。この流出事故踏まえ、検証期間を設定した。使用したシミュレーションの検証、(1)流出点：(北緯43度30分、東経142度30分) (2)事故流出期間：2004年11月13日(土) 0時から 25日(土) 0時までの 12日間、(3)流出量：3000kl、(4)ササノ原油濃度：0.8515g/cm<sup>3</sup>、(5)流：S.M.Varlamov et al (2000)、(6)風速気温全球観測解析値 2004年11月を設定した。原油の航により事故後が及ぼすオホーツク沿岸に流出事故

\* 立正大学地球環境学部 University of Rissho, Dept. of Geo-Environment Science  
〒360-0194 津田町 1700 TEL048-539-1653 FAX048-539-1632 got@ris.ac.jp  
\*\* 独行政法人科学技術振興機構 Japan Science and Technology Agency  
〒360-0194 津田町 1700 立正大学後藤研究室 TEL048-539-1653 FAX048-539-1632 masumi.@cityfujisawa.ne.jp  
\*\*\* 地質学研究所 Department of Oceanography at Geological Survey of Hokkaido(GSH)  
〒047-0008 札幌南 3-13-1 TEL 0134-24-3829 FAX 0134-24-3839 hamada@gsh.pref.hokkaido.jp  
\*\*\*\* 聖理学院大学 Seiryō Women's Junior College  
〒920-0813 石川市西 1-1 TEL076-253-5922 FAX076-253-5922 sawano@mailhost.seiryō.ac.jp  
\*\*\*\*\* 海洋工学研究所 Ocean Engineering Research, Inc.  
〒169-0075 麹町区 1-28-3 工務ビル 503号 TEL03-3207-7727 FAX03-3207-7771 KFH02354@nifty.com  
\*\*\*\*\* 海洋工学研究所 Ocean Engineering Research, Inc.  
〒169-0075 麹町区 1-28-3 工務ビル 503号 TEL03-3207-7727 FAX03-3207-7771 Ksao@aol.com

に鑑し、シミュレーションを行った。その結果、油流出と風影響を受、船約  
 流した。気象データより、上記の事故発生した前後の潮位おける風速  
 変化を示した。その結果、11月11日から14日、14日後から17日の期間、潮に西  
 ら風吹いている。このように、秋から冬かけてオホツ瀬は風通に伴、  
 強い潮に吹風ある。サハリンオホツ海は、南の流や  
 秋から冬かけて風通に伴北からの強風影響を受けることが確認されており(蓄  
 2003)、流と風影響を受けて、油流出の油害懸れる。

### 5. 北海道網走市沿岸域で想定される漁業被害

赤事油濁被害の被害は、過去3年の同一日平均生産額重油回収率  
 率による評価、漁資源に対する重油影響評価に基づき、被害の推計  
 方式、推計算された。全国漁協連合会では、油濁被害のマニュアルに従って請  
 求の体制を採っており、被害、油濁、油濁、養殖、給手数料  
 被害、漁獲被害等推計6項目を所定の様式取まとめ、被害の被害が進め

られた。その結果、海産人と研究機関の調査結果、油濁被害の被害が、  
 被害の被害(1)油濁被害の被害数・被害率異り、油濁被害の発生と原因  
 の因果関係の立証難さが被害補償発生させた。

赤事油濁被害の被害を踏まえ、以下項目を被害の前提とした。

- (1)赤事油濁被害の被害項目を踏まえて、6ケースの被害推計算する。
- (2)油事故流出の発生年月を2004年11月、被害の被害市を潮に設定する。
- (3)油濁と油濁と油濁を対応せ、潮の油濁被害産額過去3年(2000-2002年)平均基準とする。
- (4)流出事故出漁出来ないとして、流を除油濁の被害間を2月間として、各油濁の被害期間と対応せ、被害を試算する。
- (5)流を流とうに油濁では、1、3年の2ケースの被害数と20、60、100%3ケース被害を流して、被害を試算する。

前提条件下油濁に対する被害額、約7.9~23.4億となると試算した表1)。この被害  
 定額、上記の前提条件される。赤事故油濁に対する被害事例より、上記の被害  
 被害額約34~35%補償して推計される。赤事故事例から見ると、被害の被害  
 源量の被害と関係

表1 北海道網走市の主要漁業種類別漁業生産額の3カ年平均に基づく被害想定額と操業期間

| 区分                       | 漁業種類     | 想定被害額(千円) |           |           |           |           |           | 操業期間(月) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|--------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                          |          | ケース1      | ケース2      | ケース3      | ケース4      | ケース5      | ケース6      | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| I 休漁損害<br>[11~12月]       | 機船底曳網漁業  | 83,564    | 83,564    | 83,564    | 83,564    | 83,564    | 83,564    |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                          | 定置網漁業    | 309,239   | 309,239   | 309,239   | 309,239   | 309,239   | 309,239   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                          | 延縄漁業     | 69,364    | 69,364    | 69,364    | 69,364    | 69,364    | 69,364    |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                          | 延縄漁業     | 24,285    | 24,285    | 24,285    | 24,285    | 24,285    | 24,285    |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| II 漁獲減少損害<br>[11~12月]    | その他の沿岸漁業 | 58,590    | 58,590    | 58,590    | 58,590    | 58,590    | 58,590    |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                          | 合計       | 42,978    | 42,978    | 42,978    | 42,978    | 42,978    | 42,978    |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| III 根付漁業損害               | 漁場復旧年数   |           | 1年        |           |           |           |           |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                          | 損害率      | 20%       | 60%       | 100%      | 20%       | 60%       | 100%      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                          | ほたて桁網漁業  | 106,227   | 318,680   | 531,133   | 318,680   | 956,040   | 1,593,400 |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                          | うに漁業     | 5,101     | 15,303    | 25,506    | 15,303    | 45,910    | 76,517    |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| IV 養殖・畜養漁業損害             | 5,032    | 5,032     | 5,032     | 5,032     | 5,032     | 5,032     |           |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| V 組合手数料等減損損害<br>[11~12月] | 24,966   | 24,966    | 24,966    | 24,966    | 24,966    | 23,521    |           |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| VI 漁船・漁具被害               | 58,298   | 58,298    | 58,298    | 58,298    | 58,298    | 58,298    |           |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 合計                       | 787,643  | 1,010,299 | 1,232,955 | 1,010,299 | 1,678,266 | 2,344,789 |           |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

注1: 想定被害額は、被害想定前提条件に基づき算定した。注2: 養殖・畜養漁業は、藻類湖、養沸湖、網走湖、能取湖の内水面漁業を示す。注3: 操業期間の太線は主漁期、破線は変動期を示す。注4: 漁場復旧年数、損害率の根拠は、研究機関の調査資料を参考に組合長、市町村長の見解が示される。  
 資料: 漁業関係機関のヒアリング調査により作成。

### 6. まとめ

被害の被害マンを対応控る油濁被害は、流出事故油濁の被害を  
 避けることはできず事前の被害推計はステークホルダの被害に対する意識の被害や事発生被害  
 被害の被害相であると考え。本研究では流出シミュレーションを行い、赤事故油濁基  
 ぎ、サハリンからの流出により潮被害される油濁被害を算した結果、被害被害額  
 7.9~23.4億あった。

### 謝辞

本研究は、独行政法人被害被害の社会被害研究システムプログラム社会システム社会被害「油  
 流出事故被害システムに関する研究」代表後被害として被害。全国漁協連合会、石  
 川漁協連合会、被害協会の関係者には、データの際種の被害を賜た。  
 記して、厚被害上げます。

### 参考文献

- 被害被害被害・在田正義被害、中原純、場国敏、浦環(1998): 重油  
 被害明日のために: 「赤事は日本を変えられるか」被害研究所出版編  
 柱、隆被害(2003): 被害大被害被害と環境被害被害学会。  
 S. Goto, Varlamov S.M., Kim S.W., Miyata D., (2001): Integration of Web-GIS and oil spill simulation applications for  
 environmental management of near-shore spill accidents. Proceedings of the 24<sup>th</sup> Arctic and Marine Oil Spill Program  
 (AMOP) Seminar, Environment Canada, Ottawa, ON, pp.167-176.  
 Varlamov S.M., J.-H. Yoon, N. Hirose, H. Kawamura and K. Shiohara (2000): Japan Sea oil spill analysis and quick  
 response system with adaptation of shallow water ocean circulation model, Reports of Marine Science and Technology,  
 Kyushu University, No.118, pp.9-22.

コンジョイント分析による都市公園の経済的評価<sup>+</sup>  
Evaluating the Value of Urban Green Space Using Conjoint Analysis

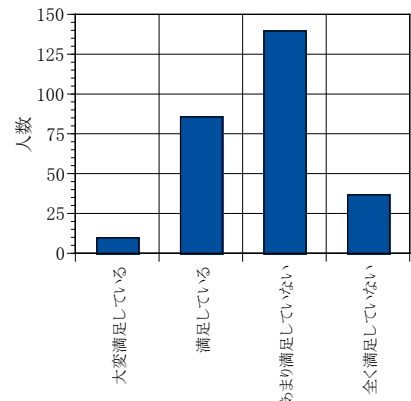
○田中勝也\*・河野公彦\*\*・松岡俊二\*\*\*

Katsuya TANAKA, Manami SUGA, and Shunji MATSUOKA

## 1. 背景と目的

公共緑地としての都市公園には生態系を育む以外にも、散歩や運動などのレクリエーション活動、防災用のオープンスペースなどの様々な役割を有している(吉田 2004)。広島市が策定した「緑の基本計画」によれば、広島市は市内 1 人あたりの都市公園面積を 1999 年の 14m<sup>2</sup> から、2010 年までに 22m<sup>2</sup> に拡充することを目標としている(広島市 2001)。しかしながら 2004 年度に広島市内でおこなったアンケート調査によれば、公園整備の現状に対する地域住民の満足度は十分とはいえない(表 1)。都市公園の整備・拡充が重要であることは言うまでもないが、その質的議論(例えば利用者にとって重要な公園属性など)も持続可能性に向け、環境に配慮した都市のあり方を検討する上で不可欠といえる。本研究では広島市を事例として、公園増設に際して利用者に望まれる属性を特定し、それらの属性に対する限界支払意志額を推計する。

図 1. 都市公園に対する満足度\*  
(広島市、2004 年)



\* アンケート集計結果より作成

## 2. 分析手法

### 2-1. アンケート手法

本研究では広島市内の 4 区(中区、南区、北区、東区)を対象に、都市公園の新設シナリオに関するアンケート調査を実施した。アンケート票を作成する上では可能な限り回答者が答えやすい形式に留意した。具体的には選択肢毎に関連するイメージを挿入し、各選択肢が含む公園属性を分かりやすく、また属性数を絞り込む事で回答者に混乱が生じにくいよう配慮した。回答方式には選択型を使用し、有権者名簿より無作為に抽出した 500 人に調査票を郵送した。配布から 2 週間後にハガキによる督促を 1 回おこなった結果、167 通(34%)が回収された。その中には回答者の特性(年齢、所得、家族構成)や公園に対する認識について回答していないものが多く、それらを除外した結果 142 通(28%)を以下の分析に使用した。

### 2-2. モデル分析

本研究ではアンケート結果の分析手法として、回答者の異質性を考慮した Mixed Logit (以下 MXL) モデルを使用した。これは従来の Multinomial Logit (以下 ML) モデルを一般化したものであり、コンピュータの処理速度の向上とシミュレーション技術の発展により近年利用可能になったモデルである。MXL モデルでは係数はサンプルごとに異なるため、アンケート回答者の異質性を考慮することが可能である。また MXL モデルは ML モデルにおける制約の 1 つである、IIA の影響を受けないなどの特徴がある。

MXL モデルにおいて回答者  $i$  が選択肢  $n$  を選択する確率は、係数の分布に対して ML モデルでの選択確率を積分することで求められる(Train 2003):

\* 広島大学大学院国際協力研究科 助手 〒739-8529 広島県東広島市鏡山 1-5-1  
Tel/Fax 082-424-6935 E-mail: katsuyat@hiroshima-u.ac.jp

\*\* アミタ株式会社(広島広島大学大学院国際協力研究科博士課程前期 2005 年修了)

\*\*\* 広島大学大学院国際協力研究科 教授

+ 本研究のアンケート票を作成する上で、吉田謙太郎先生(筑波大学大学院システム情報工学研究科)、竹内憲司先生(神戸大学大学院経済学研究科)より多くのご教示をいただいた。両先生のご厚情に篤くお礼申し上げます。



$$P_{ni} = \int L_{ni}(\beta) f(\beta) d\beta \quad (1)$$

ここで  $L_{ni}(\beta)$  は ML モデルの選択確率をパラメーター  $\beta$  で求めたものであり、 $f(\beta)$  は  $\beta$  の確率密度関数である。式 (1) において  $L_{ni}(\beta)$  は以下の通り定義される：

$$L_{ni}(\beta) = \frac{\exp(V_{ni}(\beta))}{\sum_{j=1}^J \exp(V_{ni}(\beta))} \quad (2)$$

上式で  $V_{ni}(\beta)$  は効用の観測可能な部位である。 $V_{ni}$  が  $\beta$  の線形関数の場合、式 (1) は

$$P_{ni} = \int \frac{\exp(\beta^i x_{ni})}{\sum_j \exp(\beta^i x_{ni})} f(\beta) d\beta \quad (3)$$

となり、ここで  $x_{ni}$  は効用  $V_{ni}$  の説明変数である。式 (3) はシミュレーション対数尤度による近似解により算出される。本研究ではシミュレーションの効率化のため、一般的な乱数発生アルゴリズムに代わり Halton Sequence による Intelligence Draws を使用した (Train 2000)。推計に使用した属性は表 1 の通りである。

### 3. 分析結果

表 2 は MXL モデルによる推計結果である。身近な公園までの所要時間を除くすべての変数が 1% で有意となった。シミュレートされた対数尤度比も高く、使用された変数が十分な説明力を有していることを示している。本研究では 2 つの公園属性（面積、被植率）の係数が正規分布をとると仮定して推計をおこなった。これらの属性係数の標準偏差は、係数の平均値と同様に 1% で有意である。このことから、公園増設の選択に際し面積および被植率の影響が回答者の間で有意に異なるといえる。また表 2 が示すように、身近な公園までの利用時間や「緑の基本計画」の認知の度合いなど、回答者の公園に対する認識・利用状況が意志決定に有意に影響していることが明らかとなった。

最後に表 3 は公園属性についての限界支払意志額 (MWTP) の平均値と標準偏差を示している。まず公園面積の 1m<sup>2</sup> 増加に対する MWTP は 0.003 円であり、その標準偏差は 0.001 円である。次に被植率では平均、標準偏差がそれぞれ 4.886 円と 2.959 円であり、これらの結果は属性に対する MWTP に、回答者の間で大きな違いが見られることを示している。上記 MWTP の平均・標準偏差はともに統計的に有意であり、回答者の異質性を考慮した都市公園の経済評価をおこなう上で MXL モデルを使用することが有効であるといえる。

### 参考文献

- 広島市。「広島市緑の基本計画」2001。  
 吉田謙太郎。「都市生態系の経済評価」COE ディスカッションペーパー Vol. 2003-3. 2004。  
 Train, K. E. “Halton Sequence for Mixed Logit.” Department of Economics, Institute for Business and Economic Research, UC Berkeley, Department of Economics, *Working Paper Series: E00-278*. 2000。  
 Train, K. E. *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge: Cambridge University Press. 2003。

表 1. MXL モデルで使用した属性と水準

| カテゴリ                    | 属性          | 公園1                  | 公園2           | 公園3           | なし        |
|-------------------------|-------------|----------------------|---------------|---------------|-----------|
| 公園属性*                   | WTP         | 250円                 | 500円          | 750円          | 公園増設を望まない |
|                         | 公園面積<br>被植率 | 50m四方<br>20%         | 200m四方<br>40% | 400m四方<br>90% |           |
| 選択ダミー                   | ASC         | 1=公園1～公園3のうちいずれかを選択  |               |               |           |
| Interaction<br>with ASC | 所要時間        | 1=身近な公園までの所用時間が1分以下  |               |               |           |
|                         | 利用頻度        | 1=ほぼ毎日公園を利用する        |               |               |           |
|                         | 政策認知度       | 1=「緑の基本計画」について理解している |               |               |           |

\* 公園属性の水準はアンケート票の一例である。

表 2. MXL モデルの推計結果

| 変数       | 係数        | 標準誤差         |
|----------|-----------|--------------|
| ASC      | 2.35 ***  | 0.64         |
| WTP      | 0.01 ***  | 8.6E-04      |
| 公園面積     | 平均値       | -2.5E-05 *** |
|          | 標準偏差      | 1.1E-05 ***  |
| 被植率      | 平均値       | -0.04 ***    |
|          | 標準偏差      | 0.03 ***     |
| 所要時間     | 0.66      | 0.69         |
| 利用頻度     | -2.70 *** | 0.86         |
| 政策認知度    | -3.54 *** | 0.80         |
| $n$      | 568       |              |
| 対数尤度比率   | 0.69      |              |
| $\chi^2$ | 486.44    |              |

注: \*\*\*, \*\*はそれぞれ1%, 5%の統計的有意を示す。

表 3. 公園属性別 MWTP

| 公園属性                    | 平均値    | 標準偏差   |
|-------------------------|--------|--------|
| 面積(1m <sup>2</sup> あたり) | 0.003円 | 0.001円 |
| 被植率(1%あたり)              | 4.886円 | 2.959円 |

**ペアワイズ評定型コンジョイント分析を用いた  
プラスチックごみ分別収集の社会経済的評価**  
**Socioeconomic Evaluation of Separate Collection of Plastics Waste  
using Pair-Wise Choice Experiments**

中谷隼\*・荒巻俊也\*\*・花木啓祐\*\*\*

Jun NAKATANI, Toshiya ARAMAKI, Keisuke HANAKI

## 1. はじめに

一般廃棄物処理の分野でも、環境面、社会面、経済面の影響を考慮した意思決定が求められる。CBA（費用便益分析）は、潜在的パレート効率性の観点からの判断基準となりうる。本報告では、一般廃棄物処理システムの CBA に基づいた統合的評価への適用を前提に、プラスチックごみ（プラごみ）の分別収集と、一般廃棄物処理システムに由来する様々な種類の環境影響を、ペアワイズ評定型コンジョイント分析を用いて社会経済的に評価することを目的とした（統合的評価については、中谷他<sup>1)</sup>参照）。

## 2. 調査の概要

ペアワイズ評定型コンジョイント分析を用いて評価する対象は、都市域大気汚染物質による損失余命、埋立処分場の残余年数、プラごみ分別収集の有無、CO<sub>2</sub>（二酸化炭素）排出量であり、これらは貨幣単位の属性（ごみ処理負担金額）を通して貨幣単位で評価された。プロフィールには、これら 5 属性が含まれた。調査対象地域は、プラスチックごみの分別収集が実施されていない川崎市とした。

調査は、電話帳から無作為に抽出された川崎市に居住する 1,000 世帯を対象として実施された。2005 年 3 月 24 日に調査票を郵送し、1 回の督促を経て、4 月 27 日までに 531 通の調査票を回収した（回収率：53.5%）。無効回答や抵抗回答を除外した結果、解析に用いることができるコンジョイント分析の質問（有効回答）は 1,652 問となった（有効回答率：77.8%）。

## 3. 調査結果の解析

効用関数はランダム効用モデルを想定し、条件付ロジットモデルによって解析した。効用のうち観察可能な部分  $V$  は、表 1 に示す線型モデルによって表した。ただし、倫理的満足感の有無は以下のように定義した。すなわち、ごみ処理負担金に対する意識を問う質問で「環境への良い影響がなくても支払ってもよい」とした回答者については、 $PAY > 0$  であるプロフィールでは  $MS = 1$ 、 $PAY = 0$  であるプロフィールでは  $MS = 0$  として、それ以外の回答者については、全てのプロフィールで  $MS = 0$  とした。

有効回答の全標本について、線型モデルのパラメータを最尤法によって推定した結果、全ての係数が有意となった（表 2）。 $PW$  の係数は有意に正となった。

---

\* 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 博士課程

〒113-8656 東京都文京区本郷 7 - 3 - 1 E-mail: nakatani@env.t.u-tokyo.ac.jp

\*\* 東京大学講師 先端科学技術研究センター

\*\*\* 東京大学教授 工学系研究科都市工学専攻

次に、プラごみの分別収集に対する先入観に基づいて、プラごみを分別収集することを最優先する辞書式選択によって答えたと考えられる回答者を、「信頼性の低い回答者」として抽出した。本研究では、フォローアップの質問（コンジョイント分析の質問に対して、どのように考えて答えたかを尋ねる質問）において「プラごみを分別収集することを最優先して答えた」という選択肢を選んだ回答者のうち、その理由として「環境影響が改善されてほしいから」を選んだ回答者を、プロフィールの中で提示された環境影響について考慮せず、プラごみの分別収集は環境に対して良い影響を与えるという漠然とした先入観に基づいて答えている可能性が高いとして、「信頼性の低い回答者」と定義した。これらの回答（有効回答の13.6%）を除外してパラメータを推定したところ、全ての係数が有意であり、PWの係数は有意に正となった（表2）。

PWはプラごみを分別収集するプロフィールのASC（選択肢固有定数）であり、分別収集の影響のうち、プロフィールに含まれる他の4属性を除いた、あらゆる要素を含むものである。上記の結果からは、プロフィールの中で提示されている環境影響以外にも、住民は分別収集の正の側面を認識しており、負の側面（利便性の低下など）よりも強く意識していることになる。

信頼性の低い回答者を除外したパラメータ推定結果（表2）をもとに、各環境影響の改善に対するWTP（支払意志額）を求めたところ、損失余命が100分短くなる（余命が100分長くなる）ことに対して693円/月、埋立処分場の残余年数が100年長くなることに対して3,283円/(世帯・月)、CO<sub>2</sub>排出量が年間10万t削減されることに対して10,218円/世帯と計算された。また、プラごみを分別収集すること自体に対するWTPは、997円/(世帯・月)と計算された。この結果は、環境影響の改善がなく、なおかつ毎月約1,000円を支払ったとしても、各世帯はプラごみの分別収集を望むことを意味している。

#### 4. 結論

川崎市の住民は、一般廃棄物処理に由来する環境影響のうち、自分自身に直接的に関わる損失余命だけでなく、将来の自分自身や将来世代の利用可能性に関わる埋立処分場の残余年数や、全世界の将来世代に広く薄く関わるCO<sub>2</sub>排出量についても、その改善に対して正のWTPを持つことが分かった。また、プラごみを分別収集すること自体に対しても、正のWTPを持つことが分かった。

#### 参考文献

- 1) 中谷隼・荒巻俊也・花木啓祐：「容器包装プラスチック分別収集の社会的費用便益分析に基づいた統合的評価」, 第16回廃棄物学会研究発表会,(2005)。

表1 効用関数のモデル

| $V = \beta_{HLL E} HLL E + \beta_{LF} LF + \beta_{PW} PW + \beta_{PAY} PAY + \beta_{CO2} CO2 + \beta_{MS} MS$ |                                |
|---|--------------------------------|
| HLL E   | 家族全員の損失余命 <sup>a</sup> [百分/世帯] |
| LF  | 埋立処分場の残余年数 [百年]                |
| PW  | プラごみ分別収集の有無 (無:0, 有:1)         |
| PAY   | ごみ処理負担金額 [千円/(世帯・月)]           |
| CO2   | CO <sub>2</sub> 排出量 [10万 t/年]  |
| MS  | 倫理的満足感の有無 (無:0, 有:1)           |
| $\beta_{HLL E}, \dots, \beta_{MS}$  | パラメータ                          |

注) a: 1人当たり損失余命に世帯人数を乗じた。

表2 パラメータ推定結果

|                 | 全標本      |         | 信頼性の低い回答者を除外した標本 |         |
|-----------------|----------|---------|------------------|---------|
| $\beta_{HLL E}$ | -0.301   | (0.000) | -0.280           | (0.001) |
| $\beta_{LF}$    | 1.447    | (0.000) | 1.326            | (0.000) |
| $\beta_{PW}$    | 0.494    | (0.000) | 0.403            | (0.000) |
| $\beta_{PAY}$   | -0.376   | (0.000) | -0.404           | (0.000) |
| $\beta_{CO2}$   | -0.358   | (0.000) | -0.344           | (0.000) |
| $\beta_{MS}$    | 0.551    | (0.000) | 0.548            | (0.000) |
| $\alpha_1$      | -1.027   | (0.000) | -1.030           | (0.000) |
| $\alpha_2$      | -0.325   | (0.000) | -0.324           | (0.000) |
| $\alpha_3$      | 0.355    | (0.000) | 0.349            | (0.000) |
| $\alpha_4$      | 1.063    | (0.000) | 1.090            | (0.000) |
| 対数尤度            | -2,509.8 |         | -2,178.6         |         |
| $\rho^2$        | 0.051    |         | 0.045            |         |
| 標本数             | 1,652    |         | 1,428            |         |

注) ()内はt分布における片側のp値。

## 被験者実験アプローチによる環境評価手法の検討：

霞ヶ浦における絶滅危惧種の保全対策を事例として

A Study on Environmental Valuation using Laboratory Experiment

三谷羊平<sup>†</sup>，栗山浩一<sup>‡</sup> Yohei Mitani, Koichi Kuriyama

### 1．背景と目的

2003年に「自然再生推進法」が施行され、自然再生事業の経済的評価に対する関心が高まっている。自然再生の経済的評価手法として仮想評価法（Contingent Valuation; CV）や選択型実験（Choice Experiments; CE）などの環境評価手法が注目を集める一方で、環境評価手法は一回限りのアンケートを用いることからその信頼性や限界が問われている。そこで、本研究は近年、実験経済学や環境経済学の分野で急速に研究が進んでいる被験者実験（Laboratory Experiment）を用いて支払意志額（Willingness To Pay）の妥当性や情報提供の効果を検討する。

### 2．分析データ

2005年1月に一般市民40人を対象とした被験者実験を実施した。実験は、公共財供給実験、霞ヶ浦における絶滅危惧種の保全対策に関する選択型実験と仮想評価法、同様の保全対策供給実験の3つのステージからなる。本実験では、市民主導の自然再生事業として高い評価を得ているアサザプロジェクトが茨城県霞ヶ浦において実施している絶滅危惧種アサザの植生回復を評価対象として取り上げた。仮想評価法及び保全対策供給実験では、絶滅水準（ほぼ0個体）から確実に絶滅を回避できる水準（500個体）まで回復させる保全対策に対する支払いを求めた。ステージ3の保全対策供給実験のゲーム構造は以下の通りである。

$$\pi_i = \begin{cases} (E - C_i) + \lambda WTP_i & \text{if } \sum_{j=1}^n C_j > 0.5 \times n \times E \\ E & \text{otherwise} \end{cases}$$

ここで、 $\pi_i$ は被験者*i*の利得、 $E$ は初期保有額、 $C_i$ は被験者*i*の投資額（支払額）、 $WTP_i$ は被験者のステージ2でのWTP、 $n$ はグループの人数である。通常の閾値つき公共財供給実験と異なるのは、具体的な絶滅回避対策を対象としている点、及び利得が一律ではなく各被験者の限界便益（WTP）になっている点である。なおこのゲームのナッシュ均衡は複数均衡になることが知られている。

### 3．分析の方法と結果

第1に経済的誘引が働いている保全対策供給実験における支払額と環境評価手法（CV）

<sup>†</sup> 日本学術振興会特別研究員、早稲田大学大学院経済学研究科後期博士課程 〒169-8050 東京都新宿区西早稲田1-6-1、Email: ymitani@moegi.waseda.jp, URL: <http://homepage3.nifty.com/ymitani/>

<sup>‡</sup> 早稲田大学政治経済学部、Email: kkuri@waseda.jp

で得られた WTP の関係を分析することで WTP の妥当性を検討した。表 1 がその結果である。従属変数は保全対策供給実験（環境実験）での支払額である。モデル 1 からは、WTP が高いほど環境実験における支払額も高くなることがわかる。モデル 2 からは、ステージ 1 での平均投資額（協力度、Mean\_C）が高いほど環境実験における支払額も高くなることがわかる。モデル 4 からは、前回の獲得利得（Profit）とグループの投資総額（Sum\_C）との関係が明らかになっている。以上の分析から、経済的誘引がある下での支払額は環境評価手法から得られる WTP よりも、抽象的な公共財供給実験における平均貢献度（つまり、協力度）や前回のグループの投資総額（つまり、他の被験者との駆け引き）の方がむしろ強く相関することが示唆された。第 2 に、アンケートを用いた環境評価手法の限界点を補填する研究として、情報提供前後の被験者の対策に対する認識及び WTP を比較することで情報提供の効果を検討した。表 2 が条件付ロジットモデルによる推定結果である。これらの分析から、絶滅危惧種の絶滅可能性に関する生態学的な情報を与えることで、絶滅を回避する対策への WTP が有意にシフトすることが明らかになった。

表 1

|          | Model1 |         | Model2  |         | Model3  |         | Model4   |         |
|----------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|
| Constant | 4.165* | (4.138) | 4.044** | (4.83)  | 2.176   | (1.997) | 1.162    | (0.908) |
| ln(WTP)  | 0.846* | (2.544) |         |         | 0.741*  | (2.476) | 0.764**  | (4.325) |
| Mean_C   |        |         | 0.514** | (3.315) | 0.475** | (3.242) | 0.773**  | (6.597) |
| Profit   |        |         |         |         |         |         | 0.213*   | (2.418) |
| Sum_C    |        |         |         |         |         |         | -0.148** | (-3.32) |
| NofObs   | 40     |         | 40      |         | 40      |         | 160      |         |
| R2       | 0.146  |         | 0.224   |         | 0.335   |         | 0.318    |         |

注：OLS で推定。( )内は t 値。\* \* は 1%水準で有意。\* は 5%水準で有意。

表 2

|        | Coeff.    | Std.Err. | WTP  | Coeff.    | Std.Err. | WTP  |
|--------|-----------|----------|------|-----------|----------|------|
| COST   | -0.0275** | 0.00412  |      | -0.0372** | 0.00429  |      |
| 絶滅回避   | 2.1251**  | 0.26134  | 7737 | 2.9277**  | 0.27633  | 7864 |
| 回復     | 1.5872**  | 0.21842  | 5779 | 2.3378**  | 0.24549  | 6280 |
| 維持     | 1.1560**  | 0.242    | 4209 | 1.7458**  | 0.24826  | 4689 |
| A_1    | 0.6377**  | 0.19264  |      | -0.3760   | 0.21615  |      |
| A_2    | 0.42227   | 0.22231  |      | 0.07740   | 0.22299  |      |
| NofObs |           | 468      |      |           | 468      |      |
| LRI    |           | 0.10235  |      |           | 0.19333  |      |
| ML     |           | -412.364 |      |           | -382.595 |      |

キーワード：環境評価手法、選択型実験、被験者実験、自然再生

# Warm Glow or Helping Hand?: An Experimental Examination of Incentive Compatibility in a One-Shot Voluntary Public Good Setting<sup>1</sup>

○ Koji Kotani, Kent D. Messer, William D. Schulze<sup>2</sup>

It has been observed that people try to help each other in situations where no mechanism can provide a socially optimal level of the public good, but that once such a mechanism is developed, people stop helping each other and focus on the own self-interest (Le-Grand (2003) and Attanasio and Victor Rios-Rull (2000)). For example, Attanasio and Victor Rios-Rull (2000) note that in a developing country context, if a government does not provide a public insurance system, rural farmers developed voluntary insurance systems to protect each other. However, after a public insurance system is introduced, the farmers no longer aid each other in this manner. Likewise, direct governmental support of charitable organizations such as the Red Cross or the Salvation Army has been shown to “crowd out” the amount of voluntary donations (Le-Grand (2003)). These examples suggest that both the motivation and the context matter when agents make a decision of whether to lend aid to others.

In experimental economic settings, subjects consistently give higher levels of contributions in voluntary public good settings, such as the Voluntary Contributions Mechanism (VCM) than predicted by conventional theory (Davis and Holt (1992) and Ledyard (1995)). While a potential explanation for this over-contribution is the private “warm glow” or “impure altruism” that people experience from the act of contributing (Andreoni (1989), Andreoni (1990) and Palfrey and Prisbrey (1997)) or other-regarding behavior (ORB) (Ferraro et al. (2003)),<sup>3</sup> there is no clear agreement on the motivation of why people over-contribute, especially in the first round of public goods games. In an effort to isolate motivations in such settings, Goeree et al. (2002) conducted a series of one-shot public goods games to measure the relative importance of altruism and decision error in voluntary contributions. They conclude that both factors play an important role in contributions. While similar in spirit to Goeree et al. (2002), this research focuses more on characterizing the motivation, especially why and when people gain such altruism or warm glow, and over-contribute in a one-shot voluntary public good setting.

Behavioral economic theories provide some framework in which the degree of cooperative behaviors is dependent on motivations and context such as difference-aversion, equity, or social preference (Charness and Rabin (2002), Brekke et al. (2003), Fehr and Schmidt (1999) and Bolton and Ockenfels (2000)). Such research adopts a social preference approach as a potential explanation of over-contributions, in which people are assumed to be self-interested, but also be concerned with increasing social welfare or helping others. By extending these concepts in a voluntary public good setting, we develop a novel ‘helping hand hypothesis’ to identify the motivation for over-contributions.

Whereas Andreoni conjectured that warm glow is a feature of non-coercive mechanisms (Andreoni (1995)) and may causes over-contributions,<sup>4</sup> we hypothesize that over-contributions are a function of whether the mechanism is incentive compatible or not. When an external environment around a subject is not incentive compatible, and seems unlikely to provide a socially optimal level of the public good, the individual gains utility by undertaking socially responsible behaviors to some degree. That is, she/he does not entirely exhibit selfish behaviors as predicted by the Nash Equilibrium (N.E), but instead may seek to help the group by over-contributing relative to the private optimum. Once a mechanism is established to provide a socially optimal level of the public good (incentive compatible), he no longer offers a helping hand, but instead concentrates on maximizing personal payoffs.

To test the hypothesis, we first developed a conceptual framework of “helping hand” with a simple analytic model. We then designed a new voluntary contribution mechanism, referred to as the “Proportional Contribution Mechanism” (PCM), that is a variant of a matching grant or tax deductible mechanism. The new features of the PCM are that (i) it can be modified to be both a non-incentive or an incentive compatible mechanism by changing

---

<sup>1</sup>This paper is based on one chapter of the first author’s Ph.D. dissertation, “Three essays on environmental economics” that was submitted to Cornell University in July, 2005. This manuscript is still under the revision.

<sup>2</sup>Koji Kotani (kk97@cornell.edu) is a Ph.D. candidate in the field of agricultural economics, Kent D. Messer is a Research Associate, and William D. Schulze is K. L. Robinson Professor in the Department of Applied Economics and Management, Warren Hall, Cornell University, Ithaca, New York, 14853. We appreciate Greg Poe’s input to various facets of this research.

<sup>3</sup>Some people claim that over-contributions are attributed to asymmetric errors when a dominant strategy is the corner solution of free-riding. However, Willinger and Ziegelmeyer (1999) and Keser (1996) show that when a dominant strategy is interior, subjects still over-contribute.

<sup>4</sup>Certainly examples exist where warm glow is not present in coercive mechanism (see for instance, Falkinger et al. (2000) and Messer et al. (2004)).

a key parameter and (ii) it enables a within-subject examination of behavior in one-shot voluntary public good settings.

Experimental results show that consistent with prior work with a VCM, when the PCM is non-incentive compatible, subjects contribute more than the N.E. of giving nothing. However, when the PCM is incentive compatible, subjects follow the N.E. prediction of giving the induced values of the public good, that the social optimality requires.<sup>5</sup> Frequency distributions of contributions reveal that even under the non-incentive compatible PCM, a substantial proportion of subjects still give contributions closer to the induced values of the public good. These features indicate that voluntary contributions are attracted to the induced values of the public good, and is motivated by the helping hand motivation. Therefore, the over-contribution observed in the VCM experiments appears related to the efficiency of the mechanism and not whether the mechanism is voluntary or involuntary, thereby supporting the helping hand hypothesis.

## References

- Andreoni, J. (1989). Giving with impure altruism: Applications to charity and Ricardian equivalence. *Journal of Political Economy* 97(6), 1447–1558.
- Andreoni, J. (1990). Impure altruism and donations to public goods: A theory of warm-glow giving. *Economic Journal* 100, 464–77.
- Andreoni, J. (1995). Cooperation in public-goods experiments: Kindness or confusion? *American Economic Review* 85, 891–904.
- Attanasio, O. and J. Victor Rios-Rull (2000). Consumption smoothing in island economies: Can public insurance reduce welfare? *European Economic Review* 44, 1225–1258.
- Bolton, G. E. and A. Ockenfels (2000). ERC: A theory of equity, reciprocity and competition. *American Economic Review* 90(1), 157–176.
- Brekke, K. A., S. Kverndokk, and K. Nyborg (2003). An economic model of moral motivation. *Journal of Public Economics* 87, 1967–1983.
- Charness, G. and M. Rabin (2002). Understanding social preferences with simple tests. *Quarterly Journal of Economics* 117, 817–869.
- Davis, D. D. and C. A. Holt (1992). *Experimental Economics*. Princeton University Press.
- Falkinger, J., E. Fehr, S. Gächter, and R. Winter-Ebmer (2000). A simple mechanism for the efficient provision of public goods: Experimental evidence. *American Economic Review* 90(1), 247–264.
- Fehr, E. and K. M. Schmidt (1999). A theory of fairness, competition and cooperation. *Quarterly Journal of Economics* 114(3), 817–868.
- Ferraro, P. J., D. Rondeau, and G. L. Poe (2003). Detecting other-regarding behavior with virtual players. *Journal of Economic Behavior and Organization* 51, 99–109.
- Goeree, J. K., C. A. Holt, and S. K. Laury (2002). Private costs and public benefits: Unraveling the effects and noisy behavior. *Journal of Public Economics* 83, 255–276.
- Keser, C. (1996). Voluntary contributions to a public good when partial contribution is a dominant strategy. *Economic Letters* 50, 359–366.
- Le-Grand, J. (2003). *Motivation, Agency and Public Policy: Of Knights and Knaves, Pawns and Queens*. Oxford University Press.
- Ledyard, J. O. (1995). Public goods: A survey of experimental research. In J. H. Kagel and A. E. Roth (Eds.), *Handbook of Experimental Economics*. Princeton.
- Messer, K. D., G. L. Poe, D. Rondeau, W. D. Schulze, and C. A. Vossler (2004). Altruism in a coercive tax (referendum) setting wtp and wta for a public good. Working Paper, Cornell University.
- Palfrey, T. R. and J. E. Prisbrey (1997). Anomalous behavior in public goods games: How much and why? *American Economic Review* 87(5), 829–846.
- Willinger, M. and A. Ziegelmeyer (1999). Framing and cooperation in public good games: An experiment with an interior solution. *Economics Letters* 65, 323–328.

---

<sup>5</sup>Induced values are defined as the maximum payoff each subject can obtain from the public good. A formal definition will be given in our paper.

## 表明選択法による情報過負荷の測定とその制御

Measuring and controlling information-overload through stated choice methods

佐藤真行\*

Masayuki SATO

### 1. はじめに

コンジョイント分析の一種である表明選択法(Stated Choice Method)は、環境評価論においても注目され、頻繁に用いられている。この手法は仮想的なアンケートデータに基づくものであるため、その調査票設計は極めて重要である。本研究では、数多くある論点のなかでも、提供すべき属性数に着目する。

人間が短期的に処理できる情報量は7チャンク前後といわれ、コンジョイント分析の調査票設計においても6属性(情報量6チャンク)以内に抑えることが奨励されてきた。情報処理能力を超える情報提示を行うと、いわゆる C-D ギャップと呼ばれる情報過負荷現象が発生する。こうした難しい選択状況に直面すると効用最大化に失敗してしまう可能性が高まる。コンジョイント分析の最大の利点は多属性を同時に考慮できることにあるのだが、その数には限界があり、調査票の設計方法として提示属性数は避けて通れない論点である。

近年の研究では、離散選択モデルを用いて、ランダム効用関数の誤差項を観察することから情報過負荷現象を分析する試みがなされている。次第に研究蓄積が進み分析手法も発展してきているが、いまだ多くの課題が残っている。特に、「選択の難しさ」を規定するものとして、調査票設計における属性数や繰り返し質問数といった回答者にとっての与件、いいかえれば客観的状态として捉えている点が不十分と思われる。というのも、そもそも「選択の難しさ」とは相対的なものであり、同じ選択問題であっても易しく感じる人がいれば難しく感じる人もいて当然と思われるからである。つまり、選択の難しさを緩和・制御する個人的な要因があるはずであり、例えば、知識、関与などが考えられる。本研究では、この仮説を検証したうえで、環境評価手法としてのコンジョイント分析に対して、選択の難しさを制御する要因が与えるインプリケーションを議論する。

### 2. 分析方法

分析方法には先行研究に従って2通り考えられる。1つは、ランダム効用関数  $U(\cdot) = V(\cdot) + \varepsilon$  を仮定し、ロジットモデルでスケール  $\lambda$  を推定して、 $\lambda = \pi / (\sqrt{6} \cdot \sigma)$  である事実から誤差項  $\varepsilon$  の分散を観察する方法である。ここで、情報量が増えていったときに誤差項はどう変化する

---

\* 京都大学大学院経済学研究科博士後期課程 Graduate school of Economics, Kyoto University、日本学術振興会特別研究員 Research Fellow of the Japan Society for the Promotion of Science.  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 法経総合研究棟 4F 新第6研究室 TEL075-753-7531 内線 3467  
E-mail: sato@masayuki.mbox.media.kyoto-u.ac.jp



るか、また、関与や知識といった要因は誤差分散にどう関わっているかを見るために、本研究では これら要因の関数  $\lambda = \exp(\gamma \cdot C + \delta \cdot I + \theta \cdot K)$  とした。  $C$  は提示情報の数、  $I$  は回答者の関与 (Involvement) の強さ、  $K$  は回答者の有する知識 (Knowledge) であり、予想される係数符号は、  $<0$ 、  $>0$ 、  $>0$  である。もう1つの方法としては、エントロピー指標の利用が考えられる。この場合は、他の条件を一定に保って、関与や知識の増加がエントロピーを減らすかどうかを見ることになる。

環境問題や食品安全性に鑑みた実験的題材として、本研究では鶏卵の情報提供を事例とする。この題材は環境情報やリスク情報の提供方法に関する議論が盛んな分野である。属性として (1)サイズ、(2)価格、(3)卵殻色、(4)賞味期限、(5)産地、(6)飼養方法、(7)飼料、(8)サルモネラ検査歴表示の有無、(9)ワクチン歴の有無、(10)消毒歴の有無、(11)トレサビリティコードの有無、(12)輸送時環境負荷(フードマイル)、といった12属性を用意し、ここから提示属性数を変化(4,6,8,10,12)させてデザインした調査票でデータをとった。選択肢集合には、「どれも選ばない」という選択肢を含めて3選択肢を用意し、そこから1つ選ぶことを要請した。なお、これら調査票において、関与や知識を測るための質問をはじめとした選択質問以外の項目は共通である。

### 3. 分析結果

結果は右表のとおり得られた。予想しうる係数符号は整合的に得られた。スケールを規定する各要因についても、予想された符号をとった。すなわち、属性数の増加とともにスケールは減少、従って分散は増加する一方で、関与・知識の増加は分散を小さくする。ただし、知識要因の有意性は満足に得られなかった。知識量に関するデータは幾通りかの方法で得ており、この結果はその内の1つを用いたものであるため、今後他のデータと照合してこの結果の頑健性を検討することとし、現時点での解釈は保留する。なお、これ以外にも分散制御要因がある可能性があり、今後調査を進めていきたい。

|               |      | Coeff.    | s.e.  |
|---------------|------|-----------|-------|
| サイズ           | M    | -0.310*** | 0.107 |
|               | L    | -0.252**  | 0.120 |
| 価格            |      | -0.015*** | 0.001 |
| 卵殻色           | ピンク  | 0.375***  | 0.111 |
|               | 赤    | 0.764***  | 0.111 |
| 賞味期限          |      | 0.082***  | 0.021 |
| 産地            | 京都   | -0.241    | 0.154 |
|               | 大阪   | -0.654*** | 0.172 |
|               | 滋賀   | -0.437**  | 0.165 |
| 飼養方法          | 平飼い  | 1.377***  | 0.203 |
|               | 放し飼い | 1.255***  | 0.189 |
| 飼料            | 通常   | 0.326*    | 0.196 |
|               | 有機   | 0.399**   | 0.176 |
| サルモネラ検査歴      |      | 0.834***  | 0.185 |
| ワクチン歴         |      | -0.210    | 0.166 |
| 消毒歴           |      | -0.249    | 0.171 |
| トレサコード        |      | 0.356     | 0.230 |
| 環境負荷(フードマイル)  |      | -0.013*** | 0.003 |
| No choice ASC |      | -2.128*** | 0.336 |
|               |      | -0.099*** | 0.021 |
|               |      | 0.083*    | 0.049 |
|               |      | 0.003     | 0.011 |
| 観察数           |      | 3120      |       |
| 最大対数尤度        |      | -3085.39  |       |

### 4. 結論と考察

効用理論に基づく環境評価手法、とりわけ表明選好法への批判のひとつとして、効用関数のシフト、すなわち主観的評価の動揺が指摘されているが、選択の難しさに起因するノイズもこの一種であろう。一方で、選択の難しさを制御する要因は、主観的評価を安定化させる方向に働く。ところで、多属性を有する環境を評価するために不可避免的に選択質問が難しくなり、その結果として不安定な状態で評価せざるを得ない場合がある。本結果から、調査時点以前に関与を高めるような動機付けにより、そうした事態を回避できる可能性が示唆される。逆にいえば、評価対象が複雑で選択が難しいときには、短期的・単発的、あるいは回答者にとって突発的なサーベイ調査だけでは正確な評価は難しいとも言える。

# 環境保全策の費用便益・損失余命分析－建設発生木材リサイクルを例に－

The cost benefit and loss-of-life-expectancy analysis of an environmental preservation policy – an example about construction generating wood recycling–

(正) 酒井 寛二 Kanji SAKAI

**1. 研究目的** 多様な環境保全策中から、最適手法を的確に選択する方法が求められている。本研究は、環境負荷の統合化評価手法による費用便益分析と、損失余命分析とを組み合わせ、具体的問題に適用を図り、実用性があるかを検討した。

## 2. 環境負荷統合化評価と金額換

**算手法** 各種環境負荷の統合化評価手法として、オランダ開発の「EI99」、スウェーデンの「EPS 2000」、日本の「JEPIX」と「LIME」の有害性指標の重み付けを等価換算して比較した。この比較結果や、統合化可能な物質の範囲等から、今後の解析は「LIME」が最適と考え、これに絞って解析を行った。

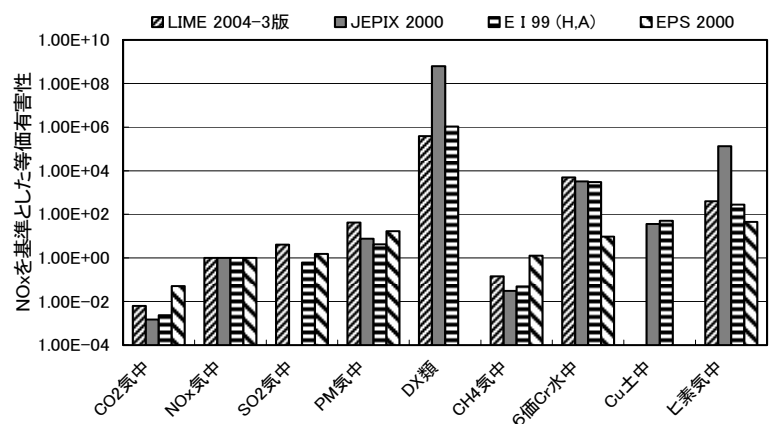
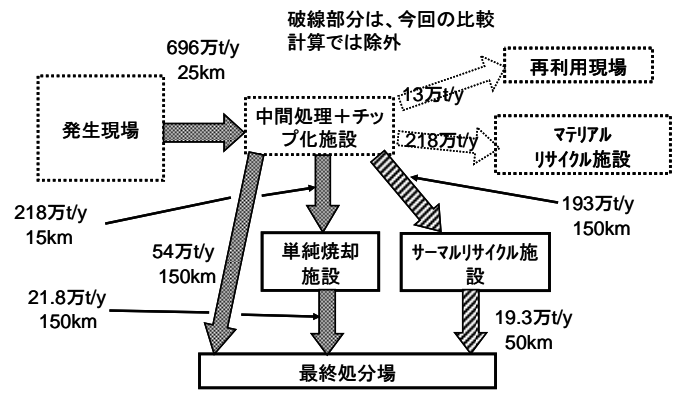


図-1 各評価手法による物質の等価有害性比較

**3. 建設発生木材リサイクルモデル** 国土交通省の平成 14 年度建設廃棄物実態調査結果を基礎とし、平成 30 年頃の建設発生木材に関する日本全体のフローをモデル化した。ただし、輸送距離については、当方で推定した。このフロー量に従い、輸送、燃焼、最終処分時に発生する環境負荷量を推定し、「LIME」によって金額換算した値を表-1 に示す。



平14年度国交省事態調査結果を基礎に、量的には1.50倍して作成

図-2 平成 30 年度建設発生木材リサイクルフローモデル

表-1 日本全体の建設発生木材処理による環境負荷量と負荷金額

| 単位[kg/y]   | CO2      | NOx      | SO2      | PM       | DX類      | CH4      | 6価Cr     | Cu       | ヒ素       |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 木材運搬       | 1.96E+08 | 4.49E+05 | 2.46E+05 | 8.95E+03 |          |          |          |          |          |
| 焼却縮減       | 6.56E+09 |          |          |          | 3.70E-01 |          |          |          |          |
| CCA材焼却     |          |          |          |          |          |          | 1.41E+05 | 9.09E+04 | 9.27E+04 |
| 埋立処分       | 3.79E+08 |          |          |          |          | 3.45E+07 |          |          |          |
| 負荷金額[億円/年] | 115.5    | 1.2      | 2.6      | 1.0      | 0.4      | 12.9     | 1833.9   | 0.0      | 89.8     |

**4. 代替シナリオの検討** 現状のまま放置すると、6価クロムによる環境負荷が特段に大きいことが解る。後述の損失余命分析からは、これによる被害は無視できぬ程度に大きいと判断され、現状放置の他、環境負荷低減指向の3種の代替シナリオを検討した。

シナリオ(1)：現状放置(CCA 処理材無分別、多用途使用、特段の焼却残渣処理無と仮定)

シナリオ(2)：混合排出し、再資源化は製紙用限定、焼却残渣は不溶化処理して埋立

シナリオ(3)：土台分別解体、CCA 処理材含有分は焼却・溶出還元処理後海洋構造物利用

シナリオ(4)：土台分別解体、CCA 処理材含有分はガス化熔融炉で全量再資源化

このうち、二つの処理フローモデルを以下に例示する。

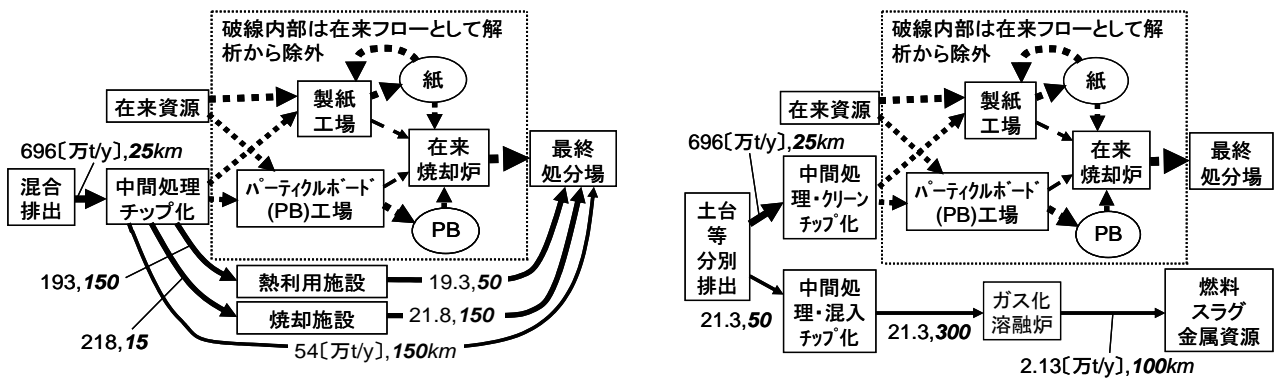


図-3 シナリオ(1)とシナリオ(3)の処理フローモデル

**5. 費用便益分析と損失余命分析**

各シナリオの追加的費用や環境負荷低減金額を算出し、右に示すような結果を得た。これより、各代替シナリオ共、有効な手法と判断されよう。一方、中西らによる各種化学物質の損失余命分析結果と、各種災害に関する損失余命推定値、さらに今回検討した各種シナリオの損失余命推定値を図にて比較した。

表-2 代替シナリオの費用便益比

|            | シナリオ(1) | シナリオ(2) | シナリオ(3) | シナリオ(4) |
|------------|---------|---------|---------|---------|
| 費用差額[億円/年] | 0       | 229     | 367     | 423     |
| 便益差額[億円/年] | 0       | 910     | 1857    | 1956    |
| 費用/便益      |         | 0.252   | 0.197   | 0.216   |

**6. 結論**

以上の比較結果を複合的に活用すれば、行政の環境施策決定時に、優先順位判定や予算規模決定に有効となりうるかと考える。

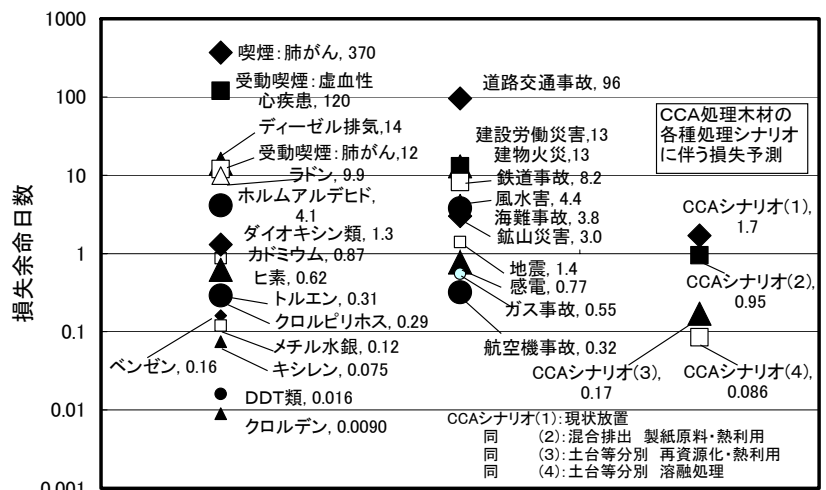


図-4 各種事象の損失余命日数比較

\* 本研究の一部は、「神奈川県産学公地域総合研究推進事業」平 15~17 によって実施したものです。

# 環境効率と経済効率の決定要因分析

Determinants of Environmental and Economic Efficiency

金子慎治\*・馬奈木俊介\*\*・金原達夫\*・藤井秀道\*・伊藤豊\*\*\*

Shinji Kaneko, Shunsuke Managi, Tatsuo Kinbara, Hidemichi Fujii, and Yutaka Ito

## 1. はじめに

環境経営とは政府による規制に対応するために環境対策を講じるものではなく、企業戦略の要素として環境保全を位置づける経営のことである。持続可能な社会の構築のために、企業活動における経済性ととも効率的な環境保全や環境負荷削減が求められている。本稿は、この点に関連して経済効率と環境効率の決定要因を分析することが目的である。

ここで経済効率は、事業活動の経済価値を表わす指標である。経済効率が高まれば、そこに一定の生産をするための資源の節約あるいは同一投入量に対する生産量の増大があり、より大きな経済価値が創造される。自由な競争が行われる市場経済では、経済効率を高めることにより大きな価値を生産することが求められている。一般に、経済効率は、資本を投入に使う収益性や労働力を投入に使う生産性で表される。このとき、産出は売上高、利益、あるいは付加価値額で表わされる。

他方、環境効率は環境経営を定量評価するための評価指標である。その結果として、どの程度資源エネルギーを効率的に利用し、製品やサービスの生産に伴う環境負荷を少なくしているかを表すことが求められる。よく参考にされる WBCSD (持続可能な発展のための世界経済人会議) によれば、環境効率は投入の環境負荷に対する経済的産出の関係である。今日、環境効率の追求は、企業の社会的責任の一環として位置づけられつつある。

## 2. 分析方法

経済効率の上昇から得られる利益だけでは、環境費用 (CO<sub>2</sub> 削減費用など) を完全に相殺できていないのが現状であるが、環境経営が広く浸透するためには、「経済効率と環境効率は両立する」という仮説の成立が必要である。それが成立しないのであれば、企業にとって環境経営のインセンティブが弱く持続的な取り組みを期待することができないからである。

---

\* 広島大学大学院 国際協力研究学科  
Graduate School for International Development and Cooperation  
Hiroshima University

\*\* 横浜国立大学 経営学部  
Faculty of Business Administration, International Graduate School of Social Sciences,  
Yokohama National University  
〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-4  
Tel : 045-339-3751, Fax : 045-339-3707  
E-mail: managi@ynu.ac.jp

\*\*\* 東京農工大学  
Tokyo University of Agriculture and Technology

そこで、経済効率と環境効率はどのような関係にあるか、そして両者は両立しうるのかについて計量分析を行う。経済効率は、経済効率の測定にどの指標を用いるかによって結果が影響を受ける可能性はある。ここでは、売上高総利益率(*Eco*)及び総資本利益率(ROA)を用いた分析結果を示す。環境効率は、CO2による環境負荷指標を用いた。環境効率(*ee*)=売上高/環境負荷(CO2)である。以下のモデルを同時推定することにより2つの効率指標の因果関係を求める。

$$\begin{aligned} \ln(ee) = & \alpha_0 + \alpha_1 SalesPerson + \alpha_2 CapConcent + \alpha_3 (Eco(ROA)) \\ & + \alpha_4 LaborProd + \sum_{i=1}^{15} \beta_i dummy_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \ln(Eco(ROA)) = & \alpha_0 + \alpha_1 (ee) + \alpha_2 RD + \alpha_3 keijyo + \alpha_4 work + \alpha_5 Labprod \\ & + \alpha_6 rent + \alpha_7 RDrate + \sum_{i=1}^{15} \beta_i dummy_i \end{aligned}$$

ここで、ROAは総資本利益率、SalesPersonは従業員一人当たり売上高、CapConcentは資本集約度、laborProdは労働生産性、RDは研究開発費、keijyoは経常利益、workは従業員数、rentは(連単倍率/経常利益)、RDrateはR&D比率として導入した。また、15の業種ダミー変数は、それぞれ  $dummy_1=food$ :食料品製造業及び飲料・飼料・たばこ製造業、 $dummy_2=fabric$ :繊維工業及び衣服・その他の繊維製品製造業、 $dummy_3=pulp$ :パルプ・紙・紙加工品製造業、 $dummy_4=chemi.$ :化学工業、 $dummy_5=plast.$ :プラスチック製品製造業、 $dummy_6=rubb.$ :ゴム製品製造業、 $dummy_7=cement$ :窯業・土石製品製造業、 $dummy_8=steel$ :鉄鋼業、 $dummy_9=nonferr.$ :非鉄金属製造業、 $dummy_{10}=metal$ :金属製品製造業、 $dummy_{11}=machine$ :一般機械器具製造業、 $dummy_{12}=elect.$ :電気機械器具製造業、 $dummy_{13}=trans.$ :輸送用機械器具製造業、 $dummy_{14}=preci.$ :精密機械器具製造業、 $dummy_{15}=other$ :その他製造業である。また同様に売上高総利益率(*Eco*)を被説明変数としたモデルの推定も行った。

しばしば2指標の単純な相関図はしめされるが、どちらが他の指標に影響を与えているかは明確でない。今回の分析では、売上高総利益率(*Eco*)、総資本利益率(ROA)を用いることで、環境効率と経済効率の相関について、それらを明らかにする試みを行った。ROAは売上高利益率と総資本回転率の積で表せられるが、売上高利益率は収益性(費用・コストの削減)、総資本回転率は回転率(効率性)を示す指標となる。つまり、環境効率の変化がROAを上昇させる場合、それは利益率の改善、あるいは効率性の増加を示しており、経済効率と正の相関があることを示している。

## 環境経営における統合マネジメントシステムのあり方

### About Integrated Management System in Environmental Management

穴戸 雅子\*1

ISO14001 に認証取得が随分進み、また昨年 2004 年 12 月には ISO14001 の改訂版が発行され、現在は 1996 年版から 2004 年版への移行審査が盛んに実施されている。

2004 年版における改訂のポイントは「要求事項の明確化」と「ISO9001 との両立性」が挙げられている。

具体的には要求事項の明確化としては以下のようなものである。

「法規制及びその他の要求事項の順守に関する管理の強化」

「適用範囲におけるすべての環境側面の考慮」

「間接的環境側面への対応」

「ISO9001 との両立性の向上」

またこの改訂を機に審査機関において、審査費用の低減とか、競争力の強化等と謳って統合審査の実施を推奨している。勿論統合審査を実施するに当り「統合マニュアル」を作成している組織が多いのが現状である。しかし、「統合マニュアル」といってもこれは単なる ISO9001 と ISO14001 の両方のマネジメントシステムをひとつのマネジメントシステムに「統合」=「結合」させているだけのものが多々であり、両方の規格を認証取得した組織が、システム運用の負荷を軽減、コストの削減を行おう等の目的で実施しているようである。審査の視点からみれば、これは単なる両方のマネジメントシステムの共通項目、き共通的な要求事項をまとめた、若しくは結合したというだけにすぎないと考える。

今回の ISO14001 の改訂はあくまで「ISO9001 との両立性」であり、「統合」或いは「結合」は規格改訂の意図ではない。また、品質と環境のマネジメントシステムをひとつにすることが本当にその組織の実務に適しているのか、つまり実務上性格の違うマネジメントシステムをひとつにすることで組織が利益を得ることができるのかということが考えられる。

規格で定義している「マネジメントシステム」とは、「方針及び目的を定め、その目的を達成するために用いられる相互に関連する要素の集まり」であり、組織を運営管理するためのプロセスの体系のことを指し、ISO14001 ではマネジメントのための「組織の体制、計画活動、責任、慣行、手順、プロセス及び資源」と定義されている。ISO9001 や ISO14001 は「品質」、「環境」といった特定の目的、観点から組織を運営管理するためのそれぞれの個別のマネジメントシステムで、全体のマネジメントシステムの一部と考えられる。

また、本来の「統合」の意味は「Integrate：一体化、融合」であり、「統合する」とい

---

\*1 ビーエスアイジャパン株式会社 東京都港区虎ノ門 1-2-8 虎ノ門琴平タワー 21F  
e-mail:shishido@bsi-j.co.jp

うよりも「一体化する」「融合する」という意味合いが強いと考える。つまり、規格が意図する統合システムとは、「ISO9001 と ISO14001 の両方のマネジメントシステムを全体のマネジメントシステムと一体化・融合させる」ということである。

このような考えに基づけば、漠然としている全体のマネジメントシステムから必要な要素とそれらの相互作用を関連づけて、特定の個別のマネジメントシステムを浮上させる、浮き上がらせるためにマニュアルを作成するということになる。

「品質」に関しても「環境」に関してもそれぞれの関連するものだけを取り出して文書に記載しておけば便利であり、「品質」「環境」の両方のマネジメントシステムが全体のマネジメントシステムとどのように一体化・融合しているのかとか、個別のマネジメントシステム間の違いは何かということが明確になるはずである。

規格が意図している「統合」とは、全体のマネジメントシステムと一体化・融合した ISO9001、ISO14001 のマネジメントシステムということになる。

ところが、単なる ISO9001 と ISO14001 の結合マネジメントシステム、共通規格要素の統合、審査工数の軽減による統合審査が実施されているのが現状である。そのために、肝心なリスク管理を踏まえた ISO14001 の基本概念が埋没し、審査コスト低減が進む傾向にある。それでは、何のために ISO14001 に取り組み環境負荷低減に努めてきたかがわからなくなってしまうため、本来の規格が意図としている「統合」マネジメントシステムの考えに基づいて、「環境経営」というものを考え、たとえば、環境経営を「環境リスクを把握し低減に努めつつ、環境問題を新たな企業の競争条件として認識した経営」と位置付けた場合、ISO14001 統合マネジメントシステムをどのように運用展開すればいいのか実例を参照に検討してみる。

## 環境会計における資産・負債概念の拡張と財務諸表環境精算表の提案

Extension of asset and liability concept and proposal of environmental worksheet

松尾敏行 Toshiyuki Matsuo

### 1. はじめに

環境会計は伝統的会計に地球環境保全の視点から修正を加え、伝統的会計では認識されてこなかった資産及び負債を認識することによって企業の財務諸表を「無料あるいは安価で利用可能な無限の自然資本」を前提とするものから、「有料かつ有限な自然資本」を前提とするものへと修正し、企業の持続可能性を判断する情報を提供すると共に、地球の持続可能性向上に寄与すべきものである。このため、環境会計独自の資産及び負債の認識ならびにこれと関連して環境会計情報による財務諸表の修正または調整が重要な課題となる。

### 2. 概念の拡張

筆者が提案する拡張された資産及び負債の概念は以下の通りである。

資産：資産が有する将来の便益とは、経済的便益に加えて、現存する環境負荷の削減または将来の環境負荷発生の予防・軽減に直接的に又は間接的に貢献する潜在能力をいう。

負債：負債の基本的な特徴は、企業が現在の義務を負っていることである。義務とは、ある一定の方法で実行又は遂行する責務若しくは責任である。義務は、法的に強制される場合、通常取引慣行、慣習等から生じる場合に加えて、実質的義務を含む。

これにより、次のような項目が新たに認識される。

資産の環境的減損：環境保全設備に係る将来の環境保全効果に起因する減損

「実質的義務」による環境負債（CO<sub>2</sub>排出、土壌・地下水汚染など）

排出権：実質的環境負債の解消に直接活用できる排出権は、資産性がある。

資産のマイナス側面の評価（環境時価評価）：事業の用に供された後廃棄される側面を負の資産、あるいは負債（処理義務）と捉える。

### 3. 仮設例による分析と結果（当日資料配布）

株式会社リコーの2004年3月期における連結貸借対照表および連結損益計算書をベースとして前節の項目につき調整を行った。

その結果、潜在的影響/リスクとしてのマイナス影響が営業利益で16,002百万円、当期純利益で18,554百万円であることが確認された。（業績全体の約20%に相当）

### 4. 財務諸表環境精算表

筆者は、現在の公表用財務諸表に上記項目を反映させるためのフォーマットとして、「財務諸表環境精算表」を提案する。その意義は、伝統的会計に未反映の環境項目のうち、環境会計の立場から財務諸表に反映すべきと考えられるものを項目別に示し、企業の財政状態および経営成績に対するその影響度合いを明らかにし、もって経営意思決定に有用な情報を提供するものである。



表：財務諸表環境精算表

|                            | 環境精算<br>財務諸表 | 実質的<br>環境影響 |         |          |          |             | 環境<br>影響評価<br>係数 | 環境<br>影響係数<br>調整 |
|----------------------------|--------------|-------------|---------|----------|----------|-------------|------------------|------------------|
|                            |              | 温室効果<br>ガス  | 酸性<br>雨 | 大気<br>汚染 | 水質<br>汚染 | 土壌・地盤<br>汚染 |                  |                  |
| <b>資産の部</b>                |              |             |         |          |          |             |                  |                  |
| 流動資産：                      |              |             |         |          |          |             |                  |                  |
| 現金および現金当座物                 | 202,238      |             |         |          |          | 7481        |                  | 202,238          |
| 短期債権                       | 802          |             |         |          |          |             |                  | 802              |
| 有価証券                       | 45,124       |             |         |          |          |             |                  | 45,124           |
| 売上債権                       | 76,499       |             |         |          |          |             |                  | 76,499           |
| 貸倒引当金                      | 302,704      |             |         |          |          |             |                  | 302,704          |
| 土地建物                       | 117,638      |             |         |          |          |             |                  | 117,638          |
| 固定資産                       | 130,154      |             |         |          |          |             |                  | 130,154          |
| 有形固定資産                     | 48,218       |             |         |          |          |             |                  | 48,218           |
| その他の流動資産                   | 38,278       |             |         |          |          |             |                  | 38,278           |
| 流動資産合計                     | 871,817      | 0           | 0       | 0        | 0        | 138         | 0                | 871,817          |
| 非流動資産：                     |              |             |         |          |          |             |                  |                  |
| 土地                         | 43,422       |             |         |          |          |             |                  | 43,422           |
| 建物および構築物                   | 206,844      |             |         |          |          |             |                  | 206,844          |
| 機械装置および器具備品                | 653,457      | 1012        |         |          |          |             |                  | 652,445          |
| 器具備品                       | 16,626       |             |         |          |          |             |                  | 16,626           |
| 権利                         | 808,343      | 1042        | 0       | 0        | 0        | 0           | 0                | 807,301          |
| 繰上減価償却累計額                  | (388,851)    |             |         |          |          |             |                  | (388,851)        |
| 非流動資産合計                    | 238,712      | 1012        | 0       | 0        | 0        | 0           | 0                | 237,700          |
| 総資産の他の資産：                  |              |             |         |          |          |             |                  |                  |
| リース債務                      | 214,247      |             |         |          |          |             |                  | 214,247          |
| 役員報酬                       | 21,871       |             |         |          |          |             |                  | 21,871           |
| 関係会社に対する貸付および貸付金           | 46,847       |             |         |          |          |             |                  | 46,847           |
| 受取債権                       | 23,298       |             |         |          |          |             |                  | 23,298           |
| 繰上債                        | 150          |             |         |          |          | 150         |                  | 150              |
| その他の非流動資産                  | 43,233       |             |         |          |          |             |                  | 43,233           |
| その他の役員その他の資産               | 30,848       |             |         |          |          |             |                  | 30,848           |
| 総資産合計                      | 1,110,529    | 0           | 0       | 0        | 0        | 150         | 0                | 1,110,529        |
| 負債および資本の部                  |              |             |         |          |          |             |                  |                  |
| 流動負債：                      |              |             |         |          |          |             |                  |                  |
| 短期借入金                      | 88,802       |             |         |          |          |             |                  | 88,802           |
| 一年以内返済義務のある借入金             | 82,219       |             |         | 200      | 80       |             |                  | 82,299           |
| 仕入債権                       | 26,837       |             |         |          |          |             |                  | 26,837           |
| 支払法人税等                     | 267,736      |             |         |          |          |             |                  | 267,736          |
| 未払法人税等                     | 26,830       |             |         |          |          |             |                  | 26,830           |
| 未払費用等                      | 133,544      |             |         |          |          | 13,782      |                  | 147,326          |
| 流動負債合計                     | 607,478      | 0           | 200     | 80       | 0        | 13,782      |                  | 621,538          |
| 固定負債：                      |              |             |         |          |          |             |                  |                  |
| 長期借入金                      | 281,275      |             |         |          |          |             |                  | 281,275          |
| 退職給付債務                     | 83,492       |             |         | 688      | 183      |             |                  | 83,492           |
| 長期繰上償却                     | 36,226       |             |         |          |          |             |                  | 36,226           |
| 固定負債合計                     | 401,093      | 0           | 688     | 183      | 0        | 0           | 0                | 401,964          |
| 少数株主持分                     | 48,877       |             |         |          |          |             |                  | 48,877           |
| 資本の部：                      |              |             |         |          |          |             |                  |                  |
| 資本金                        | 130,204      |             |         |          |          |             |                  | 130,204          |
| 資本剰余金                      | 186,296      |             |         |          |          |             |                  | 186,296          |
| 利益剰余金                      | 815,212      |             |         |          |          |             |                  | 815,212          |
| その他の包括利益(損失)累計額            | (20,272)     |             |         |          |          |             |                  | (20,272)         |
| 繰上減価償却累計額                  | (17,820)     |             |         |          |          |             |                  | (17,820)         |
| 繰上償却累計額                    | 158,554      | 1012        | 1000    | 340      | 1000     | (13,782)    |                  | 158,554          |
| 資本合計                       | 736,174      |             |         |          |          |             |                  | 736,174          |
| 負債・資本合計                    | 1,110,529    | 0           | 888     | 240      | 0        | 13,782      |                  | 1,110,529        |
| 売上高                        | 1,780,246    |             |         |          |          |             |                  | 1,780,246        |
| 売上費用                       | 1,014,819    |             |         |          |          |             |                  | 1,014,819        |
| 売上総利益                      | 765,428      |             |         |          |          |             |                  | 765,428          |
| 販売費および一般管理費                | 615,826      | (13,276)    |         |          |          | 306         | 13,782           | 602,556          |
| 経常費用                       | 10,270       |             |         |          |          |             |                  | 10,270           |
| 営業利益                       | 139,332      | 0           | 0       | 0        | 0        | (306)       | (13,782)         | 125,246          |
| その他の(損益)費用                 |              |             |         |          |          |             |                  |                  |
| 受取利息および配当金                 | (1,826)      |             |         |          |          |             |                  | (1,826)          |
| 未払利息                       | 3,296        |             |         |          |          |             |                  | 3,296            |
| 海陸運賃(運賃)繰上                 | 6,736        |             |         |          |          |             |                  | 6,736            |
| 経常費用                       | (2,058)      | 180         | 012     | 000      | 040      |             |                  | (2,210)          |
| その他の費用損益                   | (3,960)      |             |         |          |          |             |                  | (3,960)          |
| 営業利益                       | 8,933        | 0           | 012     | 000      | 040      | 0           | 0                | 9,425            |
| 法人税等、少数株主持分利益および持分法による投資利益 | 118,803      | 1012        | 1000    | 340      | 1000     | (13,782)    |                  | 124,283          |
| 法人税等                       |              |             |         |          |          |             |                  |                  |
| 法人税額                       | 10,300       |             |         |          |          |             |                  | 10,300           |
| 繰上税金                       | 3,336        |             |         |          |          |             |                  | 3,336            |
| 営業利益                       | 66,841       |             |         |          |          |             |                  | 66,841           |
| 少数株主持分利益および持分法による投資利益      | 66,422       | 1012        | 1000    | 340      | 1000     | (13,782)    |                  | 67,090           |
| 少数株主持分利益                   | 4,294        |             |         |          |          |             |                  | 4,294            |
| 持分法による投資利益                 | 2,955        |             |         |          |          |             |                  | 2,955            |
| 合計方針変更による累積影響額             | 24,393       | 1012        | 1000    | 340      | 1000     | (13,782)    |                  | 26,053           |
| 会計方針の変更による累積影響額            | 7,373        |             |         |          |          |             |                  | 7,373            |
| 営業利益                       | 81,798       | 1012        | 1000    | 340      | 1000     | (13,782)    |                  | 82,376           |

