

第 1 章

国内外の 自然エネルギーの概況

1.1 はじめに

2011年3月11日に発生した日本の東日本大震災による福島第一原発事故で、原子力発電そのものの安全性の不備があらわになり、原子力発電に対する世論を国際的に大きく揺るがした。脱化石燃料依存および二酸化炭素の削減による温暖化対策にかなうとして、原子力発電は1960年代前半に世界で導入され、1970年代から1980年代にかけて成長の一途をたどった。しかし、1986年のチェルノブイリ原発事故を代表としてたびたび起こる事故によって、ヨーロッパを中心に原発の安全性に対する疑問が上がり始めた。そうした状況の中で発生した「3.11」の福島第一原発事故により、安定したエネルギー供給が可能とされていた原子力発電の位置付けを根本から見直す必要があるだけでなく、国際的にエネルギー政策全体が大きく見直されるターニングポイントになっている。世界的に急成長している自然エネルギーは、エネルギー政策による影響が特に大きく、今まさに世界的な規模での中長期的な取り組みが求められている。

本章では、世界と日本の自然エネルギー政策とトレンドについて、その概況を述べる。なお、世界の状況については、「21世紀のための自然エネルギー政策ネットワーク」(REN21、www.ren21.net)が発行している『自然エネルギー世界白書2011』¹ (“Renewables 2011 Global Status Report”)を参考とした。なお、本白書の中で「自然エネルギー」と「再生可能エネルギー」は、ほぼ同じ意味で用いられているが、その範囲については、対象となる制度や報告書等の定義により若干異なることがある。

1.2 世界の自然エネルギー政策

市民のコンセンサスや事故補償などの外部コストを含めた原発の負担が大きいことが改めて問われ、世界各国で原発政策の見直しを迫られている。実際に近年、ヨーロッパ各国では国単位での根本的な原子力発電に関する画期的な政策転換が行われている。なかでもドイツでは、1980年代以前

に建てられた7つの発電所の即時閉鎖を行い、2022年までに現在運転中の全原発の閉鎖を決定している。日本での原発事故により原子力発電への国民の支持が大きく下がったスイスでは、80%以上の国民が脱原発を求め、政府も2034年までにすべての原発の閉鎖に向けて動き出した。チェルノブイリ以来、既存の原発すべてが停止しているイタリアは、新たな原発設立に向けて法案が提出されたが、国民投票で90%以上のイタリア国民が新たな原発設立反対を唱え、それに圧されるように計画は中止された。

一方自然エネルギーは、世界中で急速に普及が進んでおり、日本での原発事故を機に新たな自然エネルギー政策を打ち出した国もある。中国では、2020年までの太陽光発電の導入目標を5,000万kWまで増大すると宣言した。原発依存率が世界ナンバーワンのフランスでも、自然エネルギー政策の見直しにより10億ユーロ規模の風力発電への投資が期待される。アメリカでは、経済への影響の懸念から抜本的なエネルギー政策の見直しは行われていないが、国民の間での原発に対する風潮が変わり始めた。原発事故後、76%のアメリカ国民が自然エネルギーと省エネの重要さを改めて気付かされたと述べ、73%の国民が、原発への新たな投資に反対の姿勢を見せているという。

ヨーロッパでは、すでにドイツ政府が2020年までに自然エネルギーでの発電割合を最低35%まで上げることを政策目標に掲げている。ドイツと並んで早急にエネルギー政策の見直しを行ったのはスイスである。原発事故前は、電力需要の上昇を年間2%以下に抑えるというものだったが、事故後は省エネで上昇をゼロにする政策に転換した。また省エネのポテンシャルとしては、現在の3分の1まで減らすことが可能であることが分かった。さらに、2034年の全原発閉鎖までに十分な供給をまかなえるように、発電割合が現在60%の水力発電を7%増加し、その他を自然エネルギーで供給することを見込んでいる。

世界で自然エネルギーの導入目標値を掲げている国は2005年の45カ国から2010年までに96カ国へと増加し、その半分以上が発展途上国となっている。自然エネルギー発電の目標値を掲げるケースが多く、ほとんどの国・地域は数値目標を2020年から2030年までに10～30%程度としてい

