

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏名 王嘉陽

論文題目

中国の再生可能エネルギー導入の経済効果と環境効果に関する研究
－風力発電と太陽光発電を事例として－
(Economic and Environmental Impacts of Introduction of
Renewable Energy in China:
Case Studies of Wind Power and Solar Power)

論文審査担当者

主査 名古屋大学 教授 藤川清史
委員 名古屋大学 教授 梅村哲夫
委員 名古屋大学 准教授 新海尚子
委員 滋賀県立大学 准教授 林宰司

論文審査の結果の要旨

1. 論文の概要と構成

現在の中国のエネルギー消費は石炭中心である。このままでは、地球温暖化を防止することはできない。中国政府は火力発電を再生可能エネルギー発電で代替することでCO₂の排出抑制を図ろうとしている。しかし再生可能エネルギー発電の促進に関しては、再生可能エネルギー資源が豊かな地域と電力需要が多い地域とが離れているため送電問題が発生する。また、電源構成の変化は経済成長に影響が出る可能性があり、その点も検討する必要がある。

以上の問題意識を踏まえ、本学位請求論文では以下の2点を研究目的とする。

- 1)再生可能エネルギー発電の経済および環境への効果を、建設段階と運転段階に分けて分析する。
- 2) (送電費用を考慮して)大規模風力発電立地の経済合理性を検討し、大規模と分散型の再生可能エネルギー発電による経済および環境への影響を比較検討する。

以下では、本論分の各章の要約を述べる。

第1章では研究の背景、研究目的、研究の方法がのべられる。第2章では、中国で現在とられている再生可能エネルギー(風力と太陽光発電)の現状と促進政策が紹介される。

第3章では、再生可能エネルギー発電の建設段階の経済効果と環境効果を分析する。伝統的な産業連関分析モデルを使用して、先行研究を参考に、風力発電と太陽光発電のモデルプラント建設に必要な資材量を推計し、プラントの建設段階の経済および環境効果を分析した。分析の結果、風力発電と太陽光発電の生産誘発額とCO₂排出量を試算したところ、経済効果・CO₂排出効果ともに風力発電の方が2~3割大きいことがわかった。間接生産誘発額が大きな部門は「鉄鋼」、「非鉄金属」、「電機機械」であり、CO₂排出量が大きな部門は、「電力」、「石油・石炭製品」、「鉄鋼」であった。

第4章では、「シナリオ産業連関分析」の手法によって、再生可能エネルギー発電の運転段階の経済および環境効果を分析した。「シナリオ産業連関分析」とは同一産業で複数のアクティビティを許容する産業連関分析のことである。電力産業では電源(アクティビティ)の異なる複数の方法で「電力」という同じ生産物を生産している。したがって、「シナリオ産業連関分析」を応用すれば、電源ミックスによる経済波及効果や環境負荷物質の排出量が分析できる。試算の結果、現在の産業構造・技術構造のままで、再生可能エネルギーで火力発電を代替した場合の最大CO₂排出削減率は38%程度であることがわかった。一方、経済効果については、風力発電代替では約2%の縮小となるが、太陽光発電代替では約2%の拡大となることがわかった。つまり、再生可能エネルギーの導入は、雇用を含めた経済的な規模をほとんど変えることなく、CO₂を大幅に

論文審査の結果の要旨

排出削減できることがわかった。

第 5 章では、北京周辺の風力発電施設の立地費用の最小化を検討した。一般に都心部からの離れると地価が安くなるが、送電の費用がかかることになる。よって、風力発電の送電費用込みの立地費用は都心からの距離を横軸にとると U 字型になる。分析の結果、送電費用込み立地費用が最小となるのは都心から 120km の地域となる。しかし、風力発電所の現在の立地地点と照合した結果、立地費用最小距離からは離れた場所に立地していることが分かった。中国では発電事業と送配電事業は分離されているため、電力産業全体としてのコスト意識が希薄である。今後改善が求められる点であろう。

第 6 章では、送電費用込みの大規模集中型の再生可能エネルギー発電(風力)と分散型再生可能エネルギー発電(太陽光)の環境効果を分析した。分析の結果、同じ発電量で比較する場合、分散型太陽光発電の CO₂ 排出量は大規模風力発電より多い。しかし、送電設備の建設を考慮すると、送電設備込みの大規模風力発電の CO₂ 排出量は、都心から 120km 以上離れると分散型太陽光発電を上回るようになる。つまり、中国の現状を考慮すると、電力需要地での分散型太陽光発電が推進されるべきであるとの結論を得た。

この学位請求論文は以下の点で学術的に評価される。筆者は、技術データに基づいて、再生可能エネルギー部門を含む「次世帯エネルギーシステム分析用産業連関表」の中国版を推計した。この新たな産業連関表を用いることで、また、1 産業複数アクティビティを許容する「シナリオ産業連関分析」も可能になるなど、再生可能エネルギー発電産業の広義の費用便益分析を行うことが可能になった。また、この研究は、中国の風力発電に存在する送電問題(立地問題)を扱い、風力発電と太陽光発電を費用面と環境面の両面で比較分析した。その結果、都市部の太陽光発電による分散電源にも一定の意義があることが分った。

本研究の成果の一部は 1 報の公刊論文(産業連関分析学会の学会誌)として出版されている。そのほか 3 回の学会(国際開発学会、中国経済学会、環境経済政策学会)で研究発表が行われている。

2. 評価

本論文には、以下のような学術的に評価されるべき点を含んでいる。

1)再生可能エネルギー導入に関するデータの提供

再生可能エネルギー導入の環境負荷の低減を経済効果とともに分析した研究はデータの制約もあり少ない。筆者は日本の再生可能エネルギーに関する技術データ参考にして、中国の 2012 年産業連関表の電力部門を火力、水力、風力、太陽光の

論文審査の結果の要旨

複数のアクティビティに分割した。この新たな産業連関表を用いることで、再生可能エネルギー発電産業を含む経済全体にわたる広い意味の費用便益分析することが可能になった。

2)シナリオ産業連関分析の応用例の提示

1 産業に複数のアクティビティがある場合や 1 アクティビティで複数の生産物を生産する場合の分析手法である「シナリオ産業連関分析」は実用性が高い分析手法であるが、比較的新しい分析手法であるため、その応用例が少ない。本研究は「シナリオ産業連関分析」の興味ある応用例を提供している。

3)再生可能エネルギー発電を分析する上での送電問題の考慮

中国の再生可能エネルギー発電には送電問題が存在することを指摘した。風力発電の立地に関して、費用面と環境面の分析を行った。これによって再生可能エネルギー発電の利用促進に具体的な政策提案を行うことができた。

しかし、本研究には次にあげるようにいくつかの課題もある。

1)火力発電所の建設コストの考慮

火力発電所の建設コストが分析対象にされていないので、発電産業全体の分析とはなっておらず、分析結果を読みづらいものになっている。

2)データの代表性

本研究は、日本の再生可能エネルギー発電の技術データを基礎にしている。中国の再生可能エネルギー産業の技術データを用いて産業連関表の投入係数を推計することで、本研究の推計結果の説得性が向上するであろう。

3)再生可能エネルギー発電の電力料金

本研究は、再生可能エネルギー発電導入の環境効果と経済効果に力点が置かれているが、再生可能エネルギー発電による電力料金の分析も需要であろう。新たな評価軸を設けることが求められる。

ただし、これらの改善は、著者が今後の研究活動の中で行なうべき将来的研究課題であろう。本論文の博士論文としての価値を損なうものではないと考えられる。

3. 結論

以上の評価により、本論文は博士（国際開発学）の学位に値するものである。