

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 21 日現在

機関番号：33301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2016

課題番号：26780159

研究課題名（和文）再生可能エネルギー普及に対する地方自治体の政策の定量的評価

研究課題名（英文）Econometric Evaluation of the Policy of Renewable Energy Diffusion by Municipality

研究代表者

花田 真一（HANADA, Shin-ichi）

金沢星稜大学・経済学部・准教授

研究者番号：90636458

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 900,000円

研究成果の概要（和文）：地方自治体による再生可能エネルギー普及政策の効果を、通常の値引きや中央政府による補助金との比較、および複数の再生可能エネルギー普及政策間の関連性に注目して研究を行った。住宅用太陽光発電の需要関数を推定した結果、地方自治体の補助金政策の効果は高く、中央政府の政策に追加して行う意義は一定あった。ただしその効果は減衰していくため、常に検討が必要。風力発電が設置されると太陽光発電の導入が進むため、相乗効果がある。ただし政策として行う必要はなく誘致などでよかった、という知見が得られた。

研究成果の概要（英文）：This study evaluate the policy of renewable energy by municipality. I compare the effect of subsidy by municipality with by government or usual discount, and test the relation between two or more policy about renewable energy. Estimate the demand function of photovoltaic panels and I find a) the effect of subsidy by municipality is larger than by government or usual price discount, b) the effect of subsidy by municipality decreases, c) if the wind power generation was installed, the diffusion of photovoltaic panels was enhanced, d) it did not need to carry out as a policy.

研究分野：経済政策

キーワード：政策の費用便益評価 地方自治体の政策評価 太陽光発電 需要関数の推定 補助金の弾力性

1. 研究開始当初の背景

日本において、再生可能エネルギーの導入については、二度の石油危機の経験によるエネルギー安全保障上の要請から、1970年代より研究開発支援が行われてきた。1980年代以降はその中心目的は気候変動を中心とした環境問題への対策へと移っていったが、継続的に政策的な研究支援が行われた。中でも住宅用太陽光発電は1993年に京セラによる市場投入が行われ、導入に際しては補助金政策が行われてきた。その成果もあり、日本は当初は世界で最も太陽光発電の普及が進んだ国のひとつとなった。2011年の東日本大震災以降、改めてエネルギー安全保障面の重要性が高まったこともあり、現在もその研究開発や普及への支援が行われている。

住宅用太陽光発電については、1994年以降、政府が中心となり普及促進のための様々な政策が行われてきた。また、1997年に川越市と呉市で導入されたのを皮切りに、各地方自治体も独自の補助金政策を実施した。その数は次第に増えていき、最も多い時期で約300の地方自治体において補助金が取られていた。

しかし、地方自治体による補助金政策は財源の問題もあり、政府による補助金と比べるとその額はかなり小さいものであった。政府による補助金は導入当初の1994年には太陽光パネル1kWあたり90万円であった。その後12年間にわたり次第に減額され、最終年度の2005年には2万円まで低下したものの、地方自治体による補助金政策が開始された1997年度から2005年度を平均すれば約17万円の補助金が太陽光パネル1kWに対して支給されていた。それに対して、地方自治体の補助金額はこの期間の全自治体の平均額が約7万円であり、政府による補助金と比較すると少額であった。また、2003年度までは補助金政策を行っている地方自治体の平均補助金額よりも、政府の補助金額の方が高かった。

しかし、少額の補助金が必ずしも効果が小さかったということの意味するわけではない。1997年度から2005年度の期間において、市町村あたりの1年間の住宅用太陽光発電の平均導入容量は約56kW、導入件数は約15件であるが、補助金政策を行っていた市町村に限れば平均導入容量は約199kW、導入件数は約54件と、3倍以上の普及が進んでいることがわかる。

新しい財の普及において、情報の伝達が重要な要素となると考えられる。すなわち、その財の性質や存在が消費者に認知されることにより、購入の決断が行われる確率が高まるためである。地方自治体はより消費者に近い行政組織であり、補助金という形で政策を行うことにより、この情報伝達効果が得られた可能性がある。先行研究では、しばしばこの効果は政策による nudge として論じられている。また、住宅用太陽光発電は、その導

