



東京海上リスクコンサルティング(株)
第二事業部 研究員 村上 友理
E-mail: y.murakami@tokiorisk.co.jp

自然エネルギー導入の背景と各国の対策

地球温暖化防止の取組の中で、各国のエネルギー政策は、将来的に、関係する業種や企業活動の様々な側面に影響を与える可能性が考えられる。その中でも、自然エネルギーの導入は注目を集めているものの一つであり、本稿はその現状についてまとめたものである。

1. はじめに

世界各国では、人々の環境への意識の高まりとともに、あるいは地球温暖化対策の一環として、様々な自然エネルギー促進制度が行われている。日本においても、この一年、自然エネルギーをめぐる動きは急速に活発化した。昨年末、超党派で構成する「自然エネルギー促進議員連盟」が発足、今国会での提出は見送られたものの、「自然エネルギー発電の促進に関する法律」案を作成した。また、通産省でも総合エネルギー調査会のもと新エネルギー部会を立ち上げ、新エネルギー促進施策について検討を行っている。

こうした背景には、日本の地球温暖化対策をめぐる国内外の状況の変化がある。周知のように、これまで日本は、京都議定書でのコミットメントの実現について、効率性の観点から共同実施や排出量取引などの柔軟性措置をできるだけ活用し、削減分を達成すべきであるとの立場をとってきた。一方 EU は、国内対策を優先すべきであり、これら柔軟性措置による削減には上限を設けるべきだと主張してきた。

こうした中、本年4月に行われた G8 環境大臣会合での共同宣言で、温室効果ガス削減のため、相当の国内対策の実施することがコミットされた。さらに日本は、長期エネルギー需給見通しで、原子力発電所の増設による温室効果ガス削減シナリオを描いてきたが、原子力発電所立地の困難などから、国内においてはエネルギー政策そのものの見直しを迫られている。

自然エネルギーは、特に欧州においては、温室効果ガスを実質的に削減する国内対策として注目されてきた。今後日本においても、自然エネルギーが地球温暖化対策として施策の一つとなるのは必至であり、先行する海外での様々な取組は大いに参考となると思われる。そこで本稿では、各国における自然エネルギー導入状況と導入促進のための取組を紹介する。

2. 自然エネルギーの利用状況

まず自然エネルギーとは、どのようなエネルギーをいうのか明らかにしておく必要があるだろう。我が国では、石油、石炭といった従来型のエネルギーと区別される自然エネルギーについて、一般に「新エネルギー」と呼んでいる。しかし、この「新エネルギー」という用語は、欧米諸国で一般的に使用されている「再生可能エネルギー (Renewable Energy Sources)」とは定義を異にし、混乱を招いている¹。

「再生可能エネルギー」とは、非化石燃料である、風力、太陽、地熱、10MW 以下の水力発電、廃棄物を含むバイオマスを指し、「自然エネルギー」に相当する用語である。一方「新エネルギー」とは、1997 年に制定された「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」によると、再生可能エネルギー、リサイクル型エネルギー、従来型エネルギーの新利用形態等、経済性の面における制約から十分に普及していないものの、その導入を図ることが、我が国の石油代替エネルギーの導入拡大のために必要

