

氏名・(本籍地)	りゅう び 劉 薇 (中国)
博士の専攻分野の名称	博士 (経済学)
学位記番号	甲第 4 9 号
学位授与の日付	平成 2 7 年 3 月 1 4 日
学位授与の要件	麗澤大学学位規則第 5 条第 1 項該当 (課程博士)
学位論文題目	環境政策手段が社会厚生およびイノベーションに 及ぼす影響に関する理論的研究
論文審査委員	主 査 永井 四郎 教授 副 査 小野 宏哉 教授 副 査 徳永 澄憲 教授 副 査 飯田 隆雄 教授 札幌大学 教授 副 査 谷口 洋志 教授 中央大学 (大学院) 教授

## 内 容 の 要 旨

本論文は、環境政策手段（環境税、排出許可証取引、直接規制）が課された場合における排出源（企業に限定）の行動を、競争・独占・寡占（複占）の各市場構造の下で分析したものである。その場合、汚染物の排出量水準は企業レベル、市場レベルのそれぞれでどのように定まるか、それに基づいて社会厚生がどのように変化し、評価されるか、さらには競争・独占・寡占下で各政策手段が課されたときのイノベーションのインセンティブの大きさを比較検討している。

以上の分析を試みるにあたっては、完全競争下での永井モデル（以下先行モデルと記す）における費用関数、汚染物削減費用関数、外部費用関数が適用される。特に先行モデルで定式化された「屈折スプーン型限界削減費用曲線」を主要な分析用具としている。したがって本論文は、先行モデルの拡張という側面を有することから、（筆者はその点を十分意識し）分析上、および結論における先行モデルとの相違点を論文中で明示している。

分析上の相違点とは、①政策手段と市場構造とを組み合わせ、9 ケース（そのうち競争の場合の 3 ケースについては先行モデルで展開されているので事実上 6 ケースになる）の下で企業および市場での排出量水準、厚生分析を試みたこと（これまで政策手段ごとの厚生評価やイノベーション誘発の効果を比較分析している研究はあるが、それに市場構造要因を加えた分析は見当たらない）、さらに②イノベーションのインセンティブの定義を、排出削減のみ実行された場合の利潤と排出削減・生産費低下の同時実現に成功した場合の利潤の差額とした点（本論文のモデルでは、分析対象とされる企業

はすべて、ある排出削減技術を有していると仮定されている)である。

結論における相違点とは、③寡占モデルにおいて、黄金律解としてのナッシュ均衡解が、パレート非効率となること、および④競争下におけるイノベーションのインセンティブはマイナスになること、さらに⑤厳格な直接規制(企業が汚染除去のみでは対応できず、生産量削減を実行せざるをえないほど厳しい規制)の下では、厚生最大化(価格=社会的限界費用)が実現される可能性を示したこと、最後に⑥課税のケースで、完全競争市場と同様に不完全競争市場においても利潤最大化と厚生最大化は一般的に両立しないことを論証したことである。

③から⑥の結論は、いずれも過去の研究(ただし⑥については、先行モデルで競争下について論証されている)には見られないものであり、筆者のオリジナリティと言ってよい事項である。特に③については、これまで経済理論で見出されなかった理論的事実を提示するものとなっている。

以下各章の概要を記す。

第1章「環境政策理論の問題点」では、環境政策の現行理論に対する批判的論評が、独占市場の下でなされる。

第2章「環境政策と社会厚生およびイノベーションに関する先行研究のサーベイ」では、第1節および第2節で、現行理論の問題点を回避するために構築された最新の先行モデルの概要が示される。第3節で、環境税に関わる従来の先行研究が、最新の先行モデルにおける分析手法の視点から検討される。つぎに第4節で環境政策手段がイノベーションのインセンティブにどのような影響を与えるか、これまでの代表的先行研究を通して新しい分析手法の視点から検討している。さらに第5節では、環境政策とイノベーションの問題に一石を投じた「ポーター仮説」を取り上げ、本論文と関わる部分について論じている。最後に第6節では環境政策とコースの定理に関する先行研究の論点整理がなされ、Buchanan=Stubblebine(1962)によるピグー税の効率性に関するコースの定理を用いた分析結果に対する柴田弘文(2002)の反論が検討される。ここで本論文における結論が、そうした過去のピグー税の効率性に関する論争に対して新たな流れを付加するものである、と著者は述べる。

