Renewable energy use and its policy in the United Kingdom

英国再生可能エネルギー事情-利用の現状と政策-

Fujio SUDA

The Energy Group, Department of Engineering, The University of Reading, Whiteknights, Reading RG6 6AY, UK (on leave from Department of Resources and Environment Science, School of Humanities and Culture, Tokai University, 1117 Kitakaname, Hiratsuka 259-1292, Japan)
 TEL:+44-118-931-8561 FAX:+44-118-931-3327 e-mail:F.Suda@reading.ac.uk

(Received 6, December 2001 Accepted 22, January 2002)

The purpose of this paper is to investigate the present status of energy use in the United Kingdom (UK) in comparison with that in Japan. A special attention was paid to the renewable energy use and its policy in order to meet the UK 10% target of renewables electricity in 2010. There are some similarities and several differences in the energy use between the UK and Japan. One of the largest differences between them is the self sufficiency of energy: the UK is an export country of oil and gas in contrast to Japan (in which almost energy resources are imported). Energy consumption per capita is approximately equal with each other. Although the renewable energy use covers only a small fraction at present, policies on the renewable energy in the UK has undergone some drastic changes in a recent few years. Key policy instruments to meet the target are the Climate Change Levy and the Renewables Obligation. In relation to these policies greenness, renewability and sustainability were discussed.

Keywords: energy use in UK, renewable energy, Climate Change Levy, Renewables Obligation

1. INTRODUCTION

BP 統計によれば、¹ 2000 年の世界の 1 次エネルギー消費量は、世界経済の引き続く強い成長と、寒い冬期気象パターンへの逆戻りにより、リバウンドし 99 年より 2.1%増加した。これを燃料別に見ると、天然ガスと石炭は、1990-2000 年の年間平均以上の率で増加し、石油と原子力はそれらの 10 年平均並みに増加した。水力の伸びはほんの少しであった。

一方、これを地域的に見ると、OECD 地域、特に北米において増加が顕著であった。この年の 11 月と 12 月は過去 100 年間経験したことのないほどの寒さであったことによる。USA とカナダのエネルギー消費量を合計すると、世界の需要の 28%以上になるが、それが 2.6%も増加した (1990 年から 2000 年の年平均増加率は 1.6%)。EU における消費は過去 10 年間の平均増加率 1.1%より少し高い上昇率であった。一方、日本は低成長がすでに 5 年間も続いている。

世界の人口は 2001 年現在、61 億 3700 万人、²そして 2000 年に消費したエネルギーは 8752.4 MTOE (Million Tonnes of Oil Equivalent)¹ であるから、世界の人々はひとり平均 1 年間に石油に換算して 1.43 トンのエネルギーを使ったことになる。世界には現在人口 3000 万人以上の国は 28 カ国あり、それらの国の人口の合計はほぼ 45 億人、すなわち世界

人口の 4 分の 3 になる。Figure 1 はこれら 28 カ国の国ごとの一人当たり 1 次エネルギー消費量を石油換算トン (Tonnes of Oil Equivalent per Capita, TOE/Capita, 1 TOE=10⁷ kilocalories) で表わし人口に対してプロットしたものである。一つの国は一つの長方形で表わされ、長方形のたての長さが一人当たりエネルギー消費量を、横の長さが人口を表わしている。トップの USA から 28 位のバングラデシュまで大きい方から順に並べてある。

一人当たりエネルギー消費量のランクがトップの USA と 2 位のカナダが他の国から突出しているのがよく分かる (人口 3000 万人以下の国まで含めると、トップは中東のカタールで、何と USA の 4 倍近い 23.7 TOE/Capita となる)。USA では老人から子ども、赤ちゃんまで含めて 3 億人近い人たちが、石油に換算してひとり年間 8 トン以上のエネルギーを消費している。最低ランクのバングラデシュは 0.096 TOE/Capita であり、世界平均の 15 分の 1、USA の実に 83 分の 1 と、地域、国によるエネルギー消費量の格差が非常に大きいことを示している。

日本と英国 (UK) は共に先進国に位置付けられ、OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) の加盟国でもある。Figure 1 から明らかな

ように、USA とカナダ以外の OECD 加盟国の一人当たりエネルギー消費量はほとんど3~4TOE/Capita に集中しており、日本は4.02で5位、UKは3.77で8位にランクされ、世界平均の3倍近く（それぞれ2.8倍、2.6倍）である。

Fig. 1. Relation of population and primary energy consumption per capita by 28 countries which have more than 30 million population.

