



再生可能エネルギー発電による地域経済活性化効果 の経済学的研究

菊池, 武晴

(Degree)

博士 (経済学)

(Date of Degree)

2020-03-25

(Date of Publication)

2022-03-25

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲第7679号

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1007679>

※ 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。



論文内容の要旨

氏名 菊池 武晴
専攻 経済学

論文題目 再生可能エネルギー発電による地域経済活性化効果の経済学的研究

要旨

再生可能エネルギー（再エネ）は、小規模分散で地域の自然エネルギーを活用し、地域に雇用、税収、利潤等を生み出すため、地方創生の観点から大きな期待が寄せられている。日本では、東日本大震災および福島第一原発事故を受け、再エネを振興するため、2012年に固定価格買取制度（FIT）が導入された。その結果、2017年までの間に再エネ発電容量は従前の3倍に急拡大したものの、太陽光発電が全体の9割超を占めており、風力、小水力、バイオマス等の普及には時間がかかっている。また、全国民が負担するFIT賦課金は平均家庭電気代の1割に達した。日本政府は全電源に占める再エネ割合を現行16%から2030年までに22-24%へ増加させる計画であり、今後も賦課金は増加見通しであることから制度見直しの声が高まっている。政府は賦課金水準を抑制すべく、2017年度下期より2,000kW以上の産業用太陽光及び10,000kW以上の一般木材等バイオマスには入札制度を導入した。その他の再エネについてFIT制度を存続するのであれば、賦課金水準に見合った価値が再エネにあることを示し一般消費者の理解を得ることが必要である。

再エネの地域経済活性化効果の研究は次第に蓄積されつつ

あり、その多くが産業連関分析を用いている。国外では欧米を中心に研究が進んでおり、例えばMoreno et al.(2008)はスペインのアストゥリアス州の地域産業連関表を用いて再エネ導入がもたらす雇用効果を算出した。Pollin et al.(2009)は、カナダ・オンタリオ州の地域産業連関表をベースに再エネ部分を拡張して、オンタリオ州における再エネ重点投資プログラムがもたらす経済効果、雇用創出効果を算出した。Coon et al.(2012)は、米国ノースダコタ州における陸上風力とバイオエタノールプロジェクトが2002年から10年間に生んだ経済効果を地域産業連関表を用いて算出している。日本においては、例えば石川ら(2012)が東北地方における太陽光発電、風力発電導入による地域経済活性化効果を算出している。中村ら(2012)は、中国四国地方において木質バイオマス燃料（ペレット）を生産しCO₂クレジットで大阪府へ販売する場合の経済波及効果を算出している。ただし、これらの研究では対象とする発電エネルギー源はそれぞれ太陽光・風力やバイオマスに限定され、さらに用いた産業連関表は2005年とやや古い。環境省(2013)は、公表資料等から6種の再エネの投入支出構造を折り込んだ拡張産業連関表を作成の上、再エネ導入による建設段階および事業運営段階における経済波及効果を算出した。三菱総合研究所(2015)は、長期の将来にわたる再エネ普及による経済波及効果、雇用効果等を一定のシナリオに基づき算出した。ただしこれらの研究では日本全体への効果を試算しており、地域効果に焦点をあてていない。これに対してラウパッハら(2015)は、ドイツエコロジー経済研究所による分析モデルと日本の再エネ事業データを用いて地域効果として(1)雇用、(2)地方税収、(3)地域企業利潤の3点を定量化した。例えば未利用材バイオマス導入時における地域付加価値額は建設段階1kW当たり44,515円（合計2.2億円）、運営段階同79,204円（3.9億円）と推計した。ただし、

当該分析モデルは詳細が公表されていないため、第三者による検証が可能でなく、「地域」の定義が明確でない。また産業連関表を使った分析ではないため生産波及効果を含まず直接効果のみを扱っている。これらを背景として、本研究では再エネの地域経済活性化効果に焦点をあて、以下の成果を得た。

第一に、再エネ発電事業者や自治体が地域住民と速やかに合意形成を行うために、地域経済活性化効果の定量化について第三者による検証および再現可能な方法論を示した。その際、各県が公表している地域産業連関表における再エネ関連産業の県内自給率を活用することで、ラウパッハラ(2015)では明確でない地域の定義を「再エネ発電所が立地する県内」と明確にし、ラウパッハラ(2015)より計算対象範囲を拡げ、修繕費や一般管理費等についても生産波及効果等を含む付加価値額を算出した。

