

再生可能エネルギーの国際動向と日本における普及のカギ

大和総研 資本市場調査部 環境・CSR 調査課 研究員 物江 陽子

東日本大震災後、日本のエネルギー政策は大きな転換点にある。5月10日、東京電力福島第1原子力発電所事故を受けて、菅直人首相は原発に重点を置いた現在のエネルギー基本計画をいったん白紙に戻す方針を示し、同25日には、太陽光や風力、バイオマスなどの再生可能エネルギーを2020年代に発電量の2割まで増やす目標を発表した。果たして、この目標にはどの程度の実現可能性があるのだろうか。本稿では、諸外国の動向を確認しながら、日本における再生可能エネルギーのポテンシャルと普及のカギを考えてみたい。

諸外国における動向

世界の電力供給において、再生可能エネルギーはどの程度の役割を果たしているのだろうか。再生可能エネルギー(Renewable Energy)とは、資源が自然の循環の中で常に更新(renew)されるエネルギーを指す。具体的には、水力、バイオマス、地熱、風力、太陽光、太陽熱、潮力エ

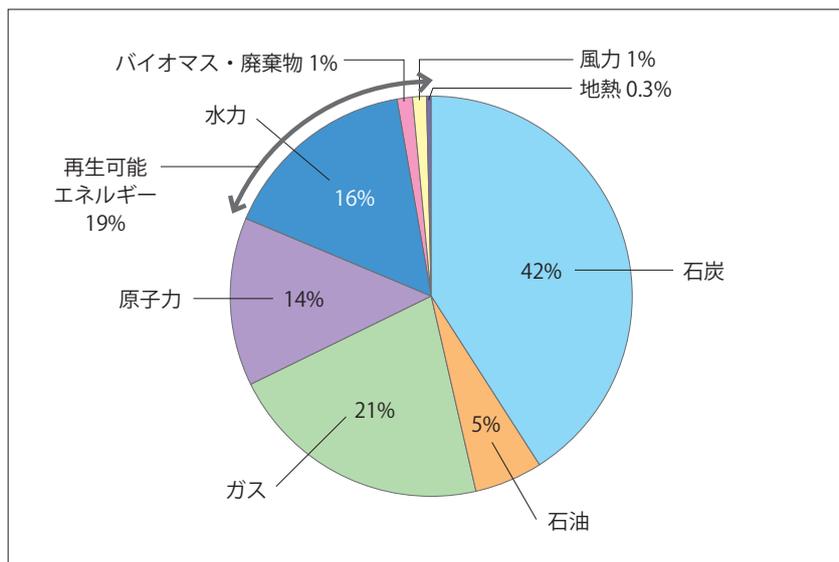
ネルギーなどが含まれる^{※1}。

国際エネルギー機関(IEA)によれば、再生可能エネルギーは2008年に世界の発電量の19%を占めた^{※2}。発電量の14%を占める原子力よりも大きく、基幹電力のひとつといってもよいだろう(図1)。ただし、そのうち9割を水力発電が占めており、風力発電や太陽光発電の割合は極めて限られている(風力は1%、

太陽光発電は0.1%)。

大規模な水力発電、またバイオマスに含まれる伝統的な薪利用などは通常、再生可能エネルギーに分類されるものの、生態系への影響から批判もある。このため、特に環境問題への対応を考慮して開発された風力や太陽光などを上記エネルギーと区別して「新再生可能エネルギー」と呼ぶことがある^{※3}。

図1 世界の発電量構成(2008年)



