

RPS制度とFIT制度*

——新エネルギー導入政策に関する研究——

五十嵐文人、小関ひかり、中島裕基、
平出拓、廣永雄飛、山紘二、山下知弘

1. 課題と方法

新エネルギーとは、国際エネルギー機関（International Energy Agency ; IEA）の分類では、風力、太陽（光と熱）、波力・海洋等を指す。新エネルギーに地熱、可燃再生燃料、水力を加えたものは再生可能エネルギーと呼ばれている。OECD諸国では、近年、風力を中心に新エネルギー生産の伸びが著しい。しかし、わが国の状況は、総発電量ではOECDの約11%のシェアを占めている一方、新エネルギー電力は1.7%に過ぎない。さらに、新エネルギーの主要部分を占めている風力についてみると、世界の風力発電は、能力ベースで、1993年から2006年の間に約25倍に増加している。近年、すべての国が増加傾向にあるなかで、ひとり日本だけが2005年から2006年に、その風力発電設備能力を減少させている。

このような違いはなぜ生じているのだろうか。日本の新エネルギー導入政策には、何か問題があるのだろうか。このような問題意識をもち、この研究では、主要国の新エネルギー導入政策を調査した。その結果、新エネルギーの導入を促進するために各国が採用している制度として、2つの異なる制度があることがわかった。それがRPS（Renewables Portfolio Standard）とFIT（Feed-In-Tariff）である。

RPSとは、電力会社に新エネルギー起源の電力を一定量買い取ることを義務付ける制度である。正確には電力とともに、その電力が新エネルギー起源であることを保証するグリーン証書（日本ではRPSクレジットと呼ばれる）を買い取る。買取価格は新エネルギー供給者と需要者の交渉によって決まる。それに対してFITは、固定価格買取制度であり、政府によって定められた価格で電力会社は新エネルギーを買い取る義務がある。その価格で新エネルギー生産者が供給する電力を電力会社はすべて買い取らねばならない。

*社会科学総合学術院赤尾健一教授の指導の下に作成された。本論文は同名の課題研究論文のダイジェスト版である。

日本はFITとRPSの両制度を詳細に比較し、既に制度を導入した諸国の事情もチェックした上で、RPS制度を選択した。しかし、2008年10月10日付けの朝日新聞によれば「FITの導入が36カ国なのに対し、RPSは7カ国。FIT陣営のドイツやスペイン、韓国などが飛躍的に（新エネルギーの）導入量を伸ばしているのに対し、RPS陣営には伸び悩む国が多い」とのことである。一方で、同記事は、「非常に高い価格を設定しているFITは見直すべき」との国際エネルギー機関（IEA）の勧告も紹介している。

この研究において、私たちは、RPSとFITのそれぞれの制度を採用している国をいくつか取り上げ、新エネルギー導入状況と制度に対する評価を調べた上で、経済分析を通じて2つの制度の優劣を検討した。以下、この論文は次のように構成されている。

第2節では、欧米諸国のケースを紹介し、第3節では、日本の新エネルギー導入促進政策を取り上げる。以上の事例研究を踏まえて、第4節で制度の優劣を検討する。第5節は結語である。

2. 欧米諸国の新エネルギー導入政策

(1) デンマークの新エネルギー政策

デンマークは再生可能エネルギー利用の先進国と言われている。ここではデンマークがそのように呼ばれるに至る経緯と現状について詳述する。

デンマークのエネルギー自給率は、1972年には、わずか2%であった。それが、1973年の石油危機をきっかけに、エネルギー自給に取組み始め、2000年には139%まで増加した。デンマークがエネルギー自給率の向上のために力をいれてきたのは、風力発電、バイオガス、麦わら、ゴミ発電などの再生可能エネルギーである。現在、デンマークの再生可能エネルギー電力の99.8%が風力発電によるものである。したがって、デンマークは風力発電の先進国でもある（図1を参照）。

デンマークが風力発電の先進国になった要因としては、平野が多いこと、長い海岸線、風況等の自然環境が風力発電に適していたこともその一因であるが、むしろデンマーク政府の政策に負うところが大きい。

