

## &lt;論 文&gt;

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——

大 島 堅 一

OSHIMA, Kenichi

## I. はじめに

1990年代にはいって、気候変動問題に対応することを目的の一つとして、世界的に再生可能エネルギーの普及策が積極的に取られるようになってきた。近年取られるようになってきた手段は、従来の設備投資補助金とは異なり、発電量増大を目的としているところに特徴がある。新しく再生可能エネルギー普及のためにとられるようになってきた施策を、本稿では再生可能エネルギー支援策（以下、単に支援策とする）とよぶ。支援策には、大きくわけて、電力買い取り保証制 (feed-in tariff: FIT)<sup>1)</sup>、再生可能エネルギー・ポートフォリオ基準 (Renewable Portfolio Standard: RPS)、競争入札制 (Competitive bidding processes ないし tendering scheme) がある。イングランド及びウェールズが2000年までとってきた非化石燃料電力義務 (Non-Fossil Fuel Obligation: NFFO、以下NFFOとする) は、競争入札制の典型的事例とされている。

そこで本稿では、競争入札制の事例としてNFFOを取り上げる。下記では次のように論述をすすめる。まず、Ⅱでは支援策における競争入札制の基本的考え方について述べる。ⅢではNFFOが定められた背景と基本的枠組みと特徴について述べる。Ⅳでは、NFFOの効果を導入量と価格の2つの側面から分析する。Ⅴでは以上を踏まえ、NFFOにみられる現実の競争入札制が抱えている課題を述べる。

## Ⅱ. 競争入札制度の基本的考え方と特徴

## Ⅱ. 1 基本的考え方

支援策としての競争入札制は、一般に次のように運用されるものと考えられている。まず、政策当局者により再生可能電力導入目標量が設定される。その上で、再生可能電力事業者に対し競争入札が実施される。再生可能エネルギー事業者は、価格と発電可能量を提示し応札し、もっと

も安い事業者から順に落札する。落札した発電事業者に対しては、既存の電気事業者によって契約価格での長期にわたる買い取りが保証されたり、一定の政府資金の提供が保証されたりする。買い取りにあたって追加的に要する費用は、何らかの形で電力消費者に転嫁される（van der Linden, N. H., M. A. Uytterlinde, 2005）。

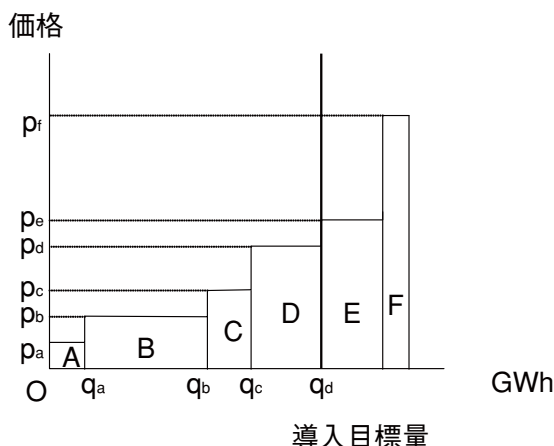
こうしたプロセスをとる競争入札制は、電力買い取り保証制的性格を有している（Meyer 2003:668）だけでなく、潜在的に、RPS制のように効率的な支援が達成されるものであるといえる。つまり、競争入札において電力買い取り価格がきまったあとは、長期にわたって契約が保障されるという意味においては電力買い取り保証制と同様である。だが他方で、再生可能エネルギー事業者間で買い取り価格を巡って価格競争があるという意味ではRPSと類似している。

競争入札における買い取り価格決定プロセスを図1を用いて説明する。ここでは、縦軸を価格、横軸を発電量とする。ここで発電単価が安い順に再生可能電力事業者をならべると階段状に右上がりの図を描くことができる。ここでは再生可能電力事業者がA～Fのように6つ存在するとする。図では、再生可能電力事業者Aは価格 $p_a$ で $q_a$ GWhの供給が可能であり、この価格で入札するとする。以下、再生可能電力事業者Bは価格 $p_b$ で $q_b - q_a$ GWh供給可能といった具合に、同様のことが事業者C～Fについてもいえるとする。このとき、政策導入目標量が $q_d$ と設定されたとすると、事業者A、B、C、Dの買い取り価格はそれぞれ異なり、 $p_a$ 、 $p_b$ 、 $p_c$ 、 $p_d$ となる。このとき、導入目標量を達成する総費用は $p_a q_a + p_b (q_b - q_a) + p_c (q_c - q_b) + p_d (q_d - q_c)$ となる。

このプロセスは、市場を介しないため再生可能電力の均衡価格があらわれず、発電事業者によって買い取り価格が異なるのが特徴である。そのため、競争入札における取引を市場における取引とみた場合、再生可能電力事業者には経済学でいうところの生産者余剰が生じない。ただし、ここで生産者余剰と述べたのは、あくまで市場分析において経済学が用いている概念を援用しているにすぎない。実際には、競争入札制で実現される価格は市場価格ではなく、あくまで擬似的につくられた取引の枠組みの中で決まる価格である。この制度のもとでは、発電事業者の発電単価の安い順に並べてえられる一種の「供給曲線」にそって、価格が低い順に次々と落札者が決まる。そのため、最も高い値をつけて落札した最後の発電事業者を除き、電気事業者はすべて最後の落札者よりも安い価格で買い取られる。ここで、最後に落札した発電事業者の価格を最高価格とし、図1において最高価格 $p_e$ を通り横軸に平行な直線を引き、「供給曲線」とこの直線との間の領域を擬似的に「生産者余剰」とすると、競争入札制の下では「生産者余剰」は理論的には発生しないということになる。

以上のようなプロセスを含んでいるため、競争入札制は社会的にみて非常に効率的に目標を達成するといえるのである。つまり、再生可能電力普及制度を設計する際、各事業者の発電単価がそれより少しだけ上の買い取り価格になることが最も効率的である（van der Linden, Uytterlinde et al. 2005）とする考え方からすれば<sup>2)</sup>、これをみたく制度であるといえる。

図1：競争入札制の基本的考え方



## Ⅱ．2 競争入札制の特徴

前節で述べた競争入札制には次の3つの利点がある。

第1の特徴は、再生可能電力事業者間の競争を、市場を介さずに促進するという点である。これによって、全ての発電事業者に対して、限界費用での発電を行わせうる。そのため非常に費用効率的であり、再生可能エネルギー導入費用を低く抑えられる。理論的には、再生可能エネルギー事業者間で競争が生じるため、電気買い取り保証制のような非効率が発生しない<sup>3)</sup>。

第2に、一旦価格が決まれば、長期的な買い取りが保障され、結果として再生可能電力事業の経営上のリスクが軽減される<sup>4)</sup>。これは電気買い取り保証制と共通する性格である。

