

平成 21 年 5 月 25 日現在

研究種目： 基盤研究(B)
 研究期間： 2005～2008
 課題番号： 17330053
 研究課題名（和文） 気候変動抑制経済政策手段の最適統合に関する研究
 研究課題名（英文） Economic Policy Instruments for Climate Change Mitigation

研究代表者
 前田 章（MAEDA AKIRA）
 京都大学・大学院エネルギー科学研究科・准教授
 研究者番号： 30317309

研究成果の概要：

気候変動問題に対する政策として経済的手法が注目されている。経済的手法とは環境税、補助金、排出許可証取引制度である。実際 EU 諸国では経済的手法を取り入れた政策を実施しており、日本国内でも制度設計が議論されている。本研究はこうした国内外の政策論争を念頭に、排出許可証制度を中心にした経済理論体系を考察した。経済的手法の位置付けからはじめて、環境税と排出許可証取引制度の比較、組合せの方法について分析した。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2005 年度	2,700,000	0	2,700,000
2006 年度	2,200,000	0	2,200,000
2007 年度	2,100,000	630,000	2,730,000
2008 年度	2,200,000	660,000	2,860,000
年度			
総計	9,200,000	1,290,000	10,490,000

研究分野： 経済政策

科研費の分科・細目： 経済学・応用経済学

キーワード： 環境政策，気候変動，排出権，排出許可証，取引制度，環境税，炭素税，抽選

1. 研究開始当初の背景

一般に、気候変動抑制政策は(1)強制的な方法（直接規制）、(2)経済的インセンティブを与える方法（環境税・炭素税、補助金、排出許可証取引制度）、(3)自発的行動を期待する方法（自主的取組み）の3つに大別できる。国内外の環境政策は、伝統的には(1)を基本としてきたが、近年の世界の潮流は急速に(2)や(3)の考え方に転換しつつある。

これまでの環境経済理論は(2)を理論面で支えてきたが、具体的に課税（炭素税や環境税）と排出許可証制度のどちらを採用するか、といった論争にはこれまで十分な処方箋を

提示できていない。また、(3)は経済理論としての分析が進まず、政策手段としては十分に認知されていない。

初等的な経済理論では、課税と許可証制度はそれぞれが最適に設計されていれば同一の政策効果を生むものとされる。ところが、不確実性や市場支配力の存在といった要因があると、必ずしもその限りではない。Weitzman(1974: Rev. Econ. Stud.)は、不確実性のもとでは、課税と許可証制度は必ずしも同じ効果を生みとはいえず、政策手段として利点・欠点が異なることを初めて指摘した。また、Hahn(1984: Quart. J. Econ.)は許可

証制度において市場支配力の存在が効率性という観点で重大な問題を引き起こしえることを示した。以降、現在に至るまで、多くの不確実性や市場支配力にかかわる研究がなされている。しかしながら、課税と許可証制度をどのように使い分けるか、あるいは、組み合わせるか、といった政策手段の組合せ（ポリシーミックス）の考え方については十分な研究がなされていない。

政策手段を組み合わせるという考え方は、古くは大気汚染防止の脈絡で Roberts and Spence(1976: J. Pub. Econ.)によって提案されている。彼らは、大気汚染物質排出許可証市場に不確実性が存在する場合、課税、補助金、許可証を適切に組み合わせることによって、社会厚生への損失がより少ない制度の設計が可能である、との問題提起をした。しかし、その後、彼らに続いて政策手段の具体的な組合せを分析する有望な研究はほとんど無い。

また、(3)については、これまでは経済理論としての十分な裏づけがなく、研究例もきわめて少ない。今後、ポリシーミックスの選択肢の一つとなりえるが、現状では経済的手段として十分な認知を得ていない。

2. 研究の目的

本研究の目的は、気候変動抑制経済政策の脈絡で、政策手段の包括的な組合せ（ポリシーミックス）について経済分析を行うことである。

本研究は、気候変動抑制政策において政策統合の体系作りを目指すものである。その政策統合の考え方は国内外の気候変動政策形成において理論的裏づけを提供するものとして大きく貢献するものと期待される。

3. 研究の方法

研究の方法としては、理論分析を行った。具体的には、

- ・一般均衡理論
- ・アセットプライシング理論

を用いて、排出許可証市場（現物、先物とも）の価格形成、最適環境税額、公共財形成などについて分析を進めた。

4. 研究成果

本研究の成果は、「主な発表論文等」に挙げられる論文および著書の形に結実した。なかでも、著書『排出権制度の経済理論』岩波書店（2009年）はその成果を包括的に取りまとめた形になっている。

成果の概要は以下の通り。

まず、環境経済政策の歴史的背景と基礎的な概念について調査し、排出許可証制度と環境税や補助金との類似点、相違点について整理した。

次に、環境税と許可証制度の政策手段としての優劣について詳しく考察した。規制当局が規制対象についての情報を詳しく知りえないという情報の非対称性がどのような帰結をもたらすかという点に議論を絞り、先行研究である Weitzman(1974)の一般化を行った。これにより、この先行研究に比してはるかに一般性の高い条件のもとで、二つの制度の優劣を判定する基準を得た。

