

## 特集

## 再生可能エネルギーの普及に向けて

CASA では従来より、気候変動・地球温暖化に対応するエネルギー政策として、再生可能エネルギーの利用拡大を主張し、CASA レターや地球環境大学などで取り組み学んできました。そうした中、昨年3月の東日本大震災・福島第一原子力発電所事故が発生し、地域住民の安全性の問題が大きく浮かび上がり、「安定的な」エネルギーの供給手段として、原発が本当に必要でまた適しているのか、再生可能エネルギーでおき換えられないか、国民の間で広くエネルギー問題についての関心が高まりました。このことをふまえて、改めて考えようと、特集として取り上げることにしました。

今年の特集の編集方針として、執筆者にも協力をお願いして、CASA レター編集部の方から、市民として関心を抱くことがらを質問にして、Q & Aにまとめる形にしました。

第一回目ということで、「再生可能エネルギー」と「自然エネルギー」はどう違うの?といった素朴な疑問を含めて、以降に続く全体像(全般的なイメージ)が捉えられるよう、気候ネットワークの豊田さんに回答いただきました。(以上 CASA レター編集部)

## 第1回 再生可能エネルギーの現状と動向について

豊田陽介(気候ネットワーク)

## Q1. 再生可能エネルギーとはなんですか？

また「自然エネルギー」「新エネルギー」との違いは何でしょうか？

再生可能エネルギーとは、太陽光や太陽熱、水力、風力、地熱、海洋エネルギーなどが持っているエネルギーを有効活用するため資源として枯渇する心配がなく、また利用にあたって大気汚染物質や二酸化炭素等の温室効果ガスの排出等による環境負荷が非常に少ないエネルギー源です。IPCCの「再生可能エネルギーと気候変動に関する特別報告書(SRREN)」では、太陽・地球物理学的・生物学的な源に由来し、自然界で利用される以上の速度で補充されるエネルギー全般と定義されています。

また、2011年8月26日に成立した「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法(平成二十三年法律第百八号)(再生可能エネルギーの固定価格買取制度)」において、「太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス(動植物に由来する有機物であってエネルギー源として利用することができるもの)、この他原油、石油ガス、可燃性天然ガ

ス及び石炭並びにこれらから製造される製品以外のエネルギー源のうち、電気のエネルギー源として永続的に利用することができるものと認められるもの」と定義されています\*。

そういったことから、再生可能エネルギーの範疇に入るものとしては、太陽エネルギー(太陽光、太陽熱)、風力、バイオマス、水力(揚水式を除く)、地熱に概ね共通しており、その他各国の状況に応じて波力、潮力、地中熱等が加えられます。

この再生可能エネルギーについて、日本では「自然エネルギー」と呼ぶことがおおくありますが、再生可能エネルギーとは、ほぼ同義として用いられています。もともと再生可能エネルギーが英語で Renewable Energy と呼ばれ、それを直接訳した言葉が再生可能エネルギーであり、国際的・学術的に用いられるのに対して、自然エネルギーはその特徴を踏まえた俗語のようなものであり、市民による活動や取り組みを表す際に用いられることが多く見られます。

また、再生可能エネルギー、自然エネルギーに加えて日本特有の同義語として「新エネル

\* 法律上では読み様によっては原子力が外されていないが、世界的にも原子力は再生可能エネルギーに加えられていない。

ギー」という言葉があります。これは新エネルギー法の第2条において、「新エネルギー利用等」として、石油代替エネルギーの製造・発生・利用のうち、経済性の面における制約から普及が十分でないものであって、その促進を図ることが石油代替エネルギーの導入を図るため特に必要なものとして政令で定めるもの、と定義されています。2008年の政令の改正までは、廃棄物発電、天然ガスコージェネレーションや燃料電池なども含まれ、日本独自の定義となっていました。現在、「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令」（2008年4月1日改正施行）で指定されているものは、表1の通りで、再生可能エネルギーの範疇に含まれていません。

表1 日本における新エネルギーの種類

太陽光発電
太陽熱利用（給湯、暖房、冷房その他の用途）
風力発電
雪氷熱利用
バイオマス発電
バイオマス熱利用
バイオマス燃料製造（アルコール燃料、バイオディーゼル、バイオガスなど）
塩分濃度差発電
温度差エネルギー
地熱発電（バイナリ方式のものに限る）
未利用水力を利用する水力発電（1,000kW以下のものに限る）