UK は日本と同様、北半球の中緯度に位置し、大陸と海洋に挟まれた島国である。国土面積は日本のほぼ3分の2、そこに日本の2分の1の数（世界人口の1%）の人々が暮らしている。一人当たりのエネルギー消費量がほぼ同じと言うことは、以下で示すように UK の全エネルギー消費量が日本の約半分であることを意味している。

UK はEU(European Union)の一員として、環境政策、再生可能エネルギー利用をすすめている。英国政府は2000年の2月に2003年の終わりまでに電力の5%を再生可能エネルギーでまかなうようにし、さらに2010年までにそれを10%にまで高めると言う目標を発表し、³その実現に向けて2001年の4月には気候変動税(CCL)が発効し、また2002年1月には、再生可能（エネルギー使用）義務 RO (the Renewables Obligation)が発効予定である。しかし、再生可能エネルギー利用の現状など、他の EU 諸国と比較すると決して進んでいるとは言えない。ハッキリ言えば、EU 諸国の中では最も遅れているように（筆者には）見える。しかし、この2、3年の UK の再生可能エネルギーに対する対応は、日本の進むべき道を探る上で、おおいに参考になると考える。以下では、まず英国のエネルギーの現状を日本と比較する。続いて、再生可能エネルギーに注目し、その現状、およびそれらに対する政策などについて見て行くことにしたい。

II. COMPARISON OF ENERGY USE BETWEEN UK AND JAPAN

Figure 2 に日本 (JPN) と英国 (UK) の1次エネルギー総供給量(Total Primary Energy Supply, TPES) の変遷の様子を示す(data source: Energy Balances of OECD Countries 1998, 1999)。⁴99年の英国のTPESは230 MTOEであり、一方、日本のそれは515 MTOEと英国の2.2倍以上である。しかし、68年以前までは供給量は英国の方が多かった。日本は60年代から70年代にかけての高度成長期に英国を一気に抜き去った。両国とも変化の様子はよく似ている。第1次、第2次エネルギー危機の後の落ち込みとその後の上昇、ここ数年の安定化の傾向もほぼ同じである。違いは変化の大きさである。定性的には同じでも、定量的な差異のため、長い間に大きな差となってあらわれている。

Fig. 2. Comparison of total primary energy supply (TPES) from 1965 to 1999 between the UK and Japan.

TPES の燃料別の比率も大きく変化してきた。試みに第1次エネルギー危機の年(73年)と現在(99年)をくらべてみると、この27年の間に英国のTPESが221 MTOEから230 MTOEへと4.1%しか増加していないのに対し、日本は324 MTOEから515 MTOEへと59%も増加している。各燃料ごとの変動には多くの共通点と少しの相違点が見られる：共通点を一言で言えば、非化石燃料の増大ということである。すなわち、

1. 石油の割合が減少：英国 50.5%→36.2%、日本 77.8%→51.7%、
  2. 天然ガス利用の増加：英国 11.4%→36.3%、日本 1.6%→12.1%、
  3. 原子力の増大：英国 3.4%→10.9%、日本 0.8%→16.0%。
- 一方、相違点としては石炭の比率の変動を挙げることができる。すなわち、英国では73年には石炭の比率が34.6%であ