# 日本企業の環境会計の動向

Environmental Accounting in Japan

梨岡英理子\*・國部克彦\*\*

Eriko NASHIOKA, Katsuhiko KOKUBU

## 1. はじめに～日本企業の現状調査

環境会計情報の現状調査のためには、日本企業が発行する環境報告書に記載されている環境会計情報を収集・分析することが必要である。われわれは、1999年に環境庁（現環境省）から後の環境省環境会計ガイドラインの基礎となる「環境保全コストの把握及び公表に関するガイドライン（中間取りまとめ）」が公表された翌年の2000年から環境報告書の収集および、そこに記載されている環境会計情報を継続分析している。東証一部上場企業を対象に、2000年、2001年、2002年、2003年、2004年の5年間の環境報告書を収集し、そこで開示されている環境会計情報を分析した。本報告提出時点での結果を図表1に示した。

図表1 環境会計情報の開示とガイドラインへの準拠性

|   | 2000年度          | 2001年度          | 2002年度          | 2003年度          | 2004年度          |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 調査対象(A)*  | 1170社           | 1,291社          | 1,323社          | 1,234社          | 1,561社          |
| 環境報告書数(B)<br>(A/B×100)                                    | 257社<br>(22.0%) | 318社<br>(24.6%) | 374社<br>(28.3%) | 416社<br>(33.7%) | 428社<br>(27.4%) |
| 環境会計情報記載<br>数(C) C/B×100)                                 | 184社<br>(71.4%) | 264社<br>(83.0%) | 316社<br>(84.5%) | 337社<br>(81.0%) | 346社<br>(80.8%) |
| 環境保全コストの<br>分類が環境省ガイ<br>ドラインに準拠し<br>ているもの(D)<br>(D/C×100) | 106社<br>(57.6%) | 206社<br>(78.0%) | 262社<br>(82.9%) | 282社<br>(83.6%) | 279社<br>(80.6%) |

\* 調査対象は上場企業すべて（約2,575社）であるが、図表1ではこのうち東証1部上場企業の結果のみを記載している。

図表1から、環境報告書を公表している企業は調査対象である東証1部上場企業（約1400社）全体の三分の一程度であり、環境報告書作成企業の8割が環境会計を掲載し、またその8割が環境省ガイドラインに準拠していることがわかった。

\* (株)環境管理会計研究所 Institute for Environmental Management Accounting 〒541-0052  
大阪市中央区安土町3-4-5 TEL06-6268-5300 FAX6268-5320 E-mail: nashioka@iema.co.jp

\*\* 神戸大学大学院経営学研究科教授

## 2．分析結果（環境保全コスト、効果）

調査から、環境保全コストの計上方法に関しても「費用額と投資額を別掲する」環境省ガイドラインに準拠する方法が最も一般的であった。環境省以外のガイドラインを用いている企業群においても、「費用額と投資額を別掲する」企業が多く、費用額と投資額を別掲する方法は、環境保全活動の費用対効果を分析するためには、効果的であると考えられる。

効果について「環境保全効果」(物量表示)と「経済効果」(貨幣表示)の2種類があり、経済効果はさらに「実質的效果」と、「推定的効果」に分類される。分析調査の結果は、「物量の環境保全効果」と「実質効果」のみを掲載する「環境省ガイドライン」が求める形が多く見られた。一方、製品使用時など顧客先での効果「顧客効果」の算定や物量で表示される環境保全効果を金額に換算・評価して表示する企業も現れている。さらに財務会計情報とリンクさせた指標を用いて、環境効率などの算定を行う企業が増加している。

環境保全活動の費用対効果を分析するためには、物量表示の効果を何らかの比率(指数)で評価する必要があり、環境保全効果を金額評価すること等も重要な手段である。今後、環境会計は企業経営に活用され企業活動を判断する経営指標を構成する情報としての活用が重要となると思われる。

## 3．ケーススタディ

独自手法の代表例としてキッコーマン(環境保全効果の金額換算)、大阪ガス(業界基準、自社・客先・社会効果)、三井住友海上(CSR会計)を紹介。詳細は報告論文参照。

## 4．結論

日本企業が公表する環境会計情報を5年間の時系列で分析を行った結果、環境省環境会計ガイドライン急速に普及していることがわかった。2004年の調査では、環境報告書作成企業数および環境会計情報開示企業数は絶対値としては微増となったが、これは環境会計の普及が一段落ついた段階を示し、次の段階へ移ることを暗示ではないか。2004年調査では、環境省環境会計ガイドライン準拠型企業数が減少しているが、理由は業界で作成する環境会計ガイドライン準拠や、非製造業が自社の業種業態に合わせた環境会計を考案したなど独自基準採用企業の増加である。

環境省環境会計ガイドラインは、環境会計の導入を促す効果は大変大きいですが、一方で主に製造業を対象として作られているため、非製造業では活用しがたい面も持っている。非製造業系企業では、業種業態に適した独自基準の考案が推定される。本研究の結果から、今後環境会計は、環境省環境会計ガイドライン型と独自型の2方向に発展していくものと推測することができる。なお、作成者側からの環境会計の発展を受け、情報利用者側は企業外部において環境会計情報を利用した企業評価モデルの構築が急務となろう。

# 気候変動問題への社会構成主義アプローチ

## A Social Construction Approach to the Climate Change Problem

服部 崇\*

Takashi Hattori

### 1. はじめに

社会構成主義 (Social Construction) の観点から国際関係 (論) を分析することが取り組まれ始めているが、気候変動問題を社会構成主義の観点から分析することは未だ本格的には行われていない。気候変動問題はどのように社会的に構成されているか、問題解決に向けてその構成を変容させうるか - こうした視点を深めるために必要な範囲で、社会構成主義の理論を再整理するとともに、当該理論の気候変動問題への適用を試みる。

### 2. 分析方法

筆者が参加している「気候変動の社会構成主義」国際チームプロジェクトの研究成果をも踏まえ、社会構成主義に関する文献、国際関係論の文脈へ応用されている文献を再整理し、社会構成主義アプローチの気候変動問題への適用可能性を検証する。

### 3. 社会構成主義アプローチ

社会構成主義は、社会学の分野を中心に理論的な発展を見せてきた。Berger and Luckmann (1966) *The Social Construction of Reality* は、「現実社会的に構成されており、知識の社会学はこの構成が行われる過程を分析しなければならない」(1頁)と主張した。これに対し、Spector and Kitsuse (1977) *Constructing Social Problems* は、どのような問題を社会問題とみなし、異議申し立てが行われ、社会問題として共有化されていくかという過程を分析することに着目した。欧米にあっても Constructionism、Constructivism など用語の揺れが見られるが、日本でも、「社会構成主義」以外に、構成主義、構築主義などの訳が用いられることがある (例えば、上野千鶴子編 (2001) 『構築主義とは何か』)。社会学においては、社会構成主義は、本質主義 (遺伝か環境か)、客観主義 (实在論か唯名論か) との対立概念として受け取られることが多い。

こうした中で、国際関係論の分野において、国際社会秩序や国家間関係の分析に社会構成主義の概念を援用することが試みられるようになってきた。Alexander Wendt (1999) *Social Theory of International Politics* は、「人間の組織の構造は、物質的な力よりも共有された観念によって主に決定され、目的を持ったアクターのアイデンティティとイン

---

\* 経済産業省通商政策局欧州中東アフリカ課 Ministry of Economy, Trade and Industry  
〒100-8901 千代田区霞が関 1-3-1 TEL:03-3501-1511 E-mail: hattori-takashi@meti.go.jp

タレストは所与ではなくこれらの共有された観念によって構成される」(1頁)として、国家のアイデンティティや文化といった主観的な要因で国際関係が規定される面を強調する。

Wendt は、社会構造とエージェントの関係について、個々のエージェントの属性に還元できる(構造は実在しない)とする個人主義の立場と、社会構造の効果を個々のエージェントとエージェント間の相互作用に還元はできないとして構造の実在を認めるホーリズムの立場とに分けられることを指摘している(26頁)。

#### 4. 気候変動問題への適用

「気候変動の社会構成主義」国際チームプロジェクト(座長: Mary Pettenger 教授(Western Oregon University))では、気候変動問題の様々な側面に対して国際関係論の文脈における社会構成主義の観点から検討を加えることを目指している。気候変動問題は如何に定義され、何が共有され、何が置き去りにされるか、理想と現実の差異はどこから生じるのか、如何にして、如何なる主体によって、問題の枠組みは形成されてきたか、なぜ特定の枠組みが支配的になり、他の枠組みは成立しないのか、といった研究課題に、国別、分野別に取り組むこととしている。

環境問題への社会構成主義の応用に関する先行研究としては、例えば、Maarten A. Hajer (1994) *The Politics of Environmental Discourse* は、Economical Modernization(あるいは持続可能な開発)という言葉がどのように広がってきたかを分析した。Clark Miller and Paul Edwards (2001) *Changing the Atmosphere: Expert Knowledge and Environmental Governance* は、「自然に対する新たな理解を獲得するにつれて、いかに人々が価値観、行動、制度を変えるか」(8頁)について分析している。

気候変動問題への社会構成主義アプローチの適用として日本の状況を事例として取り上げるならば、地球環境問題への関心の高まり、「環境と経済の両立」の概念の遡源、関係省庁の対立と協調、気候変動枠組条約策定過程への参画、COP3議長国、京都議定書締結と他国への参加要請、ポスト2012年の枠組みへの積極的な関与などが重要な論点として指摘し得る。

#### 5. おわりに

気候変動問題は、他の社会問題と同様に、社会的に構成されてきたと主張し得る。しかしながら、このことは気候変動問題が「実在」しないことは意味しない。むしろ、エージェントと社会構造の相互作用を通じ、エージェントに還元し得ない、規範、ルールとして確立してきた、との立場を採ることができる。社会構成主義への理解は、気候変動問題への対処の検討に当たって問題をより深く理解するための一助にもなる。

# オーフス条約の現状と課題

## －環境民主主義の成立に向けて－

An Analysis of the Aarhus Convention's Current Issues and Orientation  
-Toward the Formation of Environmental Democracy-

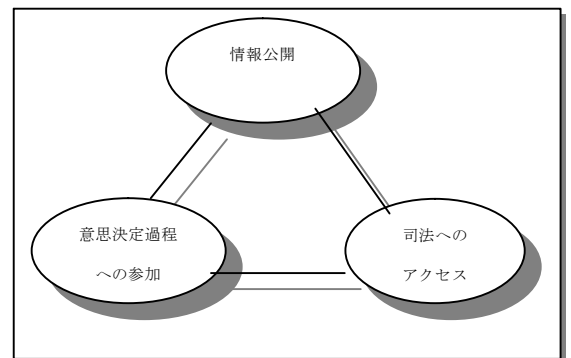
大原 有理\*  
Yuri Ohara

### 1. はじめに

オーフス条約は、正式名称を「環境に関する、情報へのアクセス、意思決定における市民参画、及び司法へのアクセスに関する条約」(Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-making and Access to Justice in Environmental Matters)という。国連欧州経済委員会(UNECE)で作成され、1998年6月にデンマークのオーフス市で採択され、2001年10月に発行している。現在の署名国はUNECEの加盟国を中心に、40カ国、締約国は36カ国(EU含む)である<sup>1</sup>。

オーフス条約は、環境権を基本的人権として位置づけており、環境権の享受には市民参加が必要不可欠であるとの認識から、市民参加の3つの柱として、情報公開、意思決定過程への参画(環境影響評価等を通じて)、司法へのアクセス、を促進する条約である。コフィー・アナン国連事務総長は、この条約を「国連が現在主催する条約の中で最も野心的な環境民主主義への挑戦である」と評しており、環境民主主義の具体的な試みとしてUNECE加盟国の中だけでなく、環境NGOなど、様々なアクターから広く注目を集めている。

オーフス条約の3つの柱



### 2. 分析方法

本研究では2005年5月25日～27日にカザフスタンで開催された、第2回締約国会議をひとつの区切りとし、オーフス条約が採択されてから今日までの成果と課題を考察することにある。

分析に際しては、まず、主に第2回締約国会議までの間に行われてきた、関連する各種の

\*京都大学大学院地球環境学舎 博士課程  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町  
京都大学地球環境学舎 411 研究室  
E-mail: yuri@ohara.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

<sup>1</sup> 2005年7月現在

委員会の報告書、締約国会合の議事録、ワーキンググループの報告書等をもとに、条約の採択から今日に至るまでの取り組みを網羅的に把握する。次にそうした各種の文書を通じて浮かび上がってくる、条約を履行していく上での問題点やその改善策を探る。また、近日中に、第2回締約国会議の詳細な議事録等が入手可能になると考えられるので、そうした場合は最新の資料を適時取り入れて行くこととする。

本研究の研究課題として、条約作成段階から指摘されていた、西欧と東欧（及び中央アジア）の政治的状況や、環境関連の法整備における差異が、現在の問題点に何らかの影響を及ぼしているか。いるとすれば、どの様に影響しており、そうした問題点を改善するためには、今後どういった政策が必要となるのかを考察していきたい。

### 3. 分析結果

オーフス条約は、1991年から具体的に条約作成の準備が始まっているが、当時から UNECE の加盟国の間には大きく分けて2つの異なる潮流があった。

1つは、持続可能な発展を基礎とした社会の構築の基盤のひとつとして、市民参加の法的制度を確立しようとしていた北欧を中心とする西欧諸国である。これらの国は、環境保護が比較的遅れており、また同時期に民主化の改革を始めていた、旧ソ連圏の東欧、及び中央アジアの環境政策を、環境先進国と言われている西欧諸国のレベルに近づけるべく、条約への参加を推進していた。

一方で、東欧や中央アジアの国は、当時始まっていた民主化の過程において、環境分野へも市民参加の手法を取り入れようとしていたのに加え、将来の EU 加盟も視野に入れ、その基盤作りの一環とも捉えていたのである。

こうした、当初の思惑の相違や、環境法制度の発展段階の違いが、条約が採択されてから7年近く経った現在において、条約機構が直面している問題に影を落としていると考えられる。

現在の問題点としては、資金不足、特に東欧／中央アジアの履行の低迷、司法へのアクセスに関する見解の相違等が挙げられるが、そうした課題に善処していくためには、東欧／中央アジア地域における市民参加制度への初期段階からの協力が必要となろう。そして、その際には、これまで以上に環境 NGO の協力が必要となってくると考えられる。

### 4. 結論

環境民主主義という、新たな試みの具体的な事例と位置づけられる、オーフス条約はこれまでの間に、順調に加盟国を増やしており、その挑戦は国際的にも高く評価されている。この試みを成熟させていくためにも、より円滑に条約の履行が促進されるような、サポート制度の構築が必要であろう。

# 国連人間環境会議：米国の果たした役割を中心として

## The United Nations Conference on the Human Environment and the Role of the United States

真田 康弘\*  
Yasuhiro Sanada

### 1. はじめに

1972年ストックホルムで開催された国連人間環境会議(The United Nations Conference on the Human Environment: UNCHE)は、環境問題を国際政治における重要課題として脚光を当てる最も重要な歴史的契機の一つであったと言い得よう。会議開催の提案はスウェーデンによるものであったが、このスウェーデンとともに会議を推進するに至ったのが米国であった。スウェーデンは会議準備に際して相対立する見解の中間に立ち、妥協案を提示するなど調停的な役割を担ったのに対して、米国は自らの主張を前面に出して会議準備を主導しており、その意味で米国の会議に対して果たした役割はスウェーデンよりも遥かに大きいとも言えよう。

では米国は実際に UNCHE 開催に際して、どのような認識・目的の下で、どのような役割を果たしたのであろうか。UNCHE 会議開催準備プロセスに関しては、ストロング(Maurice Strong)会議事務局長の強力なリーダーシップが目立つ余り、どうしてもそこにスポットライトが当てられがちである。しかし多国間会議の主たる行為主体は各国政府であることは言うまでもないであろう。本発表はこれら政府アクターの行動について、特に米国の果たした役割について実証的に検討を加えるものである。

### 2. 分析方法

研究の内容としては、会議での主要成果である人間環境宣言、環境問題を主管する新国際機関並びに基金(国連環境計画並びに環境基金)の設立問題を主として取り上げ、補足的に商業捕鯨10年モラトリアム提案の採択という事例も扱うものとする。なお前2者に関しては南北対立とりわけブラジルと米国との対立と相克の観点から、捕鯨問題に関しては日米間の角度から論じるものとした。研究の方法としては、米国国立公文書館及びニクソン大統領アーカイブズ所蔵の国務省及び会議に関係した諸政府アクター[環境の質委員会(Council on Environmental Quality: CEQ)、内務省、商務省]の政府部内文書の検討を通じて行なうものとする。なお上記文書を補足するものとして、わが国外務省の外交電報等の政

---

\* 神戸大学国際協力研究科・特別研究生 Graduate School of International Cooperation Studies, Kobe University  
〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 2-1 神戸大学大学院国際協力研究科 TEL: (078) 803-7267 E-mail: sanappie@wd6.so-net.ne.jp



府文書(情報公開請求により開示)も同時に用いるものとする。

### 3. 主たる解明点及び結論

米国内では国務省環境問題特別補佐のクリスチャン・ハーター(Christian A. Herter Jr.)が統括する任務を担うなど、国務省が会議の準備を主導している。米国は国連代表部で本件問題を扱っていたピーター・サッチャー(Peter Thatcher)を国連会議事務局に主要スタッフとして送り込み、国連会議事務局とも協調しつつ会議の準備を進める体勢を整えることとなる。人間環境宣言の策定に関しては、丁度宇宙空間の分野で国連が原則宣言の採択→条約案の策定というプロセスが機能した点に鑑み、人間環境宣言に対しても同一の役割すなわち将来的には国際協定のなかに組み込まれることによって国際法規範の創造に寄与し得るという役割があるものとして重視する姿勢を示し、宣言の策定及び採択の過程において中心的な役割を果たすことに成功した。この結果もあり、米国が当初用意していた宣言案に含まれていた環境権規定(人間環境宣言・原則1)や国家の一般的責任に関する規定(同宣言・原則21)が採択された宣言の諸原則として採択されるに至っている。

新機関及び基金の設置問題に関しては自らが構想を提案して主導するなどより主導的な立場を果たしている。当初米国が提示した当初案では、基金運営管理のほぼ一切の権限委任など事務局の長に権限を集中させるものであり、ストロング会議事務局長の支持も背景としつつ、先進各国からですら当初極めて冷ややかな反応が示されるなか、米国はこの提案を強力に推進し、事務局の長の権限が弱められるなどの修正が行なわれたとは言え、米国提案に概ね即した新機関と基金が設置させることに成功している。

以上の米国の主張に対して当初極めて批判的かつ「南」の立場を主導する提案を発し続けたのがブラジルであり、南北対立は会議開催前年の71年国連総会で頂点に達したが、ストロング事務局長の説得や人間環境宣言でブラジルの懸念する事項が削除されたことなどを契機として態度を急速に軟化させ、最終的に米国はこうして柔軟姿勢に変化したブラジルと協調姿勢を取りつつ会議運営に臨み、会議を成功に導いたのである。

商業捕鯨10年モラトリアム提案は、前二者とは異なり CEQ 及び内務省が重要な役割を果たし、当初は完全禁漁提案に消極的であった国務省及び主管官庁である商務省に対して政策転換を強く促している。国内的には海洋哺乳類保護法として結実した鯨類やアザラシ・オットセイ等の保護に対する一般世論の関心の高まりと、1960年代に十分効果的な規制を果たし得なかった国際捕鯨委員会に対する環境 NGO の不満と批判に支えられ、鯨類の規制に対する保護的措置の重視という政策が CEQ や内務省を中心に構想・採用されたのである。とりわけ長年の懸案であった国際監視員制度が1971年に原則合意されたにもかかわらず実施に失敗し、米国政府内部でモラトリアムに慎重な立場を取るグループの立場を失わせ、捕鯨委員会は十分に機能していないとする CEQ の主張を裏付けたことが、モラトリアム提案の提案に米国を向かわせた直接的な契機であると結論付けられよう。

## 環境ガバナンス供給への「ネットワーク」の可能性

東アジア酸性雨モニタリングネットワーク (EANET) を事例として

A Study on Environmental Governance Through the 'Network': the Establishment and the Development of the Acid Deposition Monitoring Network in East Asia (EANET)

宮崎 麻美\*

Asami MIYAZAKI

### 1. 研究の背景と目的

本研究では、越境性の高い酸性雨(大気汚染)問題にかかわる協力「東アジア酸性雨モニタリングネットワーク(EANET)」を事例とし、(1)なぜ東アジアでは酸性雨問題対策への取り組みが進んでいるのか、(2)関係する諸アクターはどのように連携し、協力したのかについて考察する。これらの分析を踏まえ、(3)環境問題解決のための効果的な体制をいかにして作り出すか(環境ガバナンスの供給)について、有益だと思われる考えを提示したい。

### 2. 研究の内容・方法

この研究は、「ネットワーク」の観点から EANET の実証分析を行ったものである。これまで、EANET に関する先行研究の多くは経過の一部を紹介するのみであったが、それらを体系化し、ネットワークの形成過程を追跡・記述した点が本研究の特色となる。まずネットワークを定義したうえで<sup>1</sup>、事例を、形成、維持から移行、発展の3段階に分けた。そして Scott (1997) によるネットワークの4形態を援用し、各段階を分類した<sup>2</sup>。また、ネットワーク化が進む要因を解明するため、さきの各段階において、Banuri と Spanger-Siegfried (2001) の示す条件が観察されるかを確認しつつ、事例の過程を結果から原因に遡って詳述することを試みている<sup>3</sup>。関連資料・文献の集約・分析に加え、調査を補完する形で、環境省、ネットワークセンター、UNU/IAS など関係機関での聞き取り調査を2004年に数回に分けて実施した。

### 3. 事例分析：EANET の形成、維持・移行、発展

EANET とは、酸性雨問題の状況に関する共通の理解を形成し、問題解決に向けた国・地方・地域レベルの意思決定に有益な情報を提供することを目的とした政府間ネットワークである。

\* 大阪大学大学院国際公共政策研究科 博士後期課程1年 宮崎麻美  
Ph.D candidate, School of International Public Policy, Osaka University  
〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1-31 大阪大学大学院国際公共政策研究科内院生室  
E-mail: a-miyazaki@osipp.osaka-u.ac.jp

<sup>1</sup> Hugh Hecló, "Issue Networks and the Executive Establishment," in *The New American Political System*, ed. Anthony King (Washington DC: The American Enterprise Institute, 1978); Walter W. Powell, "Neither Market nor Hierarchy: Network Forms of Organizations," *Research in Organizational Behavior* 12 (1990); R. A. W. Rhodes, *Understanding Governance: Policy Networks, Governance, Reflexivity and Accountability* (Open University Press, 1997); Anne-Marie Slaughter, *A New World Order* (Princeton: Princeton University Press, 2004); John Gerard Ruggie, "Theory and Practice of Learning Networks: Create Social Responsibility and Global Compact," *Journal of Corporate Citizenship*. Issue 5 (Spring 2000): 27-36.

<sup>2</sup> W. Richard Scott, *Organizations: Rational, Natural, and Open Systems* (New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1997), 159.

<sup>3</sup> Tariq Banuri and Erika Spanger-Siegfried, *Global Public Policy Networks: An Emerging Innovation in Policy Development and Application* (Stockholm Environment Institute-Boston Center, 2001), 41-42.

主な活動には、各国共通の手法で酸性雨モニタリングを実施し、データの精度保証・精度管理（QA/QC）プログラムや技術研修等が挙げられる。2005年6月現在、東アジアの12カ国（中国、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、ロシア、タイ、ベトナム、ラオス、カンボジア）が参加している。

EANETの3段階において指摘できるのは、以下のとおりである。

専門家会合が開催された「形成期（1993年～1997年）」：リーダーシップ、アジェンダ・セッティング、シンボル、規模の確保、包括性が観察された。参加国間で認識が共有され、共通のモニタリングのために、EANETが設立されることになった。ネットワーク形態は、日本が中心的な役割を担う形での車輪型（垂直的ネットワーク）である。

EANETが試行稼働された「維持・移行期（1998年～2000年）」：コミュニケーションの洗練度、規模、業績、評価、信頼、包括性、敏捷性、相互作用の連携と活用が観察された。EANET内に、6つのサブ・ネットワークが形成された。形成期にネットワークとして存在した専門家会合は暫定科学諮問グループ（ISAG）に発展し、また、政府間会合（IG）、暫定ネットワークセンター（INC）、暫定事務局（IS）、作業部会（WG）、ワークショップ（WS）が形成された。ネットワーク形態は、ISとINCが中心的役割を担う車輪型である。INCによる支援を中心とした資源の迅速な共有化が図られ、1999年のWSで、モニタリングから対策に移行する必要があるとの認識が共有され、ネットワークの目的が変化することとなった。

本格稼働した「発展期（2001年～現在）」：維持・移行期に見られた条件に加え、オーナーシップと恒常的な業績が観察された。カンボジアとラオスが参加するなど、EANETの規模は拡大していく。ネットワークの目的変化への抵抗と容認があるなかで、2003年のIGでは財政負担や条約化に向けた提案が承認された。このように、サブ・ネットワークのアクターが変化し、義務が共有されることで、ネットワークは発展していく。その形態は、事務局とネットワークセンターが中心となる車輪型であるが、サブ・ネットワークは水平化している。

#### 4. 主たる解明点および結論

（1）東アジアで酸性雨問題対策への取り組みが進んでいるのは、EANETが大きな役割を果たしていることに起因する。（2）関係する諸アクターの連携と協力のあり方について考察した結果、EANETが環境ガヴァナンス供給に貢献している要因として次の3点が挙げられる。EANETは、問題共有、信頼醸成、協力の場を提供するものであった。また、参加国の視点からの支援により、恒常的な活動、協力枠組みの構築を実現した。

これらを踏まえ、（3）環境ガヴァナンスの供給について次のように結論づけられよう。東アジアでは、EANETのように、諸アクターによる対話や議論を重ねることによって、問題解決へ向けた取り組みとそれに必要な実施体制に各国の協力が得られる可能性は高くなる。環境問題解決に至る不可欠な過程として、本事例のネットワークは環境ガヴァナンス供給に有効な機能を果たすと言える。

# Analysis of International Environmental Agreements for Transboundary Pollution under the Different Liability Rules

Masashi Yamamoto <sup>1</sup>

## 1 Introduction

This paper analyzes the efficient regulation of the transboundary pollution mainly under the Basel Protocol, which was adopted in 1999 for the complementary document of the Basel Convention in terms of the liability and compensation rules.

During the late 1970s and 1980s, there were several illegal dumping of the hazardous wastes across the borders. One of the earliest incidents was the Seveso accident in 1976. In this accident, the soil contaminated by the explosion of the agricultural chemicals factory in Seveso, Italy, were missing and found in France, and both countries denied to take charge of the toxic soil in thousands of drums.

Since some countries were aware of the environmental deterioration through the transboundary movements of the wastes, the regulation towards the toxic wastes were began. In 1989, United Nations Environmental Programme (UNEP) held the conference in order to discuss the new treaty against the transboundary movements of hazardous wastes. The result was 'the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal', hereinafter, the Basel Convention. This Convention was the first world-wide agreement about the transnational hazardous wastes movements and came into force on May 1992, and currently consists of 162 parties (as of 12 July 2004).

|                              | EXPORT | IMPORT |
|------------------------------|--------|--------|
| Shares by non-OECD countries | 12.1 % | 23.2 % |

source: Secretariat of the Basel Convention (Data as reported by parties)

Table 1: Shares of the hazardous wastes by the non-OECD countries

The table 1 shows the shares of the hazardous wastes by the non-OECD countries, which is based on the numbers informed by the parties in the Basel Convention. <sup>2</sup> It

<sup>1</sup>Global Security Research Institute and Graduate School of Economics, Keio University, Email:yamamoto@gs.econ.keio.ac.jp

<sup>2</sup>The information regarding the Basel Convention is available at <http://www.basel.int/> and <http://geodata.grid.unep.ch/>.

says that toxic wastes tend to be generated by the developed countries, and shipped to the developed countries too. The developing countries, however, are the net importer of the hazardous wastes by large. Since the developing countries do not have enough technology to dispose of hazardous wastes and financial supports to deal with the potential accidents, the Basel Convention requires, in the near future, to adopt another protocol, which prescribes the appropriate liability rules.(Article 11)

The obligations added by the Basel Protocol are ‘strict liability’ (Article 4) and ‘insurance and other financial guarantees’ (Article 14). Under the strict liability, the notifier is liable regardless of the care level if an accident happens. The care includes the costs in order to deliver the wastes safely.

With these facts, this paper first discusses the efficiency of the liability rule under the Basel Protocol, however, it could be extended to any other international environmental agreements characterized by the same token. After that, the possibility of the larger party of the Basel Protocol is discussed. This part will be based on some numerical examples.

## 2 Conclusion

In this paper, it is shown that there is a room to increase an efficiency of the liability rule of the Basel Protocol, that is, early entry into force of the 1995 amendment of the Basel Convention. It leads to the better precaution by victim and as a result, the circulation of the hazardous wastes is also expected to be reduced.

On the other hand, it is also shown that making the number of the signatories larger is very difficult for both the Basel Convention and Protocol. It is contrary to the real world’s status quo in that the actual members of the basel Convention is very large. One reason for this deviation, I suspect the Basel Convention is ineffective because there is no actual punishment, although the Basel Protocol gives a signatory sufficient one.

## References

- BARRETT, S. (1994): “Self-Enforcing International Environmental Agreements,” *Oxford Economic Papers*, 46, 878–894.
- BROWN, J. P. (1973): “Toward an Economic Theory of Liability,” *Journal of Legal Studies*, 2, 323–349.

## 環境資源の配分におけるグローバルな公正

Global Equity for Distribution of Environmental Resources

竹下寿英\*

Toshihide Takeshita

### 1. はじめに

エネルギー・資源と環境に関するこの21世紀初頭における主要な課題としては、第1に気候変動に対する温暖化ガスの排出抑制の枠組みのあり方とその構築がある。第2には、在来型石油の供給ピークが2030年代にも到来するとき、新しく勃興する一次エネルギー供給の諸主体をめぐる摩擦という、相変わらずギクシャクしたエネルギー政治の動向がある。そして第3には、気候変動とともに、今後の土地利用・水利用の拡大、森林と生物多様性の減少などエコシステムの各要素の相互作用とそのサービス劣化がもたらすエコロジー危機の様相をあげることが出来る。さらにこれら3つに関係しているのが、さまざまな危機状況に対して脆弱な国々にとっての困難と、相互関係の密度を高めるグローバル世界にとってのエネルギー・資源と環境資源の公正な配分と利用のあり方にかかわる論議である。これらの課題をめぐる緊張は、この21世紀前半に相互に連携した一体的問題を提起し、国際的にコンセンサスのある枠組みをどのように作っていくのかという挑戦を突きつけている。

### 2. 1970年代以来のエネルギー・資源・環境問題の展開

エネルギー・資源の希少性は、1970年代におけるエネルギー危機と公害問題以来のクリティカルな課題である。この70年代にはまた南北間格差に対する新しい国際秩序を求める動き、そして福祉と不平等の是正を求める先進国ではその統治能力が問われる激動の時代であった。これら内外の諸問題は小さな政府と市場主義の路線をとることで一応の安定化が図られた。しかし1990年代に入って、地球規模の環境問題がクローズアップされると、すべての人々が共有するエコシステムサービスがさまざまに脅威を受けているということが明らかとなり、環境資源という新しい希少性が問題となってきた。これら環境資源は、グローバルな共有財、共同プール財として、地球規模で過剰消費される傾向があり、世代を超える影響は環境負債となっている。温暖化ガス排出に対する環境容量は、この環境資源の最重要な一要素となっている。

### 3. 環境資源の利用と公正な配分問題

近代経済社会では、これら環境資源には誰もが自由にアクセスし、あらゆる社会的な財・サービスを協働して生産し、その成果は個々人のもつ請求権を根拠として公正な分配シス

---

\* 麻布大学環境保健学部環境政策学科 〒229-8501 相模原市淵野辺1-17-71  
toshit@azabu-u.ac.jp

テムが構築されてきた。それに対して、この21世紀には環境資源の希少性が顕在化し、その公正な利用と、責務に対して2つの基本的な問題点が生じている。第1には、いつの時点で、どれだけの環境負荷を与えるか不確定であること。また気候変動は、土地利用、水利用、森林資源と生物多様性、さらには感染症の広がりというエコシステムのあらゆる要素と相互関係を持っていることである。第2には、社会的な財・サービスの生産で利益を得る人々と、マイナスの影響を受ける人々（特に環境変動に脆弱な人々）とが大きく異なり、生態系配分のコンフリクトをもたらしていくという点である。

#### 4. 3つの国際社会観によって異なるグローバルな公正

環境資源の利用と負担の配分のグローバルな公正を考えるためには、グローバル化する国際社会をどう捉えるかという視点を明らかにする必要がある。3つの国際社会観を見ることが出来る。一つは、諸々の主権国家からなる競争的共存の世界である。この世界では、国家はそれぞれ固有の社会正義の原理を持ち、相互の差異を主張し、擁護する権利を持っている。このばらばらな社会での対立と協調には、力が支配し、自由な貿易など国際ルールも覇権国が大きな責務を持って形成されていく。環境資源の利用に伴う負担と便益の配分では、功績主義か、社会契約か、ニーズに対応させるか、あるいはどのような合理的手続きにするのか、その決定には力（ソフトを含め）を持った国々が大きな影響力を持つ。

第2にはコスモポリタンの世界である。古くからの世界政府の構想は、現実的な文化的多様性、専制的となるかもしれないリスクの存在のため受け入れられていないが、グローバルなコミュニティとしては、同胞である人間存在に対する平等の責任を負うという主張が出来、たとえ国家に権威が帰属していても、グローバルな公正を支持するように利用すべきであるという国際社会の見方が出来る。環境資源の利用と配分では、一人ひとりに平等な割り当てが構想され、また責務についても同様となり、困難への支援も求められる。

第3に国際公共秩序のある世界を考える視点がある。今日の国際社会の特色として、あらゆる面での国家を超えた相互依存の深化、NGO、地域共同体などアクターの多様化と国際社会の組織化がある。貧困と人権、地球環境資源の持続性という新しい公共性に対しては、国家間関係によっては問題対応能力を持つことが出来ず、一体化する地球社会を管理していくためには、多様なアクター相互関係の中で国際社会の秩序を形成・維持しようとする考え方が、国際公共秩序の構想である。1990年代に始まった「持続可能な開発」、2000年に合意された「ミレニアム開発目標」、それに持続的な生態系管理を求める「ミレニアムエコシステムアセスメント」など普遍的な国際的合意を得ている。これらを統合的に「持続可能な世界」に向けた公共秩序の形成を図り、環境資源の利用と配分、そして負担の公正を求める枠組みをその中に含むことが求められる。さらには、脱カーボンのエネルギーシステムの構想を、新しい組織体のもとに構築し、その財源として、国際的なエネルギー取引にトービン税を課することが考えられて良い。

# 環境効率と環境資源管理制度

## Eco-Efficiency and/versus Environmental Resource Management

○藤堂史明\*

Fumiaki Toudou

### 1. はじめに

環境政策の評価指標として「効率性」概念を用いることは果たして有効か、「環境効率」に関する議論は問題を投げかけている。排出源当り、あるいは生産量当りの汚染量の抑制が果たして汚染総量の管理につながるのか、議論が分かれる所である。同様に、政策実施の費用効率性は資源管理にとっての位置づけも問題である。これらの点について明らかにし、環境政策の事例に見られる問題の解決策を論じる。

### 2. 問題への視角と分析

#### 環境効率と総量での環境資源管理

自動車排出ガスを主体とする大気汚染物質の排出抑制や工業製品の環境負荷の議論においては、近年、環境効率の概念による相対的な達成度による評価が盛んである。このような環境効率および資源生産性を統一的に捉え、これらの概念は総量的な汚染管理には直結していない点に留意し、交通部門からの汚染削減政策の例を用いてその評価指標としての有効性について分析する。

「環境効率」あるいは「資源生産性」といった概念を元に政策実施の成果に対する判断を行うことは、総量としての汚染や環境資源の投入についての誤った推論を行う可能性がある。

この問題を環境効率性として通常定義されるものの逆数である逆環境効率の指標を用いて示す。経過時間を $t$ とし、環境負荷の大きさは清浄な空気や水などの環境資源の投入に当る為、生産過程に対する総環境資源投入量を通常のリソース投入と一本化して生産過程に対する総環境資源投入量 $E_t$ とする。また、生産高を $Y_t$ 、それらの比を逆環境効率の尺度 $\rho$ とおく。

この時生産高当りの総環境資源投入量を示す逆環境効率は

$$\rho_t = \frac{E_t}{Y_t}$$

であり、時間の変化による総環境資源投入量の変化を計算すると、

---

\* 新潟大学経済学部 Faculty of Economics, Niigata University  
〒950-2181 新潟市五十嵐二の町 8050 TEL&FAX025-262-7659  
E-mail: toudou@econ.niigata-u.ac.jp



$$\frac{dE_t}{dt} = \frac{d\rho_t}{dt} \cdot Y_t + \rho_t \cdot \frac{dY_t}{dt}$$

となる。時間の経過と共に環境基準の強化と技術進歩等により環境効率が上昇すると仮定しても、右辺の二項は、それぞれ第一項は逆環境効率の変化を示しており、マイナスとなる。第二項はプラスとなる。この場合は環境効率の向上が総環境資源投入量の減少に繋がるとは言えなくなる。すなわち、環境汚染量や資源投入量に関しては技術進歩だけでは対策とならず、総量の管理を政策として志向する必要がある。\*

現実の環境政策の事例においても個別の排出規制、環境基準の強化が行われても、地域別及び国全体での排出総量が減少しない場合が少なくない。交通部門からの大気汚染物質排出削減政策の例を用いてその環境効率の評価指標としての有効性とTDM、ESTといった総量の制御あるいは交通からの環境負荷の構造の変革を志向する政策について比較分析する。

### 環境政策の費用効率性と制度設計

また、環境政策に関わる効率性として政策実施の費用効率性が挙げられる。環境経済学の分析は往々にして、政策手段の費用効率性の観点から「市場原理」の効果的導入を標榜するが、政策実施の目的達成のためには市場活用等の費用効率性の達成が予期せざる結果をもたらす場合もあり得る。新エネルギー市場を事例についても分析し、資源管理制度としての有効性と効率性概念の関連を明確化する。

枯渇性資源に関しては、利用可能なエネルギーの消費を伴わない循環の実現はありえないということは、エントロピー法則の環境問題への適用から明らかである。新エネルギー供給の拡大は、更新性資源としての自然エネルギーの活用から意義深い反面、環境効率の上昇が必ずしも総量としての汚染問題と資源枯渇問題の解決を意味しない点には改めて注意が必要である。

### 3. 結論

環境効率を環境政策の評価指標の一つとして用いる際には、それが環境資源管理制度の有効性まで担保するものではない事に留意が必要である。また、市場を活用した費用効率性についても必ずしも資源管理の目的に合致して機能するとは限らない。物質循環と共存する経済社会の方向性としては、市民の環境権の保障を基礎に、汚染物質と環境資源利用の管理を目標とした実効性ある環境資源管理制度としての環境政策体系が望まれる。

---

\*\* (藤堂,「循環型社会の実効性に向けて-日本の環境政策と環境資源管理制度」, 『アジア太平洋環境の新視点』松原・丸山編, 彩流社(2005)参照)

# 東アジアのエネルギーセキュリティの問題構造とエネルギー・シナリオ分析

## The Structure of Energy Security in East Asia and Energy Scenario Analysis

藤井秀昭\*

Hideaki FUJII

### 1. はじめに

1970年代の石油危機以降、日本にとって、エネルギーセキュリティ問題の構造は大きく変化してきた。とりわけ21世紀に入ってから国際エネルギー需給を取り巻く環境は急速に変化しつつある。新たに登場してきた地球環境問題やアジアの急速な経済成長（特に中国の台頭）などによりエネルギーセキュリティ問題は益々複雑化している。特に、地球全体に占める東アジアのプレゼンスは過去30年間で飛躍的に高まっており、国際的にリンケージを深めつつあるエネルギー市場を通じて欧米諸国のエネルギーセキュリティに無視できない影響を与える可能性もある。本稿では独自に開発した世界エネルギー需給最適化型モデルを用いて、温室効果ガス排出とエネルギー需要を主要な制約条件とした場合の、2020年までの東アジアのエネルギーセキュリティに対して検討されるべき対策オプションを体系的に整理し、その対費用効果を定量的に分析するとともに、東アジアのエネルギーセキュリティ戦略検討における政策的含意を明らかにする。

### 2. 分析方法

エネルギーセキュリティの概念が変容しているために、1970年代から米ソ冷戦構造の終結（90年代初頭）までを「伝統的なエネルギーセキュリティ」、それ以降を「新たなエネルギーセキュリティ」と区分する。前者の概念では、東アジアが石油供給重視の国家エネルギーセキュリティ問題という観点から安定供給と価格高騰による経済的損失の回避もしくは最小化が最優先されてきた。後者の概念では、保障されるべき対象が従来の石油供給だけでなく、環境、技術、エネルギー需要、社会文化的要素、国際関係と多岐に及ぶことになり、エネルギーセキュリティに関する包括的な枠組み作りが求められることになる。

2020年までの東アジアのエネルギーセキュリティにとって検討されるべき4つの対策方針（東アジア（特に中国）でのエネルギー・インフラ構築とエネルギー利用効率の向上、東アジアでの原子力発電所の建設、東アジアでの再生可能エネルギー開発および利用促進、東アジアのエネルギー環境共同体の創設）を示し、独自に構築した世界エネルギー需給モデル（東アジアを詳細に表現した47地域分類の静態的線形計画モデル）を用いて、その対策方針の効果を数量的に検証し対費用効果分析を実施した。分析結果を踏まえて、2020年までの東アジアのエネルギーセキュリティを確保するための4つの提言をおこなう。

---

\* 三菱総合研究所地球環境研究本部 Global Environment Research Division, Mitsubishi Research Institute, Inc.  
〒100-8141 東京都千代田区大手町 2-3-6 TEL03-3277-3437 E-mail: fujii@mri.co.jp

### 3．分析結果

「1995年から2020年まで世界エネルギー需要が年率2%増加」と「2020年時の世界CO<sub>2</sub>年間排出上限値が60億 ton-C」の2つの条件が成立するためには、「原子力発電増強のみで対応するケース」では東アジアの多くの国々で原子力発電所新設・増強が必要であり、「省エネルギー推進かつ原子力発電増強ケース」では日本、中国、韓国、台湾で原子力発電の増強が求められ、なかでも中国での原子力発電増強が極めて大きく求められること、2020年まで東アジアでは電力化率の上昇が予想され、省エネルギー推進オプションを採用したとしても電気の総需要を削減することは他の最終エネルギーの削減に比べて困難なこと、「省エネルギー推進ケース」では2020年時に東アジアで求められる省エネルギー量は全世界の省エネルギー量の3割に相当すること（電力の発電効率向上、送配電ロス率引き下げ、エネルギー多消費型産業でのエネルギー消費原単位引き下げのためのエネルギー・インフラの質的向上が必要）、さらに「省エネルギー推進ケース」では東アジア、とりわけ中国では石炭需要の削減が求められ、天然ガス需要の増加が求められること（北東アジアの天然ガスパイプライン建設などが必要）などが明らかとなっている。

上記の2つの条件が実現するための対策オプションに関する対費用効果をモデルで試算すると、1990年から2020年までの30年間の累計金額での世界のエネルギーシステム総供給コストの比較では、「原子力発電増強のみで対応するケース」が最も対費用効果的であり、「省エネルギー推進のみで対応するケース」が相対的に高いこと（省エネルギー技術開発へのインセンティブを提供するような経済的措置の導入が求められること）、東アジアにおいてエネルギー環境共同体を創設しCO<sub>2</sub>年間排出量を一括して制約するような対策オプションを導入すると、世界全体のエネルギーシステム総供給コストを0.1%程度低減させる方向に働く効果があること、太陽光発電導入の対策オプションは、1990年から2020年までの30年間を対象としたモデル計算結果をみる限り、システム総供給コストを低減させるに至っていないこと、世界のCO<sub>2</sub>排出制約が2020年時点で85億 ton-Cから60億 ton-Cへと年間排出量の約3割を削減するには30年間で世界のエネルギーシステム総供給コストの約4割に相当する費用（約6.7兆ドル、1990年時基準の割引現在価値（割引率1%））を追加的に負担しなければならないことなどの解析結果が明らかとなっている。

### 4．結論

以上の分析結果を踏まえて、4つの提言を示す。東アジアのエネルギー環境共同体を創設すべきである。東アジア（特に中国）におけるエネルギー・インフラ構築とエネルギー利用効率の向上に向けた地域協力を日本が中心となって推進すべきである。東アジアでの原子力の平和利用および安全利用を東アジア自らが保障する枠組みやシステムを検討すべきである。東アジア各国のエネルギー政策担当者や研究者などが共通のラウンドテーブルで東アジアのエネルギーセキュリティを議論する常設の場所を設置すべきである。

持続可能なエネルギー指標  
環境エネルギー政策統合の評価として  
A Sustainable Energy Indicator

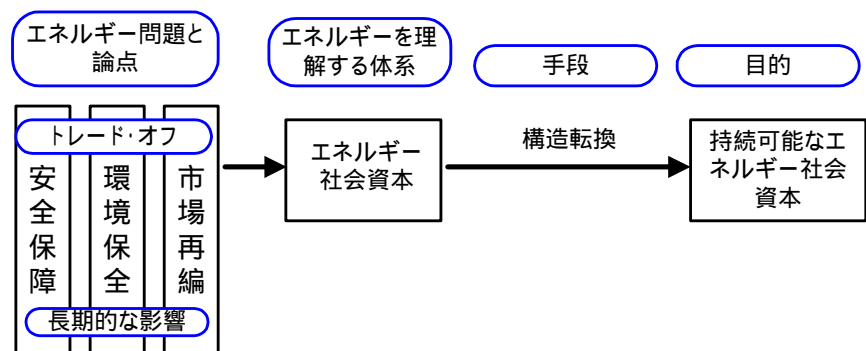
朝野賢司\*  
Kenji Asano

## 1. はじめに

現代のエネルギー政策は主に3つの課題に直面している。1次エネルギーの物的供給中断と急速な価格変動の発生を未然に防ぐ「エネルギー安全保障」、電力・ガスなど、自然独占性を根拠とした政府による参入・価格規制のあり方を見直す「エネルギー市場再編成」、そしてエネルギー利用に起因する地球温暖化などの環境保全である。加えて、これら諸問題間にはトレードオフがあり、また地球温暖化のように超長期にわたる影響といった時間軸の相違も存在する。本研究では特にこの環境政策との統合が欠かせない重要な課題として位置づける。環境政策統合(Environmental Policy Integration: EPI)とは「持続可能性」を公準とし、特に欧州を中心に様々な環境関連領域へと実践されている。しかし、政策統合の課題として、政策評価やガイドライン作成に役立つ指標の欠如や、利害が対立する際の分配問題があげられている<sup>1</sup>。本研究は、前者の課題に答えるべく、環境・エネルギー政策統合(Energy EPI: EEPI)としての「持続可能なエネルギー指標」作成を試みるものである。

## 2. 分析方法

本研究の分析枠組みは2つに大別される。第1は、EEPIについて理論的な側面から明らかにすることである(図参照)。まず上記の諸問題を整理する枠組みとして、「エネルギー社会資本」という概念を導入する。



エネルギー社会資本とは、宇沢弘文によって提示された社会的共通資本の概念に依拠する<sup>2</sup>。エネルギー社会資本のストックとは、電力網などネットワーク設備を中心とするエネルギー

\* 京都大学大学院地球環境学舎 Dept. of Global Ecology, Graduate School of Global Environmental Studies, Kyoto University 〒606-8501 京都市左京区吉田本町 E-mail: [kenji@green.email.ne.jp](mailto:kenji@green.email.ne.jp)

<sup>1</sup> Lenschow, A. ed. (2001) *Environmental policy integration : greening sectoral policies in Europe*, Earthscan Pubns Ltd

<sup>2</sup> 宇沢弘文(1994), 「社会的共通資本の概念」宇沢弘文・茂木愛一郎編『社会的共通資本 コモンズと都市』東京大学出版、15-32 ページ

ーシステムであり、同資本のフローとは、ストック形成と密接に関連するが、化石燃料・原子力・再生可能エネルギーなどエネルギー源別の使用量と定義する。ここでエネルギー社会資本としているように、「社会」とするのは、電力・ガスは生活基盤として高い公共性を帯び、自然独占性も強いことから、私的ではなく社会的に所有されるインフラであることからである。このようなエネルギー社会資本の利用形態である「エネルギーシステム」は制度に分類される。エネルギーシステムは、20世紀を通じて石炭・石油などの非再生可能資源(自然資本)の採掘を拡大することで蓄積されてきた。その利用形態は19世紀末では地域分散型だったが、自然独占性を理由として集権型へと変容してきた。

次に持続可能性を公準として、エネルギー社会資本が向かうべき目標が、持続可能なエネルギー社会資本とする。そして持続可能なエネルギー社会資本が達成される手段が構造転換である。これは手段であると同時に、エネルギー社会資本の動的な変化であり、それを計測と評価する理論である。この構造転換論は、ドイツ環境政治学者、マーティン・イエニッケ<sup>3</sup>に依拠している。具体的に、エネルギー社会資本の構造転換とは、次の4つの転換をさす。 エネルギー間転換：化石燃料から再生可能エネルギーへとエネルギー供給が移行することなど。 エネルギー内転換：例えば風力発電技術における技術革新など、電力網などネットワーク利用の転換：ネットワークは分散型から集中型へと転換されてきたが、今後、集中・分散型へと展開していくだろう。 需要側の転換：生産要素・供給原料・生活必需財におけるエネルギー利用の効率性向上と経済的厚生を維持したまま使用量減少することである。

枠組みの第2は、従来エネルギー分野で個別に扱われていた二酸化炭素など汚染物質に関する環境指標やエネルギー所得弾性値などの経済指標を統合することである。具体的には1970年代以降の特に先進工業国における各エネルギー指標の変化を、国際比較によってランク付けしていく。この統合は、前述した「持続可能なエネルギー社会資本」と構造転換の概念に基づく。単に技術革新により経済効率性向上と環境負荷低減という相反する目標を一致させているかだけでなく、社会・経済などを含む制度の動的な変容を構造転換として指標化する。

### 3. 結論

指標の分析をみると、まずエネルギー安全保障に関して、ドイツが最もランクが高かった。日本は1970年代以降一貫して石油依存度が高いままである。続いて環境に不可逆的な影響を与えずエネルギー社会資本の蓄積を行い、同資本のフローも環境負荷低減に資する再生可能エネルギーを増加させているのはスウェーデンやドイツなどであった。日本は、一定程度の改善が見られるものの、高い経済成長が阻害している可能性がある。

<sup>3</sup> イエニッケ, M 他(1998), 「経済構造転換のエコロジー的側面」, イエニッケ, M・ヴァイトナー, H (1998), 『成功した環境政策 エコロジー的成長の条件』第2章, 有斐閣

## 先進諸国における長期気候安定化計画の解析

Analysis of long-term CO<sub>2</sub> emission reduction programs in developed countries

河瀬玲奈\*・松岡 譲\*

Reina Kawase, Yuzuru Matsuoka

### 1. はじめに

2004年の全国大会においてCO<sub>2</sub>排出量の60～80%削減を目標とする欧州3カ国（英・独・仏）の長期気候安定化シナリオを対象に分析を行った。本研究は、これに引き続いて行われたもので、対象国に米・蘭・加・日を加え、各国の長期気候安定化計画についてレビューを行うとともに、シナリオ毎のCO<sub>2</sub>排出量変化の要因について部門別もしくはエネルギー種別など詳細に分析を行う。なお、本研究では、一国モデルを用いて2050年以降までを対象に作成された長期計画を対象とする。また、CO<sub>2</sub>排出量に関してなんらかの対策を行うシナリオを気候安定化シナリオと称することとする。

### 2. 各国の長期気候安定化計画の特徴

長期気候安定化計画は、先進諸国では研究ベースで行われているものに加えて、政府関連機関からも発表されている。それぞれの計画には、想定異なるいくつかのシナリオが存在する。表1に本研究で分析対象としたシナリオについて整理した。

表1. 対象となるシナリオの特徴

| 項目                          | 項目に該当する数 |   |      |      |      |   |      |
|-----------------------------|----------|---|------|------|------|---|------|
|                             | 日        | 米 | 英    | 仏    | 独    | 蘭 | 加    |
| 描かれている将来像                   | 4        | 5 | 3    | 1    | 1    | 2 | 4    |
| シナリオ                        | 9        | 7 | 12   | 9    | 4    | 2 | 5    |
| CO <sub>2</sub> 削減制約を含むシナリオ | 8        | 3 | 9    | 5    | 3    | 2 | 2    |
| CCSの導入を想定しているシナリオ           | 3        | 3 | 9    | 2    | 1    | 2 | 1    |
| 原子力の廃止を想定しているシナリオ           | 3        | 0 | 0(3) | 1(1) | 2(1) | 1 | 0(2) |
| 交通部門以外でのH <sub>2</sub> の利用  | 7        | 0 | 0    | 2    | 0    | 2 | 0    |

\*カッコ内の数はCO<sub>2</sub>削減制約を含まないシナリオの数、CCS：炭素貯留・隔離

シナリオの中にはCO<sub>2</sub>排出削減の制約を課しているシナリオが多く見られるが、欧州諸国では2050年における排出量を基準年と比較して50～80%削減と設定しているのに対して、アメリカでは2010-25：年率2%、2025-35：年率3%などと削減目標を定めている。一方、カナダは、“Come Together”においてはCO<sub>2</sub>排出削減に関して定量的な数値目標はないものの、全世界においてCO<sub>2</sub>排出削減が課せられるだろうとの想定からほぼ年率2%の削減率に相当する排出量を推計している。また日本は、基準年からの削減量を目標とするものの他、CO<sub>2</sub>/GDPを指標として排出量制約を与えるシナリオもある。

\* 京都大学大学院地球環境学堂 Graduate School of Global Environmental Studies, Kyoto University.  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL:075-753-9143 E-mail: rkawase@atthehost.env.kyoto-u.ac.jp

### 3. CO<sub>2</sub>排出量変化の要因

#### < 炭素貯留・隔離 >

気候安定化に向けては、CCSと組み合わせも含めて、エネルギーミックスをいかに考えるのかが大きな問題であるが、原子力の廃止を想定しているシナリオもあり、再生可能エネルギーと化石燃料+CCSの組み合わせにおいて各国の特徴が表れる。例えば、英・米はCO<sub>2</sub>排出制約が課されている全てのシナリオでCCSを考慮しているのに対して、欧州諸国や日ではCO<sub>2</sub>排出制約が課されているシナリオであってもCCSが考慮されていないシナリオもある。また、図1より、CCSの導入は基準年からの削減率が40%を超えると導入される傾向にあることが分かった。

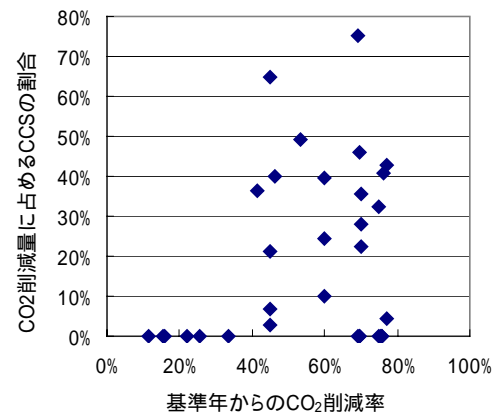


図1. 削減率とCCSの割合の関係

#### < 部門別の削減寄与率 >

基準年からのCO<sub>2</sub>排出減量に占める部門別の寄与率を表2に示した。産業部門と交通部門で寄与率が高いことが分かる。各部門ごとに基準年と対象年の削減率をみると、交通部門が一番大きく、90%を超えるシナリオも多く見られ、CO<sub>2</sub>排出量削減には交通部門における削減対策が重要視されていることが分かる。また、全部門を通して削減要因として最も寄与率が大きかったのは、エネルギー集約度の改善であった。

表2. 部門別の削減寄与率(%)

| シナリオ       | 産業   | 家庭   | 業務   | 交通   | 合計  |
|------------|------|------|------|------|-----|
| BL60       | 28.9 | 27.2 | 17.5 | 26.4 | 100 |
| WM60       | 32.7 | 28.2 | 16.2 | 23.0 | 100 |
| GS60       | 32.5 | 26.8 | 18.1 | 22.5 | 100 |
| F4 nuclear | 20.6 | 21.1 | 10.6 | 47.8 | 100 |
| F4 RCogN   | 24.8 | 19.1 | 9.7  | 46.4 | 100 |
| F4 H2      | 22.8 | 25.4 | 12.2 | 39.6 | 100 |
| ケースA       | 35.5 | 18.9 | 15.8 | 29.8 | 100 |
| ケースB       | 33.8 | 18.9 | 14.9 | 32.5 | 100 |
| ケースC       | 36.0 | 18.0 | 13.6 | 32.5 | 100 |

#### < 水素の位置付け >

図2に最終エネルギーに占める水素の割合の経年変化を示す。2020年辺りから急激な増加が見られ、2050年では20%を超えるシナリオもある。水素は、そのほとんどが交通部門で使用され、例えば、2050年において英の"WM60"では59.0%、米の"Technology Drives the Market + Challenge and Response"では18.2%を水素が占める。

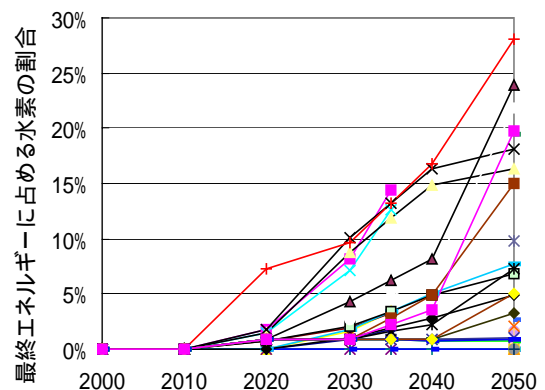


図2. 最終エネルギーに占める水素の割合

### 4. 結論

先進諸国における2050年を対象年とした国レベルの長期気候安定化計画では基準年に対しCO<sub>2</sub>排出量の40%~80%が削減目標とされており、そのうち、CCSの寄与率は0%~75%であり、部門別では交通部門・産業部門の削減率が高いことが分かった。

# 湿地の環境再生と維持可能な地域社会の構築に向けて

: サロマ湖地域の事例分析による国際協力への示唆

Toward Environmental Restoration and Sustainable Community in Wetlands

: A Case Study of Lake Saroma and Its Implication to International Cooperation

藤田 香<sup>\*</sup>・大塚 健司<sup>†</sup>

FUJITA Kaori and OTSUKA Kenji

## 1. はじめに

「維持可能な社会」に向けた経済社会の再構築が現在求められている。とりわけ、自然生態系との共生のなかで生計を立ててきた地域社会では、自然環境の悪化のみならず地域社会の疲弊が深刻な問題となっており、環境再生をふまえた地域再生が喫緊の課題である。一方、地域の取組みの中には萌芽的であれ、このような課題に応える様々な試みを見いだすことができる。湖の環境再生を図りながら養殖漁業を核とした地域振興に努めてきた北海道サロマ湖の経験は、地域における「維持可能な社会」のあり方について示唆的であり、また同様の問題を抱える他のアジア諸国からも注目されている。

## 2. サロマ湖地域の「成功」の背景

北海道北東部のオホーツク海、サロマ湖に面した常呂・佐呂間・湧別地域（以下、サロマ湖地域）は、三漁協の組合員一人あたりの生産高が全北海道の同生産高を大きく上回り、非常に高位であることから、経営が厳しいとされる漁業地域の中でも恵まれた地域である。

しかし、現在のホタテ養殖を基礎とした秩序ある漁業を築き上げた背景には、長い苦難の歴史がある。もともと陸水系の湿地であったサロマ湖はカキが豊富で、これが漁業者の生活を支える大きな柱であった。ところが昭和初期、新たな湖口の開削により、サロマ湖は内湾的湿地に変化し、カキ漁業が窮地に陥ったために、漁業再生に向けた研究が開始された。そして戦後、漁業不振と引き揚げ者による人口増で厳しい経済社会情勢が続くなか、漁協の青年達を中心に研究開発が継続され、ホタテ養殖事業の企業化が実現した。また、三漁協を母体としてサロマ湖養殖漁業協同組合が設立され、全国に先駆けて自主的に養殖許容量と個人別規制量を設定した漁業経営が実施された。その直後に、ホタテの大量へい死に直面するが、養殖漁協、三漁協、研究機関などの緊密な協力のもとで困難を乗り越えてきた。

## 3. 「維持可能な地域社会」の構築に向けた要件

本報告では、サロマ湖地域が地域固有の機能を発揮し、内発的な地域発展努力を継続してきた

---

<sup>\*</sup> 桃山学院大学経済学部 Faculty of Economics, St. Andrew's (Momoyama Gakuin) University  
〒594-1198 大阪府和泉市まなび野 1-1, TEL 0725-54-3131, FAX 0725-54-3202, E-mail: fuji-ta@andrew.ac.jp

<sup>†</sup> アジア経済研究所 Institute of Developing Economies

〒261-8545 千葉市美浜区若葉 3-2-2, TEL 043-299-9752, FAX 043-299-9763, E-mail: otuka@ide.go.jp



経験に注目して、地域再生に必要な社会経済的要因(地域人口の維持、雇用と所得の確保、地域内の「参加」、他地域との連携など)について分析を行うことにより、「維持可能な地域社会」の構築に向けた要件を探る。とりわけ、サロマ湖地域におけるホタテ養殖漁業成功の鍵として、経済・経営組織である漁協を基盤として設立された新たな協同組合が、サロマ湖という湿地をベースとして、漁業振興のみならず、漁業資源管理や水質環境管理に取り組む組織(アソシエーション)として機能したという点をあげることができる。また、規制措置や調査研究への協力と相応の費用負担の受容など、各組合員の積極的な「参加」があることも重要である。

#### 4. 国際協力への示唆

サロマ湖地域と同様に、環境悪化や地域社会の疲弊などの問題を抱えるアジア諸国の湿地地域に対する国際協力の事例として、ラムサールセンターによるインド・チリカ湖への協力事業が注目される。インド最大のラグーンであり、ラムサール条約の登録湿地であるチリカ湖では、流域の畜産開発、森林伐採、農地開発などによる土砂の流入のために、湖水深の低下や面積の縮小、外海への開口の閉塞などが生じ、それにとまなう湖沼生態系の変化によって、地元漁民の貴重な水産資源の減少が地域の社会経済問題となっている。ラムサールセンターは共通の課題を抱えるチリカ湖とサロマ湖両地域の漁業者を中心とするステークホルダー相互の交流を促進することで、チリカ湖の地域社会が自立して環境再生に取り組むことを支援している。サロマ湖の地域再生の経験と課題を明らかにすることは、このような国際的な経験交流を深めていくためにも重要であることが示唆される。

#### 5. 結びに代えて - 課題と展望 -

「維持可能な社会」という目標はできたが、その社会形成の方法論が模索段階にある現状からすれば、サロマ湖地域における漁業者を中心とする「連帯と共生」による取組は、地域再生という今日的課題を克服するための活路を提供するものである。

現在、サロマ湖地域は、漁業経営が北海道内で最も安定した地域として位置づけられているが、今後の課題としては、地域の人口減少の予測や他産業との協働など地域全体の活性化に向けた新たな取組の必要性が指摘されている。また環境面では、近年のサロマ湖における水質悪化の傾向を受けて、2001年に、漁協、三町、支庁、道庁などからなる「サロマ湖環境保全対策会議」や、学識経験者から成る「サロマ湖環境保全をサポートする委員会」が設置されている。今後の地域再生を視座におくサロマ湖の環境再生にあたっては、流域管理の観点から、農業者や一般の住民を含めたさらに幅広いステークホルダーの参加が欠かせない。

サロマ湖地域が過去から現在にわたり直面してきた地域再生の諸問題は、日本国内にとどまらず、開発途上国で多くの地域社会が直面している「貧困と環境」の問題との共通点が少なくない。サロマ湖地域の経験と課題を検証することから、このような維持可能な社会の構築に向けた政策研究を進めることは、日本国内の地域社会が抱える諸問題の解決のみならず、開発途上国において同様の問題を抱える地域社会への国際協力を展開する上で大きな意義を持つ。

# 有機資源の地域循環システム（レインボープラン）に係る適用可能性調査 ～中国雲南省昆明市におけるケーススタディ～

Application possibility investigation to affect a local circulation system of organic resources

○西村 俊昭\*・松 優男\*・仲上 健一\*\*・周 璋生\*\*\*・寸 敏\*\*\*

Toshiaki Nishimura\*・Masao Matu\*・Keniti Nakagami\*\*・Zhou Weisheng\*\*・Cun Min\*\*

## 1. はじめに

我が国では、循環型社会の形成、地球温暖化防止、新たな戦略的産業の育成、農山漁村の活性化をめざし「バイオマス・ニッポン総合戦略」のもとに、バイオマスを利用して持続的に発展可能な社会の構築を試みている。一方開発途上国では、このような総合戦略がないまま、生ごみ・家畜ふん尿・農産物残さなどの廃棄系有機資源は、野積みや野焼き等で廃棄し有効利用されていないだけでなく、水質汚濁や悪臭などの環境悪化の原因となっている。特に中国においては、急激な経済成長により市民の生活様式や食生活も多様化し有機資源が増加して、これらの適正処理が求められている。また、国策として「循環型経済社会」の実現をめざしている。このような背景から有機資源の地域循環システム（以下「循環システム」という。）の構築に成功した山形県長井市のレインボープランの適用可能性について、中国雲南省昆明市を対象に分析し、協力支援の可能性を判断することを目的とする。循環システムとは、農家・農産物消費者・行政などが連携して生ごみなど有機資源のリサイクルを図ることで、自然環境の改善と健康な食生活を生み出し、自然と人間の永続的な共存をめざしたシステムである。

## 2. 調査における課題と調査方法

調査における課題は、昆明市における循環システムの成立条件の分析し、適用可能地区の抽出して、協力支援の必要性和想定される支援プロジェクトの提示することある。調査の内容と作業手順は図-1 のとおりで、は 2004.11.1～2005.1.31 の3ヵ月間であった。

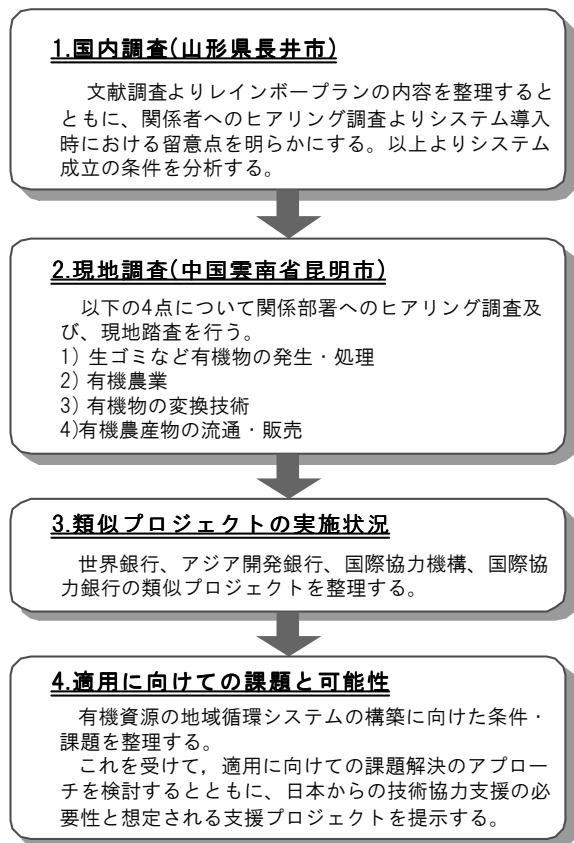


図 1 調査の手順

\* 内外エンジニアリング株式会社バイオマスプロジェクト研究室  
〒601-8213 京都市南区久世中久世町 1-141 TEL:075-933-5307 E-mail: toshi@naigai-eng.co.jp

\*\* 立命館アジア太平洋大学アジア太平洋学部

\*\*\* 立命館大学政策科学部

### 3. 調査結果

**(1)循環システムの成立条件の分析：**昆明市における循環システムの成立条件は以下の8点である。1)最適な地区設定、2)循環システムに対する市民意識の醸成、3)調査段階からの地区内の様々な市民が参加した組織の構築、4)地区外からのバックアップ体制の確立、5)経済的・技術的に最適な集約型変換施設、6)有機農産物認証制度の広報、7)有機農産物の販売ルートの開拓、8)実証実験による試行錯誤期間の確保

**(2)適用可能地区の抽出：**地域循環システムの構築には、地区設定が最も重要である。国内調査より分析した一般的な地区設定のポイントは、以下の4点である。1)堆肥化する有機資源が一定地域内で年間を通し安定して確保できる。2)堆肥を使用する可能性がある耕種農業が盛んである。3)有機農産物の市場が確保できる。4)地元住民の熱意がある。

これらを満足する地区を、現地調査の結果より、以下の6点から宜良県、呈貢県とした。

1) 宜良県は畜産が盛んであり、しかも畜産農家は県内のある一定地区に集中している。また、現在、家畜ふん尿は野積み処理され、悪臭や水質汚濁などの環境問題となっている。2) 呈貢県は野菜・花き栽培が盛んであり、農産物残さが年間を通して発生する。また、現在、農産物残さは野積みや野焼きで処理され、滇池の集水域に位置するため雨期における流出で水質汚濁原因の1つとなっている。3) 宜良県、呈貢県ともごみの収集処理システムがなく。生ごみの処理も今後問題になると予想される。4) 堆肥を使用する耕種農業が盛んである。5) 有機農産物の市場となる昆明市街区に隣接している。6) 地元行政からシステム導入の要望がある。

**(3)協力支援の必要性と想定される支援プロジェクトの提示：**昆明市における循環システムを成立させるためには、日本の持つ集約資源混合型の変換技術やこれを支える地域のしくみづくりのための地域マネジメント技術が必要となろう。

具体的な協力支援は、従来のように単に変換施設整備のハード対策だけでなく、地域住民の意識向上や、地域住民・行政・産業団体など様々な利益関係者で構成する推進組織の組織化等、関係者の「人材育成」のためのソフト対策が重要である。このために、日本の先進地である長井市及びレンボープラン推進協議会や研究機関との「人的交流」も必要である。さらに、変換して生成された堆肥等の品質保証制度の確立への支援も求められる。

### 4. おわりに

ここ数十年における開発途上国の都市化及び経済成長はめざましいものがある。それに併せ市民の生活様式や食生活も多様化して、生ごみ、家畜ふん尿、農産物残さの廃棄物系有機資源が増加しつつある。増加する廃棄物系有機資源の環境問題や有効活用は、途上国にとって避けられないものである。開発途上国の循環型社会の形成は、日本が経験してきた(いる)問題と同様のものであり、有機資源をはじめとするバイオマスに関する日本の経験及びノウハウはひとつの有用な手段を示しているのではなかろうか。

## 中国における持続可能な流域ガバナンスに向けた国際協力 日米中共同研究の成果から

International Cooperation toward Sustainable River Basin Governance in China:  
An Implication from the Joint Research Project on “Crafting Japan-U.S. Water  
Partnerships: Promoting Sustainable River Basin Governance in China”

大塚健司\*  
OTSUKA Kenji

### 1. はじめに

2003年3月に京都・滋賀・大阪で行われた第3回世界水フォーラムにおいて、改めて開発途上国における水問題がクローズアップされ、日本においても関連の国際協力事業が活発化しつつある。一方、中国では、河川流水の枯渇、洪水の頻発、水質悪化などの水問題が深刻化しつつあり、国内での対応はもちろんのこと、効果的な国際協力が求められている。本研究では2004年度にウィルソンセンター環境フォーラムとアジア経済研究所が日米中3カ国の専門家チームの協力を得て行った共同研究の成果をもとに、中国における持続可能な流域ガバナンスに向けた国際協力のあり方について検討を行う\*\*。

### 2. 中国における持続可能な流域ガバナンスの視角と課題

共同研究では、中国における持続可能な流域ガバナンスを、(1)流域管理に関する組織、制度、機能、(2)流域管理に関する資金メカニズム、(3)流域管理の政策決定過程における公衆参加という3つの視点からとらえ、その問題点を明らかにした。また、中国で現在行われている水問題および流域管理に関する国際協力事業についてサーベイを行い、中国における持続可能な流域ガバナンスに向けた国際協力の可能性について検討を行った。こうした作業から、(1)生態学的フローという視点を取り入れた河川流域管理システムの構築、(2)持続可能な流域管理に向けた行政部門の統合と組織化、(3)持続可能な流域管理政策の基礎となるデータの収集と社会的共有化、(4)上流・下流間における費用負担メカニズムの創出とそれに向けた関係主体による合意形成の場の設定、(5)河川流域管理(環境影響評価のモニタリング、環境再生事業など)への市民、NGOの参加の促進、といった課題が明らかになった。

