



Empirical Studies on Japanese Power Sector and the Environment: Market Liberalization, Decarbonization, and Innovation

賈, 暁

(Degree)

博士 (経済学)

(Date of Degree)

2024-03-25

(Date of Publication)

2026-03-25

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲第8821号

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100490046>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



賈 曉 氏 学位請求論文審査報告要旨

論文 Empirical Studies on Japanese Power Sector and the Environment:
Market Liberalization, Decarbonization, and Innovation

(日本の電力部門と環境問題に関する実証的研究：市場自由化、脱炭素、技術革新)

論文内容の要旨

電力市場は大きな変革期にあり、効率的で安定的な電力供給と、気候変動問題への対応との両立が求められている。本論文は、電力部門が直面するこれらの課題について、日本のデータを用いて実証的な研究をおこなうものである。論文は背景と研究目的について述べた第1章、結論について述べた第5章に加えて、以下の3つの章から構成されている。

第2章は、2016年4月に行われた日本における電力の小売自由化に焦点を当て、小売自由化が電力価格と発電部門における二酸化炭素排出に与える影響を分析する。2012年から2020年までの四半期データを用いて、新規参入事業者のマーケットシェアが高い区域を処置群、それ以外の区域を対照群とする差分の差分法による分析をおこなった。分析結果として、市場競争の激しい区域で電力価格が1 kWh当たり1.48円低下し、石炭およびLNGの燃焼による排出量がそれぞれ0.69Mtと1.83Mt増加したことが明らかになった。推定結果は、小売自由化によって市場競争のより激しい地域で電力価格が低下する一方で、二酸化炭素の排出は増加するというトレードオフが存在する可能性を示唆している。政策的対応としては、新規の市場参入を促進するとともに、発電所からの温室効果ガス排出に対する規制や低炭素技術への支援などが必要であることを指摘できる。

第3章は、東京都と埼玉県における排出量取引制度 (Tokyo-Saitama Emissions Trading System, 以下TSETS) が環境イノベーションに与えた効果について分析する。本研究は、化石燃料 (Fossil Fuel, 以下FF) を使用した発電技術と、再生可能エネルギー (Renewable Energy, 以下RE) を使用した発電技術とを区別し、TSETSが前者から後者への移行をもたらすかどうかについて検討を行った。2006年から2016年までの特許出願データを使用し、傾向スコアマッチングを併用した差分の差分法による分析を行ったところ、TSETSがRE技術およびFF技術の両方についてイノベーションを促進すること、その影響はFF技術についてより大きいことが明らかになった。またイノベーション効果は既存企業のみを観察されること、混合型企業は特化型企业よりもRE技術をより多く開発したことも明らかになった。さらに地域的な差異に着目すると、東京都ではFF技術の成長がより大きい一方で、埼玉県ではFFからREへの技術変革があったことも明らかに

なった。これらの結果から、技術参入の促進、特化型企業のインセンティブ向上、RE技術の着実な促進などを今後の政策課題として指摘することができる。

第4章では、企業の環境情報開示と環境イノベーションの双方向的な因果関係を分析し、それらの間に相互に強化されるような関係があるかどうかを検証する。環境情報開示に関する変数としてカーボン・ディスクロージャー・プロジェクトが提供するパフォーマンス・スコア、環境イノベーションに関する変数として国際特許分類が公表しているグリーン・インベントリの定義に基づく環境特許出願件数を用いた。固定効果ポアソンモデルと固定効果順序ロジットモデルによって2013年から2018年における日本の上場企業に関するパネルデータの分析を行ったところ、環境情報開示が環境イノベーションを促進する効果の存在が示唆され、この効果は二酸化炭素排出量の多い企業についてより大きいことが分かった。一方で、環境イノベーションが環境情報開示に与える影響は統計的に有意でないことが明らかになった。

論文審査の結果の要旨

本論文は、電力部門に特に焦点を当てながら、市場自由化と環境悪化のトレードオフや、これ乗り越える鍵となる環境イノベーションに関する実証分析をおこなっている。その主たる貢献は、以下の3点にまとめることができる。

第1に、電力部門における市場自由化がもたらす影響について、環境影響まで含めた包括的な分析を展開している点である。これまでの研究が主に市場自由化の電力価格に与える影響を取り上げてきたのに対して、本研究では二酸化炭素排出に与える影響を含めた検討をおこない、これらにトレードオフが存在する可能性を明らかにしている。

第2に、企業の環境イノベーションについて、カーボンプライシングと自主的取り組みという対照的な2種類の政策が与える影響に関する分析をおこなっている点である。企業の環境イノベーションは気候変動緩和にとって重要な要素であるが、各種政策がこれに与える効果の検証を定量的におこなった事例はまだ蓄積が少なく、貴重な貢献と言える。

第3に、気候変動政策への含意が導き出せるような創意工夫が分析手法の随所に見られることである。例えば第3章の分析では、化石エネルギーと再生可能エネルギーの双方に関する環境イノベーションを扱い、脱炭素に向けたエネルギー転換の可能性について考察している。また第4章の分析では、環境情報開示と環境イノベーションについて双方向的な因果関係の検討をおこない、これら間の相互補完関係について評価を試みている。

本論文に望まれる改善と分析の発展の方向として、次の2点を指摘できる。

第1に、分析に用いるデータや手法をさらに工夫し、特に因果関係の解明に関してより徹底した検討をおこなうことである。例えば第3章、第4章では操作変数法を用いた分析がおこなわれているが、より説得力の高い実証的研究を実現するには、操作変数の選択な

どについて改善が必要である。さまざまな角度から徹底的に検証をおこなうことによって、研究を進展させることが期待される。

第2に、さらに明解な政策的含意を導き出せるよう分析を強化することである。例えば第2章では電力市場の自由化によって価格低下の効果と環境悪化の効果が確認されているが、前者と後者を定量的に比較し、総合的な厚生影響について検討するまでには至っていない。今後このような分析を精緻に展開し、政策的含意を深めた議論を実現することが求められる。

しかし、これらの点は今後の更なる研究に待つべきものであり、本論文の価値を損なうものではない。

以上を総合して、下記審査委員は一致して、本論文の執筆者が博士（経済学）の学位を授与されるに十分値すると判断する。

令和6年3月5日

審査委員

主 査 准教授 阪 本 浩 章

教 授 衣 笠 智 子

教 授 瀧 俊 毅

京都大学・教授 竹 内 憲 司