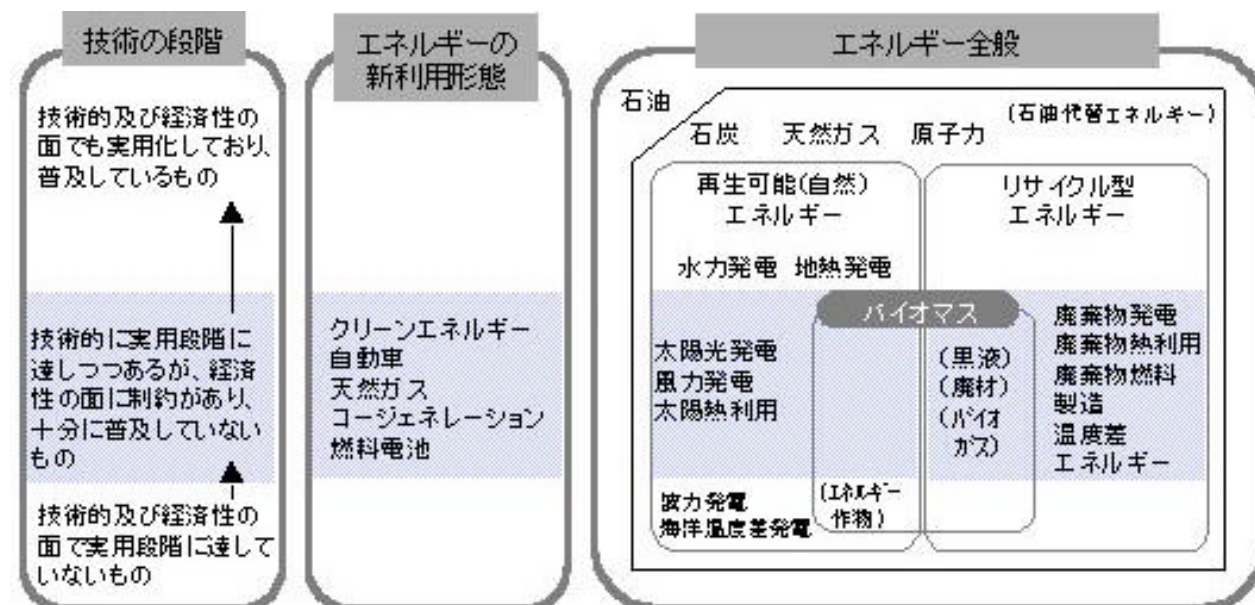
¹ 飯田哲也「自然エネルギーの利用推進の取組み」環境研究 2000 No.117

なものを言うとしている（図1）。この観点から、地熱や中小水力利用については、別の取扱いとなっており、バイオマスについては、これまで黒液・廃材としてしか捉えられていない。

こうしたことは単なる用語の定義にとどまらず、これらをエネルギー源として日本がどのように捉えてきたかということを示すといえる。特にバイオマスについては、二酸化炭素の総量を増やさない「カーボン・ニュートラル」な燃料として世界的に評価されてきており、利用されないまま荒廃している人工林を抱える日本においては、今後の活用が注目されるべきものであろう。

各国の自然エネルギーの導入状況は、表2に示す通りである。日本の一次エネルギー総供給に占める自然エネルギーの割合は、1997年において5.1%であり、一見すると諸外国と比較して特に導入が遅れているというわけではない。しかし、この統計には大規模水力が含まれているため、10MW以下の小規模水力のみを対象とする自然エネルギーの定義からすると、自然エネルギーの利用状況が正しく把握できない。そこで表2では、さらに水力を除いた数値も示した。この数値で見ると日本におけるシェアは1.3%であり、エネルギー資源をほとんど輸入に頼り、二酸化炭素の排出量が国別比較で第4位である日本としては、さらに自然エネルギーが活用される余地があることが分かる。

図1 日本における新エネルギー位置づけ



通商産業省資料より作成

表1 各国における自然エネルギー導入目標と温室効果ガス排出削減目標

	温室効果ガス排出削減目標 (1990年比、上段はCO ₂ に基づく目標*)	自然エネルギー導入目標
米国	・2008年～2012年までに7%削減 ・「包括的国家エネルギー戦略」を策定	・2020年までに発電電力量の5%を風力にする(「Wind Powering America計画」)。 ・2020年までにバイオ関連商品・バイオエネルギーの活用を現在の3倍にする(大統領令13134号)。
ドイツ	・2010年までに21%削減 ・政府レポート「ドイツにおける気候保護」では、2005年までに25%の削減目標	2010年までに再生可能エネルギーの比率をTPES**、発電電力量をそれぞれ倍増(環境省の目標)。
フランス	・2010年時点で0%	発電電力量に占める原子力の割合は約80%と高く、国民一人当たりのCO ₂ の排出量が最も低いため、導入に対する動機付けに乏しい。
デンマーク	・2010年までに21%削減 ・CO ₂ 排出量を2005年までに20%、2030年までに50%削減	・発電電力量に占める割合を2005年までに25%、2030年までに85%にそれぞれ引き上げる(「エネルギー21」)。
オランダ	・2010年までに6%削減	2020年までにTPESにおける再生可能エネルギーの割合を10%し、発電電力量の割合を17%にする(「第3次エネルギー政策白書」)。
英国	・2010年までに12.5%削減	・発電電力量に占める割合を2003年までに5%、2010年までに10%にする。
日本	・2008年～2012年までに6%削減 ・1990年策定の「地球温暖化防止行動計画」では、CO ₂ の排出削減目標は2000年以降1990年レベルで安定化 ・1998年10月「地球温暖化対策推進法」を制定	・2010年までにTPESに占める新エネルギーの割合を3%程度まで高める(1998年「長期エネルギー需要見通し」)。