第3に、政策当局者にとっては、一定量の政策目標にしたがって競争入札を行うというものであるため、どれだけの再生可能エネルギーが導入されるのかが事前にわかる。電気買い取り保証制のもとではある一定の目標水準を達成するには再生可能エネルギー発電事業者の限界費用関数を知る必要があるが、競争入札制の場合はその必要がない。

以上のような利点がある反面、競争入札制には、次のような問題点もあるといえる。

第1に、再生可能電力事業者にとっては電気買い取り保証制に比べて投資リスクが高いという点である。投資リスクの主なもの、当該事業が落札できるかどうかが不確実であるということにある。事業開始前にこのリスクがあるため、再生可能電力事業者の新規投資を促しにくい。

第2に、発電事業者が応札にあたって互いに価格競争を行うため、無理な投資計画をたてがちになる。その結果、社会的環境的条件を軽視し、かえって事業継続を困難にする可能性がある。また、仮に落札したとしても、無理な計画をたてていれば、その後事業が立ちゆかなくなる可能性がある。再生可能エネルギーは、天候等の自然条件によって発電量が変化するという固有のリスクをもっている。自然条件リスクに対応するためにはある程度の経営上の余裕が必要である。

にもかかわらず、価格競争のなかで経営リスクが軽視されるので、事業継続が困難になる可能性がでてくるのである。

第3に、入札過程の手続きが煩雑になる可能性がある。入札を実施するには、事業者はあらかじめ事業計画を規制当局が求める形式で提出しなければならず、他の制度にはない審査期間を必要とする

以上が理論的にみた競争入札制の利点と問題点である。特に問題点を回避するためには、注意深く制度設計が行われる必要があろう。以下、実際の運用上、どのようなことがいえるのか、NFFOを例に分析する。

### Ⅲ. NFFOの位置づけと制度

#### Ⅲ. 1 NFFOの位置づけ

競争入札制度が取り入れられている（または取り入れられていた）国はアイルランド、かつてのイギリス、フランス、アメリカ、中国等である（van der Linden, Uyterlinde et al. 2005）。ヨーロッパで現在実施されている国はアイルランドで（Langniss and Praetorius 2006）、「オルタナティブ・エネルギー義務」（Alternative Energy Requirement: AER）という制度をもっている<sup>5)</sup>。

この中で、NFFOは、再生可能エネルギー支援政策のなかで、競争入札制としてもっとも典型的であるとされている。NFFOは、電力自由化に向けた策定された1989年電力法（the Electricity Act 1989 (c.29)、1990年3月31日施行）第32条「非化石燃料資源からの電力」で規定され、イングランドとウェールズで導入された<sup>6)</sup>。この制度は、2002年に、2010年までに再生可能電力を総電力供給の10%とするという政府の目標を実現するために導入された再生可能資源義務（Renewable Obligation: 以下、RO）がつくられるまでの12年間実施された。NFFOの枠組みは、後の述べるように1998年のNFFO-5で終了したが、その下での契約は2018年まで有効であって、ROの枠組みの下に同時に存在している。

イングランド及びウェールズでNFFOが導入された理由は2つある。

第1の理由は再生可能エネルギーのエネルギー政策上の位置づけが高まったことである。NFFO以前においては、イギリスでは、再生可能エネルギーに関して技術開発に対する補助金は存在しただけで導入目標をもった包括的枠組みは存在していなかった。他国と同じく、再生可能エネルギーは1973年以降のオイルショックに対応するための手段の一つとして位置づけられていたものの、その政策上の成果は芳しくなかった。こうした状況を打破するために、再生可能エネルギーを改めてエネルギー政策の重要な項目として位置づけることになった<sup>7)</sup>。また、イギリス独自の問題として、この時期頻発した炭坑ストライキへの対応として燃料の多様化の必要性もあった（Elliott 1989:233）。

このような政策変更が行われたのは1988年で、この年、イギリスのエネルギー政策の基本的

方向性を示す Energy Paper で再生可能エネルギーに関してはじめて包括的な政策の方向性が示された。こうして発表されたのが、Energy Paper 55: Renewable Energy in the UK: The way forward (以下、Energy Paper 55とする)である。Energy Paper 55はイギリス<sup>8)</sup>の再生可能エネルギー政策の基本的考え方を知る上でもっとも重要な文書の一つともいえる (Connor 2005)<sup>9)</sup>。その目的は2010年までの政策の枠組みを示すことにあった。

Energy Paper 55では、再生可能エネルギーに関する次の3つの基本戦略が整理して示された。

- 1) イギリスにおける代替エネルギー資源の完全に経済的な開発を進めること。
- 2) 将来のためのオプションを確立し発展させること。
- 3) 国内・国際市場での能力をイギリス産業が発展させるよう促すこと (Department of Energy 1988:2)。

この考え方は、NFFOが実施された期間に一貫して再生可能エネルギー政策の中核にあった。

NFFOが導入された第2の理由は電力自由化である。特にこの点を理解するうえで重要なのが電力自由化と原子力発電の関係であるといえる。イギリスの電気事業は、1990年代にはいるまでイングランドおよびウェールズとスコットランドの2つにわけられ、前者では中央電力庁、スコットランドでは南スコットランド電力庁によって独占的に電力事業が営まれてきた。イングランドおよびウェールズでは、1957年電力法の規定により、発電から送電、配電、小売りに至るすべての事業が中央電力庁と12の配電局によって行われていた。この状況が一変したのが1990年である。この年、イギリスでは世界に先駆けて電力自由化が実施された。これにともない、従来あった中央電力庁は解体され、発電部門はナショナル・パワーとパワージェンという発電会社に、送電部門はナショナル・グリッドという送電会社に組織変更された。こうした電力自由化の流れの中で、これまで国策として開発されてきた原子力発電は維持が困難になり、存亡の危機を迎えることになった。

もともとイギリスは最初に実用規模の原子力発電所の建設を最初に始めた国であり、原子力開発を積極的に行ってきたという経緯がある。原発は、この時期、結局民営化できず、国営のニュークリア・エレクトリック (Nuclear Electric) という原発専門の電力会社を設立し、この会社が原発を運営することとなった (秋元 2006:215-217)<sup>10)</sup>。この状況のもとで原子力発電を維持するための財政的仕組みとして作られたのがNFFOであった (Mitchell 1995; Connor 2003:69)。つまり、NFFOは再生可能エネルギーの普及を主目的として導入されたものとはいえず、むしろ主として原子力維持のための財政負担のための仕組みであったといえる<sup>11)</sup>。

ところが、NFFOが導入されて以降、気候変動問題に関する国際的議論が進展し、それを防止するための対策の一つとして再生可能エネルギーの導入が国内的に必要なようになってきた。また、ヨーロッパ域内で再生可能エネルギーの導入が政策課題として重要視されていったという事情もあいまって、NFFOの位置づけも再生可能エネルギー普及のためのものへと徐々に変化していっ