続いて、排出権の考え方を数理経済的に厳密に取り扱う枠組みを提示した。「排出する権利（排出許可証）」と「汚染する権利（汚染許可証）」を厳密に区別し、その類似点と相違点について考えた。そこから、温暖化問題への重要なインプリケーションが得られた。

さらに、時点をまたがる権利の移転について考察した。現時点の権利を将来時点のために取っておくことをキャリーオーバーまたはバンキングと呼ぶ。また、将来時点の権利を現時点で取引することを先渡し取引あるいは先物取引と呼ぶ。これらの取引形態が互いにどのような関わりを持ち、排出権の市場形成にどのような影響を及ぼすか、という点について、理論体系を構築した。

最後に、セーフティーバルブを組み込んだ排出許可証取引制度について考察した。排出上限設定とセーフティーバルブ設定は、不確実性の程度によって排出削減を制御する能力に違いが出る。不確実性の高い場合は、主としてセーフティーバルブの操作により排出削減量を誘導することができるが、そうでない場合は排出上限設定がその役割を担うと言える。また、セーフティーバルブを社会的排出削減限界コストの2倍になるように設定すると、そのような不確実性の影響を受けないことが導きだされた。

本研究の成果を総括すると次のようになる。

排出許可証制度と環境税は、経済理論に基礎を置いた規制手段の一種である。したがって、この制度のあり方には、経済理論上の論点とそれを越えた思想や政策実施に係る論点があり、この両者の間には明確な線引きが存在するはずである。ところが、現実の政策論争を見てみると、こうした線引きがあいまいなまま、議論が紛糾しがちである。本研究は、環境規制制度設計上の論点をクリアにし、経済政策手段の可能性と限界、利点と問題点を明らかにした点で、学術的貢献があるものと考えられる。

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9件）

(査読付き英文)

- [1] Maeda, A. "Optimal Lottery Design for Public Financing." *Economic Journal* 118(October): 1698-1718. 2008.
- [2] Maeda, A. "On the Oil Price-GDP Relationship." *The Japanese Economy* 35(1): 99-127. 2008.
- [3] Nakajima, K. and A. Maeda. "Pricing Commodity Spread Options with Stochastic Term Structure of Convenience Yields and Interest Rates." *Asia-Pacific Financial Markets* 14: 157-184. 2007.

(分担執筆・査読無)

- [4] Maeda, A. "Chapter 6. Japan: Fuel Cells." In *Innovation in Energy Technology: Comparing National Innovation Systems at the Sectoral Level*. OECD. pp. 161-180. OECD Publishing. 2006.

(査読付き和文)

- [5] 前田「排出権取引制度と市場設計」オペレーションズ・リサーチ 53(4): 230-234. 2008
- [6] 前田「GDPの国際原油価格弾力性についての一考察」経済分析 179号 72-95. 2007
- [7] 前田「宝くじの最適設計と公共的資金調達」経済政策ジャーナル 4(1): 38-51. 2006
- [8] 前田「プロジェクト型京都メカニズムのコスト分析」環境科学会誌 19(5): 397-414. 2006
- [9] 前田「バンキング可能な排出権取引制度の市場価格形成」環境科学会誌 18(3): 207-216. 2005

[学会発表] (計 28 件)

(国際会議論文・査読付き)

- [1] Maeda, A. "Markets in Licenses Revisited: Implications to Climate Policy." *Western Economic Association International Pacific Rim Conference*. Kyoto. 16pp. (Web) March 27, 2009.
- [2] Maeda, A. "Markets in Licenses Revisited: Implications to Climate Policy." *The 7th International Conference of the Japan Economic Policy Association*. Kyoto. 16pp. (CD ROM) December 6, 2008.
- [3] Maeda, A. "Markets in Licenses Revisited: Implications to the Post-Kyoto Policies." *Proceedings of 31st IAEE International Conference in Istanbul*. International Association for Energy Economics. 18pp. (CD ROM) June 19, 2008.
- [4] Maeda, A. "Optimal Lottery Design for Public Financing." *The 6th International Conference of the Japan Economic Policy Association*. Tokyo. 27pp. (CD ROM) December 9, 2007.
- [5] Maeda, A. "On the World Energy Price-GDP

Relationship." *Proceedings of 27th USAEE/IAEE North American Conference*. Houston. International Association for Energy Economics. 16pp. (CD ROM) September 18, 2007.