*EUについては、複数国による共同達成(バブル)が認められている。すなわち、バブルに参加する関係国(EU加盟国)の総排出量が各国の割当量の合計量を下回れば、目標を達成したと見なされる。京都議定書ではEU全体で8%の削減が求められており、このコミットメントに基づき、1998年6月のEU理事会会合で2010年までに加盟各国が達成すべき目標について決定された。

**Total Primary Energy Supply : 一次エネルギー総供給

表2 各国における自然エネルギー導入状況

	TPESにおける自然エネルギーの割合		総電力供給における自然エネルギーの割合	
	水力を含む場合	水力を除く場合	水力を含む場合	水力を除く場合
米国	4.6%	3.3%	10.4%	1.4%
ドイツ	1.5%	1.1%	5.1%	1.9%
フランス	6.5%	4.3%	13.0%	0.5%
デンマーク	8.2%	8.2%	7.4%	7.4%
オランダ	1.4%	1.4%	4.6%	4.5%
英国	0.9%	0.7%	3.0%	1.8%
日本	5.1%	1.3%	11.4%	0.9%

ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES(1999年版:数値は1997年のもの)および総合エネルギー統計(平成10年版)等に基づき作成

3. 各国における自然エネルギーへの取組

(1) ドイツー固定価格制

ドイツでは、自然エネルギーを促進するため、1991年に制定されたドイツ電力供給法で、電力会社に対し、自然エネルギー源による電力の購入を義務づけた。購入価格は、風力・太陽光に対しては、平均販売価格の90%という回避原価²を大きく上回るレベルで設定されたため、ドイツにおける自然エネルギーは風力を中心に著しく普及した(風力発電設備容量は90年48MWから99年には4,443MWと拡大)。しかし買い取りに関する政府からの補助金はなく、回避原価との差額は全額電力会社の負担となったため、急速に拡大した風力発電が集中する北部の電力会社の負担が大きく、強い反発が生じた。1998年には、買取義務に上限を設定するよう電力供給法が改正されたものの、抜本的な解決には至らなかった。

そこで本年2月、自然エネルギー法がドイツ議会で承認された。同法は、これまでの一定割合での買い取りに代え、系統運用者に対し、エネルギー源ごとに固定価格での購入を義務づけた(風力は当初5年間17ペニ/kWh、太陽光は99ペニ/kWhで2002年以降5%ずつ低減)。これは、電力自由化により電気料金が下がったため、一般電気料金に対する一定割合での価格設定では自然エネルギーの買取価格が下がってしまうとの懸念からである。また、一部の電力会社に集中していた自然エネルギー電力の購入負担を、全ての系統運用者によってシェアされるよう公平化する仕組みを作った。

固定価格による電力買い取り制は、電力市場における競争を阻害し、自由化の流れと整合しないとの批判があるが、未成熟な市場の初期段階では一定の成果を出してきたことも事実である(表3)。デンマークでも1999年までは価格補助による買い取り実施)。欧州委員会も、これまでのEUにおける自然エネルギーによる電力生産の増大に、固定価格制が大きく貢献したことを認めている³。

² 自然エネルギーを購入することにより、他の電力会社から購入しなくて済んだ電力価格

³ Proposal for a Directive on the promotion of electricity from renewable energy sources in the internal electricity market, COM (2000) 279 final, 2000.5.10.

