

【ワークショップ報告 第24回】
2018年7月20日（金）

再生可能エネルギーの経済学

竹内 憲司
経済学研究科 教授

本報告では、再生可能エネルギーの技術発展と経済効果について統計的な観点からの分析が行われた。本報告は以下のように進む。まず再生可能エネルギーの現状を確認したうえで、今後の再生可能エネルギー技術の質的な発展についての分析を行った。その後、中国での再生可能エネルギーの導入による経済効果の統計的観点からの分析を行った。

1. 再生可能エネルギーの現況確認

2015年に、従来の京都議定書にかわる地球温暖化抑制の枠組みとしてパリ協定が採択された。京都議定書では、先進国だけに二酸化炭素の削減義務が課され、二酸化炭素の排出量を目安として削減目標が定められていた。これに対してパリ協定では、途上国を含んだほぼすべての国が参加し、地球の気温上昇を2℃までにとどめるという気温ベースでの目標が設定されるなどの違いがある。

パリ協定の採択によって、各国は省エネ技術や、再生可能エネルギー技術の開発をより進めるようになった。例えばフランスやイギリスでは、2040年までに、ガソリン・ディーゼル車の販売を停止することが決定されている。この動きは先進国にとどまらず、中国やインドなどでも再生可能エネルギーへの投資が増えている。これらのような再生可能エネルギーの大きな普及、ないし技術開発により、再生可能エネルギーのコストが安くなってきている（アメリカの投資銀行による発表）。

これらの動きを踏まえた上で再生可能エネルギーに関する今後の課題を考えると、再生可能エネルギー技術のさらなる進展と費用の低下が重要である。また、

パリ協定の目標である世界全体での二酸化炭素排出量の大幅な抑制のための途上国における再生可能エネルギーの普及促進が重要である。本節では、順にこれら二つの点について分析を行う。

(1) 特許申請数からみた再生可能エネルギーの技術発展に関する分析

再生可能エネルギーの進展を特許の申請数という観点からみたとき、特許申請数は太陽光や風力などにおいて増加している。しかし、それが再生可能エネルギー技術の質的な向上に結びついているかという点は明確ではない。また再生可能エネルギーに限らず、技術発明はその技術が製品として輸出されるようになることで影響力を持つが、再生可能エネルギーの技術進歩がその技術を用いた製品の輸出増大につながっているかという点も明らかではない。このような問題意識から、特許に関する世界的データベースである PATSTAT を用い、上記の2点について特許に関する4つの質的指標を用いた統計的な分析を行った。

- ・ スコープ：特許における技術分類コードの数。技術の幅を測る。
- ・ クレーム：特許の申請において保護を受けたい発明を記載した項目の数。特許を構成する要素の多さを測る。
- ・ 被引用件数：特許がどれくらい後の特許に引用されているか。技術の将来性を表す。
- ・ 国際出願：特許が国際出願された国数。どれくらい多くの国にインパクトを与えたかを表す。

以上の分析の結果として、スコープ、クレーム、国際出願の三つにおいて指標の値は伸びていたが、被引用件数については伸びていないという結果になった。この結果から、一般的に再エネ技術は質的にも向上しているとは言えるが、技術の将来性については疑問が残る。

(2) 再エネの技術進歩と再エネ技術を用いた製品の輸出拡大の間の関係

分析の結果として、風力では技術進歩と製品輸出の間に強い正の相関関係が示されたが、太陽光では技術進歩と製品輸出の間に統計的に有意な関係が示されなかった。

2. 中国における再生可能エネルギーと貧困緩和

近年、再生可能エネルギーに対して世界でもっとも投資を行っているのは中国である。一方で、中国では都市と農村部の間での大きな経済格差が問題となっている。ここでは、再生可能エネルギーが中国農村にどのような経済効果をもたらしているのかについて、クリーン開発メカニズム（CDM）への投資額をもとに類似の属性を持つ自治体同士を比較し、統計的に分析した。その結果、所得増加に関しては大規模バイオマス発電では正の相関関係が見られたが、風力や太陽光では統計的に有意な結果は得られなかった。

雇用増加に関しては、大規模バイオマス発電では正の相関関係が見られ、大規模風力発電では負の相関関係が得られた。産業転換の構造に関しては、小規模バイオマス発電では負の相関関係が得られ、大規模風力発電や大規模太陽光発電では正の相関関係が得られた。その他に、具体的な分析結果の数値として、

- ・大型バイオマス CDM プロジェクトの受け入れにより、中国農村地区の住民の年間純収入は、およそ 851 元増加している。
- ・大型バイオマス CDM プロジェクトは、13,000 人の雇用増加を生み出す。
- ・大型風力・大型太陽光発電 CDM プロジェクトは、農林水産部門の就業者数を増やす。

という結果が得られた。

（家形一輝 要約）