

平成 22 年 6 月 28 日現在

研究種目：基盤研究（C）  
 研究期間：2006～2009  
 課題番号：18510038  
 研究課題名（和文） 再生可能エネルギーの革新的普及制度のあり方についての経済学的研究  
 研究課題名（英文） Economic Analysis of a Renewable Support Scheme as an Innovative Environmental Policy Instrument  
 研究代表者  
 大島 堅一（OSHIMA KENICHI）  
 立命館大学・国際関係学部・教授  
 研究者番号：00295437

## 研究成果の概要（和文）：

本研究では、再生可能エネルギーの普及政策について次の成果が得られた。1) アメリカ・テキサス州において実施されている固定枠制の経済的評価また実現性に関する評価。2) EU およびドイツで進められている再生可能エネルギー普及政策についての詳細ルールに関する評価。3) 再生可能エネルギー普及政策の経済学的な基礎に関する考察。これらによって、再生可能エネルギー政策の経済的な基礎的研究を行うことができた。

## 研究成果の概要（英文）：

The research results are as follows. 1) Assessment of a Renewable Portfolio Standard, which is conducted in the Texas, United States. 2) Policy assessment of support schemes in the EU and Germany. 3) Development of a basic theory of renewable support policies as economic instruments of environmental policy.

## 交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度	1,200,000	0	1,200,000
2007 年度	800,000	240,000	1,040,000
2008 年度	800,000	240,000	1,040,000
2009 年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
総計	3,600,000	720,000	4,320,000

## 研究分野：環境経済学

科研費の分科・細目：環境学・環境影響評価・環境政策

キーワード：再生可能エネルギー、再生可能エネルギー支援政策、固定価格制、固定枠制

## 1. 研究開始当初の背景

1) 再生可能エネルギー普及政策に関する実証的、理論的研究が十分に行われていなかった。

2) 環境経済・政策学の分野においても、再生可能エネルギー普及政策の理論的位置づけが明確ではなかった。

3) 経済的かつ実効性のある再生可能エネルギー普及政策のあり方が、現実にも必要とされていた。

## 2. 研究の目的

1) アメリカの RPS 制度（固定枠制）に関する実証的研究を行い、評価を行うこと。

2) EU 諸国内での再生可能エネルギー普及政

策の評価すること。

3) 環境経済学において再生可能エネルギー普及政策を理論的に位置付けること。

### 3. 研究の方法

1) 具体的制度（アメリカ、EU、ドイツ）については、文献調査を行う。

2) 必要な場合、関係主体に対するヒアリング調査を実施する。

3) 海外を中心として、再生可能エネルギー普及政策に関する専門家に対するヒアリングを実施。また、研究に対するコメントを得る。

4) 環境経済学における政策手段のあり方について理論的検討を加える。この際、環境経済学における政策手段論に関する議論を参考にしつつ、検討する。

### 4. 研究成果

#### 1) 得られた成果の国内外における位置づけ

再生可能エネルギー普及政策に関して、実証的・理論的な知見が得られた。再生可能エネルギー普及政策を評価した研究は、国内では本研究を除いてほとんど行われておらず、学問的な意義は大きい。

また国外でみても、アメリカ・テキサス州、ドイツ、EUの取り組みについて、現時点でみて本研究の成果が最も進んでいると言える。

環境経済学の観点にたった理論的な検討に関してみても、本研究の他に十分に検討しているものはほとんど無いといってよく、この点でも学問的インパクトが大きいと言える。

#### 2) 今後の展望

アメリカ・テキサス州、ドイツに関する知見は得られたものの、本研究の実施期間のうちに、再生可能エネルギー普及に関する政策的関心が世界的に高まり、飛躍的な発展がみられる。