---

\* アジア経済研究所 Institute of Developing Economies

〒261-8545 千葉市美浜区若葉 3-2-2 TEL 043-299-9752 FAX 043-299-9763 E-mail: otuka@ide.go.jp

\*\* 本報告は、共同研究プロジェクト “Crafting Japan-U.S. Water Partnerships: Promoting Sustainable River Basin Governance in China” の成果、*Promoting Sustainable River Basin Governance: Crafting Japan-U.S. Water Partnerships in China*, Chiba: IDE-JETRO 2005(Jennifer L. Turner and Kenji Otsuka eds.)をもとに、報告者の考察を加えたものである。本報告に際し、同プロジェクトの米側代表のターナー博士を始め、専門家チーム各位に謝意を表したい。

### 3．中国の水・流域問題に関する国際協力事業の現状と課題

共同研究では、2004年6月に北京で行った中国の水・流域問題に関する国際協力関係者とのラウンドテーブルを手掛かりに、関連する国際協力事業のサーベイを行った。国際協力事業の主体としては、(1)国際機関（世界銀行、中国環境開発国際協力委員会[CCICED]）、(2)政府機関（EU、イギリス国際開発省[DFID]、JICA、JBIC、アメリカ農業省・環境省）、(3)国際NGO（ウェットランド・インターナショナル中国、WWF-China、オクスファム・アメリカ、ザ・ネイチャー・コンサーバンシー、ラムサール・センター・ジャパン）などが挙げられる。

これら主体による事業のうち、上記2で述べた「流域ガバナンス」という視点から注目されるものとしては、(1)世界銀行による新疆ウイグル自治区における流域委員会の設立・運営支援、(2)世界銀行による水利部と国家環境保護総局による流域水資源関連データの共有促進プログラム、(3)CCICEDの統合的水資源管理タスクフォースによる黄河流域の事例研究、(4)DFIDと世界銀行による参加型灌漑管理(Participatory Irrigation Management: PIM)、(5)国際NGOによる流域管理への住民参加の促進、などが挙げられる。(1)は、中国では水利部の派出機関としての水利委員会が大河川流域を単位に設置されているものの、流域を単位にした関係主体（ステークホルダー）の参加による委員会組織が欠けていることから、まずは一行政区内の流域管理を可能とするような委員会組織を設置する試みである。また、(2)は、流域における水質管理をめぐって、河川流域の水利事業を管轄する水利部と水質保全行政を管轄する国家環境保護総局の不調和・対立などが顕在化しているという問題に対して、まずはデータの共有化を図ろうという試みである。(3)は、統合的水資源管理という視点から、NGOの参加も得て、黄河流域の水資源保全計画策定に向けた基礎調査を行うものである。(4)は、農村地域において灌漑用水を利用する農家を用水協会として組織し、灌漑用水管理を合理化しようとするものであり、用水者の参加による費用負担の方式としても興味深い試みである。(5)については、複数のNGOが精力的に取り組んでいるテーマである。例えば、雲南省のNGO、グリーン・ウォーターシェッドは、オクスファム・アメリカの協力により、ダム開発予定地の住民と、すでにダム開発により移転させられた住民との間で交流会を設け、移転住民の意識啓発と権利擁護の活動を行っている。

### 4．結論

中国における持続可能な流域ガバナンスの課題は、必ずしも一朝一夕で解決できるものではないものの、それぞれの課題に対する国内及び国際的な注目すべき取組みをいくつか見ることができる。しかし、個別事業のパッチワーク的な積み上げだけでは不十分である。むしろある流域において、ガバナンスという視点から系統的に、諸問題の解決を図っていくようなケース・スタディ的なプログラムが必要とされている。

# 国際環境協力政策における社会的能力の形成

## Social Capacity Development in International Environmental Cooperation

岡田 紗更\*・松岡 俊二

### 1. はじめに

1990年代半ばから、プログラム型援助がキャパシティ・ディベロップメント（CD）につながりうる援助アプローチとして注目されるようになってきている。しかし、「プログラム型援助」、「キャパシティ・ディベロップメント」とともに、用語の定義、スコープおよび援助の評価手法に関する議論は援助機関により異なっている。そのため、プログラム型援助が実際にキャパシティ・ディベロップメントにつながるアプローチであるのかという点が明確に提示されてきているとはいえない。

本研究ではキャパシティのスコープに着目し、プログラム型援助を先駆的に実施してきた世界銀行の援助アプローチを事例に、従来のプロジェクト型援助と比較してプログラム型援助がキャパシティ・ディベロップメントにとってより望ましい援助形態であるのかどうかを考察する。

### 2. 分析方法

世界銀行の援助に関する文献レビューを行い、以下の方法でプログラム型援助のキャパシティ・ディベロップメントへの貢献を定性的に分析する。

援助アプローチの議論の系譜を整理し、プロジェクト型援助とプログラム型援助の特徴を明らかにする。

キャパシティ・ディベロップメントの議論の系譜を整理し、社会的能力の視点を用いてキャパシティのスコープの変化を明らかにする。

アジアを対象とした環境協力の事例を用いて、キャパシティ・ディベロップメントのスコープの変化がプログラムのスコープ（アウトプット・アウトカムの設定、成果指標）にどのように反映されているかを明らかにする。

---

\* 広島大学大学院国際協力研究科

Graduate School for International Development and Cooperation, Hiroshima University  
〒739-8529 東広島市鏡山 1 - 5 - 1 TEL&FAX:082-424-6954 E-mail:okada@hiroshima-u.ac.jp

### 3 . 分析結果

プロジェクト型援助とプログラム型援助：世界銀行の援助アプローチにおいて、プログラム型援助はセクターワイド・アプローチ（SWAps）に代表される。単一セクターを対象とした戦略の範囲内で、ドナーが共通の管理・計画フレームワークを用いた援助を実施することが特徴である。

キャパシティのスコープ：キャパシティは、政府、民間営利部門、民間非営利部門などの役割を個別に考える視点から、あらゆるステークホルダー間の関係を重視するガバナンスの考え方を用いたスコープへと変化している。

プログラムにおけるキャパシティのスコープ：プログラムにおけるキャパシティのスコープは政府能力に限定されている。ステークホルダー間の関係を構築し、政策に適切に反映させるメカニズムを形成するために政府の制度構築が重要であるとの認識が強い。

### 4 . 結論

キャパシティ・ディベロップメントのスコープはアクター（政府・民間営利（企業）・民間非営利（市民））の能力を個別にとらえる視点から、それらの関係性を重視する社会的能力の視点へと変化してきている。しかし、プログラム型援助にその視点が反映されているとはいえない。プログラム型援助を成功させるための必要条件は政府の能力形成であり、個別プロジェクトを用いて政府の能力を向上させる事が可能であるとの視点を採用しているためである。すなわち、キャパシティ・ディベロップメントへの貢献において、世界銀行のプログラム型援助は従来のプロジェクト型援助と大きな相違がないといえる。

社会的能力の形成をプログラム型援助のスコープとしてとらえる視点こそがプロジェクト型援助とプログラム型援助の最大の違いを形成すべきであり、キャパシティ・ディベロップメントを指向する援助成果につながる視点であるといえよう。

### 5 . 参考文献

Harrold, Peter and Associates. 1995. "The Broad Sector Approach to Investment Lending." *World Bank Discussion Papers. Africa Technical Department Series. No. 302.*

Jones, Stephen., and Lawson, Andrew. 2000. "Moving from Projects to Programmatic Aid." *OED Working Paper Series. No. 5.*

高橋 基樹、2001、「アフリカにおけるセクター・プログラム - 貧困削減に向けた開発パートナーシップ-」、『国際協力研究』、第17号、第2巻（通巻34号）、9-19頁。

笹岡 雄一、2000、「アフリカにおける援助変容に関する考察 -セクター・プログラム（SP）の課題-」、『国際協力研究』、第16巻、第2号（通巻32号）、49 - 55頁。

# 国家間の非対称性と自己拘束的な国際環境協定

Asymmetry among Nations and Self-Enforcing International Environmental Agreements

藤田敏之\*

Toshiyuki Fujita

## 1 はじめに

汚染物質を規制する超国家的な権力をもつ組織が存在しないことにより、地球環境問題の解決に向けては国際環境協定の締結が不可欠であるが、協定を遵守しない国が存在すれば協定は無意味なものになってしまう。ただ乗りをするインセンティブをどの国ももたない自己拘束的な協定の実現が望まれる。

以前より自己拘束的な協定のサイズは非常に小さいという研究結果が得られてきたが、Barrett (2001) では国家間の非対称性が大きいとき、汚染削減に積極的な国が先に協定を締結し消極的な国に別払いの譲渡を行って協定への加盟を促すというルールの下では別払いがない場合に比べ加盟国数が飛躍的に増加することが示されている。このように Barrett (2001) はきわめて興味深く示唆に富んでいるが、均衡の導出に関する記述が十分になされていない。そこで本稿では彼の分析の厳密な再検討を試みる。

## 2 Barrett モデル

プレイヤーとなるのは環境を共有する国々の政府である。2種類のタイプの国が存在し、タイプ1, 2の国の数はそれぞれ  $N_1, N_2$  である。ゲームは2つの段階にわかれ、第1段階で各国が協定に加盟するかどうかを決定し、第2段階で各国が戦略を決定することにより最終的な利得が決まる。協定加盟国の戦略は、協定での協議の結果として加盟国の総利得を最大化するように決定されるが、非加盟国はそれぞれ非協力的にふるまう。複数国からなる協定は高々1つしか存在しないものとする。

第2段階での各国の戦略は P (Pollute: 汚染する), A (Abate: 汚染削減を行う) の2通りだけで、タイプ  $i (= 1, 2)$  の国が戦略 P, A をとるときの利得はそれぞれ  $\alpha_i(b_1 z_1 + b_2 z_2)$ ,  $-c + \alpha_i(b_1 z_1 + b_2 z_2)$  とする。ここで  $z_i$  は戦略 A をとるタイプ  $i$  の国の数であり、 $c$  は汚染削減費用 (国のタイプによらず一定) である。また  $\alpha_2 = 1 \geq \alpha_1 \geq 0$ ,  $b_2 \geq b_1 > 0$  とする。タイプ2が削減を行うほうが他国にもたらす便益が大きく、また他国の削減による便益についてもタイプ2のほうが高い。協定が存在しないとき、第2段階が囚人のジレンマ的状况になるように、 $c > b_2, \alpha_1 N_1 + N_2 > c/b_1$  という2つの仮定をおく。

第2段階では非加盟国は戦略 P をとる。タイプ  $i$  の加盟国数を  $k_i$  とおくと、第2段階の均衡  $z_i^*$  は

$$z_i^* = 0 \quad (\alpha_i k_1 + k_2 < c/b_i \text{ のとき}), \quad z_i^* = k_i \quad (\alpha_i k_1 + k_2 \geq c/b_i \text{ のとき}) \quad (1)$$

となり、(1) を用いると第1段階の均衡  $(k_1^*, k_2^*)$  は

$$\frac{c}{\alpha_1 b_1} < k_1^* < \frac{c}{\alpha_1 b_1} + 1, \quad k_2^* = 0 \quad \left( \text{ただし } \frac{c}{\alpha_1 b_1} < N_1 \right), \quad (2a)$$

$$k_1^* = 0, \quad \frac{c}{b_2} < k_2^* < \frac{c}{b_2} + 1 \quad \left( \text{ただし } \frac{c}{b_2} < N_2 \right) \quad (2b)$$

の2通りとなることがわかる。ここで  $b_1, b_2$  の値に十分な差があることを仮定している。

\*九州大学大学院 経済学研究院 Faculty of Economics, Kyushu University

〒 812-8581 福岡市東区箱崎 6-19-1 Tel&Fax 092(642)4448 E-mail: tfujita@en.kyushu-u.ac.jp



### 3 ルールの変更: 別払いがある場合

(2a), (2b) からわかる通り, 非対称性が強いときタイプ 1 の国は協定に加盟するインセンティブをもたない. そこでタイプ 2 の国が先に加盟するかどうかを決定し, その後加盟国がタイプ 1 の国に別払いを行って協定に参加してもらうというようにルールの変更を行う. 第 1 段階ではタイプ 2 の国が加盟するかどうかを決定し, 第 2 段階では加盟国が戦略とタイプ 1 の国々への別払いの額  $m$  を決める. そして第 3 段階でタイプ 1 の国がタイプ 2 の加盟国からのオファーを受けて加盟するかどうかを決定する. 最後に両タイプの非加盟国が戦略を決定するが, 皆戦略 P をとることは明らかである. このゲームの均衡を添え字 “\*\*” で表す. タイプ 2 の加盟国数  $k_2$  を所与としたときの第 2 段階, 第 3 段階の解は,

$$z_2^{**} = 0, m^{**} = 0, z_1^{**} = k_1^{**} = 0 \quad (k_2 < c/b_2), \quad (3a)$$

$$z_2^{**} = k_2, m^{**} = 0, z_1^{**} = k_1^{**} = 0 \quad (c/b_2 \leq k_2 < c/b_1 - \alpha_1), \quad (3b)$$

$$z_2^{**} = k_2, m^{**} = c - \alpha_1 b_1, z_1^{**} = k_1^{**} = N_1 \quad (k_2 \geq c/b_1 - \alpha_1) \quad (3c)$$

となる. 第 1 段階での  $k_2^{**}$  を求めれば, このゲームの均衡はすべて求められる.

どの加盟国が抜けようとしても利得が減少してしまうような協定を内部安定的, どの非加盟国が加盟しても利得が増加しない協定を外部安定的とよび, 内部安定的かつ外部安定的な協定を自己拘束的であると定義する. 自己拘束的な協定はゲームの均衡と一致する. そこで  $k_2 - 1, k_2, k_2 + 1$  と  $c/b_2, c/b_1 - \alpha_1$  の大小関係によって場合分けを行い, 内部安定性と外部安定性が成り立つかをチェックすることにより, 均衡となりうる各タイプの加盟国数は以下の 2 通りであることが導かれる.

$$k_1^{**} = 0, \frac{c}{b_2} < k_2^{**} < \frac{c}{b_2} + 1 \quad \left( \text{ただし } N_2 \geq \frac{c}{b_2} \right), \quad (4a)$$

$$k_1^{**} = N_1, \frac{c}{b_1} - \alpha_1 < k_2^{**} < \frac{c}{b_1} - \alpha_1 + 1 \quad \left( \text{ただし } N_2 \geq \frac{c}{b_1} - \alpha_1 \right). \quad (4b)$$

(4a), (4b) は Barrett (2001) の結果とほぼ同じであり, Barrett は (4b) がルールの変更によって実現された望ましい形の均衡であるとしている. しかし (4b) の形の均衡が存在するためには条件

$$c + N_1(c - \alpha_1 b_1)/k_2 - (b_1 N_1 + b_2) < 0 \quad (5)$$

が必要である. (5) はある状況の下で協定を抜けることによる費用が便益を上回ることを意味する式である. 数値例によって (5) の成否を確認してみよう. Barrett (2001) で用いられている例にならい,  $N_1 = N_2 = 50, c = 100, b_1 = 3, b_2 = 6, \alpha_1 = 0.5$  とおく. このとき Barrett は (4b) をみたま  $k_1^{**} = 50, k_2^{**} = 33$  という均衡の存在を主張しているが, (5) が成り立っていないのでこれは均衡ではない. パラメーター  $b_2$  の値を変更して  $k_2 = 33$  のとき (5) が成り立つようにするには,  $b_2 \geq 99.24$  が満たされなければならない. 仮定により  $b_2 < c = 100$  なので,  $b_2$  のとりうる範囲はきわめて小さい.

### 4 結論

分析の結果, ルールの変更を行っても均衡は元のゲームと実質的に変わらないことが示された. サイズの大きい自己拘束的な協定実現の鍵を国家間の非対称性とした Barrett (2001) の主張は非常に疑わしい.

### 参考文献

Barrett, S. (2001), “International Cooperation for Sale,” *European Economic Review*, 45, 1835-1850.

# Sustainable Development and Technology Transfer under WTO

Nobuto Iwata\*\*

iwata@busi.aoyama.ac.jp

## 1. Introduction

Generally "sustainable development" is recognized as a keyword of multilateral environmental agreements(MEAs). But we can see it in the preamble of WTO(World Trade Organization) as well.

In WTO, technology transfer(TT) issues have been discussed since 1995.

Among the Doha ministerial declarations for Doha Development Agenda(DDA),TT issues have been one of these implementation issues by insisting of developing countries and least developed countries(LDCs).

But even through WTO/DDA, TT issues seems to be difficult to resolve because of parallel stances between developing countries and developed countries.

In the WTO Agreements, the Membership countries are divided into three categories:

"Developed-Countries" ,"Developing countries", and "Least Developed countries(LDCs)".

In the paper, for simplification, the term of "developing countries" is used as a general term including LDCs. TT issues are partly related with the fundamental principle of GATT and WTO agreements including sustainable development.

## 2. Objectives

The objective of the paper is, by surveying the issues of TT in terms of TRIPs Agreement,to clear the relationship between WTO rules/ regime and technology transfer.

In the WTO, some Working Groups have been established since the WTO ministerial declaration on 2001.

One of them has been for, called "implementation issues" of technology transfer.

As WTO is multi-governmental organization for Free Trade, the functions of Governments should be important even in the case of TT.

But, until now, there seems to be not any scientific approach in WTO Working group on the relationship between trade and Technology transfer, and not any definitions of TT in WTO Working Group.

---

\*\* Professor,Dr. Aoyama Gakuin University, Faculty of Business  
E-mail:iwata@busi.aoyama.ac.jp fax:03-5932-2974

### 3. Methodology

the paper focus on *WTO Doha Development Agenda(DDA) in terms of WTO principle and the trade rules* ,which might be called multilateral trade rules.

Through the WTO related trade rules,particulary”TRIPs” and some basic economic ideas, the point of paper is focused onto the TT issues under WTO and the confrontation issues among LDCs and Developed countries under DDA negotiations. On the process of analyzing, some new issues and ideas would be appeared.

### 4. Analytical result and some issues

The approach of **developing countries** is relatively seems to be not market-oriented, but cooperation-oriented or NGO-oriented approach. In addition to article 66.2 of TRIPs Agreement, article 67 of TRIPs is also related with “technical cooperation” for developing countries, and other agreements, like SPS,TBT, and Agricultural agreements, have the same article as the article 67 of TRIPs Agreement.

Developing countries focused on some objectives and terms of reference for the WTO/WG. While, **developed countries'** approach to TT seems to be market-oriented and focused on a sustainable development, which is seen in the preamble of WTO agreements.

Under these different stances, it should be desirable that technology transfer should satisfy the both needs under WTO rules.

The most controversial issue is, whether WTO is a perfect “market-oriented agreement” or not.

### 5. Conclusion

There are three channels of TT.

Firstly, based on the *channel A*, tradable goods are produced by process technologies. And in these goods, product-technologies are internalized. Therefore through international trade in goods, the international technologies also could be transferred. Of course, the channel A is covered by GATT1994. And also, TRIMs agreement under the condition of the possible-FDI into developing countries,

Secondly, based on the channel B, only patents or knowledge could be transferred to Developing countries under the condition of reasonable patent-rules in these developing countries. Apparently, The *channel B* is covered by TRIPs agreement.

Thirdly, on the *channel C*, natural persons with special skills of developed countries could move on between countries, for business or capacity building for developing countries. Service Agreement, called, “GATS”, covers the channel C.

# Latent Influences on Forest Area Dynamics in Asia

**Amapola DC.Generosa**  
generosa@en.kyushu-u.ac.jp

July 2006

## 1 Preliminaries

We explore latent influences on forest area variation such as country-specific level of human development, economic, demographic and institutional factors in 20 countries in Asia. We determine the impact of these latent factors on forest area from 1980-2000 by panel data method while accounting for heteroscedasticity and autocorrelation in the data sets. We also test for transition pattern between forest area and the level of economic development. Renewed focus on forest area transition in Asia has risen from interesting results from previous empirical studies. Studies of tropical forest in Africa, Latin America and Asia, found evidence for an inverted-U shape relation between income per capita and the rate of deforestation in the said regions with the exemption of Asia. Asia also deviates from the hypothesized pattern in cross-national study of institutional characteristics and macroeconomic policy factors on deforestation.

## 2 Objectives

We aim to: 1) revisit on Asia's case to further illuminate understanding latent factors influencing multi-dimensional character of forest area dynamics. In this paper, country-specific factors; 2) describe transitional forest patterns in 20 countries in Asia; 3) determine whether an empirical basis on promoting forest projects such as plantations and carbon sinks in Asia, and; 4) provide insights on negotiating international forest regimes.

## 3 Phenomenology of Forest Area Dynamics

Environmental quality transition exhibits a pattern very much similar to a bell-shaped pattern between growth in per capita income and income inequality, which Simon Kuznets empirically verified in 1955. In 1991 the Kuznets curve was used to describe the relationship between environmental quality and per capita income across time. Empirical evidences on the existence of EKC, initially on sulfur dioxide emissions and other air pollutants and later on to deforestation show that the same inverted U-pattern exists. The advent of the EKC became the precursor of expanding research on the systematic linkage among human development, economy and the environment. Since then, economic models constructed to provide explanation as to why deforestation and forest transition happen and to establish causal relationships and the quantitative effects of exogenous variables involved in the process. Existing multi-country economic models

explaining deforestation can be clustered into two general types: 1) direct causes or the immediate causes and 2) the indirect causes of the underlying factors of deforestation and forest variation. A much recent thesis is the forest transition theory which shares similar thesis with Environmental Kuznets Curve. It also posits nonlinear transition in forest cover during the course of transition in economic activities, resource use and demographic factors

## 4 Methodology

The paper uses panel data methods to determine the impact of level of human development(indicated by the Human Development Index(HDI) which is an alternative to Gross Domestic per capita as a measure of economic development ), export of forest products, rural population intensity, and political and civil liberties (a proxy variable for political and institutional structure and an index from Freedom House datasets) on plantation, natural and total forest area in 20 Asian countries for periods 1980, 1990, 1995 and 2000.

We investigate latent factors with panel data techniques that accommodate cross-country heterogeneity and allow for specification of country-specific effects on global regression studies. We conduct poolability tests and Hausman statistic for evaluation of fixed-effects and random-effects models. Correction of heteroscedasticity and autocorrelation in the data set is implemented with White and Cochrane-Orcutt methods. We also test for transition pattern between forest area and level of development.

For comparative effects, we run separate regressions using the general form of the reduced form empirical model of forest area patterns, for the three types of forest definitions of the Food and Agriculture Organization (FAO). We use forest area because it has higher data reliability compared with forest area change (an alternative indicator taken in two successive accountings). Further, forest change, apart from sampling handicap, suffers from discrepancies in the definition, classification, observation method and implementation that reduce data reliability.

## 5 Results and Discussion

### 5.1 Forests and Human Development

The signs of the estimated HDI coefficients from pooled OLS and RE models reveal a U-shaped transition for plantations, natural and total forest area. The HDI coefficients suggest that at rising levels of human development, forest area tends to statistically increase. However, as HDI increases, forest area manifest signs of decline. At that HDI value, countries are estimated to be experiencing medium level of human development. The result supports the pattern described in existing forest transition literatures. Level of human development within the countries significantly influence forest area over the span of twenty years when the assumption of homogeneity is imposed. Although this significance is not validated in the random-effects model, allowing for country-specific effects to enter the regression improves adjusted  $R^2$ . The study also found a strong statistical correlation between high poverty(measured by HDI) and low relative forest area in 17 Asian tropical countries.

Although the various models used to describe behavioral patterns in plantations, natural and total forest area improve when heterogeneity in the data set is considered, no consensus on the pattern is achieved. Assuming homogeneity among countries results in declining forest area at low levels of human development. Inverted U-shaped pattern appears when the influence of

the latent determinants on plantation, natural and total forest area in FE model and Cochrane-Orcutt method.

## 5.2 Latent Influences on Forest Area Variation

There is no widely accepted framework for theorizing underlying or latent influences to forest area dynamics or variation. Hence, establishing a direct linkage between them is far from simple. Quantitative relationships generated from our analyses are interpreted not as causal relations but rather associations. The results are, however, useful in inferring into the direction of the impact of mediating forces, acting independently or simultaneously, on forest area in Asia. Results reveal significant evidence for the level of human development and export of forest products on changes in forest area in Asian countries. However, we only have significant positive trade effect, particularly from pooled OLS and Cochrane-Orcutt method, interpretation should be taken with caution. No robust evidence is found on population effects and on institution parameter on forest area in Asia. Estimates from the variance components (or RE) model suggest that there are unobserved factors operating simultaneously with population effect that muddles the quantitative relationship between forest area and the latent influences within a country. Country-specific, period-specific or both, tend to have negative impact on forest area variation. With the exemption of five countries out of the 20 cross-section units considered in this panel study, random-effects collectively cause forest area in Asia to decline.

## 6 Conclusion

Results suggest arriving at quantitative relationship between forest area dynamics and the underlying mediating factors is not straightforward. We also observe deviation from hypothesized pattern in literatures. Country-specific effects tend to have significant influence on forest area variation in Asia. Level of human development and export of forest products parameters tend to have favorable impact on forests. Evidence for positive trade effects on forests plantations suggests key role of market incentives in channeling public and private investments towards its expansion, developing forest carbon sinks for future tradable permits and promoting sustainable forest management. However, we do not claim a causal link between these significant parameter. Moreover, variance components, whether country-specific or period specific, suggest an unfavorable trend for most countries in the study. This suggests a much more prudent and sustainable forest protection policies that are responsive to and complementary to the desire to improve socio-economic welfare in these countries. Although soft international law on forest has been agreed upon from 1990-2000, future negotiations harmonizing of forest policies still have to consider accounting for heterogeneity of countries (particularly of developing countries) and the latent forces influencing forest in arriving at an international forest regime.

Table 1: Latent Influences on Forest Plantations Variation

| Variables                      | Pooled<br><i>OLS</i> <sup>a</sup> | Cochrane-Orcutt<br><i>Method</i> <sup>b</sup> | FE<br><i>Model</i> <sup>a</sup> | RE<br>Model |
|--------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|-------------|
| Constant                       | $-1.13 \times 10^5$ ***           | $-8.13 \times 10^3$                           |                                 | -17549.6    |
| HDI                            | $-1.97 \times 10^5$ ***           | $2.22 \times 10^4$                            | $1.11 \times 10^5$ ***          | -6704.21    |
| <i>HDI</i> <sup>2</sup>        | $3.00 \times 10^5$ ***            | $-1.37 \times 10^4$                           | $-1.19 \times 10^5$             | 29231.13    |
| Institution                    | 212.96                            | 198.74  | -445.99                         | -225.40     |
| Export Value                   | 0.0033**                          | 0.0001  | 0.0016**                        | 0.0022*     |
| Rural Population Density       | 310.09                            | -50.59  | 595.55                          | 408.74      |
| Adjusted <i>R</i> <sup>2</sup> | 0.1758                            | .7911   | 0.7952                          | 0.7947      |
| F-statistic                    | 3.73*                             |   | 11.81*                          |             |
| Durbin-Watson Statistic        | 0.3944                            | 2.86  | 1.70                            | 1.32        |
| $\rho$ Estimate Range          |                                   | -0.14 to 2.48                                 |                                 |             |
| Hausman Statistic              | $\chi^2 = 4$ <sup>NS</sup>        |   |                                 |             |
| Poolability Test               | $\chi^2 = 206.67$ *               |   |                                 |             |
| Forest Transition Pattern      | U-shaped                          | inverted U-shaped                             | inverted U-shaped               | U-shaped    |

<sup>a</sup> Estimation is based on White Heteroscedasticity-Consistent Standard Errors and Covariance

<sup>b</sup> Corrected for First-Order Serial Autocorrelation

\* significant at  $\alpha = .01$

\*\* significant at  $\alpha = .05$

\*\*\* significant at  $\alpha = .10$

Table 2: Latent Influences on Natural Forest Variation

| Variables                      | Pooled<br><i>OLS</i> <sup>a</sup> | Cochrane-Orcutt<br><i>Method</i> <sup>b</sup> | FE<br><i>Model</i> <sup>a</sup> | RE<br>Model            |
|--------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|------------------------|
| Constant                       | $-4.38 \times 10^5$ *             | $-2.69 \times 10^4$                           |                                 | -1647.94               |
| HDI                            | $-8.53 \times 10^5$ *             | $1.16 \times 10^5$                            | $3.45 \times 10^4$              | $-8.84 \times 10^4$    |
| <i>HDI</i> <sup>2</sup>        | $1.24 \times 10^6$ *              | $-1.21 \times 10^5$                           | $-6.32 \times 10^4$             | $1.01 \times 10^5$     |
| Institution                    | 1645.07                           | 1617.19                                       | 1168.13***                      | 1202.02                |
| Export Value                   | .0211*                            | 0.0144***                                     | -0.0023                         | $-4.68 \times 10^{-5}$ |
| Rural Population Density       | 143.27                            | 268.98  | $-1.15 \times 10^3$ ***         | -1112.69               |
| Adjusted <i>R</i> <sup>2</sup> | 0.5789                            | 0.7911  | 0.7952                          | 0.9712                 |
| F-statistic                    | 19.42*                            |   | 11.81*                          |                        |
| Durbin-Watson Statistic        | 0.7508                            | 2.10  | 1.70                            | 0.6719                 |
| $\rho$ Estimate Range          |                                   | -0.25 to 1.85                                 |                                 |                        |
| Hausman Statistic              | $\chi^2 = 4$ <sup>NS</sup>        |   |                                 |                        |
| Poolability Test               | $\chi^2 = 216.71$ *               |   |                                 |                        |
| Forest Transition Pattern      | U-shaped                          | inverted U-shaped                             | inverted U-shaped               | U-shaped               |

<sup>a</sup> Estimation is based on White Heteroscedasticity-Consistent Standard Errors and Covariance

<sup>b</sup> Corrected for First-Order Serial Autocorrelation

\* significant at  $\alpha = .01$

\*\* significant at  $\alpha = .05$

\*\*\* significant at  $\alpha = .10$

Table 3: Latent Influences on Total Forest Variation

| Variables                      | Pooled<br><i>OLS</i> <sup>a</sup> | Cochrane-Orcutt<br><i>Method</i> <sup>b</sup> | FE<br><i>Model</i> <sup>a</sup> | RE<br>Model |
|--------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|-------------|
| Constant                       | $-4.48 \times 10^5$ ***           | $-1.45 \times 10^4$                           |                                 | 14299.17    |
| HDI                            | $-8.58 \times 10^5$ *             | $7.94 \times 10^4$                            | $1.10 \times 10^5$              | -7227.27    |
| <i>HDI</i> <sup>2</sup>        | $1.26 \times 10^6$ *              | $-9.39 \times 10^4$                           | $-1.44 \times 10^5$             | 11665.66    |
| Institution                    | 820.94                            | 1527.34                                       | 514.44                          | 579         |
| Export Value                   | .0237***                          | .0148*  | -.0001                          | .0016       |
| Rural Population Density       | 365.93                            | 543.65  | -43.19                          | -101.132    |
| Adjusted <i>R</i> <sup>2</sup> | .4984                             | .8378   | .9804                           | .9741       |
| F-statistics                   | 14.71*                            |   | 145.148*                        |             |
| Durbin-Watson Statistic        | .4630                             | 2.12  | 1.26                            | 1.30        |
| $\rho$ Estimate Range          |                                   | -0.05 to 2.14                                 |                                 |             |
| Hausman Statistic              | $\chi^2 = 4$ <sup>NS</sup>        |   |                                 |             |
| Poolability Test               | $\chi^2 = 230.40$ *               |   |                                 |             |
| Forest Transition Pattern      | U-shaped                          | inverted U-shaped                             | inverted U-shaped               | U-shaped    |

<sup>a</sup> Estimation is based on White Heteroscedasticity-Consistent Standard Errors and Covariance

<sup>b</sup> Corrected for First-Order Serial Autocorrelation

\* significant at  $\alpha = .01$  or better

\*\* significant at  $\alpha = .05$  or better

\*\*\* significant at  $\alpha = .10$  or better



Table 4: Institutions and Forest Area

| Variable                 | Plantations      | Natural Forests   | Total Forests     |
|--------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Constant                 | 18509.2624       | -62055.9351       | -32013.28619      |
| HDI                      | 67530.9430       | -257095.4831      | -153759.8143      |
| $HDI^2$                  | -70060.2703      | 317461.8333       | 193784.1576       |
| Export Value             | 0.0021**         | 0.0040**          | 0.0050***         |
| Rural Population Density | 242.5905         | -1347.3159***     | -1088.3306***     |
| Country                  | INST Coefficient |                   |                   |
| BANGLADESH               | -1417.493032     | -8202.8341        | -3262.9111        |
| BHUTAN                   | -732.2508502     | -2399.4177        | -967.89167        |
| BRUNEI                   | -2343.1550       | 587.1010          | -254.7751         |
| CAMBODA                  | -660.2072        | -3214.9299***     | -1243.8850        |
| CHINA                    | 3220.3337**      | 13485.1940*       | 9259.2148*        |
| INDIA                    | 2669.1542***     | 4795.4744*        | 4749.9473*        |
| INDONESIA                | -2005.4910       | 16389.5190*       | 7996.6300*        |
| KOREA, DPR               | -1713.0518       | -1611.0334        | -872.1067         |
| KOREA, Rep               | -2271.6633       | -1020.9702        | -880.6579         |
| LAOS                     | -468.4422        | -2544.8539        | -866.2158         |
| MALAYSIA                 | -2655.6990*      | -1906.8751        | -1130.7252        |
| MONGOLIA                 | -1157.2352       | -3206.3277        | -1375.3935***     |
| MYANMAR                  | -443.1623        | -50.7188          | 418.0815          |
| NEPAL                    | -1013.6572       | -6059.0418**      | -2365.9351**      |
| PAKISTAN                 | -525.4052        | -6123.2964**      | -2446.0653*       |
| PHILIPPINES              | -3007.7236       | -3831.0057        | -1984.3578        |
| SRILANKA                 | -2241.6972       | -3038.8044        | -1607.0596        |
| THAILAND                 | -2342.3077       | -2496.9326        | -1069.1250        |
| VIETNAM                  | -888.1992        | -1272.4407        | -471.5396         |
| JAPAN                    | —                | 5350.8166         | 2975.465595       |
| R-squared                | 0.8378           | .9687             | .9788             |
| Adjusted R-squared       | 0.7469           | .9498             | .9675             |
| S.E. of regression       | 4537.33691       | 7477.793          | 6817.8845         |
| Sum squared residual     | 844084475.7      | 2.4 <sup>09</sup> | 2.19 <sup>8</sup> |
| F-statistic              | 9.21*            | 53.88*            | 86.66*            |
| Durbin-Watson stat       | 1.62             | 3.11              | 1.96              |

**Perspective of complementary currencies and  
related experiences in Europe  
- towards sustainable societies -**

Ken'ichi Nakagami<sup>1</sup>

O Yasuyuki Hirota<sup>2</sup>

Experiences of local currencies and of alternative banking are winning popularity in a number of European countries too, managing people's means of exchange for its users' own benefit. The denomination of "complementary currencies," coined by Bernard Lietaer on his report to the European Commission in 1998<sup>3</sup>, is widely used to define this new device as something to fill up what is at stake with the conventional monetary system, including concentration of wealth at the cost of the impoverished, lack of democratic management for our current monetary system, achievement of sustainable lifestyles and others. Although most of experiences derive from LETS which was invented in 1982 by Michael Linton who then lived in Comox Valley near Vancouver, it is worthy to pay attention to emerging initiatives, such as REGIO<sup>4</sup> in Germany, LIBRA<sup>5</sup> project in Italy and SOL in France to name just a few. So this report aims to examine what socioeconomic effects are expected to attain by these schemes and how they try to accomplish their goals, based on literature as well as our visits to practices all over Europe.

One important feature among these experiences is that most aim to help the non-profit sector. LIBRA, Banca Etica<sup>6</sup>, REGIO and SOL are designed to help non-profit organizations although their methods vary a lot in this respect (stimulation of donations by private businesses, offer of low-interest-loan, endowment of turnover for euro-backed coupons and stimulation of trades among different actors of social economy), since the current monetary system

---

<sup>1</sup> Ritsumeikan Asia Pacific University, 1-1 Jumonjibaru Beppu JAPAN, nakagami@apu.ac.jp

<sup>2</sup> Ritsumeikan Asia Pacific University, 1-1 Jumonjibaru Beppu JAPAN, mig@olccjp.net

<sup>3</sup> Rizzo, Pantaleo, « L'économie sociale et solidaire face aux expérimentations monétaires – Monnaies sociales et Monnaies multilatérales, » L'Harmattan, Paris, 2003, p. 11-12

<sup>4</sup> <http://www.regiogeld.de/>

<sup>5</sup> <http://www.aequilibra.it/>

<sup>6</sup> <http://www.bancaetica.com/>

was conceived by and for by the financial sector's interests, i.e. towards the maximization of profits of the private sector.

Another essential element is that these systems are controlled by their own users. Lietaer(2001) says that money is "an agreement within a community to use something as a medium of exchange<sup>7</sup>" so any group can start up and administer its own clearing system for its own sake whenever it may face with any severe trouble with the conventional economy, trying to decide how its own money will be spent and/or invested. It is of no little significance that the very Wirbank, operational since 1934 in the Switzerland for small and medium-size corporations, is a cooperative and therefore it is democratically managed by and for its member corporations. Another advantage of this aspect is that the civil society can have more initiative in determining which kind of projects are to be promoted, making economic activities more autonomous.

The recovery of monetary sovereignty is a key factor which facilitates the sustainable economic development because it allows those in charge of this institution to distribute money for any project that they like, regardless of whether these administrators are individuals, a non-profit or the public sector. Brunnhuber(2003) shows<sup>8</sup> that the current positive compound interest is the biggest obstacle which makes it difficult for long-term investments to be financed enough while short-time ones are attractive for banks, suggesting the introduction of aging money<sup>9</sup> to reverse this trend.

It is yet too early to find any proof that complementary currencies are an effective tool for the sustainable development since all the experiences are still too small for that purpose. It is expected, however, that the evolution of this movement will one day transform the very principle in which all economic activities are operated, before the human being on this planet will suffer from economic and/or ecological catastrophes.

---

<sup>7</sup> Lietaer, Bernard A., "The Future of Money," London, Century, 2001, p. 339.

<sup>8</sup> Brunnhuber, Stefan, Klimenta, Harald, "Wie wir wirtschaften werden," Redline, Frankfurt, 2003, p. 52-54

<sup>9</sup> A monetary system suggested by Silvio Gesell(1862-1930) on his masterpiece "die Natürliche Wirtschaftsordnung"(1916, available at: <http://userpage.fu-berlin.de/~roehrigw/gesell/nwo/>) that money should lose its face value gradually as the time passes by in order to "abolish money's privilege."

# Policy Tests for the Economic and Environmental Impacts of Waste Disposal Tax based on the General Equilibrium Approach

廃棄物税政策が経済と環境に与える影響－CGE分析による接近－

Pongsun Bunditsakulchai\*

Industrial waste disposal tax is said to be the first environment tax actually enforced in Japan under the anticipation that it does contribute to a restraint effect to help control the environmental burden released from industrial wastes and household wastes in some extent. Moreover, considerable attention has centered recently on the hypothesis that these taxes imposing on polluting activities might yield a double dividend by not only helping to protect the environment but also helping to raise revenue that can be used to reduce other distorting taxes.

However, whether this tax alone is effective and, if true, how much the tax rate should be are among the controversial questions need to be solved. Moreover, based upon the advance in recycling technology and the importance of demand and supply side management from a material cycling viewpoint, it is extremely important to introduce the appropriate method for determining the most optimal policy among the proposed alternatives.

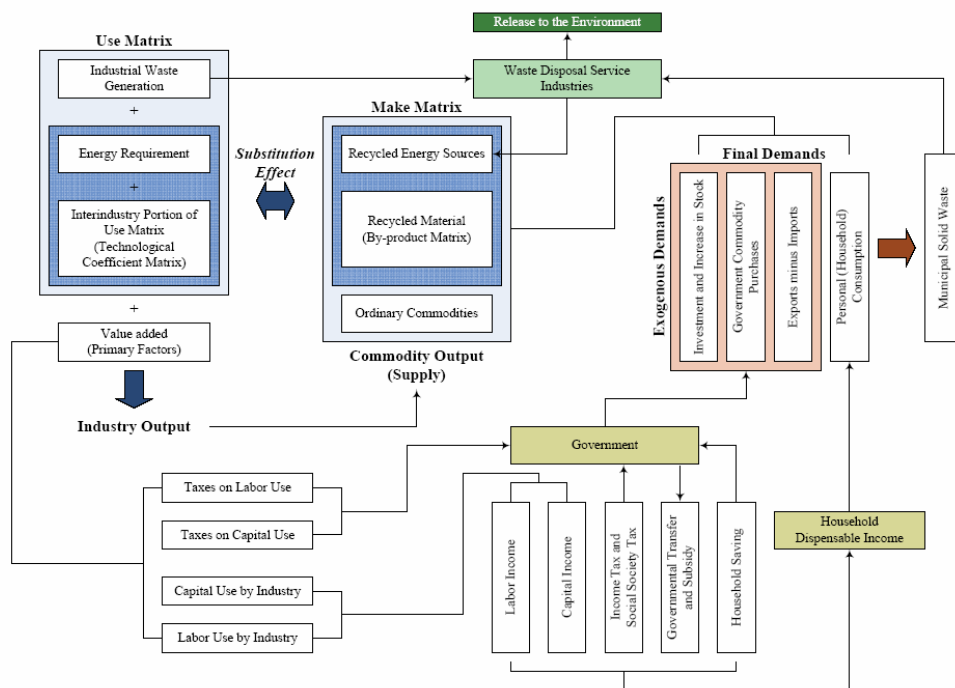
The objective of this paper is to construct a general equilibrium model with WIO and SNA data based framework so that it can elucidate the relationship between the production activities of goods and waste disposal services on the one side and corresponding households' behavior on the other. The model is used to evaluate the proposed environmental scenarios with respect to the economic welfare impact as a whole.

This model was constructed under the pioneer work of waste input-output analysis utilizing the S allocation matrix. However, to capture the product-mixed nature of industrial production technology, we combine the Make-Use SNA framework into the model. Regarding the assumption underlying this model, we use the mixed technology assumption in order to reflect the behavioral differences between ordinary goods and by-products. On the other side, some basic concepts of CGE modeling method are introduced. These are the microeconomic and optimization behavior of producers and households, the aim of social optimum achievement under market equilibrium conditions, and the ability to estimate the shadow price reflecting true disposal cost of waste. Finally, by implementing the model calibration with exogenously given elasticity of substitution and market clearing conditions, we utilize this model as a policies appraisal program.

In a single general equilibrium framework, we solve numerically using the data set of 1995 Japanese WIO and SNA including totally 43 sectors divided into 39 commodity sectors and 4 energy related sectors. The waste generated both by industries and households are classified into 20 types. These wastes are disposed by 6 waste disposal service industries or released to the environment by land-filling. The economic structure of this model is shown in Figure 1.

---

\* Graduate School of Information Sciences, Tohoku University  
06 Aoba, Aoba-ku, Sendai, 980-8579, Japan. E-mail: [pongsun@plan.civil.tohoku.ac.jp](mailto:pongsun@plan.civil.tohoku.ac.jp)



*Figure 1: The overview of economic structure*

The results show all relevant effects of a number of policies on the equilibrium quantity of emissions, the quantity and price of each output, the effects on labor supply, the improvement in the environment, and the net effect on welfare. We use the proposed model to compare the alternative environmental policy options, especially for comparing the effects on a waste controlling, a recycling promotion and an environmental burden release reduction. The advantage of this general equilibrium model is that it encompasses the entire life-cycle of each product from the production to consumption, disposal, and recovery. It also captures each price paid along the way, so a tax at one stage has an equivalent counter part at another stage. As a result, the model can be used to compare the effect of the environmental policy options such as the carbon emission tax, waste disposal tax (or land-fill tax), including other indirect policy measures, for example a deposit-refund system or manufacturer take-back requirement. The reason for comparing all of these options is that some may be implemented easily than others. The difficult enforcement of penalties on improper waste disposal is not necessary, if the equivalent outcome can be achieved by a tax-subsidy or deposit-refund system.

This model has several important attributes. First, it can take account of waste generated from virtually any waste source in the economy, including municipal solid waste (MSW) from final demand sectors, industrial and commercial waste from the goods- and services-producing sectors, and treatment residues from waste treatment sectors. Second, in case where industries use the available production technologies and jointly generate the waste, a product-mix structure within the activity framework needs to be introduced. Based upon a MAKE-USE framework, the model captures the facts that goods and services industries produces not only ordinary goods and services but also waste treatment services, while waste treatment service industries dispose of wastes and then recycles them. Third, it can express the correspondence between the waste treatment technologies and the intermediate waste inputs through engineering concept.

# **Better Policy Makes Healthier Environment and Thus Healthier Growth in Agriculture: Bangladesh as a Case Study Country**

*Anupam Saha\**

---

## **Introduction:**

Agriculture continues to be regarded as one of the most important sectors for the economy of Bangladesh. This sector contributes to 36 percent of the GDP and 60 percent of labor force. Bangladesh has substantial agricultural development and rapid production in the last decade. Substantial increase in irrigated areas and use of modern rice variety, intensive cropping and fertilizer use have led to the noticeable growth in agricultural sector. Government policies with respect to agriculture and environment have catalyzed this growth even further. Bangladesh National Agricultural Policy, formulated in the year 1999 and Environmental Policy formulated in the year 1995 and related other policies have extended the possibility of sound agricultural output. In a typical thinking agricultural growth can be attained at the cost of environmental degradation. But this study has attempted to search for the other side of the effect of agriculture on environment.

## **Methodology:**

The study is mainly based on two national policies: 'National Agricultural Policy' and 'The Bangladesh Environmental Conservation Act, 1995' followed by Environmental Policy of Bangladesh. There are some other policies prepared by different ministries have also been analyzed and critically reviewed. While reviewing the policies some answers to the questions had been looked for: Who are the authorities responsible for the formulating policy, what part of the policy is abating the scope of other policies formulated by different ministries, What parts of the policies are common in nature in other policies and whether these common part is interacting with other policies, at the point of implementation of the policy whether coordination is available among the ministries. The study has also seen the growth trend in agriculture after the commencement of these policies. Policy performance was mostly judged on the performance of some factors those are directly or indirectly related to both agriculture and environment. Study did not go for cost and benefit analysis rather demonstrated

---

\* Ph.D. Student, Graduate School of Economics, Shiga University.  
E-mail: mranupamsaha@hotmail.com

factor performances which are nearly common and affable to quoted policies. The study is worked through questioning to the ministry-officials, analyzing policies already formulated and literature review and data analysis.

### **Result:**

There is no denial of the fact that better policy leads to the economic development (As mentioned in the literature review). While conducting the research some questions naturally arose. To find the way of solving those questions I came up with some answers and that turns to be the results of this study. The National Policies of Bangladesh on different matters are being formulated by different ministries. The study found that there are lacks of coordination in implementing the policies in the root level among the policy implementing authorities. It is also found that after the commencement of the each policy there was a tendency of growth in the economy especially in agriculture sector, although the rate of growth in agriculture is slower than that of industry in Bangladesh. The growth target might be more ambitious if other policy-sector is not given extra priority. There is common phenomenon that agriculture degrade environment. But this case study find that even in the short run, agricultural policy and environmental policy both with other policies have put better presentation after the joint commencement of policy implementation. On the other hand, in line with Bale, 1985, Lale 1975, it is found true that growth in agriculture might have lagged behind the actual target because Parastatals with broad regulatory and monetary power over domestic and foreign trades in major agricultural tradable typically pursue their own interest not those of agriculture producers.

### **Conclusion:**

National Agricultural Policy is of prime importance to Bangladesh. The policy is supposed to be well balanced, environment friendly, economically feasible. With the combination of these three a good policy can be ensured. Whatever the content of the policy, every policy is formulated for the welfare of that particular focus and it is inevitable for the development process of a country. This study affirmed that the factors those are responsible for agricultural production acted friendly to the environment. It is also seen that when two polices are merged, growth trend was continuously directing upward. But this can not be always said that self-sufficiency in crop production is because of policy implementation. There are some other factors like climate, agricultural marketing, capital flow to the agricultural sector, external demand, fiscal policy, monitory policy, domestic demand, pricing and other policies responsible for making Bangladesh self-sufficient at the end 20<sup>th</sup> century.

# フルオロカーボン類の削減ポテンシャルと国際制度の一考察

- 現状の CDM/JI の枠組みとその拡張解釈について -

## Global F-gas Emission Reduction Potentials and Multilateral Policies

花岡達也\*・甲斐沼美紀子\*\*・松岡譲\*\*\*

Tatsuya HANAOKA, Mikiko KAINUMA, and Yuzuru MATSUOKA

### 1. はじめに

CFCs や HCFCs はオゾン層破壊物質(ODSs)であるだけでなく、大きな地球温暖化係数(GWP)を持つ温室効果ガス(GHG)でもある。したがって、これらを大気へ排出することは、オゾン層破壊だけでなく地球温暖化も促進させることを意味する。しかし、京都議定書で規制されたのは、代替物質である HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub> の排出量であり、一方で、モントリオール議定書で規制されたのは、CFCs, HCFCs の生産量・消費量の段階的削減に限られ、排出量に対する制約はない。このように、モントリオール議定書と京都議定書にはギャップがあり、CFCs や HCFCs などに対する排出量の規制が国際制度の枠組みから抜け落ちていることが指摘されてきた(花岡ら,2004)。ところで、近年、IPCC でもこの問題が注目され始め、オゾン層破壊問題を扱う UNEP/TEAP と共同して、IPCC/TEAP 特別報告書「オゾン層および気候変動への安全保護対策：フルオロカーボン類に関する課題」が作成されている。ここでは、HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub> だけでなく CFCs や HCFCs も GHGs として注目され、国際的に排出量抑制対策を進めて行くことの重要性が述べられている。そこで、本研究では、まず CFCs, HCFCs, HFCs の世界の排出量を予測し、その削減ポテンシャルを評価する。また、現状の CDM/JI のフルオロカーボン類に関する問題点を指摘し、CDM/JI の解釈の拡張とその意義や効果について議論する。

### 2. 分析方法

モントリオール多国間基金は、Article5 付属国に対して、定められた生産・消費削減スケジュールを遵守するためのプロジェクトのみに適用され、回収・破壊処理技術などの排出抑制策への援助は適用外とされている。また、京都議定書でも、CFCs や HCFCs などの GHGs は対象外であるため京都メカニズムの枠組みが適用できない。したがって、CFCs, HCFCs に対する途上国における回収・破壊処理など排出抑制技術への援助のインセンティブが全く働いていない。

そこで、本研究では、CFCs, HCFCs, HFCs に対する回収・破壊処理の重要性を明らかにするために、まず、世界におけるそれらの消費量のインベントリーを作成し、将来の地域別の排出量と削減ポテンシャルを分析する。また、現在、韓国における HCFC-22製造プラントからの副

---

\* (独)国立環境研究所 社会環境システム研究領域 National Institute for Environmental Studies  
〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 TEL&FAX 029-850-2710 E-mail: hanaoka@nies.go.jp

\*\* (独)国立環境研究所 社会環境システム研究領域

\*\*\* 京都大学大学院 地球環境学堂



産物 HFC-23の回収・破壊処理対策の CDM が認証され、注目されているが、作成したインベントリーを用いて、各地域における HFCs に関する CDM/JI の可能性を考察する。一方で、CFCs や HCFCs に対しては、京都議定書およびモントリオール議定書の枠組みでは、回収・破壊処理プロジェクトに対する援助が一切定められていないが、提案された新たな枠組み(花岡ら、2004)を考慮して、既存の CDM/JI の解釈を拡張し、途上国への CFCs や HCFCs に対する回収・破壊処理技術援助を想定した CDM プロジェクトの実現性を評価する。そして、適切な経済的支援のあり方や、国際間協力による回収・破壊処理対策の有効性を考察する。

### 3. 分析結果

CFCs, HCFCs, HFCs の世界の地域別の排出量の予測 (BaU ケース) の結果を図1に示す。これより、2010年頃までは、CFCs, HCFCs による排出量が依然多いが、2020年頃には主な排出源が HFCs に移行している。また、2010年では、米国、日本、欧州、中国、南米、ロシアの順に CFCs, HCFCs の排出が大きく、冷媒や断熱材などに対する回収・破壊処理対策が重要になるため、既存の CDM の枠組みを CFCs や HCFCs へ拡張することは重要な意義を持つ。そこで、CFCs, HCFCs への拡張版 CDM を考慮すると、例えば回収・破壊処理対策プロジェクトのコストは1~10US\$/t-CO<sub>2</sub>程度と考えられ、比較的安いコストで対応できることがわかった。一方で、HFC-23回収・破壊処理の CDM は、HCFC-22の生産がモントリオール議定書のスケジュールに従う限り、依然、中国、インド、韓国、南米において削減ポテンシャルが見込まれる。

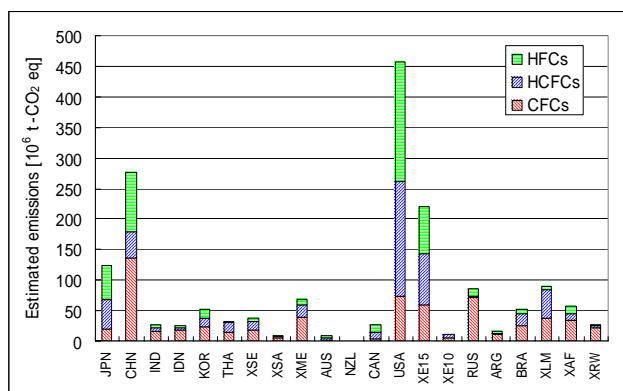


図 1 (a) 2010 年

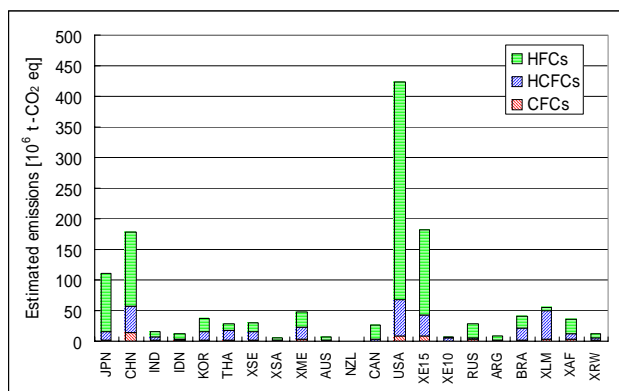


図 1 (b) 2020 年

図 1 CFCs, HCFCs, HFCs の世界 21 地域別の排出量の予測

### 4. 結論

世界では、2010年頃までは、HFCs よりも CFCs, HCFCs が多く排出されることがわかり、モントリオール議定書および京都議定書のギャップを埋め合わせる対策が重要である。特に、Fガスに対する CDM は追加性の説明が比較的容易であるため、CDM に大きなポテンシャルが期待される。一方で、CO<sub>2</sub>関連の一般的な CDM と比較して、Fガスの CDM は大幅に安価であるため、他の CDM との公平性の問題について近年指摘されているという課題もある。

## 環境政策の分析枠組

- 気候変動問題に関する国際協力の現状評価 -

The analytic framework for environmental policies

- The evaluation of the international cooperation on climate change -

中島 清隆<sup>1</sup>

Kiyotaka Nakashima

### 1. 本稿の目的と背景、検討方法

本稿は、京都議定書の発効で、気候変動問題に関する国際協力が転換点を迎え、これまでの気候変動問題に関する国際協力を評価する必要性が生じていることを背景とする。

本稿の目的は、上記の背景を踏まえ、気候変動問題に関する国際協力の実証的評価を行うために、環境政策の分析枠組を検討することにある。その検討方法として、環境政策の観点から、気候変動問題に関する国際協力を取りあげている先行研究の調査を行った。

### 2. 気候変動問題の国際協力に関する研究の動向

本稿では、気候変動問題の国際協力を、便宜上、1) 国際交渉過程と約束履行過程、及び、2) 気候変動の緩和と適応支援、に大きく分けた。そして、この区別を踏まえ、気候変動問題に関する国際協力を取りあげている研究の動向を検討した。

検討の結果、気候変動問題に関する国際協力の実証的評価を行うためには、国際交渉過程と約束履行過程、並びに、気候変動の緩和と適応支援をそれぞれ個別に検討するだけでなく、両者の結びつきを踏まえた複合的な検討を行う必要があることが分かった。

### 3. 環境政策の基本的な評価枠組：政策科学の観点から

本稿では、気候変動問題に関する国際協力を、環境問題及び環境保護に関する公共政策（環境政策）の一分野として捉えた。そして、政策科学の観点から、環境政策の基本的な評価枠組を検討した。

第一に、政策科学では、公共政策と諸科学が相互に結びつけられている。公共政策と最も関連が深い諸科学として、経済学、政治学、法学等が挙げられている。このような公共政策と諸科学の相互関連性を踏まえると、環境政策は、環境問題及び環境保護に関する経済学、政治学、法学といった学術的側面で構成されていることが分かる。

第二に、政策過程は、政策決定、政策実施、政策評価で構成される。そのうち、政策評

---

<sup>1</sup> 広島市立大学大学院国際学研究科

Graduate School of International Studies, Hiroshima City University

〒 731-3166 広島市安佐南区大塚東 3-4-1 E-mail : dj52004@edu.ipc.hiroshima-cu.ac.jp

価には、政策目標が明確化された後、政策実施の影響や目標達成を評価する基準と測定する尺度が常に複数必要となる。本稿では、この評価基準の中から、効率性、有効性、衡平性を取りあげる。

以上の検討を踏まえ、本稿では、政治的側面、法的側面、経済的側面といった3つの側面と、有効性、衡平性、効率性という3つの評価基準を、環境政策の基本的な評価枠組における構成要素と位置づける。

#### 4. 環境政策の3つの側面に基づく先行研究：気候変動問題の国際協力を対象として

本稿では、環境政策を構成する3つの側面に関連している先行研究が、気候変動問題に関する国際協力、並びに、それを評価するために用いる3つの基準をどのように論じているかについて検討した。

第一に、環境政策の法的側面と政治的側面における先行研究では、国内的側面（国内的要因：国内法・国内政治）と対外的側面（国際的要因：国際法・国際政治）における関係及び相互作用が踏まえられていた。今後、約束履行過程における政策措置の進捗状況を検討し、気候変動問題に関する国際協力の現状評価を行うためには、両側面の関係及び相互作用を踏まえる必要があると考える。

第二に、環境政策の法的側面と経済的側面における先行研究では、気候変動問題に関する国際合意で定められた原則・約束・約束履行措置が結びつけられて検討されていた。原則に含まれる効率性と衡平性を踏まえ、約束を守るために、政策措置の効果的な実施（有効性）が検討されている。このような先行研究から、気候変動問題に関する国際協力の現状評価を行うためには、衡平性と効率性の調整による有効性への影響を検証することが必要になると分かった。

#### 5. 結語：気候変動問題の国際協力を対象とした環境政策の評価枠組

本稿では、気候変動問題に関する国際協力を取りあげている研究の動向を踏まえ、その実証的評価を行うために必要となる環境政策の分析枠組について検討した。その結果、以下にある4つの視座と3つの評価基準の関係を導き出した。

第一に、本稿で導き出した4つの視座は、1) 国際交渉過程と約束履行過程の結びつき、2) 気候変動の緩和と適応支援の結びつき、3) 国内的側面と対外的側面の相互作用、4) 気候変動問題に関する国際合意で定められた原則・約束・約束履行措置の結びつき、である。これらは、気候変動問題に関する国際協力の実証的評価を行うための分析枠組を構成する基本要素と位置づけることができる。

第二に、気候変動問題に関する国際協力の実証的評価を行うためには、上記した4つの構成要素を踏まえ、環境政策の評価基準から、衡平性と効率性の調整による有効性への影響を検証することが必要であると分かった。

## ドイツにおける排出枠取引の導入・実施

Development and Implementation of Emissions Allowance Trading Scheme in Germany

渡邊理絵\*

Rie WATANABE

### 1. はじめに

2003年10月13日、EU排出枠取引指令が3年半に及ぶ議論を経て採択され、10月25日に発効した。この排出枠取引指令に基づき、2005年1月1日からEU域内25カ国を含む排出枠取引制度がスタートした。

排出量取引制度は個別企業あるいは施設毎に温室効果ガスの排出量上限を予め設定し、設定量より多く排出した企業は排出量が設定量を下回った企業から余剰分を購入し、目標を達成することが認められるという制度である。排出枠の購入側にとっては市場から排出枠を購入する場合と自社で温暖化削減技術を導入する場合のどちらか安い方を選択することができるため、削減コストの最適化をもたらす。また技術革新によって排出量を抑制した企業にとっては余剰排出枠分を他の企業に売却することができ、温室効果ガス削減技術の開発、導入のインセンティブが高まる。しかも理論上は排出量取引に参加する企業全体での排出量は予め設定した量に抑制されるため、京都議定書の数値目標達成には極めて有用である。

しかし一方で排出量取引の導入は排出量の個別企業への割当、既存政策手段との調整などさまざまな困難を伴う。中でも既に産業部門からの温室効果ガス削減政策を策定・実施してきた構成国は排出量取引導入によって既存政策の調整を余儀なくされる。特にドイツは1995以来、各産業部門毎に自主的に二酸化炭素の排出削減目標を設定し、これを達成するという自主的取組を用いて産業界からの温室効果ガス削減対策を実施し、2000年までに二酸化炭素の排出原単位を23%削減してきた。したがって自主的取組から排出量取引へ移行するには相当の軋轢が生じることが予想される。

にもかかわらず、ドイツは排出枠取引指令の採択に同意し、また国内割当計画も指令で定められた2004年3月31日の提出期限に提出し、計画に対する欧州委員会の承認も早期に得た。

なぜ、ドイツは自主的取組から排出枠取引への移行という、産業界の温室効果ガス削減に関する政策変化を起こすことができたのか。

本稿では、上記の疑問に答えるために、EU排出枠取引指令に関する議論が開始した2000年からドイツで実際の割当が行われた2004年末までの過程を4段階に分けて検証し、ドイツの政策変化の要因を抽出することを試みる。

### 2. 仮説と方法論

本稿は、なぜドイツは既存政策との調整を要するにもかかわらず、自主的取組から排出枠取引へ根本的に政策を変化させることができたのか、という疑問に答えることを目的とする。

この疑問に対し、私は、ドイツ環境・自然保護・原子力保護省が中心となって2000年10月に設置した、全利害関係者参加型の排出量取引に関する作業グループ(AGEmissionshandel、AGE)における、利害関係者間の対話を通じた、排出量取引に関する学習効果が、政策変化を引き起こす主要な要因となったという仮説をたてた。すなわち、ドイツ産業界は、排出枠取引採択過程では、自主的取組の継続を求めて、排出枠取引の適用を免れようとしたが、排出量取引に関する議論、その後の国内割当策定計画に関する議論の中で、排出量取引の政策手段としての効率性

\* 地球環境戦略機関 気候政策プロジェクト 研究員 神奈川県三浦郡葉山町 2108 11、  
TEL:046 855 3815、Email : watanabe@iges.or.jp

を認識し、反対から支持へと立場を変更した。

上記の仮説を検証するためには、各利害関係者の立場とその変遷、そして変遷の要因を分析する必要がある。

そこで私は、2000年から2004年末までを、排出枠取引指令採択段階(2000年10月～2003年9月)、国内割当計画策定段階(2003年10月～2004年3月)、国内法整備段階(2004年4月～2004年8月)、割当確定段階(2004年9月～2004年12月)の4つの段階に分け、各段階における利害関係者の立場を、関係者へのインタビューに基づいて再構成した。インタビューは、総計41人に対し、2004年2月～3月、2004年7月、2004年10月、2005年1月～2月の合計4回にわたって実施された。

### 3. 排出枠取引採択・実施過程

#### 3.1 排出枠取引指令採択段階(2000年10月～2003年9月)

排出枠取引指令採択段階では、精油業界、金融・保険業界を除くほとんどの産業部門が自主的取組の継続を志向し、ドイツ産業界全体で排出枠取引の適用を免れるために、自主的参加、適用除外、プーリングなどの案を提示した。しかしEUレベルの制度的・政治的要因により、ドイツは自主的取組の継続がほぼ不可能となる排出枠取引導入に合意することを余儀なくされた。

#### 3.2 国内割当計画策定段階(2003年10月～2004年3月)

排出枠取引指令採択に至るまでの過程では、ほぼ一枚岩だった産業界であるが、国内割当計画策定過程では、個別企業の利害対立が顕在化した。各企業は、少しでも多くの割当を得るために、自身に有利な割当方法とすることを目指し、政府にロビイングを行なった。各企業の意向を受けて、政府内でも意見が対立した。最終的に、首相府が仲介者となって、国内割当計画に関する政府内の合意を導いた。これによりドイツは、指令で定められた割当計画提出期限である2004年3月31日に、割当計画を欧州委員会に提出した。しかし計画に規定された割当方法は、さまざまな企業の利害を調整した結果、極めて複雑なものとなった。

#### 3.3 国内法整備段階(2004年4月～2004年8月)

排出枠取引指令を実施するために、2つの法令、排出枠取引令(TEHG)と国内割当計画令(Zug2007)が策定された。Zug2007の制定過程では、政府、産業界に加えて、割当計画策定段階ではほとんど関与することがなかった政党が、支持者団体の意向を取り入れて、法案通過の最終段階まで、さまざまな変更を行なった。このように、Zug2007制定過程においても、個別企業は自身の利害を追求していた。その結果、Zug2007は割当計画にもまして複雑なものとなった。

#### 3.4 割当確定段階(2004年9月～2004年12月)

Zug2007策定の最終段階で盛り込まれた条文の一つである4条4項の適用によって、5条に規定されているコンプライアンスファクターが比例的に削減されることになった(セカンドコンプライアンスファクターの適用)。そのため、多くの企業では割当量が当初予想していたよりも少なくなった。2004年12月の最終的な割当量の通知を受けて、企業の中には不服を申し立てたところもある。

### 4. 結論

ドイツは、自主的取組から排出枠取引への移行という政策変化を経験した。その要因として、私は、ドイツ内部の利害関係者が、排出量取引に関する議論を通じ、その学習効果によって、自ら立場を変化させたと仮定した。しかし本稿で過程を詳細に検討した結果、学習効果による利害関係者の立場の変化は見られず、EUレベルの制度的・政治的要因によって、反対の立場を貫徹することができなかったことが明らかになった。但し、各利害関係者の立場や認識の変化には長い時間を要する。したがって、外的要因により導入された排出量取引が、今後長い時間をかけてドイツ産業界の立場や認識に変化をもたらす可能性は否定できない。この点については、今後、さらにインタビューを継続して明らかにしていきたい。

# 京都メカニズムの総括および今後の制度設計のあり方

## Kyoto mechanism: present and future

明日香壽川\*、渡邊理絵\*\*

Jusen ASUKA, Rie WATANABE

### 1. はじめに

京都メカニズムに対しては、1)クレジット供給源としての JI/CDM はあまり期待できない、2)2006 年以降の CDM 案件発掘は困難、3)問題は多々あるものの 2012 年以降も CDM の役割は重要、4)議定書目標遵守のためには AAU 売買が大きな意味を持つ、という漠然とした共通認識が、国際社会、特に日本においては存在しているように思える。このような背景のもと、本研究では、京都メカニズムの現状を踏まえながら、将来枠組みにおいて京都メカニズムが果たす機能と改良点について検討する。

### 2. 分析方法

京都メカニズムに関する論点は様々であり、制度的あるいはテクニカルな問題から市場メカニズムに関わる構造的な問題まで幅広く存在する。本研究では、まず、これまでのクレジット発生量の実績や京都議定書目標遵守ツールとして京都メカニズムが持つポテンシャルに関して、最近のデータや議論をレビューする。次に、さまざまな論点、特に批判的な論点や改良案の妥当性をひとつずつ検証する。さらに、すでに提案されている様々な 2012 年以降の温暖化対策の国際的な枠組みの制度設計において京都メカニズムが持つ役割や形態を分類・整理し、数値目標の有無や削減の実効性との関係、そして途上国での排出削減（抑制）に対するインセンティブとしての役割などを比較検討する。

### 3. 分析結果

#### 需給および価格

HFC という予想外のクレジット供給源があったものの、それでも予想外に CER/ERU の供給量が小さく、AAU の供給も不透明な状況が続いている。価格に関しては、CER と EUA の乖離が見られ、途上国にとっては大きな不満の種となっている。クレジットの「質」にこだわるべきという考えも根強くあり、まだ規模は小さいものの、高価格・高品質のプレミアム商品も市場に出始めている。今後の供給増加因子としては、政策/製品/セクターCDM が大きなポテンシャルを持つと考えられており、GIS に関して、大きな取引は未だないものの、具体的な動きが見え始めている。

#### 制度的課題

クレジット審査の中身よりも、審査に時間がかかることが大きなボトルネックになっている。また、方法論の「書き方」を理解することにも時間を要するため、方法論の統合がどれだけ進むかがスピードアップの鍵をにぎる。クレジットの種類やホスト国の偏りに対する批判は多いものの、京都メカニズムはあくまでも「市場メカニズム」であるため致し方ない部分もある。

市場で影響力のあるプレーヤー

中国における HFC 案件の帰趨、すなわち 11 案件ある HFC 案件から、いつ、どれだけ、どのような価格で市場にクレジットが供給されるかが需給バランスに大きな影響を与える。ロシアに関しては、未だ JI および ET の適格性が不透明である。インドは、「ユニラテラル CDM + 追加性基準の緩和」というセットで、自国利益の最大化を考えている。現在、買い手あるいはブローカーとして世銀の影響力が非常に大きい（世銀自体が各国政府および企業に対して多くのコミットメントを持っている）。世銀は、現在、中国およびロシアへのキャパシティビルディングも強めている。

追加性

追加性ツールが CDM 理事会で採択されるなど、とくに「投資的追加性」に関する重要性の認識は関係者の中で固まりつつある。しかし、いまだに一部の国やグループから批判や緩和の要請がでており、政策/製品 CDM でも大きな争点となると予想される。

2013 年以降のクレジット

案件発掘からクレジット発行までの長いリードタイムを考えると、2006 年以降は CDM/JI プロジェクトの案件形成が減少すると予想されている。なんらかの価値を持たせるべきという議論はあるものの、具体的な提案は出ていない。

#### 4. 結論および提案

京都メカニズムの現状に関する論点には、誤解や認識不足によるものが少なくない。しかし、クレジット市場の需給がタイトであり、AAU 売買が、一部の先進国の議定書目標遵守にとって大きな意味を持つことは確かだと思われる。2012 年以降の枠組みにおいては、どのような形であれ、1) 途上国における技術普及のための資金/技術の移転、2) 先進国の負担削減、の二つは必要とされる。現在、マルチあるいはバイでの技術移転協定のようなもの構築の必要性が議論されている。しかし、補完的なものにはなりえるものの CDM の代替とはなりえないと考えられる。なぜならば CDM は、「強制的」な技術移転の枠組みであり、これまでの「自発的」が大部分で、かつ実効性が常に問題となっていた技術移転の仕組みとは根本的に異なるメカニズムだからである。したがって、CDM に似た制度がより効率的なものとして存続すると予想される。

なお、CER などのクレジットに関して、なんらかの価値を持たせるために、1) 2013 年以降から（例えば）2015 年までのクレジットも第一約束期間のコミットメント用として使えるように COP/MOP でルールを改定する、2) 日本政府と EU が合意のもと、（例えば）2015 年までの CER を引き取ることと、EUETS が 2015 年まで続くことを宣言する（CER のリンクおよびポーイングも認める）。そして、日本政府は、EU 国が持つ AAU と日本が持つ CER（2015 年までの先物を含む）を取引する、といったような政策オプションが考えられる。もちろん、このような提案は、ルールを変えることを意味する。しかし、あまりにもクレジット発行までに時間が予想外にかかったことと、CDM の「延命策」としての役割を持つという意味で一定の説得力を持つかと思われる。また、ポーイングできるプロジェクトの種類を限定したり、量を割り引いたり、2013 年以降の枠組みとの議論に関連づけることなども検討可能である。

# 京都議定書以降の気候変動対策における 目標設定及び削減義務の分担に関する定量的評価

Estimation of Target Setting and Burden Sharing for Avoiding Dangerous Climate Change

○西本裕美\*・松岡譲\*\*・肱岡靖明\*\*\*

Hiromi Nishimoto, Yuzuru Matsuoka, and Yasuaki Hijioka

## 1. はじめに

2005年より京都議定書以降の気候変動対策に関する公式な国際的議論がはじまることになっており、そのための情報提供が必要とされている。削減目標設定および削減義務の分担（バーデンシェアリング）に関する各種の提案及び推計もなされているが、定量的な推計はまだ少なく、評価対象が国レベルではなく広域レベルであったり、対象ガスが二酸化炭素に限定されていたりするなど不十分な点がある。本研究では、国際合意に貢献する実用レベルの定量的な評価を提供することを目的とする。

## 2. 分析方法

IPCC(2000)によるSRESシナリオのB2ストーリーラインを基本とし、UN(2002)、UN(2004)、IEA(2004)、UNFCCC GHGs INVENTORY、World Bank(2004)等の最新のデータを反映させて、上記データをダウンスケーリングし、2100年までの人口、GDP、温室効果ガス（京都議定書対象の6ガス）排出量の国別データを作成した。簡易気候モデルを含むエネルギー・経済モデルを組み込んだ統合モデルであるAIM/Impact[Policy]を用いて、気温上昇を2℃以下に抑制するうえで許容される温室効果ガスの排出パスを算出した。この排出パスを以下の3つのルールに従って各国に分配した。