るが、中にはトンガ共和国のような2020年までに100%という高い目標を掲げているところもある。その他の目標値としては、一次エネルギーまたは最終エネルギー供給量に占める自然エネルギーの割合、風力発電など自然エネルギー技術ごとの一定の導入量などがある。

ほとんどの自然エネルギーの目標値は2020年もしくはそれ以降に設定されている。2020年までに最終エネルギーの20%をまかなうというヨーロッパ全体の目標値は、OECD加盟各国の目標値と比べると高い。途上国の場合は、中国が2020年までに15%、プエルト・リコで2035年までに20%、グアテマラで2022年までに60%を水力と地熱でまかなうという目標を掲げている。また、国だけでなく、数多くの州や地域が目標値を設定している。インドでは2020年までに太陽光発電を2,000万kWとする目標を掲げている。

2010年現在、少なくとも96カ国が自然エネルギー発電を支援する政策を導入している。近年最も成功し普及している政策は固定価格買取制度(FIT: Feed-in Tariff)である。ここ数年に多くの国や地域に広がり、2011年の初めまでに少なくとも61カ国と26地域がこの固定価格買取制度(FIT)を導入しており、その半分以上が2005年以降に導入されたものである。現在も世界中の国・地域で固定価格買取制度(FIT)の導入拡大は続いている。

一方、自然エネルギー固定枠制度(RPS)は、自然エネルギー義務付けやクォータ制とも呼ばれ、世界では10カ国と、50地域が導入している。RPSは自然エネルギー電力の割合を5~20%に義務付けている国・地域が多く、対象期間は2020年まで、あるいはそれ以降としている場合が多い。アメリカでは、デラウェア州が2026年までに25%、カリフォルニア州が2020年までに33%、ニューヨーク州が2015年までに29%など、州ごとにそれぞれ義務付けている割合と目標とする時期が違う。

近年、途上国各国においても、自然エネルギーについて国家レベルでの政策枠組みづくりが活発になっている。さまざまな自然エネルギー政策があり、それらが組み合わされて適用されることも多い。初期投資への補助金(還付金を含む)は少なくとも52カ国で提供されている。投資税額控除、

輸入関税の削減などの税制優遇措置も、国や地域レベルで採られる代表的な政策である。その中でもエネルギー生産量に応じた補助は、固定価格買取制度(FIT)のバリエーションであり、「プレミアム」と呼ばれ、少数の国で導入されている。一定の自然エネルギー発電容量に対して公的な競争入札を推している国・地域もある。分散型発電に対するネットメタリング制度は現在では少なくとも14カ国とアメリカ国内のほとんどすべての州で定められている。

太陽熱温水に代表される自然エネルギー温熱利用を促進する政策は、初期投資への補助や税額控除などの金利優遇が中心だったが、イスラエルやインドで温熱利用の20%の供給目標を設定しており、ハンガリーとイギリスはそれぞれ2020年までに4.4%と12%を供給目標に設定した。ポルトガルでは大手の銀行機関に対して小中規模の太陽熱温水器の導入への投資を進める制度を、韓国では1,000㎡以上の規模の新設建築物のエネルギー供給の5%を自然エネルギーでまかなうことを義務付けている。ヨーロッパで最初に太陽熱導入義務付けを始めたスペインでは、新たな取り組みとしてバイオマス温熱利用に対して普及制度を導入する計画がある。

輸送燃料へのバイオ燃料の導入政策は少なくとも31カ国と29の州・地域で制定されている。これらの国ではガソリンに10~15%のバイオエタノール、ディーゼルに2~5%のバイオディーゼルの混合を義務付けている。規制基準を見直している国としては、バイオエタノールでは、フィンランドが2014年までに4%から6%に、エチオピアで2011年に5%から10%に、バイオディーゼルでは、スペインで2011年に3.9%から6%に、2012年までに7%まで増やすことを決定した。バイオ燃料に対する燃料税の免除や製造に対する助成金も一般的な政策となっている。さらにバイオ燃料の目標値では、輸送エネルギーに占める割合(ヨーロッパでは2020年までに10%)や生産量(アメリカでは2022年までに136億リットル)が定められている。市のレベル、または国家、州レベルで採り入れられている電気自動車の利用拡大を促進する政策は、必ずしも自然エネルギーで発電されたものを対象にしているとは限らないが、複数の地域では、自然エネルギーで発電した電気を充電スタンドに蓄えるようにしているところもある。