今後は、対象となる国・制度を広げること、理論的には本研究で得られた知見を基礎に、より発展した内容へと展開することが必要である。

#### 3) 具体的な主な研究成果

アメリカ・テキサス州を事例にして行った固定枠制に関する研究では次の知見が得られた。

テキサスの固定枠制においては、当初設定された普及目標は、短期間のうちに達成された。また、効率性についてみても、目標達成のほとんどを占める風力発電では費用が下

がり、既存の化石燃料に対して一定の競争力を持った。加えて、再生可能エネルギー証書取引の大半が相対取引で、長期契約で行われているという点も事業の安定性という点から評価できる。

これらの点から判断すると、連邦レベルでの補助である PTC（生産税控除）などの固定枠制以外の要因も加わりながらも、再生可能電力支援政策としては、テキサス州の固定枠制は大きな成果を収めたと判断できる。

成功にあたっての制度上の要因としては、長期の目標設定、不遵守時の明確で強力な罰則、競争的電力小売業者に対する柔軟性措置、クレジット取引システムの導入が指摘できる。

加えて、化石燃料との混焼を厳しく制限することや化石燃料由来の廃棄物を除外することによって、固定枠制の対象資源を厳密に再生可能エネルギーに限定していることも要因であると考えられる。固定枠制を成功に導くためには、固定枠制にこれらの措置が含まれていることが必要である。

また、REC 市場への参加者を小売事業者に限ることなく、多様な REC 需要者に開放したことによって、固定枠制の目標値は、再生可能電力の上限値としてではなく、むしろ下限値として作用し、再生可能電力の自発的な普及を促進した。テキサス州の REC 市場は電気事業者以外の主体でも参加可能なように設計されているため、州内外の電力会社が設けるボランティアなグリーン電力制度に利用されるなど、再生可能電力拡大の促進要因となっている。

ドイツの再生可能エネルギー普及政策については次の知見が得られた。

固定価格制を実施しているドイツでは、他国に比べてめざましい再生可能エネルギーの普及がみられた。再生可能エネルギーの普及量でみた効果に関しては、ドイツは最も成功したと言える。

こうした成功は、再生可能エネルギーによって得られた電力を一定価格で買い取るよう、系統管理者に義務づけたこと、また、再生可能電力施設に対する優先接続を義務づけたことによる。

ドイツの固定価格制は、これまで 1990 年、2000 年、2004 年、2009 年と 4 つの大きな制度改革を経て、きめの細かい政策手段として発展している。特に、2009 年では以下のような改革が行われた。

まず第 1 に、気候保護および環境保護の目的の下、大幅に引き上げられた再生可能電力導入目標が明記された。再生可能エネルギー法の条文では、気候保護および環境保護のために、長期的外部性を含めることでエネルギー供給の経済的費用を削減し、化石エネルギー

一資源を保護するために再生可能電力の技術発展を促進することを目的とするとうたわれている。その目的のために、2020年までに電力供給に占める再生可能電力の割合を少なくとも30%に引き上げ、その後も継続的に上昇させるとしている。これは、改正前の2020年目標を10ポイント引き上げるものであり、非常に野心的である。

第2に、買取価格と逓減率の変更である。買取価格については、再生可能エネルギー法第23条～第33条でエネルギー源ごとに規定されている。買取期間は第23条3項で定められた5000kW以上の水力が15年となるのを除き、20年である。買取価格は、多くのエネルギー源で再生可能エネルギー法(2004年)の水準を上回っているのが特徴である。これらの買取価格は、環境省による2007年レビューにおける勧告を基礎にしつつ、政府内、連邦議会での議論を踏まえて、さらに引き上げられたのである。

買取価格の改定の際に大きな政策的な論点となったのは、太陽光発電の買取価格水準と逓減率であった。というのは、太陽光発電の買取価格が高く設定されていたために急速な普及が進んだ反面、発電単価が依然として高く、電力供給に占める比率に対して非常に多い買取額となっていたからである。

そのため、太陽光発電については買取価格を引き下げたうえに、逓減率も他のエネルギー源よりも高く設定された。さらに、太陽光発電については、普及の程度によって逓減率を変化させるという措置もとられた。すなわち、2009年に150万kW、2010年に170万kW、2011年に190万kWと普及が大きく進んだ場合は、逓減率を1%増大させる。逆に、2009年に100万kW以下、2010年に110万kW以下、2011年に120万kW以下となった場合は、逓減率を1%引き下げる。つまり、太陽光発電については、段階的固定価格制の条件の中に、普及ペースも考慮したものになったのである。