表3 風力発電設備容量

(単位: MW)

	1990	1992	1995	1997	1998	1999
デンマーク	343	458	617	1111	1448	1761
ドイツ	48	183	1137	1966	2875	4443
オランダ	57	109	257	330	361	411
英国	10	50	200	322	333	353

Working Paper of the European Commission“Electricity from renewable energy sources and the internal electricity market”およびnew energy, No.1/January 2000 に基づき作成

(2)英国—入札制

英国では、1989 年の電力法に基づき、地域電力会社に対して、自然エネルギー発電事業者と電力購入契約を締結するよう命令を発することができる。この購入義務は、非化石燃料引取義務 (NFFO:Non-Fossil Fuel Obligation) と呼ばれている。当初、電力自由化のプロセスの中で、原子力のシェア確保のために導入された制度であったが、90 年代にはその対象が自然エネルギーにも拡大し、98 年以降は逆に原子力が対象から除外されている。

実施のプロセスとしては、政府が NFFO を告示し、自然エネルギー事業を募集、エネルギー源ごとに自然エネルギー発電事業者が応募する。政府は、入札プロジェクトの中から最適と思われるプロジェクトの規模と構成を選択し、決定する。政府から自然エネルギー電力の引き取り命令を受けた地域電力会社は、自然エネルギー発電事業者から一定量電力を引き取る契約を落札事業者との間で締結する。これにより落札業者は、15 年間にわたって買取価格が保証されることになる。発電事業者が負担する契約価格と市場価格との差額は、電気料金に一定率上乗せされた化石燃料課徴金により補填される。1990 年以降、これまで NFFO に基づく命令は 5 回出されている。

入札制は、一般的な競争システムとしてのコスト削減効果が期待できる。NFFO においても落札平均価格は低下傾向にあり、90 年の第一回目の NFFO では 7.18 ペンス/kWh だったものが、98 年の第 5 回目では 2.71 ペンス/kWh まで低下している。また、落札者にとっては 15 年間という長期にわたり契約価格での買取が保証されるため、安定的である。しかし、自然エネルギー源間のコスト競争が働きにくい点や、NFFO に基づいて契約された全てのプロジェクトが着工されているわけではないことが、問題点として指摘されている。

(3)デンマーク—グリーン証書

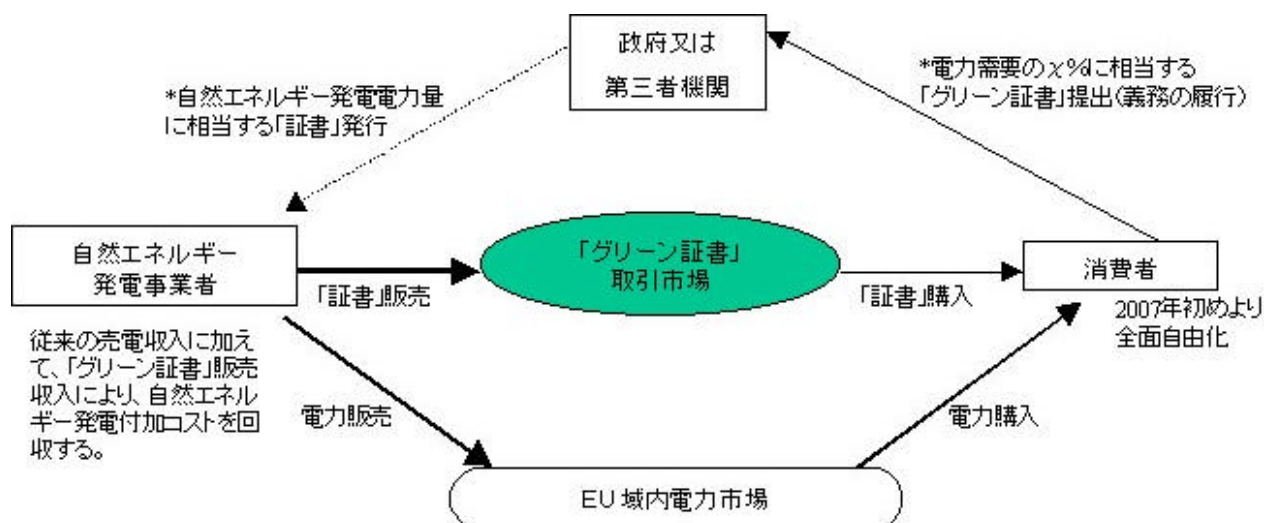
デンマークは、1992 年の風車法により、ドイツと同様電力会社に対し、固定価格での風力による電力の購入を義務づけてきた。しかし 1999 年 5 月、EU 域内の電力自由化の流れから、自然エネルギー導入促進についても競争原理を導入すべく、新電気法が議会で承認された。新電気法では、購入義務を電力会社から消費者に移行させ、消費者に対し消費電力の一定割合を自然エネルギー電力から購入することを義務づけた (クォータ制の導入)。そしてその購入義務の達成手段として、一定の自然エネルギー発電量ごとに発行される「グリーン証書」を導入し、不足分、超過分について市場で売買できるものとした (図 2)。すなわち消費者は、毎年消費電力の一定割合に相当する「グリーン証書」を取得していることが求められる。