1.3 日本の自然エネルギー政策

2011年当初は、「原子力重視・再生可能エネルギー軽視」という旧来のエネルギー政策を進める行政や業界が、政治や民意を圧倒していた。それを根底から覆したのが、3月11日の福島第一原発事故であった。菅直人首相（当時）は5月10日の記者会見において「エネルギー基本計画は、一旦白紙に戻して議論をする必要がある」と表明した。これによりエネルギー政策の見直し作業が始まることになったが、見直し作業は当初から首相官邸と経済産業省の綱引きとなった。

官邸は、政治主導でエネルギー政策を見直すとして、6月7日に国家戦略担当大臣を議長とし、関係閣僚からなる「エネルギー・環境会議」²を設置した。同会議の中間整理は「原発依存度の低減」「原子力政策の徹底検証」「分散型エネルギーシステムの実現」などを柱とし、原子力のバックエンドや核燃料サイクル、発電コスト、発電電分離など、これまでは政府内で聖域となっていたテーマを議論するとした。一方で、エネルギー政策と電力システムについては総合資源エネルギー調査会、原子力政策については原子力委員会と、その先の具体的な検討については官邸の影響の及びにくい場で行うこととしていた。いわば、方向性は官邸の意向に沿いつつ、詳細の議論は経済産業省等の影響下で行うというものであった。

新しいエネルギー政策に不可欠の再生可能エネルギー促進法案（再生可能エネルギー電力の全量固定価格買取制度）³について、菅首相が自らの退陣条件であると明言し、官邸は退陣圧力を逆用して成立を図っていた。それに対し、原子力を推進する与野党の有力議員らが制度の実効性を弱める修正を図ったが、再生可能エネルギーを推進する政務三役や与野党議員、市民の動きによって封じ込められ、結局は制度の実効性を高める修正がなされた上で、全会一致で可決成立した。

その後、2011年9月に入り、エネルギー政策の議論の場はエネルギー・環境会議の中間整理どおり、同会議から経済産業省の「総合資源エネルギー調査会基本問題委員会」⁴や「中央環境審議会地球環境部会」⁵などの個

別の審議会に移された。政府の「エネルギー・環境会議」では2011年12月に基本方針を決定したが、諸会議での議論を集約し、2012年春にエネルギー・環境戦略の選択肢を複数示し、国民的議論を経て、同年夏には「革新的エネルギー・環境戦略」を策定するとしている。

東日本大震災及び福島第一原発事故による被害に対し、道路や施設の再建を中心とする従来型の「復旧」では、被害を回復したとしても経済的に疲弊した地域に戻るだけとなってしまふ。文字どおりの「復興」を果たすならば、地場産業を再生させつつ、新たな産業を興すことが必要となった。そこで、政府および被災3県がともに目を向けたのが再生可能エネルギーであった。政府と各県に共通することは、再生可能エネルギーの自家消費的な利用と関連する製造業の立地、地域での自給自足型のスマートシステム導入が盛り込まれている一方で、再生可能エネルギーによる発電事業やさまざまな業種での副業としての売電事業、それらへの地域金融の活用は含まれていないことである。民間からの提言には、固定価格買取制度をより積極的に活用するものもあった。その代表例としては、環境エネルギー政策研究所による「東北復興エネルギー戦略 — 2020年東北・自然エネルギー100%プラン」がある（2.1.2参照）。

原発の安全神話が否定され、脱原発が国民的な議論に上り、また大規模な計画停電が発生した。そのような中で、発電電分離を含む電力自由化の議論が再燃してきた。電力業界を所管する経済産業省では、「電力システム改革専門委員会」⁶など関係する審議会を立ち上げ、電力システム改革や東京電力の経営問題を議論している。2012年の春から夏にかけてそれらの結論が出てくるはずであり、2012年中には電力自由化に関して何らかの措置が取られる可能性が高い。