デンマークの風力発電利用促進政策はまず、風力タービン能力の開発から始まり、1993年1月「再生可能エネルギー資源等の利用に関する法律」（REFIT。いわゆる「風車法」）が施行された。これは、政府の決定する固定価格で風力電力の購入を電力会社に義務づけるものであり、デンマークはFIT制度を採用して、新エネルギー導入の促進を図ったのである。しかし社会的費用が大きすぎるとの懸念から1999年3月に「電力改革に関する合意」において、RPS制度への制度変更が明示された。デンマーク政府はRPS制度を2001年1月に運用開始し、2003年1月より完全実施することを目指していたが、制度設計の遅

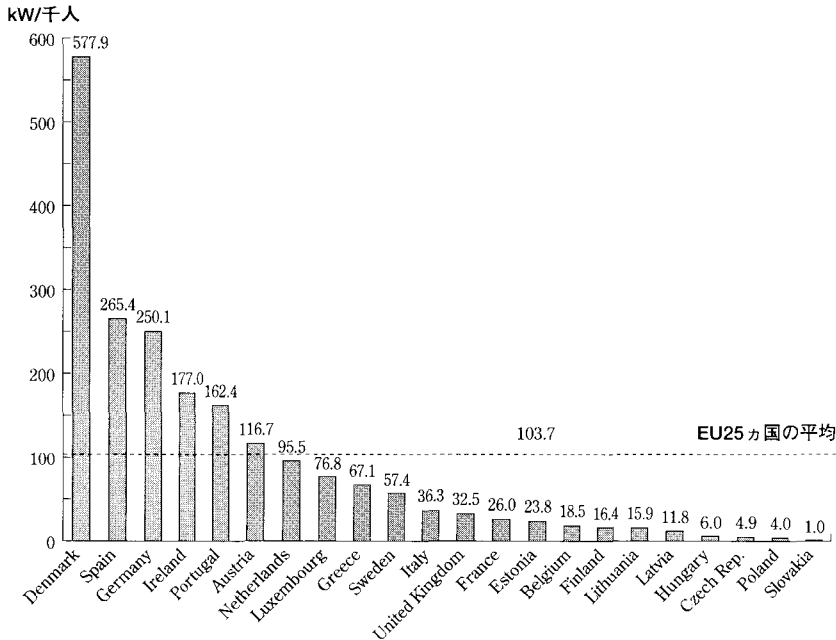


図1 欧州における人口当たり風力発電能力

注：スロベニア、マルタ、キプロスは風力発電能力を持たない。

出典：NEDO 海外レポート No. 1010, 2007. 10. 31

原資料：EurOvserv'ER 2007

れや風力産業協会等の反対もあり、導入開始は遅れている。

(2) ドイツにおける固定価格による買取義務づけ制度

ドイツでは、1991年1月電力供給法において、再生可能エネルギー発電所を電力システムに組み入れるとともに、電力会社に対し、固定価格による買い取りを義務づけた（FIT制度）。

ドイツは2001年のEU再生可能エネルギー指令で「2010年までにその電力消費量の12.5%を再生可能エネルギーで賄う」という目標を設定された。この目標はすでに2007年に14%という値で達成されている。2007年の風力タービン設備能力は22,247MWに達しており、これは人口当たり270.0Wとなる。風力発電は同国の電力消費の7%に相当する電力を供給している。

(3) イギリスにおける政府による一括入札と落札価格による買取義務づけの制度

イギリスでは、1989年7月に電力法が制定され、翌年3月に施行された。2000年7月の電力法改正で、証書制度を導入し、定量買取制度からRPS制度（英ではRO [Renewables Obligation] 制度という）へ移行した。イギリスでは、電力消費に占める再生可能エネルギー

ギーのシェアを2020年までに15%まで高めるという目標を設定している。現在、風力タービンの設備能力は2,389MWであり、人口当たり40.0Wである。

(4) オーストラリアにおけるRPS制度

オーストラリアでは、1997年11月に首相による再生可能電力に関する方針の表明を受け、2000年12月に再生可能エネルギー法が制定され、同法に基づいて2001年4月から、RPS制度が開始された。最近、オーストラリア政府は再生可能エネルギーのシェアに関する目標を2%から20%に引き上げ、それを2020年までに達成するとしている。これは、現在の風力タービンの設備能力824MW（人口当たり40.6W、2007年の数値）から、さらに1000MWのタービンを新設することを意味する。