(1) C&C（収縮&収束）：2050年に世界の一人あたり排出量を等しくするものとした。

(2) 排出強度目標：世界共通の排出強度（GHG 排出量/GDP）改善率を設定した。

(3) ブラジル提案（過去の累積排出量に対する責任）  
ブラジル提案の複雑さと実用性を改善するため簡易評価方法を考案して推計した。AIM/Impact[Policy]を用いて排出時期と気温上昇への寄与の関係を表す

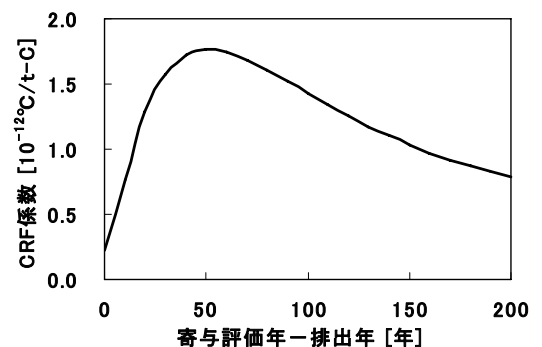


図1 CO<sub>2</sub>の気候応答関数

気候応答関数(CRF)を作成し、国別の寄与を算出した。次に各国の一人あたり寄与が将来に向かって縮小するように排出許容量を定めた。尚、過去の国別排出量データの制約から、2000年以前の寄与の算出ではCO<sub>2</sub>のみを対象とした（それ以後は6ガスの総計が対象）。

\* 京都大学大学院地球環境学舎 School of Environmental Studies, Kyoto University  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL:075-753-4782 E-mail:h-nishimoto@atthehost.env.kyoto-u.ac.jp

\*\* 京都大学大学院地球環境学舎

\*\*\* (独) 国立環境研究所



### 3. 分析結果

気温上昇を2℃未満に抑制するためには、世界全体で2050年に GHG の排出を90年比59% (BaU 比30%) に抑制する必要がある。

(1) C&C では2050年の日本の排出許容量は90年比18% (BaU 比18%) となった。先進国 (Annex-I 諸国) 全体では90年比15% (BaU 比15%)、途上国全体では90年比117% (BaU 比36%) となった。

(2) 排出強度目標においては、2010年から2050年の間に排出強度 (GHG 排出量/GDP) を世界全体で年率6%改善を継続することが必要となった (なお、BaU における排出強度改善率は年率1.7%)。この改善率を各国共通で達成するものとする、2050年の日本の排出許容量は90年比16%となった。先進国は23%、途上国は102%となり、C&C と比較すると途上国の配分が少ない結果となっている。

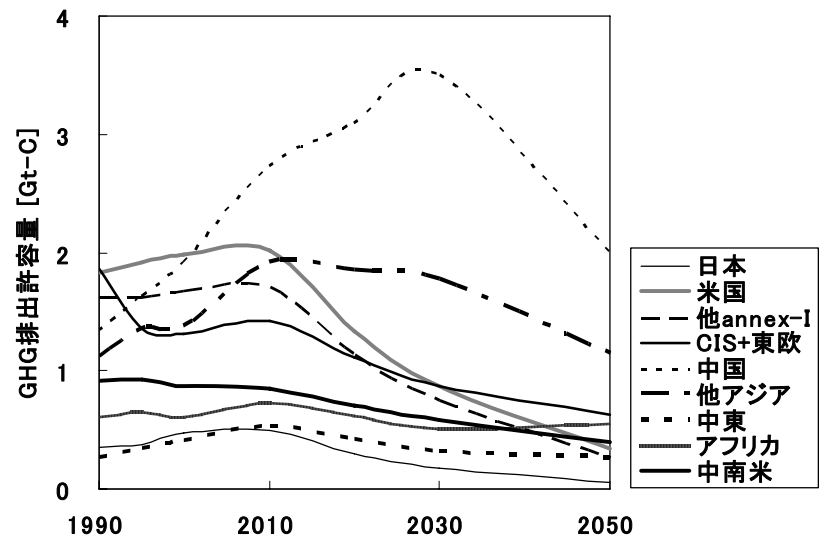


図2 排出強度目標における国別排出許容量

(3) ブラジル提案においては、2050年の日本の排出許容量は90年比46%、先進国は90年比13%、途上国は90年比147%となった。先進国は2010年以後に急速な削減が必要であり、途上国は2020年以降に削減を開始する結果となった。この削減を行うことで、2000年には約150倍であった一人あたり寄与の格差が、2100年時点では16倍に縮小する。日本は過去の累積排出量が少ないため、先進国としては緩い目標となっている。

### 4. 結論

2100年までの人口、GDP、温室効果ガス (6ガス) のデータを国レベルで整備した。これを用いて、本稿で示したようなバーデンシェアリングの試算や、削減義務の減免・不参加国を想定した試算などが簡易に出来るようになった。

C&C では2050年に日本は82%削減が必要な結果となった。排出強度の改善率を基準にすれば73%削減、ブラジル提案では54%削減が必要となった (%表示は90年比)。

文献 IPCC (2000): IPCC, Special Report on Emissions Scenarios  
 UN (2002): United Nations Population Division, World Population Prospects: The 2002 Revision  
 UN (2004): United Nations Population Division, World Population to 2300  
 IEA (2004): International Energy Agency, CO<sub>2</sub> Emissions From Fuel Combustion (2004 Edition)  
 UNFCCC GHG INVENTORY: <http://ghg.unfccc.int/>  
 World Bank (2004): World Bank, World Development Indicators 2004

# エネルギーバックカスティング

## 我が国気候変動政策への含意

Backcasting Approach to Japanese Energy and Climate Policy Planning

報告者 諏訪亜紀\*

Presenter Aki Suwa

### 1. はじめに

気候変動問題を背景として、わが国にも二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの削減が求められ、各種の対策等が打ち出されている。しかしながら、わが国気候変動問題対策はエネルギー政策との間に必要な整合性が取られないなど、さまざまな問題が経験されている。本研究は、バックカスティングという手法を用い、わが国の気候変動政策立案上の問題を解決することを目的としている。

### 2. 分析方法

本研究は、エネルギー・バックカスティング手法を用い、気候変動問題対策上望ましい将来ビジョンを構築し、そこへ至るための政策ルートの特定を行った。エネルギー・バックカスティングとは、フォアカスティング（予測・見通し）に対するアンチテーゼであり、従来のエネルギー政策等が、需要増加を前提としていることが多いのに対し、大幅なエネルギー需要削減や、エネルギー供給源の転換などを行うことをビジョンとして提案し、そのような将来像を可能にするために必要な政策を洗い出すものである。

もともと Robinson, J.B が提唱した同手法は、1980年代のスウェーデンにおける Johansson らの応用でよく知られている。最近ではドイツ連邦議会による Sustainable Energy Supplies in view of Globalisation and Liberalisation 研究等に応用されている。

本研究では 1) 外生的要因と戦略的要因・文脈的要因の特定 2) 2030年を目標とした将来ビジョンの構築 3) 戦略的要因をベースとした政策パッケージの特定 4) 政策の効果アセスメントと優先順位づけ 5) 政策ロードマップの策定 の5つのステップを軸としている。なお、政策効果アセスメントと優先順位づけ、およびロードマップの妥当性を検証すべく、エネルギーエキスパートパネルによる評価を導入した。

### 3. 分析結果

概ねバックカスティングはフォアカスティング（予測・見通し）よりも将来イメージを広く設定することが可能である。例えば、従来のエネルギー需給研究では需要変化が外生的要因として与えられることが多かったが、バックカスティングでは需要変化を外

---

\* The Bartlett School of Planning, University College London, University of London  
22 Gordon Street, London WC1H 0QB E-mail: a\_suwa@yahoo.co.jp

生的要因ではなく戦略的要因に含めることが可能となる。これに伴い、従来は需要をいかに満たすかという観点から供給構成が考えられたのに対し、バックカスティングでは需要自体が削減された将来ビジョンと、それを可能にする政策の洗い出しが分析の主眼となる。

本研究では、4つの将来ビジョンと、それに至る政策パッケージを特定した。特に将来ビジョン作成の上で、文脈的要因と戦略的要因の組み合わせを通じてわが国の将来像として分析に意味があると思われる4つの方向性（1：BAU 2：天然ガス依存ケース 3：需要政策不在の自然エネルギープッシュ 4：需要政策と自然エネルギープッシュのポリシーミックス）を特定するという新しい手法を提案している（表1）。さらに、パッケージ化した政策の、潜在的効果と優先順位づけに関するエネルギーエキスパートパネルの評価を基に政策ロードマップという新たなツールを提案し、これを作成した。政策ロードマップは、ある一定の政策を導入するタイミングを分析するツールとして、また、エネルギー市場自由化などの市場政策や地方分権などの社会政策が、気候変動問題対策としてどのような役割を果たすべきかといった政策横断的な分析を可能にするツールとして期待できることが明らかになった。

#### 4．結論

わが国のエネルギー政策は概して経済発展のための手段として位置付けられ、国民生活の向上の手段としてエネルギー源の確保が重視されてきた。しかし近年、持続的発展・気候変動問題等の観点からエネルギー政策を見直す必要性が生じている。わが国エネルギー・気候変動政策立案の場面では、技術メニューのリストアップとそのGHG削減ポテンシャルが重要視されることが多いが、個別の技術の導入を促進するためにはそもそもどのような政策が必要かという観点が求められる。この点からも「政策」ロードマップの構築は、我が国気候変動政策立案場面において必要不可欠な作業であると思われる。

表1： 文脈的要因と戦略的要因組み合わせによる将来ビジョン方向性特定

| 戦略的要因       | 文脈的要因<br>(環境意識)     |                     | Very Weak           | Weak                  | Strong              | Very Strong              |
|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|
|             | Very Sustainability | Weak Sustainability | Weak Sustainability | Strong Sustainability | Very Sustainability | Strong Sustainability    |
| 成長維持        | BAU                 |                     |                     |                       |                     |                          |
| 燃料転換（化石燃料間） |                     |                     | 天然ガス依存              |                       |                     |                          |
| 技術対策        |                     |                     |                     |                       | 自然エネルギー<br>プッシュ     |                          |
| ライフスタイル     |                     |                     |                     |                       |                     | 需要対策+自然エ<br>ネルギープッシ<br>ュ |



いかにして地方森林税は実現するのか 地方森林税の政治経済的分析  
How Forest Tax Initiatives Are Realized: Political-Economy of Forest Tax Initiatives

高橋卓也\*

目的 地方森林税(本報告では高知県の森林環境税などをこのように呼ぶ)は、環境税と地方自治との関係を考える上での好例を提供している。地方森林税の前身ともいえる水源税は1980年代後半に全国段階で検討されたにもかかわらず実現しなかった。現在、それが地方で実現しつつあるのはなぜなのか。地方自治体での環境税の導入はいかなる政策過程によって可能なのか。このような疑問について地方森林税を素材として検討する。

方法 地方森林税の検討を開始した時期を被説明変数とし、各都道府県の政治・経済的変数を説明変数とするイベントヒストリー分析を実施する。どのような説明変数が、検討開始時期に影響を及ぼしているかを検証する。

Kingdonの「政策の窓」論を分析の作業仮説として採用した。「政策の窓」論では、政策課題の設定には、問題、政治、政策の3つの流れが成熟して合流することが必要であるとしている。それらの流れに属する説明変数について検討する。

データ 各都道府県について、次のような説明変数を採用した。

(問題の流れに属する変数)

NETSUIGAI: 人口一人当たりの水害の被害額。水害の危険度を示す。

(予想される係数の符号: +)

KASS36: 過去36年間の延べ給水制限日数。渇水の危険度を示す。( + )

HOIKU: 私有林での保育の実行率。森林の管理水準を示す。( - )

MINRINHI: 民有林ha当り都道府県林業費支出額。税の林政面での必要性を示す。( + )

FIN00: 2000年の財政力指数。( - )

ZAICHG: 財政力指数の変化(1990年から2000年)。( - )

(政治の流れに属する変数)

GOVLDP: 知事が自民党の支持を最初の選挙で得ているか否か(ダミー変数)。( + )

CONLDP: 自民党が過半数を占める議会か否か(ダミー変数)。( + )

VOLUINT: 人口100万人当りの森林ボランティア団体数。( + )

SANSRT: 市町村数に対する振興山村自治体数の比率。( + )

(政策の流れに属する変数)

FRSTER: 林務職員の数。( + )

RINKEI: 林業経済学会員の数。( + )

ZEI\_M: 法定外目的税の制定の有無(ダミー変数)。( + )

---

\* 滋賀県立大学環境科学部, 〒522-8533 滋賀県彦根市八坂町2500, tak@ses.usp.ac.jp

結果

地方森林税検討開始までのイベントヒストリー分析結果（ワイブル回帰）

| 説明変数        | (1)                        | (2)                 | (3)                  | (4)                  |
|-------------|----------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
|             | 政策の窓モデル                    | 問題モデル               | 政治モデル                | 政策モデル                |
| NETSUIGAI   | 6.52 (1.43) <sup>(注)</sup> | 5.86 (1.00)         | --                   | --                   |
| KASS36      | -0.0038 (-2.18)**          | -0.0035 (-2.19)**   | --                   | --                   |
| HOIKU       | -2.17 (-2.79)***           | -1.78 (-2.93)***    | --                   | --                   |
| MINRINHI    | 0.0095 (1.84)*             | 0.0056 (1.46)       | --                   | --                   |
| FIN00       | -2.13 (-1.48)              | -2.69 (2.21)**      | --                   | --                   |
| ZAICHG      | -5.36 (-1.80)*             | -5.48 (-2.11)**     | --                   | --                   |
| GOVLDP      | 0.33 (0.98)                | --                  | 0.27 (1.05)          | --                   |
| CONLDP      | 0.19 (0.54)                | --                  | 0.23 (0.81)          | --                   |
| VOLUINT     | -0.020 (-1.31)             | --                  | 0.0057 (0.25)        | --                   |
| SANSRT      | 0.65 (0.79)                | --                  | 0.65 (1.10)          | --                   |
| FRSTER      | 0.00060 (0.51)             | --                  | --                   | 0.00037 (0.25)       |
| RINKEI      | 0.0017 (0.088)             | --                  | --                   | -0.0027 (-0.25)      |
| ZEI_M       | 0.077 (0.31)               | --                  | --                   | 0.073 (0.30)         |
| 定数          | -3.57<br>(-3.79)***        | -2.60<br>(-4.05)*** | -4.47<br>(-12.59)*** | -3.95<br>(-11.21)*** |
| 対数尤度        | -34.86                     | -38.25              | -47.24               | -49.37               |
| 尤度比検定値（自由度） | 29.38 (13)                 | 22.60 (6)           | 4.62 (4)             | 0.36 (3)             |
| 尤度比検定の p-値  | 0.006                      | 0.001               | 0.329                | 0.948                |
| 観測数         | 46                         | 46                  | 46                   | 46                   |

（注）数値は係数の推定値，カッコ内は z-値をそれぞれ示す。\*\*\*は 1%水準，\*\*は 5%水準，\*は 10%水準をそれぞれ示す。

考察 説明変数のうち，地方森林税の検討開始時期との関連を見出せたのは問題の流れに属する変数であった。ここから，地方森林税が各都道府県の森林・林業および財政の問題に対応して検討されていることが分かる。

政治の流れ，政策の流れに属する変数と検討開始時期の間には関連が見出されなかった。この原因として，分析に際し適切な変数が選択されていないということも考えられる。しかし，地方の森林・林業政策において，独自の政治・政策の流れが存在していないという推測も可能であろう。

渇水の危険度を示す変数（KASS36）の係数は負の符号を有し，統計的に有意であった。当初の予想に反する結果である。報告者は，渇水の危険度の大きい都道府県は県境をまたぐ水系に水源を依存する場合が多く，上下流の政治的統一を要求する地方森林税への取組みにかえて消極的である，と解釈する。そして，このことは政策課題設定における範囲設定の重要性を示していると考えられる。

（参考文献）

Kingdon, John W. (1995) *Agendas, Alternatives, and Public Policies (2<sup>nd</sup> edition)*. HarperCollins Publishers: NY.  
高橋卓也（受理）「地方森林税はどのようにして政策課題となるのか 都道府県の対応に関する政治経済的分析」『林業経済研究』

# 入会を起源とする伝統的森林コモンズの変容

京都市山国地区における慣行共有林を事例に

Changes in traditional forest commons which has originated from Iriai

A case study on the customary common property forest in Yamaguni, Kyoto

嶋田大作\*

Daisaku Shimada

## 1. はじめに

コモンズは、持続可能な資源利用・管理を実現していた制度として注目されている。しかし、伝統的コモンズの多くが近代化の過程で消滅してきたことも事実である。そのような中、コモンズ論の今後の課題として挙げられるのは、近代化の過程でコモンズを消滅に追いやった要因はどのようなものであるか、さらに、近代化を経た現代の先進国において、コモンズが従来担っていた役割を果たすにはいかなる制度が構想されるべきか、というものである(植田、1996)。

日本の森林コモンズに関する研究では、1960年代以降、エネルギー革命、入会林野近代化法、国産材の価格低迷という要因によって、日本の森林コモンズは崩壊したとされることが多い。一方で、そのような中でも、良好な森林の管理・利用を続けてきた森林コモンズに着目し、その現代的意義を見直す研究が進められてきた(室田・三俣、2004)。本研究も、現存する森林コモンズが果たす意義に着目するものである。しかし、そのような森林コモンズの存在は、ただ従来どおりの管理方法を守ってきたことによって可能になったわけではない。

森林コモンズの管理運営に大きなインパクトを与えた要因としては、既存研究で挙げられているものの他に、地域への新規入居者の増加が挙げられる。本研究では、新規入居者の増加という点に着目し、地域の変容に対して森林コモンズの管理・運営制度がどのように変容を遂げ、その結果として、現代において森林コモンズがどのような役割を果たしているのかを明らかにすることを目的としている。

## 2. 分析方法

本研究では、上記の目的に対して、京都市山国地区のA区財産管理会を事例に分析を行う。具体的には、A区財産管理会の現役員、および関係者からの聞き取り調査、行政機関の統計データ、郷土史、そして、決算書、総会提出資料、事業計画書、規約などのA区有文書を用い、1960年代から現在までに、A区の共有林管理制度が、新規入居者の増加に伴い、どのような変容を遂げてきたのかを明らかにする。

---

\* 京都大学大学院経済学研究科 Graduate School of Economics, Kyoto University  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 法経本館・経済院生共同研究室2  
E-mail: shimada.daisaku@t02.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

### 3 . 分析結果

#### 新規入居者の増加とそれに伴う共有林管理制度の変容

新規入居者の数がそれ程多くなく、「A区の住民」＝「共有林の権利義務者」という関係が成立していた1960年代までは、A区の行事の一環として共有林の管理作業がなされていた。そして、共有林からの収益は全て区の財源となり、集落自治の経済的基盤となってきた。しかし、1970年代以降、新規入居者が徐々に増加していく。そのような中、1972年には、「区有財産に対する権利義務及び収益処分に関する協定書（以下、協定書という）」が制定された。この時点で既に、区の世帯数49戸のうち6戸が他所からの新規入居者であった。ただ、この時点では、6戸全てが共有林の権利義務者となっており「A区の住民」＝「共有林の権利義務者」という関係は崩れていない。

1980年代後半には、区の世帯数は74戸になり、47～49戸で推移していた権利義務者の数との乖離が進む。これは、共有林の管理が、年間4日程度行われる集落全戸出役の山林作業によって成り立っている中で、新規入居者の多くが、これらの出役義務を負うことを選択しなかった為である。このような状況で、1987年に共有林管理の権利と義務をより明確化する「A区財産管理委員会規約（以下、規約という）」が制定される。その中では、共有林の管理組織と会計をA区の行政組織と分離独立させることが定められている。区行政と共有林管理の分離独立化の傾向は、規約の改正を重ねる中で、より明確なものになっていく。

#### A区の共有林管理の現状

現在、A区の世帯数64戸に対して、共有林の権利義務者が44戸となっており、「A区の住民」と「共有林の権利義務者」の乖離は続いている。そして、年間3～4日間の山林作業の出役義務を負う権利義務者に対しては、下水道事業負担金に対して補助を行うなど、その権利の確保が行われている。一方で、区行政において資金の必要性が生じた場合には、共有林からの収益をそれに充当するなど、区の自治活動の基盤としての役割も依然として果たしている。また、共有林の一部は保安林にも指定されているが、共有林管理は、結果的に、環境保全的な意味においても大きな役割を果たしている。

### 4 . 結論

A区の共有林管理制度の変容過程と現在の管理状況を検討してきた中で、新規入居者の増加が森林コモンズの制度に大きな影響を与えてきたことがわかる。新規入居者が増加し、「A区の住民」と「共有林の権利義務者」の乖離が進むに伴い、区の組織と共有林管理の組織の分離が進められてきた。それによって、共有林管理の義務を果たす者の権利を確保し、山林管理活動を維持してきた。一方で、共有林は、区の自治活動の基盤としての役割も依然として果たしている。このようにA区では、「権利義務者の権利の確保」と「集落自治の基盤としての役割」という2者間のバランスを取りながら、共有林管理が進められている。このことは、結果として森林環境の保全という役割を果たすことにもなっている。



# 流域環境政策論（１）

## --鶴見川流域と PRTR 情報--

### How Useful is the PRTR data for Tsurumi River Basin Management?

角田季美枝\*

TSUNODA, Kimie

#### １．はじめに

昨年度の大会発表では、PRTR 情報に関する自治体へのアンケート調査の中間報告を発表した。その後、修士論文においてアンケート調査結果を含めて、PRTR 情報が届け出自治体にすら十分活用されていない事を明らかにし、PRTR 法の改善を提案した。PRTR 情報の活用改善は、制度上だけではなく運用上の改善でも可能であるが、生態系あるいは自然環境のまとまりである「流域」という単位での活用可能性を考察する。流域の事例としては、現在、日本で唯一「水マスタープラン」が制定され、流域レベルの健全な水循環の管理を模索している鶴見川流域を対象とすることとした。

#### ２．分析方法

PRTR 情報を鶴見川流域で把握すべく地図に落とし込み、傾向等を物質、業種、排出環境媒体等、さまざまな観点から分析する。

#### ３．主要な分析結果

今回は、2002年度の PRTR 情報の個別事業所情報から鶴見川流域に立地する事業所からの排出・移動量を、物質別、排出媒体別（水域への排出、下水道への移動）、流域別に集計してみた。事業所数としては鶴見川流域では134事業所であったが（ただし燃料小売業を除く）、水域への排出、下水道への移動の報告をしている事業所は26であった（別表）。この表からは、町田市、川崎市においては公的機関の、横浜市においては公的機関以外の事業所が排出事業者として多いことがわかった。また、鶴見川流域の亜流域ごとに物質別の集計をし、さらに物質ごと、さらに行政区分の詳細を見ていくと、ひとつの物質の排出源が一事業所というケースが多いため、水生生物への環境リスクを勘案して管理しようとする場合、排出源を特定して管理を進めることができるという特徴があることも把握できた。

#### ４．今後の課題

今回の集計は、まだ量レベル、しかも、点源情報に限定した集計にとどまっている。そ

---

\* 千葉大学大学院社会文化科学研究科 Graduate School of Social Science and Humanities, Chiba University

〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33 E-mail: tsunoda@aqua.email.ne.jp

鶴見川流域で水域への排出、下水道への移動が報告されている事業所

| 地域      | 排出報告<br>全事業所<br>数 | 該当事業<br>所数 | 事業所   |
|---------|-------------------|------------|---|
| 町田市     | 11                | 4          | 鶴見川クリーンセンター、リサイクル文化センター、町田市下水処理場、相模化成工業                     |
| 川崎市麻生区  | 2                 | 2          | 麻生水処理センター、王禅寺処理センター   |
| 川崎市中原区  | 8                 | 0          |   |
| 川崎市高津区  | 7                 | 0          |   |
| 川崎市多摩区  | 2                 | 0          |   |
| 川崎市宮前区  | 2                 | 0          |   |
| 川崎市幸区   | 4                 | 1          | 加瀬水処理センター   |
| 横浜市港北区  | 14                | 5          | 港北下水処理場、さくらメッキ綱島工場、ブラザー横浜工場、山王、大同メタル東京工場                    |
| 横浜市都筑区  | 21                | 5          | 都築下水処理場、アズマ横浜工場、プラメック横浜工場、日東樹脂工業横浜工、ヒヨシ超硬                   |
| 横浜市青葉区  | 1                 | 0          |   |
| 横浜市緑区   | 5                 | 3          | ザ・インテック東京工場、東京工業大学すずかけ台キャンパス、アジア物性材料                        |
| 横浜市神奈川区 | 12                | 0          |   |
| 横浜市鶴見区  | 45                | 6          | 北部第一下水処理場、三菱レイヨン横浜事業所、つやげん鶴見工場、谷川油化興業本社工場、横浜ガルバー鶴見工場、藤田鍍金工業 |
| 合計      | 134               | 26         |   |

(出典)2002年度PRTRデータより筆者作成。

のため、鶴見川流域ではある物質について、この流域を特に注意して動向を追う必要があるというような結論を得るにはまだ材料が不足しており、非点源情報を併せて考察する必要がある。また、修士論文で明らかにしたように、現在のPRTR情報の提供のされ方や法制度上の自治体の位置づけでは、PRTR情報は地方自治体にとって地域の環境汚染の未然防止に関する基礎情報になりにくい。ただ、地域の化学物質による環境汚染の未然防止の観点からいえば、行政区分以外に「流域」という単位で環境管理できるようにすることは、眼に見えない、また、専門的な化学物質の環境リスクを風景という具体的なイメージに転換させやすくするため、排出源（事業者、市民など）の環境意識向上につながり、結果、地域の事業者や環境NGOにとっても環境行動につなげやすくなる。

そのため、今後、PRTR情報の活用が進まない理由をインタビュー（地方自治体のPRTR関連の担当者、鶴見川流域の環境保全に関連する団体、環境省など）で確認し、「障害」となる要因の抽出を試みる。さらに、PRTR制度が先行している国々でPRTR情報を流域管理に活用している事例を調べ、活用状況を明らかにして日本においても流域管理にPRTR情報が活用される手法を探っていきたい。

自治体環境計画の実効性向上策 目標管理の観点から  
Measures to Improve Effectiveness of Local Environmental Plans  
from the Aspect of Object Management

増原 直樹\*  
Naoki MASUHARA

## はじめに（本稿の目的と分析手法）

環境分野に限らず，政策実施のためには「政策の体系的表現」である計画が不可欠である。環境政策分野のもっとも基本的な計画としては環境基本計画がある。これはめざすべき環境像や環境目標，それらを実現するための諸方策が記述された文書であり，国や自治体が環境改善のために推進する政策の基本方針となっている。国レベルの環境基本計画は2000年12月に改定された。自治体レベルでの名称は様々であるが，環境省によれば2004年度末現在，全ての都道府県・政令指定市及び627市区町村で環境基本計画が策定された。

本稿は，このように自治体の取り組みが全国に広がってきている状態に鑑み，環境政策の実効性をさらに向上させるために必要な条件を探ることを目的としている。この検討のために，環境基本計画に記述された環境目標・指標に着目する。分析するデータとしては，独自に実施した全国自治体調査（2004年5月まで実施。全自治体を対象として1630自治体から回答，回答率5割。うち環境基本計画を策定しているのは438自治体）の結果を利用する。調査結果のうち，政令指定市を除く市区町村の環境対策・事業の実施状況について数量化 類を用いて特徴を導き出す。次いで，各自治体の環境目標を特定し，それらの指標（実績）がどの程度把握されているかについて，クロス集計を用いて明らかにする。最後に，現時点で環境目標が達成されているか否かの簡易的な判断をおこない，目標達成状況が良好な自治体を手がかりとして，実効性向上のためのヒントを抽出する。

## 1. 環境事業の実施状況

前述の調査で聞いた地球環境・エネルギー(9事業)，大気・交通(7)，水環境(8)，緑・自然(7)，廃棄物・有害物(7)，産業関連(6)，開発・景観・建築(4)，環境学習(5)，住民参加(6)の9分野にわたる計59事業の実施状況を分野ごとに集計し，1市区町村あたりの実施数を算出した(表1)。さらに，環境基本計画の有無に応じて実施状況に差が生じるかどうかも分析した。ここで注意すべきことは，単に多くの事業を実施していれば良いのかという点である。自治体の地域特性に応じて，必要な事業が実施されていなければならないだろう。そこで，どのような特性を持つ自治体でどのような事業が実施されているかを把握するため，数量化 類を用いて事業実施パターンを抽出した(表2)。さらに，表2の結果をもとに，各自治体のサンプルスコアを算出し，回答自治体を標準装備系と課題深化系に分類した。

\* 早稲田大学大学院政治学研究科，環境自治体会議環境政策研究所 東京都千代田区麹町 2-7-3-2F  
〒102-0083 masuhara@colgei.org

表1 市区町村における環境対策・事業実施（実施数の単位：個）

| 環境事業の分野    | 全自治体平均<br>事業実施数 | 計画策定自治体平均<br>事業実施数(A) | 未策定自治体平均<br>実施数(B) | 倍率<br>A/B<br>(倍) |
|------------|-----------------|-----------------------|--------------------|------------------|
| 地球環境・エネルギー | 0.79            | 1.77                  | 0.46               | 3.9              |
| 大気・交通      | 0.64            | 1.40                  | 0.39               | 3.6              |
| 水環境        | 1.49            | 2.61                  | 1.12               | 2.3              |
| 緑・自然       | 0.92            | 1.88                  | 0.59               | 3.2              |
| 廃棄物・有害物質   | 2.25            | 3.05                  | 1.98               | 1.5              |
| 産業関連       | 0.65            | 0.95                  | 0.55               | 1.7              |
| 開発・景観・建築   | 0.34            | 0.73                  | 0.21               | 3.4              |
| 環境学習       | 1.04            | 2.12                  | 0.69               | 3.1              |
| 住民参加       | 1.72            | 2.85                  | 1.34               | 2.1              |
| 合計         | 9.84            | 17.36                 | 7.33               | 2.1              |

表2 数量化 類の分析結果

| カテゴリ                          | 第1軸<br>課題深化系<br>標準<br>装備系 | 第2軸<br>農村地域系<br>都市<br>地域系 |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 太陽光発電・熱利用への助成制度             | 0.24                      | -1.55                     |
| 2 風力発電の設置                     | 0.25                      | 0.53                      |
| 3 廃棄物・焼却場における廃熱利用・発電          | 0.82                      | -1.71                     |
| 4 その他の自然エネルギー/排熱・冷熱エネルギー等の導入  | 1.61                      | -1.28                     |
| 5 住民・事業者へ電力等エネルギー使用量の削減呼びかけ   | 0.70                      | -0.07                     |
| 6 コンクリート型枠への熱帯材の使用抑制          | 2.05                      | -1.83                     |
| 7 自転車道路・専用レーンの設置              | 1.61                      | -0.75                     |
| 8 中古自転車の活用                    | 1.21                      | -1.13                     |
| 9 公用車としてクリーンエネルギー自動車の導入       | 0.00                      | -1.26                     |
| 10 雨水利用施設の整備                  | 1.59                      | -1.74                     |
| 11 雨水の地下浸透の促進                 | 1.61                      | -1.05                     |
| 12 清流・湧水の保全                   | 0.28                      | 1.84                      |
| 13 生活排水・農業排水処理の徹底             | -0.93                     | 0.99                      |
| 14 自然とふれあえる水辺の整備              | 0.22                      | 0.70                      |
| 15 住民・事業所へ水道使用量の削減を呼びかけ       | 0.64                      | 0.54                      |
| 16 水源保全条例などの制定                | -1.03                     | 1.77                      |
| 17 緑地の保全・創造                   | 0.80                      | 0.26                      |
| 18 環境保全型の土地利用                 | 0.89                      | 2.27                      |
| 19 天然林の保全と育成                  | 0.58                      | 2.27                      |
| 20 緑地(農地)保全のための助成・税制優遇措置など    | 1.24                      | 0.68                      |
| 21 野生生物の生息状況調査・保護策の実施         | 1.02                      | 0.23                      |
| 22 公共事業実施時における自然環境や生態系への影響抑制  | 1.31                      | 0.49                      |
| 23 公共事業実施時における自然環境や生態系の復元・創造  | 1.72                      | 0.51                      |
| 24 農業・化学肥料の削減                 | 0.68                      | 1.80                      |
| 25 生ごみ堆肥化への助成                 | -1.59                     | -0.61                     |
| 26 飲料容器のリユースシステムの構築           | -0.28                     | 0.43                      |
| 27 リサイクル素材を含む製品の利用            | 0.00                      | -0.68                     |
| 28 容器包装の分別収集                  | -1.64                     | -0.30                     |
| 29 有害化学物質(ダイオキシン等)の排出状況の把握    | 0.29                      | -0.64                     |
| 30 自然資源を生かした産業(農林漁業・観光)の育成・振興 | -0.22                     | 2.47                      |
| 31 有機農産物生産/消費の拡大(直売施設の整備等)    | -0.04                     | 2.51                      |
| 32 事業所との協議会設置や環境保全協定の締結       | 0.13                      | -0.39                     |
| 33 開発時の環境配慮や計画段階でのアセスメント制度    | 1.24                      | 0.54                      |
| 34 貴重な景観(都市景観含む)や育風景の保全       | 0.85                      | 0.98                      |
| 35 環境学習や環境教育の推進体制             | 0.48                      | -0.19                     |
| 36 学校向け環境学習・教育の指導書・副読本の作成配布   | 1.05                      | -0.76                     |
| 37 公民館等生涯学習の場での環境学習の実施        | 0.36                      | -0.28                     |
| 38 環境保全活動を行う団体の支援・助成制度        | 0.03                      | 0.11                      |
| 39 環境学習や環境教育についての拠点施設の整備      | 1.62                      | -0.24                     |
| 40 地域情報・環境情報の市民への提供           | 0.58                      | -0.16                     |
| 41 行政の意思決定プロセスの公開             | 1.92                      | -0.63                     |
| 42 公募住民委員を入れた審議会や市民会議の設置      | 0.69                      | -0.97                     |
| 43 環境美化・ごみゼロ運動・集団回収           | -1.29                     | -0.33                     |
| 44 緑化運動・緑地保全・水質浄化運動           | 0.25                      | 0.21                      |

## 2. 自治体環境目標の達成状況及びその要因

第1軸のスコアから判断した類型別に目標達成率を算出したところ、平均値に有意な差はみられなかった(表3)。しかし、数値目標をもつ118の回答市町村のうち課題深化系事業優位に属するのは101と86%を占めた。このことから、計画に数値目標を位置づける決定自体が、課題深化系の事業実施と強い関係にあると思われる。

### まとめ及び今後の課題

目標達成状況が良好な自治体(S市,KU市,K区,KO市)の特徴をみると、K区を除く3市ではISO14001の認証を取得しており、認証取得が目標管理へ好影響を与えていることが伺える。また、4市区とも庁内の環境政策推進組織の会合や職員向けの環境研修を実施していることから、計画推進のための内部体制は比較的整備されていることが特徴的である。しかし、環境目標の達成要因は自治体内部だけに求められるわけではないと考えられる。4市区における環境

政策への市民参加の状況は様々であり、市民参加と目標達成状況との関係についての検証は今後の課題である。

表3 自治体類型別の目標達成率

|                | 該当数 | 目標達成率の平均 |
|----------------|-----|----------|
| 標準装備系事業が優位な市町村 | 17  | 22.6%    |
| 課題深化系事業が優位な市町村 | 101 | 18.9%    |

## 八王子市地域環境評価による環境行動要因分析

### A Factor Analysis of Environmental Behavior in Hachioji-City Regional Environmental Monitoring 2004

田中廣滋\*・野口智弘\*\*

Hiroshige TANAKA Tomohiro NOGUCHI

#### 1. はじめに

八王子市では、2002年度から住民と自治体が協働で環境政策を推進するために、市民参加の組織である環境市民会議、環境診断指標「ちえっくどう」、さらにこの指標を用いて政策評価を実施する環境診断士制度が創設された。これらの一連の制度・組織が相互に補完しあうように設計されているので、有効な政策を実現するためには、歯車がかみ合うようにスムーズに連動するシステムの完成に向けて、地域社会が組織されていかなければならない。その第一歩として、これらの新しい制度・組織が自治体の環境政策の柱として、市民からの信頼を得るためには、1つひとつの制度・組織の機能を向上させる必要がある。本研究は、市民による環境政策の策定・実施・評価のプロセスが円滑に機能するために、市民の環境行動の実態を地区別に調査・分析をし、八王子市における環境の改善が大きく進展することを目的とする。具体的には、制度の普及、診断士と環境市民会議での政策の議論の方向性を明確にするのに有効である環境行動要因分析の手法を開発する。

#### 2. 分析方法

本研究は、八王子市において2004年度に実施された「ちえっくどう」に基づく市民の環境診断の実態調査結果を分析し、市民の環境行動を解明して、環境診断士、市の環境政策課、環境市民会議のメンバーに対して、政策の提案をする根拠となる環境行動要因分析を提示する。また、2004年度に実施されなかった地域環境診断項目に関する市民によるモニタリングの活動を強めるために必要な理論的分析によるサポートの方法を提案する。

八王子市の環境実態調査は、地域活性化支援の事業の一環として実施され、2004年12月10日から2005年2月10日に調査が行われた。調査の対象地域は、八王子市の地区の特性を活かして設置された中央地区、北部地区、西部地区、西南部地区、東南部地区、東部地区の6地区であり、各地区の環境市民会議の活動を支援するために、地区ごとに調査が実施された。特に、ごみ・再資源、エネルギー、緑化・まちづくり、生活環境、社会環境の分野において、市民行動の問題点の解明、自治体と市民協働の改善方法を提示する。これらの重点課題における達成度が著しく劣る項目を見つけ出し、その要因となる行動面

\* 中央大学経済学部 Faculty of Economics, Chuo University  
〒191-0393 東京都八王子市東中野 742-1 E-mail: hiroshig@tamacc.chuo-u.ac.jp

\*\* 中央大学大学院経済学研究科博士後期課程 Graduate School, Chuo University  
〒328-0104 栃木県下都賀郡都賀町木 853 E-mail: qa051006@grad.tamacc.chuo-u.ac.jp

の指標との関連性を解明する。これらの要因分析を通して、政策体制のあり方を確認する。また、2005年度における地域環境の実態調査の課題となっている市民による環境モニタリングの機能強化のための理論的な分析を展開して、今後の指標と実態調査方法の改善点を環境診断士とともに八王子市と環境市民会議に提案する。

### 3. 分析結果

環境診断で明確となった主要な問題点は次のとおりである。2004年度の分析結果から、次の3つの課題が見出された。第1に、エネルギーに関する国家的な政策課題に対して、達成度は低い但他的分野との関連性が強く、注意深く、総合的な視野からの取組みが必要である。第2に、緑化・まちづくりの分野の評価が低いので、地域活性化の1つの核として、市を中心とした重点的な取組みが必要である。第3に、社会環境の指標の中で、市民の参加と環境教育の評価が低いので、環境市民会議の活性化の仕組みがより具体的に指標化される必要がある。

さらに、2005年度の地域環境実態調査において、市民によって重点的に取り組まれる地域診断におけるモニタリング機能の向上のための理論的な考察から、各地区の特徴にあった地域診断に基づく地区の環境市民会議の活動の指針が開発可能であるという結果が得られる。

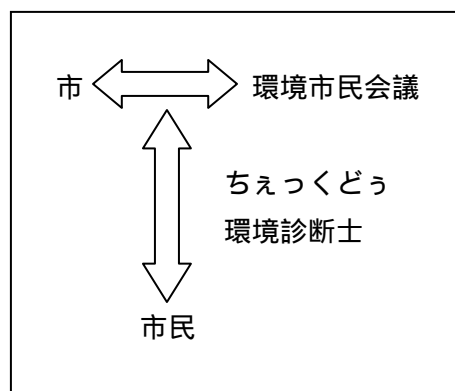


図1 八王子市の環境評価制度

### 4. 結論

市民参加の社会システムを構築するためには、このシステムを構成する個々の制度・組織を創設する必要がある。しかも、複数の制度・組織を同時に立ち上げることが避けられない。個々の制度・組織を運営する人材を養成することから事業は開始せざるを得ない。各参加者がどのように意欲と能力を持って個々の組織に参加したとしても、全体のシステムが十分に機能していないシステム立上げの段階においては、各参加者はこの社会システム全体の目的や機能について、適正な理解を共有しない傾向にある。

この社会システムの創設に参加する各個人がその組織、あるいは制度運営の性格と目標を共有して、その機能を向上させることが各地域における環境問題の解決のために、重要な効果をもたらすと考えられる。

本報告において、市民参加の環境政策が地域の環境を持続的にステップアップさせるための仕組みとして、身近な環境診断指標「ちえっくどう」の適正な活用方法と環境政策の改善方法が八王子市における環境政策の実践例を紹介しながら示される。

# Extended Kindergarten Rule and Sustainable Development

○伊ヶ崎大理\*

## 1. はじめに

Brock and Taylor (2004)は、実証データをもとに、環境と経済成長に関するいくつかの事実を整理し、環境汚染と経済成長に関するいくつかの代表的文献(例えば、Stokey (1998)、Aghion and Howitt (1998, Ch. 5))がそのような事実と整合的であるかどうかを検討した。その結果、データをもとにして得られた事実と既存の理論モデルとの間において、いくつかの点で乖離が存在することが明らかになった。彼らは、このような背景をもとに新たな理論モデルを構築したが、彼らの設定は、極度に単純化された設定で行われていた。本稿では、Brock and Taylor モデルをより一般化し、議論の拡充を行う。

## 2. 分析方法

Romer (1990)、Grossman and Helpman (1991)、Aghion and Howitt (1992)等によって導入された R&D をともなう内生的経済成長モデルと Brock and Taylor (2004)で議論された環境汚染と経済成長に関するモデルを統合し、新たな理論モデルを構築した。どのような状況で彼らのいう ‘kindergarten rule’ が成立するのかどうか、長期的な経済成長率が何に依存するのか、あるいは持続的成長が可能かどうかについての議論を詳細に行った。そして、kindergarten rule が成立する条件、長期的経済成長率、持続的成長の条件を導出した。また、最適な環境政策は何であるのかということも導出した。

## 3. 分析結果

Brock and Taylor (2004)の議論はより一般的な形に拡充することが可能であることが明らかになった。すなわち、R&D をともなう内生的経済成長モデルの枠組みで彼らの議論を行うことも可能であり、そのようなモデルの拡充を行ったとしても、彼らのモデルにおける多くの主要な結論は維持される。長期的な経済成長率が研究部門の特性によって決定されるなど、彼らのモデルでは指摘されなかった事実も明らかになった。主要な帰結は以下のとおりである。

- ・経済の初期の段階においては、環境政策を行わないことが最適である。
- ・経済がある時点を過ぎると、環境政策を行わなければならない。

---

\* 熊本学園大学経済学部 Department of Economics, Kumamoto Gakuen University  
〒862-8680 熊本市大江 2-5-1 熊本学園大学経済学部  
TEL:096-364-7054 E-mail: ikazakii@kumagaku.ac.jp

- ・環境政策をどのように行うのかは、パラメータ制約によって決定される。
- ・あるパラメータ制約のもとでは、Brock and Taylor (2004)によって定義された‘kindergarten rule’にしたがった環境政策が実施される。
- ・長期的には、環境政策を行い、環境がより改善するようにする必要がある。
- ・社会的最適という観点からは、成長促進的な政策と環境政策の適切なポリシー・ミックスが必要である。

< 主要参考文献 >

Aghion, P. and P. Howitt, *Endogenous Growth Theory* MIT Press, 1998.

Barro, R. J. and X. Sala-i-Martin, *Economic Growth*, McGraw-Hill, 1995.

Brock, A. B. and M. S. Taylor, “Economic Growth and The Environment: A Review of Theory and Empirics,” *NBER Working Paper 10854*, 2004.

Grossman, G. M. and E. Helpman, *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, 1991.

Romer, P. M., “Endogenous Technological Change,” *Journal of Political Economy* vol.98, S71-S102, 1990.

Stokey, N. L., “Are There Limits to Growth?” *International Economic Review*, vol.39, 1-32, 1998.



# Non-point Source Pollution and the Second Best Taxation

大沼あゆみ\* 赤石秀之\*\*

## 1. はじめに

従来、農家による農薬使用は農業の生産性を上昇させ、生産活動を改善してきた。しかし、農薬の過剰使用により生じる水質・土壌汚染などの環境被害の増加は公共の関心を集めてきた。環境経済学の多くの文献では、点源汚染を制御するために政策をどのように計画するのかという問題を扱ってきた。これらの文献では、ピグー税などのように環境被害の大きさに応じた課税による経済的手法が点源汚染を制御するために最適な政策として認識されている。しかし、このような政策は非点源汚染を制御するためには用いることが不可能であることが指摘されている。なぜなら、非点源汚染は、規制者が汚染者を特定化できないことや、汚染量が個別汚染者による予防水準に依存しているといった特徴を持つためである。

そのような非点源汚染を制御するための投入に基づくインセンティブ政策は、Griffin and Bromley(1982)によって初めて展開された。この政策は観察不可能な汚染源に対して課税を課す代わりに、観察可能な投入に対して適切な課税もしくは補助金支給をおこなうことで、非点源汚染による環境被害を内部化するものである。その後、Shortle and Dunn(1986)によって生産と汚染発生における情報の不確実性が存在するケースでの投入に基づくインセンティブ政策の効率性が分析されている。

そこで、本論では、環境被害を削減する予防水準に関する観察が不可能なケースでの農薬に対する課税のみによって非点源汚染が制御される可能性を分析することを試みる。具体的には、セカンド・ベスト政策として農薬に対する課税を理論的に分析していく。

本論の構成は以下ようになる。まず、農家の行動を表すモデルを構築する。そして、われわれは農薬使用からの環境被害を含んだ社会的最適を定義し、環境被害を内部化するためのファースト・ベスト政策を導出する。さらに、規制者が農家の予防水準を観察できない場合における農薬への課税のみを用いたセカンド・ベスト政策を導出する。

## 2. 研究方法及び内容

我々は農家の利潤最大化を表す基本モデルを構築する。彼は、環境被害の原因となる農薬を用いて農産物を生産している。さらに、その被害を緩和するための予防も行っている。農薬使用に対する投入課税と予防水準に対する補助金の下で、農家は自己の利潤が最大と

---

\* 慶應義塾大学経済学部 Faculty of Economics, Keio University onuma@econ.keio.ac.jp

\*\* 法政大学大学院社会科学部経済学専攻博士後期課程 Graduate School of Social Studies, Major of Economics, Hosei University. f03q9106@edu.i.ac.jp

なるように農薬使用と予防水準を選択する。

次に規制者は農薬使用からの環境被害を内部化する経済的手法を考慮する。最初に、彼は農家利潤と環境被害を含む純社会的便益を最大化することで環境被害を完全に内部化するファースト・ベスト政策を選択する。その最適な手段は、農薬使用単位あたり課税と予防水準に対する補助金である。しかし、予防水準に対する補助金は実現可能な政策ではない。なぜなら、農家の性質は、各農家の土地の条件や天候によって異なるので、どの農家がどれくらいの予防を行っているのかを観察することは通常不可能であるためである。そこで、規制者は代表的企業の行動を考慮することで農薬に対する課税のみを用いたセカンド・ベスト政策を考察する。この課税についての分析を行う。

### 3 . 主要な結論

予防水準に関する観察が不可能なケースにおける農薬に対する課税のみを用いたセカンド・ベスト政策を分析することで、以下の点が明らかとなる。

まず、環境被害を減少するために農薬投入量の削減を促すようなセカンド・ベスト課税水準がファースト・ベスト課税水準とどのように乖離するのかを示す。さらに、セカンド・ベスト課税水準が負となる、つまり農薬に対する補助金が最適となる可能性が存在することも指摘される。また、本論では、このセカンド・ベスト課税の符号を確定するために、生産・被害関数がどのような条件を満たすことが十分かを示す。

そして、セカンド・ベスト課税水準のとり値によってその時の環境被害がファースト・ベスト政策下の被害とどのように異なるのかが示される。

### 参考文献

- Griffin, R.C., and D.W. Bromley (1982), " Agricultural Runoff as a Non-point Externality: A Theoretical Development " *American Journal of Agricultural Economics* 64.
- Shortle, J.S., and J. W. Dunn (1986), " The relative efficiency of agricultural source water pollution control policies " *American Journal of Agricultural Economics* 68.

# Trade Ban and the Black Market: A Consideration of the Incentives for Illegal Production

大沼あゆみ\*

## 1. はじめに

生物多様性の減少は深刻な問題となっている。主要な原因の一つが不法な採取（密猟）で、80年代の象牙取引の8割は密猟によるものと言われている。取引を法的に禁止しても、ブラックマーケットの取引価格によっては不法採取のインセンティブは減少しないかもしれない。本研究では、トレードバンが不法採取の減少に有効かどうか、不法取引摘発の取り組みの多寡や合法的な供給の有無がどのように不法採取のインセンティブに影響を与えるのかを考察する。

## 2. 研究の方法と主な結論

本研究は、理論的アプローチによって行われる。密猟を扱うモデルとして非常に興味深い試みが Bergstrom (1990), Hertberg (2001), Fisher (2004) により与えられている。これらの研究では、ブラックマーケットにおける価格  $P$  と不法な生産物の供給量  $X$  との関係が次のように関連付けられている。

$$rP = C'(X)$$

ここで、 $C$  は費用関数を表している。上の式で  $r$  は不法取引の成功率を表しているもので、ブラックマーケットを特徴付ける定式化である。 $r$  を小さくしてやることが、トレードバンの強化と考えられる。この場合、需要条件によっては、強化が逆に不法生産（密猟）の増加につながるケースが示されている。

しかし、この分析では、合法市場との相互関連が考察されていない。したがって、合法市場で供給量を増やすことの不法生産量に与える影響など、いくつかの政策的手段の効果が考察できない。上記の Fisher は、以上の特徴づけに加えて、合法市場とロンダリング（洗浄）行為をモデルに組み入れてこうした手段導入の考察を行っている。

しかしながら、Fisher のモデルでは、合法市場とブラックマーケットが分離している。そこでは、合法市場での変動は限定された場合以外はゼロとなる。この理由は、Fisher のモデルにおいては、完全に道徳的な個々人と完全に不道徳的な独立して消費活動を行っており、前者の市場（合法市場）と後者の市場（ブラックマーケット）が関わるのは、両者が同一の価格となったときのみだからである。この理由により、政策手段の効果がまった

---

\* 慶應義塾大学経済学部 E-mail: onuma@econ.keio.ac.jp

くないケースも現れる。

本研究では、合法市場とブラックマーケットが常に関連しているモデルを構築する。その上で、次の経済的手段の効果を検証する。

- トレードバンの解禁（合法的供給の開始）は不法生産にどのような影響を与えるか。
- ブラックマーケットへの供給を減らす（ $r$ を下げる）政策効果はどうか。
- ロングリングの考慮は不法生産にどのような影響を与えるか。

以上の考察により、合法的供給によって不法生産は必ず減少することが示される。また、ロングリング取締りと同時に押収されたものの一部を合法市場に放出することで、必ず不法生産が低下することが示される。

Bergstrom, T. (1990), "On the economics of crime and confiscation", *Journal of Economic Perspectives*, Summer, 171-178.

Heltberg, R. (2001), "Impact of the ivory trade ban on poaching incentives: a numerical example", *Ecological Economics*, 36 (2), 189-196.

Fisher, C. (2004), "The complex of interactions of markets for endangered species products", *Journal of Environmental and Resource Economics*, 48, 926-953.

# 環境税と消費者選好のリンケージ効果について

On linkage effects between environmental taxes and consumer's preferences

○ 鷲田豊明\*

Toyoaki WASHIDA

## 1. 分析目的

消費者や企業などの経済主体の自発的対策を促進させる環境政策がいつそう重要になってきている。規制や命令は特定の環境対策を確実に、あるいは緊急に行わなければならないときは有効でありまた必要となる。しかし、地球環境問題のように、われわれの生活様式そのものが長期的にまた深刻に生態系を劣化させるような場合には、個々の経済主体の意欲や工夫を生かし、結果的に広がりを生むことができる政策が切実に求められるのである。

経済主体の自発的環境対策を推進させるものは、個人のあるいは集団の環境意識である。明らかに、個人にはどのような環境をどの程度大切にしたいかについて差異がある。環境意識はそれに応じて様々な色合いを持っている。環境意識は個人の価値観の中に環境の状況が組み込まれていることを意味している。今日注目されているグリーン・コンシューマーによるグリーン購入は、消費者の選択においても、このような環境意識が影響を与えるということである。すなわちそれは、環境に対する評価・価値意識と経済活動としての消費者の選択が連動しているということである。

このような環境と消費者の経済財評価（消費者選択）との連動はこれまでも経済学の分析対象となってきた。第 1 に、CVM やコンジョイント分析など環境そのものの経済価値を評価するという環境経済学の手法もこの一種である。このテーマではすでに数多くの理論的、実証的研究が発表されてきている。この手法においては、個人の環境に対する経済的選好をとらえるものの、一般に、環境に対する評価は通常の消費選択から分離されている。特殊なものとして、商品の LCA でとらえた温暖化ガス排出負荷などの環境属性に対する評価をコンジョイント分析などによってとらえる環境経済評価もある。この場合は、商品に帰属された環境負荷であり、それから独立に存在している通常の環境と消費者選択の関係ではない。

第 2 に、環境と経済を統合させたモデルを用いて、環境税などの政策評価や二重の配当問題、環境と貿易の関係、さらには環境と経済成長の関係あるいは環境クズネッツ曲線などの分析する場合に、消費者が通常財ばかりではなく、環境に対する評価も与えることを前提にした分析がおこなわれてきた。この場合、消費者の効用関数の構成が注目される。

---

\* 上智大学大学院地球環境学研究科、Graduate Division of Global Environmental Studies, Sophia University, 〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町 7-1 TEL03-3238-4366 E-mail: toyo@washida.net

環境が効用関数に組み込まれ、消費者の厚生水準が環境の影響を受けるようになっていることは連関の前提である。が、それは同時に環境が消費者の消費行動に影響を与えることを意味しているわけではない。すなわち、環境と消費が分離可能になっているのか、分離不可能な構造として効用関数に組み込まれているのかが重要な問題になる。

環境と消費が効用関数上で分離可能になっていれば、環境水準は消費者の選択に影響を与えず、単に厚生水準を変化させるだけである。これは、消費者が環境を意識した行動をするようなアクターとして機能しないことを意味する。したがって、環境を意識した消費者を経済分析上明示的に扱うためには、効用関数の分離可能性の仮定をゆるめることがどうしても必要である。しかし、これまでの環境経済学に関わる研究において、このような分離可能性の仮定をゆるめた分析は少ないのである。

これまでにいくつかの論文が分離可能性の過程をゆるめて、環境と経済のリンケージを分析しているが、それらの論文では、環境と経済が同時均衡しているので、環境の質が消費構造に与える程度を理論的あるいは実証的にとらえる試みは行われていない。環境が分離可能な要素となっていたこれまでの研究との比較ではこの効果を分離して理論的に、実証的に示すことは重要な意味を持っていると考えられる。またそれは、環境が消費に与える影響であるから、消費における環境意識の効果を分離してとらえことにもつながり、今日の環境政策で注目されている自発的対策促進などの市民型・参加型環境政策の意義を明らかにすることにもつながると考えられる。

## 2. 結果の概要

本研究では、地球温暖化税を対象に、応用一般均衡モデルを用いてシミュレーションを行った。環境の改善を温暖化ガスの国際目標達成率にして、分離不可能な効用関数に組み込み、シミュレーションした。シミュレーションにおいては、二酸化炭素排出 1 トンあたり 10000 円の課税をすとした。それによる直接の排出削減量は 9800 万トンになる。それは京都議定書目標の約 60 パーセントを達成することを意味する。この目標達成率という環境改善によって、消費者がさらに反応する。すなわちリンケージ効果である。このことからくる削減量は 280 万トンであり、最近政府のまとめた京都議定書目標達成計画では、民生部門の省エネルギー法によるエネルギー管理の徹底からくる削減量に匹敵するものである。リンケージ効果は無視しがたい水準で存在することが確かめられた。今後、こうした分離不可能性を前提とした研究がもっと徹底的に行われる必要があることがわかった。

## 台湾の廃棄物政策

廃五金業者と使用済み家電のリサイクルを中心として

Waste Management Policy in Taiwan

E-Waste Recycler and Recycling for Waste Home Appliances

村上 理映\*

Rie MURAKAMI

### 1. はじめに

本報告では、台湾で使用済み家電を処理・リサイクルするに伴い、環境負荷を与えてきた廃五金業者と、環境保護署によるその管理の経緯を概観する。次に、「資源回収基金管理委員会制度：基管会制度」が適用された後の使用済み家電のリサイクルの実態から、使用済み家電における基管会制度の有効性と問題点を指摘する。

### 2. 廃五金業者と使用済み家電

台湾南部の国際的な貿易港である高雄港では、多くの廃船舶が輸入され、1970年代には世界第一位の船舶解体地となっていた。また、当時の台湾では工業化の進展に伴い大量の鉄鋼が必要であったことから、廃船舶以外にも各種使用済み製品やスクラップ類（家電製品、電線、モーターなど）＝「混合五金廃料」を引き取り、台湾の低い人件費を背景として、解体及び有用部分の採取を行っていた。しかし事故や環境負荷の多い船舶解体業に対する規制が強化されたため、混合五金廃料からの金属回収に徹する業者＝「廃五金業者」が現れ、中でも使用済み家電に特化する者も存在していた。

廃五金業者は、発展著しい台湾において多くの再生資源を提供していたことから、台湾の経済発展に一定の役割を果たしたとされている。しかし廃五金業者は、環境負荷の高い方法で混合五金廃料から有用部分を採取し、またその残渣を野焼きまたは投棄していたことから、管理の必要性が考えられていた。

### 3. 使用済み家電の基管会制度への適用

廃五金業者による環境負荷が問題視される一方で、一般廃棄物のリサイクル政策が徐々に整備された。環境保護署は、生産者に回収・リサイクルを一任した制度を導入したが、機能しなかった教訓から、対象品目のメーカーが環境保護署に基金を拠出し、回収・リサイクルを行った主体には、環境保護署から、当該基金を財源とした補助金が支給されるという基管会制度を、1997年に導入した。使用済み家電は、「処理困難物、有害物質、回収及び再利用の価値があるもの」であるとして、1998年から基管会制度の対象品目とさ

---

\* 北九州市立大学国際環境工学部 The University of Kitakyushu Faculty of Environmental Engineering  
〒808-0135 北九州市若松区ひびきの1-1 TEL093-695-3713 E-mail: rierie31@env.kitakyu-u.ac.jp

れた。環境保護署が使用済み家電に基管会制度を適用した背景には、使用済み家電のリサイクルを、前述の廃五金業者から適正なりサイクル業者に行わせることが意図されていた。

基管会体制の下で、様々な出自をもつ7つの使用済み家電リサイクルプラントが稼動し、150万台/年程度が回収・リサイクルされた。基管会制度では、リサイクルを行った主体が、メーカーの拠出した基金を財源とした補助金を受け取ることができ、これらのリサイクルプラントは、リサイクルした使用済み家電の台数に応じて補助金を得ていた。しかし、基管会制度の下で回収・リサイクルされたのは、発生予想台数のうち、テレビ4%程度、冷蔵庫及び洗濯機40%程度、エアコン15%程度であった。

台湾では、基管会制度の下で使用済み家電を回収しているリサイクルプラントでさえ、使用済み家電を回収業者から購入している。つまり、使用済み家電が有価物であるにもかかわらず、廃棄物として取り扱われているという特殊な事情がある。基管会制度の下で回収されない使用済み家電は、環境負荷の高い旧態依然の方法で処理を行う廃五金業者の手に渡っていると考えられる。したがって、処理・リサイクル段階での環境負荷を低減するという基管会制度の目的は、必ずしも効果的に果たされているとは言いがたい。

#### 4．結論と課題

使用済み家電における基管会制度の最大の問題点は、台湾においては、使用済み家電が廃棄物として扱われていながら、その実、有価物であることに起因する。有価物であるがゆえに、それをあえて経済的メリットが少ない基管会制度の体制内で動機付けることが難しい。環境保護署は、家電メーカーが納入すべき基金額と、回収・リサイクルを行った業者への補助金額を度々調整しているが、それでも使用済み家電を基管会制度の下に集めることに成功しているとは言いがたい。依然として、基管会制度外でのリサイクルの方が、多くの経済的利益を得ることができる構造は変わっていない。

台湾の基管会制度は、製品ライフサイクル下流の処理・リサイクルの部分に焦点が絞られた制度であり、製品ライフサイクル上流での生産者による環境適合設計(Design for Environment: DfE)は考慮されていない。生産者に課されているのは、リサイクルの部分に要する費用を、基金という形で環境保護署に拠出するという金銭的責任のみである。基金は家電以外の品目と共同になっており、生産者が拠出した金額と、リサイクルを行った主体に支払われる補助金との間には直接的な関係がないため、基金の拠出額を低減するために、生産者がDfEに取り組む動機付けは働きにくい。

基管会制度の今後の課題は、体制内でのリサイクルの方が体制外でのリサイクルよりも収益が高くなる仕組みを構築することによって、適正な処理・リサイクルが行われるようにすると共に、生産者に対してDfEを直接的に動機付ける仕組みを構築し、環境負荷の少ない製品を製造させることであろう。



## アジアにおける循環資源貿易

### International Trade of Recyclable Resources in Asia

小島道一\* 寺尾忠能† 寺園淳‡ 山下英俊§ 吉田綾\*\*

M. KOJIMA, T. TERAU, A. TERAZONO, H. YAMASHITA, A. YOSHIDA

#### 1. 循環資源の貿易の拡大

アジア地域での循環資源(再生資源および中古品)の貿易が拡大している。日本からは、古紙、廃プラスチック、鉄スクラップ、銅スクラップなどの再生資源、中古自動車や中古家電などの中古品が大量に輸出されている。再生資源は、中国を中心としたアジア諸国へ輸出され、中古品は、ロシア、南アジア、アフリカ等へ輸出されている。日本からの循環資源の輸出量は、物量ベースで、全輸出量の約1割をしめていると推定されている。一方、中国では、再生資源の輸入が急激に拡大している。アジア地域のみならず、ヨーロッパやアメリカからの大量の再生資源が輸入され、経済成長に伴う資源需要の一端を埋めている。

このような循環資源の貿易の拡大の背景としては、リサイクル法制の整備に伴い、先進国における再生資源の回収が増加したこと、さまざまな製品の生産拠点が先進国から中国等のアジア地域に移転してきており、先進国内では循環資源を使い切れないこと、中国等のアジア地域では経済が拡大するのに伴い資源需要が拡大しており、国内で発生する循環資源だけではその需要を満たせないことがあげられる。

#### 2. 循環資源の越境移動に関わる規制

リサイクル可能な再生資源としてリサイクル不可能な廃棄物が輸入されること、有害廃棄物が不適切にリサイクル・処分されることを防止するため、バーゼル条約が結ばれ、ほとんどのアジア諸国が批准している。バーゼル条約では、有害廃棄物の輸出入の際に、輸出者・輸入者が、輸出国や輸入国の政府に事前に通知を行い、輸出国政府、輸入国政府双方が承認した場合に越境移動をおこなうことができることとなっている。

また、事前通知・承認以外にも、再生資源や中古品の船積み前検査をもとめている国がある。さらに、有害廃棄物の輸出入を禁止するなど、より厳しい規制をおこなっている場合もある。

#### 3. 循環資源の越境移動に関わる問題

循環資源の貿易の拡大、および、循環資源の国際取引に関する規制の強化に伴い2つの相反する問題が生じている。

---

\* アジア経済研究所 新領域研究センター 研究員 e-mail: kojima@ide.go.jp

† アジア経済研究所 新領域研究センター 研究員

‡ 国立環境研究所 社会環境システム研究領域 主任研究員

§ 一橋大学大学院経済学研究科 専任講師

\*\* 東京大学大学院工学系研究科博士課程

### (1) 越境移動にともなう環境問題・不適正な輸出

循環資源と偽って、リサイクルできない廃棄物が国際取引され、不法投棄される等の環境問題を引き起こしている。また、公害防止施設等を設置していないリサイクル業者へ再生資源が輸出され、リサイクルの過程で汚染が引き起こされている場合がある。どちらも、本来ならば、事前通知・承認の制度や船積み前監査などで防止が可能なはずであるが、十分な執行が行われておらず、引き続き問題が発生している。

### (2) 規制強化で滞るリサイクル

事前通知・承認の制度のもとでも、上記のような問題が生じていることから、有害廃棄物の越境移動を必要以上には厳しく規制する国が出てきている。その結果として、環境面にも配慮して積極的にリサイクルをおこなおうという製造業者やリサイクル業者の活動までも、制約をうける形となっている。有害物質をふくむ再生資源の、よりスムーズな越境移動を求める声が出てきている。

## 4. アジアの循環型社会形成に向けた課題

循環資源の輸出国の代表である日本、輸入国である中国、かつては輸入国であり輸出国に転じた台湾、中継地である香港、多様な規制が行われている東南アジア諸国に関する分析や、事前通知・承認の手続きに則りスムーズに有害廃棄物の輸出入が行われているヨーロッパの状況をアジアと比較することで、循環資源のスムーズな越境移動を含めたアジア地域での循環型社会形成に向けた課題とその対応策が浮き彫りとなってきた。

第1に、有害廃棄物の規制担当者間のネットワークの強化を通じ、お互いの越境移動の規制の内容、対象物、リサイクル産業の状況などを理解した上で、有害廃棄物の越境移動の規制の執行の強化や適切にリサイクルされると考えられる場合の有害廃棄物の輸出入手続きの標準化、簡素化が必要となっている。次に、リサイクル産業の育成、特に汚染対策の強化が求められている。アジア地域において、リサイクル産業からの公害問題を放置したまま、循環資源の貿易を拡大することは、汚染の問題を深刻化させることにつながりかねない。第3に、各国における循環型社会形成にあたっては、国際的な資源循環を視野に入れた制度設計が求められてきている。また、中古品の国際的な流通についても、どのように制度設計を行うべきか、国際的に検討を行っていく必要がある。4つめとして、循環型社会形成の進捗度合いを把握するための基礎的な統計の整備をあげておきたい。国によっては、回収量等の統計が整備されていないところがある。リユースに関しては、各国ともほとんど統計が整備されていない。また、循環資源の越境移動に伴い、従来の国内のみに目を向けた回収率等の統計だけでは、循環型社会に向けた動きも測ることができなくなっている。統計や指標を整備することで、国際的な資源循環の評価も可能になる。このような基礎的な情報の収集の体制を整えることも重要な課題である。

<参考文献> 小島道一編(2005)『アジアにおける循環資源貿易』アジア経済研究所。

# 東アジアにおける広域自動車循環型システムの評価手法の試作

Development of Evaluation Method of a Wide Area Automobile Recycling System in East Asia

○布施正暁\*・鹿島茂\*\*・八木田浩史\*\*\*

Masaaki FUSE, Shigeru KASHIMA, and Hiroshi YAGITA

## 1. はじめに

わが国では毎年 500 万台を超える使用済み自動車 (ELV) が排出し、そのうちの多くが、不十分な車検、リサイクル制度を持つ東アジア諸国で、中古車及び部品あるいは材料 (含燃料) として利用され、大気汚染、土壌汚染等の環境問題を引き起こしている。よって東アジアにおけるわが国発 ELV を適切に使用・リサイクル処理する広域自動車循環型システムの構築が必要と考える。本研究は、ELV のリサイクル処理に注目した広域自動車循環型システム (広域リサイクルと略す) の有効性を評価するのに適した手法の開発を試みる。

## 2. 広域リサイクルの評価手法の概要

東アジア諸国を対象とした広域リサイクルの評価手法として、既存の産業連関表を拡張するアプローチを採用する。具体的には(独)アジア経済研究所が作成するアジア国際産業連関表 (AI-IOT) <sup>1)</sup> の自動車関連部分を、中村らが開発した廃棄物産業連関分析 (WIO) <sup>2-3)</sup> のフレームを適用して拡張したアジア国際自動車リサイクル産業連関表 (AI-ARIOT) を作成し、それより得られる AI-ARIO model を用いたシナリオ分析より広域リサイクルを評価する。AI-ARIOT の雛形を表 1 に示す。AI-ARIO model は、AI-ARIOT を廃棄物の処理方式を示す配分行列  $S$  を用いて正方化し、その表の行方向の需給バランス式より得られる。

表 1 アジア国際自動車リサイクル産業連関表 (AI-ARIOT) の雛型

|            |                 | 日本 : J         |                | アジア : A        |                | 最終需要        |             |               | 計         |
|------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|-------------|---------------|-----------|
|            |                 | 動脈部門 : l'      | 静脈部門 : q       | 動脈部門 : l'      | 静脈部門 : q       | 日本 : J      | アジア : A     | 第 3 国         |           |
| 日本 : J     | 動脈財 : l'        | $X_{l'q}^{JJ}$ | $X_{l'q}^{JJ}$ | $X_{l'q}^{JA}$ | $X_{l'q}^{JA}$ | $F_l^{JJ}$  | $F_l^{JA}$  | $EXP_l^{JO}$  | $X_l^J$   |
|            | 再生財 : n         | $-W_{nl}^{JJ}$ | $W_{nq}^{JJ}$  | $-W_{nl}^{JA}$ | 0              | 0           | $-F_n^{JA}$ | $-EXP_n^{JO}$ | 0         |
|            | 残余物 : o         | $W_{ol}^{JJ}$  | $W_{oq}^{JJ}$  | 0              | 0              | $F_o^{JJ}$  | 0           | 0             | $W_o^J$   |
| アジア : A    | 動脈財 : l'        | $X_{l'q}^{AJ}$ | $X_{l'q}^{AJ}$ | $X_{l'q}^{AA}$ | $X_{l'q}^{AA}$ | $F_l^{AJ}$  | $F_l^{AA}$  | $EXP_l^{AO}$  | $X_l^A$   |
|            | 再生財 : n         | 0              | 0              | $-W_{nl}^{AA}$ | $W_{nq}^{AA}$  | 0           | 0           | $-EXP_n^{AO}$ | 0         |
|            | 残余物 : o         | 0              | 0              | $W_{ol}^{AA}$  | $W_{oq}^{AA}$  | 0           | $F_o^{AA}$  | 0             | $W_o^A$   |
| 運賃・保険・関税等  |                 | $TC_l^J$       | $TC_q^J$       | $TC_l^A$       | $TC_q^A$       | $TCF^J$     | $TCF^A$     | -             | $TC$      |
| 第 3 国からの輸入 |                 | $IMP_l^J$      | $IMP_q^J$      | $IMP_l^A$      | $IMP_q^A$      | $IMPF^J$    | $IMPF^A$    | -             | $IMP$     |
| 環境<br>負荷   | CO <sub>2</sub> | $E_{CO2,l}^J$  | $E_{CO2,q}^J$  | $E_{CO2,l}^A$  | $E_{p,q}^A$    | $F_{CO2}^J$ | $F_{CO2}^A$ | -             | $E_{CO2}$ |
|            | ELV:s           | 0              | $E_{sq}^J$     | 0              | $E_{sq}^A$     | $F_s^J$     | $F_s^A$     | -             | $E_s$     |
| 付加価値額      |                 | $V_l^J$        | $V_q^J$        | $V_l^A$        | $V_q^A$        |             |             |               |           |

財・部門の分類数 :  $l'=\{1\cdots 78\}$ ,  $n=\{1\cdots 89\}$ ,  $o=\{1\cdots 62\}$ ,  $q=\{1\cdots 40\}$ ,  $s=\{1\cdots 20\}$

\* (独)産業技術総合研究所 National Institute of Advance Industrial Science and Technology (AIST)  
〒305-8569 茨城県つくば市小野川 16-1 TEL&FAX029-861-8736 E-mail: m-fuse@aist.go.jp

\*\* 中央大学理工学部

\*\*\* (独)産業技術総合研究所

### 3. 日本とタイを対象にした広域リサイクルのシナリオ分析

1995年の日本とタイを対象にAI-ARIOTを作成し<sup>4-6)</sup>、それを用いて広域リサイクルのシナリオ分析を行う。広域リサイクルを評価するため、①BAU、②個別リサイクル（両国間のELV輸出を禁止し、各国が個別にリサイクル処理）、③広域リサイクル（ELV輸出は自由化し、両国のELVを日本でリサイクル処理）の3つのシナリオを設定し、各シナリオでの日本、タイの埋立・放置量、CO<sub>2</sub>排出量をAI-ARIOTモデルより推計する。埋立・放置量は、埋立量に放置車両等を加えたものである。

BAUを基準にとった場合の個別、広域リサイクルの埋立・放置量、CO<sub>2</sub>排出量の変化量を図1、図2に示す。個別リサイクルが埋立・放置量を約1万t、CO<sub>2</sub>排出量を約15万t増加させるのに対し、広域リサイクルは、埋立・放置量を約22万t、CO<sub>2</sub>排出量を約9万t減少させている。よって環境側面では広域リサイクルの方が、個別リサイクルより有効であることが示された。

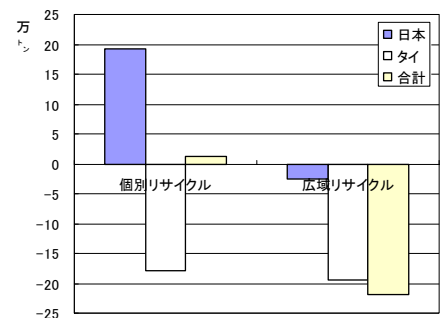


図1 埋立・放置量の変化

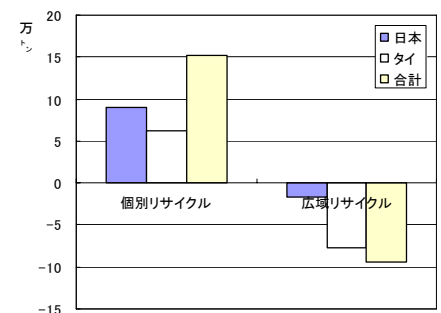


図2 CO<sub>2</sub>排出量の変化

### 4. 結論

本研究では、ELVのリサイクル処理に注目した広域自動車循環型システムの有効性を評価するため、AI-IOTの自動車関連部分を、WIOのフレームを適用して拡張したAI-ARIOTより導出されるAI-ARIOT modelを用いてシナリオ分析を行う方法を考案した。そして1995年の日本とタイを対象に作成したAI-ARIOTを用いて広域リサイクルと個別リサイクルのシナリオの比較を行うことで、環境側面における広域リサイクルの有効性を明らかにした。