第3に、買取価格の設定に際して、エネルギー種別ごと、規模ごとに設定された買取価格に加え、各種の条件に応じた規定や「ボーナス」(技術ボーナス、持続可能な資源による電力へのボーナス、熱電併給設備ボーナス、熱利用ボーナス)が追加され、個々の設備の買取価格が決められるようになった。これは再生可能エネルギー法(2004年)の段階的固定価格制をさらに改良する措置である。

こうした各種の追加的支払いやボーナスが追加されるようになったのは、従来のように条件をつけて買取価格を設定するのに限界が生じたこと、また、リパワリングなどの追加的な政策課題が出てきたことが背景となっている。規定やボーナスとして条件を切り離したことによって、さまざまな条件に対

応できるようにし、さらには新たな政策課題にも対応しうようになっている。

第4に、配電事業者が再生可能電力施設を優先的に接続しなければならない義務の条項が強化された。これが行われたのは、特に風力資源が多い地域で、系統能力の限界に達し、系統に接続ができない事態発生しているためである。ドイツの風力エネルギー協会によれば、このようなケースは風力発電事業の10%程度で起こっている。

第5に、固定価格制の段階的終了を見越した制度が導入されたことである。これは、第17条に規定された「直接販売」である。この制度の下で、再生可能電力発電事業者は、任意に固定価格制を離れ、電力市場に直接再生可能電力を販売できる。電力の卸売価格が上昇したり、買取価格が低下したり、発電単価そのものが低下したりすると、固定価格制の下での買取りよりも直接販売したほうが経済的に収益を得る場合がある。そのような場合に、再生可能電力事業者が任意に固定価格制を離脱できるようにしたのである。この制度は非常に柔軟性があり、離脱は毎月ごとに行え、復帰も毎月ごとに可能である。また、ある設備で発電される電力の一定割合のみを直接販売することも可能である。

以上のように、再生可能エネルギー法(2009年)は、これまでの固定価格制の到達点を踏まえた改良がなされており、政権についていない緑の党を含む政党、産業界(経団連、電力会社)、環境保護団体、再生可能電力関連団体、州政府等の地方自治体で評価されおり、関係者からは、細かい点を除き問題点はほとんど指摘されていない。ドイツにおいては、再生可能エネルギー普及政策としての固定価格制が根付くとともに、新しい産業を生み出しつつある。

再生可能エネルギー普及政策に関する基礎理論については次のような知見が得られた。

再生可能エネルギー普及のためにとられている制度には数多くの種類がある。すなわち、支援政策(固定価格制、固定枠制、競争入札制)の他に、技術開発、設備設置補助、低利融資、各種の政策税制、グリーン電力プログラム、ネットメータリング(Net Metering、日本では「余剰電力購入メニュー」)、生産税控除(Production Tax Credit)である。これらの対策を、政策介入の有無と普及プロセスの3段階(技術開発、設備設置、利用拡大)とで分けると次ページの表のようになる。

	普及プロセス		
	技術開発	設備設置	利用拡大
政策介入	直接的技術開発 技術開発補助	設置補助金 低利融資 敷設減税(*)	固定価格制(*) 固定価格制(*) 競争入札制(*) 取引可能な再生可能エネルギー許可以証(TGC)(*) 生産税控除(*)
自主的取り組み	直接的技術開発	グリーン電力基金(*) 市民共同発電(*)	グリーン電力プログラム(*) ネットメーキング(*) グリーン料金制(*) グリーン電力証書(*)

再生可能エネルギー政策は、1970年代の石油危機以降、再生可能エネルギーの利用拡大を目指して発達してきた。これらは大きく、技術開発政策、設備設置政策、利用拡大政策の3つにわけられ、歴史的にもおおよその順番で発達してきた。