出所：OECD/IEA (2010) World Energy Outlook 2010 より筆者作成

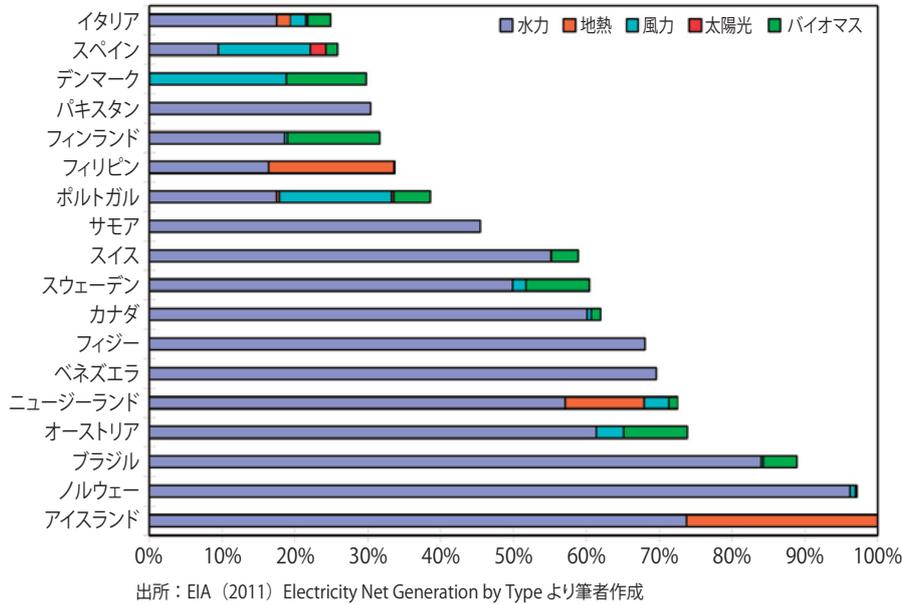
※1 OECD/IEA (2005) Energy Statistics Manual.

※2 OECD/IEA (2010) World Energy Outlook 2010.

※3 例えば OECD/IEA (2005) Ibid. p.115 を参照。



図2 各国の発電量に占める再生可能エネルギーの割合



水力をどう扱うかで、再生可能エネルギーのポテンシャルの考え方は大きく変わってくる。水力発電を含む再生可能エネルギーについて見れば、基幹電力となっている国は数多く存在する。米エネルギー情報局(EIA)の統計によれば、09年の発電量における再生可能エネルギーの割合が2割を超えた国は、データが得られた56カ国中18カ国にのぼり、5割を超えた国も10カ国あった(図2)。

やはり水力発電のプレゼンスが大きいですが、水力を除く「再生可能エネルギー」も、国レベルで見ると電力供給においてある程度の役割を果たしている。

EIAの統計によれば、09年の発電量における再生可能エネルギーの割合について、データがある56カ国中、1割以上の国が10カ国、2割以上の国が3カ国あった。最も

割合が多かったデンマーク(30%)では風力とバイオマス、次に割合の多かったアイスランド(26%)では地熱、続くポルトガル(21%)では風力とバイオマスが新再生可能エネルギーの主力となっている*4。

日本では再生可能エネルギーというと太陽光発電が目されがちだが、太陽光発電が電力供給に占める役割は、どの国でも極めて限定的だ。09年の総発電量に占める太陽光発電の割合が最も多いスペインで2%、次に多いドイツでも1%にすぎない*5。出所は異なるものの、ドイツ環境省によれば、ドイツでは10年には太陽光発電が総発電量の2%に到達しており*6、成長率が高いと見られるが、基幹電源としては力不足だろう。

一方、風力やバイオマス、地熱が電力供給に果たす役割は小さくない。

風力はデンマークやポルトガル、アイスランドで発電量の1~2割、バイオマスはデンマークやフィンランドで1割、地熱はアイスランド、フィリピン、ニュージーランドで1~3割を供給している。組み合わせれば、基幹電力となり得るオーダーである。導入量が多い国は当然、資源量が多い国であるが、それだけではなく、政府による再生可能エネルギー導入に向けた政策支援が、導入量増大のドライバーとなっている。