ったものが、99年には15.4%に半減したが、日本では17.9%→17.0%とほとんど変化していない（絶対値としては、2倍以上になった）。

しかし、日英間のエネルギー資源利用における最も大きな違い（筆者はこれこそ最も重要であると思えるのである）は英国がエネルギー資源（石油、天然ガス）の輸出国であり、日本はそのほとんどを輸入に頼っているという事実にあると考える。99年のUKのエネルギー自給率は1.23、日本のそれはなんと0.20である。⁵ Figure 3にエネルギー量（石油換算トン、TOE）で見た英国の燃料の輸出入の変遷の様子を示す（data source: Digest of UK Energy Statistics 2000）。⁶ 燃料の正味の輸出（net exports）を+で、正味の輸入（net imports）を-で示してある。70年代前半までの英国の燃料輸入依存率は50%を超えていた。しかし、1975年に北海油田の生産がスタートし、燃料貿易では81年に初めて輸出超過となった。その後89~92にかけて一時的に小さな輸入超過となるも、93年以降輸出超過が続いている。（注：第1次石油危機のすぐ後に石油生産が開始とはうらやましい限りである）

Fig. 3. UK net exports(+) and imports(-) of fuel from 1970 to 1999.

英国の99年の石油生産量は150 MTOEで、全エネルギー生産の51%、また天然ガスの生産量は99 MTOEで33%を占め、いずれもこれまでで最大を記録している。⁷ 99年の燃料の正味輸出は国内消費の21%に相当する。（注：それにしても、為替の関係がガソリンの値段はリッター当たり2001年11月現在77ペンスと日本より大分高い！）

続いて、第1次エネルギー危機当時(73年)と現在(99年)について、発電用燃料に注目して、それらの組み合わせの変化を日・英で比較してみよう。Figures 4(a)~(d)にそれらをパイチャートで表わしたものを示す（data source: Energy Balances of OECD Countries 1998, 1999）。⁸ (a)と(b)はそれぞれ英国(UK)の73年と99年の総発電量の燃料別割合を、(c)と(d)はそれぞれ同じ年の日本(JPN)での割合を示している。この期間に発電量そのものは英国では218 TWhから363 TWhへと1.67倍に、日本では465 TWhから1056

TWhへと2.27倍になった。燃料の組み合わせを見ると、73年当時は両国とも1つの燃料に大きく依存していた（エネルギー資源の片寄った使い方、バランスを欠いた使い方をしていた）ことが分かる。その一つの資源が英国では石炭であり、日本においては石油であった。^{*} 1999年の両国の発電量の内訳をみると((b),(d))、偏りがなくなりいくつかのほぼ同じ大きさの領域に分離しているのが分かる。英国の場合には石炭、天然ガス、原子力の3本柱によって支えられ、日本の場合にはそれらに石油火力による電力が加わって4本の柱で支えられている。

Fig. 4. Comparison of electricity generation by fuel between UK and Japan in 1973 and 1999.

日本に関してはエネルギー危機後の電力源のベスト・ミックス化政策の結果と言えるだろう。一方、英国の場合には、現状では天然ガス発電が38.9%とトップであるが、天然ガスが石炭火力を押さえてトップに立ったのは99年が初めてである。英国では石炭火力、石油火力発電のシェアが92年以降急激に減少し、それを補う形で天然ガスによる発電が大きくなった。つまり、英国はこの10年あまり天然ガスへの転換をすすめ、結果としてCO₂放出量を大きく減少させた（98年のUKの温室効果ガス放出量は90年レベルに比較し

^{*} この図(Fig. 4)が出てきたついでに申し添えておくと、73年以前の1960年には日本の発電量の50.65%とその半分以上が水力による電力であった。燃料の組み合わせはどんどん移り変わる。今後どのような組み合わせになっていくか、または組み合わせにしていくながら現在問われている。電気と言う非常に使い勝手のよい2次エネルギーを何からつくり出すかは、質のよい電気が安定的に供給されさえすれば、利用者にはどうでもよいことなのかも知れない。しかし、環境問題がそれを許さなくしつつある。つまり、利用者はその電気がどのようにして作られたのかを知り、電力を選べる時代に突入しつつあるのだ。後述するように、グリーン電力制度はこの方向への第1歩と言える。

て8.5%低い!)。日本においても石炭から天然ガスへの転換が叫ばれているが、石炭火力による発電量はむしろ増加している。それは電力需要の増加をまかなうのに勢一杯のためである。