出典：新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令より作成



**Q2. 再生可能エネルギーの特徴は？**

再生可能エネルギーは、地球温暖化の原因となる二酸化炭素や大気汚染物質を排出しないという点以外にもさまざまな点において従来型の化石燃料とは異なっています。

石油や石炭、天然ガス等の化石燃料は、日本であればその原料のほとんどを輸入に頼ってい

ます。これは化石燃料が世界的に特定の地域に偏在し、日本国内に資源が乏しいためです。それに対して再生可能エネルギーは遍く地域に存在する、つまりは遍在しているといえます。例えば太陽の光や熱は、地球のあらゆる地域に降り注いでいますし、風や水の流れ、森林等という形でも幅広く地域に存在しています。このように分散して存在する地域資源であることが一つ目の特徴です。

もう一つの特徴は、その定義にもあるように永続的に利用することが可能な資源であることです。化石燃料の場合、地下埋蔵資源であることからその資源量には必ず限りがあり、その再生には数百万年を要します。それに対して再生可能エネルギーは、その資源の源は太陽活動や地球内部のマグマ、月の引力などに由来するため、その資源は尽きることがなく、バイオマスのような生物資源であっても適切な利用をおこなえば持続的な利用が可能になります。

逆に自然エネルギーのデメリットとしては、エネルギー密度が希薄であり一度に取り出せるエネルギーの出力が少ないこと。太陽光発電や風力発電のように、出力が安定しないことが挙げられます。

これらについては、今後設置範囲が拡大することによって、個々では変動が多くとも変動する時間帯はそれぞれに異なることから、全体で見れば出力変動が均されること、また系統連系を強化し、柔軟なやり取りを行うことによってそのリスクは軽減できると見られています。

そういったことから、再生可能エネルギーの利用には分散型の小規模設備が向いていると言えます。再生可能エネルギーのこのような特徴は、実際のエネルギー供給の形態にも反映されます。化石燃料を主とするこれまでのエネルギーの需給構造では、消費地から遠く離れた地域にある大規模施設で大量のエネルギーを作り、それを各地（都市部）へと供給してきま

した。このような大規模・集中型のエネルギー供給は大量消費型の現代社会に対応したものであり、エネルギーの安定供給を大前提としたスタイルです。しかし遠隔地から都市部へとエネルギーを運ぶことは送電ロスにつながり、また供給の集中化は今回の震災による事故などによる電力不足などのリスクを増大させることにもなります。逆に再生可能エネルギーのように小規模分散型で、より消費地に近い場所でエネルギーをつくりだすことが出来れば、効率的なエネルギー供給にもつながります。

また太陽の光や熱、風などの再生可能エネルギーは、その資源の明確な所有者が存在せず、誰にでも利用することができる開かれた資源であると言えます。そのため一部の所有者のみならずさまざまな階層、セクターで利用することができることもその特徴の一つです。現に海外では市民が共同で風力発電を所有する取り組みが活発におこなわれ、同様に日本でも市民による共同発電所や自治体による自然エネルギーを利用する取り組みが広がりを見せています。

●●●●●●●●●●

### Q3. 世界各国の再生可能エネルギーの導入量やエネルギー割合の推移はどうなっていますか？

再生可能エネルギーネットワーク 21 (REN21) の報告書によれば、再生可能エネルギーの世界の最終エネルギー消費に占める割合はおよそ 16% となっています (図 1)。この内訳を見ると伝統的バイオマスが多くを占め、これらは主に途上国地域を中心に調理や暖房に利用されています。水力発電は大型のものが多くなっています。これらを除くと、2009 年末には最終エネルギー消費に占めるその他再生可能エネルギーの割合は 2.8% となります (図 2)。全体としてのシェアはまだまだ小さなものですが、これらの再生可能エネルギーは年々成長を遂げています。2005 ~ 2010 年にかけての毎年の成長率は、15 ~ 50% 近くまでなっていま

す (図 3)。

各国の状況を見ると、米国では国内の一次エネルギー生産のうち 10.9% を再生可能エネルギーが占め (原子力発電による電力は 11.3%)、2009 年から 5.6% 増加しています。中国では 2010 年の中国国内における発電設備容量の 26%、発電量の 18%、そして最終エネルギー消費の 9% を占めています。ドイツでは最終エネルギー消費の 11% を、消費電力量の 16.8%、熱供給の 9.8% (主にバイオマス)、輸送燃料の 5.8% を再生可能エネルギーが占めています。

