

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 31 日現在

機関番号：37102

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22530253

研究課題名（和文） 東アジアの持続可能な経済発展のための地域レベルデータによる環境と貿易の実証分析

研究課題名（英文） Empirical Analysis of Environment and Trade Based on Region Level Data for Sustainable Development of East Asia

研究代表者

本間聡（HONMA SATOSHI）

九州産業大学・経済学部・教授

研究者番号：70368869

研究成果の概要（和文）：従来、環境と貿易に関する研究では、データの利用可能性のために国全体の汚染排出量が実証分析で用いられることが多かった。それに対して、我々は東アジア経済圏を含む世界 150 カ国以上について、1988～2009 年の国際貿易に内在化された汚染排出に関するデータベースを構築した。貿易構成の変化に伴う汚染排出の変化(汚染逃避地仮説)を検証したが、同仮説を支持する結果は得られなかった。また、東アジア諸国では経済成長を犠牲にした環境保全は受け入れられないことから、包絡分析法によって削減可能な環境負荷を示した。

研究成果の概要（英文）：Due to limited data availability, previous studies on trade and environment had to rely on nationwide pollution emissions in the empirical analysis. In contrast, we constructed the world panel dataset for the pollution emission embedded in international trade for more than 150 countries including East Asia countries for the period between 1988 and 2009. We investigated the pollution haven hypothesis (PHH) which claims that the composition of exports moves away from pollution-intensive industries as a country experiences economic growth. Empirical result does not support the PHH. It is unacceptable to sacrifice economic growth for reduction of environmental pollution in East Asia. We indicated potential reductions of environmental burden using data envelopment analysis.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2011 年度	700,000	210,000	910,000
2012 年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	2,900,000	870,000	3,770,000

研究分野：環境経済学

科研費の分科・細目：経済学・応用経済学

キーワード：環境経済学、貿易と環境、汚染逃避地仮説、包絡分析法、環境効率、東アジア

## 1. 研究開始当初の背景

世界第一位の二酸化炭素排出国となった中国をはじめとして、多くの東アジア諸国は急激な経済成長とともに深刻な環境汚染を

抱えている。貿易・直接投資や経済協力の枠組みを通じた東アジア経済圏の相互依存関係が深まる中、東アジア地域全体の環境保全と経済発展のための経済分析は大変重要で

あろう。

一般に、貿易が一国の環境に及ぼす影響は、貿易の拡大に伴って輸出生産による汚染が変化する規模効果、貿易による実質所得の増大に伴って厳しい環境規制が導入されることで汚染が減少する技術効果、貿易によって汚染集約度の高い産業とそうでない産業との構成が変化する構造効果に分解される (Antweiler et al., 2001)。構造効果については、先進国の汚染集約財産業が環境規制の甘い発展途上国に移転してしまうために、貿易が発展途上国の環境を悪化させるという汚染逃避地仮説が懸念されてきた。

同仮説が成立する否かについては多くの実証分析が行われてきたが、国内向け生産を含む国全体の汚染排出を被説明変数とする分析 (Antweiler et al., 2001); Frankel and Rose 2005; Managi, et al., 2009) や貿易量を被説明変数とする分析 (Ederington et al., 2004; Levinson and Taylor, 2008) といった間接的なアプローチが多かった。こうした先行研究とは異なって、貿易に起因する汚染排出量や汚染集約財産業へのシフトを直接的に観察するために、本研究では貿易に伴う汚染排出量を直接的に算出することを試みた。

環境問題の解決は重要であることに異論はないとしても、経済成長を犠牲にして環境負荷を削減することは東アジア諸国では受け入れられないであろう。そこで、本研究では包絡分析法 (Data Envelopment Analysis; DEA) を用いて、環境負荷を含めた生産性が分析される。DEA では、環境効率を測定し、GDP を減少させずに削減可能な環境負荷を提示することができる。

#### [参考文献]

- Antweiler, W., B.R., Copeland, and M.S., Taylor, 2001. Is Free Trade Good for the Environment?, *American Economic Review*, 91(4), 877-908.
- Ederington, J., A. Levinson, and J. Minier, 2004, Trade liberalization and pollution havens, *Advances in Economic Analysis and Policy*, 4(2), Article 6, 1-22.
- Frankel, J. A. and A. K., Rose, 2005, Is trade good or bad for the environment? Sorting out the causality, *The Review of Economics and Statistics*, 87(1), 85-91.
- Levinson, A. and M. S. Taylor, 2008, Unmasking the pollution haven effect, *International Economic Review*, 49(1), 223-254.
- Managi, S., A. Hibiki and T. Tsurumi, 2009, Does trade openness improve environmental quality?, *Journal of Environmental Economics and*

*Management*, 58, 346-363.