第3章から第6章は、本研究の核心となる章である。第3章「競争市場における環境政策とイノベーション—先行研究とは異なる視点から—」では、完全競争下におけるイノベーション誘発の可能性が検討される。ただし環境政策に対応した企業の最適排出水準や厚生分析については第2章で論じられているのでここでは省かれている。

第4章「不完全競争市場における環境政策と社会厚生」では、独占、寡占下において環境政策が発動された場合における企業の最適排出水準および厚生変化の問題が扱われる。これまで多くの先行研究では、政策手段と社会厚生の関係が中心に論じられてきたが、本論文では新しい分析手法を取り入れると同時に、市場構造要因を加えた分析を行っている。その結果、現行の環境政策論の結論とは異なった帰結が導かれている。特に環境税のケースで、寡占下において前掲③を導出した点、および許可証取引のケースでは、多数の企業が汚染除去と同時に生産量の削減を実行することから、従来理論とは異なる現象が生まれる点、さらに直接規制のケースでは、厳しい規制下で社会厚生最大化の実現可能性が示される点などが挙げられる。

第5章「不完全競争市場における環境政策とイノベーション」では、独占、寡占下において環境政策が発動された場合における企業のイノベーションのインセンティブが分析される。

第6章「環境政策手段が社会厚生およびイノベーションに及ぼす影響」においては、第3章から第5章の分析結果がまとめられる。数値例では、各パラメータを変化させ最適排出係数の動向を探るとともに、本来外生変数である初期排出係数（企業が汚染除去をしない場合外生的に定まる排出係数）の水準が最適排出係数存在の決定要因になることが確認される。

## 論文審査結果の要旨

### ■評価されるべき事項

- (1) 不完全競争下において、企業レベルおよび市場レベルの排出量水準、それらに基づいた効率性分析を、課税、許可証取引、直接規制のそれぞれについて精緻な理論展開で明示化した点。
- (2) 従来の理論では、企業レベルの排出量と市場レベルの排出量の関係に曖昧さがあるが、完全競争下先行モデルの手法を援用することで、不完全競争下でもその事実を明らかにし、確実なものとした点。
- (3) 分析結果を表にまとめ、研究の目的=結果を明確化している点。