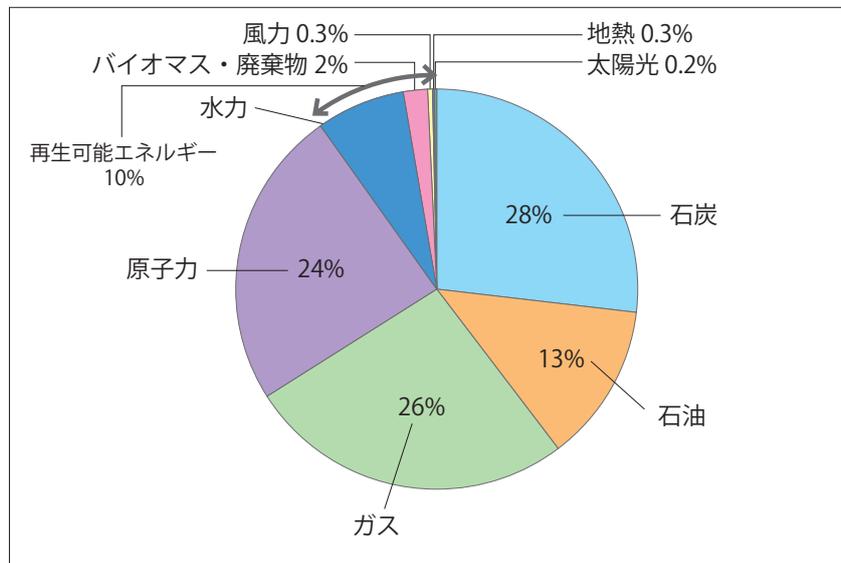
日本における導入ポテンシャル

日本における新再生可能エネルギーの現状はどうか。2009年に再生可能エネルギーが総発電量に占めた割合は約10%。電力の27%を供給した原子力発電と比べると限定的だ。また、内訳を見ると水力が8%

*4 EIA (2011) Electricity Net Generation by Type. 新再生可能エネルギーとして、水力を除く再生可能エネルギーの値を使用した。

*5 EIA, Ibid. *6 BMU (2011) Renewables' contribution to energy supply in Germany continued to rise in 2010.

図3 日本の発電量構成(2008年)



出所：OECD/IEA (2010) World Energy Outlook 2010 より筆者作成

を占め、新再生可能エネルギーの割合は2%程度である(図3)^{※7}。

ただし、環境省が11年4月に発表した調査によれば、日本でも新再生可能エネルギーにある程度の導入ポテンシャルがあるとの結果が出されている^{※8}。同調査は、風力・中小水力・地熱・太陽光発電の4種の電源について、いくつかのシナリオに分けて導入ポテンシャルの調査を行ったものだ。

まず、賦存量^{※9}を算出し、そこから土地の傾斜や法規制、土地利用の制限などの制約条件を考慮した導入ポテンシャルを計約21億kWと試算。これは年間の発電量に換算すると4.3兆kWh、09年の総発電量(1兆kWh)の4倍に相当する(筆者試算)^{※10}。ただし、これは内部収益率(IRR)を考慮した数字ではない。いわば、採算を度外視すれば、日本の発電量

の約4倍を再生可能エネルギーで供給できるということになる。

では、採算性を考慮した場合ではどうか。再生可能エネルギー事業の事業収支は、当然ながら政策支援のスキームと技術革新のスピードによって変わってくる。環境省の調査では、11年3月に閣議決定された、再生可能エネルギーの固定価格買い取り制度(Feed In Tariff:FIT)を定める「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案」(以下、FIT法)の成立を想定し、導入コストが現状のままと仮定して、IRRが8%以上の導入ポテンシャルを試算した(基本シナリオ1)。FIT法の買い取り価格のレンジに応じて、結果は2600万～1.5億kWで、年間の発電量に換算すると、09年の総発電量の6～33%に相当する^{※11}。

環境省はまた、FIT導入に加えて、技術革新が進み、大幅なコスト低減が実現した場合の導入ポテンシャルを試算している(基本シナリオ2)。結果は4.2億～4.9億kW、09年の総発電量の88～96%に相当する^{※12}。

この試算によれば、適切な政策支援と技術革新により、新再生可能エネルギーのポテンシャルを充分活用することができれば、20年に発電量の2割という目標は、必ずしも非現実的ではないということになる。

日本における普及のカギ

以上、概観したように諸外国の事例をみれば、再生可能エネルギーで電力の2割を供給するケースは必ずしも珍しくない。そして、環境省の

※7 EIA, Ibid. ※8 環境省地球環境局地球温暖化対策課(2011年)『平成22年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査』
 ※9 諸々の制約条件を考慮しない、設置可能面積や平均風速等から理論的に算出できるエネルギー資源量
 ※10 下記の設備利用率により発電量に換算した(太陽光発電：12%、風力発電：24%、中小水力発電：65%、地熱発電：70%)。
 ※11、12 注10参照。