た。つまり、電力自由化と再生可能エネルギーの政策上の重要性の高まりとが重なって、NFFOにもとめられる内容が変化していったといえる。

### Ⅲ. 1 NFFOの基本的枠組み

NFFOの基本的枠組みを定めているのは、1989年電力法（Electricity Act 1989）第32条、33条である。

第32条の内容は、次の通りである。すなわち、当該閣僚大臣（the Secretary of State）は公的電力供給業者（public electricity supplier）に対し、特定の期間に関して非化石燃料起源の発電設備が一定量確保されていることを示すよう求める命令（order）を出す。公的電力供給業者は、この命令を履行できなかった場合に罰則を受けるか、罰金を受ける。公的電力事業者は命令を守るに当たり、特定の非化石燃料発電所から発電される電力を購入する契約を結んでもよいし、事業者自身が非化石燃料発電所を運転させてもよい。購入する場合は、イギリス国外からの輸入電力も一定の規則のもとで非化石燃料電力として扱うことができる。また、命令を達する目的で使用できる設備容量は、当該非化石燃料発電所のDNC (declared net capacity) を超えてはならない。同法が定める非化石燃料とは、化石燃料（石炭、石炭製品、褐炭・亜炭（lignite）、天然ガス、原油、石油製品）以外のものである。

ここでDNCという単位はイギリス独特の概念であり注意を要する。これは、非化石燃料電力施設が既存のベースロード電源となっている発電施設のどれだけの設備容量に相当するかをあらわす単位である。この単位が利用された理由は、特に再生可能電力と既存のベースロード電源の設備利用率が大きく異なっているため、比較可能な単位とする必要があったことにある。例えば風力の場合は、既存のベースロード電源の設備利用率が70% (0.7)、風力の典型的な設備利用率が30% (0.3) であることから、 $0.3 \div 0.7 = 0.43$ を風力発電施設の設備容量に掛けた値が当該施設のDNCになる（ETSU 1997）。

次に、第33条は、化石燃料税（fossil fuel levy）を規定している。同条項の内容は次のようなものである。すなわち、第32条において非化石燃料起源の発電について命令を出したとき、閣僚大臣は化石燃料税に関する規則（regulation）を出すことができる。化石燃料税の総額は、化石燃料起源の発電コストと非化石燃料起源の発電コストとの差異の総額とされ、その計算方法は規則で規定される。

以上をまとめると、命令によって非化石燃料電源の設備容量を確保することを供給事業者に義務づけ、非化石燃料普及に要するコストを、化石燃料税によってまかなうためにつくられたのが電力法で規定された枠組みであった。ただし同時に、電力法は政策の大枠を定めただけで、制度の期間や導入目標量、化石燃料税の料率の水準と定め方等の具体的な内容は、命令と規則に委ねた。これは、政策当局に政策決定に柔軟性を与えたと同時に、制度が安定して運用されるかどうかの不確実なものになったともいえる。

### Ⅲ. 2 NFFOの運用

NFFOを所管したのは、貿易産業省 (the Department of Trade and Industry) である。同省は、1990年、1991年、1994年、1997年、1998年の5回にわたって Non Fossil Fuel Order (非化石燃料命令) を定め、実施した。制度の内容は各ラウンドによって異なっているが、共通する部分は次の通りである。

まずイギリス全体の導入目標量が定められ、次に個別の、一般電力供給事業者 (public electricity suppliers) のちに地域電力会社 (regional electricity companies: RECs) 12社に対し、ラウンド毎にある一定の設備導入目標量が割り当てられた。各電力供給者は自分自身で再生可能電力施設を運転してもよいし、個別に再生可能電力発電業者と契約することによって義務を満たしてもよかった。だが、実際には公的電力供給者は全て後者、すなわち、再生可能電力発電業者との契約を選択している。なぜなら、これを選択すれば化石燃料税の払い戻しをうけられたからである。払い戻しを受ける場合、義務を負う電力供給事業者は、イングランド及びウェールズ電力プールでの電力市場価格 (スポット価格) に基づき、非化石燃料電力を一定量購入する。他方、非化石燃料電源を使った発電事業者は買い取り価格 (プレミアム価格) が保証される。プレミアム価格は、同スキームのもとで実施される競争入札によって決定される。このスキームのもとでは、基本的に最も安い入札価格をつけた事業者から買い取り契約が結ばれる。以上を通じて、安い価格をつけた発電事業者が落札し、一定のプレミアム価格で長期にわたる買い取りが保証される。なお、当該ラウンドにおける契約の平均価格は、前回のラウンドを下回ることとされた。

プレミアム価格は、再生可能電力を供給する義務のある電力供給者によって支払われる。電力プール購入価格 (正確には電力プール売却価格 (selling price) の月平均価格、ただし電力プールは2000年10月に廃止<sup>12)</sup>) とプレミアム価格の差は、小売電力料金に課せられる化石燃料税の税収によってまかなわれる。非化石燃料税の配分を行うにあたって、非化石燃料購入機関 (the Non-Fossil Fuel Purchasing Agency: NFPA) という特別の機関が1990年に地域電力会社によって設立され<sup>13)</sup>、この機関から電力市場価格を超えるプレミアム価格の部分の払い戻しが行われた。

### Ⅲ. 3 ラウンドによる差異

NFFOの具体的内容はラウンドによって異なっている。それは、大きく分けて適格技術、契約期間、目標量の3点である。以下ではそれぞれについて述べる。

ラウンド毎に異なる点の第1は適格技術である。適格技術は、基本的には電力法で規定されているものの、すべての再生可能エネルギーが対象になるわけではなく、あくまで経済性を一定程度もち、適切な支援があれば市場において競争力をもちうる技術に限られている。ラウンド毎の適格技術を表1に示す。この表からわかるように、同じ技術であっても適格となるかならないか

はラウンドによってさまざまである。NFFO-1では適格技術に具体的な規定がなかったものの、その後、詳しく規定されている。たとえば風力は規模における区別がラウンドごとに異なっているし、廃棄物発電については技術によって適格でなくなる場合もある。

このように、適格技術がラウンド毎に異なった理由は2つある。第1の理由は、NFFOの目的が基本的に市場によって自立できるであろうと考えられる技術を補助することにあるということにある。そのため、近い将来に自立可能と政府が考える技術しか対象にならないし、また技術進歩によってその範囲も頻繁に見直しされる。たとえば、太陽光発電は非化石燃料に分類しうるものの、NFFOでは適格技術とはみなされなかった。また風力は規模によって競争力が異なるが、技術が進み平均設備容量が増大すると、大規模風力と中小規模風力との区分けとなる設備容量が変化している。第2の理由は、一口に再生可能エネルギーといってもその内容が多様であるということにある。特に廃棄物の種類によって適格技術に含めるべきか、含めないでおくべきかという議論が展開されやすい<sup>14)</sup>。