入初期には金銭収支的には必ずしも利益をもたらすものではなかったが、環境問題低減への貢献など、公共財的な側面を持つ財であった。アメリカではグリーン・エネルギーについてその性質や社会的な意義を周知することで、住民による受け入れが広がったことが様々な研究で指摘されている。地方自治体による補助金政策は、金銭面を超えてこうした情報伝達の効果を持っていた可能性がある。

また、この時期に地方自治体によって導入が進んでいた再生可能エネルギーとして、風力発電があげられる。風力発電は1980年代より実証実験が行われ、特に1999年以降様々な主体によって設置が行われている。2003年にRPS制度が導入されて以降は電力会社による設置割合が高いが、それまでの1997年から2002年に関しては、地方自治体が新設風力発電の20%から60%を占めており、一定の貢献をしている。

再生可能エネルギーの普及政策については、政府が行った大規模な施策については様々な先行研究が見られる。それに比べ、地方自治体の施策について詳細に検討し分析した研究は未だ少ないのが現状である。そこで、地方自治体の政策に着目し、研究を行うこととした。

2. 研究の目的

上記のような背景を踏まえ、本研究では以下の点を目的として研究を行った。

(1) 地方自治体による住宅用太陽光発電に対する補助金政策の効果の検証を試みる。地方自治体による補助金政策は、上記のように政府のものと比較すると少額であった。一方で補助金が導入されている地方自治体については住宅用太陽光発電の普及が促進されている可能性が示唆されている。そこで、地方自治体による補助金政策が実際にどの程度の効果を持っていたのかについて検討を行う。地方自治体は中央政府と比較すれば政策資源に乏しい。そのため、この補助金政策のように、中央政府と同種の政策を行ったとしてもその規模は小さくなる場合が多い。小規模で同種の政策を行うのは費用対効果が小さく、中央政府では行えない別の政策に資源を振り分けたほうが効率的な可能性がある。しかし、一方で住宅用太陽光発電のように小規模であっても追加的な政策を行うことで大きな成果をあげているような事例も観察される。また、nudge効果のように、規模の大小にかかわらず、政策を行うこと自体に重要な意味があるケースも考えられる。そこで、地方自治体による補助金政策の効果も、時間的な推移にも着目して検証する。特に、地方自治体による補助金政策の効果に情報伝達的な効果が含まれるのであれば、その効果は時間とともに低減していくことが予想される。そこで、時期的な差も考慮しつつ、

地方自治体による住宅用太陽光発電に対する補助金政策の効果を政府による補助金政策や通常の価格の低下の効果と比較して検証する。

(2) 地方自治体による政策間の関連性について検証する。上記のように、住宅用太陽光発電以外にも様々な再生可能エネルギーに対する施策が行われており、特に風力発電に対しては地方自治体が一定の政策的な貢献を果たしていた。このように同一の地方自治体が関連する複数の政策を行うことで、相乗効果が得られるか否かについて検証を行う。前述のように、地方自治体は政策資源の制約が強いため、一つ一つの政策の規模には限りがある。しかし、規模が小さい複数の政策を平行して行うことで相乗効果が得られる可能性がある。その場合、一つの政策に資源を集中するよりもある程度幅広い政策に資源を分散して投入することで、一定の成果を挙げることができると考えられる。住宅用太陽光発電は再生可能エネルギーであり、環境問題やエネルギーに関する関心が高まる事で普及が進むと考えられる。一定以上の規模の風力発電は遠くから視認することができ、設置された地域の再生可能エネルギーや環境問題に関する関心を高める可能性がある。そこで、住宅用太陽光発電に対する補助金政策の効果が、風力発電の設置によって増加するか否かについて検証する。

主に上記2つの検証を行うことで、地方自治体が中央政府と同種の、より小規模な政策を行うことの意義、複数の政策の相乗効果の有無について一定の知見を得られると考えられる。これらの知見を得ることで、今後、政策的に普及を進める必要があるような財が生まれたときに、中央政府と地方自治体の役割分担や、政策の設定方法についてより適切な議論を行うことに貢献できると考えられる。