(5) 米国テキサス州におけるRPS制度

テキサス州では、1999年9月に電力再編法が制定され、2001年7月にRPS制度が開始された。なお連邦政府もRPS制度を施行している。また、PTC（Production tax credit）と呼ばれる税制上の優遇措置（生産税控除）がある。テキサス州は、アメリカでもっとも風力発電が盛んな州であり、現在の設備能力は4,356MWであり、人口当たり208.9Wである。

(6) オランダにおける自主的な証書制度

オランダでは、民間電力会社によって1995年にグリーン電力制度が導入された。これは、ヨーロッパで最初のグリーン電力制度であった。

NEDO（2007）によれば、オランダ政府は、資金調達問題から、2006年に再生可能電力に対する補助金制度（MEP）の打ち切りと、現在支給されている補助金の減額を決定した。この制度は風力タービン運転開始から最大18000時間または10年間に従量補助するものである。図1によれば、オランダの一人当たり風力発電設備能力は95.5WでEU諸国の平均的数値となっている。

3. 日本のRPS制度

本節では2003年に制定された「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法（RPS法）」に基づく、日本のRPS制度について、その制度の仕組み、導入に至る経緯、そして同法に基づく新エネルギー普及の現状と問題点について述べる。

(1) 制度の仕組み

RPS制度において、電気事業者は義務を履行するため、

表1 RPS法に定める新エネルギー等電気の利用目標

単位：億 kWh

年	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
H15(2003年)1月27日告示	73.2	76.6	80.0	83.4	86.7	92.7	103.3	122.0				
H19(2007年)3月30日公布					86.7	92.7	103.3	122.0	131.5	141.0	150.5	160.0

資料：RPS法ホームページ <http://www.rps.go.jp/RPS/new-contents/top/main.html> (11/29/2008 アクセス)

- ①自ら「新エネルギー等電気」を発電する、
- ②他から「新エネルギー等電気」を購入する、
- ③「新エネルギー等電気相当量（法の規定に従い電気の利用に充てる、もしくは、基準利用量の減少に充てることのできる量）」を取得する

のいずれかを行わねばならない。ここで、「新エネルギー等」とは、以下の5つを指す。1. 風力、2. 太陽光、3. 地熱（熱水を著しく減少させないもの）、4. 水力（1000kW以下のものであって、水路式の発電及びダム式の従属発電）、5. バイオマス（廃棄物発電及び燃料電池による発電のうちのバイオマス成分を含む）。また、新エネルギー電気を供給できるは、発電設備が基準に適合していることを経済産業大臣が認めたものである。

上の表1に示すように、現在、2014年までの利用目標量（買取義務量）が定められている。

RPS制度を特徴付けているのは、買取量が義務付けられていること、直接新エネルギーを買い取るのではなく、③に挙げた新エネルギー等電気相当量（RSPクレジットと呼ばれる）を取得すればよいことである。

(2) RPS法制定の経緯

日本は、エネルギー資源に乏しく、その主要エネルギー資源である石油を中東諸国に集中的に依存している。このため、エネルギー安全保障の観点から、エネルギー源の多様化を図ることは、従来より日本の重要課題であった。近年、それに加えて、地球温暖化問題への対策、特に京都議定書に定められた温室効果ガスの削減義務（1990年水準から6%削減）の遵守が緊急の課題となってきた。日本で排出される温室効果ガスのうち、エネルギー起源のCO₂は約9割を占めている。このような状況で、環境負荷の低い新エネルギーの利用促進が求められるようになってきた。

すでに見たように、RPS制度とともに、他国で採用されている新エネルギー普及のための制度として、固定価格買取制度（Feed-in-Tariff；FIT制度）がある。RPS法の制定にあたっては、いずれの制度を採用するかについて議論があった。