以上のように、NFFOにおいては適格技術を柔軟に変更して政策上の効果をもつように工夫がされたといえるが、他方で、このことは制度の安定性という観点からすれば問題も生じた。適格技術の定義が安定しなければ、次のラウンドでどの技術が適格になるかは発電事業者にはわからず、ラウンドが設定される以前からの長期の計画が立てにくくなるのである。このことは、かえって再生可能エネルギー投資を抑制する効果をもつ。

適格技術に関連することとしては、NFFOでは、再生可能エネルギー技術によって異なる技術帯 (technology band) がNFFO-2以降設けられたということも指摘しておく。この技術帯がもうけられたことによって、同一技術内で価格競争が促された。こうしたことがなされた理由は、NFFOの目的が安価に再生可能電力を調達するだけでなく、多様な技術を開発することにあったからである。個別の技術帯に調達する再生可能電力の量は、競争入札が実施された後に貿易産業省によって決められた。つまり応札業者は、当該技術において、総量で一体どれくらい落札されるのかが事前にはわからなかった (Mitchell 2000)。このことは、経営上のリスクを高めることにつながった。

ラウンド毎に異なっていたことの第2は、契約期間である。契約期間は事業のリスクの大小を規定する。再生可能エネルギーは市場での競争力が十分でないため、契約期間の長短によって計画できるプロジェクトの種類が大きく変わる。NFFOは、こうした基本的な取り決めにおいてすら、ラウンド間で異なる扱いがされていた。表2にみるように、NFFO-1、NFFO-2では1998年までとなっており、カバーする期間は8年ないし7年にすぎない。これは、発電事業には長期のリードタイムが必要となることからすれば、明らかに短すぎる。そのため、NFFOに参加できる発電事業者の数は限られてくる。なおここでNFFO-1、NFFO-2でこうしたことがあったのは、EUレベルで公的補助金 (state aid) を削減するという基本方針があり、原子力に対する補助金という性格を併せ持っていたNFFOに対し、欧州委員会より1998年末までという期限が定めら



表 1：NFFOにおける適格技術・技術帯（注）

	NFFO-1	NFFO-2	NFFO-3	NFFO-4	NFFO-5
風力		●	●	●	
>1.6MW			●		
<1.6MW			●		
>0.768MW				● (オフショア 含む)	
<0.768MW				● (オフショア 含む)	
>0.995MW					● (オフショア 除く)
<0.995MW					● (オフショア 除く)
水力	すべての 再生可能 エネルギー (具体的 規定無し)	●	●		
小規模水力				●	●
埋め立て地ガス		●	●	●	●
廃棄物からのエネルギー					●
廃棄物燃焼熱電併給				●	●
都市廃棄物及び一般産業廃棄物燃焼		●	●		
廃棄物燃焼（流動床式）				●	
下水ガス		●			
エネルギー穀物			●		
農業及び林業廃棄物			●		
農業廃棄物の嫌気性分解物				●	
バイオマスガス化/熱分解によるエネルギー穀物・森林廃棄物				●	
その他		●			

出所：ETSU(1998a), (1998b), (1998c), (1998d), (1998e)より作成。

注：技術帯はNFFO-1では設定されず、NFFO-2以降に設定された。

れたからであった（Connor 2003:69）。

NFFO-3以降は、再生可能エネルギーについては1998年以降も補助を行うことが欧州委員会によって認められたため、長期にわたる契約期間が設定されることとなった。NFFO-3以後は最大5年間のリードタイムと15年にわたる契約期間が認められている。こうして契約期間が長期化したことによって、発電事業者にとっては投資回収が容易になったといえる。しかし、反面、ラウンド毎に契約期間が決められるというスキームに変わりなかったため、依然として安定性には欠いたものであったともいえる。

表 2：NFFOの策定時期とカバー期間

ラウンド	開始	カバーする期間
NFFO-1	1990年9月	8年（1990年4月～1998年12月）
NFFO-2	1991年11月	7年（1992年1月～1998年12月）
NFFO-3	1994年12月	リードタイム最大5年、契約期間15年。 （1995年4月1日～2014年3月31日）
NFFO-4	1997年2月	20年間。リードタイム最大5年、契約期間15年。 （1997年3月1日より）
NFFO-5	1998年9月	20年間。リードタイム最大5年、契約期間15年。 （1998年12月1日より）

出所：ETSU(1998a), (1998b), (1998c), (1998d), (1998e)より作成。

ラウンドによる相違の第3は、数値目標である。NFFOは、政府の定める再生可能エネルギー普及手段であったが、その目標値はこれとは別個に定められるものであって、それがNFFO実施期間中に変化した。最初の目標は、1989年6月に、新規の再生可能発電施設を2000年までに600MW<sub>DNC</sub>開発することであった。この目標値は、1990年の環境白書 (Environment White Paper)<sup>15)</sup>で1000MW<sub>DNC</sub>、1993年の石炭レビュー白書 (the Coal Review White Paper)で1500MW<sub>DNC</sub>へと増大した。このように短期間で、次々に国家の目標値が変わる背景としては、再生可能エネルギーの政策における位置づけが増したこと、技術ポテンシャルが高いことがわかったことなどがあげられる。とはいえ、最初の再生可能エネルギーの評価が低すぎたということもいえるのであり、そのことがかえってNFFOの内容の変化にもつながったといえる。

第4は、NFFOにおけるプレミアム価格の決定方法である。NFFO-1とNFFO-3、NFFO-4、NFFO-5においては、契約発電事業者はそれぞれの落札価格でプレミアム価格が決定された。これに対し、NFFO2の下では、技術帯ごとに統一価格 (strike price、指定価格) で買い取りがなされた。このときのプレミアム価格は、契約価格のもっとも高い価格である (ETSU 1999)。つまりNFFO-2においては、2.1で見たような競争入札制の基本的考え方とは異なり、図1の価格 $p_d$ で一律に価格が決定されているといえる。この場合、競争入札制の理論で想定されるような高い効率性は達成されていないといえる。

## IV. NFFOの効果

本章ではNFFOの政策上の効果を評価する。再生可能エネルギー支援政策は、再生可能エネルギーがどの程度導入されたか、また、価格低減効果はあったのか、によって評価されうるであろう。以下に、この2点について検討する。

### IV. 1 再生可能エネルギー導入効果

本節においては、NFFOによる再生可能エネルギー導入効果について検討する (表3)。

まず、NFFOによる導入総量についてみると、NFFO-1～NFFO-5を通じ、全体で合計378プロジェクトが2005年12月末日現在で存続している。この総設備容量は1047.60MW<sub>DNC</sub>に及ぶ。ただし、これは政府がたてた1500MW<sub>DNC</sub>という目標からすれば達成率は69.8%にすぎず不十分である。