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、日本を含めた東アジアの貿易が環境に与える影響を評価し、東アジアにおける貿易を通じた相互依存関係の下で、持続可能な発展を図るための課題を明らかにすることである。当然、東アジアの貿易相手国は全世界におよぶことから、分析のためのデータベースは世界 150 ヶ国以上に関して構築された。それに伴って世界経済を対象とした分析が可能となったことから、グローバルな環境と貿易の分析が、拡張された研究テーマとして研究期間中に追加された。

## 3. 研究の方法

本研究では、上述の課題を分析するために、貿易と環境に関するデータベースの構築、このデータベースに基づく汚染逃避地仮説の実証分析、包絡分析法を用いた環境負荷削減の分析を行った。DEA は Charnes et al. (1978) によって考案された線形計画法による効率性評価手法であり、政府、企業、病院、学校などのさまざまな事業体の効率性を評価する手法として、幅広い分野で応用されている。その特徴としては、特定の関数形を先験的に仮定する必要がないこと、複数の投入と産出があるシステムを評価できること、誤差項の分布を仮定する必要がないことなどがあげられる。

#### [参考文献]

- Charnes, A. C., W.W. Cooper, and E. Rhodes, 1978. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, pp.429-444.

## 4. 研究成果

### (1) 貿易に伴う汚染排出量データベースの構築

東アジア経済圏の持続可能な環境と貿易を実証的に分析するために、1988~2009 年の世界 150 ヶ国以上について国際貿易に内在化された汚染排出に関するデータベースを構築した (論文②⑧、学会発表②③)。各国の貿易に伴う汚染排出量は、国連の貿易データベース UN Comtrade の品目別輸出額に世界銀行の調査による産業別汚染集約度を乗じた産業別汚染排出量を集計することで得られる。そこで得られた汚染排出量は、国・期間を通じて技術水準が一定と仮定されたものだが、各種データから各国・各時点の技術水準の違いを反映した産業別汚染集約度を作成することで、技術効果も考慮した輸出による汚染排出量のデータベースを作成した。また、輸入については、品目別に輸入額

と輸入元（輸出国）の産業別汚染集約度を乗じた産業別汚染排出量を各貿易ペアごとに計算して集計することで、輸入元で発生した汚染排出量が得られる。さらに、輸出に内在化された汚染排出と輸入に内在化された汚染排出の差として「貿易に内在化された汚染排出」を算出した。

図1 日本の輸出に伴う汚染(1988=100)

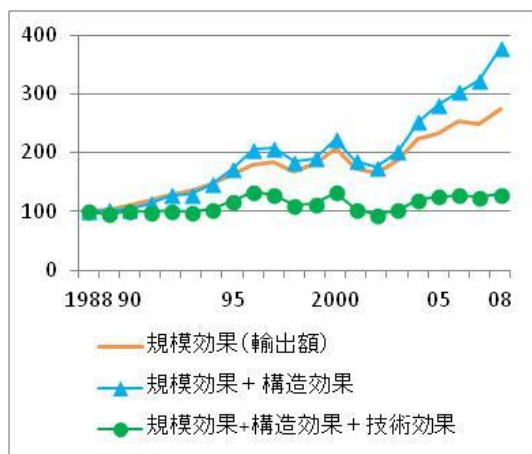
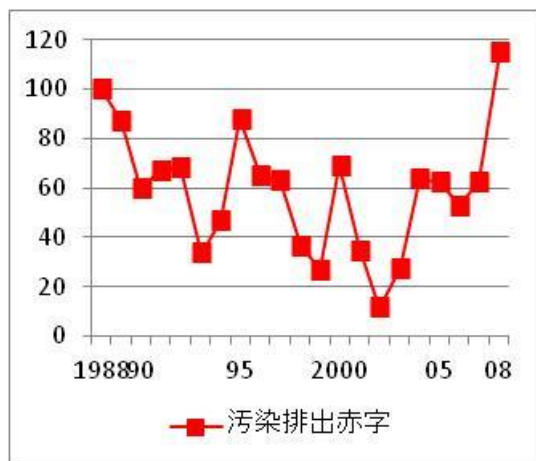


図2 貿易による日本の汚染排出赤字(1988=100)



## (2)貿易に伴う汚染の推移

上述のデータベースに基づいて、前述の規模効果、構造効果、技術効果の3つに分解して示した。一例として、日本の貿易に伴う汚染（二酸化硫黄）を示そう（各数値は1988年度=100）。図1は、輸出品目の構成で汚染集約財産業の財のウェイトは増加(▲線)しているが、汚染削減技術が進んで輸出のための汚染自体は横ばい(●線)であることを示している。3つの効果を合わせた後者の●線は、規模効果（実線）を下回っていることから、汚染削減技術の進歩によって、輸出による汚染排出の伸びは輸出額の伸びよりも低く抑えられたことがわかる。輸入についても同様

の分析を行って両者の差を示した図2は、我が国が貿易に伴う汚染を他国に「肩代わり」してもらっていることを示している（学会発表②）。

## (3)貿易に伴う汚染排出量の実証分析

貿易に伴う汚染排出量のデータベースに基づいて実証分析を行った。先進国から発展途上国に汚染集約財産業が移転することで貿易が発展途上国の環境悪化を招くという汚染逃避地仮説が成立するかどうかを検証したが、同仮説を支持する結果は得られなかった。（論文⑧）。一方で、所得水準や民主主義度の上昇は「貿易に内在化された汚染排出」を減少させるという結果を部分的には得られた（論文②）。