- [6] Maeda, A. "Optimal Design of Lotteries as a Public Financing Instrument." *2007 Daiwa International Workshop on Financial Engineering Proceedings*. Tokyo. 24pp. (CD ROM) August 6, 2007.
- [7] Maeda, A. "Internalizing Energy and Environmental Externalities by Means of National Lottery Games." *Proceedings of 9th IAEE European Energy Conference*. Florence. International Association for Energy Economics. 15pp. (CD ROM) June 13, 2007.
- [8] Maeda, A. "Caps vs. Safety Valves in Designing Emissions Markets." *The 5th International Conference of the Japan Economic Policy Association*. Tokyo. 16pp. (CD ROM) December 2, 2006.
- [9] Maeda, A. and T. Tezuka "Cost Analysis of AIJ Projects and Its Implication for CDM and JI." *Proceedings of the 2nd Joint International Conference on "Sustainable Energy and Environment"*. Bangkok. pp.1090-1095. November 22, 2006.
- [10] Maeda, A. "Caps and Safety Valves for Emissions Markets under Uncertainty." *Proceedings of the Third World Congress of Environmental and Resource Economists in Kyoto*. 16pp. (CD ROM) July 7, 2006.
- [11] Maeda, A. and T. Tezuka "On the Role of Policy Instruments in Designing Emissions Markets." *Proceedings of 29th IAEE International Conference in Potsdam*. International Association for Energy Economics. 16pp. (CD ROM) June 8, 2006.
- [12] Maeda, A. and T. Tezuka "Cost Analysis of Project-based Kyoto Mechanisms." *Proceedings of 7th IAEE European Conference in Bergen*. International Association for Energy Economics. 13pp. (CD ROM) August 30, 2005.
- [13] Nakajima, K. and A. Maeda "Pricing Commodity Spread Options with Stochastic Term Structure of Convenience Yields and Interest Rates." *2005 Daiwa International Workshop on Financial Engineering Proceedings*. Tokyo. pp. 93-122. July 21, 2005.
- [14] Maeda, A. and T. Tezuka "Analysis of Impacts of Crude Oil Prices on the Macroeconomy." *Proceedings of 28th IAEE International Conference in Taipei*. International Association for Energy

- Economics.13pp. (CD ROM) June 4, 2005.
(国際会議口頭発表・アブストラクトによる採否)
- [15] Ishijima, H. and A. Maeda "A Pricing Theory for Real Assets with Characteristics." *Quantitative Methods in Finance 2007 Conference Proceedings*. Sydney. p.82. December 14, 2007.
- [16] Maeda, A. "Fundraising for Energy Development: The Use of Voluntary-based Instruments." *Annual Meeting of the International Energy Workshop 2007*. Stanford. June 25, 2007.
- [17] Maeda, A. and T. Tezuka "Caps and Safety Valves for Emissions Markets under Uncertainty." *Annual Meeting of the International Energy Workshop 2006*. Cape Town. June 27, 2006.
- [18] Nakajima, K. and A. Maeda "Pricing Commodity Spread Options with Stochastic Term Structure of Convenience Yields and Interest Rates." *Quantitative Methods in Finance 2005 Conference Proceedings*. Sydney. pp. 93-94. December 16, 2005.
- [19] Maeda, A. and T. Tezuka "Analyzing the Oil Price-GDP Relationship and its Historical Changes." *Annual Meeting of the International Energy Workshop 2005*. Kyoto. PA2-2-2-1. July 6, 2005.
(国内学会論文・査読無し)
- [20] 前田「環境税か取引制度かーワイツマン定理再考」第 25 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集 (CD ROM) 4pp, 2009 年 1 月 30 日, 東京
- [21] 西出, 木島, 前田「On the Pricing of Contingent Claims in Tradable Permit Markets」日本経済学会 2008 年度秋季大会 (近畿大学) 2008 年 9 月 15 日
- [22] 前田「Caps vs. Safety Valves in Designing Emissions Markets」日本経済学会 2008 年度春季大会 (東北大学) 2008 年 6 月 1 日
- [23] 前田「国際原油価格に対する GDP の価格弾力性」第 24 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集 (CD ROM) 4pp, 2008 年 1 月 31 日, 東京
- [24] 石島, 前田「属性を有する資産と金融資産の価値評価」日本金融・証券計量・工学学会冬季大会論文集 pp.51-66, 2007 年 12 月 21 日, 東京
- [25] 石島, 前田「属性を有する資産の価値評価」日本ファイナンス学会第 15 回大会予稿集 pp.453-462, 2007 年 6 月 17 日, 東京
- [26] 石島, 前田「属性を有する資産の価値評価」日本金融・証券計量・工学学会冬季

大会論文集 pp.87-99, 2007 年 1 月 24 日, 東京

- [27] 前田「排出権取引市場における安全弁の役割」第 23 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集 pp.275-278, 2007 年 1 月 25 日, 東京
- [28] 前田, 手塚「AIJ 排出削減プロジェクトのコスト特性」第 22 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集 pp.609-612, 2006 年 1 月 27 日, 東京

[図書] (計 1 件)

- [1] 前田『排出権制度の経済理論』岩波書店 (2009 年 2 月) 166pp.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

前田 章 (MAEDA AKIRA)
京都大学・大学院エネルギー科学研究科・准教授
研究者番号: 30317309

(2) 研究分担者

手塚 哲央 (TEZUKA TETSUO)
京都大学・大学院エネルギー科学研究科・教授
研究者番号: 60163896

(3) 連携研究者

該当無し