個別の再生可能エネルギーでは、近年は特に太陽光発電の伸びが著しくなっています。国別の状況では、2010 年に 7.4GW を導入し、累積では 17.3GW になるドイツが世界の 44% の割合を占めています。2010 年の導入量でドイツに続くのがイタリアで、2.3GW を導入し累積導入量ではスペインに次いで日本に並ぶ第 3 位にまで成長しています。

風力発電については、2010 年末時点で金融危機の影響から伸びの鈍ったアメリカを、中国がついに抜きさり世界第 1 位になりました。インドも堅調な伸びを続けており、アジアにおける風力発電の導入量は順調に拡大しています。また、ヨーロッパ諸国においても世界第 3 位のドイツ、4 位のスペインに加えて、イタリア、フランス、イギリスなどでも順調な伸びを示しています。

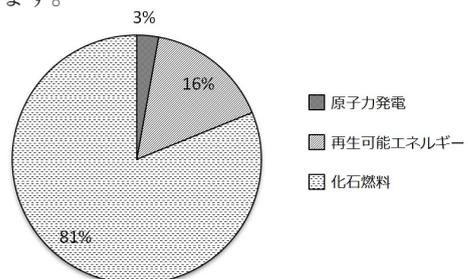


図 1 世界の最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの割合 (2009 年)

出典：REN21 (2011) RENEWABLES 2011 GLOBAL STATUS REPORT より作成

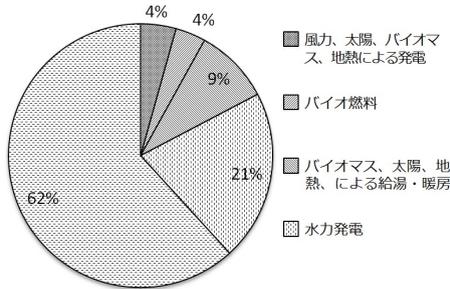


図2 最終消費に占める再生可能エネルギーの割合の内訳 (2009年)

出典：REN21 (2011) RENEWABLES 2011 GLOBAL STATUS REPORT より作成

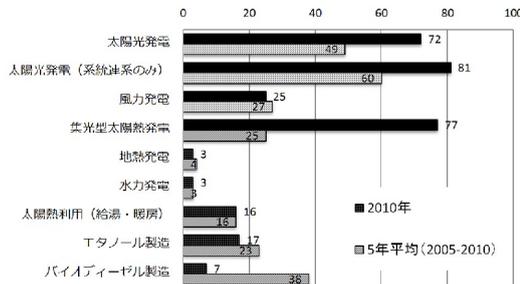


図3 再生可能エネルギーの成長率 (2010年)

出典：REN21 (2011) RENEWABLES 2011 GLOBAL STATUS REPORT より作成

Q4. 再生可能エネルギーの導入が進んでいる国はどのような形で普及を進めているのでしょうか？

国別の状況を見ると、現在、量的に最も多くの再生可能エネルギーの導入が進んでいるのは、アメリカ、中国、ドイツ、スペイン、インドなどの国です (表2)。アメリカを除くこれらの国では、固定価格買取制度 (Feed In

Tariff) が導入されています。こうした制度が整備されることによって、市民を含め自治体、電力会社を含む企業など、あらゆる主体が再生可能エネルギーの普及に取り組むことが出来るようになります。アメリカでは、連邦レベルの税制優遇措置と州レベルでの政策が連動することで導入が促進されています。

現在 87 の国と地域で買取制度 (FIT) が導入され、アメリカの州を中心にした 63 の国と地域で割当量制度 (RPS) が導入されています。

Q5. 世界各国の今後の再生可能エネルギーの普及目標はどのようになっていますか？

主な先進国における 2009 年末時点での電力量に占める再生可能エネルギーの割合を見ると、デンマーク、ドイツ、イタリア、スペインなどの国々では、すでに 15% 以上を再生可能エネルギーによってまかなっていることがわかります。2020 年までの目標値を見ても、日本を除く主な先進国が少なくとも 25% 以上を再生可能エネルギーに転換することを目標に掲げています (図4)。