地球温暖化対策の一つとして温室効果ガスの放出を減らすためには、再生可能エネルギーによる発電を今後さらに増やす必要があるのは明らかである。再生可能エネルギー発電は Fig. 4 のパイチャートの中で Hydro と Other に含まれる。総発電量に占める割合は廃棄物発電も入れて英国 3.8%(dti: Digest of UK Energy Statistics 2000, p.169 では 2.8%)、日本 10.0%とまだまだ少ないが、今後パイチャートの中でこれらの面積をどのくらい上げることができるかが環境問題を考える際に重要である。以下では節を改めて英国における再生可能エネルギー利用とその政策に的を絞る。

III. RENEWABLE ENERGY USE IN THE UK

英国における再生可能エネルギー全利用量の変遷を Fig. 5 に示す(data source: Digest of UK Energy Statistics 2000)。⁹ 最近7年間で利用量は倍増し、99 年は 2912 kTOE (UK の全 1 次エネルギーの 1.3%) と 98 年にくらべて 9% 伸びた。バイオ燃料(biofuels)が圧倒的に多く、例えば 99 年と言えば全体の 81.1%がバイオ燃料である。続いて水力が 15.9%、風力 2.6%、ソーラー 0.34%、地熱 0.03%である。

Fig. 5. Variation of total use of renewable sources in UK.

再生可能燃料(renewable fuels)は通常 11 のカテゴリーに分類される。そのうちバイオ燃料は Fig. 6 に示すように 6 種 (その他を含めれば 7 種) に分けられている (data source: Digest of UK Energy Statistics 2000)。¹⁰ また、水力は発電容量 5 千キロワット (1 万キロワットの場合もある) 以上のものと以下のものに分けられ、それぞれ大規模水力(large scale hydro)、小規模水力(small scale hydro)と呼ばれる (この点については後に renewability と sustainability のところで議論する)。水力のほとんどは大規模水力であり、小規模水力は全利用量の 0.7%に過ぎない。

再生可能エネルギーは主に二つの形態で利用される。すなわち、電力利用と熱利用とである。1999 年に利用された全再生可能エネルギー 2912 kTOE の内、67.7%に当たる 1971.5 kTOE が電力として、残りの 32.3%の 940.5 kTOE が熱として利用された。11 種の再生エネルギー源について、電力利用と熱利用の内訳を示したのが Fig. 7 である (data source: Digest of UK Energy Statistics 2000)。⁹ 電力利用の割合は 96 年の 55%、97 年の 60%、98 年の 65%と年々増加している。 **

Total Renewable Energy Used in 1999 = 2.91 MTOE

Fig. 6. UK renewable energy utilization in 1999.

Total Electricity Generation: 1971.5 kTOE Total Heat Generation: 940.5 kTOE

- (1) Include farm waste digestion and combustion of poultry litter, waste tyres and industrial and hospital waste.
(2) Excludes all passive use of solar energy; includes geothermal.

Fig. 7. Renewable sources used to generate electricity and heat .

** Figure7 のように燃料の投入量(Inputs)で見ると廃棄物燃焼や、工業用木材燃焼が水力より目立って見える (大きい) が、結果として得られる電力量は水力の方が断然多いことに注意。これは水力(風力)の場合には投入されたエネルギーと結果として得られる電力のエネルギーはほぼ等しいが、廃棄物発電のように一旦熱を介して発電する場合には熱効率を考慮する必要があり、エネルギー投入量と電力量の間には大きな差ができるからである。

IV. POLICY ON RENEWABLE ENERGY IN THE UK

ISES(International Solar Energy Society)の Official Magazine である RE-FOCUS の 2001 年 7、8 月号は、英国の特集を組んでいるが、¹¹ その巻頭で Editor の Paul Spencer は「UK で再生可能エネルギー技術が未だに盛り上がらない理由の一つは、UK の再生可能エネルギー政策が未だに首尾一貫せず、焦点の定まった戦略にはなっていない」からであると批判し、「UK は行政上の煩雑さの中で溺れ死ぬ危険の中にいる」と警告している。確かに、別の箇所で David Elliot も指摘するように、「UK の徴税と控除、義務と買い上げ、認可手続きと電力源の公表、取り引き可能なグリーン・クレジット、それに新電力取り引き協定などなど、専門家さえ途方に暮れている」感がある。