表2 RPS法に基づく電気事業者の買取義務量と買取量

単位：億 kWh

年	2003	2004	2005	2006	2007
買取義務量	32.8	36.0	38.3	44.4	60.1
実際の買取量	40.2	49.1	55.8	65.1	74.3
Banking	7.4	20.6	37.8	56.6	67.6

資料：経済産業省・資源エネルギー庁「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法の施行状況について」

表3 新エネルギー等電気の価格の推移

〔加重平均価格の推移〕

単位：円/kWh

		H15FY	H16FY	H17FY	H18FY	H19FY
「RPS相当量+電気」	風力	11.8	11.6	11.0	10.7	10.4
	水力	8.1	8.5	8.4	8.4	7.2
	バイオマス	7.2	7.5	7.6	7.7	7.8
「RPS相当量のみ」		5.2	4.8	5.1	4.9	4.9

資料：資源エネルギー庁資料（2008/7/31）「RPS法下における新エネルギー等電気等に係る取引価格調査結果について」

(3) RPS制度の現状と課題

電力会社、PPS等電気事業者は現在までRPS法の義務を毎年果たしてきており、新エネルギーの導入は着実に進展してきている。上の表2はその実績を示したものである。

表3には、新エネルギー価格の推移を示した。種類によって価格は異なるが、すべてで低下傾向を示していることがわかる。これは新エネルギー等電気の供給過剰を反映したものである。

明らかに、日本のRPS制度では、目標量が低く設定されてしまっている。このため、新エネルギーの価格低迷を招いている。このことが新エネルギーの普及に対してディスインセンティブを与えていることは容易に予想される。

NEDO (2008) によれば、世界の風力発電の総設備容量は、2003年から2007年にかけて約2.3倍に増加している。それに対して日本は約2.7倍の増加を示している。風力発電に関して、後発国である日本の伸びが大きいのは当然だが、直近の2006年から2007年にかけての伸びは、世界全体が27%の増加であるのに対して、17%の伸びにとどまっている。さらに2005年から2006年にかけて設備能力はマイナスだった。このように日本の風力発電は、早くも伸び悩みが現れている。その一因は、わが国のRPS制度の低すぎる目標利用量の設定によると考えられる。

4. 新エネルギーの最適導入計画

以上、3つの節で、日本を含む各国の新エネルギー導入促進政策を見てきた。2つの制度、FITとRPSがあり、FIT制度を取り入れている国では、風力をはじめとする新エネルギーの導入が順調に進んでいる。しかし、その固定買取価格が高く設定されているために、デンマークでは財政問題から、FITからRPSへの転換が求められた。一方、日本のようにRPSを取り入れた国では、新エネルギー価格が低迷し、その導入に対するディスインセンティブを与えている。その市場価格や供給ポテンシャルを見ると、現在の買取義務量の設定は明らかに低すぎる。

この節では、まずFITとRPSのどちらが優れた制度かをまず考察する。結論を先に述べれば、2つの制度には理論的には優劣はない。問題なのは、制度そのものではなく、その運用にある。すなわち、FITでは高すぎる買取価格が設定され、RPSでは低すぎる買取義務量が設定されている。そこで、新エネルギーの最適買取価格／義務量とは、どのようなものかを、風力発電を念頭においたモデルを用いて分析する。

(1) FITとRPSの選択

もし最適な新エネルギー導入量がわかっているならば、それをFITあるいはRPSで実現するには、どうすればよいだろうか。下の図2は、その答えを示している。

すなわち、RPSを用いるならば、最適な新エネルギー導入量と同じだけの量を買取義務量として設定すればよい。またFITを用いるならば、最適導入量における社会全体での新エネルギー生産の限界費用に等しい価格を固定買取価格に設定すればよい。

