

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 6 月 5 日現在

機関番号：34404

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22730210

研究課題名（和文） 環境技術開発と環境政策の国際的なコーディネーションに関する理論研究

研究課題名（英文） Theoretical Study on the Environmental Innovation and International Policy Coordination

研究代表者

服部 圭介（HATTORI KEISUKE）
 大阪経済大学・経済学部・准教授
 研究者番号：50411385

研究成果の概要（和文）：

本研究では、国際的な環境問題に対する各国の取り組みが、国際貿易や企業の技術開発を通じてどのような環境・厚生効果をもたらすかについての理論的研究を行った。具体的には、国家間の環境政策の協調の有無が、国際市場で競争する企業の環境技術開発に及ぼす影響の定性的分析・比較を行った。結果として、各国が環境政策について協調することが、環境の質や社会厚生に必ずしも良い影響を及ぼすわけではないことなどが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：

I investigate firm incentives for developing environmentally clean technologies in a model with international trade. I show that cooperative policy harmonization necessarily enhances national welfare, but it may discourage firms' innovation incentives.

交付決定額

（金額単位：円）

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|-----------|---------|-----------|
| 2010年度 | 500,000 | 150,000 | 650,000 |
| 2011年度 | 300,000 | 90,000 | 390,000 |
| 2012年度 | 300,000 | 90,000 | 390,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 1,100,000 | 330,000 | 1,430,000 |

研究分野：経済学

科研費の分科・細目：経済学・応用経済学

キーワード：環境技術開発・環境政策・国際貿易

1. 研究開始当初の背景

地球温暖化問題やオゾン層の保護、または酸性雨と言った地球規模での環境問題に対処するために何が必要か？という問いに対し、これまで環境経済学の分野では、以下の2つの処方箋が提唱されてきた。

一つは「環境政策・規制を国際間で協力して決定する」ことである。これは、被害が国境を越えるような環境問題に関しては、各国

は他国の環境改善努力にただ乗りする誘因があるためである。また、国際市場で競争する自国の企業が他国企業との競争に負けないようにするため、各国政府は、非効率的に緩い環境政策を取るインセンティブも存在することが、これまでの研究で明らかになっている。例えばオゾン層保護のためのモントリオール議定書や、地球温暖化問題に対処するための京都議定書などは、各国の協調的な政策決定を促すための方策であると言える。

もう一つは「環境に優しい技術が新たに生まれるような仕組みをつくる」こと、つまり環境イノベーションによって、環境問題を克服しようという方策である。技術進歩が長期的な環境問題の解決に役立つ、という期待から、「どのような政策設計をすれば、環境イノベーションが最も引き出されるのか」という問題に、環境経済学者は古くから取り組んできた。これまでには、環境税のような価格規制手段の方が、排出上限の設定のような数量規制手段よりも、より企業の環境技術開発インセンティブを高めるという理論研究がなされてきた。

2. 研究の目的

しかしながら、この2つの処方箋の関連、つまり、多国間での政策協調と、企業の環境イノベーションとの関連については、これまでほとんど研究されてこなかった。しかし、この関連は、例えば「国が環境政策の設定に関して、他国と手を組んで協調する場合としない場合、どちらが企業の環境イノベーションを引き出すのだろうか？」という問題を考察する上では、非常に重要である。

本研究では、国家間の環境政策の協調のあるなしが、国際市場で競争する企業の環境技術開発のインセンティブに及ぼす影響を探るために、戦略的環境政策のモデルとして知られる理論を拡張し、定性的分析を行った。

3. 研究の方法

標準的な越境汚染を含む2国2企業の戦略的貿易（環境）政策のモデルを構築し、国際市場で競争する企業の環境技術開発のインセンティブに及ぼす影響の環境・厚生への影響を分析した。環境政策の手段として、環境税などの価格規制と、排出制限の設定などの数量規制について、それぞれ分析を行った。