技術開発政策は、政府が特定技術を選択し、その技術開発のために集中的、選択的に財政資金を投入するというものである。具体的には、直接政府ないし政府関連機関が技術開発を担ったり、技術開発を行う民間企業に対して技術開発補助金を与えたりする。技術開発政策は、基礎的技術が開発されれば自動的に普及の基礎が作られるという考えのもとでの政策であった。しかし、この政策は、技術の選択を誤ると失敗する傾向にある。

他方で、1980年代に日本がとった政策のなかで、比較的的成功したと評価できるのが、設備設置補助政策であった。この政策は、通常、設備を設置するものに対して補助金をあたえたり、低利融資をおこなったり、各種の税制優遇措置をとったりするものである。

設備設置補助政策は、設備容量を増大させる点では効果がある。だが、設備と生み出されるエネルギーの利用が分かれているような場合、再生可能エネルギーの利用拡大につながるとは限らない。また、施設が効率的に運転されることを保証するものではない。

そこで、補助政策は、徐々に投下資本をベースにするものから、利用量拡大そのものをねらった発電量をベースにしたものへと変化していった。利用量が拡大すれば、規模の経済と現実の利用者による技術開発へのフィードバックの効果で、技術の向上が実現する。技術の向上が進めば、規模の経済と相まって価格が一層低減する。こうしたプロセスを累積的に進めることにより普及拡大を促進させることができる。

技術革新プロセスと普及プロセスは重なりあう部分があり、普及拡大と技術向上が影響し合い、市場化に成功する。技術開発政策のみであれば普及プロセスとの連関がなくなり、設備設置補助政策のみであれば利用量拡大を通じた技術革新プロセスとの連関がなくなってしまう。利用量拡大そのものにインセンティブを与えることによって両者が結合する。技術開発政策、設備設置補助政策は、利用拡大政策が付け加わることによって、本来の目的を十分に達成できる。

利用拡大政策は、今日の再生可能エネルギー

政策の中心的役割を担っているが、十分な効果をもつかどうかは具体的な制度設計のあり方にかかわっている。こうして、技術開発政策、設備設置政策、利用拡大政策を適切に組み合わせること、とりわけ利用拡大政策を適切なものにするのが爆発的普及の鍵となる。

利用拡大政策がとられるようになったのは1990年代以降であり、政策としての歴史は短い。今後、世界各国の実施事例の調査・研究とともに、理論的検討が一層必要になっていると言える。

## 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)

[雑誌論文](計5件)

大島堅一、欧州における再生可能エネルギー政策の展開、『公共政策研究』(公共政策学会)、査読無、巻:8、2008年、pp.51-62

David Toke and Kenichi Oshima、Comparing market based renewable energy regimes: the cases of the UK and Japan、International Journal of Green Energy、査読有、Vol.4 No.4、2007年、pp.409-425

大島堅一、再生可能エネルギー普及に関するドイツの経験 - 電力買い取り補償制の枠組みと実際 -、『立命館大学人文科学研究紀要』、査読有、巻:第89号、2007年、pp.71-97

大島堅一、新しい環境経済政策手法としての再生可能エネルギー支援政策、『立命館国際研究』、査読無、巻:第19巻2号(67号)、2006年、pp.29-49

大島堅一、再生可能エネルギー普及に関するイギリスの経験 - 競争入札制の仕組みと実際 -、『立命館地域研究』、査読無、巻:第25号、2007年、pp.1-18

[学会発表](計1件)

大島堅一、「EUにおける統合された環境・エネルギー政策」日本EU学会第29回(2008年度)研究大会、2008年11月22日、静岡県立大学

[図書](計2件)

大島堅一、東洋経済新報社、『再生可能エネルギーの政治経済学』、2010年、319ページ

新澤秀則、ミネルヴァ書房、『温暖化防止のガバナンス』、2009年、ページ:70-97

6 . 研究組織

(1)研究代表者

大島 堅一 ( OSHIMA KENICHI )

立命館大学・国際関係学部・教授

研究者番号 : 00295437