総導入設備の内訳をみると、埋立地ガスが最も大きな割合を占め45%、ついで廃棄物発電の18%、風力の17%となっている。埋立地ガスも廃棄物に起因するものであるから、NFFOによって導入された再生可能エネルギーは主として廃棄物関連のものであったといえる。これをより詳しくみるために、NFFOによってどれだけの設備容量が純増したかを示したのが表4である<sup>16)</sup>。これをみると、1990年～2005年にかけて風力・波力<sup>17)</sup>は153倍、埋め立て地ガスは46倍に増え

表3：NFFOによる導入設備量

	NFFO-1		NFFO-2		NFFO-3		NFFO-4		NFFO-5		全ラウンド合計	
	存続プロジェクト数 (注1)	設備容量 (MW dnc)	存続プロジェクト数	設備容量 (MW dnc)	存続プロジェクト数	設備容量 (MW dnc)	存続プロジェクト数	設備容量 (MW dnc)	存続プロジェクト数	設備容量 (MW dnc)	存続プロジェクト数	設備容量 (MW dnc)
風力	5	8.14	22	52.97	12	50.50	6	38.67	—	—	27	60.11
大規模風力 (注2)					15	13.52	6	4.03	9	7.45	18	89.17
小規模風力	13	4.83	9	10.43	8	11.74	9	2.49	—	—	30	25.00
水力	13	25.09	21	36.64	41	80.55	62	161.46	80	170.41	39	29.49
埋め立て地ガス	4	40.63	2	31.50	9	114.62			—	—	217	472.15
都市廃棄物/産業廃棄物									—	—	15	186.15
都市廃棄物/産業廃棄物 (熱電併給)							4	33.48	—	—	4	33.48
都市廃棄物/産業廃棄物 (流動床式)							—	—			0	0.00
下水ガス	4	4.08	17	18.56							21	22.64
エネルギー穀物、農業廃及び林業廃棄物ガス化					-(注2)	—					0	0.00
エネルギー穀物、農業廃及び林業廃棄物その他					2	69.50	1	1.43			2	69.50
農業廃棄物の嫌気性分解物											1	1.00
その他	3	45.38	1	12.50					3		4	57.88
合計	3	128.16	50	107.63	2	69.50	1	3	0	0	7	128.38

出所：Department of Trade and Industry (2006), p.192より作成。

(注1)：NFFOのもとで契約されたもののうち2005年12月31日現在で実際に稼働しているものの数。

(注2)：大規模・小規模の区別は、NFFO-3、NFFO-4、NFFO-5のそれぞれで異なる。

(注3) 表中の一は契約されながらも運転されなかったか、もしくは2005年12月25日現在ですでに稼働していないものを示す。

表4：NFFOによる再生可能エネルギー導入の効果

	1990年 総設備容量 (MW dnc)	2005年				
		総設備容量 (MW dnc)	NFFO		NFFO以外	
			導入量	1990年の設備容量に対する比率	導入量	1990年の設備容量に対する比率
風力・波力	4.3	658.4	174.3	40.9	484.1	113.5
うち風力	n.a.	n.a.	174.3	-	n.a.	-
太陽光	0.0	10.9	0.0	-	10.9	-
小規模水力	26.3	57.2	29.5	1.1	27.7	1.1
大規模水力	1,084.0	1,355.2	0.0	0.0	1,355.2	1.3
埋め立て地ガス	16.5	759.7	472.2	28.6	287.6	17.4
下水ガス	72.7	127.9	22.6	0.3	105.3	1.4
都市廃棄物	30.9	233.6	220.2	7.1	13.4	0.4
その他	0.1	166.4	128.4	1,283.8	38.0	380.1
合計	1,234.8	3,369.4	1,047.2	0.8	2,322.2	1.9

出所：Department of Trade and Industry (2006), Renewable sources used to generate electricity and heat; electricity generation from renewable sources (DUKES 7.1.1)

ている。このうち、NFFOによる2005年末時点での導入量は1990年末時点での導入量に対し、風力40.9倍、埋立地ガス28.6倍となっている。NFFOによる全体の導入量は1990年末の設備容量の0.8倍であるから、風力・波力と埋立地ガスが突出してのびているといえる。このことからすれば、NFFO-2以降、技術帯をもうけ、技術内での競争を行わせたとにかかわらず、特定技術のみ

が増大するという結果をもたらしたといえる。また、太陽光発電についてはNFFOでは適格技術とされていなかったにもかかわらず13.4MW<sub>DNC</sub>増大している。これから、太陽光発電にも一定の導入ポテンシャルがあったといえ、NFFOの適格技術の選定に誤りがあったと考えられる。

次に、ラウンド毎の傾向をみる。まず、NFFO-1、NFFO-2についてみると、この2ラウンドはNFFO-3以降のラウンドに比べて導入量が少ない。NFFO-1、NFFO-2が1998年までしか契約期間が定められていなかったために短期間に回収できるプロジェクトしかNFFOに参加しなかったと考えられる。なお、NFFO-1とNFFO-2は、ほぼ同時期に開始されたため、導入状況にあまり差異はみられないが、NFFO-2で風力開発が進んだことは特徴的である。これは、NFFO-1を契機として、風力開発の機運が高まったことを反映している。

NFFO-3においては、NFFO-1、NFFO-2に比べて飛躍的に導入量が増大している。NFFO-3での大きな変化は、契約期間が15年に延びたことである。これに加え再生可能電力業者に契約を受けてから実施するまでに猶予期間<sup>18)</sup>が与えられたことも大きな役割を果たしている。

NFFO-4、NFFO-5では、現実に導入された設備容量は減少傾向にある。これは、契約された設備容量のうち、実際に運営される比率が低下していることが原因である。

表5に2005年末現在でのNFFOのもとで結ばれた契約のうちの実施した割合（以下、実施率とする）を示す。この表で明らかなように、設備容量ベースで見た場合の実施率がNFFO-1においては84%であったものが、それ以降、大きく低下している<sup>19)</sup>。このうちNFFO-2の実施率が34%と低くとどまっているのは、NFFO-2は契約期間が1998年までの7年間しかなかったという事情によるものであろう。NFFOでは、競争入札をへて買取り契約がなされた事業であっても、その後に設備周辺住民の同意や発電事業の許認可をとる必要があり、これらを全て満たした上で施設を建設し、運転開始しなければならない。通常、こうしたプロセスを経るには数年かかる。