2011年後半より、エネルギー基本計画の見直しや電力供給システムの改革の議論が多方面で始まっているが、2011年中は、必ずしも気候変動政策とは一体的に進められてこなかった。しかし、2011年12月21日の国家戦略室「第5回エネルギー・環境会議」の基本方針では、これからは「原発への依存度低減に向け、エネルギー安全保障や地球温暖化との両立も図るという姿勢で臨む」、「エネルギーミックスの選択肢と表裏一体とな

る形で、地球温暖化対策に関する複数の選択肢を提示する」と示されており、エネルギー政策の見直しとともに、2012年夏に気候変動に関する方針も出される予定だ。またその中で、「国内対策の中期目標、必要な対策・施策、国民生活や経済への影響なども合わせて提示する」ともされている。今後、脱原発を目指すエネルギー政策と気候政策との両立については、厳しい議論が予測される。

1.4 自然エネルギー政策ネットワーク

分散型技術である自然エネルギーはボトムアップ・アプローチで普及が進んでいく。そのプロセスにおいては、ある地域におけるベスト・プラクティスの経験が他の地域の政策・取り組みに活かされる機会が多く、また、そういった経験に基づく知識の普及が促進されることで、実際の自然エネルギー導入が促進されるという側面がある。そのため、世界の自然エネルギー関連機関は積極的にネットワークを形成し、知識・情報の共有を図っている。本節では、そういった世界の自然エネルギー政策のネットワークについて見ていく。

自然エネルギー国際ネットワーク形成の歴史的背景については、『自然エネルギー白書2011』⁷の第1章3節を参照いただくとして、ここでは中心的な位置付けにある国際ネットワーク・機関である「21世紀のための自然エネルギー政策ネットワーク (REN21)」⁸と「国際再生可能エネルギー機関 (IRENA)」⁹の動向と、3.11後、国際的な視野をもって新たに日本に誕生した「自然エネルギー財団」¹⁰について見ていく。

2004年にドイツのボンで開催された「自然エネルギー国際会議」をきっかけに発足したREN21は、発足当初から世界各地の自然エネルギーデータの収集を行い、毎年「自然エネルギー世界白書」に状況をまとめてきた(表1-1)。また、近年は各国・地域の政策や導入量などを集約した「自然エネルギー・インタラクティブ・マップ」をWeb上で発表するなど、幅広いネットワークを活かした活動を展開している。なお、2011年には「欧州再生可能エネルギー評議会 (EREC)」¹¹で事務局長を務めてきたクリス

表1-1 REN21年表

年	主要な開催イベントと発行レポート
2002年	ヨハネスブルク・サミット WSSD
2004年	ボン自然エネルギー国際会議 2004 (Renewables2004) REN21の発足準備会合
2006年	REN21 発足 北京自然エネルギー国際会議 BIREC2005 「自然エネルギー世界白書 2005」 GSR2005
2007年	「自然エネルギー世界白書 2006」 GSR2006
2008年	ワシントン自然エネルギー国際会議 WIREC2008 「自然エネルギー世界白書 2007」 GSR2007
2009年	国際再生可能エネルギー機関 (IRENA) 発足 「地方自治体の自然エネルギーに関する世界白書」 「自然エネルギー世界白書 2009」 GSR2009
2010年	デリー自然エネルギー国際会議 DIREC2010 「自然エネルギー世界白書 2010」 GSR2010
2011年	「自然エネルギー世界白書 2011」 GSR2011

ティース・リン氏が新たにREN21の事務局長に就任している。

2009年1月に発足したIRENA(国際再生可能エネルギー機関)は、2012年1月時点で149カ国がIRENA憲章に署名し、87カ国が加盟国となっている。2011年4月に正式に事務局長に就任したアドナン・アミン氏のもと、「知識経営と技術協力」「政策アドバイスと能力形成」「イノベーションと技術」の3つの部門が世界各国、特に途上国での普及に重点を置いて活動を展開している。IRENAの活動の中でも特徴的なものが2011年から始まった「IRENA奨学生プログラム」である。このプログラムはアブダビ政府支給の奨学金により将来的に自然エネルギー分野で活躍する人材を育成することを目的として立ち上げられ、2年間の実践的で学際的な修士課程プログラムが組まれている。

