

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 26 日現在

機関番号：32677

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24530271

研究課題名(和文) 双方寡占モデルを用いた排出権市場の分析

研究課題名(英文) Analysis of Emissions Permits Markets with Bilateral Oligopoly Models

研究代表者

松川 勇 (Matsukawa, Isamu)

武蔵大学・経済学部・教授

研究者番号：50287851

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：取引者の数が少なくすべての売手と買手に市場支配力を想定した双方寡占モデルを用いて排出権取引を分析した結果、汚染物質の除去費用および排出枠の初期配分に応じて市場支配力と経済効率が変化する点が明らかになった。双方寡占モデルが有するこれらの理論的な特徴は、汚染物質の除去費用および排出枠の初期配分に関する複数の異なる想定のもとで経済実験を行った結果と整合しており、双方寡占モデルの妥当性が示された。

研究成果の概要(英文)：An application of a bilateral oligopoly model to an emissions permits market where every trader can exert market power indicates that market power and economic efficiency depend on abatement costs and the initial allocation of permits. The theoretical feature of the bilateral oligopoly model is consistent with the results of laboratory experiments that let subjects trade permits under various scenarios on abatement costs and initial allocation of permits.

研究分野：経済学

キーワード：環境経済学 排出権市場 市場支配力 双方寡占 産業組織論

### 1. 研究開始当初の背景

(1) 京都議定書の発効を契機として、地球温暖化に対する世界的な取り組みが進展している。そのなかでも、排出権市場は、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの抑制を効率的に実現する可能性を有する有効な手段として注目を集めている。実際に、2005年からヨーロッパにおいて二酸化炭素の排出権市場「EU-ETS」が開設され、電力会社をはじめとするエネルギー産業を中心に排出権の取引が行われている。わが国でも、2000年以降小規模な排出権取引の実験が行われ、2010年からは東京都においてエネルギーを多く利用する事業者を対象とした排出権取引が導入された。

(2) 温室効果ガスの排出権市場は近年開始された新しい試みであり、株式や債券などの成熟した市場とは異なり、発展段階にあるものと思われる。発展段階にある市場では、取引を行う参加者が少ない「寡占」の状態がしばしば発生する。寡占の問題点として、取引を行う者が自己の利益を過大に獲得するために価格や数量を操作する「市場支配力」があげられる。市場支配力によって取引が停滞すれば、排出権市場の有する効率性が損なわれ、地球温暖化対策の有効性が失われてしまう。

(3) 発展段階にある排出権市場では、売手と買手の双方に市場を操作する能力がある点が考えられる。これまでの市場支配力の研究は、売手と買手のどちらかに市場を操作する能力を限定しており、操作する能力のない取引者の存在が不可欠であった。これに対し、近年理論的な研究が進展している「双方寡占」のモデルでは、売手・買手を問わずすべての取引者に何らかの市場支配力が存在する点を想定している。しかし、双方寡占のモデルを用いた市場支配力の分析例は非常に少ないのが現状である。

### 2. 研究の目的

(1) 新興の排出権市場を対象として、売手と買手の双方が数量あるいは価格を同時に操作することによって効率的な取引を妨げる「市場支配力」について分析を行う。

(2) 排出権市場を例にして取引者の規模や費用構造などの要因と市場支配力の関係を分析することによって、双方寡占における市場支配力を左右する要因の影響を明らかにする。

### 3. 研究の方法

(1) 文献調査をもとに、特定の市場取引を対象とした双方寡占の分析事例を調査する。特に、卸電力取引および排出権市場を対象とした双方寡占の分析事例について重点的に調査を進める。

(2) 双方寡占モデルの妥当性を検証するため、経済実験を行ってデータを収集し、双方寡占の理論値と比較を行う。その際、実験経済学の分析事例を調査し、実験の設計の妥当性を確認する。

(3) 双方寡占モデルをもとに排出権市場における市場支配力の影響を明らかにするため、排出権市場を想定したシミュレーション分析を行う。

### 4. 研究成果

(1) 従来の不完全競争の理論においてしばしば仮定されたクールノー均衡、ベルトラン均衡、独占均衡などの概念に代わる新たなモデルである「非競争均衡」(non-competitive equilibrium)を取り上げ、理論上の特徴について検討を行った。非競争均衡は、近年Weretka(2011)によって提案された新しい理論モデルであり、市場に参加するすべての取引者に何らかの支配力が存在する点を仮定している点および支配力が内生的に決定される点で既存の均衡概念と異なる。特に取引者の数が少ない薄い市場(thin market)における支配力の分析に有効である。たとえば、近年欧州や東京都において取引が開始された温室効果ガスに関する排出権市場は、薄い市場の典型である。また、わが国の卸電力市場においても、しばしば取引の少ない薄い状態がみられる。

(2) 排出権市場を想定した双方寡占のモデルのうち、非競争均衡(non-competitive equilibrium)およびshare auctionの2つに焦点を当て、仮想的な市場取引を通じて得られる実験データをもとに理論仮説の検証を行う。いずれのモデルも双方寡占において内生的な支配力の決定を特徴とするが理論モデルから予想される均衡価格や均衡取引量において明確な差がみられる。実験では、被験者の取引状況をもとに市場支配力を推定し、理論モデルとの整合性を統計学的手法によって明らかにする。その際、汚染物質の除去費用関数や排出権の初期配分に関していくつかの異なる想定のもとで取引を行うことによって、市場支配力がどのような要因によって左右されるのかについても明らかにする。