この研究の重要な特徴として、政府の行動（政策決定）がコミットメント能力に欠ける、という点が挙げられる。言い換えれば、企業が環境技術開発を行うか否かの選択を行う際に、自らの行動が政府の政策水準に影響を及ぼしうると意識している（事前に決定される）という点である。例えば、モンリオール議定書締結前のDuPont社のCFCの代替品開発や、京都議定書前の経団連の自主削減計画の策定などがその好例であると言える。このような状況では、企業が技術開発投資を行うとき「自らのイノベーションが、国際市場でのライバル企業との競争に及ぼす効果」だけでなく、「自らのイノベーションが、自国および他国の（または協調的設定される）将

来の環境政策水準に及ぼす影響」をも考慮することになる。

具体的には、以下の4種類の国際的な政策レジームを考察した。

- (1) 各国が非協力的（独自）に、自国企業の排出に対する環境税（価格規制）の水準を決定するケース
- (2) 各国が非協力的（独自）に、自国企業の排出上限（数量規制）の水準を決定するケース
- (3) 各国が協力的に、等しく課せられる環境税（価格規制）の水準を決定するケース
- (4) 各国が協力的に、等しく課せられる排出上限（数量規制）の水準を決定するケース

これらの4種類の国際的枠組みにおいて、それぞれ企業の環境技術開発インセンティブを導出し、それらを比較する事で、どのような国際的枠組みが、最も環境技術開発を促進するという長期的な目的に適い、また各国の（環境水準も考慮した）経済厚生にとって望ましいのかという短期的な目的に合うのか？という問題を考察した。

モデルで仮定される具体的な企業・政府の行動は以下の通りである。企業はそれぞれが立地する国内にて生産を行い、製品を国際市場（第三国市場）にて販売する。生産1単位辺り一定の汚染物質が発生すると仮定し、それが自国の環境を汚染する事により自国厚生を損なう効果がある。排出は $[0, 1]$ の割合だけ他国の環境水準を悪化させる。 $=0$ であれば、地域的な汚染の現状に対応し、 $=1$ であれば、地球温暖化問題のようなグローバルな環境問題の現状に対応させることができる。また、国際市場は不完全競争を仮定する。これにより、各国政府は国際市場での自国企業の競争的ポジションを優位にするために、戦略的に緩い環境規制をつけるインセンティブを持つ（非協力的に政策が決定されるケース(1)と(2)において）が、協力的に環境政策が決定されるケース（(3)と(4)のケース）では、この歪みが解消されることとなる。

モデルのタイミング構造は以下の3期間モデルを想定した。第0期において、企業は自らの持つ環境技術を限界的に高めるか否かの決定を行う。環境技術開発へのインセンティブは、技術を向上させることによる限界利潤の大きさで測られる。第1期において、各国の政府が環境政策の水準を決定する。このとき、政策手段および協調の有無は、前述した4つのケースそれぞれの場合を導出する。第2期において、自国の環境規制の水準を所

与とし、企業が国際市場に供給する財の生産量を決定する。ここで特徴的なのは、従来の研究では政策水準が固定的、つまり政策水準が決定した後に、企業が環境技術開発をするか否かを決定するという仮定が一般的であったが、本研究では、政策のコミットメント能力がないという仮定から、企業が自国（または他国）の環境規制に影響を及ぼすことを考慮した上で、技術開発の意思決定を行うとした。この仮定は、前述したように、現実の国際環境協定に先立つ企業の技術開发行動を鑑みたときには、妥当なものと考えられる。さらに、このコミットメント能力の欠如が、分析結果に重要な影響を及ぼすことになる。

4. 研究成果

モデル分析から、企業の技術開発インセンティブは、以下の2つの効果の大小関係に依存して決まることが明らかになる。一つはより良い環境技術を持つ事により、所与の環境規制の下で、規制遵守費用が低くなるという直接的な費用低下効果である。例えば、排出に対して環境（排出）税が課せられている場合に、排出技術が向上した場合には、支払う環境税額が減少するとともに、その生産費用の低下は国際市場での競争を優位にするものである。これが技術開発の直接的な「費用低下」効果である。もう一つは、より良い環境技術を持つ事が、自国（または他国）の環境規制水準に及ぼす間接的な効果である。例えば、自国企業の環境技術が改善した場合、自国政府は環境税の水準を以前よりも下げると考えられる。この政府の行動を考慮すると、企業は環境技術開発をすることにより、直接的な費用低下効果だけでなく、規制水準が緩くなることからの便益もあることから、より技術開発のインセンティブが大きくなる。これが技術開発の間接的な「政策誘導」効果である。