2つの制度の違いは、価格でコントロールするか、数量でコントロールするかであり、

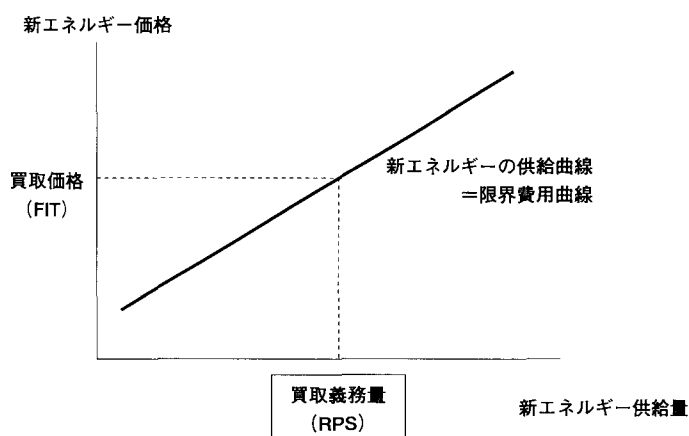


図2 FITとRPS制度

この2つの方法は代替的に利用可能である。つまり、汚染をコントロールするのに環境税（価格）を使うか、排出権取引（数量）を使うか、どちらを使っても理論的には同じ効果が期待できることと同じである。

(2) 新エネルギーの最適導入経路

図2に示されたように、FITとRPSのいずれの制度をとっても、理論上は同じ成果が期待できる。したがって、残された問題は、最適な新エネルギー導入量とは何かである。ここでは、風力発電を念頭にしたモデル分析を通じて、それを明らかにする。

モデル

ドイツでは、風力発電が普及するにしたがって発電コストが低下するという考えから、導入初期のFITの買取価格を高い水準に設定し、その普及を促した。このことは、新エネルギー供給の費用関数が、前期の供給量が小さいほど、今期のエネルギー生産コストが高くなるという性質をもっていると解釈することができる。

そのような費用関数を次のようにモデル化することにしよう。時点を $t = 0, 1, 2, \dots$ と表し（ $t = 0$ は現在時点）、 x_t を t 時点でのエネルギーの供給量とする。 x_t を供給するためのコスト（費用関数）が次の式で表されるとする：

$$ax_t + b(x_t - x_{t-1})^2 \quad (1)$$

この費用関数は、第2項の2次関数の部分があることによって、今期の新エネルギーの供給量と前期の供給量との差が大きくなると急速にコストが大きくなる。逆に、前期の供給量が大きければ、今期の新エネルギー生産コストは低くなる¹⁾。2次関数の項は前期の新エネルギー導入量の影響を表現する部分であり、これを慣性（inertia）の項と呼ぶことにする。

次に、新エネルギー供給が社会にもたらす便益についてモデル化する。ここでは単純にその便益は供給量に比例すると考えて

$$px_t$$

と表されるとする。ここで p は1単位の新エネルギー生産がもたらす便益、つまり新エネルギーの社会的価値を表す。その社会的価値には、エネルギーとしての価値の部分と温室効果ガス削減に関する価値の部分がある。

以上の便益と費用から、 t 時点での新エネルギー生産による社会的純便益 π が

$$\pi(x_{t-1}, x_t) = px_t - ax_t - b(x_t - x_{t-1})^2 \quad (2)$$

と表される。仮定として、 p は a よりも大きいとする。そうでなければ純便益は負となつて、新エネルギー導入は社会的に望ましいことではなくなる。

新エネルギー導入の最適経路は、各時点での純便益の集計値を最大にする x_t の列 $x_0, x_1,$

x_2, \dots で与えられる。制約条件として、 x_0 は所与である（現時点での新エネルギー供給量はすでに決まっている）ことと、新エネルギー導入量が減少することはないこと（各 $t = 1, 2, \dots$ について $x_{t-1} \leq x_t$ ）を課すことにする。