実証的なアプローチとして数多くの分野において適用されている実験経済学(experimental economics)の手法を用いて、内生的な市場支配力を前提とした双方寡占の理論モデルの検証を行った。具体的には、あらかじめ汚染物質の排出を抑制するのに必要な費用に関していくつかのパターンを想定し被験者が排出権の売手あるいは買手になるように想定した。また、排出権の初期保有量について、無料で被験者に排出枠を供与するグラウンド・ファザリング方式を想定し、供与する排出枠の数量を変えて実験を行っ

た。実験では、各ケースについて被験者を変えて数回実験を繰り返すことによって、検証結果の頑健性を保持するとともに、実験経済学においてしばしば用いられる Mann-Whitney test および Wilcoxon signed-rank test などの検定手法を適用し実験結果の妥当性についても検証を行った。その結果、限界除去費用関数の傾きが小さいほど市場支配力が高まる、限界除去費用関数の傾きがすべての取引者で同一の場合、均衡価格は完全競争の水準と一致する、排出枠の初期配分に応じて市場支配力が変化する、の3点が明らかになった。これらの実験結果は双方寡占の理論モデルと整合しており、内生的な不完全競争モデルの妥当性が示された。

(3) 双方寡占モデルとして排出権市場を対象とした Lange(2012)の非競争均衡モデル (non-competitive equilibrium model)、Wirl(2009)の数量入札モデル (quantity bidding model)、Malueg and Yates(2009)の供給関数均衡モデル (supply function equilibrium model)をそれぞれ取り上げ、理論上の特徴を明らかにするとともに、シミュレーション分析によってモデルの妥当性を検証した。具体的には、売手と買手の数が一定で生産・設備が一定の短期的な状況を想定し、すべての取引者に何らかの市場支配力が存在する点を明示的に仮定したうえで、シミュレーション分析によって算定された理論値の比較を行った。その際、市場全体の排出枠の合計を一定とし、取引者に対する排出枠の初期配分を変化させることによって、初期配分が取引者の行使する市場支配力へ与える影響を分析した。また、限界削減費用関数のパラメータを変化させることによって、削減技術が市場支配力に及ぼす影響を分析した。

分析結果からは、双方寡占の理論モデルに共通する特徴、すなわち売手の市場支配力が強い場合には価格が高騰し、逆に買手の市場支配力が強い場合には価格が低迷する点が明らかになった。また、すべての取引者の汚染除去費用関数が同様の凸性を有する場合には、均衡価格は完全競争の場合と一致するものの、市場支配力によって取引が阻害されるため、経済効率性が低下する点も示された。さらに、市場支配力を左右する要因として、排出枠の初期配分の重要性も明らかになった。本研究において取り上げる双方寡占モデルは、排出権市場に限らず、様々な分野に幅広く適用する可能性を有しており、市場支配力に伴う非効率な取引を防止するための政策の分析に貢献することが期待できる。

#### <引用文献>

Lange, A., On the Endogeneity of Market Power in Emissions Markets, Environmental and Resource Economics,

52, 2012, 573-583  
Malueg, D. and A. Yates, Bilateral Oligopoly, Private Information, and Pollution Permit Markets, Environmental and Resource Economics, 43, 2009, 553-572  
Weretka, M., Endogenous Market Power, Journal of Economic Theory, 146, 2011, 2281-2306  
Wirl, F., Oligopoly Meets Oligopsony: The Case of Permits, Journal of Environmental Economics and Management, 58, 2009, 329-337

#### 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1件)

松川 勇, 双方寡占モデルの比較: 排出権取引の例、武蔵大学総合研究所紀要、査読無、第24号、2015(近刊)

[学会発表](計3件)

Kenta Tanaka, Isamu Matsukawa, and Shunsuke Managi, An Experimental Approach to Understanding Bilateral Oligopoly in Emissions Trading, 環境経済・政策学会、2013年9月22日、神戸大学

Isamu Matsukawa, Kenta Tanaka, and Shunsuke Managi, An Experimental Analysis of Bilateral Oligopoly in Emissions Trading Markets, 国際エネルギー経済学会、2013年8月20日、ドイツ・デュッセルドルフ

Kenta Tanaka, Isamu Matsukawa, and Shunsuke Managi, Bilateral Oligopoly in Emissions Trading: Experimental Evidence, 環境経済・政策学会、2012年9月16日、東北大学

[図書](計2件)

Isamu Matsukawa, Kenta Tanaka, and Shunsuke Managi, Nova Science Publishers, Market Power in Bilateral Oligopoly: Experimental Evidence from Emissions Trading, in Tavidze, A. ed., Progress in Economics Research Vol. 31, 2015, (forthcoming)

Isamu Matsukawa, Nova Science Publishers, An Application of a Slope-Taking Equilibrium Model to Bilateral Oligopoly in a Wholesale Electricity Market, in Molinelli, F. and L. Paccagnella eds., Economics of Regulation and Outsourcing, 2012, Chapter 5, 93-110

〔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

松川 勇 (MATSUKAWA ISAMU)  
武蔵大学・経済学部・教授  
研究者番号：50287851

### (2) 研究分担者

( )

研究者番号：

### (3) 連携研究者

( )

研究者番号：