表5：NFFOの実施率

	NFFO-1		NFFO-2		NFFO-3		NFFO-4		NFFO-5		全ラウンド合計	
	件数 ベース	設備 容量	件数 ベース	設備 容量	件数 ベース	設備 容量	件数 ベース	設備 容量	件数 ベース	設備 容量	件数 ベース	設備 容量
風力	56%	67%	45%	62%							47%	62%
大規模風力（注）					39%	35%	13%	12%	0%	0%	16%	11%
小規模風力					63%	69%	35%	39%	25%	26%	39%	43%
水力	50%	41%	75%	96%	53%	81%	29%	19%	0%	0%	37%	50%
埋立て地ガス	52%	71%	75%	71%	98%	98%	89%	93%	57%	54%	71%	72%
都市廃棄物/産業廃棄物	100%	100%	20%	12%	45%	47%			0%	0%	27%	19%
都市廃棄物/産業廃棄物（熱電併給）							40%	29%	0%	0%	24%	18%
都市廃棄物/産業廃棄物（流動床式）							0%	0%			0%	0%
下水ガス	57%	63%	89%	69%							81%	68%
エネルギー穀物、農業廃及び林業廃棄物ガス化					0%	0%	0%	0%			0%	0%
エネルギー穀物、農業廃及び林業廃棄物その他					33%	67%					33%	67%
農業廃棄物の嫌気性分解物							17%	22%			17%	15%
その他	75%	100%	25%	41%							50%	77%
合計	56%	84%	59%	34%	62%	54%	45%	29%	34%	15%	48%	32%

出所：Department of Trade and Industry（2006）,p.192,より作成。

（注）：大規模・小規模の区別は、NFFO-3、NFFO-4、NFFO-5のそれぞれで異なる。

それゆえ、NFFO-2の契約期間は事業のリードタイム等に比べて短すぎ、そのために契約事業であっても、採算ベースにのせた運転を実際に行えなかったものと考えられる。また、このことは、短期間に施設を建設する必要性が生まれたため、Energy Paper 55に示された基本方針に反して、イギリス国外の再生可能エネルギー関連会社が施設建設を担当し、イギリス国内の再生可能エネルギー産業の育成にはつながらないということにもなった (Connor 2003:69-70)。

NFFO-3以降についてみると、NFFO-3の設備容量ベースの実施率は54%にすぎず、その後も、NFFO-4、NFFO-5とラウンドが進むにつれ、実施率がさらに低下している。NFFO-4、NFFO-5で契約事業は、それぞれ195件842.72MW<sub>DNC</sub>、261件1177.15MW<sub>DNC</sub>とNFFO-3の141件、626.92MW<sub>DNC</sub>に比べ増大しているものの、実際に運転された設備はわずかにとどまり、設備容量ベースの実施率はNFFO-4で29%、NFFO-5ではわずかに15%にとどまっている。

低い実施率の原因には次の3点が考えられる。

第1に、後述するようなNFFO独自の価格決定メカニズムと、それにともなう極端に低い買い取り価格のために、事業の実施を見合わせたものが多数あったためであると考えられる。

第2に、許認可取得プロセスが複雑ないしは時間を要するものとなっていることである。許認可取得プロセスが複雑なことは日本にもいえることであるが、イギリスでも同様であるようである。例えば、NFFO-2における廃棄物発電の実施率が低いのは、同事業の許認可取得に時間が非常にかかり、契約期間終了までに十分な経済的利益がえられないことが原因であったとされている (Mitchell 2000)。

第3は、社会的経済的条件の軽視である。このことは特に風力発電にあてはまり、ウィンドファームを開発しようとした際に地方レベルでの反対があったという (Meyer 2003:668)。これは、NFFOの競争入札制そのものに起因する問題である。というのは、競争入札方式は非常に激しい競争にさらされるため、発電コストでみた経済性でのみ評価し、環境的、社会的側面を軽視しがちになるからである。環境的、社会的側面が軽視されれば、現実に運転しようとした段階で事業そのものが開始困難になる場合が多い。

#### IV. 2 価格への影響

競争入札制は、再生可能エネルギーの導入を非常に効率的に達成するものとされている。NFFOにおいてはどのような効果があったのであろうか。

表6は、各ラウンドでの買い取り価格を示している。一見してわかるように、ラウンドが進むにつれ価格は大きく下落し、NFFO-1からNFFO-5にかけて名目で平均61.3%、実質で76.5%下落した。特に風力は名目71.2%、実質88.9%の下落率である。最終ラウンドであるNFFO-5のもとの平均買い取り価格は非常に低く、電力プールの平均売却価格より平均0.0012ポンド/kWh (0.24円/kWh)、風力の場合は0.0028ポンド/kWh高いに過ぎなかった (Langniß 2003:121)。こうした価格低下の要因の一つには、もっとも風況のよいサイトがこのNFFOにより開発されるよ



表 6：NFFO による価格の変化（単位：p/kwh）

ラウンド	NFFO-1		NFFO-2			NFFO-3			NFFO-4			NFFO-1から NFFO-5の 価格の下落率		NFFO-3から NFFO-5の 価格の下落率	
	(最 高 価 格)	(指 定 価 格)	(最 低 価 格)	(加 重 価 格)	(最 高 価 格)	(最 低 価 格)	(加 重 価 格)	(最 高 価 格)	(最 低 価 格)	(加 重 価 格)	(最 高 価 格)	名 目	実 質	名 目	実 質
風力（大規模）（注）	10.0	11.0	3.98	4.32	4.80	3.11	3.53	3.80	2.43	2.88	3.10	71.2%	88.9%	33.3%	36.5%
風力（小規模）（注）	—	—	4.49	5.29	5.99	4.09	4.57	4.95	4.18	4.18	4.60			21.0%	23.0%
水力	7.5	6.0	4.25	4.46	4.85										
小規模風力						3.8	4.25	4.40	4.08	4.08	4.35				
埋め立て地ガス	6.4	5.7	3.29	3.76	4.00	2.80	3.01	3.20	2.73	2.73	2.90	57.3%	71.6%	27.4%	30.0%
廃棄物からのエネルギー									2.43	2.43	2.49				
廃棄物熱電併給	—	—				2.79	3.23	3.40	2.63	2.63	2.90				
都市・産業廃棄物	6.0	6.55	3.48	3.84	4.00										
都市・産業廃棄物（流動床式）	—	—				2.66	2.75	2.80							
下水ガス	6.0	5.9													
エネルギー穀物、農業廃及び林業廃棄物ガス化	—	—	8.49	8.65	8.75										
エネルギー穀物、農業廃及び林業廃棄物その他	—	—	4.90	5.07	5.23										
農業廃棄物の嫌気性分解物	6.0	5.9				5.1	5.17	5.20							
バイオマスガス化/熱分解						5.49	5.51	5.79							
合計	7.0	7.2		4.35			3.46			2.71		61.3%	76.5%	37.7%	41.3%

注：風力における大規模、小規模の区分はラウンド毎に異なる。

出所：ETSU(1998a)(1998b)(1998c)(1998d)(1998e),Treasury(2005)より作成。

うになったことがあげられている（Meyer 2003:668）。いずれにせよ、プレミアム価格で見ると限り、再生可能電力技術は、既存の発電所とほぼ競争できる水準に到達していたといえる。

次に、価格の動きをより詳しく述べる。

まず、価格の下落が大きいのはNFFO-2からNFFO-3にかけてである。しかしながら、これらの価格下落は、実際の費用の下落によるものだけでなく、NFFOの設計変更によるものも大きいことが指摘されている（Connor 2003:76）。価格に影響を与えた制度上の変更は2点ある。