IRENAの立ち上げから2年が経過し、組織基盤が整ってきたこともあり、2012年1月18日にUAEのアブダビで開催されたWorld Future Energy Summitにおいて、REN21とIRENAは覚書を交わし、これまで

必ずしも明確ではなかった協力関係を正式なものとしている。覚書では、今後 REN21 と IRENA は共同で世界の自然エネルギーに関する質的・量的なデータベースを構築していくことが確認されている。

これまで日本において上記の自然エネルギー政策の国際ネットワークの動向をフォローし、日本での窓口としての役割を果たしていたのは実質的に環境エネルギー政策研究所 (ISEP) のみであった。しかし、3.11 後ソフトバンク CEO 孫正義氏のイニシアティブにより発足した「公益財団法人自然エネルギー財団 (JREF: Japan Renewable Energy Foundation)」は、構想段階から自然エネルギーに関する世界の知識・経験とのネットワークを活用することを視野に入れ、2011 年 9 月に行われた立ち上げシンポジウムおよび専門家会議では、上記の REN21、IRENA をはじめとする世界の主要な自然エネルギー関係者が多数来日し、日本と海外との新たなネットワークが形成された。

自然エネルギー財団の設立にあたっては、理事長に就任したトーマス・コバリエル氏 (元スウェーデン・エネルギー庁長官) の招聘をはじめとして、環境エネルギー政策研究所や関係者がさまざまな形で国内外の専門家とのネットワーク支援を行った。今後、こういった国内外の専門家との交流は、「イノベーション・ネットワーク」として、自然エネルギー政策・ビジネスモデル・ファイナンスモデル等の研究および提言に活かしていくことが構想されている。

1.5 世界の自然エネルギー・トレンド

世界の自然エネルギーは、電力、熱、交通などすべての分野で大きく増加し続けており、2010 年の投資額は 2,110 億ドルと過去最高を記録した。世界全体のエネルギー消費量は 2009 年にはリーマン・ショックの影響などで全体的に減少したが、2010 年には前年比 5.4% の割合で増加した。その結果、最終エネルギー消費に対する自然エネルギー供給の割合は約 16% (推計) になった。2010 年に全世界で新設された発電設備の設備容量 1 億 9,400 万 kW のうち、約半分近くの 9,200 万 kW が自然エネルギー

による発電設備だった。その中で、風力発電の成長が著しかった 2009 年に比べて、2010 年は太陽光発電の導入が進められた年だったといえる。2010 年の風力発電の発電設備の新規導入量が 3900 万 kW で前年の導入量をほぼ維持したのに対し、太陽光発電は 2010 年の新規導入量が 1,700 万 kW に達し、前年の導入量 700 万 kW から飛躍的に増加した。大規模水力を含む自然エネルギーは、2010 年には世界の電力供給の約 20% をまかない、2011 年前半には世界中のすべての電源の発電設備容量の約 4 分の 1 を占めるまでになっている。熱と輸送燃料を含むエネルギー供給に占める自然エネルギーの割合も、各国で急速に上昇している。世界全体で太陽熱利用機器を設置している世帯数は年々増え、今では 7,000 万世帯に上ると見込まれる。2010 年までに世界での輸送におけるバイオ燃料の割合は 2.7% となっている。また、自然エネルギー由来の大規模な発電設備に対する投資額は、新規の発電設備に対する世界の投資額の 60% 近くに、住宅用の太陽光など小規模分散型の発電設備では全体の 25% 以上にまで達している。2010 年の世界全体の自然エネルギー投資額のうち、中国がその 3 分の 1 以上を占めるまでになっている。

2011 年初頭までに少なくとも 118 カ国が自然エネルギーに関する政策を打ち出していて、さらに地区・地域独自の政策も作られている。この 118 の国のうちの半分以上を発展途上国が占める。自然エネルギー政策の拡大に伴って、自然エネルギーの地政学も変化しつつあり、国・地域ごとに多様性を伴う新しい時代であることが示されている。例えば、風力発電を建設した国は 1990 年代にはわずかであったが、今では少なくとも 83 の国々で風力発電の技術が利用されている。同じように太陽光発電の設備容量も 2010 年中に 100 カ国以上で増加した。欧米以外の先進国でも自然エネルギーは進歩し続け、さらなる技術の多様化が進んでいる一方で、世界の自然エネルギーの発電設備容量の半分以上を中国などの新興国が占めるようになってきている。