異なる時点の価値を現時点の価値に変換するために、割引率を $r > 0$ で表す。すると t 時点の社会的純便益 $\pi(x_{t-1}, x_t)$ の現在価値は

$$\frac{\pi(x_{t-1}, x_t)}{(1+r)^t}$$

と表される。以上より、新エネルギーの最適導入問題は次のように定式化される。

$$\max_{\{x_t\}_{t=1}^{\infty}} \sum_{t=1}^{\infty} \delta^t \pi(x_{t-1}, x_t) \quad (3)$$

subject to $x_t \geq x_{t-1}$ for all $t = 1, 2, \dots, x_0 \geq 0$ given

ただし、 $\delta = \frac{1}{1+r} < 1$ である。

最適経路

問題(3)は次のように解くことができる。もし、ある $\lambda_t \geq 0, t = 0, 1, 2, \dots$ が存在して、 $x_t^*, t = 0, 1, 2, \dots; x_0^* = x_0$ が、問題(3)の制約条件を満たす任意の $\{x_t\}$ に対して次の2つの条件を満たせば、 $\{x_t^*\}$ は上の問題の最適解である：

$$\pi(x_{t-1}^*, x_t^*) - \lambda_{t-1} x_{t-1}^* + \delta \lambda_t x_t^* \geq \pi(x_{t-1}, x_t) - \lambda_{t-1} x_{t-1} + \delta \lambda_t x_t \quad (4)$$

と

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \delta^t \lambda_t x_t^* = 0 \quad (5)$$

(4)、(5)が最適性の十分条件となることは、次のように確認できる：

$$\begin{aligned} \sum_{t=1}^{\infty} \delta^t [\pi(x_{t-1}^*, x_t^*) - \pi(x_{t-1}, x_t)] &\geq \sum_{t=1}^{\infty} \delta^t [\lambda_{t-1} x_{t-1}^* - \delta \lambda_t x_t^* - \lambda_{t-1} x_{t-1} + \delta \lambda_t x_t] \\ &= \lambda_0 x_0^* - \lambda_0 x_0 - \lim_{t \rightarrow \infty} \delta^t \lambda_t (x_t^* - x_t) \\ &= \lim_{t \rightarrow \infty} \delta^t \lambda_t x_t \geq 0 \end{aligned}$$

ここで最初の不等式は、条件(4)より得られる。3行目の等号は、 $x_0^* = x_0$ （初期条件が同じであること）と条件(5)より得られる。

ここでは $\lambda_t = \lambda$ （一定）を仮定して、条件(4)、(5)を満たす $\{x_t^*\}$ を見つけることにする。対応する問題は、 $x_{t-1} \leq x_t$ の制約のもとで

$$\begin{aligned} H(x_{t-1}, x_t; \lambda) &= \pi(x_{t-1}, x_t) - \lambda x_{t-1} + \delta \lambda x_t \\ &= p x_t - a x_t - b(x_t - x_{t-1})^2 - \lambda x_{t-1} + \delta \lambda x_t \end{aligned}$$

を最大化する x_{t-1}, x_t を見つけることである。最適解では

$$\frac{\partial H}{\partial x_{i-1}} = 2b(x_i^* - x_{i-1}^*) - \lambda = 0,$$

$$\frac{\partial H}{\partial x_i} = p - a - 2b(x_i^* - x_{i-1}^*) + \delta\lambda = 0$$

が成立している。 $x_i^* - x_{i-1}^*$ を消去して

$$\lambda = \frac{p-a}{1-\delta} > 0 \quad (6)$$

を得る。これを上の連立方程式に代入して

$$x_i^* - x_{i-1}^* = \frac{\lambda}{2b} = \frac{p-a}{2b(1-\delta)} \quad (7)$$

(7) 式が示しているのは、前期の新エネルギー導入量に対して、今期の最適新エネルギー導入量はそれに一定量を加えたものとなるということである。現時点での新エネルギー導入量は所与なので、最適導入量は

$$x_i^* = \frac{p-a}{2b(1-\delta)} + x_{i-1}^* = \frac{(p-a)t}{2b(1-\delta)} + x_0 \quad (8)$$

で与えられる。最後に、条件 (5) が成立することを確認できれば、(8) の最適性が保証される。 $\lim_{x \rightarrow \infty} \delta' \lambda x_i^* = 0$ は、 $\lim_{x \rightarrow \infty} \log(\delta' \lambda x_i^*) = -\infty$ と同値であり。さらにこれは

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (t \log \delta + \log t) = -\infty$$