第二に、茨城県と東京都という対照的な2地域における2012年からの5年間の導入量に基づく地域経済活性化効果を分析した。茨城県は再エネ導入容量で東京都の6.6倍であったが、それを上回る9倍、金額にして8,000億円を超える地域経済活性化効果があったことを示した。この理由として、茨城県は、産業用太陽光が多いのに対し、東京都は雇用、企業利潤等を生まない住宅用太陽光が多いこと、さらに茨城県はバイオマスにおいて一般木質、未利用材、メタン発酵等多岐にわたるのに対し、東京都は設備利用率が低い廃棄物発電のみの導入実績であることが挙げられる。また、同一発電種のkWh当たり地域経済活性化効果について2地域の差を見ると、再エネ関連産業の県内自給率が高い場合、地域経済活性化効果が高いことを示した。さらに分析対象とした8種類のエネルギー源別にkWh当たり地域経済活性化効果を見ると、いずれも十分な経済価値を地域に与えるものであることを確認した。

第三に、47都道府県を対象を拡げて地域経済活性化効果を算出し、再エネ関連産業の県内自給率、地域産業構造が影響することを明らかにした。未利用材バイオマスでは最大の北海道と最小の東京都では約4倍の差が見られた。未利用材バイオマス発電では、燃料費が最大の支出項目であるが、林業自給率が高い地域では、燃料支出がサプライチェーンを通じて地域産業に寄与するため地域経済活性化効果が特に大きくなることを示した。また、4種類の再エネに共通して設備投資段階より運営段階の方が大きな影響を持つことが分かった。再エネ発電所は地域の資源を活用して産業をおこすものであり、建設時のみならず長期的に適切に運営されてこそ地域に貢献する点を明らかにした。さらに、地域経済活性化効果と実際の導入量との相関関係を検証すると、産業用太陽光、陸上風力、小水力については相関が認められず、未利用材バイオマスについては相関が認められた。未利用材バイオマスは、林地残材賦存量が多い地域が導入適地となり当該地域の林業自給率も高い傾向があるため、地域経済活性化効果が高い地域で実際の導入も進むという点が特徴的であることを示した。一方で太陽光、風力、小水力は、発電にあたって人為的資源に大きく依拠しないため運営時の地域経済活性化効果につながりにくい傾向がある。

第四に、全国における平均的な地域経済活性化効果を示すために、最新2015年の全国産業連関表を用いた分析を行った。kWh当たりでは、大きい順に小水力(21.0円)、未利用材バイオマス(20.9円)、産業用太陽光(12.0円)、陸上風力(11.2円)の順になった。この際地域経済活性化効果をもたらす要因を費目別に分析することにより、各再エネの特徴を明らかにした。例えば、小水力発電は、工事単価が高く、土木工事割合が高いため設備投資段階での効果が大きいことに加え、地方税収への寄与も大きいことから4種類の再エネの

うち最も地域経済活性化効果が大きいことなどを示した。さらに地域経済活性化効果に加えて、電力価値及びCO2削減効果を合計することで再エネ価値を定量化し、各買取価格と比較したところ、再エネは買取価格を上回る価値があることが分かった。このことは現在の買取価格の水準の妥当性を示しており、FITを支える国民の理解を得る上で有用な情報を提供した。

指導教員

竹内 憲司

菊池 武晴 氏 学位請求論文審査報告要旨

論文『再生可能エネルギー発電による地域経済活性化効果の経済学的研究』

論文内容の要旨

再生可能エネルギーは、温室効果ガスの排出抑制に貢献するとともに、地域に雇用・税収・利潤をもたらすため、地方創生の観点からも大きな期待が寄せられている。日本では2012年に固定価格買取制度（FIT制度）が導入された後、2017年までの間に再生可能エネルギーによる発電容量が従前の3倍に急拡大した。一方で、FIT制度を維持するために国民が負担する賦課金は平均家庭が支払う電気代の1割に達しており、制度見直しの声も高まっている。FIT制度を存続するのであれば、賦課金水準に見合った価値が再生可能エネルギーにあることを示し、一般消費者の理解を得ることが重要である。

再生可能エネルギーがもたらす地域経済活性化効果に関する研究は次第に蓄積されつつあり、その多くが産業連関分析を用いている。ただし、これらの研究では対象とするエネルギーの種類が一部に限定されていたり、用いられているデータがやや古いものであったり、分析の手法について詳細が公表されていないなどの課題がある。これらを踏まえて、本研究では再生可能エネルギーの地域経済活性化効果について、以下のような分析をおこなった。