第1は、サポート期間が7年または8年から、猶予期間をあわせると19年ないし20年に伸びたことである。つまり、これによって投資回収期間が延び、その分、平均単価は下落したのである。支払期間が大幅に伸びたことの効果は2点あった。すなわち、第1に、同じ施設であればサポート期間が延びたことによりkWh当たり単価が大きく減少した。第2に、長期にわたって安定して運営できることができたようになったため、その分金融リスクも減り、安価に資金調達を行うことが可能になった。契約期間を長期にとることは、再生可能エネルギーのリスクを低減させることに直結するものといえるであろう。

第2は、すでに指摘したように、価格決定方式がNFFO-2とNFFO-3の間で異なっているということである。そのため、NFFO-2とNFFO-3の間で正確な価格の比較は行えない。

NFFO-3、NFFO-4、NFFO-5については、基本的に同じ価格設定方法であるので、ラウンド間の価格比較は可能である。そこで、NFFO-3からNFFO-5の価格の変化を見ると、風力（大規模）は名目で33.3%、実質で36.5%下落している。技術帯の内容が変わっているので厳密な比較はできないが、再生可能電力全体では名目で37.7%、実質で41.3%下落している。この間、再生可能電力価格の落札価格は大きく低下しており、NFFOの価格低減効果があったことは間違いな

い。ただしここでも落札価格自体が再生可能電力の発電費用を正確に反映したものではないことには留意すべきである。多くの場合、事業者がつける価格は、再生可能電力事業にかかわる許認可を得る際に問題がなかったり、周辺に反対が無かったりといった楽観的見通しのもとに決定されていたからである (Connor 2003:77)。

## V. まとめ

以上、競争入札制の簡単な理論的考察を行った上で、実際に行われたイギリス政策について分析した。ここでは、各節の分析を経た本校の結論を簡単にまとめる。

第1に、NFFOは電力自由化の流れの中で原子力支援のための枠組みとして作られたものとはいえ、イギリスの再生可能エネルギー普及に一定の貢献をしてきたといえる。その貢献度は技術によって異なるものの、特に廃棄物発電、風力発電においては顕著であった。ただし、廃棄物発電は、EUレベル、また日本においても再生可能エネルギーに含めるべきかどうかという議論はあり<sup>20)</sup>、これは別個に検討される必要がある。

第2に、競争入札制の理論が想定する価格低減効果はあったと考えられる。これは、各ラウンドで示された価格の統計から明らかである。これは電力買い取り価格制に比べた大きな利点であるといえる。ただし、イギリスは一般にドイツよりも風況のよい地域であり、単純な価格比較はできないことも留意すべきであろう。

ただし、次の点で問題点があったことも明らかである。

第1に、NFFOが一定程度効果をもったとはいえ、政策目標は達成できなかったし、また、イギリスの再生可能エネルギーの賦存量からすれば十分ではない。これは、電力買い取り価格制をとったドイツやデンマークとは対照的である。ドイツやデンマークは、新しい支援策を導入して以降、爆発的な普及が達成された。この点が、再生可能エネルギー政策を評価する上で、電力買い取り価格制がふさわしいとされる要因ともなっている。

第2に、NFFOのもとではラウンドが進むにつれ実施率が著しく低下していることは制度そのものに問題があることを示唆している。とりわけ、実際に運転開始を行わなかった場合に発電事業者にはペナルティーが課されていなかったことは、この問題を発生させた大きな要因であると考えられる。ペナルティーがなければ、競争入札に勝ち残るために非現実的な価格付けが行われるであろう。

第3に、NFFOにおいては、競争入札のタイミングがあらかじめ決められていなかった。そのため、再生可能エネルギー事業を開始しようとしている発電事業者が事業を計画的に進めることができないという事態を生んだように思われる。この点は、電力買い取り価格制のもとでは発生しない。また、RPSのもとでも再生可能エネルギー市場があらかじめ確定されるので、この種の問題は生じない。競争入札制を取り入れる場合は、中長期的にいつのタイミングで競争入札

が実施されるのか、あらかじめアナウンスする必要があるであろう。

第4に、NFFOは、イギリスにおけるエネルギー政策の力点の揺れの中で、NFFOの内容が頻繁に変更された。これは、再生可能エネルギー事業者にとっては、収益性を予想できない等、経営上のリスクがもたらされた結果になった。これは政治的にこの政策が継続されるかどうかかわからないという不安定要素と相まって（Meyer 2003:668）、事業リスクを高める結果となった。

第5に、NFFOは、設備容量を一定程度確保することが目標として掲げられ、供給電力量は直接の目標とはされていなかった。もちろん、プレミアム価格を決めているので電力量にリンクした枠組みとなつてはいるものの、政策上の目標はあくまで設備容量であった。その意味で、国の目標とは統一性に欠けた制度であったといえる。

以上述べたいくつかの特徴をもつNFFOは、電力自由化の進展の中で廃止され、ROへと引き継がれた。NFFOが再生可能電力の普及に十分に貢献しなかった最も大きな理由は、競争入札方式であることにありというよりは、NFFOの設計のあり方にあるように思われる。その意味で、競争入札制を取る場合も、制度設計如何によっては効果的なものにすることも可能ではないかと考えられる。

**Keywords :** renewable energy, England and Wales, Non Fossil Fuel Obligation, bidding scheme, energy and environmental policy

**キーワード：**再生可能エネルギー、イギリス、非化石燃料、競争入札制、エネルギー・環境政策

#### <注>

- 1) Feed-in tariffの固定した訳はない。ここでは電力買い取り保証制としておく。
- 2) 経済学においては市場における均衡価格でもっとも効率的となる。
- 3) 電力買い取り保証制の基本的枠組みとその現実については大島（2007）参照。
- 4) 投資リスクの低減は、再生可能エネルギー事業にとって重要な課題である。これをイギリスの再生可能エネルギー義務とドイツの固定価格制について比較検討したものとしては、(Mitchell, Bauknecht et al. 2004)がある。
- 5) AERについては、さしあたってSustainable Energy Ireland (2004)を参照されたい。
- 6) 北アイルランド、スコットランドにも同様の制度が導入された。北アイルランドの制度はNon-Fossil Fuel Obligation for Northern Ireland (NI-NFFO)、スコットランドの制度はScottish Renewable Obligation (SRO)という。
- 7) NFFOという普及促進策がとられる以前は、再生可能エネルギー政策の中心は技術開発であり、対象資源は潮力であった。潮力技術の開発は失敗に終わった。将来技術の開発を選定する作業は困難であるが、イギリスの再生可能エネルギー開発政策はこの種の失敗の歴史であったともいわれている(Connor 2003:74)。そうしたこともあって、イギリスでは、政府によって恣意的に定めず、市場に技術選定をゆだねる方向での政策の選択がとられるようになった。もちろん、従来国家が行ってきた様々な施策を市場に委ねるようになっていく背景には1980年代のイギリスの新保守主義の影響がある。
- 8) NFFOは、イングランド及びウェールズにおける制度であるが、ここではイギリス(United Kingdom)におけるものである。なお、本稿でイギリスと称するときはイングランド、ウェールズ、スコットランド、北アイルランドを含むUnited Kingdomを指す。
- 9) このEnergy Paper 55で示された戦略は、後のEnergy Paper 62でも踏襲されている。この戦略は