しかし、UK は現状ではまだ他の EU 諸国にくらべて RE(Renewable Energy)の比率は小さいかも知れないが、10 年以上前から RE 促進のための布石は打ってきている。すなわち、1989 年の電力法で（イングランドとウェールズの）地域電力サプライヤーに一定量の RE 電力を確保する様要求できるようになった。これに従い、1990 年より第 1 次非化石燃料使用義務 NFFO (the Non Fossil Fuel Obligations)-1 が開始され、98 年の第 5 次で終了するまで、様々な契約がなされ実行に移されてきた。(NFFO は新規の契約はないが、これまでの契約は有効であり、NFFO-3、4、5 の契約のもとで 2000 年 6 月 30 日現在、331 プロジェクト、総容量 834 MW がコミッションされている)。NFFO により RE のコストダウンがはかられ、初期の市場の創出に成功したとの位置付けがなされている。¹² (NFFO はイングランドとウェールズでのみ有効であるが、スコットランド、北アイルランドにもそれに対応した制度が作られている。) NFFO は 1998 年で終了したが、英国における再生エネルギー政策の基礎を作ったと言える。

IV-A. The climate change levy and the renewables obligation

英国政府は 2000 年 2 月に温室効果ガス削減のための新再生可能エネルギー政策を発表し、国家目標として総電力に占める RE 電力の比率を 2003 年までに 5%に、そして徐々にその比率を高め 2010 年までに 10%にすることを挙げ、かつそれを消費者に受け入れ可能な価格で提供すると言うものである。この国家目標達成のための政策手段の二本柱が気候変動税 CCL(the Climate Change Levy)と再生可能（エネルギー使用）義務 RO(the Renewables Obligation)である。

(1) 気候変動税 CCL(the Climate Change

Levy) :これは（電力とガスに対する）一種のエネルギー税のことで、(business energy users すなわち、)工業、商業、および地方自治体などの公共機関に対して課税される。税率は電力 0.43 pence/kWh で、電力価格の 7-15%に相当する(ガスでは 0.2 pence/kWh)。民生部門には課税されない。2001 年 4 月に発効。これがどうして RE 促進に役立つかと言うと、被課税者は彼等のエネルギー供給をグリーン・パワーに変更することにより課税を免除されるからである。CCL 免除(CCL Exemption)のためには課税免除証書(Levy Exemption Certificates)が必要である。

- (2) 再生可能（エネルギー使用）義務 RO(the Renewables Obligation) :ROは上述のNFFOにとって代わる制度として導入される。これにより電力のサプライヤー (electricity suppliers) は配電する電力の一部を再生可能源からの電力(RE 電力)でまかなうことが要求され、それを購入しなければならない。RO はイングランドとウェールズのすべての認可電力サプライヤー(all licensed electricity suppliers)に適用される。この義務のレベルは徐々に高められ、最終的に 2010 年にはサプライヤーは配電する電力の 10%を RE 電力にしなければならない(現在は全電力販売の 2.8%が RE 電力)。発効は早くて 2002 年 1 月 1 日。サプライヤーが RO に応ずる際にはいくつかのオプションが用意されている。この時重要な役割をするのが OFGEM(the Office of Gas & Electricity Markets)がジェネレータ(the Generator)に対して発行する再生可能（エネルギー使用）義務証書 ROC(Renewables Obligation Certificates)である。詳細は省くがこの証書は電力市場で取り引きされる。

CCL、RO の他にも RE 促進のための制度がある。例えば、現時点ではコスト的に他の電力源に太刀打ちできそうもないが、将来必要になると考えられる RE に対する資金援助計画 (Capital Grant) や RE に対するクオリティー認定計画 "Future Energy"がある。

ここまでは再生可能エネルギー RE(Renewable Energy)が具体的に何を指すのかハッキリ定義せずに使ってきた。しかし、例えば 2010 年までに RE 電力を 10%にと言った場合、10%に何を算入し、何を算入しないかハッキリ決めておかないとあまり意味のある数字にならない。Figure 7 で 11 種の再生可能エネルギー源を示したが、UK や EU の RE 政策においてはこれらが全て常に含まれるわけではない。紛らわ

Table 1. Clarification of what is included as renewable energy in UK and EU policy.