この制度の特長としては、クォータ制の導入により一定規模の市場が制度的に保証されるため、自然エネルギーへの投資を促進する効果が期待される。またグリーン証書市場では、一定の価格幅を設けることで自然エネルギー事業者に予測可能性を保証する一方、競争原理が働くため、ある程度のコスト削

減が図られる。

このようなグリーン証書制度は、オランダでも 1998 年 1 月から、電力会社で構成されるオランダエネルギー供給企業協会と政府との自主的合意に基づき、導入しているほか、EU でも、加盟国に対し最低消費割当（クォータ制）を導入し、その義務を達成する手段として加盟国間で取引可能なグリーン証書システムの導入を検討している。

図2 グリーン証書制度の概念図



「海外電力」1999 年 5 月号をもとに作成

(4) 米国—再生可能エネルギーポートフォリオ基準（RPS：Renewables Portfolio Standard）

再生可能エネルギーポートフォリオ基準は、全電力小売事業者に対し、自然エネルギー電力の最低導入割合を義務づけるものである。本制度は 1999 年 4 月に、連邦政府が自然エネルギーのシェアを 7.5% まで引き上げることを目標に提案され、一部の州ですでに導入されている。具体的には、自然エネルギー電力に対し、kWh 単位で自然エネルギークレジットを与え、（1クレジット＝1kWh）、電力小売事業者に各年度末時点で一定割合以上のクレジットを保有することを義務づける。クレジットは、市場での取引が可能であり、事業者は義務を達成するために自ら自然エネルギー電力を発電するほか、クレジット市場でクレジットのみを調達することも可能である。

グリーン証書制度と同様、市場取引の導入により、クレジットの売買をめぐる競争が働き、コスト削減効果がある。また、異なる自然エネルギー間での競争も発生する。グリーン証書にも共通して言えることであるが、電力自由化の流れと整合性のある市場原理を生かした自然エネルギー支援制度は、今のところ試行段階であり、メリットをうまく機能させる制度設計の難しさが導入のネックとなっている。

(5) 各国における自主的取組—グリーン電力

グリーン電力制度は、環境に配慮した製品やサービスを購入するよう消費者に訴えるグリーンマーケティングの一つといえる。グリーン電力とは、電力会社による自然エネルギーへの投資が増えるような電力供給サービスを提供し、消費者が自由に選択できるようにしたプログラムである。一般には、この取組に参加する消費者は、通常の電気料金に加えて割増料金を支払い、電力会社が自然エネルギーを利用したことで発生したコストを賄う。グリーン電力制度は、エネルギーや地球温暖化問題に対する一般消費者の意識を喚起させるほか、環境に関心の高い消費者にとって、選択肢が増えること自体に意味がある。日本でも市町村レベルでいくつか取組が始まっている。

4. おわりに

以上のように、欧米各国では自然エネルギーについての様々な取組が進んでいる。G8 環境大臣会合の共同宣言でも、京都議定書の発効時期について「ほとんどの国について 2002 年までに」との文言が盛り込まれ、地球温暖化対策の鍵となる持続可能なエネルギーとして、自然エネルギー導入促進のための政策および措置を推進するものとした。京都議定書の批准に向け、欧米各国が環境税の導入や自然エネルギー推進施策の強化など国内対策の具体化を図る中、日本として具体性ある地球温暖化対策をどう実現していくのか。このためにも、今後自然エネルギーの利用をいかに促進していくか、明確なビジョンを持ってエネルギー政策を進めていくことが求められているのである。

（本稿は、『産業と環境』（オートメレビュー社 2000 年 8 月号）に掲載されたものを、同社の許可をもって転載したものです。）

第 7 号（2000 年 12 月発行）