ポテンシャル調査によれば、日本でも一定の条件下では、一定の収益率を確保できる再生可能エネルギーの導入ポテンシャルが存在する。では、このポテンシャルを活用し、再生可能エネルギーの割合を2割まで高めるためには何が必要なのだろうか。ここでは、再生可能エネルギー普及のカギとして3点を指摘したい。

第1に、再生可能エネルギーの普及には、追加的な政策支援が必須である。日本ではこれまで、再生可能エネルギー事業の成否は電力会社との売電契約の可否、売電価格の設定に左右されてきた。一方、電力会社は、コストの高さや安定供給への懸念から、導入に必ずしも前向きではなかった。現在、国会に提出されているFIT法は、電力会社に長期間、一定の価格での電力購入を義務付けるもので、成立すれば、再生可能エネルギー事業の収益性は格段に向上する。そうなれば、技術への投資も増え、技術革新も進むだろう。なお、FIT導入による電力料金の上昇に対しては、エネルギー集約型産業や低所得者層への影響を緩和するための措置を導入すべきである。

第2に、必要な技術の導入を進め、電力の安定供給を確保する必要がある。上述の環境省試算では、新再生可能エネルギーの導入ポテンシャルの8～9割が風力発電との結果が出た。風力発電は発電量の変動が大きく、そのままでは電力の安定供給が難しい。また、導入ポテンシャルが偏在しており、北海道・東北のポテンシャルは同地域の電力需要を超えている。この問題を解決するためには、供給区域間の送電線の強化と風況予

測システムの導入が有用であろう。

欧州では電力自由化が進んでおり、国を越えて大量の電力が取引されている。このため、風力発電の出力の変動を補うことができる。ところが日本では、地域独占の電力供給体制を基本としてきたため、各供給区域をつなぐ送電線のキャパシティが小さく、区域を越えた大量の電力のやりとりが難しい。また、電力会社側にも区域を越えた送電に取り組むインセンティブがなかった。再生可能エネルギーのポテンシャルを活用するためには、広域的な系統連系を実現すべきであろう。

また、風力発電の導入量が多いデンマークやスペインでは、風況を事前に予測し、他の発電所との出力調整を行う技術が導入されている。こうした風況予測システムの活用も、電力の安定供給を確保するのに有用であろう。

なお、今回の環境省の調査では試算されていないが、わが国の国土の7割が森林であることを考慮すれば、木質バイオマスのポテンシャルは検討に値する。森林が多く、林業や製紙業が盛んなフィンランドやスウェーデンでは、林地残材や廃材を利用した木質バイオマス発電が盛んで、発電量の約1割を供給している。木質バイオマス発電は、風力とは異なり、制御が容易で電力の安定供給が可能である。

第3に、再生可能エネルギー導入に対する社会的受容を高める必要がある。再生可能エネルギー導入の大きな壁となってきたのが、住民の反対である。風力発電には騒音・低周波被害、景観影響を懸

念した反対がある。賦存量の大きい地熱発電についても、温泉街から温泉への影響を懸念した根強い反対がある。

住民の懸念を払拭するためには、当然ながら、まずはしっかりと事前の環境影響評価（アセスメント）を行い、安全性を確保したうえで立地を選定する必要がある。

また、そのうえで、地元の住民に利益が還元されるような仕組みも有用であろう。風力発電が電力の約2割を占めるデンマークでは、風力発電の運営は主に協同組合方式で行われており、収益は出資者である住民に配当として還元される仕組みとなっている。住民に明確な経済的メリットがあれば、プロジェクトも受容されやすくなる可能性がある。

なお、原発事故による土壌汚染により利用が困難となった耕作地を大規模なウィンド・ファームの立地として活用し、利益を被災者に還元する仕組みも可能性がある。

最後に、これらの条件整備のために何よりも必要となるのは、政治的なリーダーシップである。また、政治的実行力を確保するためにも、政策決定時には明確な根拠を示し、透明性を確保することが重要だ。導入にあたっては、しっかりと費用便益を計算することが必要だが、短期的なコストだけでなく、中長期的なエネルギー自給率への影響や環境リスクも考慮して、エネルギーのベストミックスを選ぶことが重要だろう。今回の福島第1原発事故の教訓に学び、日本の環境・エネルギー政策がより透明性が高く、持続可能なものになる契機となることを期待したい。E