Source	UK 10% national target	Renewables Obligation (Suppliers)	CCL exemption (3)	Capital Grants (4)	Future Energy (sources sold as GE (5))	EU Renewables Directive
Landfill gas	○	○	○	×	○	○
Sewage gas	○	○	○	×	○	○
Energy from waste (1)	○	×	○	×	○	in discussion
Hydro>10 MW	○	×	×	×	50% of UK capacity	in discussion
Hydro<10 MW	○	○	○	×	○	○
Onshore wind	○	○	○	×	○	○
Offshore wind	○	○	○	○	○	○
Agricultural and forestry residues	○	○	○	×	○	○
Energy Crops	○	○	○	○	○	○
Wave power	○	○	○	×	○	○
Photovoltaics	○	○	○	×	○	○
Solar thermal (2)	×	×	×	×	×	○

- (1) Energy recovery from municipal solid waste and from mixed streams of industrial and commercial waste.
(2) Solar thermal is not included in the DTI (Department of Trade & Industry) official document, status of this in the UK unclear, does count at the EU level.
(3) CCL: Climate Change Levy.
(4) Capital grants are subsidies to renewable energy technologies that are considered to be non-commercial. Although only off-shore wind and energy crops are mentioned here, the recent environment speech by Blair promised money to other technologies as well including photovoltaics and wave power.
(5) GE: Green Electricity.

しいが政策ごとに異なるのである。未だはっきりせずに議論中のものもある。Table 1 に各種の RE 政策とそれに含まれる RE 源を示した。^{13,14} Capital Grants の対象は沖合い風力発電とエネルギー作物の二つだけである。ちょっと気になるのは RO から大規模水力発電と廃棄物発電が抜けていること、および太陽熱がほとんどの政策で対象外になっていることである。

IV-B. Green electricity

UK の電力産業はジェネレータ(Generator)、トランスミッター(Transmitter)、ディストリビュータ(Distributor)、サプライヤー(Supplier)に分れており、再生可能発電プラントの電力は一般に配電網(distribution grid)に連結されている。¹⁵ 99 年 5 月に英国の電力市場が完全に自由化されて以来、顧客はサプライヤーの提供するグリーン電力料金制(green electricity tariffs)に登録することができるようになった。現在市場に出回っているグリーン電力はグリーン・ソース(green source)とグリーン・ファンド(green funds)の二種に分けられる。グリーン・ソースの顧客は市場で売買される再生可能電力をサプライヤーから購入する。また、グリーン・ファンドの顧客は新たな再生可能発電プラント建設のための基金に資金を提供する。

グリーン電力料金制を提供している電力サプライヤーは、全部で 14 社ありそのうちの 8 社はグリーン・ソースを、4 社はグリーン・ファンドを、そして 2 社は両方提供している。3 社を除くすべてのサプライヤーは民生部門の顧客にもグ

リーン電力を販売している。2001 年 10 月現在、UK のグリーン・エネルギー顧客数は 27,000 件で、大多数は民生部門が占める。非民生部門の顧客は政府、民間企業、NGO など百数十件程度である。民生部門のグリーン・エネルギー消費量は 87 GWh、非民生部門は 384 GWh である。グリーン電力のトップ・ユーザーは Proctor and Gamble UK で、ロンドン電力会社からグリーン電力料金制で年間 121 GWh を購入している。ちなみに、2000 年の英国における総グリーン電力販売量の 19%が水力によるものである。¹⁶

Table 2. Green energy market in the UK and Europe.