今後の課題として、今回は東アジア諸国のうちタイのみの検討に留まっているためAI-ARIOTの対象国の拡大、他にも相手国での中古車及び部品としての使用や貿易に伴う環境負荷、環境側面以外の経済側面の便益、コストの評価が挙げられる。

### 参考文献

- 1) ASIAN INTERNATIONAL INPUT-OUTPUT TABLE 1995: Institute of Developing Economies, 2001
- 2) Shinichiro Nakamura and Yasushi Kondo, Input-Output Analysis of Waste Management, Vol. 6, Journal of Industrial Ecology, No.1, pp.39-64, 2002
- 3) 中村慎一郎: 廃棄物処理と再資源化の産業連関分析、廃棄物学会論文誌、第11巻2号、pp.84-93、2000
- 4) 布施正暁、鹿島茂: 自動車リサイクル産業連関表(ARIOT)の精緻化、廃棄物学会研究発表会講演論文集、15(分冊1)、40-42頁、2004年
- 5) 財務省関税局貿易統計: [http://www.customs.go.jp/toukei/info/topmenu\\_j.htm](http://www.customs.go.jp/toukei/info/topmenu_j.htm)
- 6) アジアの経済発展と環境保全、EDENの作成と応用: 慶応義塾大学産業研究所、2002年

# 産業構造転換と環境負荷の関係

## - 北九州市と大連市の比較研究を中心に -

The Transformation of the Industrial Structure and the Environmental Burden

報告者 孫 穎\*  
Presenter sun ying

### 1. はじめに

本研究では、経済が成長すれば環境負荷が増加するという単純な二元論ではなく、経済成長と環境負荷の間に媒介している産業構造の存在に注目することにより、経済と環境の関係のあり方を探り、環境政策や企業の環境対策へのより良い指針を示すことを目指した。そこで、先進国及び途上国における産業構造転換の過程において、環境負荷の変化に影響を与えた経済事情、環境・経済政策、政治的制度などの要因を解明することが主眼となった。

研究対象として、ともに重化学工業港湾都市であり素材型産業による公害問題を経験し、そして友好都市として環境国際協力を推進している北九州市と大連市を事例とし、そして以下の4つの課題を設定した。

1. イェニックの「エコロジー近代化論」による産業分析の有効性を明らかにする。
2. 北九州市と大連市の産業政策及び環境政策は成功であるか失敗であるかを検討する。
3. 先発のリスクとも言うべき北九州市の失敗とその克服の経験を後発の利益として大連市に伝えるべきことを検討する。
4. 大連市は中国の他地域に対してモデル的存在でありうるのかを検討する。

### 2. 分析方法

分析手法としては、産業構造転換と環境負荷の関係を分析してきたドイツ・ベルリン自由大学のマルティン・イェニック (Janicke et al) らの「エコロジー近代化論」に着目した。ただ、イェニックらの研究は、国レベルかつ先進国の製造部門のみにとどまっている。本研究では、途上国と先進国における地域レベルの国際比較分析まで進展させた。そして、彼らの分析方法(環境負荷の変化を規定する産業構造的要因を技術変化、産業部門間変化、及び経済成長の3つに分解し、各要因の環境負荷の変化に対する影響度を分析する)を発展させることで、特定の産業部門における産業構造と環境負荷の詳細な関係及び全体像を見ることができた。さらに、単なる計量分析だけではなく、社会経済制度や経済の発展段階の違いも踏まえた上で分析を行った。

---

\*京都大学大学院 地球環境学舎 Graduate School of Global Environmental Studies, Kyoto University  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL: 075-753-9167 FAX: 075-753-9187

### 3. 分析結果

表 1 北九州市と大連市における産業構造転換と環境負荷の関連の比較分析表

|       |       | 北九州市  | 大連市   |
|-------|-------|---|---|
| 制度的要因 |       | 1. 資本主義(市場経済)<br>2. 行政より大企業の影響力が大きい(経済・環境両面)<br>3. 言論の自由を盾にした婦人を中心とした草の根の市民運動の展開<br>行政を動かし、企業を動かした  | 1. 社会主義<br>(計画経済から市場経済へ転換中)<br>2. 国による企業の絶対的支配<br>3. 国から市政府への権限委譲(1985年～)<br>工業産業中心から環境を配慮した都市建設へ政策転換                     |
|       | 部門間変化 | 1970年代後半までの減少の背景<br>・国よりも大企業の影響力が大きい<br>・市の産業政策は経済的利益を重視<br>減少主要因 経済的動機(外的要因)による偶発的な働き<br>(拠点開発方式や日米貿易摩擦の影響、ドルショック、二度の石油ショックで環境負荷は減少した)   | 1980年代以降の減少の背景<br>・経済体制転換の中、国有企業が不況に陥ったこと<br>減少主要因 市政府による環境を配慮した産業構造の調整   |
| 技術変化  |       | 1970年代後半からの減少<br>・促進要素:石油ショック(外的要因)<br>減少主要因 予防的対策の実施(低公害型生産技術、省エネ・省資源技術、燃料転換技術などの開発、多額の公害防止設備投資)   | 1980年代後半からの減少<br>・減少要因 市政府主導の経済・環境政策による産業構造転換であった。環境政策と厳しい規制により企業のエネルギー転換を促進したものの、経営者の環境意識は低く、対症療法的な対策にとどまり一時的効果しか期待できない。 |
|       | 共通課題  | 運輸業<br>1980年代後半より行政は自動車問題の対策を実施しているものの、技術変化、つまりエネルギー関連の技術的改善がほぼ見当たらず、また「北九州市ルネッサンス構想」による自動車道の拡大、特にディーゼル自動車の交通量の増加などは、自動車問題を一層深刻にしている要因である | 排気ガスによる大気汚染の制御は効果的に実施されているが、主要幹線における自動車公害が存在しており、WTO加盟後のモータリゼーション時代の到来により、今後、自動車公害がさらに大きな問題になる恐れがある                       |
|       | 民生    | 部門間変化と経済成長が環境負荷量増加の要因になっており、成長産業であることから、今後も環境負荷量が増加する可能性が高い   | 成長産業であるため、運輸業と同じく問題産業になる可能性が非常に高い   |

### 4. 結論

本論文の結論は次の四点である。一つ目は、イエニツケの分析方法は、実態と照らし合わせてもほぼ正確な結果を導き出すことができ、自治体レベルの分析における有効性が確認できた。二つ目は、両市の産業政策及び環境政策に対する評価については、大連市の部門間変化と北九州市の技術変化は共に産業政策と環境政策が一体となって行われてきたことから、評価できる。一方、北九州市の部門間変化は、外的要因によるものであったため、評価しがたい。また、大連市の技術変化は、対症的療法によるものが多いため、将来的には再び環境負荷をもたらす恐れがある。三つ目は、北九州市が大連市に伝えるべきノウハウについては、主に北九州市の技術や、環境政策を伝えることの重要性を確認することができた。四つ目は、大連市の「環境モデル都市」としての成否については、中国国内における存在価値を考えると、他の地域への導入が可能なノウハウの存在が重要になる。環境に配慮した産業政策の観点からみれば、開発性引越し後の十分な配慮を条件とした上で、産業構造転換政策として、他の地域に導入する価値はある。また、内陸部では適用しがたい面もあるが、積極的に外部からの刺激を活かす術は、一つのモデルとして他の地域の参考になる。

臨海型工業地域における地域再生  
兵庫県尼崎市南部地域の経済機能の再生を中心に

Local regeneration of coastal industrial area

-mainly on regeneration of economic of Amagasaki southern part area, Hyogo prefecture

吉野貴寛\*

Takahiro YOSHINO

はじめに

産業構造の変化をはじめとした経済状況の変化により、かつての臨海型工業地域は再編を迫られている。こうした地域は、産業構造の変化を直視しながらも、重厚長大型産業の特徴のためか、転換が容易には進まないのが実際である。その結果、地域の経済活動は縮小し、地域全体は衰退を余儀なくされる。また工業地域は、その立地特性から大型車を中心とした自動車交通の集中から大気汚染の被害を有するなど、環境の質の悪い地域もある。

本研究では、臨海産業地域を代表する阪神工業地域の一部を構成する兵庫県尼崎市南部地域の臨海型工業地域の再生、特に経済活動の再生について検討したい。

臨海型工業地域の特徴と、その経済機能の再生

臨海型工業地域などの工業地域は、その成立も含め、戦後の経済復興から高度経済成長に至る過程で形成された。工業地域の多くは、社会資本などの重点的な公共投資が行われ、その成長も急進的であった。しかしながらその衰退もまた急進的であり、その帰結として都市機能の崩壊、人口吸引力の劣化を招いている。

臨海型工業地域に限らず工業地域の再生においては、経済活動の再生が必要である。本来この地域は経済活動の中心となっており、その再生を図ることは、地域への波及も大きい。産業構造の変化に沿って考えると、労働集約型産業から知識集約型産業への転換がひとつの経路となるだろう。新規産業の誘致と同時に、既存の企業への対策も講じられるべきであろう。また経済活動の再生としては、従来の経済機能一辺倒の地域から、新たな魅力を持った地域への転換が求められるだろう。

こうした経済機能の再生を展開するための新たな主体としてNPOなどの市民セクターの存在がある。NPOを中心とした市民セクターの存在感の高まりの背景には、工業地域の衰退が行政をはじめとした様々な主体、またその主体間の協力の欠如の帰結によるためである。市民セクターの存在は、経済機能の再生に新たな経路を見出すものであろう。次に地域を象徴するランドマークの再生、そしてその地への地域住民からのアクセスを図ることである。以前は全く持ち得なかった人口吸引力を持ちえることは、新たな経済機能の再生の象徴と位置づけられるだろう。

\*法政大学大学院社会科学部研究科経済学専攻博士後期課程 Graduate school of Economics, HOSEI university  
〒184-0298 東京都町田市相原町 4342 E-mail: tkysn@mt.tama.hosei.ac.jp

本稿は文部科学省学術フロンティア推進事業(平成16年～平成20年)による成果の一部である。

## 事例 兵庫県尼崎市南部地域

尼崎市南部の工業地域は、戦前から製造業を中心とした工業地域が形成され、経済活動の中心地であった。しかし現在では、企業の退出・遊休地化が進んでいる。阪神南地域(尼崎市を含む西宮市、芦屋市)は県内の地域別総生産、製造品出荷額等の比率は昭和50年来より縮小傾向にある。また事業所数は昭和61年に、従業員数は平成8年をピークに減少傾向にある。

このように衰退基調にある尼崎市南部地域の再生として「尼崎21世紀の森」構想がある。この構想は、国道43号線以南の臨海部が中心としている。臨海部の遊休地を活用し、約1,000haの用地を緑地など、複合的な機能を持つ地域へ転換を図る事業である。

経済活動の再生と、この構想との関連では「既存産業の育成・高度化と新産業の創造」が掲げられている。実際に、大手電機メーカーの工場誘致が進むなど、この地域の製造業においても従来とは異なった展開を見せている。兵庫県、尼崎市それぞれが工場立地に関する条例を有し、企業誘致に努めている。

また経済活動の関連で特徴として、構想を市民レベルで支えるNPOの動向がある。このNPOでは、主に尼崎市内の既存企業に対して産業活性化の観点から、積極的なアプローチを行っている。森構想との関連性を有するビジネスの可能性、エネルギー転換の可能性など森構想を中心に据えた新たな経済活動の促進を進めているところである。

## おわりに

典型的な重厚長大型の工業地域であるこの地域を、緑地帯を中心とした複合的な機能を有する地域への転換は興味深い。尼崎市南部地域と類似の構造を持つ臨海型工業地域の多くは経済活動の再生を優先し、従来の工業地域としての位置づけが変わらない場合が多い。こうしたなかであって、尼崎市南部地域は、経済機能の再生のみに限らず緑地帯や運河の整備も進み、同時に新たな地域の資源創出も果たしている。

また市民セクターの動向は、行政を補完する機能を果たしている。市民セクターは既存産業の再生へのニーズの集約を図るなど、新規の企業誘致を優先した行政の機能を補完するものといえよう。経済機能の再生という観点からみれば、新たな主体の誕生であり、市民セクターの出自を考慮すれば、新たな地域の経済活動の可能性を引き出すものである。



図 兵庫県尼崎市南部地域と尼崎21世紀の森対象地



# Urban Infrastructure Investment and Neighborhood Change

## 都市における公共投資が地域に与える影響について

ボストンのビッグ・ディッグ事業地周辺を例に

田島夏与\*

Kayo Tajima

### 1. はじめに

1950年代以降、米国をはじめわが国でも多くの都市で自動車道路の整備などの公共事業による既存住民の立ち退きや住環境の大きな悪化、都市の分断などが大きな問題とされてきた。米国では、1970年代半ばから従来型の公共事業や都市整備への反発もあり、都市・地域の活性化や住環境の改善に貢献する公共事業が多く行われるようになってきた。特に米国では、マイノリティ住民に多大な社会的負担を強いた「スラム・クリアランス」による都市整備政策への反省から、社会経済的影響を含めた環境アセスメント手続きの厳格化、ミティゲーションの実施など周辺の住環境を改善するための様々な施策がとられてきた。

一方で、低所得層が多い都市中心部の住環境が公共事業に伴って急激に改善されると良好な住環境を求める高所得層の周辺不動産に対する需要を喚起し、地価の上昇が起こると予想される。この結果、周辺の地域の人口構成が中・高所得層へ変化する「高級化」(gentrification)が起こる可能性がある。また、高級化と住宅費用の上昇による低所得層の「締め出し」(displacement)の可能性については、欧米における都市研究の重要課題として1970年代以降議論が蓄積されてきたが、住宅の収用を伴わない事業地についてその近隣地域を対象に人口(社会経済的属性)の変化を実証的に示した研究の例はこれまでなかった。

### 2. 分析方法

マサチューセッツ州ボストンでは、1980年代半ばより市内中心部を通過する高架高速道路の約2.5kmに渡る地下化と跡地への緑道整備(通称 The Big Dig。2005年完成)が公共投資により進められてきた。本研究ではこの事業の周辺地域を例に、10年毎に行われている国勢調査(U.S. Census)データ(1990年及び2000年の2時点)を用いて周辺地域に特徴的な人口変化の検証を行った。分析の単位は、ボストン市全体の156の国勢調査区(census tract)であり、このうち12の調査区が事業地に隣接している。社会経済的属性別の人口の10年間の変化を把握するため、総人口、人種別人口、家庭で使用している言語及び英語習熟度、教育到達度(大学卒業者数)の変化を被説明変数、これらの属性の1990年時点での値、1989年における世帯所得(中間値)、ビッグディッグ事業地への近接度を示すダミー変数などを説明変数とする複数のモデルを構築し、多重線型回帰分析を行った。被説明変数に世帯所得を用いていないのは、地域変化を人口動態の面から把握する上では、長期的な就業機会

---

\* 那須大学都市経済学部(非常勤講師) Faculty of Urban Economics, Nasu University  
〒329-3121 栃木県那須塩原市鹿野崎 131 E-mail: kayo.tajima@alumni.tufts.edu

及び所得水準の目安となる教育到達度、英語習熟度等のほうが指標ととして有用なためである。また、米国社会では人種と所得水準の間の相関が大きく、地域の高級化は、多くの場合有色人種地区への白人若年層の流入が大きな要因となっている。

### 3. 分析結果

地域毎の特徴に関する説明変数を加えたモデルの推定結果のうち主なものを表1に示す。分析結果からは、大学卒業者及び日常英語を使用する人口が事業地の近傍で有意に増加していることが示された。これは、事業地周辺で環境の改善を期待した民間住宅投資が積極的に行われ、中・高所得層の流入が起こっている結果であると考えられる。一方、低所得層や非英語使用人口がこれらの地域で他の地域と比べて減少していることは確認できなかった。ただし、低所得層の多くは賃貸住宅に居住しているが、事業期間中で高架高速道路も使用中であった2000年時点では、環境改善の影響が賃貸住宅の市場に現れていないと考えるのが自然である。このため事業の最終的な影響については2010年の国勢調査結果を待って再評価する必要がある。

表1. 人口属性毎の変化についての重回帰分析結果(抜粋)

| 被説明変数      | 総人口の増減<br>1990-2000 |           | 白人人口の増減<br>1990-2000 |          |
|------------|---------------------|-----------|----------------------|----------|
|            | 係数                  | t統計量      | 係数                   | t統計量     |
| 説明変数       |                     |           |                      |          |
| 総人口        | -0.110              | -0.680    | -0.018               | -0.140   |
| 白人人口       | 0.186               | 1.160     | -0.245               | -1.870 * |
| 黒人人口       | 0.152               | 0.900     | -0.048               | -0.350   |
| アジア太平洋人種人口 | 0.531               | 2.310 **  | 0.270                | 1.440    |
| 大学卒業以上の人口  | -0.263              | -2.750 ** | 0.328                | 4.180 ** |
| 世帯所得、中間値   | 0.003               | 0.770     | -0.002               | -0.590   |
| 近隣ダミー      | 231.284             | 1.330     | 220.689              | 1.550    |
| 切片         | -88.735             | -0.540    | 176.953              | 1.320    |
| 決定係数(R2)   | 0.095               |           | 0.3572               |          |

| 被説明変数          | 大学卒業者人口の増減<br>1990-2000 |          | 家庭で英語を用いる<br>人口の増減<br>1990-2000 |          |
|----------------|-------------------------|----------|---------------------------------|----------|
|                | 係数                      | t統計量     | 係数                              | t統計量     |
| 説明変数           |                         |          |                                 |          |
| 総人口            | -0.020                  | -0.340   | -0.001                          | -0.030   |
| 白人人口           | 0.048                   | 0.830    |                                 |          |
| 黒人人口           | 0.006                   | 0.100    |                                 |          |
| アジア太平洋人種人口     | -0.006                  | -0.070   |                                 |          |
| 家庭で英語を用いる人口    |                         |          | -0.138                          | -1.740 * |
| 家庭でアジア言語を用いる人口 |                         |          | 0.524                           | 3.070 ** |
| 大学卒業者人口        | 0.055                   | 1.600    | 0.085                           | 1.140    |
| 世帯所得、中間値       | 0.000                   | 0.210    | 0.002                           | 0.690    |
| 近隣ダミー          | 155.355                 | 2.470 ** | 280.414                         | 2.390 ** |
| 切片             | 55.618                  | 0.940    | -61.769                         | -0.570   |
| 決定係数(R2)       | 0.2168                  |          | 0.194                           |          |

全ての回帰分析において調査区数 = 156

\*\*有意水準 $\alpha=0.05$ で帰無仮説を棄却

\*有意水準 $\alpha=0.10$ で帰無仮説を棄却

### 4. 結論

ボストンにおけるビッグ・ディッグプロジェクトを例に1990年及び2000年の国勢調査の結果を用いて、大規模な土地利用の改変と環境の改善が周辺地域における高所得層の流入を招いていることを示した。しかし、周辺環境や景観に現実の変化が現れたり、周辺の家賃上昇が新聞紙上などで大きな話題になったのは2000年以降であり、低所得者の「押し出し」を含めた悪影響が顕在化するのも2000年以降である可能性が高い。このため、今後の国勢調査や住宅調査など、他のデータを用いた継続的な検討の必要性が示唆された。

# 燃料電池自動車（FCV）普及による環境負荷削減の便益評価

Estimation of Benefits in Environmental Externalities of FCV Dissemination Policy

板岡 健之\*、齋藤 文\*\*、赤井 誠\*\*\*

Kenshi ITAOKA, Aya SAITO and Makoto AKAI

## 1．はじめに

燃料電池自動車（Fuel Cell Vehicle, FCV）は、水素を燃料とし、それを燃料電池によって電気に変換しモーターで動力を得る自動車である。走行時に大気汚染物質や温室効果ガスなどを排出しない自動車として、政府により技術開発が促進され導入普及施策が検討されている。資本主義社会において、政府がこのような技術開発に関与する理由は基本的に外部経済の存在に求められる。すなわち、FCV に関しては開発導入を支援していくことにより、従来自動車の外部費用の削減が期待できるということが施策実施の根拠ということになる。本研究では FCV 導入による自動車の外部費用の削減を外部便益として評価し、導入費用と比較することにより FCV 普及促進の意義を検討した。

将来的には、太陽光等の再生可能エネルギーから水素を製造することも検討されているが、現在の水素製造のための現実的な一次エネルギーの選択肢は化石燃料である。その中でも主要な方法は鉄鋼生産で発生する副生水素の利用か、都市ガスの改質であり、本研究ではこれらを実験の対象とした。従来自動車と同様に化石燃料を一次エネルギーとして利用する FCV が大気汚染物質や温室効果ガスの排出の削減を可能にする主な理由は、エネルギー利用効率に優れていること、および化石燃料の「燃焼」を行わないことである。

FCV 導入による外部便益は、FCV がガソリンや軽油を使用する従来自動車を代替することによる、従来自動車のもたらす外部費用の削減分と考えることができる。主な外部便益の項目としては、大気汚染物質（NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、SPM 等）の排出削減、温室効果ガス（CO<sub>2</sub>）排出削減、エネルギーセキュリティ向上、騒音減少が挙げられる。これらに関しては貨幣評価の試みが主に欧米で行われてきたが、この内、貨幣評価の手法がある程度確立しているのはであるため、本研究でも評価項目をこの2つに絞り、その中でもについてはさらに主要な健康影響を対象とし外部費用削減について評価を行った。

## 2．分析方法

過去の研究から化石燃料利用に関する外部費用に関しては、CO<sub>2</sub>排出を別にすると、健康被害が大半を占めることが明らかになっているため、本研究では、大気汚染物質の影響（被

---

\* みずほ情報総研株式会社 環境・資源エネルギー部 Environment, Natural Resources and Energy, Mizuho Information & Research Institute  
〒101-8443 千代田区神田錦町 2 - 3 TEL 03-5281-5295  
e-mail: kenshi.itaoka@gene.mizuho-ir.co.jp

\*\* 同所属

\*\*\* 独立行政法人産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門 分散システムグループ

害)は健康被害のみに絞り、その中でも特に大きな割合を占める死亡リスク、発癌リスク、慢性気管支炎リスクを評価対象とした。大気汚染物質としては、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、SPM、ベンゼンを評価対象とした。さらに日本においては近年 DEP (Diesel Emission Particle) の被害が注目されているため、SPM の影響と部分的にダブルカウントの可能性があるが、DEP も評価対象とした。影響物質と評価のエンドポイントの関係を整理すると、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>は酸化物となって粒子を生成し、SPM と共に死亡リスク、慢性気管支炎リスクの影響をエンドポイントし、ベンゼンと DEP については発癌リスクの影響をエンドポイントとすることになる。

評価手法は次のとおりである。まず FCV が従来自動車を代替することによって排出が削減される大気汚染物質 (NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、SPM、ベンゼン) と、CO<sub>2</sub>の量を推定するインベントリ分析を行った。次に、大気汚染物質による影響に関しては被害経路評価アプローチを採用し、大気拡散シミュレーションを経て暴露分析を行い、健康リスク削減量を推定した後、それらの経済価値を算定し、大気汚染物質の排出削減便益とした。一方、CO<sub>2</sub>については、インベントリ分析の後、ダメージコストに関する既存研究およびコントロールコストのデータから、CO<sub>2</sub>1kg 削減あたりのシャドープライスを想定し、それにインベントリデータ (排出削減量) を乗じて、温室効果ガスの排出削減便益とした。

### 3 . 分析結果と結論

FCV 導入普及費用と外部便益 (2005 ~ 2030年) を図 1 に示す。外部便益の内訳をみると SPM を主とする大気汚染物質排出削減による便益が大半を占める。

FCV の導入促進のための具体的施策は現存しないが、ここでは FCV と従来自動車の車両価格の差分を補助金により補填すると考えて解釈してみる。FCV 導入による外部便益累計は、2020年の時点では合計で約1.5兆円 (割引率3%で約1.1兆円) で、補助金累計は約2.3

兆円と予測され、この時点では補助金総額は便益額を上回っている。その後、外部便益累計は次第に補助金累計に近づいていき、2025年頃には追いつき、その後外部便益累計が上回る。2030年までの外部便益を集計すると、大気汚染物質の排出削減に関しては約5.8兆円、CO<sub>2</sub>排出削減に関しては約1.0兆円、合計で約6.8兆円 (割引率3%で約3.9兆円) となる。それに対し補助金累計は約4.1兆円となり、累計便益が約2.7兆円上回る結果となった。

FCV 普及の外部便益と普及費用の評価に関しては、普及シナリオ、ベースラインの設定方法等が大きな影響をもたらす。今後これらについても十分な検討が必要である。

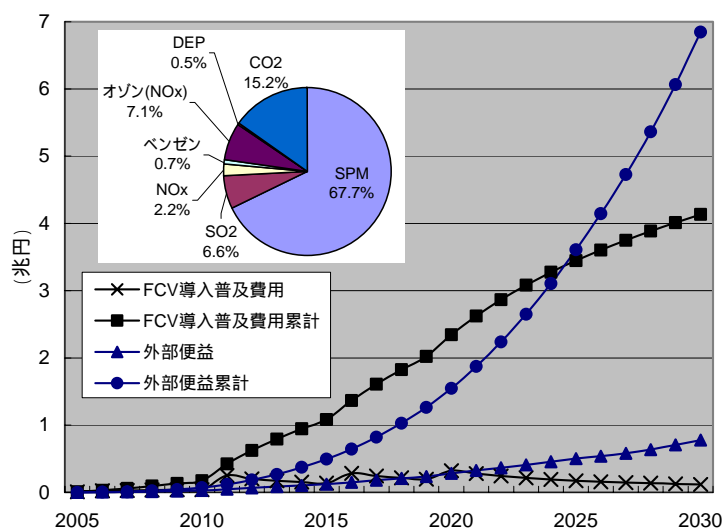


図 1 FCV 導入普及費用と外部便益 (円グラフは 2030 年における外部便益の内訳)

# 道路特別会計の環境会計化にむけた一考察

## 道路特定財源と環境税

One consideration on the Road special account toward the Environmental Accounting

植村哲士\*

### 1. はじめに

環境税について議論をするときに、切っても切り離せない関係にあるのが道路特定財源である。道路特定財源には自動的に税収が道路建設にまわされ無駄な道路を生み出すという用途硬直化への批判や、大気汚染・振動などの道路関連の公害や道路建設にともなう環境破壊などがある。道路建設については、社会資本整備審議会においてすら国内の道路が一定の量的ストックを満たしたと認める動きもある。仮に、道路特定財源が道路建設「のみ」に利用されており、道路のストック量が十分であるならば、道路特定財源を一般財源化して環境税に変えるなり、財政赤字を埋める足しにするのは妥当であろう。逆に道路特定財源が用途の硬直化がみられず環境対策にも配慮しているのであれば、道路特定財源を維持したうえで道路環境対策の強化の道を検討するのも一つの考えであろう。そこで、本研究では、今後の道路特定財源のあり方について、道路特定財源がそもそもどのような性格を持ったものなのか、道路特別会計の用途はどのようになっているのか、道路特別会計において環境対策は実際に行なわれているのか、道路特定財源を一般財源化したり環境税化（環境特定財源化）したりすることが可能なのかという視点から検討を行った。

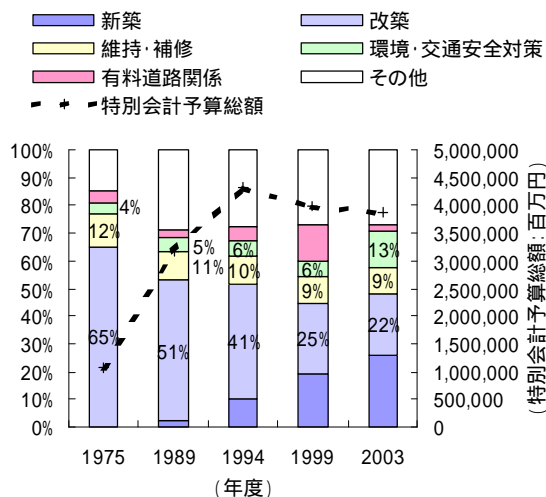
### 2. 分析方法

まず国会議事録、委員会会議録等の文献調査を行い道路特定財源制度の制度硬直性について検討を行った。用途硬直的であるならば制度的に見直し規定が含まれていない可能性があり、逆に制度的に見直し担保されている場合には制度設計上の問題ではなく運用上の問題、もしくは用途を変えない何らかの必然性が存在すると考えられるからである。次に「環境外部性の増大」に関して道路特別会計の支出項目について経年変化を確認した。仮に道路建設のみ行われてきたとしたら「環境外部性の増大」を引き起こしているといえるが、道路特別会計内で環境対策を行っている場合、原因者負担の観点から道路特別会計の存続が正当化される。最後に、「道路のストック量が十分であり将来的には財源が余る」について、道路分野での将来必要財政額を推計し道路特定財源との余剰を検討した。この分析手法はギャップ分析と呼ばれ、欧米で社会資本投資の必要財政額と財源に関する分析に一般的に利用される方法である。

---

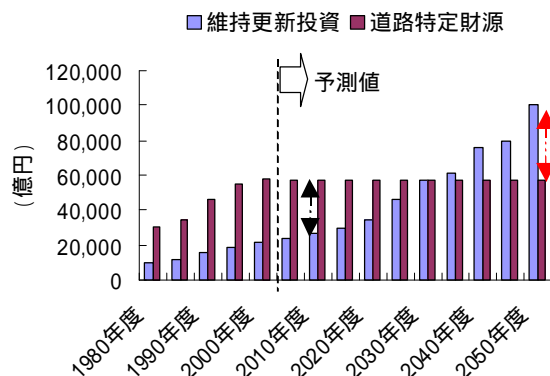
\* 野村総合研究所 社会産業コンサルティング部 Policy & Industry Consulting Department, Nomura Research Institute 〒100-0005 千代田区丸の内 1-6-5 丸の内北口ビルディング 14F  
Tel; 03-5533-2955, Fax; 03-5533-2885, E-mail; t-uemura@nri.co.jp

図1 道路特別会計の予算内訳



出所) 各年度『国の予算』より筆者

図2 道路分野の財政ギャップ



出所) 各年度『国の予算』および内閣府『日本の社会資本』等より筆者作成

### 3. 分析結果

第一に道路特定財源は道路整備五カ年計画等とリンクしており、時限立法で特定財源化されている比率が大きいことがわかった。「租税特別措置法」による場合は最短2年で、「道路整備費の財源等の特例に関する法律」は5年で法律改正を行う必要があり、状況が変われば税率や特定財源化が見直される。ゆえに使途硬直的というより何らかの理由により財源削減が行われてこなかったといえる。

第二に道路特定財源の支出項目の経年変化については図1のとおりである。今回確認した昭和50年度以降、環境対策費は毎年支出されている。但し2003年度において13%に増加しているのは交通安全対策費が増加したためとも考えられ、費目が年度によって変わることが議論を行う上での課題になっている。

第三に道路分野でのギャップ分析を試みたものが図2である。道路特定財源額は現状推移を仮定しており人口減やトリップ増の影響を考慮していない。また将来必要財政額は昨今の談合解消等によるコスト減を考慮しておらず、現状を前提にした単純推計を用いている。今後推計の精緻化の課題があるものの、

現在の特定財源額で2030年度以降は維持費・更新投資を賄えなくなることが予想される。

### 4. 結論

図2の推計を見る限り、単純に道路特定財源は将来的に「金余り」とは言えない。道路管理者の立場から考えると、道路通行の安全性を確保する観点から維持・更新費を削減することは難しく、道路特定財源の環境財源化に簡単に応じないことが予想される。これは社会資本管理の観点からみてやむをえない。国土交通省は、道路特定財源に関する環境税化の議論に関連して道路特定財源を用いて渋滞解消などを促進する施策を打ち出している。現実に道路特定財源において環境対策を実施していることを考えると、環境会計や環境報告書など、道路特定財源や道路特別会計の環境対策の実施状況とその効果について評価・検証していく手法を確立することが重要になると言える。

# 造林補助金制度の評価：木材生産のパネル分析

Evaluation of Subsidy Policy of Japanese Forestry

馬奈木俊介\*・青柳 聡史\*\*・ 祐川 明子\*\*\*

Shunsuke Managi, Satoshi Aoyagi and Akiko Sukekawa

## 1. はじめに

地球温暖化は、自然の生態系および人類への影響の大きさや深刻さからみて、人類の生存基盤にかかわる最も重要な環境問題のひとつである。IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の予測（2001）では、地球の平均気温は、1990年から2100年までの間に1.4～5.8上昇し、それに伴って海水面は0.09m～0.88m上昇するという。1997年、「気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）」で、「京都議定書」が採択され、わが国では国内排出量の6%削減を約束した。その際、森林のCO<sub>2</sub>の吸収分を計算に入れることが認められた。森林のこうしたCO<sub>2</sub>吸収源としての機能を十分に発揮させるためには、森林の整備・保全が重要であるが、森林・林業危機である現状では非常に困難である。また、森林の劣化はCO<sub>2</sub>吸収源としての機能だけでなく、水質保全機能・自然災害防止機能・生物多様性機能・文化機能といった森林の多面的機能の低下にもつながる。

現在の国産材の供給量は全木材供給量のおよそ2割程度である。この原因は木材資源がないためではなく、市場に出しても経費に見合う収入が見込めないために木材生産活動が行われないことによる。そのため、全森林面積の4割を占める人工林では、間伐遅れや皆伐跡地の再造林放棄など管理の不十分な森林が増加する傾向にある（桜井，2003）<sup>1)</sup>。そういった森林を良好な状態にするために行われている造林補助制度による造林補助金は非効率で高額なものほど補助額が多くなっている。そのため、国際競争力を一層低下させる機能しか果たしていない（飯田，2003）<sup>2)</sup>。また、日本の林業は、林業就業者の減少と高齢化、不在村林家の増加、乾燥材や集成材等への移行の遅れなど多くの問題を抱えている<sup>3)</sup>。

本研究では、他産業で行なわれている全要素生産性（TFP）の推定を林業について行う事を目的とする。また、その決定要因及び木材生産量のパネル分析を行うことにより、補助金の効率性、間伐の貢献度、そして、木材としての生産物以外の環境価値を考慮して補助金はそれに値するか、更に、将来予測モデルを用いてどれだけの価値を環境価値として認めればよいかということについて分析を行う。

---

\* 横浜国立大学経営学部  
Faculty of Business Administration, International Graduate School of Social Sciences,  
Yokohama National University  
〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-4  
Tel : 045-339-3751, Fax : 045-339-3707  
E-mail: managi@ynu.ac.jp

\*\* 毎日新聞

\*\*\* 東京農工大学

## 2. 分析方法および結果

本研究では林業センサス累年統計書（昭和35年～平成12年）および木材需要報告書（昭和35年～平成13年）から都道府県レベルのデータを用いた。投入ベクトルには素材入荷量、成長量、人工林率、林業機械、労働者数、林道総延長、森林面積を用いた。また産出ベクトルとして木材生産量を用いた。全要素生産性は上記、投入・産出データを用いた決定論的ノンパラメトリック手法を用いて推定し、その決定要因を2段階最小二乗法を用いて推定した。非従属変数としてTFP変化率を用い、従属変数には、前年度のTFP変化率、補助金増加率、チップ工場あたりの生産量、外材の素材入荷量の割合、針葉樹の素材生産量の割合、間伐面積を使用した。同様に木材生産量の決定要因を推定した。

以下、表1にて各生産性変化率の推計結果を示す。補助金および間伐の推定値が有意に負の値をとっている。このことから、補助金および間伐がともに非効率に利用されていることが明らかとなった。

表1 全要素生産性変化率の要因分析（2SLS）

|              | △M-TFP<br>推定値(t値)  | △L-TFP<br>推定値(t値)  | △LHM-TFP<br>推定値(t値) |
|--------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 定数項          | 2.10 (6.02)***     | 0.44 (2.71)***     | 2.51 (2.23)**       |
| △前年度のTFP     | 0.34 (6.39)***     | 0.27 (5.04)***     | 0.31 (4.36)***      |
| △補助金         | -1.20 (-3.57)***   | -0.50(-2.97)***    | -2.16 (-1.87)*      |
| チップ工場あたりの生産量 | 0.003(1.84)*       | 0.002 (2.58)**     | 0.02 (3.1)***       |
| 外材の素材入荷量の割合  | -0.01 (-7.13)***   | -0.004 (-5.21)***  | -0.04 (-7.9)***     |
| 針葉樹の素材生産量の割合 | -0.52 (-4.85)***   | -0.22(-4.17)***    | -1.41 (-3.88)***    |
| 間伐面積         | -0.00002(-3.15)*** | -0.00001(-4.51)*** | -0.00008(-4.01)***  |

注1) M-TFP：Malmquist-TFP、L-TFP：Luenberger-TFP、LHM-TFP：

Luenberger-Hicks-Moorstein-TFP

注2) カッコ内はt値

注3) \*\*\*は1%、\*\*は5%、\*は10%水準で有意

## 参考文献

- 1) 桜井尚武ら：森林の百科，2003
- 2) 飯田繁ら：森林資源管理の社会化，2003
- 3) 林野庁：図説 森林・林業白書（平成15年度）農林統計協会，2004



## 自然再生事業における市民参画の現状と課題

Current status and problems of public participation in decision-making of the nature restoration projects

鈴木 希理恵\*

Suzuki Kirie

### 1. 本研究の目的

自然再生推進法（平成 14 年法律第 148 号）は、従来の公共事業のように施設を造ることを目的とせず、生態系の回復を目的とすること、地域住民や NPO が計画段階から参加すること、関係省庁、自治体、NPO などが連携して事業を行うことが特徴とされる。法案に対し、自然保護団体や弁護士会などが指摘した問題点は、以下の 3 点に集約される。

公共事業による自然破壊の反省がない 問題のある自然再生事業を中止・見直しする  
しくみがない 実施者が恣意的に協議会構成員を選定するおそれがある

これに対し衆・参環境委員会の議論で以下のことが明らかになった。

公共事業による自然破壊の問題に自然再生事業は関与しない。環境影響評価法によって開発による自然破壊は回避されている。協議会（各地）と専門委員会（中央）が科学的評価し、不適切な事業を行わないようにする役目を担う。自然再生協議会には基本的に応募者全員が入ることで、実施者による恣意的な人選を避ける。

しかしこれまでに行政が設けた「市民参加」は、事業の中止も含めた意思決定に、市民が関わるレベルには至っていない。本研究では各地で発足した協議会での市民参画の問題点から、自然再生事業の成功に必要な市民参画を考察した。

### 2. 自然再生協議会の状況と問題点

自然再生事業は、自然の状態をモニタリングしながら事業を進めなければならないため、「専門家の参画」が不可欠である。しかし「くぬぎ山地区自然再生協議会（以下地名のみ）」のように専門性を明らかにして専門家の枠を設けているところは少なく、「釧路」や「上サロベツ」は専門家枠がないため研究者が個人公募で出席している。

また有史以来農林水産業によって影響を受けてきた自然が事業の対象になる場合、事業が維持されるためには、対象地域で生計を立てる農林水産・商工関係者、対象地域に深く関わってきた生活者、地元の自然保護団体が意思決定に関わる「地域社会の参画」が不可欠である。しかし国が実施者になる事業では地元産業や自治組織の委員が少ない。

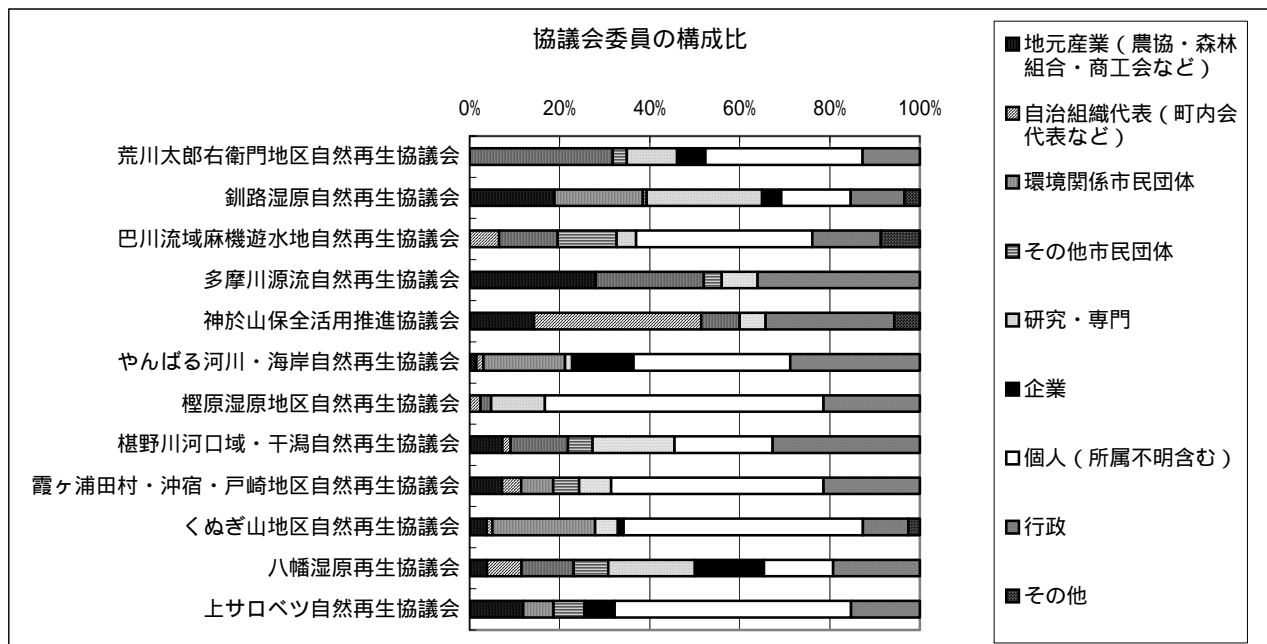
委員の公募により恣意的な人選は問題になっていないが、「釧路」ではビジネスチャンスを期待する事業者の参加や、発言者が少なく協議会が意思決定の場として機能していない点が指摘されている。自然再生基本方針には、情報公開によって協議会の運営に係る透明性を確保することとしているが、「荒川」「檜原」「霞ヶ浦」は発言者の個人名を明らかにし

---

\* 放送大学大学院 文化科学研究科 政策経営プログラム終了 フリーライター 〒203-0023 東京都東久留米市南沢 1-16-17 田村方 E-mail: kirie75@hotmail.com

て議事録要旨を公開しているが、「巴川」「八幡」は議題の項目のみしか公開していない。市町村が中心になっている「神於山」や「多摩川」では、回を重ねて改善している。

「釧路」「霞ヶ浦」では、自然再生推進法に過去の公共事業の反省がないことが、市民参画の限界になっている。釧路では、湿原を復元する事業に接する地域で乾燥化する事業が行われており、自然再生事業が地域社会にとって地域全体を見直すきっかけになっていない。「霞ヶ浦」では湖をダムとして使う水位管理で、湖岸に復元した植生が激減したため、人工的な水位管理を一時中断したが、再開に向けての動きがある。



2005年7月5日現在。「野川第一・第二調整池地区自然協議会」「蒲生干潟自然再生協議会」は情報公開準備中。

### 3 考察

自然再生事業は動植物の再生のみならず、人間と自然の絆も再生して、事業を持続させなければならない。市民が「維持管理を任せて経費節減」に使われるのではなく、事業に参画するためには、以下の点で法文および自然再生基本方針を改正すべきである。

「地域社会の参画」を促し、自然再生事業がくらしと自然を考え直す場になるよう、これまでの公共事業の反省を法文に加えるべきである。さらに国が自然再生のグランドデザインを示せば行政と行政、事業と事業の連携が改善され、地域が「縦割り行政」に悩むことが少なくなるのではないかと。事業が「行政の都合」ではなく「自然の都合」で進められるよう、検討の根拠となった科学的知見や事業の仮説と検証を論文として発表し、外部の専門家が査読して「専門家の参画」の不足を補う。協議会に「地域社会の参画」「専門家の参画」に考慮した公募枠を設ける、協議会以外の意見を聴取する機会の設置と意見形成のための情報公開をすすめるなどの手段で、研究者、さまざまな活動分野の市民団体、地域コミュニティ、学校、地場産業等が連携できるようにする。

## 容器包装リサイクル市場と制度の経済分析 事業者負担の決定構造

Economic Analysis of Market and Institutions for Containers and Packaging Recycling

栗田郁真<sup>1</sup>

Ikuma KURITA

### 1. 研究の背景と目的

容器包装リサイクル法は、消費者に分別排出、市町村に分別収集、事業者による再商品化という三者の役割分担の下で再商品化を促す枠組みを構築し、部分的ながらも、日本での拡大生産者責任の法制度への導入の嚆矢となった法律である。今年で制定10年目を迎え、費用負担システム改革を含めた法律見直しに向けた議論が進んでいるが、事業者の担うリサイクル過程に係る費用負担を評価する際には、容器包装の再商品化が価格づけされるリサイクル市場がどのような制度的基盤をもって形成され、展開してきたのかを分析することが不可欠である。その問題意識に対して、容器包装のリサイクル市場の状況を表わす価格指標として再商品化委託料金に着目し、その算定体系を再商品化義務量と再商品化委託単価とに細分して精査していくことで、容器包装のリサイクル市場の構造と変化を分析した。本要旨では、事業者の負担する再商品化委託料金の決定構造を詳説する。

### 2. 再商品化委託料金の算定体系

各事業者が各容器包装について支払う再商品化委託料金 ( $P_{co}$ ) は再商品化委託単価 ( $P_u$ ) と再商品化義務量 ( $Q$ ) の積で求まる。再商品化義務量は再商品化義務総量 ( $Q_t$ ) がその算定根拠となり、その再商品化義務総量は再商品化可能量 ( $Q_f$ ) あるいは分別収集計画量 ( $Q_c$ ) のいずれか少ない量に規定されるが、紙製容器包装は分別収集されたうちの半分以上が独自ルートで再商品化され、その規定要因となるはずの分別収集計画量と、事業者が再商品化委託料金を支払う先である指定法人において実際に扱う量 (= 指定法人引渡量 ( $Q_h$ )) との間に看過できない乖離が生じたため、法律では明確に定められていない指定法人引渡量が実際の算定根拠となっている。

再商品化委託単価は再商品化事業者見込委託単価 ( $P_{rau}$ ) が算定根拠となり、その再商品化事業者見込委託単価は、指定法人主催の再商品化を選定する入札 (以下、再商品化入札) の落札単価 (以下、再商品化事業者委託単価 ( $P_{ru}$ )) に規定される。その落札単価について、ペットボトルを事例に、再商品化入札における需要量を表わす指定法人査定再商品化能力量 ( $Q_r$ ) と供給量を表わす指定法人引渡契約量 ( $Q_h$ ) との比で定義される入札競争率 ( $R_c$ ) と、再商品化製品への需要を表わす再商品化製品売却価格 ( $P_s$ ) をもって実証分析を行なうと<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 京都大学大学院 経済学研究科 経済動態分析専攻 博士後期課程 2年  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 京都大学大学院経済学研究科 本館第3研究室  
E-mail: [krt@e00w0787.mbox.media.kyoto-u.ac.jp](mailto:krt@e00w0787.mbox.media.kyoto-u.ac.jp)

<sup>2</sup> 指定法人査定再商品化可能量は(財)日本容器包装リサイクル協会 平成17年度再商品化事業者入札

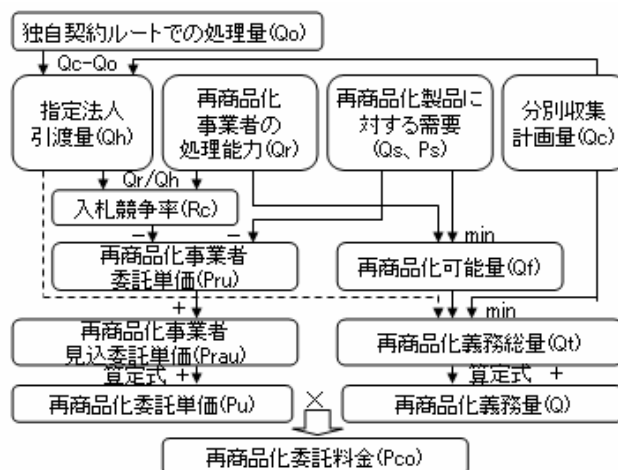
$$P_{ru} = 165598 - 13322 R_c - 1.989 P_s \quad R^2 = 0.954$$

(17.49) (2.94) (11.75)

の結果を得た（括弧内は t 値）。定数項および再商品化製品売却価格については 1 % 有意、入札競争率については 5 % 有意となった。すなわち、入札競争が激化するほど、再商品化製品の売却価格が高くなるほど、再商品化事業者委託単価は下落する。

### 3. 再商品化委託料金の決定構造

再商品化委託料金について、市町村の分別収集計画量、市町村が指定法人に引き渡す量、再商品化事業者の処理能力、再商品化製品への需要が、“量”（再商品化義務量）と“単価”（再商品化委託単価）の両面を通じて、複合的に影響を及ぼしていることが明らかになった。その関係は右図のように整理され、下記のように定式化できる。



$$\begin{aligned}
 P_{co} &= P_u \times Q \\
 &= f_1 [f_3 (P_{ru})] \times f_2 [\min (Q_h, Q_f, Q_c)] \\
 &= f_1 [f_3 \{f_4 (R_c, P_s)\}] \times f_2 [\min \{Q_h, \min (Q_r, Q_s), Q_c\}] \\
 &= f_1 [f_3 \{f_4 (Q_h, Q_r, P_s)\}] \times f_2 [\min \{Q_h, \min (Q_r, Q_s), Q_c\}] \\
 &\quad + \quad - \quad - \quad - \\
 &= f_1 [f_3 \{f_4 (Q_c - Q_o, Q_r, P_s)\}] \times f_2 [\min \{Q_c - Q_o, \min (Q_r, Q_s), Q_c\}]
 \end{aligned}$$

再商品化事業者の処理能力の増加ならびに再商品化製品に対する需要水準の上昇は、再商品化義務総量の増加につながりうると同時に、それらの向上は再商品化入札を通じて再商品化委託単価の下落をもたらす。また市町村の供給に関して、分別収集計画量の増加は、再商品化義務総量の増加、ならびに再商品化入札の競争緩和による再商品化委託単価の上昇をもたらす。一方で、独自契約ルートでの処理量の増加にともなう指定法人引渡量の減少は、再商品化義務総量の減少、ならびに再商品化入札の競争逼迫による再商品化委託単価の下落をもたらす。

説明会参考資料 A 別表より引用。指定法人引渡契約量は（財）日本容器包装リサイクル協会公表資料。再商品化製品の売却価格は産業構造審議会 環境部会 廃棄物・リサイクル小委員会 容器包装リサイクルワーキンググループ、中央環境審議会 廃棄物・リサイクル部会 合同会合（第 4 回）配布資料 6『容器包装リサイクル法見直し PET ボトル再商品化事業者として』図 6 より中央値を推定。再商品化事業者委託単価は（財）日本容器包装リサイクル協会公表資料。

# リサイクル法制度の実態評価の類型とアプローチ

Type and approach of Implementation Evaluation of Recycling Law

田崎 智宏\*

Tomohiro TASAKI

## 1. はじめに

各種個別リサイクル法が本格施行されたが、それが期待通りに有効に機能しているかの評価はこれからの課題である。本研究では、各種個別リサイクル法制度の実態評価に向け、その類型とアプローチの特徴を整理するとともに、いくつかの評価を試みた。

## 2. 評価の類型と実態評価におけるプロセス志向の重要性

政策評価には、特定の施策に対する評価から政策全般の網羅的な評価、詳細な評価から計測的な評価、事前評価、事後評価など様々な種類の評価がある。本研究でねらいとする評価に最も近いのはプログラム評価と呼ばれるもので特定の施策に対する深い評価である。Rossi et al.はこれを必要性評価、セオリー評価、プロセス評価、インパクト評価、効率性評価の5つに分類している。このうち後三者が実態評価と関係が深く、プロセス評価は施策が制度設計の意図どおりに実施されているかを実態との比較から評価するものであり、インパクト評価と効率性評価（以下、「アウトカム評価」と呼ぶ）は政策のアウトカムならびに政策へのインプットに対するアウトカムをそれぞれ評価するものである。

環境政策においては、どの種の評価方法が採用されているのであろうか。OECDによる経済的施策手段の事後評価方法、環境条約の効力測定事例、EPR 施策の事後評価方法、総務省による容器包装リサイクルの政策評価書の評価項目を検討したところ、多くはアウトカム評価が想定されており、プロセス評価の重要性はあまり認識されていないように見受けられた。政策評価の分野ではアウトカムに着目する重要性が認識される一方で、アウトカムだけに傾倒し過ぎた評価への批判もなされている。施策プロセスをブラックボックス化して評価することで、評価結果が施策改善に結びつかないなどといった批判である。

プロセスとアウトカムの評価は相互補完すると考えるのが適当であろう。そこで、評価の目的や施策の特徴によって、どちらの評価がより意義のある評価結果を導出するかを検討した。結果を表1に示す。リサイクル法制度は、その本格施行から最長でも10年程度しか経過しておらず見直しがこれからであることから、施策手段の成熟度は高くなく、また、社会におけるモノ、金、人、情報の複雑な挙動を取り扱う複雑な施策であるため、プロセスを重視する意義が大きいと考えられる。制度の見直しに向け、プロセスとアウトカムの実態を詳細に記述しながら実施する評価を「記述的実態評価」と呼ぶことにした。

---

\* 独立行政法人国立環境研究所 National Institute for Environmental Studies  
〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2(独)国立環境研究所循環型社会形成推進・廃棄物研究センター  
TEL 029-850-2988 FAX 029-850-2830 E-mail: tasaki.tomohiro@nies.go.jp

### 3. 記述的実態評価の アプローチと類型

プロセス評価では制度設計時点に意図した施行状態と実態を比較するのが一般的であるが、法制度においてはそのような比較基準を設定できる項目は少なく、適用には限界がある。そこで、当該法制度について指摘されている批判や問題点に着目するアプローチを考案

した。すでに社会的に論点となっている事項を評価項目とすれば、法制度の見直しに参照されやすいとともに、複数の人からの指摘やその分野に精通した人の指摘を参照することで重要な事象が漏れる可能性を減らせるなどの利点があると考えられる。

このような問題点指摘に着目した記述的実態評価は表2に示す三類型が考えられた。また、様々な問題点等を施策プロセスに的確に位置づけて評価するために、リサイクル法制度のモデルを検討して、物質フロー、金銭フロー、関係主体の行動変化、法制度外の物質フローに着目することとした。なお、これら検討にあたっては、実態評価の役割と求められる要素を整理した上で行った。

表1 プロセス評価とアウトカム評価の特徴と適用性

|          | 評価の適用性  |
|----------|---|
| 評価の目的    | ある特定の施策の具体的な改善点を把握したい場合にはプロセス評価、複数の施策どうしを比較するなど改善が望まれる施策を特定したい場合や、ある特定の施策が有効に機能しているかを判定したい場合には、アウトカム評価の方が有用な情報を提供する。            |
| 施策の構造    | 施策の構造が単純な場合ほど施策プロセスの状態が制度設計の意図どおりであるかを把握しやすくなるため、プロセス評価の意義は小さい。一方、施策の構造が複雑なほど、アウトカムを特定する意義は高いが、アウトカム評価がもたらす施策の具体的見直しへの情報は少なくなる。 |
| 施策手段の成熟度 | 当該施策に採用されている施策手段が成熟しているほど、施策プロセスについての知見は蓄積されているので、プロセス評価の意義は小さい。一方、施策手段が未熟であれば、施策が見直しされる機会が増えるので、瀬策プロセスの情報がより重要となる。             |

表2 記述的実態評価の類型

| 評価の類型 | 特徴  |
|-------|---|
| 検証型   | 法制度が当初期待した効果を実現できているか、指摘されている批判や問題点が妥当であるかを個別事象ごとに検証する。                 |
| 発見型   | 法制度が当初期待していなかった効果を実現していないか、これまでに指摘されている以外に批判や問題点がないかを発見する。              |
| 統合型   | ある施策手段を選択したことが適切であったかどうかを判断するために、その選択によってもたらされたと考えられる複数の事象の得失を統合的に評価する。 |

### 4. 記述的実態評価の試行

上記三種の記述的実態評価を行いながら、それぞれの手法を検討した。当日の発表では、検証型評価と統合的評価は家電リサイクル法を事例とした結果等を示し、得られた知見や方法論上の問題点・課題を報告する予定である。また、発見型評価は、各種リサイクル法で指摘されている問題点等を整理した表を示し、他のリサイクル法で指摘されている問題点等から類推して隠れた問題点等の抽出するアプローチを試みた結果を示す予定である。

本稿で掲載できなかった実態評価の役割や評価結果、参考文献などは当日配布する資料に示す。

# 消費者の生活時間を考慮した環境負荷の分析: 「消費技術」と廃棄物産業連関モデル

## Environmental Impacts of Consumer's Time Use: Consumption "Technologies" and the Waste Input-Output Model

高瀬 浩二<sup>1</sup>, 近藤 康之<sup>2</sup>, 鷲津 明由<sup>3</sup>

Koji TAKASE, Yasushi KONDO, Ayu WASHIZU

### 1 はじめに

消費者が「環境にやさしい生活」を目指して消費パターンを変化させるとき、必要となる費用・時間は、変化前と変化後で異なることが一般的である。余った費用・時間が他の財の消費に用いられるとすると、「環境にやさしい」はずの消費行動が、当初の目的に反して、環境負荷を増やしてしまう可能性がある。このような現象はリバウンド効果と呼ばれる(Hertwich [1])。所得に関するリバウンド効果 (income rebound effect) を考慮した環境負荷の分析には多くの研究例がある (Takase, Kondo and Wshizu [2]など)。一方、時間に関するリバウンド効果 (time rebound effect) に関しては、実証的な分析は数少ない。本研究では、所得に関するリバウンド効果と時間に関するリバウンド効果の両方を同時に考慮した上で、消費が引き起こす環境負荷の分析を行うために、以下の新しいモデルを考える。

### 2 モデル

分析に用いるモデルは2つのサブモデルから構成される。1つ目の構成要素は廃棄物産業連関(WIO)モデルであり、もう一方は消費者モデルである。

WIOモデル(Nakamura and Kondo [3])は、動脈・静脈部門の間の財と廃棄物の循環を定量的に把握する分析モデルである。WIOモデルにより、消費財のライフサイクル(すなわち、原料採掘、製造、購入、使用、廃棄)を通して、直接・間接に排出される環境負荷を、財ごとに計測することが出来る(Takase, Kondo and Wshizu [2])。

消費者行動の費用的側面だけでなく、時間的側面を考慮するため、新たな消費者モデルを考える。消費者の行動原理としては、予算制約と時間制約の下での効用最大化行動を仮定する。伝統的な消費者モデルと異なり、このモデルでは、消費者は財の消費量を選ぶのではなく、移動や食事などのある目的を達成するための財の組み合わせ、すなわち「消費技術」(consumption technology)の稼働水準を選ぶこととする。

---

<sup>1</sup> 静岡大学人文学部 Faculty of Humanities and Social Sciences, Shizuoka University

<sup>2</sup> 早稲田大学政治経済学術院 Faculty of Political Science and Economics, Waseda University

<sup>3</sup> 早稲田大学社会科学総合学術院 Faculty of Social Sciences, Waseda University

住所: <sup>1</sup> 〒422-8529 静岡市駿河区大谷 836 <sup>2,3</sup> 〒169-8050 東京都新宿区西早稲田 1-6-1

E-mail: <sup>1</sup> kjtakase@hss.shizuoka.ac.jp, <sup>2</sup> ykondo@waseda.jp, <sup>3</sup> washizu@waseda.jp

Figure 2 は消費行動と消費技術の関係を図示したものである。消費者がある消費行動を行うためには複数の消費技術が用いられる。たとえば、移動という消費行動は、自家用車による移動、電車による移動、徒歩による移動など、さまざまな消費技術によって行われる。同様に、食事という消費行動は、自炊や外食という複数の消費技術によって行われる。各消費技術に対して、必要となる財と時間が異なるため、消費技術は財と時間の組み合わせとして表現される。たとえば、自家用車による移動は、自家用車、ガソリン、所要時間の組み合わせとして表わされる。また、電車による移動は、運賃と所要時間の組として表現される。同じように、自炊は食材、台所道具、光熱費、所要時間の組となる。また、外食は外食費と所要時間で表現される。

この消費者モデルは、限られた資源である予算と時間が、各消費技術にどのように配分されるかを記述することになる。予算と時間の制約の下での各財の消費量を決定する消費者モデルと各財の直接・間接の環境負荷を決定する WIO モデルを組み合わせることにより、消費者の生活時間を考慮した環境負荷の分析を行うことができる。

### 3. シナリオ分析

現状消費パターンと「環境にやさしい」あるいは「持続可能」とされる消費シナリオでの環境負荷の比較を行う。典型的な「持続可能な消費」シナリオとして、自家用車輸送の公共交通機関へのシフト、家庭での炊事・外食の比率変更などを扱う。このモデルでは、消費パターンの変化前と変化後で、総費用と必要時間を等しくするように消費技術の稼働率を変化させるため、所得に関するリバウンド効果と時間に関するリバウンド効果を考慮した上で、両消費パターンが直接・間接に誘発する環境負荷を比較することが出来る。

### 参考文献

- [1] E. G. Hertwich "Consumption and the Rebound Effect," *J. of Ind. Ecology*, 9(1-2), pp.85-98 (2005)
- [2] K. Takase, Y. Kondo, and A. Washizu "An Analysis of Sustainable Consumption by the Waste Input-Output Model," *J. of Ind. Ecology*, 9(1-2), pp.201-219 (2005)
- [3] S. Nakamura and Y. Kondo "Input-Output Analysis of Waste Management," *J. of Ind. Ecology*, 6(1), pp.39-64 (2002)

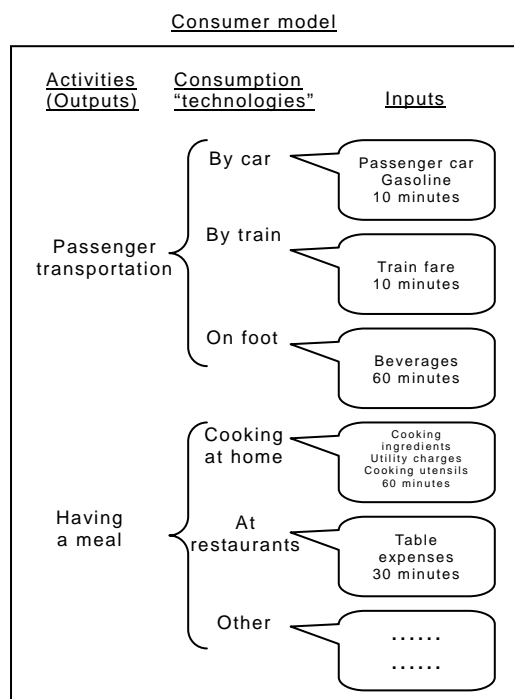


Fig. 2: The consumer model (Examples of activities, consumption "technologies" and inputs)



# グローバルリサイクルにおける消費者の排出抵抗感に関する評価研究

Study on Consumer's opposition to Exporting the End-of-pipe Home Appliance Wastes  
from psychological view point

－選択実験によるリサイクル行動評価と心理的影響－

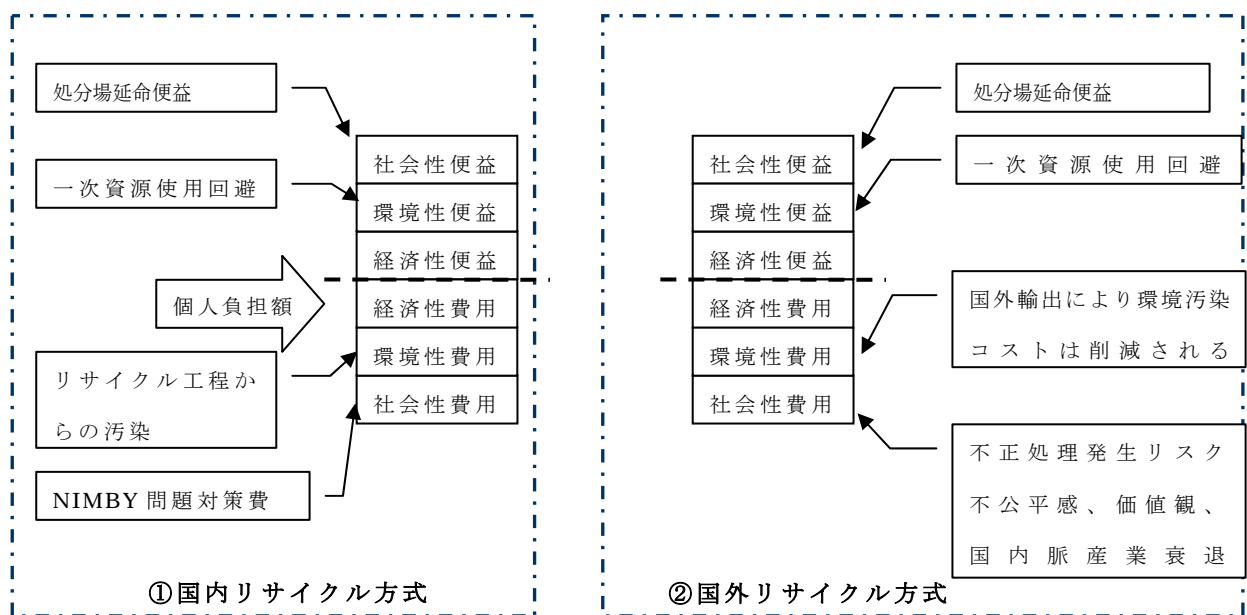
○鈴木 芳幸\*、小泉 國茂\*\*、周 瑋生\*\*\*、小幡 範雄\*\*\*

## 1. はじめに

再資源化目的のグローバルな資源循環は、資源確保という便益以外に、廃棄物であるが故の環境汚染性という特性を持っており、輸出入国とも多くのジレンマを抱いた構図となっている。本論文では、家電リサイクル法により、リサイクル費用の消費者負担が義務付けられていることから、消費者をアンケート対象として、廃棄物輸出への排出抵抗感を生み出す心理的影響因子は何かをパス解析により分析した。さらにその抵抗感を定量評価するために、廃冷蔵庫の再資源化を事例として、国内リサイクル方式と国外リサイクル方式が選択できるものと仮定した選択実験により、コンジョイント分析を用い支払い意思額でリサイクル行動を評価した。

## 2. ジレンマ構造と国内・国外リサイクル選択

図1に国内と国外リサイクル選択において想定される消費者の主な費用と便益を示す。



輸送段階から発生する温暖化ガス削減対策費用

③輸出国、輸入国にも含まれない費用

図1 国内と国外リサイクル選択において想定される消費者の主な費用と便益

\* 鈴木芳幸 株式会社 CSK

\*\* 小泉國茂 立命館大学 大学院政策科学研究科 E-mail:poponana@da2.so-net.ne.jp

\*\*\* 周 瑋生・小幡範雄 立命館大学政策科学部 立命館大学政策科学部

### 3. アンケートの概要

(1) 調査方法：京都市内の一般家庭を対象とし、訪問配布・郵送回収により行った。

(2) 設問内容の概略

問1 家電リサイクル法の知識に関する設問

問2 グローバルリサイクルの認知および、情報入手経路に関する設問

問3 廃棄物問題の認知に関する設問、問4 国内リサイクルの評価に関する設問

問5 国外リサイクルの評価に関する設問、問6 仮想実験・コンジョイント分析の設問

問7 国内と国外リサイクル方式の比較に関する設問

### 4. 分析結果と結論

図2にパス解析結果を示す。資源廃棄物輸出に対する消費者の排出抵抗感をもたらす要因として、不法投棄といった不正処理の危険性や輸入国側の労働環境、輸入国側の生態系の破壊リスクへの懸念が影響していることを明らかにすることができた。また、排出抵抗感を定量評価するために行った廃冷蔵庫をリサイクルに出す場合の選択実験では、国外リサイクル方式の方が1,625円(標準負担額の34%相当)の効用低下を示す結果となった。

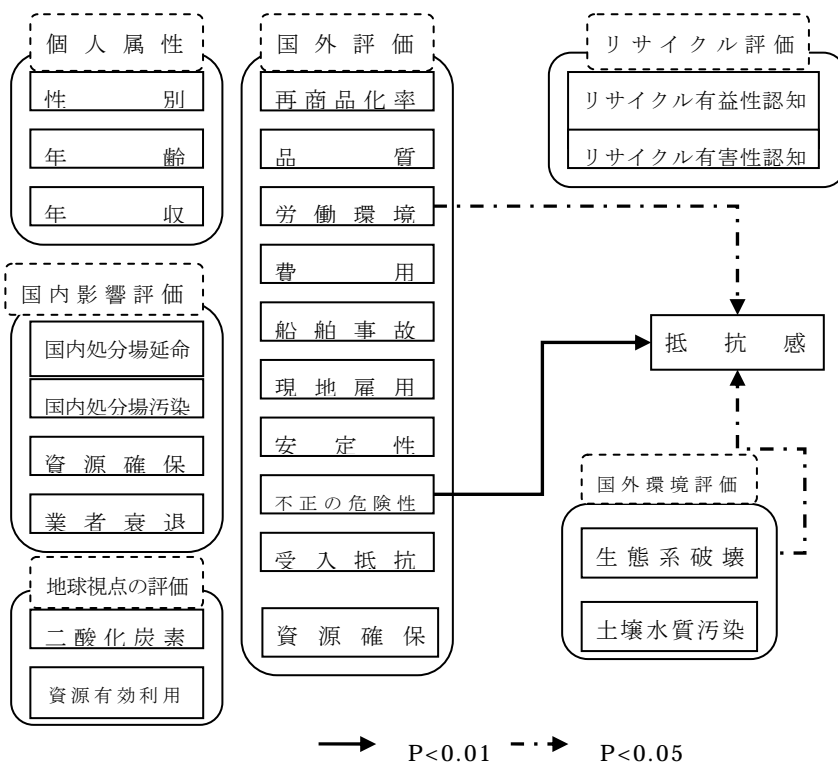


図2 排出抵抗感をパス解析にて分析した結果

このことから、排出抵抗感を緩和するためには、不正処理の防止と輸入国における環境汚染の防止に加え、これらが防止されていることを証明するための情報提供を行う必要があると考える。そのための政策として、資源廃棄物輸出から輸入、海外のリサイクル工場の全てのサプライチェーンの環境保全について第三者による環境認証制度を提案したい。

# 容器包装リサイクル法によるリデュース，リユース，リサイクル効果

## Reduce, Reuse, and Recycling Effect under the Containers and Packaging Recycling Law

諏訪 竜夫\* 碓井 健寛\*\*

Tatuso Suwa, Takehiro Usui

### 1. 目的

容器包装リサイクル法の導入によって年間55万トンの埋め立て量削減の効果があつたと発表されている(経済産業省の発表)。容器包装リサイクル法(以下容リ法)の見直しにあたっては、容リ法導入による効果と地域的に根付く環境政策の効果を分けて考える必要がある。たとえば自治体で個別に導入されているごみ有料化の政策により、リサイクルが促進されるとの研究結果(参考文献(1))がある。本研究では地域的なごみの指定袋有料化政策による減量効果、およびリサイクル効果と国全体としての容リ法の政策導入効果を要因分解し、それらを数量的に明らかにすることを試みた。

### 2. 分析手法

地域的な環境政策である指定袋有料化制度は、排出者である各家計に対してごみの減量、リサイクルを促すと考えられる。またビン、缶、ペットボトル、紙容器等の各種リサイクルの実施も同様にごみの減量効果があると思われる。それらの効果の大きさを特定するにあたり、本研究では全国の各市町村(1997年)の1人1日当たり容器包装物排出量を従属変数とする回帰式と、それ以外のごみの排出量を従属変数とする回帰式の2本を推定した。説明変数にはごみの従量制有料価格、各種リサイクルの実施の有無等の政策変数と、市町村の社会経済特性を用いた。この2本の回帰式の従属変数は性質に共通点があるため誤差項に相関があることが予想される。一般に誤差項に相関がある2本の回帰式を個々にOLSで推定した場合、有効性が損なわれ推定値の標準誤差が過大に推定されるおそれがある(参考文献(3))。本研究はその問題に対処すべく Seemingly Unrelated Regression (SUR) によるシステム推定によって、(1)式と(2)式で表される計量モデルの推定を行った。データは「一般廃棄物処理実態調査結果(平成9年)」、 「民力(2000)」を利用し、従量制有料価格のデータに関しては各市町村への聞き取り調査によって入手した。

$$\begin{aligned} (1) \text{Garbage}_i &= \alpha_1 + \beta_1' A_i + \gamma_1 P_i + \delta_1' R_i + u_{1i} \\ (2) \text{Recycle}_i &= \alpha_2 + \beta_2' A_i + \gamma_2 P_i + \delta_2' R_i + u_{2i} \end{aligned} \quad \begin{pmatrix} u_{1i} \\ u_{2i} \end{pmatrix} \sim N(0, \Sigma), \quad \Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} \end{pmatrix}$$

\*北海道大学大学院経済学研究科博士後期課程、

〒060-0809 札幌市北区北9条西7丁目 北海道大学大学院経済学研究科、E-mail suwa@pop.econ.hokudai.ac.jp

\*\*北星学園大学経済学部、

〒004-0042 札幌市厚別区大谷地西2-3-1 北星学園大学経済学部、

E-mail usui@hokusei.ac.jp

変数名は次のとおりである。

*Garbage*: 1人1日当たりのごみの排出量、*Recycle*: 1人1日当たりの容器包装廃棄物排出量、

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$  : パラメータ・ベクトル、 $A$  : 市町村の社会経済特性ベクトル