中国は 2010 年、風力発電と太陽光発電の新規導入量、および大規模水力発電量において世界ナンバーワンになった。具体的には、2,900 万 kW の自然エネルギー発電容量が新たに加わり計 2 億 6,300 万 kW の発電設備

容量となっており、2009年と比べても12%増加した。中国の自然エネルギーの割合は、総発電設備容量の26%、実際の発電量の18%、最終部門エネルギーの9%以上となっている。インドは風力発電の設備容量では世界第5位で、バイオガスや太陽光発電といった農村地帯に適した自然エネルギー分野でも飛躍的な伸びを示している。ブラジルは砂糖を原料とした世界のエタノール生産量のうち実質全量を生産し、さらには太陽熱利用とともに、水力、風力、バイオマスを電源とした新たな発電所の建設も進めている。

自然エネルギー技術の製造においてもヨーロッパから中国、インド、韓国などのアジア諸国へ主役が転換しつつある。自然エネルギー市場や製造の地理的多様化が進む中で、自然エネルギーが市場や政策の変動に左右されなくなってきたといえる。ちなみに、自然エネルギー市場は中東、北アフリカ、サハラ以南のアフリカ20カ国以上でも盛況である。

すべての自然エネルギー分野が引き続き成長していくと期待されており、世界中でさまざまな段階のプロジェクトが展開されている。中国のみで2011年から2012年にかけて3,000万kWを超える風力発電の導入計画があり、インド、アメリカ、イギリス、その他の国々でも相当数が建設段階にある。アメリカでは2010年末までに少なくとも540万kWの太陽光発電の導入が契約済みである。世界的には2010年末までに260万kW近くの集光型太陽熱発電が建設段階に入っており、2014年までにすべてが稼働する予定である。世界中の各国で地熱による発電と熱電併給システムのプロジェクトが進められており、地熱の新規導入は今後5年間で、46カ国で行われると予想される。水力、海洋エネルギー、その他の自然エネルギー源は、重要な開発の段階にある。

世界の自然エネルギー・トレンドに関する2010年のハイライトを以下に示す。

- 風力発電は3800万kW増加して合計で約1億9,800万kWとなり、中国が新設容量の半分を占める。洋上風力が引き続き発展し、コミュニティベースや小規模分散型の発電も広まり、多様な地理的条件下での風力発

電プロジェクトが進んだ。2010年には、タービンの平均的なサイズも大きくなり、5,000kWやそれを超えるものもあり、ダイレクトドライブ方式のタービンが世界市場の18%を占めた。

- 太陽光発電は2010年には世界で1,700万kW増加したと推定され、合計で4,000万kWとなった。これは5年前の容量の7倍を超える。現在、太陽光発電はヨーロッパが世界市場をほぼ独占しており、これはイタリアやドイツによる貢献が大きい。特にドイツでは、2010年の新規導入量が2009年の世界全体の新規導入量を上回った。大規模な太陽光発電の設置数は増加傾向にあり5,000件を超え、世界導入量の約25%を占めた。
- 集光型太陽熱発電（CSP）は、数年間停滞していたが、2010年の新規導入量が37万kWを超えた。2007年から2010年末までの導入量が74万kWだったので、成長を再開したことになる。一方アメリカでは、飛躍的な太陽光発電のコスト削減により、集光型太陽光発電の事業が計画段階で大規模太陽光発電に変更されるケースが複数あった。
- 太陽熱温水システムの2010年の新規導入量は2,500万kWthに上ると推定され、合計で約1億8,500万kWthになった（プール用の非ガラス管式集熱器を除く）。太陽熱温水システムの世界市場は引き続き中国が独占した。2010年のヨーロッパ市場は、新規参入があったにも関わらず経済の停滞により縮小した。中国での新設は太陽熱温水器単独がほとんどであるが、ヨーロッパでは温水器と暖房を組み合わせた比較的大規模なシステムを導入する傾向がある。中国、EU、アメリカ、その他の地域では、2009年から2010年の間に工業プロセスへの太陽熱の導入が行われた。
- 2010年末時点で稼働していたバイオマス発電容量は6,200万kWであった。バイオマス熱市場はEUを中心にアメリカ、中国、インド、その他の地域で着々と拡大している。トレンドとしては、固形バイオマスペレット（発電および熱）消費や、熱電併給システム（CHP）や地域暖房システムにおけるバイオマス利用の増加がある。家庭用バイオガスプラントの数では中国が世界をリードし、ガス化装置はインドやその他の地域