- NFFOをつくるうえで基礎となったDepartment of Trade and Industry (1994:1-2)。
- 10) 1995年には、ニュークリア・エレクトリック社は、新しく設立されたブリティッシュエナジーの子会社となった。ブリティッシュエナジー社は、1995年12月に軽水炉の新規開発を放棄し、これにより、事実上、イギリスの商業用原子力発電開発は頓挫した。2005年よりイギリスのエネルギー政策の見直しの中で、原子力発電重視の政策転換がなされようとしているが、電力自由化の中で現実に原子力発電を再開することは困難であると言ってよいであろう。
  - 11) NFFOの1990年から2000年までの予算総額の90%が原子力の支援に用いられ、再生可能エネルギーに対する比率は少なかった。
  - 12) イギリスではじまった電力自由化は2000年に画期を迎え、1990年に電力取引システムとして導入された電力プールから2001年3月に施行された新電力取引規定(New Electricity Trading Arrangements: NETA)へとうつった。このように電力供給システムに大きな変更があったのが、イギリスの1990年代、2000年代初期の特徴である。電力プールがNETAへと変更されると、NFFOは廃止され再生可能義務(Renewable Obligation)が新たに導入された。
  - 13) <http://www.nfpa.co.uk/>
  - 14) たとえば、EUの再生可能電力指令策定の際にも、廃棄物発電の取り扱いについて政策論争があった。この点についての詳細は、大島(2006)参照。
  - 15) ただし、イギリスにおけるWhite Paperは日本の白書とは異なり、毎年発行されるものではなく、中期的な政策の方向性や中身を定める政策文書として不定期にだされるものである。
  - 16) ここで注意すべきは、NFFO-1のみ既存のプロジェクトと新規のプロジェクトの区別なく適格とされていたため、表3でNFFOによる導入量としているものには、1990年末にNFFOが始まる以前に設置されているものも含まれている可能性があるということである。新規プロジェクトと既存プロジェクトを統計上区分できないので、ここでは2005年末現在でのNFFO-1～NFFO-5の存続設備をもってNFFOによる導入量としている。
  - 17) 統計上区別されていないが、波力はほとんど導入されていないことから、風力・波力の大部分が風力であると考えられる。
  - 18) 猶予期間は、NFFO-3では4年間、NFFO-4、NFFO-5では5年間とされた。
  - 19) NFFO-1、NFFO-2は1998年までの間の買い取り契約であるので、表5の2005年末現在ではすでにNFFOのスキームのもとでの買い取りはなされていない設備である。なお、2000年末時点でのNFFO-1の設備容量ベースでの実施率は92%で非常に高い。
  - 20) たとえば、EUの再生可能電力指令を策定するにあたって、廃棄物発電をめぐる論点が争点となった。詳しくは(大島 2006)参照。

#### <参考文献>

- Connor, P. M. (2003). "UK renewable energy policy: a review." Renewable & Sustainable Energy Reviews 7 (1): 65-82.
- Connor, P.M. (2005). Personal Communication.
- Department of Energy (1988). Renewable Energy In the UK. Energy Paper 55, HMSO.
- Department of Trade and Industry (1994). New and Renewable Energy: Future Prospects in the UK. Energy Paper, HMSO.
- Department of Trade and Industry (2006). Digest of United Kingdom Energy Statistics 2006
- Elliott, D. (1989). "Renewable Energy R&D in the UK: A Strategic Overview." Technology Analysis & Strategic Management 1 (2): 223-237.
- ETSU(1997). New Review 33.
- ETSU (1998a). NFFO Fact Sheet 3: The 1990 NFFO Renewable Order - NFFO-1.
- ETSU (1998b). NFFO Fact Sheet 4: The 1991 NFFO Renewable Order - NFFO-2.
- ETSU (1998c). NFFO Fact Sheet 5: The 1994 NFFO Renewable Order - NFFO-3.
- ETSU (1998d). NFFO Fact Sheet 6: The 1994 NFFO Renewable Order - NFFO-4.
- ETSU (1998e). NFFO Fact Sheet 12: The 1998 NFFO Renewable Order - NFFO-5.

- ETSU (1999). NFFO Fact Sheet 2: The NFFO Mechanism.
- HM Treasury (2005). Gross Domestic Product (GDP) deflators. ([http://www.hm-treasury.gov.uk/Economic\\_Data\\_and\\_Tools/GDP\\_Deflators/data\\_gdp\\_index.cfm](http://www.hm-treasury.gov.uk/Economic_Data_and_Tools/GDP_Deflators/data_gdp_index.cfm))
- Langniß, O. (2003). Governance Structure for Promoting Renewable Energy Sources, Lund University.
- Langniss, O. and B. Praetorius (2006). “How much market do market-based instruments create? An analysis for the case of “white” certificates.” Energy Policy 34 (2) : 200-211.
- Meyer, N. I. (2003). “European schemes for promoting renewables in liberalised markets.” Energy Policy 31 (7) : 665-676.
- Mitchell, C. (1995). Renewable Generation - Success Story? The British Electricity Experiment. J. Surrey. London, Earthscan: 164-184.
- Mitchell, C. (2000). “The England and Wales non-fossil fuel obligation: History and lessons.” Annual Review of Energy and the Environment 25: 285-312.
- Mitchell, C., D. Bauknecht, et al. (2004 ). “Effectiveness through Risk Reduction: A Comparison of the Renewable Obligation in England and Wales and the Feed-In System in Germany.” Energy Policy 34: 296-305.
- Sustainable Energy Ireland (2004). Renewable Electricity to 2010, Department of Communications, Marine and Natural Resources.
- van der Linden, N. H., M. A. Uytterlinde, et al. (2005). Review of International Experience with Renewable Energy Obligation Support Mechanism, Energy research Centre of the Netherlands (ECN).
- 秋元健治 (2006) 『核燃料サイクルの闇－イギリス・セラフィールドからの報告－』 現代書館
- 大島堅一 (2007) 「再生可能エネルギー普及に関するドイツの経験——電力買い取り保証制の枠組と実際——」『立命館大学人文科学研究紀要』 89 :71-97
- 大島堅一 (2006) 「EUにおける再生可能電力指令策定の経緯と意義」『立命館国際研究』 19 (1) :1-19