と同値である。ここで $0 < \varepsilon < -\log \delta$ を満たす ε を選び、関数 $f(t) = t \log \delta + \log t$ を考える。微分をとると、

$$f'(t) = \log \delta + \frac{1}{t} < -\varepsilon \text{ for all } t > \frac{1}{\log \delta + \varepsilon}$$

であることがわかる。これは関数 $f(t)$ が一定の変化率以上で減少し続けることを表しているから、 $\lim_{x \rightarrow \infty} (t \log \delta + \log t) = -\infty$ が成立する。すなわち、(6)、(8) は条件 (5) を満たす。以上より、新エネルギーの最適導入経路が (8) で与えられることがわかった。

(3) 最適導入政策

ここでは新エネルギーの最適導入経路を実現するための政策について考察する。新エネルギーの供給量が増えれば増えるほど、技術開発意欲が高まって研究開発投資が行われ、より効率的な新エネルギー生産技術が開発される。その結果、来期の新エネルギーの生産コストは低くなる。風力発電を例にとると、この技術開発を担っているのは、実際に風力発電を行っている新エネルギー生産者ではなく、風力発電システムの開発、販売を行っている企業である。このことをモデル化すると、新エネルギー生産者の利潤最大化問題は次のように定式化される。

$$\max_x Px_t - ax_t - b(x_t - x_{t-1})^2 \quad (x_{t-1} \text{ given}) \quad (9)$$

ここで P は新エネルギーの販売価格である（新エネルギーの社会的価値は小文字の p で表した。ここでは大文字を使うことで区別している）。利潤を最大化する新エネルギーの生産量は、(9)の目的関数を x_t で微分することで次のように得られる：

$$P - a - 2b(x_t - x_{t-1}) = 0 \Rightarrow x_t = \frac{P - a}{2b} + x_{t-1} \quad (10)$$

社会的最適導入量の式(8)と、(10)とを比較することで、政府が新エネルギーの価格 P を

$$\frac{P - a}{2b} = \frac{p - a}{2b(1 - \delta)}$$

を満たすように与えれば、最適導入量が実現されることがわかる。すなわち、

$$P^* = \frac{p - a}{(1 - \delta)} + a = p + \delta \frac{p - a}{1 - \delta} = p + \delta \lambda \quad (11)$$

が、新エネルギー導入のための最適な価格付けである。

政府がFITを採用するならば、(11)を満たす新エネルギー買取価格を設定することになる。また、政府がRPSを採用するならば、市場で取引されるRPSクレジット価格が

$$P^* - \text{エネルギー価格}$$

となるように新エネルギーの買取量を設定することになる。

(11)式から得られる興味深い含意は、最適買取価格 P^* は新エネルギーの社会的価値 p よりも大きくなることである。その差の大きさは $\delta\lambda$ で与えられる。これは新エネルギー生産者がエネルギーを供給することで、新エネルギーに対する技術開発が刺激され、将来の新エネルギー生産コストが低下することに対する報酬である。新エネルギー生産者は、この将来のコスト削減効果を利潤計算に入れていない。その利潤最大化問題(9)を再掲すると

$$\max_x Px_t - ax_t - b(x_t - x_{t-1})^2 \quad (x_{t-1} \text{ given})$$

である。一方で、社会全体にとって最適なエネルギー生産はそれを考慮している。すなわち社会にとっての純便益最大化問題は

$$\begin{aligned} \max \leftarrow H(x_{t-1}, x_t; \lambda) &= \pi(x_{t-1}, x_t) - \lambda x_{t-1} + \delta \lambda x_t \\ &= px_t - ax_t - b(x_t - x_{t-1})^2 - \lambda x_{t-1} + \delta \lambda x_t \end{aligned}$$

で与えられる。この目的関数は

$$(p + \delta \lambda)x_t - ax_t - b(x_t - x_{t-1})^2 - \lambda x_{t-1}$$

と書き直すことができる。したがって、私的な利潤最大化問題を社会全体の最適化問題と一致させるには、(11)の関係が必要になる。

ドイツなどでのFITの価格付けに関しては、それが高すぎるという議論がある。しか

し、以上の分析結果を見ると、高すぎるかどうかを論じるには、電力価格、二酸化炭素削減の価値に加えて、新エネルギーが普及することで、その将来の生産費用が低下するという普及価値も考慮する必要がある。

