

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 22 日現在

機関番号：34416

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24530282

研究課題名(和文)非対称情報下でのセカンドベストな環境政策

研究課題名(英文)Second-best environmental policies under asymmetric information

研究代表者

新熊 隆嘉 (SHINKUMA, Takayoshi)

関西大学・経済学部・教授

研究者番号：80312099

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：汚染者が持つ私的情報を(Ⅰ)費用効率性などによって表される汚染者のタイプと(Ⅱ)排出量や汚染防止努力水準など汚染者の行為に分け、政府と汚染者との間に情報の非対称性が存在する状況のもとで、最適な環境政策を導出した。本研究を構成する3つの研究のうち、研究Ⅰでは、タイプⅠの私的情報を想定し、研究Ⅱではファーストベストを達成するメカニズムを開発した。研究Ⅲでは、排出権取引が長期におけるセカンドベスト政策となる条件を明らかにした。研究Ⅳにおいては、タイプⅡの私的情報を想定し、その中でも制御が難しいと言われる観察不可能な汚染防止努力水準を対象として、ファーストベストを達成するメカニズムを導出した。

研究成果の概要(英文)：We consider optimal environmental policies under asymmetric information between polluters and the government. We also consider two types of private information. They are cost efficiency represented by parameters and the behavior of polluters itself like emission. Our study is composed of three works. In the two of them we consider type I private information. In the first project we developed a mechanism that can attain the first best, while in the second project we compared between tax and emission trading scheme in the long run. In the final project, we considered type II private information and derived a mechanism that can attain the first best.

研究分野：環境経済学

キーワード：非対称情報 環境政策 セカンドベスト 課税 排出権取引 保険

1. 研究開始当初の背景

汚染者が私的情報を持つ場合、ピグー税のような伝統的政策手段では、外部性の内部化に失敗することが知られている。汚染者の私的情報を汚染者自身に表明させるメカニズムが追加的政策として必要になる。

汚染者が持つ私的情報には、(I) 費用効率性などによって表される汚染者のタイプ（以下では第 I 種私的情報という）と(II) 排出量や汚染防止努力水準など汚染者の行為（以下では第 II 種私的情報という）に分けられる。第 I 種私的情報は、汚染者のタイプは費用あるいは利潤関数に含まれる観察不可能なパラメータによって表される。このとき汚染者に自身のパラメータの値を直接表明させることができたとした場合、ファーストベスト（完全情報のもとでの最適解）が達成可能であることがわかっている。しかしながら、パラメータの値を直接表明させるのではなく、排出量など観察可能な変数で間接的に表明させるメカニズムはまだ開発されていない。

また、第 II 種私的情報の場合については、私的情報である行為が観察可能（第三者に証明可能）な排出量である場合、排出量を自己申告させることでファーストベストが達成できることが知られている。ところが、それが汚染防止努力のように観察可能でない場合、それを自己申告させることができないため、この場合もファーストベストを達成するメカニズムがまだ開発されていない。

このように、一般に汚染者と政府の間に情報の非対称性がある下では、ファーストベストを達成することが困難である。そのため、制度設計が比較的容易なセカンドベスト政策を見つけることも政策的に重要課題となっている。

2. 研究の目的

本研究の目的は、政府と汚染者との間に情報の非対称性が存在する状況のもとで、ファーストベストを達成するメカニズムを開発するとともに、セカンドベストな環境政策を導出することである。私的情報を第 I 種私的情報と第 II 種私的情報に分け、それらについてファーストベスト政策および/またはセカンドベスト政策を考える。

本研究は次の 3 つの研究によって構成される。研究 I では、第 I 種私的情報を想定し、ファーストベストを達成するメカニズムを導出することを目的とする。研究 II においては、第 I 種私的情報を想定し、企業の参入・退出を考慮した長期でのセカンドベスト政策を導出することを目的とする。研究 III においては、第 II 種私的情報を想定し、その中でも観察不可能な汚染防止努力水準を取り上げ、ファーストベストを達成するメカニズムを提案することを目的とする。

3. 研究の方法

以下、3 つの研究ごとに研究方法を説明する。

研究 I

既存研究では、操業する各企業は 1 つの私的情報を持っており、それらは限界費用関数の傾きまたは切片で表されていた。本研究では、その想定をさらに一般化し、各企業が限界費用関数の傾きおよび切片という 2 つの私的情報を持つと仮定した。そのような仮定の下でもファーストベストを得ることができる仕組みを間接表明メカニズムの中で見つけることに取り組んだ。