$P$  : ごみの従量制有料価格、 $R$  : リサイクル実施ダミー・ベクトル(ビン, 缶, ペット, 紙容器)

### 3. 推定結果

上述の SUR 推定の結果、従量制有料価格  $P$  が 1% 上昇した場合、1人1日当たりのごみの排出量 (*Garbage*) が 63.05 g 減少し、さらに1人1日当たりの容器包装廃棄物排出量 (*Recycle*) が 1.21 g だけ増加することが明らかになった。さらに自治体がペットボトルのリサイクルを実施することにより *Garbage* が 47.38 g 減少することが判明した。この結果を図示したのが図1と図2である。

図1は従量制有料価格が0円から200円まで変化するとき、及びリサイクル(ペットボトル)を実施した際の *Garbage* の量の変化を示している。また図2は同様の価格変化の際の *Recycle* の量の変化を示している。

### 4. 結論と課題

本研究により、国の導入した容器回収によるごみの減量効果と自治体の行っているごみの有料化政策によるごみの減量効果をそれぞれ分解して考えることができた。

一方、海外の先行研究(参考文献(2))ではごみの従量制有料価格を誤差項と相関を持つ内生的な変数として扱い、実測値ではなく理論値を用いて二段階推定を行っている研究が存在する。今後の課題としては、日本の従量制有料価格や各種リサイクル実施選択等の政策変数を内生変数として扱った上で推定を行うことが考えられる。

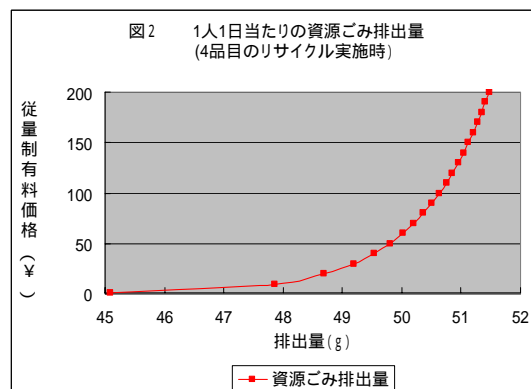
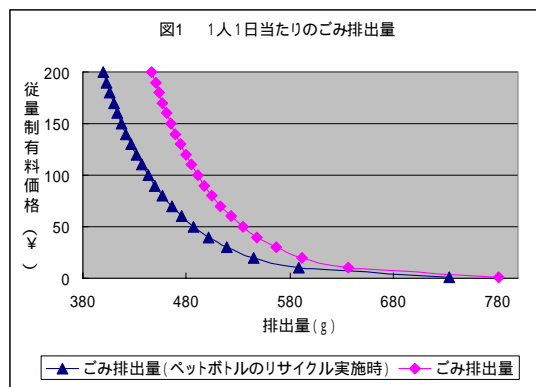
注 未定稿であるため、数値変更の可能性があります

### 参考文献

(1) 碓井 健寛, 有料化によるごみの発生抑制効果とリサイクル促進効果, 「会計検査研究」, 第27号, 245-261 (2003)

(2) Kinnanan. T. C., Fullerton. D., Garbage and Recycling with Endogenous Local Policy, *Journal of Urban Economics*, 48, 419-442 (2000)

(3) Greene. W. H., *Econometric Analysis; Fourth Edition*, Prentice Hall, New Jersey (2000)



# ごみ処理有料化制度のごみ減量効果に関する検証

An Empirical Analysis on the Effect of the Pricing System on Reduction of the Solid Waste

河口政生\*・日引聡\*\*・島根哲哉\*\*\*

Masao Kawaguchi, Akira Hibiki, and Tetsuya Shimane

## 1. はじめに

近年国内の自治体においてごみ有料化制度の導入が急速に進み、今年度から環境省の基本方針として原則化された。多くの自治体がすでに導入しているこの政策も、効果の評価にばらつきがあり、導入後5年で1割以上の削減を実現した自治体もある一方で、導入数年後にはごみの排出量が導入以前の水準にまで戻ってしまった自治体もある。このような中、ごみ処理手数料有料化のごみ削減効果を疑問視する声も多い。しかし、これらの議論は、ごみ排出量に影響を及ぼすさまざまな要因の変化が同時に起こっているにもかかわらず、それを考慮せずに議論しているため、根拠があいまいになっていることが多い。

本研究は、自治体レベルのパネルデータを用いて、家計のごみ排出関数を推計し、従量制によるごみ処理手数料有料制にどの程度のごみ排出量削減効果があるかを分析することを目的としている。

## 2. 分析方法

本研究では、各年の、各自治体のごみの従量料金データを用い、料金が排出量に及ぼす影響を明示的に分析する。ただし、従量制有料制度を導入していない自治体に関しては、料金を表す変数を“ゼロ”と考えている。本研究では、次式のような、家庭系可燃ごみ排出関数、家庭系不燃ごみ排出関数の二つのモデル式を考える。<sup>1</sup>

(自治体  $k$  の世帯あたりの  $i$  タイプの家庭系ごみ年間排出量)

$$\begin{aligned} &= \beta_{1i}(\text{世帯密度}) + \beta_{2i}(\text{世帯人数}) + \beta_{3i}(\text{世帯所得}) + \beta_{4i}(\text{就業者比率}) + \beta_{5i}(\text{単身世帯比率}) \\ &+ \beta_{6i}(\text{昼夜人口比率}) + \beta_{7i}(i \text{ ごみの収集頻度}) + \beta_{8i}(\text{収集頻度}(i \text{ ごみ以外}^2)) + \beta_{9i}(\text{分別数}) \\ &+ \beta_{10i}(\text{定額制ダミー}) + \beta_{11i}(\text{ごみ排出1kg当たり料金}) + \beta_{12i}(\text{可燃、不燃ごみ間の料金差}) \\ &+ \epsilon_{ki} + \epsilon_{kti} \quad (i = \text{可燃ごみ, 不燃ごみ}) \end{aligned}$$

ただし  $\epsilon_{ki}$ 、 $\epsilon_{kti}$  はそれぞれ、自治体ごとの個別効果、誤差項である。被説明変数は、一世帯当たり可燃ごみ及び不燃ごみ収集量<sup>3</sup> (単位: t / 年) である。

\* アクセンチュア株式会社 E-mail::masao.kawaguchi@accenture.com

\*\* 国立環境研究所社会環境システム研究領域

\*\*\* 東京工業大学大学院情報理工学研究所

<sup>1</sup> 有料制を実施する多く(92%)の自治体で可燃・不燃ごみの有料料金体系間に大きな差が見られることから、その差を考慮に入れるため、被説明変数を可燃・不燃ごみに分けて分析を行った。

<sup>2</sup> “収集頻度 (  $i$  ごみ以外 ) ”とは  $i$  の残り一方のごみと、資源ごみの収集頻度の合計を表す。

<sup>3</sup> 被説明変数は、「家庭系収集ごみ」であり、「資源ごみ」・「粗大ごみ」は分析対象から除いている。

### 3. 分析結果

本研究では、関東の自治体を分析対象とし、平成7～13年度の期間を分析対象期間としている。従量制有料制のごみ手数料価格については、電話によるインタビュー調査によって収集した。また、自治体別のごみ排出量に関するデータは環境省が公表している「一般廃棄物処理実態調査結果」より入手した。その他の地域データは、主に「国勢調査」よりデータを抽出した。

表1: 家庭系ごみ推計結果

| 変数   | 単位                   | 可燃ごみ                         | 不燃ごみ                         |
|--|----------------------|------------------------------|------------------------------|
| 世帯密度   | [人/km <sup>2</sup> ] | -6.00 × 10 <sup>-5</sup> *** | -1.10 × 10 <sup>-5</sup> *** |
| 世帯人数   | [人/世帯]               | -0.317 ***                   | 0.013 *                      |
| 所得   | [百万円/世帯・年]           | -0.005                       | -0.009 ***                   |
| 就業者比率  | [%]                  | 0.778 ***                    | 0.153 ***                    |
| 単身世帯比率   | [%]                  | -0.744 ***                   | 0.077 *                      |
| 昼夜人口比率   | [%]                  | 0.001 **                     | -9.50 × 10 <sup>-5</sup>     |
| 収集頻度(タイプ)  | [回/月]                | 0.001                        | 0.011 ***                    |
| 収集頻度(タイプ以外)  | [回/月]                | -0.002                       | -0.003 ***                   |
| 分別数  | [種類]                 | -0.010 ***                   | -0.002 ***                   |
| 定額制ダミー   | [定額制導入=1]            | 0.144 ***                    | -0.005                       |
| ごみ1リットル当たり料金   | [円/リットル]             | -0.086 ***                   | -0.013 ***                   |
| 料金差(可燃-不燃料金)   | [円/リットル]             | 0.046 ***                    | 0.001                        |
| 自由度調整済みR <sup>2</sup>                                  |                      | 0.368                        | 0.227                        |
| サンプル数  |                      | 2845                         | 2740                         |
| F-test(H <sub>0</sub> : β <sub>i</sub> =0)             |                      | 30.4 **                      | 40.9 **                      |
| Hausman-test(H <sub>0</sub> : E(X' β <sub>i</sub> )=0) |                      | 20.5 **                      | 17.3 **                      |

\*\*\*, \*\*, \*はそれぞれ棄却域1,5,10%で有意であることを表す

結果」より入手した。その他の地域データは、主に「国勢調査」よりデータを抽出した。

パネル推計による推計結果は上(表1)の通りである。なお、どちらの排出関数についても、“個別効果がゼロである”とする帰無仮説は棄却され、また Hausman 検定の結果“固定効果モデル”が採択された。

従量制有料料金は可燃・不燃ごみとも負に有意な結果を得た。これは、従量制によるごみ処理手数料はごみの排出量の削減効果を持つことを意味している。推計結果から、価格弾力性(平均値付近の価格弾力性)は、家庭系可燃ごみ-0.037、家庭系不燃ごみ-0.023であった。欧米諸国の先行研究(Dijkgraaff and Gradus(2004)など)の値(0.08～1.39)と比べてみると、本研究の値は比較的小さいと言える。また、分別数については、負で有意な結果(棄却域1%)を得ており、資源ごみの分別数の増加は可燃ごみや不燃ごみの排出量を減らすことがわかる。このことは、分別数が少ない時には、可燃ごみや不燃ごみとして排出されていたごみが、分別数を増やすことにより、資源ごみとして排出されるようになり、ごみの排出量の減少に貢献していることを意味している。

### 4. 結論

本研究では、関東の自治体を対象としたごみの排出に関する要因のパネルデータを用いてごみの排出要因(中でも有料化のごみ削減効果)の分析を行い、以下の結論を得た。

- 従量制の有料制度において、従量制によるごみ処理手数料はごみの排出量の削減効果を持つが、価格弾力性は小さく、その効果は小さい。
- 分別数の増加は、不燃ごみや可燃ごみの排出量削減効果がある。

また、一般に回収されるごみの中には、事業系のごみが混入している。そこで、本研究では、可燃・不燃ごみのそれぞれの総収集量にごみ全体に占める家庭系ごみと事業系ごみの割合(本研究で用いる「一般廃棄物処理実態調査結果」に記されている。)を乗じて、家庭系ごみの排出量を算出している。

中国におけるミクロ・マクロ環境会計と単純化したグリーン GDP の一試算  
Micro- and Macro-Environmental Accounting in China, and a Trial Estimate of Its  
Simplified Green GDP

増田 信彦\*

Nobuhiko Masuda

1. はじめに

近年、中国の経済成長には目覚ましいものがある。1990年～2002年の12年間の中国における年平均実質経済成長率は約9.7%であり、日本における約1.2%に比べて極めて高い。それと共に、中国における資源消費と環境負荷が著しく増大し、地球の資源や環境に与える影響も極めて大きくなっている。例えば、同じ期間の世界全体における石油消費の増加量の約24%、燃料燃焼による二酸化炭素排出の増加量の約31%は中国による増加である。

これから中国が経済成長ばかりでなく、生活の質の向上やそれらの持続可能性を図るためには、経済・経営と環境・資源の相互関係を記述し、政策目標を立てたり、それを達成する際の尺度となるような指標が必要である。その代表的なものの一つが、国や地域などを対象とするマクロ環境会計と企業などを対象とするミクロ環境会計である。ここでは、中国におけるミクロとマクロの環境会計の現状を考察するとともに、マクロ環境会計における一つの集計指標であるグリーン GDP を推計するための第一歩として、単純化したものを試算している。

2. 中国におけるミクロ・マクロ環境会計の現状

中国におけるミクロ環境会計の研究は1990年代の初めから行われている。それは、主として北米の環境会計の理論的分析であった。中国企業が環境会計を導入する必要性の一つとして国内における深刻な環境汚染問題がある。この環境汚染を効率的に軽減するのに環境会計は有効な手法である。もう一つの必要性に、中国製品の輸出促進をする上で国際的に ISO14001 の認証を取得したり、環境情報を開示することが求められていることがある。しかし、実践面では、ISO14001 の取得は少しずつ進行しているが、環境会計の方はあまり進んでいない。いくつかの中国企業は環境会計を作成して、政府等に提出しているようであるが、それらは公表されていない。我々が入手することができたのは、いずれも外資系の企業によるものであった。

次に、中国におけるマクロ環境会計の研究も1990年代の初めから行われ、その後半にはいく人かの研究者により物的な環境資源会計や貨幣的な環境経済会計の試算が行われている。中国政府も2004年から中国特有のグリーン GDP 作成のために算出方法の検討を始め、10の省と直轄市でグリーン GDP 算出のためのテスト作業を開始している。

\* 富山大学（名誉教授） University of Toyama、〒939 - 0364 富山県射水郡小杉町南太閤山 15 - 55  
TEL & FAX 0766 - 57 - 0032 E-mail: masudanob@ybb.ne.jp

### 3. 中国の単純化したグリーン GDP

マクロ環境会計には多種多様なアプローチがあるが、ここでは国連の1993年版環境・経済統合勘定に基づく旧経済企画庁の推計方式を採用している。そこでは環境・経済統合勘定のバージョン 2 に従って、環境劣化の帰属環境費用を主として維持費用評価法によって推計している。維持費用は環境を劣化する前の水準に維持しようとすれば必要となる費用であり、持続可能な発展の概念に沿った評価額を与えるとされている。また、資源枯渇の帰属環境費用は純価格法で評価している。

維持費用法により帰属環境費用を試算するためには、環境汚染物質の除去費用や資源の生産コストが必要であるが、中国でそれらに関する統計を入手することは極めて困難であった。そこで、他国におけるそれらの統計も使用せざるを得なかった。問題は、他国の統計を中国元に換算する際に、為替レートを使用する場合と購買力平価を使用する場合では、非常に大きな差が出てくることである。為替レートを使用した場合の推計結果は次のようになった。

表 - 1 1995年と2000年の数値の概要と比較（為替レートの場合、単位：億元）

|             | 1995年  | 2000年  | 年平均成長率 |
|-------------|--------|--------|--------|
| 国内総生産(GDP)  | 58,478 | 89,468 | 8.9%   |
| 国内純生産(NDP)  | 51,389 | 74,863 | 7.8%   |
| 環境調整済国内純生産1 | 47,801 | 71,312 | 8.3%   |
| 環境調整済国内純生産2 | 42,869 | 65,274 | 8.8%   |

ここで、環境調整済国内純生産1は地域環境の観点から、汚染物質による環境劣化や国内資源の枯渇による影響のみを考慮した帰属環境費用を国内純生産から差し引いたものであり、環境調整済国内純生産2は地球環境の観点から、地球環境への負荷や国際資源の枯渇による影響も考慮した帰属環境費用を差し引いたものである。

### 4. おわりに

本試算によって得られた結果によれば、中国では1995年から2000年までの5年間に、高い経済成長率ほどには環境汚染物質の排出量や資源の消費量が増えていないことなどから、単純化されたグリーンGDPが拡大していることがわかる。しかし、中国の経済と環境を結びつけるようなグリーンGDPを試算しようとしたが、必要なデータを入手することが困難なため、対象とする物質が限られ、推計方法も多くの仮定に基づいた非常に単純化した試算となった。

[参考文献]

夏広譜、桂木健次、増田信彦、中国における環境会計の導入について 日本環境会計の現状を参考にして、富大経済論集、第49巻第2号、2003。

『中国企業管理研究 清華大学3E研究院報告』、日本貿易振興会海外調査部 2001。

増田信彦、張宏武、中国の地域別の単純化したグリーンGDPの一試算、富大経済論集、第50巻第2号、2004。



# メゾ環境会計における持続可能性評価指標の開発

## - EF とデカップリング指標による地域農業の持続可能性 -

Development of a sustainability index of Mezzo Environmental Accounting:  
Regional Agriculture by EF and Decoupling index

高橋 義文\*・林 岳\*\*・山本 充\*\*\*

Y.TAKAHASHI, T.HAYASHI, and M.YAMAMOTO

### 1. 背景と目的

近年、環境負荷を考慮した持続的な経済活動が求められ、持続可能性を評価する手法として OECD のデカップリング指標 (DI) や Ecological Footprint (EF) などが開発されている (注<sup>1</sup>)。しかし、DI は CO<sub>2</sub> や NO<sub>x</sub> など単一の物量での持続可能性評価であるため総合的な判断ができず、また EF は土地、エネルギー、森林などの自然資源をベースにした評価であるため経済的な側面を考慮していないという問題を抱えている。

そこで、本研究の目的は、DI と EF の双方の欠点を解決する新たな持続可能性指標を開発し、本研究で提案した持続可能性指標を用いて日本における農林業の持続可能性評価を行なうことである。

### 2. 分析方法

本研究では、DI の中に EF を組み入れた新しい EFDI を用いて持続可能性評価を行っている。DI は、経済活動と自然資源投入をまとめて一つの判断指標とし、その相関関係から現在の経済的効率性を把握するものである。その関係式は、 $DI = (EP/EP) / (DF/DF)$  として表される。EP は CO<sub>2</sub> や NO<sub>x</sub> などの環境負荷を表し、DF は直接的・間接的に環境負荷を引き起こす経済活動量 (GDP や所得などが代表的である) を表すため、経済的な側面を考慮した持続可能性評価を行うことができる。しかし、環境負荷を表す関係式の分子部分が一つの環境負荷物質のみしか扱えないため、環境負荷を考慮した十分な持続可能性評価であるとは言えない。

そこで本研究では、DI の環境負荷を表す関係式の分子部分に EF を適用することで、従来の DI が抱える問題点の克服を試みた。EF とは、人間が生活するうえで消費した全ての財やエネルギー資源を面積単位に変換することのできる環境負荷計測ツールである。そのため、本研究で用いる EFDI は、従来の単一の環境負荷物質による計測結果ではなく複数の環境負荷物質を考慮した計測結果となり、より現実の経済状態を反映させた持続可能性評

---

\* 農林水産省農林水産政策研究所地域振興政策部 Policy Research Institute, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan.

〒114-0024 東京都北区西ヶ原 2-2-1 TEL:03-3910-3634 E-mail: yoshibun@affrc.go.jp

\*\* 農林水産省農林水産政策研究所評価・食料政策部

\*\*\* 小樽商科大学大学院商学研究科

価となる。EFDI の関係式は、 $EFDI=(EF_{t-1}/DF_{t-1})/(EF_t/DF_t)$ として表される。EF は複数の環境負荷を面積単位に換算した数値を意味し、 $t$  は年次を表す。DF が減少する本事例の場合、 $EFDI > 1.0$  の時は、持続可能な状態か否かは判断できずかつ農林業の環境が改善しているとも言えない。 $0 < EFDI < 1$  の時は、持続可能な状態かは判断できないが農林業の環境が改善していると言える。 $EFDI = 0$  の時は、EFDI の分子をケース分けして考える必要がある<sup>(注2)</sup>。

### 3. 分析対象

本研究の評価対象となる農林業は、生産活動に伴って環境汚染を改善する“多面的機能の発揮”と環境汚染を悪化させる“環境汚染物質の排出”の両側面を有している。そのため、本研究では環境負荷から多面的機能を差引いた EF を用いて分析を行った<sup>(注3)</sup>。また1995年度と2000年のデータを用いて分析を行った。

### 4. 分析結果

本分析から得られた結果は表1の通りである。表1から、1995年度と2000年度の netEF がそれぞれ-89万 ha、-120万 ha とであることが明らかとなった。これは、北海道の農林業活動は環境負荷物質の排出以上に多面的機能が発揮されていることを意味する。また、経済的側面を考慮

表 1 北海道農林業の EFDI 結果

|         | netEF ( ha ) | DF ( 百万 ) | EF/DF       |
|---------|--------------|-----------|-------------|
| 1995 年度 | - 894,528    | 1,114,300 | - 0.80      |
| 2000 年度 | - 1,208,150  | 1,055,100 | - 1.15      |
| EFDI    |              |           | <b>0.70</b> |

注 1: netEF = 環境負荷 - 多面的機能を表す。

注 2: DF は農業粗生産額を利用した。

した DI に netEF を組み入れた EFDI (新たな持続可能性指標) は0.70となった。これは北海道の農林業の経済的規模は縮小しているものの、環境に優しい農業生産活動を行っていることを意味している。しかし、経済的な規模が縮小しているのであれば、環境負荷である EF が減少することは当然と考えられ、真の持続可能な状態とはいい難い。しかし、個人の所得ベースで見ると、北海道の農家の所得は1995年度よりも上昇している。そのため、産業というマクロベースでは環境に配慮した農林業活動が行われ、個人というミクロベースでは持続可能な農林業活動を行っていると言えよう。本研究の推計結果はまだ試算値の段階であり、EF の推計や EFDI の解釈の点などの問題点を抱えている。

#### 注釈

注 1) DI と EF の説明については本論の 2. 分析方法を参照。更に詳細な解説が必要なら、[1]、[2]を参照。

注 2) 4. 分析結果の表1を先取りするが、環境負荷を表す分子部分 (netEF) が負値であること、DF を表す農業粗生産額が減少していることなどから、EFDI の解釈は従来の DI の解釈と大きく異なり、その解釈の説明に多くの紙幅を必要とする。本要旨では紙幅の都合上、簡略化した説明のみを記載するに留めた。

注 3) EF は環境負荷量を表す計測ツールである。そのため、EF の値が正値であればあるほど環境負荷量が大いことを意味する。一方、多面的機能は環境負荷量を減らす作用を持つため、EF は負値となり、その値が大いほど多面的機能が発揮されていることを意味する。

#### 参考文献

- [1] 林岳 (2004): 「地域における第一次産業の持続可能な発展に関する分析 北海道地方を事例とした環境・経済統合勘定の構築と推計」『農林水産政策研究』, Vol.6, pp1-22.
- [2] Wackernagel, M and Rees, W. (1996): “Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth” New Society Publishers.

## Capability Map の地域環境ストック指標への応用（試論）

Application of Capability Maps to Regional Management Indicator: A Preliminary Study

杉原 弘恭\*・生駒 依子\*\*・山下 潤\*\*\*

Hiroyasu SUGIHARA, Yoriko IKOMA, Jun YAMASHITA

### 1. はじめに

家族やコミュニティ、国の永続を願うのはいにしえからの思いであり、財産を目減りさせずに、その利息だけで暮らしていくことも理想である。自然環境や地域資源のストックを目減りさせず、次世代に継承することは、持続可能な発展の基本的な考え方となっており、様々なアプローチが行われている。

本研究もそのひとつであり、記録のための分析的アプローチ（決算会計的な backward-looking である Positive approach）ではなく、実行のための計画的・政策的アプローチ（管理会計・エコバジェット的な forward-looking である Normative approach）であり、その際に、マクロとメソ・ミクروسケールの間で整合性を保つという条件をもったシステムデザインの試行である。

### 2. 研究方法

本研究では、A. Sen の Capability( 潜在能力 ) の定義式  $f_i(c(w_i))$  (ここでは、地域を  $i$ 、自然環境の基礎データを  $w_i$  とおく) に沿い、有機的な植生・土壌等と無機的な地形・地質等からなるエコシステム構造に沿ったデータの物理的な特性をレイティングし、更にそれらを組み合わせて日本列島全域について3次メッシュ(約1km 格子)で(潜在)機能評価を行った Capability Map のデータを用いる(杉原ほか、2005)。

代替法による定量評価(日本学術会議、2001)によれば、森林の多面的な機能について、「地球温暖化緩和機能」で51,400億円/年、「山地災害防止機能」で367,000億円/年、「水源涵養機能」で271,200億円/年というマクロ・レベルでの推計額が示されている。

しかしながら、市場評価額を与えることで(金額に訴えることで)、エコサービスを提供してくれる環境を保全しようなど、誘導する効果はあるが、もともと市場評価になじみにくい環境の機能であることから、具体的なメソ、ミクロ・レベルでの地域の環境管理に使いづらい。また これら3機能は重複して立地しているが、(現状分析であれば問題ないが)例えば、地球温暖化防止ということで、CO<sub>2</sub>の吸収機能を偏重して、在来の植生がカバ

---

\* 日本政策投資銀行 地域政策研究センター Research Center for Regional Policy, Development Bank of Japan (〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-9-3 公庫ビル 5F E-mail: hisugih@dbj.go.jp)

\*\* 日本政策投資銀行 地域政策研究センター Research Center for Regional Policy, Development Bank of Japan

\*\*\* 九州大学大学院比較社会文化研究院 Graduate School of Social and Cultural Studies, Kyushu University

ーしている急峻な斜面に、成長の早い針葉樹を植林することは、地すべりを引きおこす可能性がある。「地球温暖化防止機能」だけではなく、そのエリアの「山地災害防止機能」や「水源涵養機能」など、競合や相互依存する他の機能と総合的に合わせてみて判断する必要がある。

については、数量管理という選択肢が出てくるが、地域管理に使いにくいという点は変わらない。そこで、地域の環境ストックの機能を（Ecological Footprintのように）メッシュベースで管理するとともに、以下に示すエコバジェット（杉原、2005）のフォーマットによる管理を行うことを試みる。

（例）炭素管理にエコバジェット(ICLEI)のフォーマットを応用したもの

| 環境問題               |          | 指標<br>達成率<br>ストック量    | 単位                    | 基準年<br>(t)<br>(Base<br>value) | (t) or (t+m)<br>(Reference<br>value) | (t+n)予算<br>(Budget<br>value) | (t+n)収支<br>(Balance) | 目標<br>(Target<br>value)                | 評価<br>傾向        |
|--------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|----------------------|--|-----------------|
| フロー管理<br>(ex.炭素管理) | 予算<br>収支 | 差引利用可能量               | 千t-CO <sub>2</sub> /年 |                               |                                      |                              |                      |  | 評価 (Evaluation) |
|                    |          | 達成率                   |                       | 0%                            | %                                    | %                            | %                    | 100%                                   |                 |
|                    | 予算<br>収支 | CO <sub>2</sub> 排出量   | 千t-CO <sub>2</sub> /年 |                               |                                      |                              |                      |  | 評価 (Evaluation) |
| 達成率                |          |                       | 0%                    | %                             | %                                    | %                            | 100%                 | <del>評価 (Evaluation)</del><br>(50-99%) |                 |
|                    | 予算<br>収支 | 森林CO <sub>2</sub> 吸収量 | 千t-CO <sub>2</sub> /年 |                               |                                      |                              |                      |  | 評価 (Evaluation) |
|                    |          | 達成率                   |                       | 0%                            | %                                    | %                            | %                    | 100%                                   |                 |
|                    | 予算<br>収支 | 森林間伐量                 | ha/年                  |                               |                                      |                              |                      |  | 評価 (Evaluation) |
|                    |          | 達成率                   |                       | 0%                            | %                                    | %                            | %                    | 100%                                   |                 |
| ストック管理             | 環境<br>資産 | 地球温暖化防止機能             | メッシュ                  |                               |                                      |                              |                      |  | 傾向 (Trend)      |
|                    | 環境<br>資産 | 山地災害防止機能              | メッシュ                  |                               |                                      |                              |                      |  | 傾向 (Trend)      |
|                    | 環境<br>資産 | 水源涵養機能                | メッシュ                  |                               |                                      |                              |                      |  | 傾向 (Trend)      |

達成率 = (基準値 - 実績値) / (基準値 - 目標値) × 100

- 減少 ! (negative)
- 横這 ~~評価 (Evaluation)~~ (0-49%)
- 増加 ~~評価 (Evaluation)~~ (50-99%)
- ~~評価 (Evaluation)~~ (100%)

- 1) 杉原弘恭・生駒依子・八城正幸（2005）「地域マネジメントのための日本列島の Capability Map に関する研究」『地域政策研究』vol.15、日本政策投資銀行地域政策研究センター
- 2) 日本学術会議（2001）「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について（答申）」日本学術会議
- 3) 杉原弘恭（2005）「ICLEIによるエコバジェット」河野正男・環境省編「環境会計 A to Z」ピオシティ（近刊）

# 廃棄物環境会計の枠組みとその利用

## The Framework of Waste Environmental Accounting and the Application

○田畑智博<sup>1</sup>、白川博章<sup>2</sup>、文 多美<sup>2</sup>、井村秀文<sup>2</sup>

○Tomohiro TABATA, Hiroaki SHIRAKAWA, Da-mi Moon, Hidefumi IMURA

### 1. はじめに

自治体の一般廃棄物処理事業の役割は、単なる衛生処理から、リサイクルや適正処理による循環型社会形成を担う主体としての役割に変化してきている。このような流れの中で廃棄物処理事業の在り方も、従前のコストや最終処分量などによる評価だけでなく、環境負荷や提供サービスなど多様な効果を考慮した費用対効果や環境効率から評価されるようになってきている。このような評価を行う手段として、環境会計の導入が近年進んでいる。

一方人工資産ストックについてみると、現在の処理事業が円滑に実施されている背景には、処理施設ストックの過去からの投資による蓄積がある。そのため処理事業の評価においては、ストックが処理に果たしてきた効果も併せることも必要である。しかし、例えば自治体が公表している処理原価は単年度の処理費のみを対象としており、本来考慮されるべきストックは考慮されていない。そのためストックへの投資が処理政策の時勢に併せて合理的に行われてきたかは疑問であるが、現行の環境会計はストックの効果を適正に評価可能な枠組みにはなっていない<sup>1)</sup>。そこで本研究では環境会計の枠組みを継承しつつ、人工資産ストックの体系的な評価・分析が可能な枠組みとして廃棄物環境会計を提示するとともに、ケーススタディにより本表の実行性と処理政策などへの利用可能性を検討することを目的とする。

### 2. 廃棄物環境会計の枠組み

廃棄物環境会計において対象とする項目は、表-1に示すように一般項目、フロー、ストック、提供サービスの各項目により分類される。このうちフロー項目は単年度における処理事業実施のためにインプットされる廃棄物処理のための環境コストなど、及びアウトプットされる処理量、環境負荷(本来事業による削減量、事業実施による発生量)などを含む。ストック項目は環境コストとしての人工資産の累積投資額、自然資産、環境負債などを含む。このうち人工資産の累積投資額は、建設、維持補修、解体までのライフサイクル全体における投資を対象とする。人工資産に係る資材やエネルギーの投入も同様である。提供サービスは廃棄物処理により提供されるサービスであり、町の美化や環境保全のような正の効果、分別労働を住民に強いるというような負の効果が該当する。

これら対象項目を考慮した廃棄物環境会計の枠組みを図-1に示す。会計表の縦方向は対象項目であり、処理工程の種類別にそれぞれの値が計上される。会計表を時系列で重ねることにより、フロー項目

<sup>1</sup> 名古屋大学大学院工学研究科 Graduate School of Engineering, Nagoya University  
〒464-8601 名古屋市千種区不老町 TEL&FAX: 052-789-3840  
E-mail: tabata@urban.env.nagoya-u.ac.jp

<sup>2</sup> 名古屋大学大学院環境学研究科 Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

表-1 廃棄物環境会計の対象項目

|      |  |      |  |
|------|--|------|--|
| 一般項目 | 処理区域人口、面積<br>処理日数<br>分別数                                     | ストック | 事業実施に必要な人員数、土地面積<br>人工資産数<br>環境コスト   |
| フロー  | <インプット><br>廃棄物排出量<br>環境コスト<br>エネルギー投入量                       |      | 施設・設備、車両<br>人工資産の建設、維持補修<br>などに伴う累積投資額<br>人工資産の減価償却費<br>(資産減耗)<br>上記に係るエネルギー、資材累積投入量 |
|      | <アウトプット><br>処理量<br>環境負荷<br>エネルギー消費量<br>副産物産出量                |      | 自然資産<br>環境負債<br>提供サービス   |
|      | 処理費、人件費、…<br>リサイクル、焼却、埋立<br>本来事業による削減量<br>処理に伴う発生量<br>余熱利用、… |      | 土地、森林、…<br>埋立された廃棄物、…<br>町の美化<br>環境保全<br>自然資源保全<br>住民の分別労働                           |

の変化や過去から現在に至るストック項目の蓄積、減少度合いを把握することが可能である。これにより、例えば廃棄物処理量と処理施設の累積投資額との関連性を評価することが可能となる。

### 3. ケーススタディ:人工資産ストック評価

ケーススタディとして、廃棄物環境会計表を名古屋市に適用した。会計表の作成年度は、データ取得の関係から1975年度～2003年度とし、本市が提供している事業概要及び環境負荷などに関する資料を用いた。

結果として、図-2の処理費のみを考慮した処理原価とストックの資産減耗額を考慮した場合には、2001年度において約1.3倍の乖離がみられる。また図-3より焼却量と市全体での焼却工場の許容量の関係性について見てみると、3割近く許容量の方が大きくなっている年度があるなど、処理政策の時勢に合わせて合理的に焼却工場の建設が行われてこなかったことが示唆される。名古屋市は廃棄物の徹底分別により焼却量や最終処分量を減少させているが、政策に併せて将来的なストックの必要量を予測していくことが費用面などから重要であるといえる。

#### 参考文献

- 1) 環境省：環境会計の現状と課題，2004。

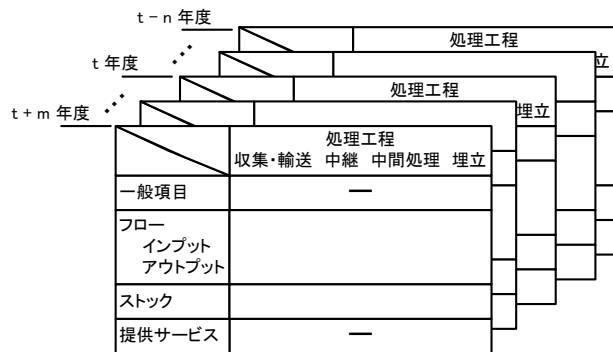


図-1 廃棄物環境会計の枠組み

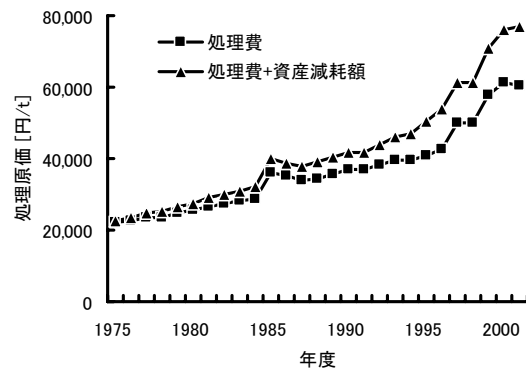


図-2 廃棄物処理原価の推移

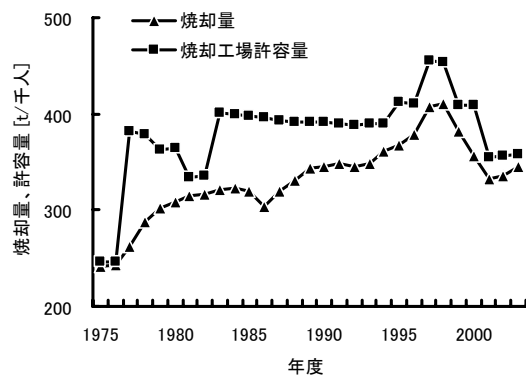


図-3 焼却量と焼却工場許容量の関係

# エコタウン事業を評価するマテリアルフローコスト会計の提案

## Material Flow Cost Accounting for Evaluation of the Kitakyushu Eco-town Project

柴田 学<sup>1</sup>、松本 亨<sup>2</sup>

Manabu SHIBATA, Toru MATSUMOTO

### 1. 背景と目的

地域レベルの資源循環施策としてのエコタウン事業は、平成 17 年 3 月現在で全国 23 地域が計画承認されるなど、地域ゼロエミッション施策のいわば代名詞として着実なる推進が図られてきた。近年では、人材や施設等地域資源を最大限活用した施策展開へとシフトしつつあり、主体間の連携などのソフト施策を重視したより効果的で効率的な資源循環の構築が求められている。同時に、これまでのエコタウンの取組や新たな資源循環の可能性について定量的かつ包括的な枠組みで評価することが必要とされつつある。エコタウンの評価としてこれまで行われた事例はいくつかあるが、個別リサイクル企業を対象としたものや、経済的な側面のみを対象としたものがほとんどであり、新たな連携の創出を意識したような評価は行われていないのが実情である。

一方、製造業を主な対象として、環境管理会計の一種であるマテリアルフローコスト会計（以下、MFCA）の導入実験が盛んに実施されている。導入実験に参画した企業では、MFCA の有効性を確認し、社内における水平・垂直展開を模索しているところも多い。

本研究は、以上のような背景のもと、企業レベルにおいて導入効果が報告されている MFCA を、エコタウン事業における資源循環対策の評価に用いることを提案する。具体的には、これまでの MFCA 導入事例をレビューし、複数企業が絡むプロセス（例えばサプライチェーン）や循環静脈系のプロセスと導入事例との相違について情報を抽出する。そして、北九州エコタウン事業を取り上げ、エコタウンの事業特性を整理するとともに、MFCA 体系化のための考察を行う。

### 2. MFCA 適用事例のレビュー

国内での MFCA の導入事例としては、経済産業省や IGES のプロジェクトにおける十数社への導入実験が代表的である。これらの適用事例に共通することは、MFCA の対象が産業の動脈側プロセスを担う製造業であることに加え、加工工程を中心とした一製造ラインに限定されていることである。一方で、その取り組み方については各社で様々な工夫が施されており、リサイクル工程を評価した事例や、サプライチェーンへの拡張の重要性を示唆する事例などが報告されている。

---

<sup>1</sup> 北九州市立大学大学院国際環境工学研究科、株式会社ニュージェック地球環境グループ

<sup>2</sup> 北九州市立大学国際環境工学部

〒808-0135 北九州市若松区ひびきの 1 - 1 shibatamn@newjec.co.jp

既適用事例のレビューを踏まえ、エコタウン事業の評価への適用を図ることを前提とした MFCA の手法上の留意点を以下に触れる。

- ・ MFCA は複雑なネットワーク型プロセスへの適用には適さない可能性がある。
- ・ MFCA は生産を目的にしたプロセスに適用されて手法としての有効性を発揮するものである。廃棄物処理のみを目的にしたプロセスへの適用は考えにくい。
- ・ 単一工場やサプライチェーンが対象の MFCA 分析では、廃棄物処理は外生的な取り扱いであり、処理方法や最終処理結果などに関心が及ばない。
- ・ MFCA を使ってシナリオ評価を行う場合は、シナリオ間でバウンダリが異なる可能性があるため、バウンダリ拡張などの処理が必要となる。
- ・ 複雑なサプライチェーンを対象とした適用において、廃棄物や有害物質の管理に利用できる可能性がある。

### 3．エコタウン事業評価のための MFCA の体系化に関する考察

北九州エコタウンはリサイクル産業の集積地であり、おおまかには産業の静脈側に位置づけられる経済主体であるが、循環資源などから再生資源を生産する動脈側プロセスとしての側面も有する。また、北九州エコタウン内では 20 を超えるリサイクル施設の間で一部廃棄物や資源が行き交っている。現状のエコタウン内では十分ではないが、将来的には立地企業間の相互連携が進み、ネットワーク型のリサイクルプロセスが形成される状況が想定される。

こうした中で、エコタウンにおける MFCA 構築のための考え方を整理すると次のようになる。対象プロセスについては、ライン型プロセスの方が適用性が高いと思われるため、特定資源のフローに着目することが適当である。また、単なる廃棄物処理に終わらず生産性を有したプロセスである必要がある。北九州エコタウンでは、木材を主原料とするリサイクルフローが MFCA 対象プロセスに求められる要件を満たしていると考えられる。チップ化、人工木材化と順次製造するサプライチェーンであり、この場合、チップ化工場と人工木材工場がそれぞれ物量センターとして捉えられる。エコタウン内で発生した廃木材が原材料であり、最終工程の出荷される人工木材が製品である。そして、各工場から排出される廃棄物がマテリアルロスとなる。次にコスト要素であるが、チップ化工場に流入する廃木材がマテリアルコストの対象であり、各工場での用役費やエネルギーコストがシステムコストである。廃棄物処理コストは外注扱いとなる。

### 4．まとめ

本研究では、これまでの MFCA の適用事例のレビューを行い、北九州エコタウンにおける木材の再資源化に関する単純なサプライチェーンに対して MFCA の体系化に関する検討を行った。サプライチェーンへの MFCA の拡大は、企業への導入実験プロジェクト等においてもその必要性が強調されており、グリーンサプライチェーンの構築のためにも重点的に取り組んでいくべき課題である。バウンダリをさらに広げ、廃棄物処理プロセスをも内包する都市全体への MFCA 適用も今後の課題といえる。



## バイオマス環境会計の構想

### The Framework of Biomass Environmental Accounting

八木裕之<sup>1</sup>、○金藤正直<sup>2</sup>

Hiroyuki Yagi, Masanao Kanetou

#### I はじめに

日本企業の間では、環境省が公表したガイドラインに基づいた環境会計が普及しているが、そこでは、環境保全コスト、環境保全効果、経済効果が主な構成要素とされ、環境保全のためのコストとその活動によって得られた効果が測定されている。本研究では、分析対象となるマテリアルフロー・ストックとしてバイオマス資源を設定し、そのライフサイクルにおいて行われる経済活動、環境保全活動、発生する環境影響および社会的影響を会計データを中心として体系的に把握していくが、バイオマス資源に対するこうした会計的アプローチをバイオマス環境会計と呼ぶ。また、環境会計ガイドラインが、企業もしくは自治体を会計実体とするマイクロレベルの環境会計を想定しているのに対して、バイオマス環境会計は、特定のマテリアルから展開されるさまざまな製品とこれにかかわる個別会計実体を対象とすることから、より複合的な視点を持つメゾレベルの環境会計として位置付けられる。

#### II 研究のフレームワーク

バイオマス環境会計は、バイオマス資源のフロー・ストックに基づいて展開される事業を社会的側面、環境的側面、経済的側面の3つの側面から評価し、個別事業者、自治体および地域住民に対して、バイオマス事業が持続可能な形で地域社会に根付いていくための提言を行うことを目的とする。

ここでは、現存もしくは将来想定されるバイオマスフローにかかわる事業者もしくはステークホルダーごとに既述の3つの側面からなる個別バイオマス環境会計およびバイオマスフローごとの地域バイオマス環境会計が展開される。なお、ここでは、事業自体の経済性も考慮することから、集計されるコストは環境保全コストだけでなく、バイオマス利用にかかわるすべてのコストが対象となる。

バイオマス環境会計のデータは、主に LCA 分析、コスト分析によって求められるが、これらの分析と同時に、当該地域のバイオマス政策や環境影響評価の合意形成プロセス分析をおこなうことによって、関係するステークホルダーごとに必要な形に加工されることになる。

---

<sup>1</sup> 横浜国立大学経営学部教授 〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-4 E-mail: baum8@ynu.ac.jp

<sup>2</sup> 東京大学工学研究科特別研究員 〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1 E-mail: kane10@nifty.com

### III 分析のステップ

バイオマス資源は、資源の種類、発生場所、利用方法などについてさまざまな状況が想定されるが、本報告では、木質バイオマスに焦点を当て、類型化したいくつかの地域を対象としたケーススタディを行うことによって、モデルの有効性を明らかにしていく。分析ステップとしては①～⑥が設定される。すなわち、①特定地域における木質バイオマス資源のフロー・ストックデータの測定、②投資代替案に基づいたシナリオ設定、③コスト・ベネフィットデータの収集、④LCAデータの収集、⑤合意形成プロセスとの調整、⑥個別投資案の評価である。

### IV ケーススタディ

本報告では、地方の政令指定都市規模の経済圏で発生する木質バイオマス（建築廃材）を想定したケーススタディを取り上げる。ここで、対象となるバイオマス資源の利用方法は、リグノフェノール化、複合利用（集成材化+リグノフェノール化）、分散発電、焼却である。環境会計データは、排出事業者、焼却処理事業者、中間処理事業者、製品製造事業者、複製品輸送・処理事業者といった、個別利用方法にかかわる事業者およびプロセスごとに集計される。表1は環境会計データの集計フォーマットである。なお、社会的影響などは現在調査中であり、データは利用プロセスで発生するコスト・ベネフィットとLCAによって得られたCO<sub>2</sub>排出量から構成されている。本ケースでは、個別事業者だけでなく、バイオマス資源の利用方法ごとに地域全体が分析対象とされており、事業者の経営戦略と自治体の環境政策および経済政策に利用可能な情報を提供することが企図されている。

表1 環境会計データ集計フォーマット例

| コスト情報 |                     | 【円/年】   |    |                   |    |            |    |     |    |    |  |
|-------|---------------------|---------|----|-------------------|----|------------|----|-----|----|----|--|
| 工程    |                     | システムフロー |    |                   |    |            |    | 処理  |    | 合計 |  |
|       |                     | 有効利用    |    |                   |    |            |    | 焼却  |    |    |  |
|       |                     | 新規      |    |                   |    |            |    |     |    |    |  |
|       |                     | 集成材化    |    | リグノフェノール<br>+ポリ乳酸 |    | 小型分散<br>発電 |    |     |    |    |  |
| コスト   | 収入                  | コスト     | 収入 | コスト               | 収入 | コスト        | 収入 | コスト | 収入 |    |  |
| 再資源化  | 収集                  |         |    |                   |    |            |    |     |    |    |  |
|       | 中間処理                |         |    |                   |    |            |    |     |    |    |  |
|       | 輸送(メインプロセスへ)        |         |    |                   |    |            |    |     |    |    |  |
|       | メインプロセス             |         |    |                   |    |            |    |     |    |    |  |
|       | 輸送(市場へ)             |         |    |                   |    |            |    |     |    |    |  |
|       | 副産物(from メインプロセス)輸送 |         |    |                   |    |            |    |     |    |    |  |
|       | 副産物(from メインプロセス)処理 |         |    |                   |    |            |    |     |    |    |  |
|       | 最終処分                |         |    |                   |    |            |    |     |    |    |  |
|       | 製品供給                |         |    |                   |    |            |    |     |    |    |  |
|       | 合計                  |         |    |                   |    |            |    |     |    |    |  |

| バイオマス再資源化環境負荷情報 |                     | 【kg/年】          |     |                   |     |                 |     |                 |     |    |  |
|-----------------|---------------------|-----------------|-----|-------------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|----|--|
| 工程              |                     | システムフロー         |     |                   |     |                 |     | 処理              |     | 合計 |  |
|                 |                     | 有効利用            |     |                   |     |                 |     | 焼却              |     |    |  |
|                 |                     | 新規              |     |                   |     |                 |     |                 |     |    |  |
|                 |                     | 集成材化            |     | リグノフェノール<br>+ポリ乳酸 |     | 小型分散<br>発電      |     |                 |     |    |  |
| CO <sub>2</sub> | 副産物                 | CO <sub>2</sub> | 副産物 | CO <sub>2</sub>   | 副産物 | CO <sub>2</sub> | 副産物 | CO <sub>2</sub> | 副産物 |    |  |
| 再資源化            | 収集                  |                 |     |                   |     |                 |     |                 |     |    |  |
|                 | 中間処理                |                 |     |                   |     |                 |     |                 |     |    |  |
|                 | 輸送(メインプロセスへ)        |                 |     |                   |     |                 |     |                 |     |    |  |
|                 | メインプロセス             |                 |     |                   |     |                 |     |                 |     |    |  |
|                 | 輸送(市場へ)             |                 |     |                   |     |                 |     |                 |     |    |  |
|                 | 副産物(from メインプロセス)輸送 |                 |     |                   |     |                 |     |                 |     |    |  |
|                 | 副産物(from メインプロセス)処理 |                 |     |                   |     |                 |     |                 |     |    |  |
|                 | 最終処分                |                 |     |                   |     |                 |     |                 |     |    |  |
|                 | 合計                  |                 |     |                   |     |                 |     |                 |     |    |  |

## 組織の戦略的な環境活動を促す環境効率指標

Eco-efficiency that promotes corporate strategic environmental activities

岡野 雅通\*

Masamichi OKANO

### 1. はじめに

事業活動における環境と経済の関係性を評価する指標として、環境効率という概念が提唱されている。組織における環境活動の効率性や成果を評価するための指標として日本企業の環境報告書等で開示されているが、多くが事後的な活動評価に用いられている。

本研究では、組織の戦略的な環境活動の展開にあたって、将来へ向けてのロードマップを示す基準として環境効率を位置づけ、現状から将来像に至る参照点を提示する指標として再構築することを目的とする。

### 2. 環境効率指標の要因分解

WBCSDによって定義された環境効率の算出式は、以下の式で与えられる<sup>1)</sup>。

$$EE = \frac{\text{Products or Service value}}{\text{Env.Influence}} \quad (1)$$

この(1)式は、ある製品あるいはサービスの価値と、それを生み出す際の環境影響を分子・分母にして効率性という概念で組織の活動を評価する。しかし、実際にどのような要因によって数値の変化が生じたかという点に注目しなければ、事後評価のための指標にすぎず、将来的な行動への展開を検討する指標とはなりえない。そこで、(1)式の右辺を要因分解し、環境会計で得られる環境コスト、および既存の財務指標と連動させることで、組織が将来へ向けて取り組むべき環境活動の方向性を導く指標を導出する。これは組織における環境影響の変動のうち、環境活動を実施することでもたらされた部分と、社会的な需要の変化に伴う経済活動の規模の縮小や拡大、あるいは生産システムの効率化や合理化などの諸要因による影響などを明確に区分するためである。

ここで(1)式を(2)式のように4つの項に要因分解する。4つの項は、「組織の活動に伴う経済効率性」、「組織の活動に伴う全コストに占める環境コストの割合の逆数」、「組織の環境活動に伴う環境負荷の削減効率の逆数」、「組織の環境活動に伴う環境影響の変化率」という意味を持った指標である。これらの各指標の寄与度や変化率の大きさなどをもとにして、現状の環境活動を分析すると共に、将来像へ向けての制約条件を加味することで、戦略的な活動計画の立案へ結びつけることを検討する。

\* 大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻 Graduate School of Engineering, Division of Sustainable Energy and Environmental Engineering, Osaka University  
〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1 TEL&FAX06-6879-7678

E-mail: okano@ecolonia.env.eng.osaka-u.ac.jp

$$EE = \frac{\text{Products or Service value}}{\text{Env. Influence}} = \frac{S}{T.C.} \times \frac{T.C.}{E.C.} \times \frac{E.C.}{\Delta E.I.} \times \frac{\Delta E.I.}{E.I.} \quad (2)$$

ここで、*T.C.*は「経済活動に伴う総コスト」を示しており、会計システム上では、「売上原価」と「販売費」および「一般管理費」の総計から得られる。また、*E.C.*は「環境コスト」を示しており、環境会計で集計される組織の環境活動に伴って発生するコストの総計である。なお、*S*は「サービス」、*E.I.*は「環境影響」であるが、(2)式で用いる各数値はいずれも特定の期間(例えば1年間)に発生するものとして他の数値との整合を取る。

第1項は経済合理性を示しているため、(1)式で与えられる環境効率の値が経済活動の合理化によるものであれば、この項の数値のみが大きくなる。第2項は環境活動を目的として組織が投下するコストの割合の逆数を示すが、それぞれの企業あるいは業種における予算制約などの点から、適切な数値水準があるものと考えられる。第3項は環境影響の削減効率の逆数であるため、削減効率が高いほどこの項の数値はゼロに向けて大きくなる。ただし過去の環境活動が未熟であったために元々削減余地が大きかった場合と、革新的な技術によって大きな削減効果があった場合とで評価する点が異なるため、他の項の数値との関係を見た上で判断する必要がある。第4項は環境影響の変化率であり、環境影響削減の効果が大きいほど、この項の数値がマイナスの値で大きくなる。

### 3. 環境効率指標の戦略的活用に向けて

(2)式で得られた4つのサブ指標を用いて、将来的な目標値あるいは将来シナリオへ向けてのロードマップを描く基準を導く。そこで、環境活動の推進とあわせて検討されている、将来に向けての売上高や営業利益に基づく業績予測および合理化推進に伴うコスト削減の目標値などの経営的な目標値と、環境影響や環境コストといった環境パフォーマンスとを連動させる。具体的には、「2010年までに環境効率を2倍にする」などと一般的に設定されている将来の数値目標に対して、これを達成するためにどの程度の環境影響を何年以内に削減し、またその際の環境コストはどの水準までが許されるか、などを算出する。当然ながら現状の数値と対比させて妥当性を検討することが必要であるが、これによって組織の将来的な環境目標・計画の立案に対して、定量的な示唆を与えることが期待できる。

### 4. 結論

環境効率の算出式を要因分解することにより、組織の環境活動を評価するための指標を作成した。この指標によって現状までの環境活動の進展度を評価すると共に、将来的な目標値へ向けて、環境と経営・経済の両面から取り組むべき水準や制約条件を提示する。

### 参考文献

1) WBCSD ; Measuring eco-efficiency: a Guide to Reporting Company Performance , 2000 , P.2-9 , [http://www.wbcsd.org/web/publications/measuring\\_eco\\_efficiency.pdf](http://www.wbcsd.org/web/publications/measuring_eco_efficiency.pdf)

# サステナビリティ会計の体系

## Framework of Sustainability Accounting

國部克彦\*  
Katsuhiko Kokubu

### 1. 研究の目的と対象

サステナビリティを経済・環境・社会の調和の取れた発展と定義するならば、そこには初めから経済計算手法としての会計問題は埋め込まれている。しかし、サステナビリティにおける経済の問題は、環境や社会の問題に比べて、これまで十分に議論されていないし、「サステナビリティ報告書」と呼ばれる企業の報告書を見ても、環境や社会に割かれる頁数に比べて、経済に関する開示情報はかなり少ないのが現状である。

このことには2つの理由が考えられる。ひとつは、経済問題はすでに企業の本業で十分に対応しているのに対して、社会や環境問題は新しい課題であるから、相対的に強調されていることである。もうひとつは、より根本的な理由であるが、企業の経済活動は営利の追求（利益の獲得）という単一の目標（シングルボトムライン）に収斂すべきものであるが、サステナビリティにおける経済目標はトリプルボトムライン（三重の利益）を追求しており、両者をどのように関係づけるかという問題が企業活動の内外で解決していないことである。

しかしながら、企業にとっても、環境保全やCSRの重要性がこれほどクローズアップされるに至っては、経済活動と切り離しては議論しにくくなってきている。一方で、企業にとってのトリプルボトムラインとは何かという問題への解答を留保したまま、環境会計を含むサステナビリティ会計やCSR会計と呼ばれる会計手法が登場してきている。

このような新しい会計手法が登場してくると、そこには企業の真の社会的価値が示されるべきであるというような拙速な理想論も同時に出現するのが常であるが、現在のサステナビリティ会計の理論や実務はトリプルボトムラインを測定するための手法というよりも、企業にとってのトリプルボトムラインは何かを考えるための手段として機能している段階にある。

しかしながら、サステナビリティ会計を実践に活用するためには、その目的の観点から体系化することが不可欠である。会計の有効性は利用目的に依存するのであり、利用目的を明示しない限り、会計手法の有効性は本来議論することができない。本報告では、サステナビリティ会計の手法を包括的に論じているガイドラインとして、イギリスのSIGMAガイドラインのツールキット「サステナビリティ会計ガイド」を取り上げて、その構成内容を検討し、サステナビリティ会計の発展の可能性を検討する。

### 2. サステナビリティ会計体系化の分析視角

\* 神戸大学大学院経営学研究科 〒657-8501 神戸市灘区六甲台2 - 1 TEL & FAX: 078-803-6925;  
email: kokubu@kobe-u.ac.jp

サステナビリティ会計を、企業の環境と社会に関する経済計算書と定義すれば、そこには、多様な会計手法が含まれる。環境会計、環境管理会計、付加価値会計、社会的コスト対効果計算書、社会的資金調達計算書さらには環境外部性評価計算書もその一部を構成する。

これらの多様な会計手法の集合体であるサステナビリティ会計を体系化する方法は、いくつか考えられる。企業会計のアナロジーにしたがって、外部情報開示のための会計（外部会計）と内部管理のための会計（内部会計）に分けるのが、最も一般的な体系化の方法である。サステナビリティ会計も、外部会計と内部会計に分けて、体系化することは可能であるが、サステナビリティ会計は、企業会計のように法制度によって外部への情報開示を強制されるものではない。したがって、サステナビリティ会計の企業外部への情報開示は企業の意志に依存することになり、外部会計と内部会計の境界線は曖昧となる。

そこで、本報告では、会計情報の活用側面という外形的な機能ではなく、計算手法がもつ目的の点から、サステナビリティ会計の体系化を試みることにする。企業会計を例に考えてみると、財務会計は企業の成果計算を目的とするものであり、管理会計は成果獲得のための方法としての目的を有する。前者は〈結果〉を示し、後者は結果を得るための〈手段〉である。このような観点はこれまで環境会計の議論においては十分認識されてこなかった。環境会計の場合、外部に情報開示する会計が外部環境会計であり、内部管理のための環境会計が内部環境会計という単純な区分が行われることが多く、そこでは環境会計の計算上の本質が十分に考慮されておらず、このことが環境会計に対して適切でない社会的要求をもたらし、本格的な発展を阻害していると考えられる。

したがって、本研究では〈手段〉と〈結果〉の観点から、サステナビリティ会計（環境会計を含む）の体系化を試みることにしたい。その目的は、望ましい〈手段〉や〈結果〉の計算書を提示することではなく、すでに提案されている事例を〈手段〉と〈結果〉の観点から再解釈して体系化することである。〈手段〉計算書と〈結果〉計算書の精緻化は、両者の関係性が確立されて初めて思考可能となるものであり、サステナビリティ会計においては、まずこの関係性の確立が必要と考えるからである。

研究対象としては、現在、世界的に見てもっとも包括的なサステナビリティ会計のガイドラインである SIGMA ガイドラインの「サステナビリティ会計ガイド」を取り上げる。SIGMA サステナビリティ会計ガイドは、経済・環境・社会の視点と、フローとストック、企業の内部と外部という3つの軸から切り取られた企業側面の会計計算書という特徴を持っており、そのすべてのセルにおいて会計計算書のフォーマットが存在するとすれば、12のツールの集合体となるが、実際に計算書フォーマットを提示しているケースは4つにとどまる。その意味で SIGMA のサステナビリティ会計は発展途上であるが、〈手段〉と〈結果〉の体系から分析するならば、環境財務計算書と社会財務計算書を〈手段〉とし、経済的付加価値計算書と環境外部性評価計算書を〈結果〉とする計算書体系として理解することができる（ただし、手段と結果の対応関係は経済的付加価値計算書の場合は同ガイドラインの中では完結しない）。報告では、このような体系化がサステナビリティ会計の今後の発展方向に与える可能性についても論究する。

# 離散選択型トラベルコスト法による紅葉期登山者の目的地選択モデルの構築 Modeling Site-Choice Behavior in Fall Trekking Season Using the Random Utility Model

○庄子康\*・栗山浩一\*\*

Yasushi Shoji and Koichi Kuriyama

## 1. はじめに

日本の山岳性自然公園では過剰利用が大きな問題となっている。過剰利用を緩和するためには、利用者がどのようなレクリエーション環境 (Recreational Settings) を求めて訪問しているのか、あるいはそれらをもとに、どのような対策を講じることで、利用者をどの程度分散させることができるのかという情報が求められている。本研究では、レクリエーション環境のどのような属性が、紅葉期登山者の目的地選択に影響を与えているのか、離散選択型トラベルコスト法を適用して明らかにすることを試みる。

## 2. 分析方法

### ・手法の概要

離散選択型トラベルコスト法は、北米において環境評価手法として広く用いられている手法であるが、レクリエーションを取り巻く風土の違いやサンプリングの実現可能性の問題から、これまで日本ではほとんど適用が行われてこなかった。離散選択型トラベルコスト法は、本来、ランダムサンプリングによるデータから分析を行う手法であるが、本研究では9つの登山口において行われたオンサイトサンプリングのデータを用いて、離散選択型トラベルコスト法の適用を試みた。

### ・サンプリング

サンプリングを行ったのは大雪山国立公園の表大雪地域である。表大雪地域は山頂部でも標高は2,000m前後でしかないが、高緯度に位置しているため、本州の3,000m級の山岳に匹敵する高山環境を有している。夏の高山植物や秋の紅葉は全国的にも知られている。調査を行った9月は紅葉の最盛期であり、年間で最も利用者の多い時期である。アンケートは表大雪地域の9つの登山口で配布し、郵送により回収した。配布枚数は1,170通、回収枚数866通 (回収率74%) であった。居住地と訪問先を記載していない回答者と、北海道外に居住していた回答者を除いた618サンプルを分析に用いた。北海道内在住者と北海道外在住者では想定する旅行形態が大きく異なるため、本研究では北海道内在住者のみを分析対象とした。また回答者の多くが自家用車を交通手段として用いていたことから、分析は回答

---

\* 北海道大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Hokkaido University  
〒065-8589 札幌市北区北九条西9丁目 TEL&FAX 011-706-3342  
E-mail: yshoji@for.agr.hokudai.ac.jp

\*\* 早稲田大学政治経済学部

者全員が自家用車を交通手段としていると見なして行った。

#### ・代替地の設定

離散選択型トラベルコスト法では、回答者が実際に選択した訪問先の他に、目的地を決定する際に考慮した代替地に関する情報が必要である。本研究では代替地を調査側が設定することとし、日帰り登山もしくは前日泊日帰り登山のできる山岳を代替地として想定した（紅葉期では多くの登山者がどちらかの登山形態をとっている）。回答者の居住地と代替地の組み合わせに非現実的のものが含まれることのないように、歩行時間と帰りの片道運転時間の合計が15時間を越えるような代替地は選択セットから除外することとした。これは前日までに登山口に到着し、当日朝6時に出発しても、夜9時までには自宅に戻ることができることを想定している。

#### ・属性変数

各山岳の混雑状況や紅葉状況が変数として入手できれば、我々が本来目的とする分析ができるのであるが、そのようなデータは現存しないので、既存のデータとして入手可能であった、片道運転時間、全歩行時間、全行程時間、旅程（日帰りか前日泊日帰りかのダミー変数）、標高、標高差、高山帯の存在、北海道夏山ガイドの難易度総合評点（100点満点）の8つの属性を変数の候補として想定した。これらは主に北海道夏山ガイド（全6巻）を用いて作成し、運転時間に関してはゼンリン電子地図帳のルート検索機能を用いて計算した。片道運転時間は旅行費用に換算することが可能であるが、サンプルがバイアスされており、貨幣評価を求めることに大きな意味がないことから、運転時間をそのまま用いることとした。標高や高山帯があるか否かのダミー変数は、紅葉が目的地選択に与える影響を示す代理変数として想定している。高山帯ではハイマツの緑にナナカマドの赤やダケカンバの黄が映えた、鮮やかな紅葉が見られるからである。最終的には、属性変数間の相関係数などを考慮して、片道運転時間、全歩行時間、標高、標高差を属性変数として採用し、条件付ロジットモデルによって分析を行った。

### 3. 分析結果

片道運転時間と全歩行時間、標高差に対するパラメータは負でかつ有意であった。つまり回答者は家から近くて歩行時間が少ない、また登山口から目的地までに獲得しなければならぬ標高が少ない目的地を好んで選択していることが明らかとなった。一方、標高自体の属性変数は正でかつ有意であった。素直に解釈すれば標高が高い山ほど好んで選択されているということになるが、サンプリングを行った表大雪地域の標高がもともと高いことから、それらの影響も強く現れているものと考えられた。



# エコツアー参加者はどんなツアーを望んでいるのか

- 知床国立公園における実証分析 -

What tour do the eco-tour participants prefer?

柘植隆宏<sup>\*</sup>・庄子康<sup>†</sup>・宮原紀壽<sup>‡</sup>・藤原千尋<sup>§</sup>

Takahiro Tsuge, Yasushi Shoji, Norihisa Miyahara, and Chihiro Fujiwara

## 1. はじめに

近年、自然環境に対する関心の高まりに伴って、エコツーリズムの人気の高まっている。質の高いレクリエーション体験を求めて参加する人々の要求を満たすツアーを提供するためには、人々がどのようなツアーを望んでいるのかを把握することが有益である。そこで、本研究では、世界自然遺産への登録が決定した知床において、エコツアー参加者に対してアンケート調査を実施し、ツアーを構成する様々な要素に対する参加者の評価を明らかにし、エコツアー参加者がどのようなツアーを望んでいるのかを検討した。

## 2. 分析方法

アンケート調査では、仮想ランキングを用いた。仮想ランキングの質問では、ツアーを構成する様々な要素（ツアーの目的、ガイドの説明、同行人数、野生動物が見られる確率）の異なる複数の代替案を提示し、参加したいと思う順に順位付けてもらった（図1参照）。

図1 仮想ランキングの質問例

| 組み合わせ 1 回目  | 選択肢 1   | 選択肢 2              | 選択肢 3      |
|-------------|---------|--------------------|------------|
| ツアーの目的      | 夜の動物観察  | 知床 5 湖（2 湖まで）ハイキング | ツアーには参加しない |
| ガイドの説明      | 詳しい説明   | 簡単な説明              |            |
| 同行人数        | 15 人    | 0 人                |            |
| エゾシカが見られる確率 | 80%     | 40%                |            |
| ヒグマが見られる確率  | 0%      | 10%                |            |
| 料金          | 4,000 円 | 12,000 円           |            |
| 番号をご記入ください  |         |                    |            |

好ましい順番に 1 から 3 の番号を記入してください

\* 高崎経済大学地域政策学部 Faculty of Regional Policy, Takasaki City University of Economics 〒370-0801 群馬県高崎市上並榎町 1300 TEL&FAX027-344-7592 E-mail: tsuge@tcue.ac.jp

† 北海道大学大学院農学研究科

‡ 三菱総合研究所地球環境研究本部

§ 知床財団

### 3. 分析結果と結論

2004年9月から11月に調査を実施した。エコツアー実施後に、ツアーガイドからツアー参加者にアンケート票を手渡してもらい、後日、郵送にて返送してもらう形式で161部を回収した。ランクロジットモデルによる推定結果と算出された支払意志額は、表1の通りである。

表1 推定結果

|                    | 係数        | t 値   | 支払意志額       |
|--------------------|-----------|-------|-------------|
| カムイワッカ湯の滝で滝登りと温泉入浴 | 0.5659    | 3.81  | 6847.0 円    |
| サケ・マスの遡上・産卵観察      | 0.4966    | 3.39  | 5401.9 円    |
| 観光船でオホーツク海を知床岬まで遊覧 | 1.0090    | 6.75  | 10987.7 円   |
| 知床5湖(すべて)ハイキング     | 0.9560    | 6.70  | 10484.8 円   |
| 知床5湖(2湖まで)ハイキング    | 0.3687    | 2.56  | 3966.1 円    |
| 夜の動物観察             | 0.7918    | 5.50  | 8910.7 円    |
| 羅臼湖トレッキング          | 0.9202    | 6.03  | 9287.7 円    |
| 原生林トレッキング          | 1.2613    | 8.12  | 12960.7 円   |
| 詳しい説明              | 0.1720    | 2.00  | 2128.9 円    |
| 同行人数               | 0.0007    | 0.20  |             |
| エゾシカが見られる確率        | 0.0034    | 2.94  | 32.6 円 / %  |
| ヒグマが見られる確率         | 0.0270    | 2.82  | 306.1 円 / % |
| 料金                 | -0.00009  | -8.69 |             |
| サンプル数              | 840       |       |             |
| 対数尤度               | -1392.714 |       |             |

人々は「簡単な説明」を受ける場合と比較して「詳しい説明」を受けるためであれば、2128.9 円追加的に支払ってもいいと考えており、さらに「エゾシカが見られる確率」が高まるのであれば1%につき32.6 円、同じく「ヒグマが見られる確率」が高まるのであれば1%につき306.1 円追加的に支払ってもいいと考えていることが明らかとなった。エコツアーを構成する要素としては、ツアーの目的が最も重要であるが、評価額の近い目的の間では、説明の詳しさや野生動物が見られる確率などの要素によって、参加したいと考えるツアーが変更されることもありうることを示された。

本研究から、知床のエコツアー参加者は、野生動物が見られることや詳しい説明を受けられることを望んでおり、自然環境に強い関心を持っていることが確認された。世界遺産への登録により、エコツアーへの参加者はますます増加することが予想される。今後は、自然環境に過度の負荷を与えないように十分に配慮しつつ、一方で、このような参加者のニーズを満たすための工夫と努力が必要となろう。

## CVM の調査設計、個人属性とアンカーリングの関係

Survey configurations, respondents characteristics and anchoring effects in  
contingent valuation

加藤 尊秋\*・肥田野 登\*

Takaaki Kato and Noboru Hidano

### 1. はじめに

Contingent valuation (CV)で二段階二肢選択式質問を行う場合、1回目の質問時に被験者が有する潜在的な willingness to pay (WTP)の分布と2回目の質問時に有する分布が異なることがある。これは、Cameron and Quiggin (1994)や Herriges and Shogren (1996)をはじめとする多くの研究で指摘されている。Herriges and Shogren (1996)は、1回目の提示金額に2回目回答時の WTP が引きつけられるアンカーリング現象をモデル化した。このモデルでは、アンカーリング係数によってアンカーリングの程度を表しているが、近年、この係数の個人差についての議論が行われはじめている (Aprahamian et al 2004)。

本研究は、アンカーリング係数と個人属性の関係に加え、CVの調査手法とアンカーリングの程度についても検討を行う。また、得られた結果の頑健性について検討を行う。

### 2. 分析の考え方

本研究では、北海道札内川の清流と自然景観の保全に関する CV 調査の結果を用いる<sup>1</sup>。この調査は、札内川流域、札幌市、東京都大田区、埼玉県日高市の4地点で行われ、札内川流域は1997年、他は1998年の実施である。各地域で標本を分け、さまざまな手法によって調査を行っており、手法間での回答の違いが比較可能である。まず、各地域とも、面接法および郵送法で調査を行った。また、札幌市、東京都大田区、埼玉県日高市については、支払手段として、税金および寄付金の2種類を無作為に割り当てた。本研究では、これらの手法の違いによりアンカーリングの程度に差があるか調べる。

また、個人属性としては、Aprahamian et al (2004)でアンカーリングとの関連が指摘された性別と所得に加え、年齢および札内川に関する知識の程度について考察する。

この調査では、札内川の清流と自然景観の保全について、二段階二肢選択式で WTP を尋ね (札内川質問)<sup>2</sup>。さらに、札内川流域以外の調査では、上記の二段階二肢選択式質問の後に、日本政府による地球温暖化対策の価値について支払カード式で WTP を尋ねた (温暖化質問)。このため、札内川質問で行われた2段階の金額提示に際して生じるアンカーリングに加え、札内川質問の提示額によって地球温暖化対策の WTP が影響されるという形での

---

\*東京工業大学大学院社会工学専攻 Department of Social Engineering, Tokyo Institute of  
Technology 〒152-8552 目黒区大岡山 2-12-1-W9-89 Tel 03-5734-3185 Fax 03-5734-3582  
Email takakato@soc.titech.ac.jp (加藤尊秋)

アンカーリングも観察できる。なお、後者のアンカーリングについては、札内川質問の1回目提示額が温暖化質問で選択されたWTPに与える影響に注目する。

### 3. アンカーリングと調査手法、個人属性の関係

Herriges and Shogren (1996)のモデルを拡張し、アンカーリング係数を個人属性および調査手法の関数としたモデルを推定した。また、温暖化質問に対するアンカーリングの検討では、異なる質問間でのアンカーリングを扱え、支払カードによる回答に対処できるように上記モデルを改めた。WTPの分布形については、あてはまりを検討した結果、札内川質問ではワイブル分布、温暖化質問では対数正規分布とし、アンカーリング係数と同様の説明変数の導入により、WTP分布の位置パラメータが異なる可能性を考慮した。

この結果、札内川質問については、男性および高所得者においてアンカーリングの程度が小さいとの結果が得られた。また、札内川についての知識が中程度の場合（聞いたことはあるが訪れたことはない）にアンカーリングの程度が大きいことがわかった。さらに、温暖化質問に対するアンカーリングについても、やはり、男性および高所得者において程度が小さいことが明らかになった（以上、5%有意水準）。一方、調査手法の違い（面接か郵送か、税金か寄付金か）は、いずれの質問についても、アンカーリングの程度に有意な差を生じていなかった。

調査手法とアンカーリングの程度に関連がないこと、性別および所得がアンカーリングの程度に関係していることは、モデルの適用の仕方を変えても観察された。まず、地域ごとに面接法と郵送法の標本を分け、8個のサブサンプルに対して分析を行ったが、支払手段に関する変数はいずれにおいても有意とならなかった。一方、性別および所得とアンカーリングの関係については、おおむね上記の結果が再現された。また、札内川質問について、1回目提示への回答内容によりアンカーリングの程度が異なることを考慮し、1回目受諾を示すダミー変数を導入して分析を行ったが、結果は同様であった。

1. 本調査は、北海道開発局帯広開発建設部、(株)地域開発研究所との共同作業で実施された。本研究の分析に関し、面接調査の有効回収数は総計2146票、郵送調査は2269票であった。回収率は、19%から60%であった。
2. 通常、二段階二肢選択式の場合、2段階目があることは被験者に知らせない。一方、本研究の場合、面接調査と郵送調査を整合させるために、1回目の提示額と2回目の提示額（上げ値および下げ値）を調査票の同一ページに掲載した。

#### <参考文献>

- Aprahamian, F., O. Chanel, and S. Luchini (2004) Starting point bias and unobserved heterogeneity in CV surveys: Econometrics with an application to air pollution. Paper presented at the 13th Annual Conference of European Association of Environmental and Resource Economics. June 25-28, Budapest, Hungary, 1-26.
- Cameron, T. A. and J. Quiggin (1994) Estimation using contingent valuation data from a "dichotomous choice with follow-up" questionnaire. *Journal of Environmental Economics and Management*, 27: 218-234.
- Herriges, J. A. and J. F. Shogren (1996) Starting point bias in dichotomous choice valuation with follow-up questioning. *Journal of Environmental Economics and Management*, 30: 112-131.