	UK	Europe
Population	59,647,790 (July 2001)	377,614,000 (2001)
Green energy customers	27,000 (Oct.2001)	950,000 (July 2001)
Share of renewable energy	2.8% (1999)	6% (1999)
Target	10% in 2010	12% in 2010

(data source: <http://www.greenprices.com>)

これらをヨーロッパ全体と比較してみると(Table 2)、ヨーロッパ全体の総発電量に占める RE 電力の割合が 6%であるのに対して、UK はその半分以上の 2.8%に過ぎない。さらに、グリーン・エネルギー顧客件数はヨーロッパ全体では 95 万件 (2001 年 7 月現在) に対し、UK は前述したように 27,000 件である。人口はヨーロッパ全体の 15.8%であるのに対し、グリーン・エネルギー顧客件数は 2.8%に過ぎない。

これを見ても UK はヨーロッパ全体の中でもグリーン・エネルギーの普及は遅れていると言わざるを得ない。

V. GREENNESS, RENEWABILITY AND SUSTAINABILITY

人間的尺度で見て永遠に続く自然界のエネルギーの流れを利用して取り出されたエネルギーが再生可能エネルギー (Renewable energy) であり、それはまた非化石・非核エネルギー源でもある。また、ある再生可能エネルギー源が従来のエネルギー・システムに比べて環境的、社会経済的によりすぐれたものである時、それは持続可能エネルギー (Sustainable energy) とみなされる。つまり再生可能エネルギーを社会・経済的、環境的フィルターを通して篩にかけたものが持続可能エネルギーであり、二つは異なる概念と見るのが妥当である。

このことを水力を例に考えてみると、水力は落下あるいは流れる水のもつエネルギーのことで一般にタービンによりパワーを取り出す。人間的な尺度で見れば永遠に続く地球の水循環の一部を利用しているのであるから、従って水力は再生可能エネルギーの一つである。さらにそれは非化石・非核エネルギーで、かつその生産 (発電) には事実上 CO₂ を放出しない。

それでは水力によるパワーは全て持続可能エネルギーとしてかまわないだろうか？ 水力パワーの生産にダムを作って水を溜めるような場合、沈殿物の分解によるメタン発生や、流水系の変更による生態系への影響などの環境インパクトが予想される。規模が大きい程そのインパクトは大きいであろう。つまり水力生産の規模により、どこかに線引きをして、それ以下なら水力による電力は持続可能エネルギー、すなわちグリーン・エネルギーであり、以上ならそうではないと分けて考える必要があることを意味する。このようにして、ドイツのグリュナー・ストローム・ラベル、カナディアン・エコロゴは発電設備容量の大小による基準を採用した。またスウェーデン、フィンランド、ノルウェーのエコラベリング・スキームでは、設備の設置年代を基準にし、あるいは環境インパクトに関するアセスメントを行って総合的に判断するスイスの Naturmade などもある。ちなみに再生可能源に関するヨーロッパ委員会は、従来型水力と持続可能水力の境界を発電容量 1 万 kW と決めた。^{16***}

ヨーロッパでは、スウェーデン、スイス、ノルウェーなどは水力発電の割合が非常に大きく (ノルウェーは全発電量

の 99.5%)、水力は付加的な支援を必要としない従来型の、コスト的にも有利な発電方法と見ることができると、国家間での電力取引、特にグリーン電力市場においてはグリーン電力のラベリングに関する基準は重要である。1999 にドイツのグリーン電力ヨーロッパ市場で取引された電力の 28% が水力による電力であった。

VI. CONCLUSIONS

こうして見ると、英国の再生可能エネルギー政策はこの 1、2 年目まぐろしい変化を見せたと言える。そしてその変化はヨーロッパ各国と足並みをそろえる形で現在も続いている。IV 節の最初のところで紹介した RE-FOCUS の Paul Spencer の批判については、日本から見るとそれほど悲観的になる必要はないように見える。また、気候変動枠組み条約の CO₂ 削減についても UK にとってはそれほど無理な数値ではなく、十分達成可能なものである。ピークは過ぎたといわれながら、UK は石油、天然ガスの輸出国である。エネルギー資源、そして RE 利用を日本と比較する際にもその根底にはこの違いからくる余裕を感じざるを得ない。