具体的には、そのメカニズムは次のような試行錯誤過程によって特徴づけられる。政府は第 1 期と第 2 期に汚染排出税を任意の税率に設定する。そのときの実際の排出量を観察することで私的情報である二つのパラメータを予測することができ、第 3 期にはファーストベストな排出税率を推定することができる。

研究 II

非対称情報の下での課税と排出権取引の制度間比較は、Weitzman(1974)に始まり、その後多くの研究者によって拡張がなされた。しかしながら、既存研究は新規参入・退出を考慮しない短期的視野に立つものであった。本研究は、Weitzman(1974)モデルを参入・退出を意思決定に含む長期に拡張し、課税と排出権取引制度を比較した。また、既存研究にはない点として、財市場を考慮し、各企業の利潤が相互に影響を与え合う現実的な仮定を置いた。

モデルは次の 3 段階で構成される。第 1 段階で政府が政策を決定する。課税を選択する場合、税は排出単当たり税率と一括税の 2 つの部分からなる。一方、排出権取引を選択する場合、排出権の総発行額および各企業に対する排出権の初期割当が決定されなければならない。第 2 段階において、各企業は、サンクコストを支払って参入するかどうかを決定する際に私的情報であるパラメータの値は参入時には当該企業にとっても未知であるものと仮定した。第 3 段階において、企業は初めて自社のパラメータの真の値を知り、その情報をもとに排出量を選択する。

研究 III

各汚染者が汚染防止努力水準を私的情報としてもつ状況を考えた。こうした問題では、生じた汚染被害の全額を汚染者に課すことで汚染者に最適な汚染防止努力をさせることができる。しかしながら、これでは汚染者に過剰な支払いを要求することになってしまい、汚染者の支払限度を超えてしまう。既存研究では、非対称情報と資産制約という二つの問題をクリアして汚染者に最適な汚染防止努力をさせるメカニズムはまだ開発されていない。

本研究では、汚染者は高々一件の汚染事故

を引き起こすものと仮定し、その汚染発生確率は汚染防止努力に依存するものと仮定した。その上で、次のようなメカニズムの有効性を検討した。それは、汚染者に自分の汚染発生確率を自己申告させ、実際の汚染発生率（汚染者数に対する汚染事故発生件数の割合）との差に応じて各汚染者に罰金を課すというものである。

4. 研究成果

研究

上記のような試行錯誤過程を経て、第3期にはファーストベストな排出税を推定することはできるが、各企業は第3期に設定される排出税を意図的に引き下げようと第1期と第2期の排出量を選択する。ファーストベストを達成するためには、企業が税率を引き下げるインセンティブを持たないようなメカニズムが新たに必要である。本研究では、第3期に排出量基準を各企業に対して設定し、さらにその基準と第3期の排出量との差に対して罰金を課すことによって、第1期と第2期における企業の戦略的行動を阻止できることが示された。

この罰金関数を見つけることは一般には容易ではないが、第3期の排出量基準と税率をうまく選ぶことでそれが可能になった。第3期の排出量基準と税率は、それが限界削減便益曲線上の点となるように設定されており、Weitzman以降のPrice versus Quantityの伝統的な議論に沿えば、本研究で提示されたメカニズムはPrice（第3期の税率）とQuantity（第3期の排出量基準）の同時制御と表現することができる。これによって、これまで既存研究で探求されてきたセカンドベストではなく、ファーストベストを第3期以降において実現できることが示された。

研究

研究では、ファーストベストを達成するメカニズムが提示されたが、それを現実的に制度設計するには複雑すぎるという欠点もある。その点、課税や排出権取引といった既存の政策を比較して、セカンドベスト政策を見つけることには尚意義がある。

そこで、本研究では、長期において課税と排出権取引制度を比較し、以下の結果を得た。第一に、最適な課税と排出権取引制度を導出した。課税の場合、参入企業に対して一括課税または一括補助金の支給が必要になる。参入後に真のパラメータの値が判明してから排出量を選択できるという本研究の仮定の下では、排出量を事後的に調整できるため、企業は本質的に不確実性を好む。ある企業が市場参入するとき、他企業が直面する不確実性は高まるが、このことは当該企業の参入に伴って正の外部性が発生することを意味する。その一方で、参入にともなう不確実性は期待環境コストを増大させ、負の外部性を発生させる。これらのどちらが大きいかによっ