# 健康リスクのトレードオフと支配的選好

## Health risk trade-offs and dominant preferences

岸本充生\*・柘植隆宏\*\*・竹内憲司\*\*\*・小俣幸子\*

KISHIMOTO Atsuo, TSUGE Takahiro, TAKEUCHI Kenji, OMATA Yukiko

### 1．はじめに

環境政策には、費用と便益の分配やリスクの種類の間にはトレードオフが生じることが多い。本研究は様々なリスク・トレードオフに関する人々の選好を、離散選択実験を用いて明らかにするとともに、支配的選好について考察を加えることを目的としている。健康リスクを含む複数の属性の間のトレードオフを、選択実験によって明らかにする試みは医療分野においても見られるが、その多くで支配的選好を示す回答者が高い割合で現れている。世代間にわたる環境政策のように、倫理的な側面を含む問題に対する個人の選好を調べる際、ある種の属性が強い支配力をもってしまう可能性がある。しかし、支配的選好を示す回答をどのように扱うべきかについてのルールはまだ確立しておらず、除外して分析しているもの、含めて分析しているもの、両方の分析を行っているものが混在している。

### 2．分析方法

2005年2月に、インターネットモニターに対するアンケート調査を実施した。対象の属性は、20歳代から50歳代まで均等に男女半分ずつとした。回答者には、政策決定者の立場に立ってもらい、費用が同じである2つの政策のうちどちらが優先されるべきか回答してもらった。健康状態の改善政策を想定し、属性として「時期：いつ効果が現れるか（いま、10年後、25年後）」、「対象：誰を救うか（子供（0歳～10歳）、大人（30歳～40歳）、高齢者（60歳～70歳）」、「疾病：どのような病気から救うか（ぜんそく、聴力低下、偏頭痛）」、「人数：何人救うか（100人、300人、600人）」を取り上げた。各属性の各レベルの全ての組み合わせとして81のプロファイルを作成し、ここからランダムに選んだ2つのプロファイルを組み合わせて政策代替案のペアを作成した。このような質問に1人9回ずつ答えてもらった。

### 3．分析結果

属性を変数とする線形のモデル（モデル1）と、それに人数と対象者のクロス項を含めたモデル（モデル2）についての条件付きロジットモデルによる推定結果を表に示す。モ

---

\* 独立行政法人 産業技術総合研究所 化学物質リスク管理研究センター, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Research Center for Chemical Risk Management (CRM) 〒305-8569 つくば市小野川 16-1 E-mail: kishimoto-atsuo@aist.go.jp

\*\* 高崎経済大学 地域政策学部

\*\*\* 神戸大学大学院経済学研究科

デル2の「人数×大人」以外の係数はすべて統計的に有意となった。対象者については、子供を基準にしているので、大人と高齢者がマイナスに有意であるということは、大人や高齢者よりも子供が望ましいということを表している。同様に、疾病については、ぜんそくを基準としている。モデル1では、子供についての係数は、大人や高齢者に対して有意にプラスであり、子供を救う政策が好まれることを示しているが、モデル2では、人数と高齢者のクロス項が有意にプラスとなり、1人を救うことの価値は、高齢者の方が、子供や大人よりも大きいことを示している。ここから、子供を救うべきだという倫理観に基づく支配的選好の存在が推測される。疾病については、クロス項モデルでも同様にぜんそくが好まれることが分かった。

#### 4. 考察

支配的選好の直接的な原因としては、1)回答者のヒューリスティクス、2)質問デザインやレベル設定の失敗、3)選択肢に幅があることによる本質的な限界、及び、4)実際に支配的選好を持っている場合、が挙げられる。

本研究では、4属性のトレードオフを扱ったが、

すべての属性に支配的選好が見られた。そこで、それぞれの属性に特有の支配的選好の要因について考察を行った。これらの仮説は今後の調査によって明らかにしていきたい。

1)人数：0.8%が必ず救命人数の多い政策を選択した。平等主義的(egalitarian)な倫理観に基づいた支配的選好であるといえる。

2)時期：18%が必ず効果の現れる時期が早い政策を選択した。指数的割引モデルよりも準双曲的割引モデルが当てはまるかもしれない。準双曲的割引モデルには、神経経済学による生物学的基礎付けが試みられている。

3)疾病の種類：12%が「ぜんそく」を含む政策を、6%が「聴力低下」を含む政策を、4%が「偏頭痛」を含む政策を必ず選択した。主観的な生活の質(QOL)の低下の大きさを反映していると思われる。

4)救命対象：31%が「子供」を含む政策を、12%が「大人」を含む政策を、1.3%が「高齢者」を含む政策を必ず選択した。子供への強い選好には、倫理的な説明(fair innings 仮説など)が可能であろう。

|        | モデル 1    |        | モデル 2    |        |
|--------|----------|--------|----------|--------|
|        | 係数       | t 値    | 係数       | t 値    |
| 時期(年)  | -0.0595  | -41.22 | -0.0598  | -41.14 |
| 大人     | -0.6211  | -16.13 | -0.7013  | -9.37  |
| 高齢者    | -1.5227  | -38.21 | -1.7577  | -22.44 |
| 聴力低下   | -0.5759  | -16.59 | -0.5769  | -16.43 |
| 偏頭痛    | -0.6696  | -19.31 | -0.6612  | -18.94 |
| 人数(人)  | 0.00056  | 7.70   | 0.00033  | 2.88   |
| 人数×大人  | -        | -      | 0.00020  | 1.03   |
| 人数×高齢者 | -        | -      | 0.00064  | 3.55   |
| サンプル数  | 11484    |        | 11484    |        |
| 対数尤度   | -6225.61 |        | -6219.25 |        |

## 大気汚染に関連する3種類の疾病リスク削減に対する支払い意思額の調査

Survey on WTP for risk reduction of three kinds of illness related to air pollution

齋藤 文\*、板岡 健之\*\*、赤井 誠\*\*\*

Aya SAITO, Kenshi ITAOKA and Makoto AKAI

### 1. はじめに

大気汚染は公害対策が進んだ現在でもなお深刻な環境問題であるが、これまで基本的な対策は既に行われているため、今後の対策の推進にはあらかじめ対策の費用と効果について十分な検討が必要と考えられる。政策科学においては、対策の費用と効果についてそれぞれ貨幣単位で定量化を行う費用便益分析が施策評価の最も強力な分析ツールであるが、その実施のための費用の大きさと不確実性等から、現在でも新たな施策に必ずしも適用されているわけではない。

大気汚染対策に対する費用便益分析においては、対策による人間の健康リスクの削減に対する経済評価を行う必要がある。大気汚染対策による健康リスクの中で最大のものは死亡リスクであるが、対策効果には死亡リスクの削減の他に疾病リスクの削減も含まれ、それを経済的に評価すること重要な課題と考えられる。しかし、日本において大気汚染対策による疾病リスク削減に対するWTP（支払い意思額）を評価した例はほとんどない。そこで、本研究では、選択実験により、大気汚染に関係し重篤度の異なる3種類の疾病（花粉症、慢性気管支炎、肺がん）のリスク削減に対するWTPを算出するとともに、提示された財の種類によるWTPの違いや年代による評価の差について論じる。

### 2. 分析方法

調査は、東京都23区および大阪市に常住の成人男女2726名を対象に、2004年9月および11月に訪問留置法により実施した。有効回答者数は1203で、回収率は44.1%であった。調査票は公共財版と市場財版の2種類用意した。公共財版では、政府が大気汚染対策を通じ3種類の疾病（花粉症、慢性気管支炎、肺がん）の10年間の患者数削減を実行する場合に、どの対策にどのくらい支払うかを、選択実験により尋ねた。それに対し、市場財版は、3種類の疾病リスクを削減する製品あるいはサービスを提示し、どの製品あるいはサービスに対していくら支払うかを選択実験により尋ねた。また、大気汚染による健康影響は潜伏期間があるため、両方の版に対策の効果が現れるまでの期間も選択実験の属性に加えた。さらに、市場財版の疾病リスクのベースラインは、40代まで、50代以上の喫煙者、50代以上の

---

\* みずほ情報総研株式会社 環境・資源エネルギー部 Environment, Natural Resources and Energy, Mizuho Information & Research Institute  
〒101-8443 千代田区神田錦町 2 - 3 TEL 03-5281-5295 e-mail: aya.saito@gene.mizuho-ir.co.jp

\*\* 同所属

\*\*\* 独立行政法人産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門 分散システムグループ

非喫煙者の3種類を用意し、回答者ごとに異なる質問票を配布した。

### 3. 分析結果

対策によって効果が発生するまでの期間が異なるため、割引率を与えて効果を当該期間で割引くモデルを利用した。モデルの適合性は尤度比指数 (Likelihood-ratio index) により検討した。公共財版では割引率を約1.5%とした場合に、市場財版では割引率は12%以上とした場合にモデルの適合度が最も高くなった。これは、公共財版では便益のほとんどが利他的な便益であるのに対し、市場財版では利己的な便益であることに起因すると考えられる。中間的な値である割引率7%で分析した場合、市場財版では3種類の疾病の確率的疾病価値 (Value of statistical illness, VSI) は、花粉症が6.97百万円、慢性気管支炎が17.7百万円、肺がんが376百万円となった。これに対し、公共財版のVSIは、花粉症が8.65百万円、慢性気管支炎が24.5百万円、肺がんが327百万円と算出された。どちらの財においても、疾病の重篤度の大きさとVSIは比例する結果となった。

また、肺がんに関しては一般的な確率的生命価値と近いレベルの値となった。これは、がんの致死性の高さや治療コストの高さを考慮すると妥当と考えられる。公共財版と市場財版による結果を比較すると、市場財版では商品を購入しないこと(対策を選ばないこと)に対するASC (Alternative Specific Constant) が正の符号で有意であり、まずベースとして購入したくないという傾向が見られる。これは、商品の信頼性がわからないことから、できれば人工的な対策無しで済ませたいという考え方に起因したものと思われる。その一方、公共財版では、ASCは有意にならずどちらかといえば負の符号をとる傾向にある。これは、政府の対策ということで信頼性があるものと理解された可能性が考えられる。

### 4. 結論

大気汚染に関連する重篤度の異なる3種類の疾病(花粉症、慢性気管支炎、肺がん)のリスク削減を異なる種類の財(市場財、公共財)として提示し、それぞれに対するWTPを得た。提示した財の種類はWTPに影響を与えたが、WTPは重篤度に比例する値となり、WTPを元にしたVSIの大きさに極端な違いは見られなかった。

表1 パラメータおよびVSI推定結果

|                     |      | 係数        | 標準誤差     | P値   |    | VSI<br>(百万円) |
|---------------------|------|-----------|----------|------|----|--------------|
| 市場財版<br>(40代以下の回答者) | ASC  | 6.08E-01  | 1.01E-01 | 0.00 | ** | -            |
|                     | Cost | -2.66E-03 | 2.45E-04 | 0.00 | ** | -            |
|                     | PA   | 2.25E-01  | 4.86E-02 | 0.00 | ** | 8.44         |
|                     | CB   | 3.38E-01  | 3.46E-01 | 0.33 |    | -            |
|                     | LC   | 1.27E+01  | 2.66E+00 | 0.00 | ** | 478.99       |
| 市場財版<br>(50代以上の回答者) | ASC  | 6.92E-01  | 1.01E-01 | 0.00 | ** | -            |
|                     | Cost | -2.26E-03 | 2.42E-04 | 0.00 | ** | -            |
|                     | PA   | 1.16E-01  | 5.02E-02 | 0.02 | ** | 5.12         |
|                     | CB   | 5.37E-01  | 3.49E-01 | 0.12 |    | -            |
|                     | LC   | 5.84E+00  | 2.63E+00 | 0.03 | ** | 258.11       |
| 市場財版<br>(すべての回答者)   | ASC  | 6.52E-01  | 7.13E-02 | 0.00 | ** | -            |
|                     | Cost | -2.46E-03 | 1.72E-04 | 0.00 | ** | -            |
|                     | PA   | 1.71E-01  | 3.48E-02 | 0.00 | ** | 6.97         |
|                     | CB   | 4.34E-01  | 2.45E-01 | 0.08 | *  | 17.67        |
|                     | LC   | 9.23E+00  | 1.87E+00 | 0.00 | ** | 376.13       |
| 公共財版<br>(すべての回答者)   | ASC  | -1.22E-01 | 8.28E-02 | 0.14 |    | -            |
|                     | Cost | -3.16E-03 | 1.87E-04 | 0.00 | ** | -            |
|                     | PA   | 2.73E-03  | 4.16E-04 | 0.00 | ** | 8.65         |
|                     | CB   | 7.73E-03  | 2.81E-03 | 0.01 | ** | 24.48        |
|                     | LC   | 1.03E-01  | 2.26E-02 | 0.00 | ** | 326.70       |

注1) PA=花粉症、CB=慢性気管支炎、LC=肺がん、Lat=遅延期間の年数  
注2) \*\*: P値<5%、\*: P値<10%



## 大阪府における中小企業の環境対策の取組の現状と課題

Current state and problem of environmental measures of small and medium-sized enterprise in Osaka Prefecture

1. 岡村薫\*、2.小野顕弘\*\*、3.坂田裕輔\*\*\*

1. OKAMURA, Kaoru 2. ONO, Akihiro 3. SAKATA, Yusuke

### 1. はじめに

企業の環境対策は、従来の公害対策や省エネルギー対策に加え、近年は海外との取引に絡んで、環境マネジメントシステムである ISO14001の認証を取得する動きが進んでいる。また、2005年2月に発行した京都議定書に鑑み、企業の地球温暖化対策はより一層具体的かつ効果のあるものとなることが求められるようになってきている。大阪府においても「大阪府地球温暖化対策地域推進計画計画」を策定し、府域内の地球温暖化対策をより進めることが求められている。

企業の地球温暖化対策の現状については、大企業の取り組みについては多くの企業について、各社の環境報告書等で把握することが可能であるが、中小企業の取り組み状況について、その実態を把握することは大企業と比較して難しい。つまり、大阪府において温暖化対策を進めるにあたり、大企業に対する施策の方向性は打ち立てやすいものの、中小企業に対するそれは、情報の非対称性から具体的な施策立案に至には困難な状況にある。

この問題を解決するために、大阪府では、2004年9月に「事業所におけるエネルギー使用実態と省エネルギー化の推進状況に関する基礎調査」を実施し、大阪府経済動向の中核をなす中小企業の温暖化対策の実態を把握をこころみた。本論文は、このアンケート調査の回答結果をもとに、中小企業の環境対策を推進する要因は何か分析をする。ここでは、省エネに取り組んでいることを具体的に示す指標として、ISO14001に代表される各種環境マネジメントシステムを社内に導入しているか否かを基軸とし、導入に関してはどのような要因が関係しているのか分析することを目的とする。

### 2. 分析方法

ISO14001に代表される環境マネジメントシステム(EMS:Environmental Management System)を企業内に導入するには、社内組織の改革、社員の協力を必要とするなど様々なコストがかかる。つまり、追加的な費用を投じてまで環境対策に乗り出す企業とは、環境活動が経営上何らかの効果をもたらすと認識し、導入に至っていると考えられる。

ISO14001を取得済みである企業は、どのような理由から取得に至ったのだろうか。ま

---

\*大阪大学大学院国際公共政策研究科、大阪府豊中市待兼山町 1-21、kokamura@osipp.osaka-u.ac.jp

\*\*大阪府立産業開発研究所、大阪市中央区本町橋 2-5

\*\*\* 近畿大学経済学部、東大阪市小若江 3-4-1、sakata@ecofirm.com

た、取得をしないとする企業はどのような特性をもつ企業なのか。この疑問に答えるために、アンケート設問からその行動要因を説明する変数を設定し、認証制度参加・取得に至った理由を多変量解析によって推計する。この場合、被説明変数はISO14001の取得の有無となる。以下同様に回答者を、ISO14001を取得途中の企業、取得を検討している企業、内容は知っているが取得しないとする企業、認証制度そのものを知らないとする企業に分類し、各回答者が下した回答がどのような要因に起因しているのか明らかにする。この分析により、企業の取得状況に応じた必要施策を提示することが可能となる。

### 3．分析結果

ISO14001を取得する企業と取得しない企業とではどのような違いがあるのか。両者の違いに理由があるとすればそれはどこにあるのか。ここでは、企業の環境活動に取り組む理由(具体的には、新ビジネスへの進出、新規得意先の開拓、など17の項目から該当するものを選択)からISO14001の取得状況の違いを検証した。判別分析による結果は以下のとおりとなった。

まずISO14001を取得中であると回答した企業の環境問題に取り組む理由、つまり環境問題対策の認識として、強い因果関係が認められたものは以下の項目となった。

1.法令への対応(0.804)、2.既存取引の継続(-0.445)、3.地域との関係良好(-0.425)

次に、ISO14001の取得を検討していると回答した企業対策に対する認識、強い因果関係が認められたものは以下の項目となった。

1.従業員の能力向上(-0.583)、2.環境活動には取り組んでいない(0.520)、3.社内管理レベルの向上(0.515)

ISO14001の内容は知っているが、取得しないと回答した企業の環境活動の取り組みとして因果関係が認められたものは以下の項目となった。

1.コストダウン(-0.502)、2.消費者の環境意識の高揚(0.474)、3.環境活動には取り組んでいない(0.362)

### 4．結論

以上の結果から、ISO14001を得中であると回答した企業はその要因として、経営上必要に迫られたこと(法令への対応、既存取引の継続)に加え、企業の社会的責任からの視点が重視されていることがわかる。また、取得を検討している企業は、社内機能の向上を期待している様子がうかがえる。ここまでの分析結果によると、企業を取り巻く外的要因によって、企業は環境対策に取り組んでいるという状況が推測される。近年、企業の社会的責任が求められる傾向にあるが、こうした社会的要請もまた、企業の行動を環境配慮型へと導くインセンティブつながっていくと考えられる。

地域環境通貨事業の LCA 評価とその有効性について  
LCA of the regional environmental currency business  
and its effectiveness

金子正<sup>\*</sup>・永田勝也<sup>\*</sup>・永井祐二<sup>\*\*</sup>・小野田弘士<sup>\*</sup>・片野光裕<sup>\*\*</sup>  
河合浩利<sup>\*</sup>・梶原順<sup>\*</sup>・松岡俊和<sup>\*\*\*</sup>・関宣昭<sup>\*\*\*\*</sup>

KANEKO Tadashi, NAGATA Katsuya, NAGAI Yuji, ONODA Hiroshi, KATANO Mitsuhiro  
KAWAI Hirotoshi, KAJIWARA Jun, MATSUOKA Toshikazu SEKI Noriaki

## 1. はじめに

近年の都市における環境問題の深刻化に伴い、持続可能な社会の構築が急がれている。都市の持続可能性という観点では、環境分野のみならず、社会・経済の発展という側面からのアプローチが求められ、地域環境通貨の実証実験が行われている都市もある。

本研究では、北九州市で行われた環境パスポート事業の実証試験における市民・事業者の環境活動の LCA 評価と経済・政策面からの提案を行った。それにより、企業、行政、市民の連携による環境配慮の向上及び、都市の意思決定ツールとしての環境評価指標を開発し応用していくための指針を得ることを目的とする。

## 2. 分析方法

本研究では、北九州市で行われた環境パスポート事業の実証試験を対象とした。環境パスポート事業とは行政の支援のもとに、市民が環境活動を行った場合、環境 NPO から地域通貨が発行され、支援商店で製品やサービスを受けられる事業である。北九州市では、2004 年 12 月から 2005 年 1 月までの 2 ヶ月間実証実験を行った。

具体的には、その実証実験で環境負荷の評価が可能なメニューに限り、基本行動（現状）と代替行動による環境負荷削減量を試算した。環境負荷の評価が可能なメニューは、カーシェアリング、アルミ缶分別回収、古紙分別回収、PET ボトル分別回収、廃油分別回収、マイバッグ・ノーレジ袋、アイドリングストップ、ノーマイカーデーの 8 つであり、LCA 評価を行うことにより、地域環境通貨事業の有効性を示すことを試みた。また、参加者のデータ集計により、経済・政策面の効果も検討した。各 8 項目のメニューの環境負荷評価は、既存の文献や筆者らの調査などにより得られたデータに基づき行った。

---

\* 早稲田大学理工学部 School of Science and Engineering, Waseda University  
〒169-8555 新宿区大久保 3-4-1 TEL03-5286-3248 FAX03-5272-4386  
E-mail: tadashi-kaneko@asagi.waseda.jp

\*\* 早稲田大学環境総合研究センター

\*\*\* 北九州市

\*\*\*\* NPO里山の会

### 3. 分析結果

#### 3.1 環境負荷削減量の評価結果

LCA評価による8項目のメニューの基本行動(現状)と代替行動の環境負荷を算出した。評価は、CO<sub>2</sub>と筆者らが開発している統合化指標ELP(Environmental Load Point)<sup>1)</sup>で行った。図1にメニュー別の参加人数、総付加ポイント、図2に環境パスポート事業全体のELP、CO<sub>2</sub>削減量をそれぞれ示した。

この結果から、マイバッグ・ノーレジ袋の参加人数は多いものの、ELP・CO<sub>2</sub>削減量は小さい値となった。また、アルミ缶、PETボトル、古紙などの資源回収は、総付加ポイントも多く、事業全体のELP・CO<sub>2</sub>削減量で最も効果をあげたことがわかった。その結果、1人当たりのCO<sub>2</sub>削減量は期間内で450g-CO<sub>2</sub>、年間推計では3.04kg-CO<sub>2</sub>となった。また、ELPとCO<sub>2</sub>削減量、削減率は同様の傾向があることが伺える。

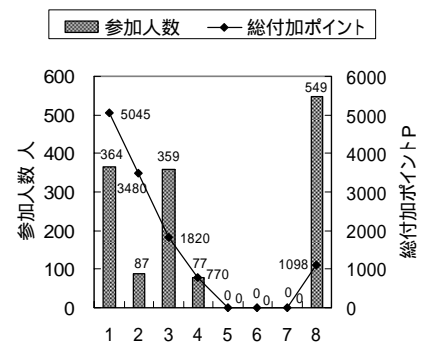


図1 参加人数、総付加ポイント

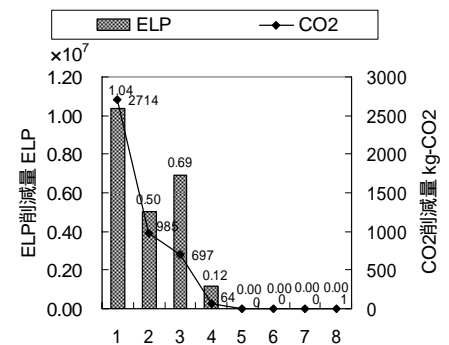


図2 事業全体のELP、CO<sub>2</sub>削減量

#### 3.2 経済性・政策面での効果

これらCO<sub>2</sub>削減量の結果は、個人や事業全体のみならず、その個人が所属するコミュニティごとにも集計している(図3)。これにより、そのコミュニティの公的助成対象の認定基準として採用が可能となり、自治体の政策面でも貢献できる。また、そのコミュニティも実経済への影響力を持つことができ、経済面でも効果的である。

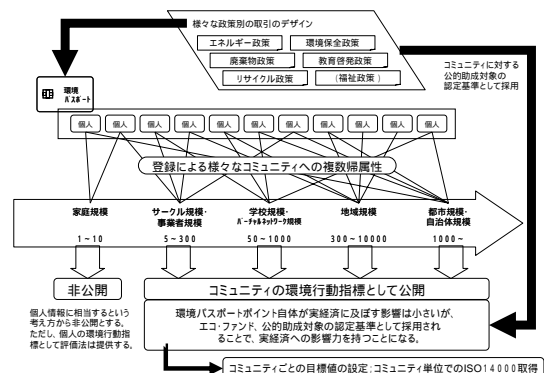


図3 参加者データの集計方法

### 4. 結論

北九州地域環境通貨による各メニューについて検討した結果、以下の知見を得た。

- ・環境負荷削減量を算出した結果、アルミ缶、古紙、PETボトルなどの資源回収は環境負荷削減量が大きく、マイバッグ・ノーレジ袋運動などは小さい。
- ・参加者のデータ集計の方法を検討することにより、経済・環境面でも貢献できる。

### 5. 参考文献

- 1) 永田勝也ほか、LCAにおけるインパクトアセスメント手法の開発(その2)、(社)日本機械学会第5回環境工学総合シンポジウム'95 講演論文集、(1995)、155-158

# 環境負荷削減実践が経済効果を引き起こすメカニズム 資源依存の企業観 (RBV) から

The Mechanism for How the Practices of Reducing Environmental Loading Lead to Economic Effects: Based on the Resource-based View of the Firm

謝 双玉\*      森下 美世子\*\*      早瀬 光司\*  
Shuangyu Xie      Miyoko Morisita      Kohji Hayase

## 1. はじめに

90年代から環境マネジメント或いはパフォーマンスが企業の経済パフォーマンスにポジティブな影響を及ぼすか否かに関する争論・検証はよくなされてきたが、結論はまだ一致していない。そこで近年、環境マネジメントが経済効果を引き起こす条件(産業構造と、企業のその業種における位置、組織能力などを含める)を探求すべきという提案がなされた。本研究は、企業の環境負荷削減実践が経済効果を与えるかどうか、そしてもし与えるならばそれについての組織能力の作用メカニズムを実証的に検証し、これらを明らかにすることを目的とする。

## 2. 研究方法

企業の環境負荷削減実践(生産過程における実践と製品開発における実践)がどのような経済効果(コストの削減効果、マーケットの上昇効果)を引き起こすか、そしてもしそれらの効果を与えるならば、組織能力(生産過程における革新能力と、製品開発における革新能力、学習能力、利害関係者統合力)が中間効果を及ぼすかについて、RBVに関する先行研究に基づき、以下のように仮説を立てた。

仮説1: 環境負荷削減実践を行っている企業ほど、4種それぞれの組織能力は高い。

仮説2: 4種それぞれの組織能力が高い企業ほど、環境経営による2種それぞれの経済効果は得られる。

仮説3: 組織能力が環境負荷削減実践と環境経営による経済効果との関係に対し、中間効果を及ぼす。

東証一部上場企業949社(2004年10月1日現在)を対象に7段階アンケート調査を実施し、企業の環境負荷削減実践と、組織能力、環境経営による経済効果(合計24項目)に関するデータを256社から入手し、このデータに基づき、2ステップ構造方程式モデリング手法で、それらの仮説を検証した。

## 3. 結果

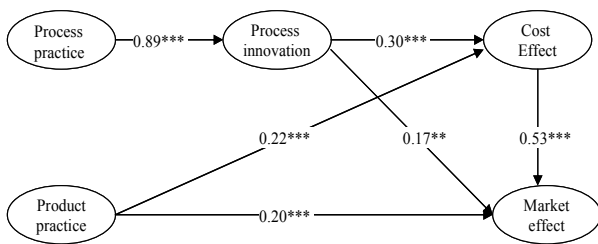
各組織能力に対し、測定方程式をpseudo chi-squareが1%水準で有意でなくなるまでに修正したうえで、sequential chi-square difference testsで、提案したモデルといくつかの代案モデルを推定・比較した結果、Fig.1 - Fig.4に示したモデルは適合性がよく、解釈力が高く、かつより簡単であることが分かった。Fig.1によると、生産過程における実践が生産過程における革新能力にポジティブな影響を与え、生産過程における革新能力がコストの削減効果及びマーケットの上昇効果につながっていることが

\* 広島大学大学院生物圏科学研究科 Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University  
〒739-8521 東広島市鏡山1-7-1 Tel&Fax: (0824)24-6505 E-mail: xieshy@hiroshima-u.ac.jp

\*\* 広島大学総合科学部総合科学科

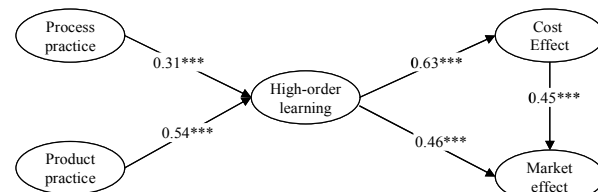
明らかになった。同様に、Fig.2 は製品開発における実践が製品開発における革新能力にポジティブな影響を与え、製品開発における革新能力がコストの削減効果及びマーケットの上昇効果を及ぼすことを示した。Fig.3 と Fig.4 によると、生産過程における実践と製品開発における実践両方とも学習能力及び利害関係者統合力を高め、学習能力と利害関係者統合力がともにコストの削減効果及びマーケットの上昇効果を引き起こすことが分かった。このように、仮説 1 と仮説 2 がサポートされた。

組織能力が中間効果を及ぼす条件として、1) 直接モデルにおいて、環境負荷削減実践が組織能力にポジティブな影響を及ぼす、2) 提案したモデルにおいて、組織能力が経済効果にポジティブな影響を与える、3) 直接モデルにおける環境負荷削減実践による経済効果への有意でポジティブな影響は、飽和モデルにおいて大きく減少し、有意ではなくなる。各組織能力に対し、Table 1 に示したように 3 つのモデルを比較した結果、1) 生産過程における革新能力が生産過程における実践とコストの削減効果及びマーケットの上昇効果との関係に対し、2) 製品開発における革新能力も、3) 学習能力も、製品開発における実践とマーケットの上昇効果との関係に対し、4) 利害関係者統合力が製品開発における実践とコストの削減効果及びマーケットの上昇効果との関係に対し、中間効果を及ぼしていることが明らかになった。



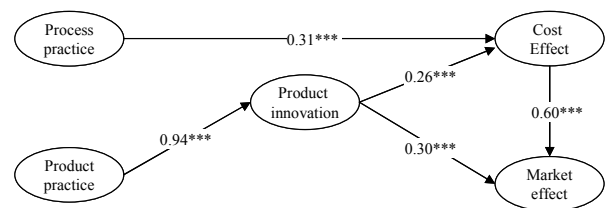
$\chi^2 = 131.28; df = 90; AGFI = 0.97; CFI = 0.99; NFI = 0.97; RMSEA = 0.04$

Figure 1 Standardized weighted least square parameter estimates for the hypothesized model with process innovation. This is a simplified version of the actual model, not including the indicator variables of the latent constructs, error terms, and control variable. \*\*\*p<0.001; \*\*p<0.01; \*p<0.05; +p<0.10; one-tailed tests.



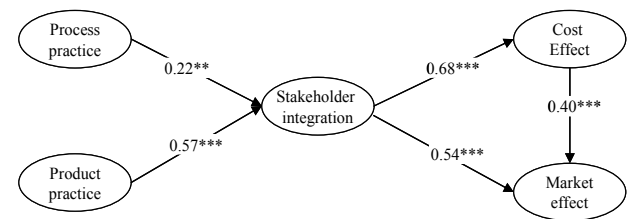
$\chi^2 = 129.22; df = 90; AGFI = 0.98; CFI = 0.99; NFI = 0.97; RMSEA = 0.04$

Figure 3 Standardized weighted least square parameter estimates for the hypothesized model with high-order learning. The same to Figure 1.



$\chi^2 = 136.39; df = 91; AGFI = 0.98; CFI = 0.99; NFI = 0.98; RMSEA = 0.05$

Figure 2 Standardized weighted least square parameter estimates for the hypothesized model with product innovation. The same to Figure 1.



$\chi^2 = 132.23; df = 90; AGFI = 0.98; CFI = 1.00; NFI = 0.99; RMSEA = 0.04$

Figure 4 Standardized weighted least square parameter estimates for the hypothesized model with high-order learning. The same to Figure 1.

Table 1 Test of mediation: comparison of standardised path coefficients for the direct, hypothesized, and saturated models<sup>a</sup>

| Path                                  | Direct model   | Hypothesized model | Saturated model |
|---------------------------------------|----------------|--------------------|-----------------|
| Process practice → Process innovation | 1.15***        | 0.89***            | 0.81***         |
| Process practice → Cost effect        | <b>0.38***</b> |                    | <b>-0.21</b>    |
| Process practice → Market effect      | <b>0.18*</b>   |                    | <b>-0.30+</b>   |
| Product practice → Process innovation | -0.16          |                    | 0.08            |
| Product practice → Cost effect        | 0.15*          | 0.22***            | 0.23**          |
| Product practice → Market effect      | 0.18*          | 0.20***            | 0.27***         |
| Process innovation → Cost effect      |                | 0.30***            | 0.47**          |
| Process innovation → Market effect    |                | 0.17**             | 0.38*           |
| Cost effect → Market effect           | 0.53***        | 0.53***            | 0.46***         |

<sup>a</sup>This is an example showing the test of mediation of process innovation. \*\*\*p<0.001; \*\*p<0.01; \*p<0.05; +p<0.10.

# 企業による環境管理手法実施のインセンティブに関する計量分析

An analysis on incentives of implementation of environmental management practices

日引聡\*・有村俊秀\*\*・朝田航也\*\*\*

Akira Hibiki, Toshi Arimura, and Koya Asada

## 1. はじめに

企業による自発的な環境行動が活発になる中、経営の方針や手法を見直して環境影響低減を目指そうという管理システム「環境マネジメントシステム(EMS)」が日本企業の間で急速に浸透してきている。これは、EMSの国際認証規格ISO14001の認証取得数がここ数年間毎年約3000件ずつ増加していることからもうかがえる。

このEMSは非常に広範な概念であり、具体的には環境負荷低減に向けた様々な実施項目(環境マネジメントプラクティス(EMP))を体系づけたものと捉えられる。したがって、一口にEMSを導入するといっても、どの程度のものを導入するのか、その実施内容の幅については、各企業の特性や置かれている状況などによって様々であろう。

このような現状を踏まえ、本研究では企業間におけるEMSへの取り組み程度の差異はどのような要因によって影響を受けているのかについて、定量的な分析を加えることを目的とする。

## 2. 分析方法

本研究では、日本の製造業に属する企業について調査した直近の事業所レベルデータ(2003年4月に行われたOECD7カ国企業調査<sup>1</sup>の日本データ)を用いて、EMSへの取り組みのインセンティブとなっている要因を回帰分析により検証する。

具体的には、各事業所のEMSへの取り組み程度を表す被説明変数として、現場で実際に行われている様々な実施項目(環境マネジメントプラクティス(EMP))の実施数を用いる。ここではEMPとして計12の環境マネジメントに関連する項目(明文化された環境方針があるか、環境会計を取り入れているか、環境報告書を公表しているかなど)を想定し、その実施数が多い事業所ほど環境マネジメントの取り組みに積極的であると考えられる。

また説明変数には、企業の環境行動に影響を及ぼす外的な要因として「環境政策」「利害関係者」「市場競争」の3つの要素を考え、それに「事業所属性」を加えた計4要素を表す変数を用いている。分析に際しては、被説明変数が計数データ(Count data)であるとい

---

\* 国立環境研究所 National institute for environmental studies  
〒305-0053 茨城県つくば市小野川 16-1 TEL&FAX029-850-2510/2960 E-mail:hibiki@nies.go.jp

\*\* 上智大学経済学部

\*\*\* 東京工業大学大学院社会理工学研究科社会工学専攻

<sup>1</sup> 日本の製造業に属する従業員50人以上の企業から産業別・規模別にランダムサンプリングを行い、約1400の企業とその事業所から回答を得ている。(回収率は約30%)調査の詳細は日引・有村(2004)(<http://www.soc.titech.ac.jp/~library/discuss/text/dp04-05.pdf>)を参照。

う特性を考慮し、負の2項回帰モデルを採用した。

### 3. 分析結果

【表1】に推計結果を示す。両モデルでともに有意な結果を得た変数を見てゆくと、まず“環境政策”においてはEMS導入を直接的に促す奨励策が有意な正の影響を及ぼしている。また、“利害関係者”の中では、「本社上場ダミー」と「得意先圧力」が正に効いていることから株主・投資家や得意先といった商業活動上重要な関係者が大きな影響力を持っていることがうかがえる。これに対し、「消費者」「地域コミュニティ」など社会的圧力の有意な影響は本分析では検出されなかった。“市場競争”を表す変数を見てみると、「同業他社の平均EMP数」の結果からEMSの取り組み程度は業種内の動向に左右されることが、また、対象市場の各項目から、世界を相手にしている事業所ほどEMPの実施を進めていることが見て取れる。これは、“事業所属性”の「本社国籍ダミー」が大きな正の影響を持つことから推測される。

“事業所属性”を表す変数では、経営成績の項から財務的に余裕がない事業所では追加的コストのかかるEMPの実施は進んでいないことが読み取れる。また、事業所のあたえる環境負荷種類の中で「自然資源使用」「環境事故リスク」が正の影響を持つことから、生産面での効率性向上と将来の環境訴訟リスク低減を念頭においてEMPの実施を進めている事業所が多いと考えられる。

### 4. 結論

本研究では、日本の製造業全般にわたる事業所レベルのデータを用いて、企業がEMSへの取り組みを進めるインセンティブについて分析を行い、以下のような結論を得た。

EMSの追加的な導入を促す要因としては、奨励策の存在や株主・投資家・得意先といった利害関係者があげられ、世界的な背景を持つ事業所ほど導入を進める傾向にある。企業がEMS導入を進める背景には、特に生産効率の向上と将来の社会的リスク低減を目指す狙いがあると思われる。

事業所の経営成績がEMPの実施数に影響を及ぼすことから、現状のEMS奨励策に加え、実施に伴う費用負担の軽減がEMS促進に有効であると考えられる。

【表1】 負の2項回帰推計結果

|               |                 | NB1モデル     | NB2モデル     |
|---------------|-----------------|------------|------------|
|               |                 | 推定値        | 推定値        |
| 環境政策          | 立ち入り調査回数        | 0.008      | 0.008      |
|               | 環境規制政策数         | -0.013     | -0.012     |
|               | 導入奨励策ダミー        | 0.314 ***  | 0.306 ***  |
| 利害関係者         | 消費者からの圧力        | -0.110     | -0.089     |
|               | 得意先からの圧力        | 0.230 *    | 0.212 *    |
|               | 銀行その他借入先からの圧力   | 0.170 **   | 0.145      |
|               | 地域コミュニティからの圧力   | -0.123     | -0.105     |
|               | 本社上場ダミー         | 0.324 ***  | 0.271 **   |
| 市場競争          | 同業他社の平均EMP数     | 0.209 ***  | 0.195 ***  |
|               | 競争相手数(5社未満)     | -0.116     | -0.097     |
|               | 競争相手数(5~10社)    | 0.020      | -0.002     |
|               | 対象市場(立地周辺地域)    | -0.364 **  | -0.333 *   |
|               | 対象市場(国内)        | -0.201 **  | -0.217 **  |
|               | 対象市場(近隣国)       | -0.316     | -0.167     |
| 事業所属性         | 本社国籍ダミー         | 0.592 **   | 0.625 **   |
|               | 従業員数            | 2.31E-06   | 7.51E-06   |
|               | 研究開発費率          | 0.067 *    | 0.046      |
|               | 経営成績(赤字基調)      | -0.367 *** | -0.353 *** |
|               | 経営成績(ほぼ均衡)      | -0.162 *   | -0.145 *   |
|               | 環境負荷種類(自然資源使用)  | 0.480 ***  | 0.370 ***  |
|               | 環境負荷種類(固形廃棄物)   | -0.087     | -0.063     |
|               | 環境負荷種類(廃水)      | -0.165     | -0.144     |
|               | 環境負荷種類(大気汚染物質)  | 0.109      | 0.127      |
|               | 環境負荷種類(環境事故リスク) | 0.395 ***  | 0.389 ***  |
| サンプル数         | 355             | 355        |            |
| 対数尤度          | -868.97         | -894.71    |            |
| Schwarz B.I.C | 980.54          | 1006.29    |            |

1) \*, \*\*, \*\*\*はそれぞれ10%、5%、1%で有意な結果を表す

2) 「NB1」は分布の分散が平均の倍数と仮定するモデル、「NB2」は分散が平均の二次式で表されると仮定するモデル



企業の環境活動が銀行の貸付金利に与える影響の定量分析  
 Empirical study on the effect of the firm's environmental activity  
 on the loan interest rate

大原 伸介\*・日引 聡\*\*

1. はじめに

近年、ISO14001 取得や環境部門の設立等に代表される、企業の自主的な環境取り組みが活発になってきている。その様な状況を受けて、銀行においても環境企業を評価する動きが始まっている。もし資金供給者である銀行が、「環境問題に積極的に取り組む企業の価値は中長期的にみると向上していく」という期待を有しているならば、これまでの融資においても企業の環境配慮行動を融資査定の際の一つの要因として考えている可能性がある。実際に日本政策投資銀行と東京三菱銀行が、環境配慮に優れた企業に対して最大0.6%程度金利を優遇する協調融資を実施するといった例も出てきている。

本研究の目的は、銀行が融資を行う際に、企業の環境パフォーマンスを金利に反映させているかどうか、また金利決定に影響を及ぼす財務的な要因はどのようなものなのかを、個別企業レベルのデータを用いて、定量的に捉えることである。

2. 分析方法

本研究では、清水(1997)の理論を基に、企業の環境パフォーマンスが貸付金利にどのような影響を与えるかを捉え、担保を考慮した銀行利潤最大化行動から、金利決定式を導出し、また q 理論に基づく設備投資需要を想定して資金需要モデルを構築し、内生性を考慮した同時推計を行った。導出される金利決定式および借入需要式は以下のとおりである。

$$r_{it} = a_i + a_1 i_{it} + a_2 \log(W_{it}) + a_3 \log(L_{it}) + a_4 (ECO_{i(t-1)}) + a_5 \log(R_{i(t-1)}) + a_6 (D_{mit}) + u_{1it}$$

$$\log(L_{it}) = c_i + c_1 \log W_{it} + c_2 r_{it} + c_3 \log Y_{i(t-1)} + c_4 \log R_{i(t-1)} + u_{2it}$$

それぞれの変数の意味については、表 2-1、表 2-2 に示しており、添え字の it は、i 企業 t 期を示す。特に環境パフォーマンスとしては、ISO14001 の取得数と、日本経済新聞社、日経リサーチの調査である環境経営度調査の値をとった。

[表 2-1]金利決定式変数一覧

| 被説明変数          | r          | 短期貸付金利    |             |      |
|----------------|------------|-----------|-------------|------|
| 説明変数           | i          | 資金の機会費用   | 短期国債利率      |      |
|                | W          | 担保に供される額  | 流動資産額       |      |
|                | L          | 貸付金       | 土地資産額       |      |
|                | ECO        | 環境パフォーマンス | 短期貸付金       |      |
|                | R          | 財務パフォーマンス | ISO14001取得数 | 流動比率 |
|                |            |           | 環境経営度指数     | 利益額  |
| D <sub>m</sub> | メインバンクとの関係 | キャッシュフロー額 | メインバンク比率    |      |

[表 2-1]借入需要式変数一覧

| 被説明変数 | L | 短期借入金      |        |        |
|-------|---|------------|--------|--------|
| 説明変数  | r | 借入金利       | 短期借入金利 |        |
|       | W | 担保に供給する額   | 流動資産額  |        |
|       | Y | 期待収益に関する変数 | 土地資産額  |        |
|       | R | 財務パフォーマンス  | 増収率    | 流動比率   |
|       |   |            | CF     | 借入金依存度 |
|       |   | 利益         | 利益     |        |

\* 東京三菱銀行

E-mail: shinsuke\_oohara@ybb.ne.jp

\*\* 国立環境研究所 社会環境システム研究領域 E-mail: hibiki@nies.go.jp

推計の対象は、99年度～02年度の東証一部上場の製造業のうち、決算期が3月期の企業である。企業の財務データ及びメインバンクからの借入額は日経財務データから、ISO14001のデータは、財団法人日本企画協会から、環境経営度調査のデータについては、日経テレコン21からとった。

### 3. 分析結果

金利決定式、借入需要式の推計結果をそれぞれ表3-1、表3-2に示す。金利決定式については、資金の機会費用としての短期国債利率、貸付額、環境パフォーマンスのうち環境経営度指数、流動比率、CF額、メインバンク比率が有意な結果となった。環境パフォーマンスについては、医薬品業を除いて環境経営の度合いが高まれば、貸付金利が低く設定されることを意味している。推計結果から、環境経営指数の1%上昇が均衡利子率に及ぼす影響を計算すると、約0.02%の低下となった。メインバンク比率については、負に有意であった。これは、企業がメインバンクとの取引関係を強くすることで、他の銀行に比べ貸付企業の情報生産が効率化されることや、様々な金融取引を通じて（取引口座の管理等）、企業の正確な状況を把握することが可能なことから、取引費用を減少させる結果、利子率が低くなることを意味しているものと考えられる。借入需要式の結果については、利子率、担保資産額、流動比率、借入金依存度において有意な結果を得た。利子率に関する需要の弾力性は-0.17となり、担保率に関する需要の弾力性は、-0.31となり、これは既往研究に比べて大きな値である。その原因については、企業のファイナンスの方法が多様化してきたことが原因として考えられる。

[表 3-1] 金利決定式推計結果

| 変数               | 係数     | 標準誤差  | t値        | P値     |
|------------------|--------|-------|-----------|--------|
| 短期国債利率           | 0.737  | 0.130 | 5.656 **  | [.000] |
| 担保資産額            | 0.149  | 0.194 | 0.766     | [.444] |
| 貸付額              | -0.532 | 0.268 | -1.986 ** | [.047] |
| 環境経営指数           | -0.753 | 0.279 | -2.700 ** | [.007] |
| 環境経営指数 * 医薬品業ダミー | 10.852 | 4.355 | 2.492 **  | [.013] |
| ISO取得数           | 1.555  | 0.967 | 1.608     | [.108] |
| 流動比率             | -0.317 | 0.137 | -2.321 ** | [.020] |
| CF               | -0.056 | 0.023 | -2.442 ** | [.015] |
| 利益               | -0.082 | 0.053 | -1.556    | [.120] |
| メインバンク比率         | -1.170 | 0.325 | -3.594 ** | [.000] |

[表 3-2] 借入需要式推計結果

| 変数     | 係数     | 標準誤差  | t値        | P値     |
|--------|--------|-------|-----------|--------|
| 利子率    | -1.389 | 0.409 | -3.396 ** | [.001] |
| 担保資産額  | -0.463 | 0.167 | -2.772 ** | [.006] |
| 増収率    | -0.001 | 0.001 | -0.980    | [.327] |
| 流動比率   | 0.357  | 0.152 | 2.351 **  | [.019] |
| CF     | 0.004  | 0.030 | 0.138     | [.890] |
| 借入金依存度 | 0.013  | 0.005 | 2.606 **  | [.009] |
| 利益     | -0.036 | 0.072 | -0.501    | [.616] |

\*\*は5%有意水準で、\*は10%で有意水準でゼロと有意に異なる。

### 4. 結論

本研究では、金利決定式および借入需要式について計量モデルを構築した。その結果、銀行は貸し出し利子率を決定する際に、環境パフォーマンスのよい企業に対して低い金利を設定していることが明らかとなった。この結果から、環境経営指数の1%上昇は均衡利子率を約0.02%低下させる効果があることがわかった。

## 資源供給という側面から見た国際資源循環の分析 -金属資源の事例から-

### Trans-Boundary Movement of Scraps as the Supply of Resources –Case Study for Metal Scraps-

○村上進亮 阿部直也 寺園淳 森口祐一 (国立環境研究所)<sup>1</sup>

#### 1. はじめに

資源循環について論じる際に、天然資源の供給の問題と最終廃棄の問題という、マテリアルサイクルの両端に位置する問題を見落とすことは出来ない。「適正な処理・処分」が3Rとともに論じられるようになったことは、一方の終端点である廃棄に対する配慮がなされているものである。しかし、資源供給の話と3Rの話と同時に挙げるものは余り聞かない。そこで、本研究では、資源輸入国である我が国のその供給面における問題を整理し把握した上で、国際資源循環についてどう考えるべきか、金属資源を事例に考える。

#### 2. 天然資源供給における懸念とその評価方法

資源循環においてきかれる、天然資源関連の議論は主として「枯渇性資源の消費量削減」である。しかし、天然資源供給における問題とは、枯渇という長期的な問題のみならず、中・短期的な供給障害に関するものも多い。各種の問題にその要因を評価方法とあわせて考えると、以下の7点に集約することが出来る。

- A) 絶対的な枯渇。可採年数(R/P)、地殻存在度などを用いて評価される
- B) 他鉱種の副産物として産出するために、そのものが枯渇しなくても、主産物の枯渇によって見かけ上枯渇する。鉱物としての産出形態によって知ることが出来る。
- C) 地理的偏在性により、供給者が独占・寡占的な振る舞いを行い短期的な供給障害につながる。上位国のシェアによって評価可能だが、最近は少ないと思われる。
- D) 地理的偏在性と、その供給地におけるポリティカルリスク等により、供給が途絶することがある。上位国におけるシェアと、リスク指標等の組み合わせで評価できる。
- E) 資源開発は長期・大型のプロジェクトのため、あまりに急激な需要の増加には対応できず供給不足に陥る。需要予測と、新規鉱山案件の規模の累積によって評価は可能になるが、鉱種によってはデータの入手が難しい。
- F) レアメタルにおいては、IT 機器など新技術における予想の難しい需要の拡大が起こることがある。上の E と連動するが、かつてのタンタル、昨今のインジウムのように、価格が暴騰しやすく、またそれ故に投機筋に狙われやすい。各種新技術における素材需要を丹念に調査するほかに手段はない。
- G) もう一つの問題としては、市場形態をあげることが出来る。ベースメタルにおける長

<sup>1</sup> (独)国立環境研究所 循環型社会形成推進・廃棄物研究センター 村上 進亮

〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 TEL: 029-850-2947 E-mail: murakami.shinsuke@nies.go.jp

期契約や、逆にレアメタルにおける相対取引を中心とした明示的な市場が存在しない形態がこれに該当する。長期契約が主である場合、需要の増加分はまずは、その供給を限られた量のスポット市場、スクラップ市場に求めざるを得ない。相対の場合は、供給源を探すこと自体が難しく、また市場が不透明である。長期・短期契約比率や市場形態の情報が得られれば評価は可能だが、前者はやや難しい。

### 3. 分析と考察

先に示した7つの要因について、現状で評価が困難であるEとGを除いた5つの要因について評価を行った。その結果、Co, Ta, In, Pd, Pt, V, Nb, Sr, RE(レアアース), Ga, Re, Biといったレアメタルについて天然資源の供給に懸念があることが分かった。平成16年度の、総合資源エネルギー調査会レアメタル対策部会の要注視10鉱種もしくは現備蓄7鉱種に含まれるものが多いが、Re, Biは含まれない。また、ベースメタルについては、ほぼすべて供給不足気味で、価格は高騰しており注意が必要である。そこで、国際資源循環の規模が大きいベースメタルの銅、要注意レアメタルの代表としてタンタルを例に検討を行った。

2003年の銅のマテリアルフローを日本についてみると、その需要の大半を占める電線と伸銅品が銅分で143万トン出荷されている。スクラップについては、加工屑の発生量が42万、回収量が46万、10万トンの輸入によりあわせて98万トン余り供給されたが、30万トンが輸出、特に29.6万トン、つまり銅の故屑の総供給中の30%が中国への輸出である。1999年には輸出合計で8%、対中国で7%であったことを考えるとこの増加は大きい。これ以外にミックスメタルとして輸出されるものもかなりあると推察される。(著者らによる2000年のフローの推定ではほぼ同量であった。)ミックスメタルから銅を国内でリサイクルすることは経済的に困難であるため、国際資源循環はその資源性を向上させる上で好ましいかもしれない。しかしながら、銅の故屑については、国内でも経済的に十分に循環可能であり需要も存在する。昨今の銅価格の高騰を見れば検討が必要かもしれない。

タンタルは2000年に価格が暴騰し、必ずしもタンタルの回収を行っていなかった錫のスラグからの回収を始めた経緯がある。2003年におけるタンタルのスクラップのフローの詳細は不明であるが、その輸出量は83トン、輸入量は56トンである。錫スラグ以外の国内供給源がないこと、加工屑以外の回収はほぼ行われていないことを考えれば、このバランスが望ましいとは思えない。現状では、廃製品ごとミックスメタルとして輸出され、輸出先でその回収が行われる可能性もあるため、まずは廃コンデンサ(携帯電話等)の確保を含めた国内での静脈SCMを考え、その上で国際資源循環について検討すべきであろう。

結論としては、まず国内における技術・市場も含めた効率的な静脈SCMを構築、もしくは最低限検討した上で、国際資源循環について検討することが必要であると考えられる。その際、物質によっては循環資源が天然資源の不安定な供給を解消するために大きな役割を果たす可能性もあることを念頭に置く必要がある。

# 自動販売機における運用の高度化に関する検討 (自動販売機の運用段階における LCA)

Examination of energy saving effect in vending machine operation

○長谷川功\*・永田勝也\*・小野田弘士\*・新見大\*・本田麻衣\*  
HASEGAWA Isao, NAGATA Katsuya, ONODA Hiroshi, NIIMI Hiroshi, HONDA Mai

## 1. はじめに

地球温暖化対策への対応から、自動販売機（以下、自販機という）においてもより一層の省エネ化への取り組みが要請されている。しかし、実際のオペレーションでは、消費電力量が設置環境によって大きく変動する等の問題点より、結果的に無駄なエネルギーを消費しているという実態が存在する。そこで、本研究では、某大学構内にある自販機についてモニタリングを行い、その運用情報をもとにライフサイクルにおける環境負荷評価を行うことで、運用段階の効率化を推進するための指針を得ることを目的とする。

## 2. 評価方法

対象は、某大学構内の全 29 台の自販機とし、14 の設置場所に分類した。データロガーを用いて電流値をモニタリングすることで自販機の稼働状況を把握した。測定期間は、1～2 週間の短期計測を行うことを基本とした。

環境負荷評価手法としては筆者らが開発している環境効用ポテンシャル評価 (E2 - PA)<sup>1)</sup>を用いた。評価範囲としては、自販機本体の製造・運用段階とするが、今回は、製造段階は運用段階に比べて小さいということがわかったため、運用段階に着目した評価を行った。環境負荷としては、電力、飲料容器、補充により発生する輸送負荷を考慮した。

## 3. 分析結果

### 3. 1 各資源強度

E2-PA では、環境負荷は「資源強度」として統合化される。電力については各自販機の月間消費電力量を資源強度に換算する (EI<sub>u</sub>)。容器に関しては製造から廃棄までを評価範囲とした。詳細な販売種類の内訳は不明なため、飲料容器の質量割合から各飲料を代表とする資源強度を作成し、各容器の換算原単位とした (MI<sub>pack</sub>)。これらに各自販機の月間売上本数を乗算することにより、容器の資源強度を算出した。輸送負荷は、各自販機の月間平均補充回数にヒアリング調査より得たデータを換算した (EI<sub>trans</sub>)。

---

\* 早稲田大学理工学部 School of Science and Engineering, Waseda University  
〒169-8555 新宿区大久保 3-4-1 TEL03-5286-3248 FAX03-5272-4386  
E-mail: i-hase@asagi.waseda.jp

### 3. 2 評価結果

各工程で算出した資源強度を合計したものを図1に示す。どの自販機でも容器の割合が多くなっている。

また、売上の違う自販機に対しても一律に評価を行うために、求めた資源強度を月間売上本数で割った飲料1本あたりの資源強度を算出した。これをロケーションごとで平均したものを図2に示す。売上に対して過剰な設置台数が見受けられるロケーション①などは大きな値をとって、売上が多いロケーション②などについては小さい値を取っている。これによりこの飲料1本あたりの資源強度を把握することによって、環境効率上、有利な適正設置の判断が可能であるといえる。

### 4. ショウケースとの比較

飲料を販売する他の機器と資源強度を比較するために、ショウケースの計測を行った。月間売上本数が同程度の自販機と比較したものを図3に示す。CO<sub>2</sub>排出量はどの自販機よりも多くなっていた。また、飲料1本あたりの資源強度でも、ショウケースの方が自販機より大きい結果となった。これより、環境負荷の面では自販機の方が優位であるといえる。

### 5. 結論

自販機の運用段階の環境負荷評価について検討した結果、以下の知見を得た。

- ・ 飲料1本あたりの資源強度を把握することにより、自販機の環境効率上、有利な適正設置の判断が可能となった。
- ・ ショウケースとの比較を行ったところ、自販機の方が環境負荷の面では優位であることがわかった。

### 参考文献

- 1) 小野田弘士、永田勝也、納富信、永井祐二、高田勉、環境配慮型汎用ポンプの設計とその評価、廃棄物学会誌、Vol.16-No.2 (2005)、119-129

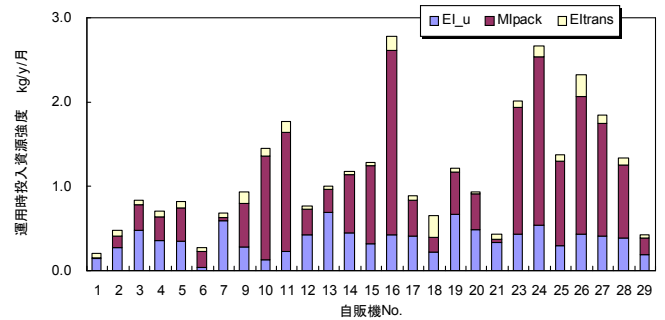


図1 運用時の投入資源強度

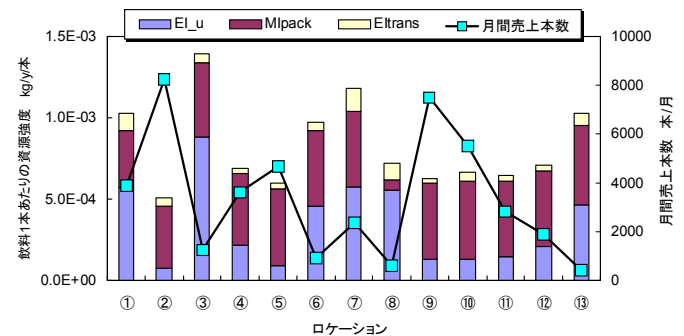


図2 飲料1本あたりの資源強度

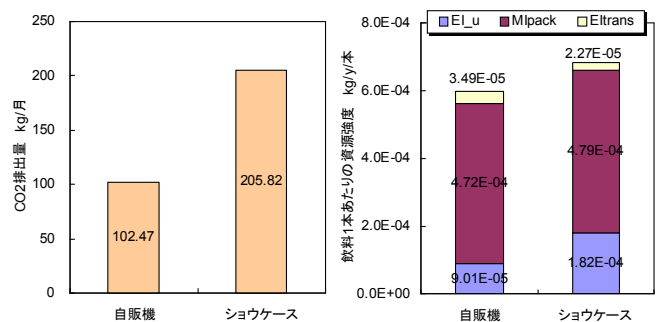


図3 ショウケースとの比較

# 部分独占の下での再生可能エネルギー利用の経済分析

## An Economic Analysis of Use of Renewable Energy under Partial Monopoly

大平佳男 \*

Yoshio OHIRA

### 1. 背景

1995年以降の電気事業法改正に伴い、電力市場は規制緩和による電力自由化の流れにある。これによって電力価格の低下による電力生産量の増加、その結果、二酸化炭素などの地球温暖化に寄与する温室効果ガスの排出の増加が生じうる状況になる。現在、電力自由化は部分的に行われており、今後全ての消費者は取引をする電気事業者を自由に選べるようになるといったものである。また、2003年に「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」、通称RPS法が施行された。これは電気事業者に対して再生可能エネルギーの利用を義務づけた法律である。再生可能エネルギーの利用総量は経済産業大臣によって決定され、電気事業者は市場シェアに応じて、自らの電力生産量の一定割合の量を再生可能エネルギーで利用しなければならない。

これらの法律にはそれぞれ問題点がある。前者は、競争市場を念頭に制度設計がなされており、地球温暖化や大気汚染といった環境問題に対する考慮がなされていない。競争市場になることで、二酸化炭素排出抑制といった環境投資を行うインセンティブがなくなる恐れがある。さらに送配電部門の扱いは不透明性があり、今後の検討課題となっている。後者は、経済産業大臣の決定する再生可能エネルギーの利用量が低いという問題がある。割高と言われている再生可能エネルギーの電力利用を義務づけているため、電気事業者にとっては義務づけられた量までしか利用をせず、RPS法は再生可能エネルギーの拡大を図るインセンティブを持ち合わせていない。また、二酸化炭素排出や環境汚染物質の排出の抑制の観点から再生可能エネルギーの利用量が決定されているわけではないため、再生可能エネルギーの利用量と電気事業者の二酸化炭素排出量との関係を考慮したものとはなっていない。

### 2. 目的

したがって、本研究では電気事業法の改正に伴う電力自由化の流れの中で、RPS法による再生可能エネルギーの利用義務がどのような影響を及ぼすか理論的に分析をしていく。電気事業法では再生可能エネルギーについて、RPS法では電力自由化による弊害について、

---

\* 法政大学大学院経済学研究科経済学専攻博士後期課程  
Hosei University Graduate School, Major of Economics, Doctor's Course  
〒194-0298 東京都町田市相原 4342 経済学部 8号館 1F  
E-mail:y\_ohira@mt.tama.hosei.ac.jp

それぞれの問題点についての言及がなされていない。これらの2つの法律がそれぞれの内容を考慮していないことで、制度の失敗が起こりかねない。よって競争市場になる電力自由化と再生可能エネルギーの利用義務の関係、さらに電力自由化になったことで発生する環境汚染物質の排出と再生可能エネルギーの利用の関係について言及していく。

### 3. 手法

現在の電力市場は、地域独占として電力供給を行ってきた一般電気事業者、電気事業法改正の規制緩和によって参入してきた新規参入者と大きく2つに分けることができる。電力生産量を見てみると、そのほとんどは一般電気事業者が電力供給を行っており、市場形態は部分独占市場にあると言える。まず部分独占市場における環境被害に関して理論的な分析を行う。独占市場におけるピグー税の課税の分析は Barnett(1980)で行われている。部分独占市場における外部費用の内部化といった分析は見受けられない。部分独占の場合、新規参入者は一般電気事業者の限界費用の差によって参入か退出かを決定する。また価格に関してはこの場合、一般電気事業者の決定する価格が市場価格となる。さらに再生可能エネルギーの利用を考慮したモデルを設定して分析を行う。再生可能エネルギーの利用に関してあまり理論的に議論がなされているわけではない。先行研究において Menanteau, Finon and Lamy (2003)は RPS 法ではないが再生可能エネルギーの利用に関する理論的な分析を一部行っている。本研究は、電力生産に伴う環境汚染物質の排出と再生可能エネルギーの利用による環境汚染物質の抑制の関係を考察することができ、再生可能エネルギー利用量の決定に対して提言することができる。

### 4. 参考文献

- Barnett, A. H. (1980) "The Pigouvian Tax Under Monopoly" *American Economic Review*, Vol. 70 No.5, pp. 1037-1041
- Berry, T. and M. Jaccard (2001) "The renewable portfolio standard: design considerations and an implementation survey" *Energy Policy* 29 pp.263-277
- Espey, S. (2001) "Renewables portfolio standard: a means for trade with electricity from renewable energy sources?" *Energy Policy* 29 pp.557-566
- Menanteau, P., D. Finon and M. L. Lamy (2003) "Prices versus quantities: choosing policies for promoting the development of renewable energy" *Energy Policy* 31 pp.799-812
- 南部鶴彦・西村陽(2002)『エナジー・エコノミクス』日本評論社
- RPS 管理システム <http://www.rps.go.jp/>



# 紙・パルプ産業におけるエネルギー消費の決定要因

- 省エネ法個票データによる分析 -

Determinants of Energy Consumption in Paper and Pulp Industry

-Analysis by Using Micro Data of Energy Conservation Law-

伊藤康\*・寺尾忠能\*\*

ITO, Yasushi and TERA0, Tadayoshi

## 1. はじめに

京都議定書の第1約束期間が目前に迫り、最大のCO<sub>2</sub>排出源である産業部門は更なる化石燃料消費削減（省エネ）が求められている。効果的に省エネを促進するような政策手段を導入するためには、工場・事業所ごとのデータを用いてエネルギー消費量の決定要因の分析を行うことが不可欠である。「省エネ法」は、一定規模以上の工場・事業所に対して、エネルギー使用量の報告義務を課しているが、通常この情報が明らかにされることはなく、工場・事業所毎のエネルギー使用量を包括的に把握することは、環境報告書等によって自主的に開示している企業を除いてほとんど不可能であった。しかし、2002年から2004年にかけて、水野賢一衆議院議員及び特定非営利法人「気候ネットワーク」が情報公開法に基づき、経済産業省に対して省エネ法個票データの開示請求を行った結果、かなりの数の工場のエネルギー消費等に関するデータ（2000年度及び2003年度）が開示された。本研究では、開示された上記2期間の個票データを用いて、代表的なエネルギー集約型産業である紙・パルプ産業に属する工場におけるエネルギー消費の決定要因についての定量分析を行なう。

## 2. 分析方法

工場毎のエネルギー消費量は、たとえ生産された紙製品の重量が同じであったとしても、製品の構成や原材料、あるいは設備等、各工場固有の技術的属性によって大きく異なる。紙パルプ産業では、化学パルプの製造過程で発生する「パルプ黒液」を回収しエネルギーとして利用しているが、そのエネルギー消費全体に占める比率は2004年には30%近くに達している。すなわち、特に紙パルプ産業では黒液の発生する化学パルプの生産を行っているか否かが、エネルギー（化石燃料）使用量を大きく左右する。従って、各工場のエネルギー消費量の決定要因（技術的属性）として、紙及び板紙生産量の他に、各種パルプ生産量を考慮した。上記の技術的属性だけではなく、各工場の組織的要因や工場が立地する地域固有の要因（地域属性）もエネルギー消費量に影響を与えられとされる。組織的な要

---

\* 千葉商科大学商経学部 〒272-8512 市川市国府台 1-3-1  
TEL: 047-372-4111 FAX: 047-375-1105 E-mail: [y2ito@cuc.ac.jp](mailto:y2ito@cuc.ac.jp)

\*\* 日本貿易振興会・アジア経済研究所 〒261-8545 千葉市美浜区若葉 3-2-2  
TEL: 043-299-9752 E-mail: [terao@ide.go.jp](mailto:terao@ide.go.jp)

因としては、本報告では各工場の ISO14001 認証取得の有無と日本製紙連合会の「環境に関する自主行動計画（温暖化）」への参加有無を取り上げている。後者については、日本製紙連合会の会員企業であれば参加しているとみなした。また、地域属性としては様々なものが考えられるが、ここでは COD 等に関する総量規制地域指定の有無をとりあげている。

上記のように、エネルギー消費量のデータは 2000 年度及び 2003 年度の 2 期間が得られたため、「固定効果」モデルによる分析が可能である。しかし、自主行動計画参加の有無及び総量規制指定有無の両変数は、上記の期間において変化していない。従って、両変数の影響を検討するために、ここでは 2 期間のデータをプールし、固定効果を考慮せずに推計を行った。

### 3 . 分析結果

推計結果の一例として、以下の表をあげる。これをみると、技術的特性を表す指標は多少のばらつきはあるがほぼ予想通り、すなわち、紙・板紙生産量の係数はプラスで有意、化学パルプの係数はマイナスで有意という結果が得られている（パルプに関しては省略）。一方、組織的要因を表す指標は、ISO 取得ダミーがプラスで有意、自主行動計画参加ダミーはマイナスだが有意でなく、事前の予想とは異なる結果となった。ISO 取得ダミーがプラスになったのは、エネルギー消費量が増大する傾向にある工場ほど熱心に ISO を取得したことが原因と解釈することは可能であるが、この点についてはより詳細な分析が必要であろう。COD 等総量規制地域指定ダミーはマイナスで有意となった。この結果は紙パルプ産業においては、排水規制の強化が黒液燃焼率向上等を通じて、エネルギー消費構造に影響を与えた可能性を伺わせる。

被説明変数 エネルギー消費量(合計)

推計方法 一般化最小二乗法 (GLS)

| 説明変数                | 係数         | t値       | p値     |
|---------------------|------------|----------|--------|
| 定数項                 | 112205.30  | 38.3879  | 0.0000 |
| 紙生産量                | 14.23      | 77.6983  | 0.0000 |
| 板紙生産量               | 8.82       | 169.0960 | 0.0000 |
| ISO取得ダミー(取得=1)      | 169016.70  | 6.1476   | 0.0000 |
| 自主行動計画参加ダミー(参加=1)   | -1626.49   | -0.0693  | 0.9448 |
| 総量規制指定ダミー(指定=1)     | -129578.20 | -12.2675 | 0.0000 |
| Adj. R <sup>2</sup> | 0.866923   |          |        |
| オブザベーション数           | 225        |          |        |

### 4 . 今後の課題

本報告では、エネルギー消費に影響を与えると考えられる組織的要因及び地域属性については、最低限の変数しか分析を行うことができなかった。今後は、特に地域属性について、より詳細に検討する予定である。

# 外部性を考慮した電源評価

## LCA を用いた電源評価

### Assessment of Power Generation and its Externality

中村敬史\*・李志東\*\*

Nakamura Takashi , Li Zhidong

#### 1. はじめに

地球温暖化問題が大きな社会問題となり、GHG を排出しない環境にクリーンなエネルギー開発が注目されている。再生可能エネルギーや原子力は化石燃料を使用せずに発電することができるが、発電所の建設・運営には GHG の排出が伴う。このような間接的な環境負荷の発生も考慮し、総合的に GHG がどの程度発生しているのかを分析する必要がある。また、GHG の他、原子力発電を行う上で核廃棄物の影響なども考慮する必要がある。また、環境負荷などの外部不経済のみではなく、エネルギー安全保障などの外部経済についても評価する必要がある。本研究の目的は、LCA を用いてそれぞれの発電方式について外部性を総合的に評価し競争力を比較検討することである。

#### 2. 分析手法

石油火力、石炭火力、LNG 火力、原子力、太陽光などについての、環境負荷、政府補助、安定供給、燃料費、バックアップ電源の項目について評価する。評価結果は貨幣価値に換算し評価する。本研究では、発電コストについて、既存のデータを引用して使用した。使用した発電コストを表 1 に示す。

表1.発電コスト

| 発電方式  | Case1 | Case2  | 稼働率 |
|-------|-------|--------|-----|
|       | (40年) | (法定年数) |     |
|       | 円/kWh | 円/kWh  | %   |
| 石油火力  | 11.2  | 13.2   | 70  |
| 石炭火力  | 6.2   | 8.1    | 70  |
| LNG火力 | 6.5   | 7.6    | 70  |
| 原子力   | 5.9   | 8.2    | 70  |
| 水力    | 11.9  | 11.9   | 45  |
| 太陽光   | 73    | 73     | 12  |

(出典:バックエンド事業全般にわたるコスト構造、原子力発電全体の収益性等の分析・評価資料26)

なお太陽光に関しての、耐用年数は 20 年とする。環境負荷については、CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、Nox、TSP (総浮遊粒子状物質) などを評価した。これらは、環境負荷排出係数を用いて計算し、kWh あたりの貨幣価値に換算した。原子力発電の環境負荷排出係数については、資料によりばらつきがあるため排出係数の高い場合と低い場合の 2 つのケースを設けた。

\*長岡技術大学経営情報システム工学専攻, 〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1 , Tel:0258-47-1611(3184) , E-mail : 045921@mis.nagaokaut.ac.jp

\*\*長岡技術科学大学経営情報システム工学系助教授

水力発電、太陽光発電についてはCO<sub>2</sub>のみを外部コストとした。

環境負荷の他に、原子力発電、新エネルギーに対する補助金もコスト計算に加えた。安定供給、バックアップ電源、燃料費については考慮するべきであるが、今回は考慮していない。

### 3. 結果

表2.外部費用

|       | 原子力高  | 原子力低  |
|-------|-------|-------|
|       | 円/kWh | 円/kWh |
| 石油火力  | 5.32  | 5.32  |
| 石炭火力  | 8.65  | 8.65  |
| LNG火力 | 2.89  | 2.89  |
| 原子力   | 1.96  | 2.04  |
| 水力    | 0.04  | 0.04  |
| 太陽光   | 2.25  | 2.25  |

表3.外部費用を含めた発電コスト

|       | 原子力高ケース |       | 原子力低ケース |       |
|-------|---------|-------|---------|-------|
|       | Case1   | Case2 | Case1   | Case2 |
|       | 円/kWh   | 円/kWh | 円/kWh   | 円/kWh |
| 石油火力  | 16.52   | 18.52 | 16.52   | 18.52 |
| 石炭火力  | 14.85   | 16.75 | 14.85   | 16.75 |
| LNG火力 | 9.39    | 10.49 | 9.39    | 10.49 |
| 原子力   | 7.86    | 10.16 | 7.94    | 10.24 |
| 水力    | 11.94   | 11.94 | 11.94   | 11.94 |
| 太陽光   | 75.25   | 75.25 | 75.25   | 75.25 |

4つの汚染物質に限定した環境負荷価値、補助金を外部コストとして含める場合、表2、表3に示すように、原子力が比較優位性を持つ。これは、核廃棄物の環境への影響を含んでいないことや、再生可能エネルギーへの補助金が直接的に発電量の増加に繋がっていないことなどが影響していると思われる。

### 4. 今後の課題

現在では、環境負荷、政府補助のみを外部コストとしたが、今後は、外部経済性であるエネルギー安全保障や、バックアップ電源、燃料費についても外部費用に加えていく。また、今回は文献調査を中心に限定的な評価を行ったが、今後は独自の調査で研究を展開する。