### ■修正ないしは今後の検討課題とされるべき事項

- (1) 補助金の場合を除外し、課税のケースに分析を限定するための以下の前提は使用語句に問題があり、修正されるべきである。

論文中の前提：独占均衡点において、限界利潤<限界外部費用

均衡点では限界利潤はゼロであるので、価格-限界費用<限界外部費用 とすべきである。これは表記上の誤りであり、具体的分析内容に影響は生じない。

- (2) 寡占2企業（複占）モデルで、同一費用関数を仮定し、各企業の規模要因を捨象しているが、この仮定を緩めた分析（先発か後発かの問題）が必要である。代表的先行研究（Ebert モデル）においても本論文と同様同一費用関数を仮定した展開をしているとはいえ、産業組織論上重要なテーマでもあるので、この点について残された課題とすべき事項である。
- (3) 本論文では、直接規制が必ずしも他の政策手段に比べてイノベーションのインセンティブが低いとは言えない、という帰結を導いており、興味ある点であるが、現実との関連を考慮した実証的分析が必要である。例えば日本の自動車エンジンの排出規制においては成功したが、アメリカでは企業がそろって規制事項に対して反応しないということがある。
- (4) 許可証取引の独占モデルで、本論文では許可証価格が低い場合と高い場合、初期配分が多い場合と少ない場合、それぞれについて分析しているが、この制度は一定の許可証発行数量に対して産業間で取引がなされ、その結果許可証価格が定まるのであるから、他産業との関連でモデル化されるべきであった。
- (5) 課税モデルのところで、税収をどのように還元するかという問題に対して、本論文ではイノベーションとの関わりで効率的な補助金支給を提言している（本文 108 ページおよび 129 ページ APPENDIX）が、内生的にモデル化されることが望ましかった。
- (6) 本論文では、横軸を排出量（z）、縦軸を生産量（q）にとって描かれた Brännlund=Lundgren モデルの生産関数を用いてイノベーション概念を説明しているが、理論上の問題がある。すなわち本論文では生産関数  $q=f(z)$  の上方変容をイノベーションではなく汚染除去としてモデルを修正し、生産構造の変化を伴って上方変容する場合にのみイノベーションとしている。しかし生

産構造の変化なしに  $q=f(z)$  の上方変容は起こりえないはずである。この指摘については審査員の間で以下のような議論が生じたが、修正は指導教授に一任された。

①  $q=f(z)$  を産業の生産関数とみれば、本論文のような扱いが可能ではないか。

② 先行論文の中に、排出量と要素投入を生産関数（企業）の変数として分析しているものがある（Ebert<1991>の補論）。②を用いればイノベーションと生産量一定下での排出量削減の場合（イノベーションではない）を区別できる。Ebert は、生産量  $x_i$ 、インプット  $r_i$ 、排出量  $s_i$  として第  $i$  企業の生産関数を  $x_i = F(r_i, s_i)$  と定める。費用関数の導出にあたって彼は  $r_i$ 、 $s_i$  の価格をそれぞれ  $w$ 、 $t$ （税率）とする。等産出量曲線上の移動はイノベーションではなく生産量一定下での排出量削減であり、等産出量曲線の原点方向へのシフトは生産曲面の変容を意味し、結果的に生産費低下と汚染除去を同時実現し、イノベーションである。ただしここで問題となるのは本論文における費用関数は Ebert モデルの生産関数から導出されたものではないという点である。本論文では生産物  $x$  の費用関数を  $C = \alpha x^2 + \beta$ 、排出削減費用関数を  $\overline{AbC}_h = \gamma x_0^2 (\delta_0 - \delta)^2$  と仮定して分析している。ここで  $\gamma > 0$ 、 $\delta_0$ ：初期排出係数、 $x_0$ ：初期最適生産量である。すなわち財生産と排出削減の 2 部門分析である。ただし利潤最大化の過程においては両部門全体として実行される。また生産量一定 ( $x_0$ ) の下での排出削減は  $\overline{AbC}_h$  に沿う  $\delta$  の低下として分析され、イノベーションとしては扱われない。それは現存削減技術に基づく排出削減である。一方  $\delta$  の低下と費用関数のパラメータ  $\alpha$  の低下が同時に生ずる場合をイノベーションとしている。すなわち費用関数  $C = \alpha x^2 + \beta$  のもとになる生産関数における等産出量曲線の原点方向へのシフトをイノベーションとして捉え、それが費用関数のパラメータ  $\alpha$  の低下をもたらす。これは通常のエconomic理論におけるイノベーション概念と一致する。したがって Brännlund=Lundgren モデルを加工した本論文の叙述部分を削除し、上記のような表現に修正することによって指摘 (6) に対応できる。またその修正によって、本論文におけるモデル展開にいささかの変更も発生しないことが確認される。

以上の 6 点が審査員から提示された。(1) および (6) については最終提出までに指導教授の責任において何らかの修正がなされること、他の事項については今後の検討課題とすべきことを踏まえ、本論文が博士（経済学）の学位にふさわしい内容であり、合格とすることについて審査員全員の合意が得られた。