3. 研究の方法

研究に際しては、地方自治体が住宅用太陽光発電に対する補助金政策を開始した1997年度から、中央政府の補助金の最終年度であり、地方自治体レベルの住宅用太陽光発電の導入データが入手可能な最終年度である2005年度までの地方自治体レベルのデータを用いて計量経済学的な分析を行った。ただし、この期間は市町村合併が活発に行われた時期に当たるため、市町村の区分は2005年時点のものとし、合併前のデータについては合算して分析を行った。太陽光発電の導入量、風力発電の導入量、年間発電量等については新エネルギー財団のデータを利用した。また、デモグラフィックデータについては主に日経NEEDSのデータベースを参照にし、建物については建築統計年鑑を、日照時間等については気象台のデータを用いた。特に日照時間

については気象台が市町村レベルではなく、機械の故障や調整のための欠損データも存在したため、各市町村の中心地に最も近くに存在する利用可能な気象台のデータを、GISソフトを用いて結合することでデータ化した。このようにして作成したデータに基づいて、研究目的に応じて主に下記の分析を行った。

(1) 地方自治体による補助金政策の効果の検証については、住宅用太陽光発電に対する需要関数を、通常システム価格に対する価格弾力性、中央政府の補助金に対する価格弾力性、地方自治体の補助金に対する価格弾力性について差を許容する形で推計を行い検証した。また、対象期間中のデータを全て合算するのではなく、年度ごとに推計を行い、政策の効果の推移についても分析を試みた。

(2) 政策間の関連性についての検証は、住宅用太陽光発電の需要に対し、風力発電設備の存在がどのような影響をもたらすかを、需要関数の推定により検証した。風力発電について、存在するか否か、新設か否か、規模の大小など様々な指標を作成し、需要関数にどのような形で影響を与えているかを検証した。また、太陽光発電の補助金に対する影響についても、価格弾力性にどのような影響を及ぼすかについて推定を行うことで検証した。

4. 研究成果

上記の分析により、以下の知見が得られた。

(1) 地方自治体の補助金の効果については、地方自治体の補助金の価格弾力性は中央政府の補助金の価格弾力性よりも高く、効果が高かったこと。その効果は時間とともに減衰し、最終的には中央政府の補助金の価格弾力性とあまり差がなくなること、の2点が明らかになった。

補助金の価格弾力性については、推定モデルによって大きさには差があるものの、地方自治体の補助金の方が中央政府のものに比べて弾力性が大きいという結果が示された。価格弾力性は価格の変化に対して需要が反応する大きさを表す指標であり、価格弾力性が大きいことはそれだけ需要が大きく変動することを意味している。補助金の価格弾力性が大きいということは、それだけ補助金による価格低下によって需要が喚起される効果が大きいことを意味している。推定モデルによって大きさに差があるが、平均すると地方自治体の補助金の価格弾力性は中央政府の補助金の価格弾力性の約3倍であった。このことは、中央政府の補助金3万円と、地方自治体の補助金1万円の効果が同等であることを示している。また、追加的な計算を行い、当該期間に地方自治体の補助金によって約1%~5%程度の導入量の増加があったこと

が示唆された。

補助金の効果の時間的な推移については、当初はかなり効果が大きいものの、時間の経過とともにその効果は減少していくことが示された。初期においては通常の価格弾力性に対して 20 倍近い差があったが、時間の経過とともにその差は縮まり、2002 年度以降はほぼ差がないという結果が示された。図 1 には、推定された補助金の価格弾力性 (MS) と通常の価格弾力性 (OC および GOC) が示されている。図から、1997 年時点ではかなり大きな差があるものの、その効果は次第に減少していき、2002 年以降はほぼ差がないことがわかる。

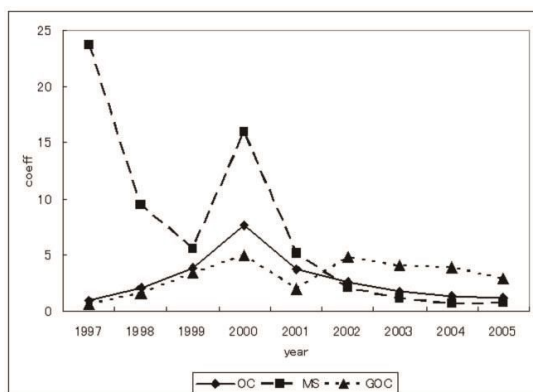


図 1：補助金の効果の推移

以上の結果から、地方自治体の補助金政策には一定の効果があり、しかも初期においては中央政府の補助金よりも効果が大きい場合があるため、仮に規模が小さくとも同種の政策を地方自治体が追加的に行うことには意義がある可能性が示唆された。地方自治体による政策と中央政府による政策の情報伝達効果の差について検証することは現時点ではできていないが、補助金を行っている地方自治体の数と、その地域の新聞において再生可能エネルギーや太陽光発電について取り上げられる回数の間には正の相関があり、一定の情報伝達効果があった可能性がある。一方で、その効果は時間とともに減少していくことも示唆された。地方自治体は政策資源に限られることも踏まえると、一定の期間が経過した後は、政策を再検討し、場合によっては別の政策を採用したほうが効率的である可能性が示唆されている。