各国における再生可能エネルギーの位置づけはさまざまですが、近年では欧州やアメリカでは、再生可能エネルギーは成長著しい産業のひとつとして位置づけられており、経済政策としても推進されています。2010 年の一年間にアメリカで 300 億ドル、ドイツで 410 億ドル、イ

表2 再生可能エネルギー導入量の順位 (2010年末累積)

種類 / 順位	1	2	3	4	5
再生可能エネルギー電力量 (水力除く)	アメリカ	中国	ドイツ	スペイン	インド
再生可能エネルギー電力量 (水力含む)	中国	アメリカ	カナダ	ブラジル	ドイツ/インド
風力発電	中国	アメリカ	ドイツ	スペイン	インド
バイオマス発電	アメリカ	ブラジル	ドイツ	中国	スウェーデン
地熱発電	アメリカ	フィリピン	インドネシア	メキシコ	イタリア
太陽光発電	ドイツ	スペイン	日本	イタリア	アメリカ
太陽熱給湯・暖房	中国	トルコ	ドイツ	日本	ギリシャ

出典：REN21 RENEWABLES 2011 GLOBAL STATUS REPORT より作成



由に、電力会社が毎年の新規導入量を制限するようになり、その導入は大きく停滞しました。例外的に太陽光発電については、2010年に買取価格の見直しが行われ、あわせて2008年に廃止された設備設置補助金の復活が行われましたが、望まれていたすべての自然エネルギーを対象とした全量買取制度の導入は見送られてしまいました。こうした政策不在は、日本にとって再生可能エネルギー普及の意義・意味が明確に位置づけられず、再生可能エネルギーを普及させることが従来の産業や電力会社の既得権益を損ねることにつながるという古い認識を打破出来なかったが故のものであると考えます。

再生可能エネルギーを基幹エネルギーとして位置づけ、その普及を進めていく体制が取られれば、現在直面している様々な制度的・技術的課題を乗り越えていくことは決して不可能ではありません。



#### Q8. 再生可能エネルギーの今後の動向は？

世界における再生可能エネルギー普及の流れは止まりません。今後ますます加速していくことが容易に予測できます。一方、日本では未だに原子力政策の延長線上から抜け出すことが出来ていないような議論・検討を繰り返しています。2012年から施行されることになっている再生可能エネルギーの固定価格買取制度を巡る議論でも、その価格と買取期間を定める「調達価格等算定委員会」の国会同意人事案に当初名前が挙がった5人の内3人は、これまで固定価格買取制度自体に強く反対してきたメンバーでした。このことから、まだまだ再生可能エネルギーを国の政策の根幹に位置づけることができないでいることが分かります。

また、電力のみならず再生可能エネルギー由来の熱エネルギーの利用を促進していくことも、合わせて必要なことです。太陽熱や地中熱、特に木質バイオマスなどは、電力として利

用するよりも熱利用を中心とする方が効率的です。東京都では家庭への太陽熱エネルギー利用機器の設置補助を行い、そこから生まれる熱エネルギーの環境価値を証書として企業等に売却し、得た資金を再び補助金とする取り組みも始まっていますが、国内では海外で行われている一定規模以上の施設への再生可能熱利用の義務化制度（ソーラーオブリゲーションなど）のような一定の強制力を持った制度は未だ見られません。今後地域での再生可能熱エネルギー利用推進のためには、より効果的な制度づくりが求められます。

2011年3月11日の東日本大震災による被害は、農業、漁業、観光業などの産業のみならず、電力不足を通じて日本の産業全体へと拡大し、エネルギー政策の根幹を揺るがす事態になっています。今後、原発のリスク、石油高騰リスクを避け、温室効果ガスの大幅削減と震災復興を両立させていくためにも、再生可能エネルギーの普及を強力に推し進めていくことが求められています。

#### <参考文献>

Global Wind Energy Council (2010) GLOBAL WIND 2009 REPORT. March 2010.

REN21 (2011) RENEWABLES 2011 GLOBAL STATUS REPORT. August 2011.

IEA (2010) Renewables Information 2010. August 2010.

European Commission - National Renewable Energy Action Plans 2012年1月閲覧

[http://ec.europa.eu/energy/renewables/transparency\\_platform/action\\_plan\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/renewables/transparency_platform/action_plan_en.htm)

経済産業省、「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令の一部を改正する政令」について、2012年1月閲覧

<http://www.meti.go.jp/press/20080129002/20080129002.html>