日本ではグリーン電力制度がスタートしたばかりで、この (2001 年の) 9 月に企業向けのグリーン電力証書システムの運用第 1 号が出たばかりである。この制度は「我が国で初めての壮大な社会実験」と位置付けられている。¹⁷ 日本のグリーン電力システムが「民間企業による自発的な自然エネルギー普及への取り組み」¹⁷ であるのに対し、UK のそれはすべての電力サプライヤーに対して義務付けられる法的強制力をもつ制度であるところに違いがある。日本は電力の自由化に向けてやっと動き出したところであり、気候変動枠組み条約の批准に向けてこれから対策を立てねばならない時である。RE の導入数値自体で比較すれば日本は UK よりも大きいかも知れないが、将来を見据えた政策面においては UK は EU 諸国と共に日本より整備され、進んでいる。今後日本における RE 政策を考える上で多いに参考になると思う。ただし、各国、各機関でまちまちのグリーン電力のラベリングに関しては、早急に統一する必要があるであろう。

ACKNOWLEDGEMENT

本稿執筆に当たり、資料収集に御協力いただき、また有益なアドバイスをいただいたレディング大学エネルギーグループの Dr. J. D. Burton、および Prof. P. D. Dunn に心より感謝します。

REFERENCES

- ¹ BP: *BP Statistical Review of World Energy 2001*.
- ² Population Reference Bureau: *2001 World Population Data Sheet*.

*** 境界をどこに設けるかなどどうでもよいように見えるが、実際上グリーン電力取引や、CO₂削減量の計算、CCL 課税などの際に直接関わってくる問題である。ヨーロッパだけでなく世界的な基準を設けるべきであろう。

- ³ dti (Department of Trade and Industry): *New and Renewable Energy-Prospects for the 21st Century-*, The Renewable Obligation Preliminary Consultation, October 2000, p.5.
- ⁴ IEA(International Energy Agency): *Energy Balances of OECD Countries 1998, 1999* , pp. II.132-137 and pp. II.216-221 (Paris, 2001).
- ⁵ *ibid.* p.II.323.
- ⁶ dti (Department of Trade and Industry): *Digest of United Kingdom Energy Statistics 2000*, Production Editor: Mari Scullion, (A National Statistics Publication, London, 2000) p.38.
- ⁷ dti (Department of Trade and Industry): *UK Energy in Brief*, July 2000, p.7.
- ⁸ IEA (International Energy Agency): *Energy Balances of OECD Countries 1998, 1999* , pp. II.268-281 (Paris, 2001).
- ⁹ dti (Department of Trade and Industry): *Digest of United Kingdom Energy Statistics 2000*, Production Editor: Mari Scullion, (A National Statistics Publication, London, 2000) p.168, 185.
- ¹⁰ *ibid.* p.167.
- ¹¹ ISES (International Solar Energy Society): RE-FOCUS, July/August 2001, p.3.
- ¹² dti (Department of Trade and Industry): *New and Renewable Energy-Prospects for the 21st Century-*, The Renewable Obligation Preliminary Consultation, October 2000, p.10.
- ¹³ Judith Lip: RE-FOCUS, July/August 2001, pp.10-12.
- ¹⁴ dti (Department of Trade and Industry): *New and Renewable Energy-Prospects for the 21st Century-*, The Renewable Obligation Preliminary Consultation, October 2000, p.17.
- ¹⁵ C. Mitchell: *Neutral Regulation-The Vital Ingredient for a Sustainable Energy Future*, *Energy & Environment*, 11[4] 377-389 (2000).
- ¹⁶ RE-FOCUS, July/August 2001, p.46, 47.
- ¹⁷ T. Takao: *The Role of Green Electricity and Prospects in Japan*, *Energy Resources* 22[4] 1-6 (2001) (in Japanese).