表1-2 2010年の導入量および既存容量 上位5カ国

上位5カ国	1位	2位	3位	4位	5位
2010年の年間合計					
新規設備への投資	中国	ドイツ	アメリカ	イタリア	ブラジル
風力発電の新設	中国	アメリカ	インド	スペイン	ドイツ
太陽光発電の新設	ドイツ	イタリア	チェコ	日本	アメリカ
太陽熱温水/ 暖房設備の新設*1	中国	ドイツ	トルコ	インド	オーストラリア
エタノール生産量	アメリカ	ブラジル	中国	カナダ	フランス
バイオディーゼル 生産量	ドイツ	ブラジル	アルゼンチン	フランス	アメリカ

2010年末時点での既存容量 上位5カ国

自然エネルギー 発電設備容量 (水力は含まない)	アメリカ	中国	ドイツ	スペイン	インド
自然エネルギー 発電設備容量 (水力を含む)	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 (系統連系型)	ドイツ	スペイン	日本	イタリア	アメリカ
太陽熱温水/暖房	中国	トルコ	ドイツ	日本	ギリシャ

*1 太陽熱温水/暖房設備は2009年のデータに基づく。

(出典：REN21、Renewables 2011 Global Status Report)

で小規模から大規模の企業にまで熱利用のためにより多く使われるようになってきている。特にヨーロッパでは、発電や熱電併給システムの天然ガスに代わって、バイオメタンガス（精製されたバイオガス）がガス供給パイプラインに投入されている。

- エタノール産業は石油価格高騰をきっかけに回復し、生産は17%増加した。アメリカとブラジルが世界のエタノール生産の88%を占め、数年間輸入国となっていたアメリカは、ブラジルを抜いて世界を率いるエタノール輸出国となった。EUは継続してバイオディーゼル生産の中心であるが、相対的に安価な輸入品によって競争が激化したために成長が滞った。
- 2010年に地熱発電プラントは少なくとも24カ国で稼働しており、地熱の熱利用は少なくとも78カ国で行われていた。発電分野の成長は停滞し、世界の導入量は1,100万kWを超える程度であったが、先進技術により多くの国で開発が可能となり、今後の設置率を確実に加速させると期待されている。地熱による熱利用は、過去10年間年平均9%で増加した。これは主に、地中熱ヒートポンプシステム利用の急速な成長による。
- 2010年における世界の電力供給量の16%を、水力発電が占めた。新たに3000万kWが導入され、合計で10億1,000万kWになると推定される。水力発電の新規導入の動きは、それぞれ中国とブラジルを中心としたアジア、ラテンアメリカで最も活発であった。
- 海洋エネルギーの開発を少なくとも25カ国が手がけており、波力や潮力の発電技術は、2010年、商業利用に向けて大きな発展を見せた。2010年末までに合計6,000kW（2,000kWの波力発電、4,000kWの潮力発電）の海洋エネルギー発電が、主にヨーロッパで導入された。

1.6 日本の自然エネルギー・トレンド

日本における2010年度末の自然エネルギーによる発電設備累積設備容量の推計は、1,300万kW以上に達している（表1-3）。この中で最大出力

表1-3 2010年度の日本国内の自然エネルギーによる発電設備容量と発電量の推計値 (ISEP 調査)