技術開発が持つこの2つの効果の大小関係により、各政策レジームの下での技術開発インセンティブの大小関係が決定する。具体的には、

- (1) 各国が非協力的（独自に）自国の環境規制を設定する場合においては、各国が数量規制を用いるケースの方が価格規制を用いるケースに比べて、短期の社会厚生や環境にとって好ましい。しかし、長期的な環境技術開発のインセンティブは、越境汚染の程度が強いほど、または環境被害からの損失が小さいほど、価格規制を用いたケースの方が大きくなる。逆に、環境被害からの損失が大きな場合には、数量規制の方

が環境技術開発を促進する。この結果は、従来の多国間の相互依存関係を考慮しない研究で得られた「価格規制の技術開発誘因にかんする優位性」の結果を覆すものであり、重要な貢献である。

- (2) 価格・数量規制のどちらの場合においても、他国間での協調的な政策設定は各国の厚生や環境にとって好ましいが、環境技術開発のインセンティブは、環境汚染からの被害が大きな場合には、各国が協力するよりも、協力がいない場合の方が、価格・数量規制いずれの場合においても、企業の環境技術開発を促進させる。この結果が得られる直感的な理由は、企業の技術開発がもつ「政策誘導効果」の存在である。もし、各国が独自に政策を決定しており、技術開発が自国の環境規制を緩くする効果があるならば、企業は「費用低下効果」と合わせて2種類の好ましい効果を技術開発から得ることができる。一方で各国の環境規制水準が協力的に決定されている場合、規制水準は強くなるので「費用低下効果」は大きくなるが、「政策誘導効果」はむしろ負になってしまう。これは、政策が協調されている場合、技術開発により例えばこの協調された規制水準が緩まれば、それは国際市場で競合するライバル企業の利益にもなるからである。この結果は、環境政策において各国が協力することで得られる短期的な便益と、より良い環境技術が開発されることで環境と経済を両立させるという短期的な便益が、トレードオフの関係にある可能性を示唆しており、重要な貢献である。

結果を要約すれば、「政策手段のコーディネーション」や「政策水準のコーディネーション」は、各国に短期的な利益をもたらすが、長期的な環境イノベーションの妨げになる場合と、促進させる場合があり、それらを分ける定性的な条件が明らかになったと言える。また、本研究結果は、今後の環境政策に関する国際環境協定の制度設計において、重要な意味を持つものと考えられる。

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3件)

- (1) Keisuke Hattori, “Environmental innovation and policy harmonization in international oligopoly”, Environment and Development Economics 18, 2013, pp.162-183. (査読有) DOI: 10.1017/S1355770X1200040X
- (2) Keisuke Hattori and Takahiro Kitamura, “Endogenous timing in strategic environmental policymaking”, Environmental and Resource Economics 55, 2013, pp.199-215. (査読有)
DOI: 10.1007/s10640-012-9622-y
- (3) 服部 圭介 『戦略的環境政策の政治経済学的アプローチ』大阪経大論集 60, 2010, pp. 225-239. (査読無)

[学会発表](計3件)

- (1) 服部 圭介 “Endogenous Timing in Strategic Environmental Policymaking” 日本経済学会 秋季大会, 2011年10月29日, 筑波大学
- (2) Keisuke Hattori “Environmental Innovation and Policy Harmonization in International Oligopoly” EAERE 2011 Rome: 18th Annual Conference of European Association of Environmental and Resource Economics, 2011年6月30日, University of Rome Tor Vergata, Italy.
- (3) 服部 圭介 “Firm Incentives for Environmental R&D under Non-cooperative and Cooperative Policies” 日本経済学会 春季大会, 2010年6月5日, 千葉大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

服部 圭介 (HATTORI KEISUKE)
大阪経済大学・経済学部・准教授
研究者番号: 50411385