(4) DEAによる環境・エネルギー効率の評価  
東アジアの持続可能な経済発展を分析するための基礎的な分析ツールの拡充として、DEAによる環境・エネルギー効率の評価を、日本の地域別データ（論文⑤⑦⑩、学会発表④⑥、図書①）、日本と韓国を含むOECD14カ国11産業の産業別データ（論文⑨）、アジア太平洋31カ国（論文③）にそれぞれ適用した。それらの研究では、効率性の評価とともに、環境負荷あるいはエネルギー消費の削減可能量を示した。結果の一例を示せば、規模に関して収穫可変の仮定の下では、2007年のアジア太平洋全体で二酸化炭素排出量を5.1%削減可能であるという結果を得た（論文③）。

## 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計10件）

- ① Satoshi Honma, International Recycling Between Developed and Developing Countries. *MPRA Paper*, No. 43703, 2013, 1-17.（査読無）
- ② Satoshi Honma and Yushi Yoshida, An Empirical Investigation of the Balance of Embodied Emission in Trade: Industry Structure and Emission Abatement, *Kyushu Sangyo University Discussion Paper Series* No.57, 2012, 1-29.（査読無）
- ③ Satoshi Honma, Environmental efficiency and Kuznets curve in the Asia-Pacific economy, *MPRA Paper*, No. 43361, 2012, 1-12.（査読無）
- ④ Satoshi Honma and Jin-Li Hu, Analyzing Japanese Hotel Efficiency, *Tourism and Hospitality Research*, 12(3), 2012, 155 - 167.（査読有）

- ⑤ 宗像優・本間聡、「地方自治体の地球温暖化対策の現状と政策評価—包絡分析法 (DEA) による政令指定都市の比較研究—」、*経済政策ジャーナル*、9(2)、2012、41-44 頁 (査読有)
- ⑥ 本間聡、「平成の大合併による自治体行政効率の変化」、*会計検査研究*、45、2012、103-114 (査読有)
- ⑦ 本間聡、「Malmquist 生産性指数による環境変化の評価」、*中央大学経済研究所年報*、第 43 号、2012、497-512 頁 (査読無)
- ⑧ Satoshi Honma and Yushi Yoshida, Did International Trade Become Dirtier in Developing Countries? On the Composition Effect of International Trade on the Environment, *Kyushu Sangyo University Discussion Paper Series*, No.52, 2011, 1-26. (査読無)
- ⑨ Satoshi Honma and Jin-Li Hu, Industry-level Total-factor Energy Efficiency in Developed Countries, *Kyushu Sangyo University Discussion Paper Series*, No.51, 2011, 1-28. (査読無)
- ⑩ 本間聡、「包絡分析法 (DEA) による総合環境指標」、*地球環境レポート*、14、45-61、2011 (査読有)

[学会発表] (計 8 件)

- ① Satoshi Honma, Optimal Policies for International Recycling Between Developed and Developing Countries " The 5th International Symposium on Environmental Economy and Technology、2012 年 8 月 3 日、福岡工業大学。
- ② Satoshi Honma and Yushi Yoshida, An Account of Pollution Emission Embodied in Global Trade、日本経済学会、2012 年 6 月 24 日、北海道大学
- ③ Satoshi Honma and Yushi Yoshida, Did International Trade Become Dirtier for Developing Countries? Investigation for the Balance of Embodied Emission in Trade、日本経済学会、2012 年 6 月 24 日、北海道大学
- ④ 本間聡、「製造業における節電のポテンシャルと効果」、日本経済政策学会全国大会、2012 年 5 月 27 日、椋山女学園大学
- ⑤ 本間聡、Did International Trade Become Dirtier for Developing Countries?、環境経済・政策学会 2011 年大会、2011 年 9 月 24 日、長崎大学
- ⑥ 本間聡、Industry-level Total-factor

Energy Efficiency in Developed Countries、International Atlantic Economic Conference、2011 年 3 月 19 日、アテネ (ギリシャ)

- ⑦ 吉田裕司、Trade-Variety Effects on the Environment, Environment and Trade Workshop、2011 年 2 月 8 日、九州産業大学
- ⑧ Satoshi Honma and Jin-Li Hu, Analyzing Japanese Hotel Efficiency: A DEA Application, *Business and Information* 2010、2010 年 7 月 7 日、北九州市

[図書] (計 1 件)

- ① 本間聡、「都市の地球温暖化対策と政策評価」、芳賀博文・宗像優編『21 世紀の都市と都市圏—福岡都市圏との比較研究—』(第 5 章)、九州大学出版会、2013、91-121 頁。

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

本間 聡 (HONMA SATOSHI)  
九州産業大学・経済学部・教授  
研究者番号：70368869

##### (2) 研究分担者

吉田 裕司 (YOSHIDA YUSHI)  
滋賀大学・経済学部・教授  
研究者番号：40309737