て、参入への一括課税と補助金のいずれが必要であるかが決まる。一方、排出権取引の場合は、総排出量が固定されているため、企業の参入に伴う不確実性によって、期待環境コストが増加することはない。したがって、このときは参入に対する補助金に対応する排出権の初期割当が必要になる。

続いて、長期での課税と排出権取引を比較した結果、次のことがわかった。Weitzman (1974)は、排出の限界便益MBの傾きの絶対値が限界外部費用MECの傾きよりも小さいときにのみ、排出権取引の方が課税よりも望ましいことを示した。ところが、我々は、この条件が満たされれば排出権取引の方が課税よりもつねに望ましくなり、かつ、たとえこの条件が満たされない場合でも排出権取引の方が課税よりも望ましくなるケースがあることを示した。すなわち、Weitzmanの結果は排出権取引が優位となるように修正されたことになる。

さらに、比較静学によって、参入コストが小さいとき、また情報の非対称性の程度が大きく、財市場の規模が大きいときに排出権取引の課税に対する優位性がさらに高まることも示された。

研究

本研究では、汚染者に自分の汚染発生確率を自己申告させ、実際の汚染発生率（汚染者数に対する汚染事故発生件数の割合）との差に応じて各汚染者に罰金を課すという政策を検討した。その結果、各汚染者は虚偽の汚染発生確率を申告するものの、汚染者の数が十分に大きいならば、社会的に最適な汚染防止努力を選択するようになることが示された。これは、汚染者の数が大きいと、大数の法則が働き、実際の汚染発生率が汚染努力水準を反映する指標となりえるためである。このメカニズムは、汚染防止努力コストが異なるという意味でheterogeneousな汚染者を仮定しても有効に働く。特殊ケースとして、homogenousな汚染者を仮定した場合には、民間の保険市場を活用して社会的に最適な汚染防止努力を達成することができることも示された。

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4件)

Takayoshi Shinkuma and Hajime Sugeta (2014), Learning by Doing: an Optimal Environmental Policy under Asymmetric Information, Working Paper Series (Faculty of Economics, Kansai University) F-67:1-25. (査読無)
Yuki Yamamoto, Kenji Takeuchi, Takayoshi Shinkuma (2014), Is There a Price Premium for Certified Wood?

Empirical Evidence, Forest Policy and Economics 38: 168-172. (査読有)
Thomas Kinnaman, Takayoshi Shinkuma, Masashi Yamamoto (2014), The Socially Optimal Recycling Rate: Evidence from Japan, Journal of Environmental Economics and Management 68: 54-70. (査読有)
Daisuke Ichinose, Keisaku Higashida, Takayoshi Shinkuma, Michikazu Kojima (2013), Should the Trade of Hazardous Waste be Uniformly Regulated? An Empirical Analysis of Export Demand for Waste and Scrap, Environment and Development Economics 18: 773-793. (査読有)

〔学会発表〕(計5件)

Takayoshi Shinkuma, Learning by Doing: an Optimal Environmental Policy under Asymmetric Information, 環境経済・政策学会, 14/9/2014, 法政大学(東京).
Takayoshi Shinkuma, Learning by Doing: an Optimal Environmental Policy under Asymmetric Information, World Congress of Environmental and Resource Economists, 30/6/2014, Istanbul (Turkey).
Takayoshi Shinkuma, Learning by Doing: an Optimal Environmental Policy under Asymmetric Information, Montreal Natural Resources and Environmental Economics Workshop, 21/2/2014, Montreal (Canada).
Takayoshi Shinkuma, Tax versus Emission Trading Scheme in the Long Run, European Association of Environmental and Resource Economists, 27/6/2013, Toulouse (France).
Takayoshi Shinkuma, Tax versus Emission Trading Scheme in the Long Run, Regional Science Association International, 14/11/2012, Ottawa (Canada).

〔図書〕(計2件)

新熊隆嘉、排出権取引制度(馬奈木俊介(編著)『エネルギー経済学』第8章) 2014、237(123-143)
新熊隆嘉、日引聡、中央経済社、災害保険の経済分析(馬奈木俊介(編著)『災害の経済学』第6章) 2013、262(93-112)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：

番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

新熊 隆嘉 (SHINKUMA, Takayoshi)
関西大学・経済学部・教授
研究者番号：80312099

(2) 研究分担者

菅田 一 (SUGETA, Hajime)
関西大学・経済学部・教授
研究者番号：90330167

(3) 連携研究者

()

研究者番号：