5. 結語

この研究では、新エネルギーの導入促進のために、各国で採用されている2つの制度、RPSとFITについて考察した。FITの場合には、設定される買取価格が高すぎると電力事業者から批判があり、一方、RPSの場合は、設定される買取義務量が低すぎると環境NGOなどからの批判がある。実際、日本で行われているRPS制度を見ると、買取義務量の設定が低すぎて、新エネルギーの導入を促進するというよりは、抑制しているように見える。しかし、上でみたように、理論的には2つの制度は同じ効果を発揮できる。さらに言えば、電力と二酸化炭素排出削減という2つの財を区別できる点で、RPSの方が優れている。たとえば、EUで行われている電力市場の自由化政策と適合するのはRPSである。

したがって、問題は制度ではなくその運用にある。問題は、FITで設定される買取価格やRPSで設定される買取義務量が適切ではないことにある。適切な制度の運用のためには、それらを適切に設定する必要がある。この研究が明らかにしたように、この適切な設定を買取価格で表現すると、電力価格プラス二酸化炭素削減の価値プラス新エネルギー普及による将来の生産コスト削減効果の価値である。

この最適価格と比較して、実際に設定されている価格（FITの場合）や市場で形成される価格（RPSの場合）が高いのか低いのかを判断し、それに応じて、買取価格や買取義務量を修正すれば、これら2つの制度は、ともに望ましい成果を生み出すことになるだろうと考えられる。

注

- 1) この費用関数では、前期よりも供給量があまりに少なくなると、コストが増加することになるが、以下で議論するように導入計画は $x_t \geq x_{t-1}$ を満たすという制約を与えるので、このことは問題にはならない。

参考文献

- [1] 牛山泉『さわやかエネルギー風車入門』三省堂、2004年。
- [2] 牛山泉『やさしい風・風車・風力発電の話』合同出版、2004年。
- [3] 経済産業省・資源エネルギー庁『電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法の施行状況について』http://www.env.go.jp/policy/ga/bp_mat/02electric-05h19.pdf（アクセス12/7/08）。
- [4] 資源エネルギー庁『RPS法下における新エネルギー等電気等に係る取引価格調査結果について』<http://www.rps.go.jp/RPS/new-contents/top/toplink-6.html>（アクセス12/7/08）。
- [5] 資源エネルギー庁『RPS法ホームページ』<http://www.rps.go.jp/RPS/new-contents/top/main>。

html (アクセス12/7/08)。

- [6] 総合資源エネルギー調査会・新エネルギー部会・RPS法評価検討小委員会『RPS法評価検討小委員会報告書』、2006年、<http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g70501a02j.pdf> (アクセス12/7/08)。
- [7] 総合資源エネルギー調査会・新エネルギー部会・新市場拡大措置検討小委員会『新市場拡大措置検討小委員会報告』、2001年、<http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g11219ej.pdf> (アクセス12/7/08)。
- [8] Global Wind Energy Council *Global Wind Energy Outlook 2008*, 2008, http://www.gwec.net/fileadmin/images/Logos/Corporate/GWEO_A4_2008_lowres.pdf (accessed December 7, 2008).
- [9] NEDO『世界の風力発電総設備容量は27%の急成長』NEDO海外レポート1021、2007年、<http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/1021/index.html> (2008年12月7日アクセス)
- [10] NEDO世界の風力発電動向―1, NEDO海外レポート1031、2008、<http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/1032/1031-01.pdf> (2008年12月7日アクセス)
- [11] NEDO世界の風力発電動向―2, NEDO海外レポート1032、2008、<http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/1032/1032-01.pdf> (2008年12月7日アクセス)
- [12] NEDO 風力エネルギー・バロメータ2007 (EU), NEDO海外レポート1010、2007、<http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/1010/1010-02.pdf> (2008年12月7日アクセス)
- [13] WWF「オランダにおけるグリーン電力の状況」http://www.wwf.or.jp/activity/climate/japan/greene/ndl_ge.htm (2008年12月8日アクセス)