第2章では、2012年以降5年間の導入実績に基づいて、茨城県と東京都における地域経済活性化効果を分析し、比較した。結果として、実際の導入容量では茨城県は東京都の6.6倍であったが、地域経済活性化効果についてはそれを上回る9倍、金額にして8,000億円を超える効果があることを示した。この理由として、茨城県は、産業用太陽光が多いのに対し、東京都は雇用や企業利潤への影響が小さい住宅用太陽光が多いこと、さらに茨城県はバイオマス発電に関して一般木質、未利用材、メタン発酵といった多様な種類のものが存在するのに対して、東京都は設備利用率が低い廃棄物発電のみであることが挙げられる。また、kWh当たり地域経済活性化効果について2地域の差を見ると、再生エネルギー関連産業の県内自給率が高い場合、地域経済活性化効果が高いことが明らかになった。

第3章では、47都道府県を対象を拡げて再生可能エネルギーの地域経済活性化効果を算出した。結果として、未利用材バイオマスの地域経済活性化効果について地域間で最大約4倍の差が見られた。未利用材バイオマスでは燃料費が最大の支出項目であるが、林業自給率が高い地域では、燃料支出がサプライチェーンを通じて波及するため、地域経済活性化効果が特に大きくなる。また、4種類の再生可能エネルギーのいずれについても設備投資段階より運営段階の方が大きな影響を持つことが明らかになった。さらに、地域経済活性化効果と実際の導入量との相関関係を検証すると、未利

用材バイオマスについてのみ相関が認められた。未利用材バイオマスは、林地残材賦存量の多い地域が導入適地となり当該地域の林業自給率も高い傾向があるため、地域経済活性化効果が高い地域で実際の導入も進むものと解釈できる。

第4章では、最新である2015年の全国版産業連関表を用いて、全国における平均的な地域経済活性化効果を推計した。kWh当たりの地域経済活性化効果は、小水力が21.0円、未利用材バイオマスが20.9円、産業用太陽光が12.0円、陸上風力が11.2円となった。また地域経済活性化効果をもたらす要因を費目別に分析し、エネルギー源別に詳細な検討をおこなった。例えば小水力発電は、工事単価が高く、土木工事割合が高いため設備投資段階での効果が大きいことに加え、地方税収への寄与も大きいことから、4種類の再生可能エネルギーのうち最も地域経済活性化効果が大きい。さらに地域経済活性化効果を買取価格と比較し、再生可能エネルギーの買取価格の妥当性について検討をおこなった。

論文審査の結果の要旨

本論文は、再生可能エネルギーの地域経済活性化効果について、産業連関分析を用いた実証的な検討をおこなっている。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、地域経済活性化効果の定量化にあたって、従来よりも明確な定義と明快な方法論に基づいた分析を展開している点である。結果として投資段階より運営段階の方が大きな影響を持つなどの新たな発見をおこない、再生可能エネルギーの経済分析に方法的改善を付け加えている。

第2に、47都道府県について地域経済活性化効果を推計し、比較している点である。再生可能エネルギーは地域によって賦存量が異なる上に、地域ごとの産業構造の違いなどにより導入実績や地域経済へのインパクトは異なってくる。本研究では各都道府県の産業連関表を整理した上で、手間のかかる分析を丁寧におこない、詳細な実証的検討をおこなっている。

第3に、多種類の再生可能エネルギー源に関して実態を踏まえた分析をおこなうことで、社会的な関心の高い課題に対して実践的な政策含意のある結果を導き出している点である。例えば林業自給率が高い地域では、未利用材バイオマスの地域経済活性化効果が特に大きくなることなど、地域の持続的な経済発展を考える上で極めて興味深い結果を導き出している。

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、各都道府県の産業連関表を連結し、地域間の産業連関を考慮に入れた検討をおこなうことである。本研究では地域を都道府県内に限定しているが、実際の経済的なつながりは県境を越えて広がっている。今後はさらに地域間のサプライチェーンまで考慮に入

れた分析をおこない、より包括的な視点から再生可能エネルギーが地域経済に与える影響について検討をおこなうことが期待される。

第2に、再生可能エネルギーがもたらすその他の価値についても考察をおこなうことである。本研究では地域経済活性化効果を取り上げているが、再生可能エネルギーにはこれ以外にも二酸化炭素削減効果、エネルギー安全保障効果、メリットオーダー効果など多様な価値がある。今後は分析の視点を拡大し、再生可能エネルギーが持つ社会的・経済的価値についてより幅広く研究を進めていくことが必要である。

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2年3月5日

審査委員

主査教授 竹内 憲 司

教授 萩原 泰 治

教授 柳川 隆