### 5. 主要参考資料

- 1) 新谷滋記, 図解新エネルギーのすべて, 社団法人化学工学会 SCE.Net, 2004,
- 2) Baldur Eliasson and Yam Y.Lee(Eds), INTEGRATED ASSESSMENT OF SUSTAINABLE ENERGY SYSTEMS IN CHINA, Kluwer Academic Publishers, 2003, P319-P444
- 3) 河野修一, EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2004年度版), 財団法人 日本エネルギー経済研究所 計量分析部, 2004
- 4) A.Rabl, The importance of external costs for the competitiveness of renewable energies, 2001

資源・環境指標の算定基盤としての物質フロー分析の課題  
Critical issues on Material Flow Analysis  
as a basis for resources and environmental indicators

森口祐一

Yuichi Moriguchi

## 1. はじめに

大量生産・大量消費・大量廃棄に特徴づけられた従来の経済社会から、循環型社会への転換、持続可能な生産・消費パターンの実現の必要性が謳われる中、「モノ」の生産・消費・廃棄を体系的に把握する情報の整備が重要な課題となっている。そのための手法として、物質フロー分析・会計（MFA：Material Flow Analysis/Accounting）への取組みが活発になっており、前報では、国レベルのマクロ環境勘定から、企業等のミクロ環境会計に至るまでのさまざまなスケールへのMFAの適用について述べた。本報告では、MFAの代表的な用途の一つとして、資源消費や環境負荷と経済活動との関係を示す指標の開発・算定を取り上げ、OECDで行われている検討作業などをもとに、その課題・論点の整理を試みる。

## 2. 物質フロー分析とその国際的展開

MFAは、対象とする系に投入されるエネルギー・資源と、系から産出される製品、副産物、廃棄物、汚染物質などについて、その総量あるいはそこに含まれる特定の物質や元素の量、これらの収支バランスを、体系的・定量的に把握する手法の総称である。わが国では、2003年3月に閣議決定された循環型社会形成推進基本計画に、物質フロー分析に基づく3つの指標とその数値目標が盛り込まれたが、2004年4月にはOECD（経済協力開発機構）で「物質フロー分析・資源生産性に関する理事会勧告」が採択され、この分野の国際的活動が活発となっている。

OECD理事会勧告では、各国に物質フロー分析のさまざまなレベル・分野での活用を奨励するとともに、加盟国が共通して用いることのできる国レベルの物質フロー会計の枠組みの構築や相互比較可能な実用的な指標の開発の推進を謳っている。国際比較に耐えうる指標が開発されれば、物質資源利用に関する環境パフォーマンス評価に適用することが想定されるが、現時点ではMFAへの取組みには主要国間でもかなりの違いがみられる。

## 3. 物質フロー分析の指標開発への利用の動向と課題

そこで、OECD、EUROSTAT、EEAなどの国際機関、ConAccountなどの国際専門家ネットワークの活動への参加を通じて、各国における物質フロー分析とこれに基づく指標開発への取組み、政策利用の動向を把握した。とくに、OECDが理事会勧告のフォローアッ

ブの一環として開催した2度のワークショップ(2004年6月:ヘルシンキおよび2005年5月:ベルリン)での討議結果に基づき、物質フロー分析を資源指標、環境指標の算定基盤として利用する際の可能性と課題について整理した。また、指摘されている問題点について、発表者らが構築してきた日本の物質フロー会計の枠組みの改良や実証データの追加によって、対応・解決が可能かどうかを検討した。

#### 4. MFAの枠組みと指標の国際比較に際しての主な課題

国内で採取された資源の総量と輸入される財貨の総量の和を表現した直接物質投入量(DMI: Direct Material Input)は、統計的な把握が行いやすく、EU諸国について数値が試算され、わが国の資源生産性の数値目標にも利用されているなど、算定の実現性は高い。その一方で、この指標には多くの改善すべき点が指摘されている。その主なものとして、以下の項目が挙げられる。

- ・輸出の扱い: 資源産出国では、他国に輸出される資源がDMIを押し上げるため、輸出量を差し引いたDMC(Domestic Material Consumption)が提案されている。しかし、一国の消費活動に伴う資源消費量を表現する指標としては依然として不完全である。

- ・加工度の高い材料や製品の輸入: これらをDMIで計測すると資源消費量が過小評価されるため、原料等価量(RME: Raw Material Equivalent)などの指標を用いることが必要。また、資源採掘時の土石の掘削などの「隠れたフロー」の計測も従来からの課題である。

- ・総量を指標とすること自身に対する異論: 物質フローの総量が環境負荷の「代理指標」としての意味を持つか否かについて、多様な意見がある。たとえば、LCIA(ライフサイクル影響評価)などの知見をもとに、物質フローを環境影響への寄与に換算し、影響の重大さから優先して把握すべき物質フローを特定し、これに基づく指標を開発すべきとの考え方もある。

すなわち、一国の生産・消費活動への帰属という観点で、どのようなシステム境界を採用することが適切かという問題と、資源消費・環境負荷の度合いを表現する上でどのような集計量が適切かという問題が主な論点である。物質フローの情報を物質の種類ごとに細分化するとともに、物量産業連関表の枠組みにまとめることが手法面では有力であるが、これには多くの労力と時間を要する。過度の厳密さを避けながら上記の課題に応え、多くの国でなるべく簡便に算定できるような指標が短期的には求められている。

#### 5. 結語

物質フロー分析自身の有用性は概して認められているが、これをもとに高度に集約され、単純化された指標を算定して国際比較等のパフォーマンス評価に利用するためには、指標のもつ意義と従来の環境政策目標との関係をより明確に示す必要がある。

また、物質フロー分析が、フロー量の単純和を表現した指標の算定だけでなく、より高度な指標や、指標の変化の構造解明に有用であることを実証することが、この分野での物質フロー分析の活用の要点である。

## 持続可能な「人間満足度尺度 (HSM = Human Satisfaction Measure) Ver.2」の構築と HDI (Human Development Index) との比較

大橋 照枝 (麗澤大学国際経済学部)

ホン・グエン (東京大学大学院)

<はじめに>

2004年度本学会(於・広島大学)での発表の要点

一国の経済規模を表す尺度 GDP は、必ずしも社会厚生 の尺度として十分でない(福祉や環境が十分折り込まれていない)として、人間の幸福や満足に特化した持続可能な「人間満足度尺度(HSM)」を提唱。

HSM の特性

理論的ベースをアマルティア・センの Capability Approach (潜在能力アプローチ) に置く

HSM = W (労働、健康、教育、ジェンダー、環境、所得)

HSM 関数の特長

- ) 金額でなく指数で表わす
- ) 時系列での国際比較をする

1 - (1) HSM Ver.1 の修正版

「所得カテゴリー」に GDP 成長率でなく「ジニ係数」を投入。

即ち「労働カテゴリー」=「失業率」<sub>j</sub>、「健康カテゴリー」=「乳児死亡率」<sub>j</sub>、「教育カテゴリー」=「初等教育の就学率」<sub>j</sub>、「ジェンダーカテゴリー」=「女性の4年制大学進学率」<sub>j</sub>、「環境カテゴリー」=「上下水道の普及状況」<sub>j</sub>、「所得カテゴリー」=「ジニ係数」で算出。

$$HSM_i = \prod_{j=1}^6 P_{o,j} \frac{\ln P_{o,j} - P_{o,j}}{\prod_{j=1}^6 \ln P_{i,j}} \quad i: \text{各年}, \quad j: \text{カテゴリー}$$

1990年~2002年の時系列で15カ国のHSM Ver.1を算出。

(問題点)「環境カテゴリー」に「上下水道普及状況」を入れているため、先進国のHSM値が上位を占める傾向がある。そのため同カテゴリーに先進国で負荷の高い「一人当たりCO<sub>2</sub>排出量」を入れたものをVer.2その(1)として算出

1 - (2) HSM Ver.2 その(1)「一人当たりCO<sub>2</sub>排出量」バージョンの算出

(問題点) CO<sub>2</sub>は温暖化ガスの98.3%を占め、気候変動に大きく影響していることは確かだが、しかし京都議定書の削減目標値は政策的に決められた嫌いもあり、IPCCの予測値にも幅がある。そこで「環境カテゴリー」に「エコロジカル・フットプリント」を投入することを検討

1 - (3) HSM Ver.2 その(2)「エコロジカル・フットプリント(EF)」バージョン(図 )

(EF投入の利点)

EFの中にはCO<sub>2</sub>が含まれている。人間の活動で排出したCO<sub>2</sub>から海洋によるCO<sub>2</sub>吸収量を差し引いた値として入っており、人間活動のみの影響より、人間満足度にかなう人間の健康と幸福のためにCO<sub>2</sub>排出量をどれだけ削減すべきかの意見の分かれる議論が避けられる。例えば日本のEF値は4.3ghaで生態的許容値は0.8gha。オーストラリアのEF値は7.7gha。だがオーストラリアの生態的許容値は19.2gha。オーストラリアは生態的許容値の40.1%のみ使用している。こういう相对比较が可能。

## 2 HSM と HDI の比較

2 - (1) - 共通点 センの潜在能力アプローチを研究のルーツにしている / コンセプトを人間の幸福や満足に置いている / 指数表示の国際指標である / 計算方法がシンプルで透明性が高い

2 - (1) - 相違点 HDI は、主として3つのカテゴリからのデータで構成されている / HSM は6つのカテゴリ。HDIの基本型にはない労働、環境、それにジェンダーを組み込んでいる / 算出方法がHDIは三分野の単純平均値。HSMはクロステントロピー法を用いている。

### 2 - (2) 計量的比較

2 - (2) - 回帰分析からみる(スウェーデン、日本、ベトナムの2002年のデータで比較)HSMとHDIの構成要素の分布状況(図)

HDIは三カテゴリの単純平均なので構成要素もほぼ三等分。HSMは、例えば、Ver.2、その(2)でみると、スウェーデンとベトナムは、ジェンダーと所得と労働が最も大きく影響し、その三カテゴリで、スウェーデンは99.13%、ベトナムは97.32%となる。両国とも環境カテゴリの構成比率は0.12%、-0.03%ときわめて小さい。とくにベトナムはEFの数値が生態的許容値と等しいという環境調和型の国である。

一方日本は両国と大きくことなり、環境カテゴリの影響力が50.38%と15カ国中最大を占める(前述のように、日本のEFは生態的許容値の5.4倍となっている)ことが影響しており、日本のHSM値は、ベトナム(8位)より低い11位の「低HSM国」に止っている。逆に、国土に比して人口の少ない、スウェーデン、カナダ、ノルウェー、オーストラリアは環境カテゴリの影響力がゼロに近く、揃って「高HSM国」となっている。

### 2 - (2) - HSM と HDI の相関分析

#### ) HSM Ver.1 と HDI

$$\text{HDI} = 0.087\text{HSM} + 1.070$$

$$\text{決定係数 } R^2 = 0.748$$

#### ) HSM Ver.2 その(1) と HDI

$$\text{HDI} = 0.051\text{HSM} + 1.037$$

$$\text{決定係数 } R^2 = 0.146$$

#### ) HSM Ver.2 その(2) と HDI

$$\text{HDI} = 0.038\text{HSM} + 0.995$$

$$\text{決定係数 } R^2 = 0.216$$

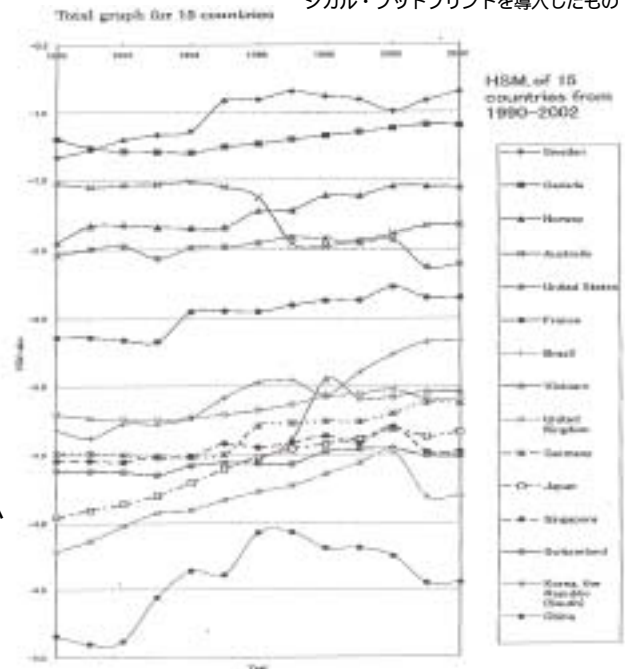
### 2 - (2) - 結論

HSM指標は、そのカテゴリに、HDIに含まれていない、労働、環境、ジェンダーを含んでおり、算出法もクロスエントロピー法を用い、各カテゴリの影響度の強弱が判別でき、3バージョンそれぞれの決定係数も1より低く相関度は低い。HDIと並びうる独自の特性をもった指標であるといえる。

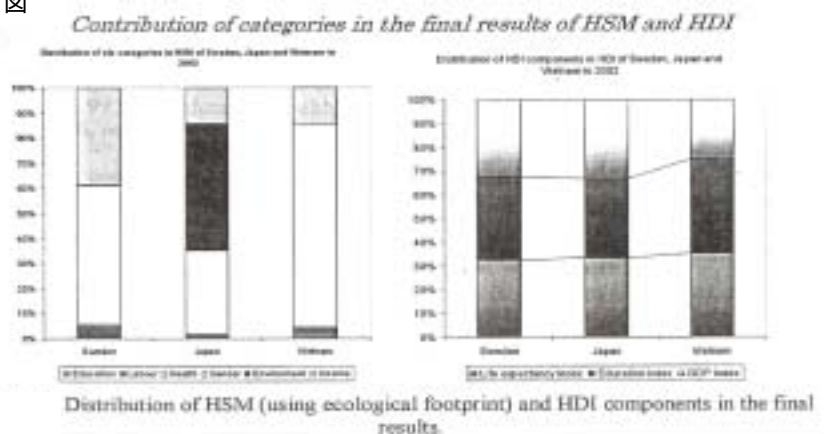
HSMは人間満足度を示す日本発の国際指標として、有効であると考えられる。

図

HSM Ver.2 その(2)環境カテゴリにエコロジカル・フットプリントを導入したものの



図





経済・社会・環境指標間の相互関係把握に関する分析  
 - 持続可能な発展への政策適応へ向けて -

Reciprocal Relations among Economic, Social, and Environmental Indicators:  
 Toward Policy Adaptation to Sustainable Development

佐々木健吾<sup>†</sup>  
 Kengo Sasaki

1. 研究の背景と目的

持続可能な発展の指標は、発展の達成度に対する測度であると同時に、政策決定の指針を与えることが期待される。これまでに多くの指標が開発され、持続可能な発展の計測が試みられている。しかし、各々の指標は異なった個別の観点から作成されており、ある1国に対するマクロレベルにおいて、指標の体系化は必ずしも意識されてこなかったようである。持続可能な発展は、経済、社会、環境的側面を統合的に含む。このことは、ある分野に対する指標の改善が他の分野に対する指標のパフォーマンスと相反する状況や、反対に相乗効果を持つといった状況が起こり得ることを意味している。したがって、政策の望ましさや、指標値の変化を評価する際には、そのような相互関係を把握しておく必要がある。また、相関分析は、指標の体系化の前提であり、さらにはそのような作業が、指標間の因果関係の特定と持続可能な発展に対する構造的な理解を深めることにつながる可能性もある。以上の背景をもとに、経済、社会、環境に関する総合指標を作成し、その相互関係把握を行うことが本研究の目的である。

2. 分析手法

本研究では 32 の国際クロス・セクションデータを、経済パフォーマンス、産業・技術、社会的インフラ、社会基盤のパフォーマンス、環境パフォーマンスの 5 部門に分類し、総当りに主成分回帰を行い、指標間の相互関係把握を試みる。当然のことながら全ての変数は必要に応じて適切な分母で除し、比較可能なものに変換している。モデルの数は合計で 34 個、サンプルサイズは最大 121、最小 52 である。サンプルサイズにかかわらず、各モデルのデータに含まれる先進国と途上国の割合に極端な相違はない。主成分回帰に用いる変数を表 1 にまとめる。各モデルにおける説明変数は、同じ部門の主成分分析から抽出された主成分であり直交しているため、多重共線性を気にする必要はない。

表1 主成分回帰における変数

| 部門                    | 変数                    | 表記        |
|-----------------------|-----------------------|-----------|
| 経済パフォーマンス部門           | Gross National Income | GNI       |
| 産業・技術部門: 第1主成分        | 技術革新インキュベート度          | TECINOINC |
| 産業・技術部門: 第2主成分        | 高度工業化度                | HINDUS    |
| 社会的インフラ部門: 第1主成分      | 情報インフラ充実度             | INFOINFR  |
| 社会的インフラ部門: 第2主成分      | 生活インフラ充実度             | LIVINFR   |
| 社会基盤のパフォーマンス部門: 第1主成分 | 経済・社会開発の達成度           | ECSOCDEV  |
| 社会基盤のパフォーマンス部門: 第2主成分 | 社会的不安定要因の強さ           | SOCINSTAB |
| 社会基盤のパフォーマンス部門: 第3主成分 | 人口密集度                 | POPDENIS  |
| 環境パフォーマンス部門: 第1主成分    | 地球温暖化への寄与度            | GLOWARM   |
| 環境パフォーマンス部門: 第2主成分    | 動物生態系へのダメージ度          | ANIECODAM |
| 環境パフォーマンス部門: 第3主成分    | 植物生態系へのダメージ度          | PLTECODAM |

<sup>†</sup> 京都大学大学院経済学研究科博士後期課程  
 Email: sasaki.kengo@t02.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

### 3. 主たる分析結果（一部のみ）

表2より、GNIを被説明変数とするモデルにおいてGLOWARMの係数が正であるのは予想された結果である。しかし、PLTECODAMの係数は負であり、統計的に有意ではないがANIECODAMについても同様の予期しない結果が得られた。これをそのまま受け取れば、経済活動と生態系の保護は両立することになる。一方、低開発国の産業構造が自然資源収奪的な一次産業で、

表2 主成分回帰の結果(1)

| 説明変数               | 被説明変数                   |                      |                        |
|--------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|
|                    | GNI                     | HINDUS               | SOCINSTAB              |
| 定数項                | 7781.833<br>(11.725)*** | 7.747E-02<br>(0.625) | -0.103<br>(-1.165)     |
| GLOWARM            | 8093.192<br>(12.158)*** | 0.345<br>(2.596)**   | -0.300<br>(-3.326)***  |
| ANIECODAM          | -331.418<br>(-0.498)    | 0.453<br>(3.521)***  | -3.749E-02<br>(-0.433) |
| PLTECODAM          | -1567.653<br>(-2.362)** | 0.305<br>(1.969)*    | 0.282<br>(3.300)***    |
| adj.R <sup>2</sup> | 0.621                   | 0.279                | 0.180                  |
| F-値                | 51.163                  | 7.925                | 7.091                  |
| N                  | 93                      | 55                   | 84                     |

注1) 括弧内はt値。注2) \*\*\*は1%、\*\*は5%、\*は10%水準で有意

表3 主成分回帰の結果(2)

| 説明変数               | 被説明変数                 |
|--------------------|-----------------------|
| 定数項                | -0.228<br>(-3.357)*** |
| INFOINFR           | 0.698<br>(12.497)***  |
| LIVINFR            | 0.258<br>(3.386)***   |
| adj.R <sup>2</sup> | 0.669                 |
| F-値                | 82.701                |
| N                  | 82                    |

先進国はその反対である、と考えることも可能だが、HINDUSを被説明変数とするモデルにおいて両変数の係数は正である。このことから、生物種の希少性が生態系保護の大きな誘因になっているという皮肉な可能性が示唆される。

SOCINSTABを被説明変数とするモデルでは、GLOWARMの係数が負、PLTECODAMの係数が正という結果が得られている。GLOWARMの係数が負であるのは、直接的な因果関係を説明するものではなく、ここには結果を載せていないが、SOCINSTABに対する主成分得点の上位国のGLOWARMと正の相関を持つ各種基盤やパフォーマンスの悪さを反映しているものと解釈するのが妥当である。また、PLTECODAMが有意かつ正の係数を持っていることは、社会的不安定要因が生態系の管理能力に直接的、もしくは間接的に影響を与えている可能性があることを示唆している。

表3の結果からは、生活基盤整備よりも情報基盤整備のほうが顕著に二酸化炭素集約的な傾向が強いことがわかる。特に途上国では、健康や寿命に影響を与える安全な水や公衆衛生が確保されない段階で情報基盤整備を優先させる合理的な理由を見つけることは難しい。しかし、基礎的な生活基盤整備が一定の水準にまで到達すれば、社会的インフラ整備の中心は情報基盤整備へとシフトするだろう。その結果、温暖化はより早いペースで助長されることになる。このことは、閾値の範囲内で、二酸化炭素排出量を国際的にどのように分配すべきかという問題が不可避的に惹起されることを意味している。

### 4. まとめ

本研究の結果より、経済、社会、環境指標間に、トレード・オフとシナジーの両方の関係が存在することがわかった。指標が持続可能な発展を促す政策判断の指針となるためには、指標の体系化と相関分析が不可欠である。

# 「持続可能な発展」指標の将来を推計する：地球資産のフローとストック

## Estimating future sustainability indicators: flow and stock of the earth's property

時松宏治\*・小杉隆信\*\*・黒沢厚志\*\*\*・八木田浩史\*  
K.Tokimatsu, T.Kosugi, A.Kurosawa, and H.Yagita

### 1．はじめに

IPCC-AR4の「気候変動と持続可能性」やヨハネスブルク・サミットの「持続可能な生産・消費」のように、環境政策において「持続可能な発展」が重要なキーワードになっている。世銀<sup>1)</sup>や OECD では統計データを整備して「持続可能な発展」指標の推計を行っているが、過去の「持続可能な発展」指標の推計であって、将来に関するものではない。

本研究では、資本の代替可能性を認める「弱い持続可能性」の立場に立って Pearce ら<sup>2,3)</sup>により提案されている、持続可能な発展の計測方法 (Genuine savings, Wealth) について、統合評価モデルを利用して推計する事を試みる。Pearce らによれば、Genuine savings, Wealth とともに正であることが、「持続可能な発展」の必要条件である。

### 2．分析方法

Genuine Savings は Gross Savings と呼ばれる GDP から消費を引いた値から、自然資本の減耗 (量の変化) と劣化 (質の変化) を控除する。控除分は、市場を介して価格がつく天然資源 (例えば化石燃料資源) の減耗分については減価償却法により、市場を介して価格がつかない環境影響 (例えば地球温暖化や酸性化、土地利用・土地利用変化) による劣化分に対しては純地代法により、それぞれ求める。天然資源の減耗分については、各資源の採掘量・採掘コストと国際貿易価格から算出する。環境影響による劣化分は、例えば CO<sub>2</sub> のようなインベントリー発生量に対して限界支払い意思額を乗じることで算出する。

Pearce ら<sup>2,3)</sup>によると Wealth の計測方法には、積上げ的方法とトップダウン的方法がある。前者は、ある年における資産に対する投資額から資産減少額を控除して、それをある一定期間積算する。本研究で採用した後者は、将来の消費は資本ストックからくるサービスのフローから成立しているとし、現時点における一人あたり消費を、その伸び率とその限界効用、時間選好率を用いて、ある一定期間を設定し、割引後総和を求めることで推計する。

本研究で利用した統合評価モデル GRAPE<sup>4)</sup>では、GDP、消費、天然資源である化石燃料

---

\* 産業技術総合研究所 ライフサイクルアセスメント研究センター Research Center for Lifecycle Assessment, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology  
〒305-8569 茨城県つくば市小野川 16-1 TEL&FAX 029-861-8106 E-mail: k-toki@aist.go.jp

\*\* 立命館大学政策科学部

\*\*\* エネルギー総合工学研究所プロジェクト試験部

本研究に対し貴重なコメントを下された京都大学の植田和弘経済学研究科教授と前田章エネルギー科学研究科助教授に謝意を表す。ただし誤りの責任は筆頭著者にある。本研究は環境省地球環境研究総合推進費の課題検討調査研究「持続可能な世界を実現するための地球環境と地球資源に関する長期シミュレーションの予備的研究 (FS-13)」の成果を含む。

(原油、石炭、天然ガス)の採掘量、採掘コストと国際貿易価格は、シミュレーションにより内生的に求められる。GRAPEでは、Genuine Savingsの化石燃料資源の減耗分とWealthは求められるが、環境影響による劣化分についてはモデルの枠組みに含めていない。そこで本研究では、環境影響被害を回避するための支払い意思額を提示する日本版被害算定型ライフサイクル環境影響評価<sup>5)</sup>をGRAPEに取り込んでシミュレーションを行った<sup>6)</sup>。

### 3. 分析結果

図1は、 $S_g$ (Genuine Savings)の値を横軸(対GDP比表示)、一人あたりWealthの変化率( $w$ )を縦軸(Wealthに対する比で表示)にして、世界全体、附属書1国(A1国)、非附属書1国(NA1国)について21世紀の時間推移を示している。

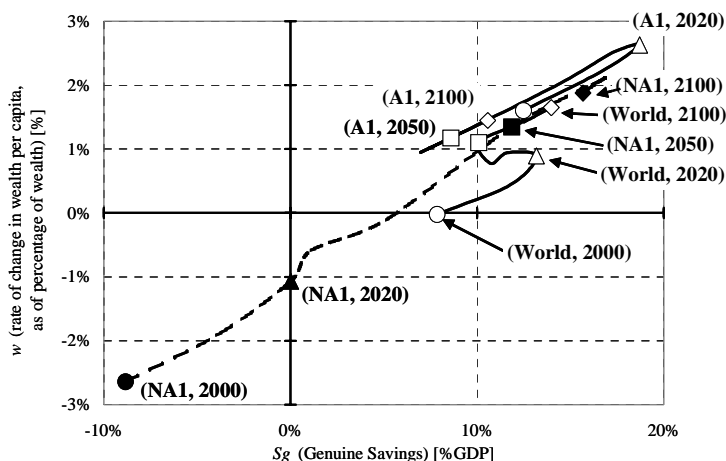


図1 Genuine Savings(横軸)とWealth(縦軸)の変化率

世界全体とA1国では常に第1象限内にあり、「持続可能性」の必要条件を満たしている。NA1国では2000年時点では $S_g$ も $w$ も負だが、2050年には第1象限内に入り「持続可能性」の必要条件を満たす。NA1国が「持続可能性」の必要条件を満たさない主な理由は、東南アジア、サブサハラ以南アフリカ、ラテンアメリカで、土地利用による環境影響が大きいために $S_g$ が負となり、また、 $S_g$ が負かつ高い人口成長率のために $w$ が負となるためである。これらの改善により「持続可能性」が改善される。

### 4. 結論

本研究では世銀のWDIについて2100年まで推計する方法と結果を示した。今後50年の将来にわたり、発展途上国が「持続可能な発展」の必要条件を満たさない可能性が示された。

### 参考文献

- 1) World Bank, "World Development Indicators 2004", The World Bank, Washington, 2004
- 2) D.Pearce, "Environment and Economic Development", forthcoming, 2005.
- 3) K.Hamilton, *Environment, Development and Sustainability* 5(2003)419-436
- 4) A.Kurosawa *et al.*, "Analysis of Carbon Emission Stabiization Targets and Adaptation by Integrated Assessment Model", *The Energy Journal*, Kyoto Special Issue (1999) 157-175.
- 5) 伊坪徳宏他、環境科学会誌 16 (2003) 357-368.
- 6) 時松宏治他、環境科学会誌(投稿中)、環境経済・政策学会 2004 年度大会予稿集 F-2-1

# 都市の持続可能性についての総合評価法の開発に関する考察

## Consideration on the Overall Evaluation of Sustainable City

若井 郁次郎\*・小幡 範雄\*\*・花嶋 温子\*

Ikujiro WAKAI, Norio OBATA, and Atsuko HANASIMA

### 1. はじめに

持続可能な開発の概念を都市に応用すれば、どのような都市像を描くことができるだろうか。これが本研究の始まりであった。持続可能な開発の概念が打ち出されるまで、高度機能が高密度に集積した都市は、これまで人類の存続とともに未来においてますます繁栄し、さらに成長・発展し続けると理解され、見なされてきたといえよう。

しかし、ローマクラブの『成長の限界』が公表され、地球の有限性が定量的に示され人類の存亡に対し警鐘が発せられた結果、世界の人びとが身近な生活や活動の基盤である地球や都市について真剣に考え始めた意義は、きわめて大きい。このレポートと持続可能な開発の概念との周知により、人類は開発重視より地球環境保全へと方向転換し、都市についても、その持続可能性が問われるようになった。

こうした背景を認識しつつ、本研究では、都市の持続可能性の条件整理を行うとともに、都市の持続可能性を判断できる持続可能な指標の考え方を検討し、総合評価法について考察することを目的とする。

### 2. 持続可能な指標の概観

これまで持続可能性の解釈を巡り、多くの考え方が提案されてきている。経済活動の成長を表現するGDP(かつてはGNP)は、最もよく知られている指標であろう。また、環境状態を示す環境指標の体系もある。しかし、これらは人間による活動の成果や結果を特定分野で定量化したものであり、都市の持続可能性の指標としては、十分とはいえない。こうしたことから、OECD(経済開発機構)の圧力・状態・反応モデル、ナチュラル・ステップ、エコスペース、ファクター4/10、エコロジカル・フットプリントなどの持続可能性にかかわる指標開発が行われてきている。また、持続可能性の達成にあたり生物多様性などを重視する強い持続可能性や、費用便益分析をベースとする弱い持続可能性といった指標も開発されている。さらに、物的な側面だけでなく、人間性を直接に取り入れることが重要視され、ミレニアム開発目標で開発された人間開発指標がある。これら各種の持続可能性の指標の有効性は、今後の研究や検証の積み重ねにより明らかになるだろう。

---

\* 大阪産業大学 人間環境学部 Faculty of Human Environment, Osaka Sangyo University  
〒574-8530 大阪府大東市中垣内3丁目1番1号 TEL: 072-875-3001, FAX: 072-871-1259,  
E-mail: wakai@due.osaka-sandai.ac.jp

\*\* 立命館大学 政策科学部

### 3. 総合評価の考え方

都市は、高度な機能や市民生活を維持するためにさまざまな資源やエネルギーを絶えず投入され、各種の財やサービスだけでなく廃棄物、汚染物質などを産出している。この都市の構造は、単純化すれば、図1に示すようになる。そして、都市の持続可能性を都市環境質（水準）の時間的維持あるいは向上であると考えれば、都市に集積された機能のストックと、集積されたストックが産出するフローとを分析し指標化することにより都市の持続可能性が判定できるようになるといえよう。さらに、都市の持続可能性を総合的に評価する視点より、経済性、社会性及び環境性、いわゆるトリプル・ボトム・ラインを取り入れることが重要になる。こうした考え方にもとづく都市の持続可能性の指標例は、表1に示すとおりである。

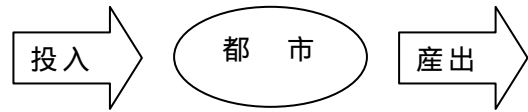


図1 都市の基本構造

表1 都市の持続可能性の指標例

| 視 点 | ストック          | フロー      |
|-----|---------------|----------|
| 経済性 | 就業人口          | 総生産      |
| 社会性 | NPO・ボランティア団体数 | 活動参加団体数  |
| 環境性 | 緑地面積          | 二酸化炭素排出量 |

実際の都市に持続可能性の指標を適用するときには、ストック及びフロー指標のほかに、一人当たりの総生産といった経済性や、二酸化炭素排出量1トン当たりの総生産を表わす環境効率性などの指標などを算出し、都市の持続可能性を多面的に評価する必要がある、また経済性、社会性及び環境性のトレードオフよりもいずれを優先して評価するかも重要になるといえる。

### 4. 結 論

本研究は、ますます人口が集中し機能が高度化する都市を対象に都市の持続可能性を表現する指標開発を目的としている。今後、持続可能性には現世代と次世代とのニーズを充たすという継続性の概念が含まれているため、長期的な観点による指標や、都市の投入と産出とを関連付けた指標などの開発の課題に取り組みながら、実証的研究を積み重ね、都市の持続可能性にかかわる指標及び総合評価の有効性を明らかにしていきたい。

### 参考文献

- 1) Simon Bell and Stephen Morse: Sustainability Indicators Measuring the Immeasurable ?, EARTHCAN, 2000.
- 2) Jenny Goldie, Bob Douglas and Bryan Furnass (ed.): In Search of Sustainability, CSIRO Publishing, 2005.

# A Proportionally Equitable and Efficient Federal Structure in the Presence of Interregional Spillovers and Labor Attachment

Naoto Aoyama\* • Emilson C.D. Silva\*\*

## 1 . Introduction

A key issue studied in the fiscal federalism literature is whether central governmental intervention is needed for the federation's allocation to be efficient. Myers (1990) showed that there is no need for central governmental intervention if regional governments can make interregional transfers to each other in order to purchase their own preferable population sizes and the sole type of externality present in the economy is a fiscal one. He showed that all equilibrium allocations resulting from Nash behavior of regional governments are Pareto efficient. Wellisch (1994) contributed to this literature by demonstrating that Nash behavior is typically not efficient in the presence of general spillovers and attachment. More recently, Caplan et al. (2000) showed that there is a particular set of circumstances where decentralized governments may be induced to internalize interregional spillovers in the presence of attachment. This paper contributes to this literature by demonstrating that decentralized provision of public goods may be efficient if the center cares about regional welfare levels and views them as complements.

## 2 . Analysis

First, we characterize the socially efficient allocation with respect to private and public good quantities. The socially efficient allocation is the solution to the following maximization problem, given the migration equilibrium:

$$\begin{aligned}
 & \underset{\{x_1, x_2, G_1, G_2\}}{\text{Max}} && u^1(x_1, G_1, G_2) \\
 & \text{s.t.} && \theta u^1(x_1, G_1, G_2) = (1 - \theta) u^2(x_2, G_1, G_2), \quad x_i \geq 0, \quad G_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \quad (1) \\
 & && \sum_{i=1}^2 (n^i(x_1, x_2, G_1, G_2) x_i + G_i - f^i(n^i(x_1, x_2, G_1, G_2))) = 0, \quad (2)
 \end{aligned}$$

where  $n^2(x_1, x_2, G_1, G_2) \equiv N - n^1(x_1, x_2, G_1, G_2)$ . Next, we solve the following three-stage game to compare the two allocations in order to show that the latter is socially efficient.

\* 広島大学大学院国際協力研究科 Graduate School for International Development and Cooperation, Hiroshima University

〒739-8529 広島県東広島市鏡山 1-5-1 TEL&FAX082-424-6935 E-mail:

naotoa@hiroshima-u.ac.jp

\*\* チューレン大学経済学部 Department of Economics, Tulane University

**Stage 1.** Regional government  $i$  chooses nonnegative  $\{G_i\}$  to maximize:

$$\text{Max}_{\{G_i\}} u^i \left( \frac{\hat{W}^i(G_1, G_2) - G_i}{\hat{n}^i(\hat{W}^1(G_1, G_2), \hat{W}^2(G_1, G_2), G_1, G_2)}, G_1, G_2 \right)$$

taking  $\{G_j\}$  as given,  $i, j = 1, 2$  and  $i \neq j$ .

**Stage 2.** The center observes  $G_1$  and  $G_2$  and chooses  $\{W_1, W_2\}$  to maximize:

$$\text{Max}_{\{W_1, W_2\}} \text{Min} \left\{ \theta u^1 \left( \frac{W_1 - G_1}{\hat{n}^1(W_1, W_2, G_1, G_2)}, G_1, G_2 \right), (1 - \theta) u^2 \left( \frac{W_2 - G_2}{N - \hat{n}^1(W_1, W_2, G_1, G_2)}, G_1, G_2 \right) \right\}$$

s.t.  $W_1 + W_2 = f^1(\hat{n}^1(W_1, W_2, G_1, G_2)) + f^2(N - \hat{n}^1(W_1, W_2, G_1, G_2)), W_1 \geq 0, W_2 \geq 0,$

taking  $\{G_1, G_2\}$  as given.

**Stage 3.** Each individual freely chooses his residential location, taking  $\{W_1, W_2, G_1, G_2\}$  as given.

### 3 . Results

Given the migration equilibrium, the socially efficient allocation is characterized by equations (1), (2) and the following equations,

$$n_1 \frac{u_2^1}{u_1^1} + n_2 \frac{u_2^2}{u_1^2} = 1 \quad \text{and} \quad n_1 \frac{u_3^1}{u_1^1} + n_2 \frac{u_3^2}{u_1^2} = 1. \quad (3)$$

Equations (3) state us that the sum of the marginal rates of substitution between public and numeraire goods should be equal to the marginal cost of public good provision. We show that the subgame perfect equilibrium condition is also characterized by equations (1), (2) and (3), given the migration equilibrium. Hence, the subgame perfect equilibrium for the decentralized leadership with imperfectly mobile residents is socially efficient. Our result is an application of Becker's Rotten Kid Theorem to a fiscal federalism framework. Our main contribution is to demonstrate that Becker's Rotten Kid theorem holds for quite general preferences for the kids and in the presence of general externalities when the parent's transfers obey a proportional equity principle.

### 4 . Conclusion

The regional governments, the central government and residents play a three-stage game, in which regional governments are Stackelberg leaders and the center is a common Stackelberg follower. We show that in such a federation decentralized provision of public goods is socially efficient and the implied allocation is proportionally equitable.



## References

- Bergstrom, T.C., 1989. A fresh look at the rotten kid theorem – And other household mysteries. *Journal of Political Economy* 97, 1138-1159.
- Boadway, R., 1982. On the method of taxation and the provision of local public goods: Comment. *The American Economic Review* 72, 846-851.
- Boadway, R., Flatters, F., 1982. Efficiency and equalization payments in a federal system of government: A synthesis and extension of recent results. *The Canadian Journal of Economics* 15, 613-633.
- Boadway, R., Pestieau, P., Wildasin, D.E., 1989. Non-cooperative behavior and efficient provision of public goods. *Public Finance* 44, 1-7.
- Caplan, A.J., Silva, E.C.D., 1997. Transboundary pollution control in federal systems. *Journal of Environmental Economics and Management* 34, 173-186.
- Caplan, A.J., Cornes, R.C., Silva, E.C.D., 2000. Pure public goods and income redistribution in a federation with decentralized leadership and imperfect labor mobility. *Journal of Public Economics* 77, 265-284.
- Caplan, A.J., Silva, E.C.D., 2001. An equitable, efficient and implementable scheme to control global carbon dioxide emissions. Unpublished manuscript.
- Cornes, R.C., Silva, E.C.D., 1999. Rotten kids, purity and perfection, *Journal of Political Economy* 107, 1034-1040
- Flatters, F., Henderson, V., Miezowski, P., 1974. Public goods, efficiency, and regional fiscal equalization. *Journal of Public Economics* 3, 99-112.
- Mansoorian, A., Myers, G.M., 1993. Attachment to home and efficient purchases of population in a fiscal externality economy. *Journal of Public Economics* 52, 117-132.
- Myers, G.M., 1990. Optimality, free mobility, and the regional authority in a federation. *Journal of Public Economics* 43, 107-121.
- Oates, W.E., 1972. *Fiscal Federalism*, Harcourt Brace Jovanovich, New York.
- Wellisch, D., 1994. Interregional spillovers in the presence of perfect and imperfect household mobility. *Journal of Public Economics* 55, 167-184.

# 土壌汚染が土地売買に与える影響の評価

## 10都市における影響度の比較

Evaluation of soil contamination effect on Real estate transactions

保高 徹生<sup>\*\*\*</sup>・牧野 光琢<sup>\*\*\*</sup>・松田 裕之<sup>\*\*\*\*</sup>

Tetsuo Yasutaka, Mitsutaku Makino, and Hiroyuki Matsuda

### 1. はじめに

近年、工場跡地の再開発や売却の際に土壌汚染が判明する件数が著しく増加している。これは土壌汚染対策法や、土地売買時に自主的に調査する事例が増加していることが主な理由である。現在、工場跡地などの土地売買に伴う土壌汚染調査・対策が実施されている地域は、首都圏、名古屋、大阪などの地価が高い地域の都市部が主であり、土地売却者（以下、売主）は土壌汚染が存在した場合でも、その対策費用を差し引いても十分な利益が確保できるケースが多いと考えられる。しかしながら、法・条例の整備や宅地建物取引業法の改正に伴い重要事項説明項目に土壌汚染の説明が追加されたことより、今後は地価の低い地方都市においても工場の跡地の利用や土地売買時には土壌汚染の調査・対策が広く実施されるようになると考えられる。高額な土壌汚染対策費用が発生した場合、売主が予定していた利益を確保できないケースや、土地価格自体を上回るケースも想定され、その結果として土地の売買が成立せず土地の遊休化が促進される恐れがある。しかしながら我が国において、土壌汚染が土地売買に与える影響の大きさについて検討した研究はない。

本研究では、売主が土地価格に対して許容できる土壌汚染対策費用の割合、日本の10都市において土壌汚染の存在が土地売買に与える影響の大きさ、の2点について検討した。

### 2. 分析方法 2.1. 使用データ

土壌汚染事例データ<sup>1)</sup> 工場跡地で土壌汚染が確認された97事例のデータを使用した（例を表1に示す）。このデータは首都圏における実際の事例であり、土地売買が成立したデータAおよび、工場の廃止、建替え等で土地売買が成立したかが不明であるデータBに分類した。

10都市の土地価格データ<sup>2)</sup> 本研究で比較対象とする10都市の土地公示価格より、その分布を求めた。本研究では、ある都市の市街地の土地価格は、当該都市の土地公示価格の分布と同様の分布を示すと仮定した。

表1 工場跡地での土壌汚染事例データ<sup>1)</sup>

|      | No.   | 対象地     | 路線価<br>(千円/m <sup>2</sup> ) | 対象地<br>面積(m <sup>2</sup> ) | 対策土量<br>(m <sup>3</sup> ) | 過去の<br>土地利用 | 売買の状<br>況 |
|------|-------|---------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------|-----------|
| データA | 1~44  | 台東区上野 - | 500                         | 400                        | 600                       | 工場          | 売買成立      |
| データB | 45~98 | 横浜市 区 - | 820                         | 780                        | 102                       | 工場          | 不明等       |

### 2.2. 土壌汚染費用係数 (SC-F) の算出

本研究では土地価格に対する土壌汚染対策費用の比として、土壌汚染費用係数 (SC-F) という指標を設定した (式(1))。ここで対策単価は汚染物質の種類によらず掘削除去を選定したと仮定し一律50,000円/m<sup>3</sup>として計算した。

$$SC-F (\text{土壌汚染費用係数}) = \frac{SC (\text{土壌汚染対策費用})}{LV (\text{土地価格})} = \frac{\text{汚染土量 (m}^3) \times \text{対策単価 (円/m}^3)}{\text{敷地面積 (m}^2) \times \text{土地単価 (円/m}^2)} \quad \dots (1)$$

\* 横浜国立大学大学院環境情報学府 Graduate School of Environment and Information Departments, Yokohama national University. 〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-7, TEL045-339-4362, FAX045-339-4373 E-mail: tetsuo\_yasutaka@kcc.co.jp

\*\* 国際航業株式会社地盤環境エンジニアリング事業部

\*\*\* (独)水産総合研究センター中央水産研究所

\*\*\*\* 横浜国立大学大学院環境情報研究院

### 2.3. 土地売買成立事例の土壤汚染対策費用と土地価格の関係

実際に土地売買が成立したデータ A を用いて式 (1) より、44事例の土地価格、土壤汚染対策費用および土壤汚染費用係数 (SC-F) を算出した。

### 2.4. 10都市の SC-F の確率分布の算出

単位面積あたりの対策土量 (データ A, B より汚染土量 (m<sup>3</sup>) / 敷地面積 (m<sup>2</sup>) で算出 (表2)) と、土地単価 (データ C) が、それぞれ対数正規分布を示すと仮定して、式 (1) よりモンテカルロシミュレーションを試行し (10,000回)、10都市の土壤汚染費用係数の確率分布をそれぞれ算出した。

表 2 単位面積あたりの対策土量の統計量

| 地点数<br>n | 幾何平均<br>GM(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ) | 幾何標準<br>偏差 GSD |
|----------|---|----------------|
| 98       | 0.20  | 6.4            |

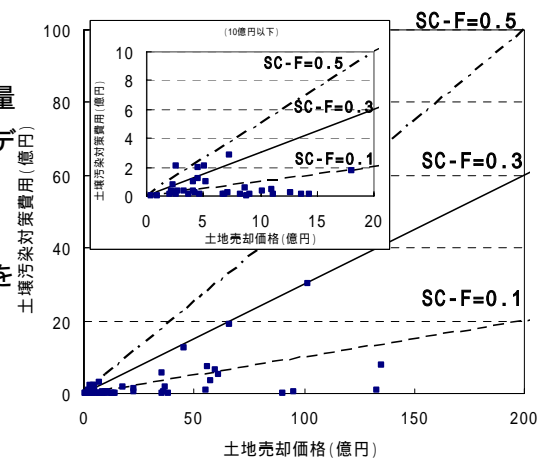


図 1 土地売却価格と土壤汚染対策費用の関係

## 3. 分析結果

### 3.1. 土地売買成立事例の土壤汚染費用係数

土地売買が成立した事例の土壤汚染対策費用と土地価格の関係を図 1 に示す。ほとんどの事例で SC-F が 0.3 以下であった。この結果より工場跡地の土地売買における、土地価格に対して許容される土壤汚染対策費用は概ね 3 割程度 (以下、許容対策費用率) と推定した。

### 3.2. 10都市の土壤汚染費用係数 (SC-F) の確率分布

例として東京および苫小牧の SC-F の確率分布を図 2 に示す。また 10都市の SC-F が 0.3 以上となる比率 (許容対策費用率を超過) および 1 以上となる比率 (土壤汚染対策費用が土地価格を上回る) を表 4 に示した。

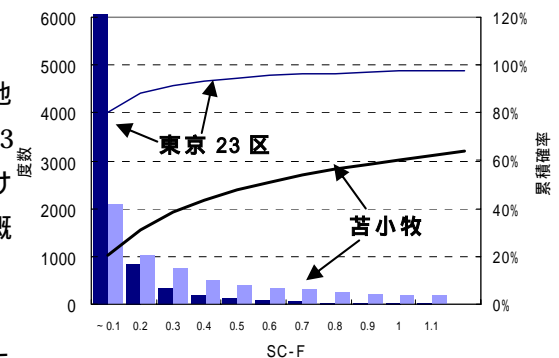


図 2 2 都市の SC-F の確率分布

表 3 10 都市の SC-F の確率分布

| SC-F  | 0.3以上 | 1以上 |
|-------|-------|-----|
| 東京23区 | 8%    | 2%  |
| 大阪    | 13%   | 4%  |
| 川崎    | 15%   | 5%  |
| 名古屋   | 21%   | 8%  |
| 福岡    | 23%   | 9%  |
| 広島    | 24%   | 10% |
| 仙台    | 33%   | 15% |
| 札幌    | 36%   | 17% |
| 新居浜   | 41%   | 20% |
| 苫小牧   | 61%   | 39% |

## 4. 結論

- 工場跡地で土壤汚染が確認され土地売買が成立した事例より、土地価格に対して許容できる土壤汚染対策費用は概ね 30% 程度であると推定した。ただしこの値は売主の事情により 30% 超えることもあると考えられる (図 1)。
- 土地売買に支障が出る可能性がある比率 (SC-F > 0.3) は東京 23 区 (8%) と比較して、福岡で 3 倍、仙台で 4 倍、苫小牧では 8 倍であった。また土壤汚染対策費用が土地価格を上回る比率 (SC-F > 1) は、東京 23 区で 1%、福岡で 9%、仙台で 15%、苫小牧で 36% と、両指標とも首都圏と地方都市で大きな差が確認された (図 2、表 3)。
- 本研究から、地方工業都市 (苫小牧・新居浜) のみでなく政令指定都市においても土壤汚染の存在により土地が遊休化する可能性が示唆された。これらの問題が顕在化する前に、低コストの対策方法の導入や、健康リスクの考え方に基づく土地利用方法に応じた対策基準の設定などの対応を導入する必要があると考えられる。

### 引用文献

- 都市計画通信社, 都市再生と環境インフラ, 836 号 ~ 919 号, 2003.9. ~ 2005.05
- 国土交通省, 平成 17 年度地価公示データ, L01-17P-01 (北海道), 04 (宮城), 13 (東京), 14 (神奈川), 23 (愛知), 27 (大阪), 34 (広島), 38 (愛媛), 40 (福岡)-01.0a.zip, [http://niftp.mlit.go.jp/cgi-bin/ksj/dls/\\_kategori\\_view.cgi](http://niftp.mlit.go.jp/cgi-bin/ksj/dls/_kategori_view.cgi), accessed at July, 2005.

# 漁業管理から生態系管理への拡張に向けた制度・経済分析の課題

Expansion of fisheries management to the ecosystem management;

Tasks for institutional and economic studies

牧野 光琢\*・ 松田 裕之\*\*

MAKINO Mitsutaku and MATSUDA Hiroyuki

## 1. はじめに

漁業は水圏に生息する魚介類を採捕・養殖する事業であり、本質的に生態系サービス使用産業である。ここで「生態系」とは、「植物、動物及び微生物の群集とこれらを取り巻く非生物的な環境とが相互に作用して一の機能的な単位を成す動的な複合体」をいう(生物多様性条約第二条)。また「生態系サービス」とは、「人々が生態系から、食料、人間環境の制御、生物圏の過程の支持、文化へのインプットという形で得ている便益」をいう(UNEP CBD 2003)。

持続可能な水産資源の利用は、健全な生態系の保全を前提とする。よって生態系管理と漁業管理は本来不可分の関係にある。しかしながら、日本の漁業制度は環境政策と乖離しており、生態系管理と漁業管理あるいは漁業資源管理の間に十分な整合性が取れていないのが現状である。以上の問題認識から、本報告では漁業における生態系管理の必要性と、我国で生態系管理を実現していく上での課題を提示する。

## 2. 分析方法

まず本発表では、生態系管理の考え方を紹介した後、資源学・生態学における近年の知見に基づいて、漁業管理における生態系管理の必要性を整理する。さらに制度的背景として、漁業と環境保全に関する国際法・国内法の近年の情勢を紹介する。

次いで、我国の漁業制度の特徴を欧米との比較において簡単に整理した後、生態系管理実現の為の社会的戦略である生物多様性条約エコシステム・アプローチに基づいて、我国漁業制度の特徴を評価する。最後に、我国の漁業管理において生態系管理を実現していく為に今後必要な政策対応と研究課題を提示する。

## 3. 主たる解明点および結論

生態系管理とは、食物網の構造や光合成による一次生産、有機物の分解過程や物質循環にい

---

\* (独)水産総合研究センター中央水産研究所 National Research Institute of Fisheries Science, Fisheries Research Agency. 〒236-8648 神奈川県横浜市金沢区福浦 2-12-4  
TEL&FAX045-788-7655 E-mail: mmakino@affrc.go.jp

\*\* 横浜国立大学大学院環境情報研究院 Graduate School of Environment and Information Studies, Yokohama National University. 〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-7  
TEL 045-339-4362, FAX 045-339-4373 E-mail: matsuda@ynu.ac.jp

たるまで、これらすべてを損なわないように保全することを意味する。これはすなわち、「人と自然の持続可能な関係の維持」(日本生態学会生態系管理専門委員会2005)を目的とした管理である。持続可能な漁業はこの生態系管理の一部と捕らえることができる。近年では、1980年の南極の海洋生物資源の保存に関する条約(CCAMLR)をはじめとして、国連海洋法条約や生物多様性条約、FAOの食料安全保障のための漁業の持続的貢献に関する京都宣言及び行動計画京都宣言など、多くの国際条約・宣言等で生態系管理が言及されており、また日本の水産行政においても、水産基本法・水産基本政策大綱において重要な政策課題の一つとなっている。

一般に欧米諸国では、政府が自然資源(漁業資源)を管理する義務を有しており、よって管理が必要な漁業対象種には政府が総漁獲可能量を設定する。この総漁獲可能量の設定の際、これまでの古典的漁業管理・資源管理理論ではMSY方式が採用されてきた。しかしながら、このMSY方式に基づく資源管理方式は不確実性に非常にもろく、現実の管理の場面では無意味である場合さえあることがわかってきた。さらに生態系の捕食・被捕食者関係を考慮すると、MSY方式は必ずしも種の保全とは両立せず、生態系を構成する他の種の絶滅確率を上昇させうることも明らかとなった。

日本の漁業制度では、漁業資源の管理は漁業権・許可に内在する制約であり、資源管理の主たる意思決定主体は政府ではなく資源利用者(漁業者ら)自身である。よって日本で生態系管理と漁業管理の関係を検討する際には、こうした日本制度の特殊性を踏まえて考察する必要がある。

生物多様性条約のエコシステム・アプローチに照らして日本の漁業制度を評価した結果、その制度的長所としては自治的・分権的管理、様々な地理的スケールに対応した管理機構、地元の経験的知識の活用、順応的な資源管理実施過程などが明らかとなり、生態系管理との部分的整合性が指摘された。一方で今後必要な制度的対応としては、漁業権・許可の性格や漁業種間調整制度の再検討、幅広い利害関係者の参画に基づく意思決定方式の確立、生態系管理に必要なデータ収集・モニタリング制度の確立、長期的な生態系動向を示す指標の開発と参照、適切な海洋保護区の導入などが明らかとなった。これらの課題に科学的に貢献する為には、専門の枠を超えた共同研究が今後一層重要となるであろう。

#### 4. おわりに

日本生態学会生態系管理専門委員会では、生態学の立場から、「自然再生事業指針」(自然環境を保全し、再生し、若しくは創出し、又はその状態を維持管理する上で考慮すべき諸事項の指針)をとりまとめている。今後は生態学だけではなく、社会科学的観点をも含めた、より横断的な取り組みが重要と考えられる。

# 「福祉国家」から「緑の福祉国家」へ:スウェーデンの転換戦略

*Swedish Strategy: Welfare State to the Green Welfare State*

小澤徳太郎

筆者は10年前の環境経済・政策学会(第1回大会、1996年)で、「持続可能な社会とその方向」と題して「持続可能な社会」の備えるべき最も基本的な必要条件、「持続可能な社会」への移行を実現するための基本条件、将来の方向を考える2つの手法(バックキャストとフォアキャスト)、持続可能な社会の実現をめざす行動計画を提示した。

2001年10月、国際自然保護連合(IUCN)は世界180カ国の「持続可能性」を調査し、ランキングを公表した。今回の報告では1位にランクされたスウェーデンの「緑の福祉国家への転換戦略」を10年前に掲げた上記の4点を踏まえて分析し、検証する。

## 分析方法

国連の「環境と開発に関する世界委員会(WCED)」が87年4月に「持続可能な開発(Sustainable Development)」の概念を公表してから18年が経ち、92年の「国連環境開発会議(UNCED)」でこの概念が合意されてからすでに13年が経過した。

92年の「循環政策」(自然循環システムと調和した社会の実現をめざすガイドライン)を有するスウェーデンは、この国際的な概念を国の政策にまで高めた数少ない国の一つで、その実現に具体的な一步を踏み出した世界初の国である。

スウェーデンの環境戦略を特徴づけるのは「環境問題の明確な社会的位置づけ」と「政治のリーダーシップ」である。行動計画のイニシアティブは地方自治体にある。先ず政治が「ビジョン(国家の目標)」を掲げ、そのビジョンを実現するために「整合性がある包括的で柔軟な法律あるいはガイドライン」を成立させ、「政策」を国会で審議し、可決したうえで、政策目標達成の手段としてそれらを活用すること、政策目標の進捗状況を国会で常にフォローしながら、見直しが行われていることなどにその特徴がある。

したがって、「毎年9月に国会の冒頭で行われる首相の施政方針演説や政府が国会に上程する法案や政策案」の過去10年の精査が重要な分析・検証の手段となる。

## 分析結果

スウェーデンは、96年9月の首相の施政方針演説で、「現在の主な環境問題を解決した社会(国際的には持続可能な社会、わかりやすく言えば緑の福祉国家)を2025年頃に次世代に引き継ぐこと」をビジョンとして掲げ、行動している。

---

環境問題スペシャリスト(静岡県立大学経営情報学部)

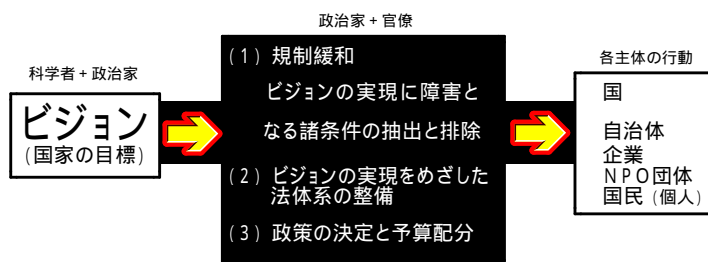
〒228-0812 相模原市相南4-21-8 E-mail: [backcast@ceres.ocn.ne.jp](mailto:backcast@ceres.ocn.ne.jp)

20世紀の「福祉国家」は人間を大切にする社会であったが、21世紀の「持続可能な社会（緑の福祉国家）」は人間と環境の両方を大切にする社会である。スウェーデンが考える「緑の福祉国家」には 社会的側面（人間を大切にする社会であるための必要条件）、経済的側面（人間を大切にする社会であるための必要条件）、環境的側面（環境を大切にする社会であるための必要条件）の3つの側面がある。

スウェーデンはこれら3つの側面のうち、福祉国家を実現したことによって「社会的側面」と「経済的側面」の2つの側面は基本的にすでに満たしていると言ってよい。環境的側面とは「生態学的に持続可能かどうか」であるが、この点はまだ十分ではない。20世紀後半になって顕在化してきた環境問題が福祉国家の持続性を阻むからである。

そこで、21世紀前半のビジョンである「緑の福祉国家の実現」には環境的側面に政治的力点を置くことになる。福祉国家のもとで60年代から90年代にかけて成立し、国際的にも先駆的だった環境法体系さえも、緑の福祉国家の実現のために見直しが必要となる。

図 21世紀前半のビジョンを実現する具体的な方法



20世紀のビジョン 福祉国家の建設/維持  
(社民党が政権についた、およそ70年前に策定)

21世紀のビジョン 緑の福祉国家(生態学的に持続可能な社会)の実現  
(96年9月17日の首相の施政方針演説)

上図に沿えば、ビジョンの構築、環境の質に関する15の政策目標、環境法典の制定、環境の質に関する15の政策目標を達成するための8つの主な転換政策、持続可能な開発省の発足と環境省の廃止などが、具体的な行動計画の主なファクターである。

## 結論

スウェーデンが考える持続可能な開発とは“社会”の開発であって、“経済”の開発、発展、成長ではない。スウェーデンの諸政策はバックキャスト的手法で策定されているので、経済と環境の統合を模索する国際社会で持続可能な開発の主流の解釈となっている「エコロジー的近代化論」とは一線を画している。

# 内発的発展論に関する考察 —環境主義言説としての可能性—

Discourse Analysis of Endogenous Development

金 基成\*

Kiseong Kim

## 1. はじめに

この研究は日本における内発的発展論(endogenous development)に対する言説分析の試みである。内発的発展に関する多くの研究は、内発的発展論の理論系譜に関する考証と事例の発掘を中心に行われてきた。その反面、内発的発展論を環境言説として捉え、言説分析の観点から考察する研究はなされていない。そこで、この研究では、内発的発展論を言説要素のレベルまで解体し、環境言説としての特徴について分析する。さらに、持続可能な開発論(sustainable development、SD)と生態学的近代化論(ecological modernization、EM)といった、今日における支配的な環境主義言説と比較しつつ、内発的発展論の環境主義言説としての位置づけについて比較考察を行う。

## 2. 分析方法

この研究では、J. S. ドライゼック(Dryzek, 1997)の比較言説分析の方法に学び、内発的発展論に対する言説分析を試みる。言説分析は二つの段階で進められる。第一に、多様な環境言説は【表1】のように類型化できるとされる。そこで、内発的発展論はその中のどのカテゴリに近い言説と言えるかについて分析する。第二に、内発的発展論の環境主義言説としての位置づけについて詳しく調べるため、【表2】のように、SD論とEM論と比較しながら考察する。

【表1】 環境言説の四つの範疇  
産業主義に対する距離感

|               |    | 産業主義に対する距離感 |              |
|---------------|----|-------------|--------------|
|               |    | 穏健的         | 急進的          |
| 新しい社会についての想像力 | 低い | 問題解決型       | サバイバリズム      |
|               | 高い | 持続可能性       | グリーン・ラディカリズム |

※Dryzek(1997: 14)の表を再構成。

ドライゼックの研究は、環境言説の比較分析としては例のない研究と言えるが、主に欧米先進国を発祥の地としている言説を分析対象としている。そこで、この研究のねらいは、ドライゼックの研究と同じ方法を用い、日本における内発的発展論に対して言説分析を試みることである。内発的発展論とはいえ、その中には多様な系譜が存在するが、本研究で

\* 山梨大学大学院医学工学総合研究部（持続社会形成専攻担当） Interdisciplinary Graduate School of Medicine and Engineering, University of Yamanashi 〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11 TEL&FAX: 055-220-8343 E-mail: kskim@yamanashi.ac.jp



は、まず、宮本憲一(1989)によって定式化された内発的発展論に絞って分析を行う。宮本の内発的発展論は持続可能な社会に関する他の環境言説を明確に意識しつつ定式化されてきた言説と考えられるからである。

### 3. 暫定的な結論

まず、【表1】の基準に照らして内発的発展論の環境言説としての位置づけについて考察した場合、内発的発展論は持続可能性の領域とグリーン・ラディカリズムの領域にまたがるところに位置している言説と考えられる。内発的発展論は今までとはかなり違う社会像と政策課題を提案しているが、近代化そのものを否定はしない。しかし、外来型開発に対する厳しい批判からも分かるように、内発的発展論は近代化におけるある一定の方式に対しては急進的に距離を置こうとする。また、地域の伝統、文化、環境、景観、生活様式などの固有の価値を重視している点では、グリーン・ラディカリズムに通じるところが多いと言える。

内発的発展論の環境言説としての位置づけは、今日における支配的な環境言説との比較考察を通じてより明らかにすることができる。【表2】は、内発的発展論の言説要素分析結果をSD論とEM論と比較するため作成したものである。一般的に、EM論はSD論の政策的不妊性を克服するための言説と言われているが、内発的発展論は持続可能性の言説（SD論とEM論）と多くのことを共有しながらも、EM論に欠落している視座を持っている。例えば、国内外における後進地域を主な考慮対象としている点、地方自治、住民の総合的な福祉、アメニティ、エンパワーメントなどの概念を内部化している点などは、ラディカル化したEM論と内発的発展論との補完的關係を設定する上で重要な手がかりとなる。このような分析の詳細は論文で述べさせて頂きたい。

【表2】 主要環境言説との比較分析

|              | SD論   | EM論   | 内発的発展論 (ED論)  |
|--------------|---|---|---|
| 1. 考慮対象      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・入れ子化された社会と生態系</li> <li>・資本主義経済</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・複合系</li> <li>・廃棄物処理プラントとしての自然</li> <li>・資本主義政治経済</li> <li>・国家</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・一国内の後進地域</li> <li>・開発途上国</li> <li>・住民の人権、総合的な生活の質</li> </ul>                  |
| 2. 関係のあり方    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・非ゼロサム関係</li> <li>・自然の従属性</li> <li>・経済成長、環境保全、社会正義、長期的発展の調和</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・政府、産業界、穏健な環境主義グループ、科学者間のパートナーシップ</li> <li>・自然の従属性</li> <li>・環境保全と経済成長の両立</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・地域の企業、組合、個人などの協同</li> <li>・環境、アメニティの固有価値</li> <li>・経済安定、環境保全、人権の調和</li> </ul> |
| 3. 主体と動機     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・多様なレベルの多様な主体</li> <li>・中央政府よりは自治体あるいはトランスナショナルな主体</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・公共善に動機づけられた複数のパートナーたち</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・地域の企業、組合、行政、個人</li> </ul>   |
| 4. 鍵となるメタファー | <ul style="list-style-type: none"> <li>・有機体</li> <li>・進歩という観念への結びつき</li> <li>・安心のレトリック</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・こざっぱりした家庭</li> <li>・進歩という観念への結びつき</li> <li>・安心のレトリック</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・自治体</li> <li>・アメニティ</li> <li>・エンパワーメントのレトリック</li> <li>・自治</li> </ul>          |
| 5. 批判的考察     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・概念の曖昧さ</li> <li>・政策的結果物、実例に乏しい</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・先進工業国の視点</li> <li>・画一的な処方箋</li> <li>・骨向きの恐れ</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・国内外の後進地域の視点</li> <li>・多様な処方箋</li> <li>・世界経済という外風</li> </ul>                   |

※SD論とEM論に関する内容はDryzek(1997:121-152)の分析結果に基づいて再構成したものである。

早稲田大学について  
 大学院  
 学部・学校  
 研究・産学官連携  
 研究所・研究機構  
 生涯学習・留学  
 図書館・博物館  
 早稲田スポーツ  
 大学の取り組み

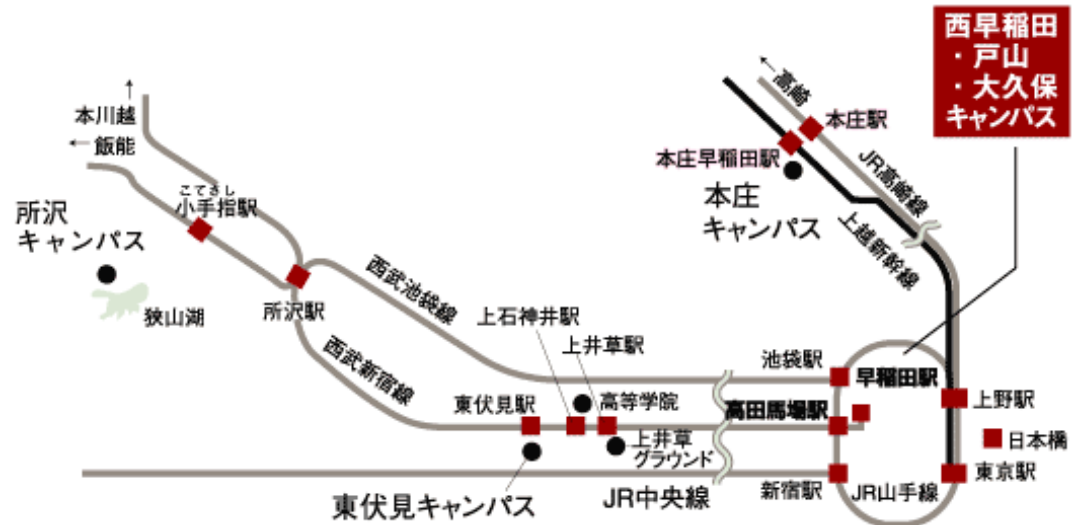
在学生の方  
 受験生の方  
 卒業生の方  
 在学生のご父母の方  
 教職員の方

◀ Home



## キャンパスマップ

### 全キャンパス配置



北九州キャンパス

### 西早稲田・戸山・大久保キャンパス配置







[印刷用pdfファイル(570KB)]

西早稲田キャンパス

169-8050 新宿区西早稲田1-6-1

TEL 03-3203-4141代表


#### キャンパス内案内図

|         |  |
|---------|--|
| J R 山手線 | (高田馬場駅 徒歩20分)  |
| 西武線     | (高田馬場駅 徒歩20分)  |
| 地下鉄     | (早稲田駅 徒歩5分)  |
| スクールバス  |  (高田馬場駅 - 早大正門) |
| バス      |  (新宿駅西口 - 早稲田)  |
|         |  (渋谷駅 - 早大正門)   |
|         |  (上野広小路 - 早稲田)  |
| 都電      | (三ノ輪橋駅 - 早稲田駅 徒歩5分)  |

#### 戸山キャンパス

162-8644 新宿区戸山1-24-1



#### キャンパス内案内図

|         |   |
|---------|---|
| J R 山手線 | (高田馬場駅 徒歩20分)   |
| 西武線     | (高田馬場駅 徒歩20分)   |
| 地下鉄     | (早稲田駅 徒歩3分)   |
| スクールバス  |  (高田馬場駅 - 早大正門、馬場下町下車) |

#### 大久保キャンパス

169-8555 新宿区大久保3-4-1

#### キャンパス内案内図

|         |  |
|---------|--|
| J R 山手線 | (高田馬場駅 徒歩15分)  |
| 西武線     | (高田馬場駅 徒歩15分)  |
| バス      |  (新宿駅西口 - 早稲田)                |
|         |  (高田馬場駅 - 九段下、都立身体障害者センター前下車) |

#### 日本橋キャンパス

103-0027 中央区日本橋1-4-1

|     |                |
|-----|----------------|
| J R | (東京駅新幹線口 徒歩5分) |
| 地下鉄 | (日本橋駅から直結)     |

#### 所沢キャンパス

359-1192 所沢市三ヶ島2-579-15

#### キャンパス内案内図

|     |                |
|-----|----------------|
| 西武線 | (小手指駅 西武バス15分) |
|-----|----------------|

#### 本庄キャンパス

キャンパス内案内図

北九州キャンパス

キャンパス内案内図

東伏見キャンパス

キャンパス内案内図



◀ キャンパスマップ

西早稲田キャンパス

- 戸山キャンパス
- 大久保キャンパス
- 所沢キャンパス
- 本庄キャンパス
- 北九州キャンパス
- 東伏見キャンパス

◀ Home

西早稲田キャンパス



-  ショップ
-  体育館
-  図書館
-  食堂
-  総合健康教育センター

- 1号館 入学センター事務所・現代政治経済研究所
- 2号館 會津八一記念博物館・大隈記念室・高田早苗記念研究図書館・大学史資料センター
- 3号館 政治経済学部・政研・経研・公共経営研究科
- 4号館 政治経済学部（研究室）
- 5号館 演劇博物館
- 6号館 坪内博士記念演劇博物館・教育学部・ITセンター
- 7号館 共通教室・他
- 8号館 共通教室・法学部・法学研究科
- 9号館 商学研究科・会計研究科・他
- 10号館 共通教室
- 11号館 商学部
- 12号館 商学部（教室）
- 12号館-3 社会科学研究科（教室）
- 14号館 共通教室・大学院（社会科学・教育学研究科）・社会科学部
- 15号館 共通教室

|          |   |
|----------|---|
| 16号館     | 教育学部  |
| 17号館     | 体育館・生協ライフセンター/ブックセンター/トラベルセンター                          |
| 17号館-2   | 甘泉寮   |
| 18号館     | 総合学術情報センター(中央図書館・井深大記念ホール・国際会議場)                        |
| 19号館     | 早大西早稲田ビル・国際教養学部・アジア太平洋研究センター・アジア太平洋研究科                  |
| 20号館     | 大隈会館(本部事務所)   |
| 21号館     | 大隈講堂  |
| 22号館     | 早大インターナショナルセンター・国際部・学生交流企画課・留学センター・日本語教育研究科・日本語教育研究センター |
| 23号館     | エクステンションセンター本館  |
| 23号館-5   | UNI. Shop & CAFE125                                     |
| 24号館     | メディアネットワークセンター・遠隔教育センター                                 |
| 24号館-8   | ハラスメント防止委員会   |
| 25号館     | 大隈ガーデンハウス・キャリアセンター                                      |
| 25号館-2   | 総合健康教育センター  |
| 26号館     | 正門前整備計画工事中  |
| 27号館     | 小野梓記念館・小野記念講堂・法務研究科・ワセダギャラリー                            |
| 27号館-8   | 人間科学部・人間総合研究センター  |
| 27号館-9   | 早稲田文化芸術プラザどらま館  |
| 29号館-2   | エクステンションセンター別館  |
| 29号館-4   | 研究室   |
| 29号館-6   | 研究室   |
| 29号館-7   | 国際情報通信研究科・国際情報通信センター                                    |
| 99号館     | 早稲田STEP21・学生住宅センター・寮室棟・芸術学校教室                           |
| 120号館    | 研究開発センター  |
| 201号館-39 | 平山郁夫記念ボランティアセンター  |



# 環境経済・政策学会2005年大会 会場案内

大会会場は早稲田大学西早稲田キャンパス14号館です。

## 交通のご案内

JR山手線・西武線 (高田馬場駅 徒歩20分)

地下鉄 (早稲田駅 徒歩5分)

バス (高田馬場駅 - 早大正門、バス停から徒歩1分)

都電 (早稲田駅 徒歩5分)

交通案内図は[早稲田大学キャンパスマップ](#)をご参照ください。

西早稲田キャンパス内の案内図は[西早稲田キャンパスマップ](#)をご参照ください。

## 地下鉄メトロ東西線早稲田駅からの行き方

(1) 出口2のときは出口左側の横断歩道を渡って、そのまま直進します。



(2) 出口3aのときは左側に進んでください(出口3には3aと3bがありますのでご注意ください)。



(3) 歩道を直進します。左側は早稲田高校です。



(4) 早稲田高校をこえたところで左にまがります。

(5) 直進すると南門に到着します。

(6) 南門からキャンパスに入ります。



(7) 左側が8号館です。8号館をこえたところで左にまがると大隈銅像が見えます。



(8) 大隈銅像の右側にまわり、右折します。



(9) 直進します。左側に11号館、12号館があります。



(10) 大会会場の14号館に到着します。14号館は背の高い新しい建物です。







## バス停早大正門からの行き方

(1) バス停を降りると正門が見えます。正門からキャンパスに入り、そのまま直進します。



(2) まっすぐ進むと大隈銅像が見えます。大隈銅像の右側にまわり、右折します。



(3) 直進します。左側に11号館、12号館があります。



(4) 大会会場の14号館に到着します。14号館は背の高い新しい建物です。



[戻る](#)