(2) 政策間の関連性については、風力発電の設置と太陽光発電の導入量には一定の関係が見られたが、補助金の効果に対する直接的な影響も見られず、風力発電の規模や設置主体による差は見られず、設置されているか否かによる差のほうが重要だと考えられる、ということがわかった。

風力発電が事前に設置されていた市町村においては、太陽光発電の導入量が増加することが示された。推定された係数から計算す

ると、風力発電が全く存在しなかった場合、同じ普及を達成するためには約 2.4%の価格の低下が必要であることが示された。あるいは、地方自治体による補助金額を約 2.5%増加させる必要があったことも示された。ただし、地方自治体による補助金の約 2.5%の増額は、支出額ベースで言えば 10 年間で地方自治体あたり約 3190 万円の増加にとどまるため、額としてはそれほど大きなものではない。

ただし、風力発電の有無によって、地方自治体による補助金の価格弾力性には差が見られなかった。このことから、風力発電の存在自体は太陽光発電の普及という目的に対して正の効果をもたらしているものの、政策の効果の増幅という直接的な効果もたらされたわけではないことが示された。また、設置主体が地方自治体であるか他の主体であるかによる効果の差も見られなかった。このことから、地方自治体が政策として導入を行うこと自体には必ずしも意味はなく、風力発電の存在自体が環境意識の向上などをもたらす、導入量を押し上げた可能性が示唆された。

累積的な風力発電の導入量や、新設された風力発電の規模による効果の差は見られなかった。このことから、影響は風力発電が存在しているか否かによってのみもたらされ、規模は関係ないことが示唆されている。

以上の結果をまとめると、風力発電と太陽光発電については、一定の相乗効果は見られたが、その効果は両方の財が存在していることによってもたらされるものであり、風力発電を設置した主体や、政策的な導入が否かによってもたらされるものではないということが示唆されている。つまり、風力発電の導入を政策的な施策として行う必要はなく、例えば風力発電を設置する企業の誘致等の方法でも良かったことが示唆されている。

上記 2 つの分析結果から 消費者により近い地方自治体の政策の効果は中央政府の政策の効果の特には上回る場合がある。よって政策的に導入を促進する必要がある財について、小規模であっても地方自治体が追加的な施策を行うことには一定の意義がある。ただし、この効果は時間とともに低下する可能性がある。特に地方自治体については政策資源の制約もある点を鑑みて政策の検討を随時行う必要がある。また、普及を促す財と関連する財が普及することで相乗的な効果が得られる場合がある。したがって一つの財に集中するのではなく、複数の財に対して政策を行うことでより効果的な導入の促進が行われる場合がある。ただし、この効果は政策として行われる必要は必ずしもない場合がある。そのようなときには政策資源の制約も考えればより地方自治体の負担にならない方法を模索する必要がある、という 4 つの知見が得られた。

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)

[学会発表](計 3 件)

1. 2016年6月、花田 真一、「政策の組合せによる効果の検討～風力発電と太陽光発電を事例として」、日本経済学会2016年度春季大会(名古屋大学)
2. 2016年5月、花田 真一、「政策の組合せによる効果の検討～風力発電と太陽光発電を事例として」、日本経済政策学会第73回全国大会(九州産業大学)
3. 2015年12月、花田 真一、「政策の組合せによる効果の検討～風力発電と太陽光発電を事例として」、国際公共経済学会第30回研究大会(名古屋学院大学)

[その他]

1. 2016年5月、花田 真一、「再生可能エネルギー普及と地方自治体の補助政策」、金沢星稜大学市民土曜講座(市民講座を通じた研究成果の発信)

6. 研究組織

(1)研究代表者

花田 真一 (HANADA, Shin-ichi)

金沢星稜大学・経済学部・准教授

研究者番号：90636458