種別	年間設備導入量 (万 kW)	設備容量 増加率 (%)	累積 設備容量 (万 kW)	推計 年間発電量 (億 kWh)	発電量 比率 (%)	国内発電量 全体比率 (%)
太陽光	106.3	37.7	388.4	40.83	10.1	0.35
風力	25.6	11.7	244.0	42.75	10.6	0.37
地熱	0.2	0.4	54.0	26.52	6.6	0.23
小水力	0.5	0.1	323.9	173.05	42.9	1.49
バイオマス	9.6	3.0	325.6	119.78	29.7	1.03
合計	142.2	11.9	1335.8	402.93	100	3.47

*推計方法は第3章表3-2参照。

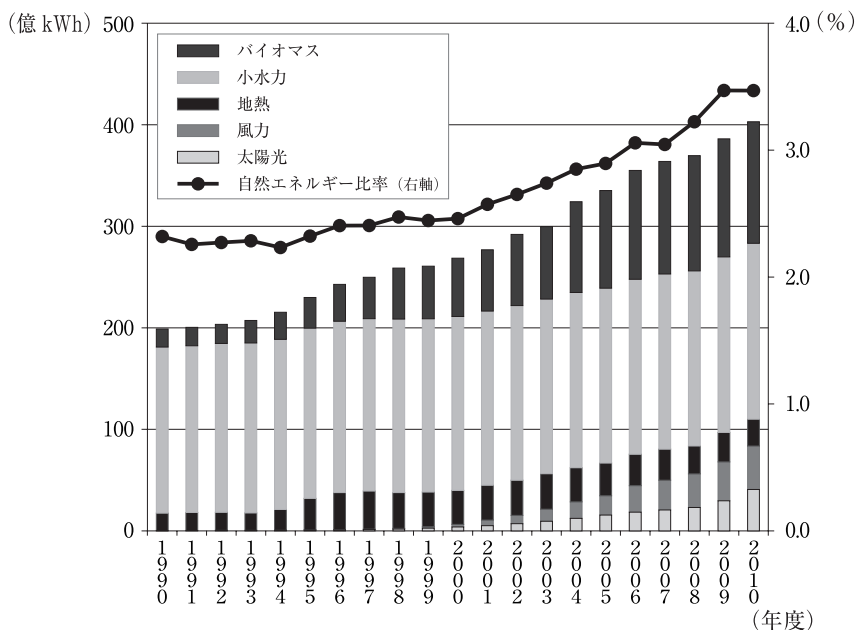


図1-1 日本国内の自然エネルギーによる発電量の推移 (ISEP 調査)

1万kW以下の小水力発電とバイオマス発電（廃棄物発電を含む）とを合わせると、全設備容量の半分近くを占める。一方、太陽光発電は2010年度末までに累積の設備容量が388万kWまで増加した。2004年以降、補助金の打ち切りなど普及政策の停滞により導入量の伸びが鈍化していたが、2009年度に新たな余剰電力の固定価格買取制度が始まり、2010年度の年間導入量は初めて100万kWを超えた。風力発電は、2010年度末で設備容量244万kWとなっている。風力発電は、2006年度頃までは30%以上の増加率で増加してきたが、2007年度頃からはさまざまな制約のため年間導入量が低迷する状況が続いている。

地熱発電は2000年以降の新規設備導入が無い状況が続いており、一部の設備で設備の増強が行われたが、2010年度末の設備容量54万kWに留まっている。小水力発電（出力1万kW以下）については、1990年度以降の新規導入設備が少ない状況が続いており、20年間で17.9万kWの増加に留まるが、近年、出力1,000kW以下の設備の導入件数が増えている。バイオマス発電については、一般廃棄物や産業廃棄物を中心とした廃棄物発電の普及により設備容量が増えてきたが、近年、森林資源を活用する木質バイオマス発電の設備が増え始めた。

増加率の小さい地熱発電と小水力発電だが、その設備利用率は平均で60%程度と推測され、表1-3に示すように年間発電量は自然エネルギーによる全発電量の約半分を占めている。増加率の大きい太陽光発電と風力発電については、2010年度に自然エネルギーの中でそれぞれ約10%の発電量を占めるようになったと推定されるが、国内全発電量に占める割合は、それぞれ0.4%程度に留まっている。地熱発電の発電量は毎年の発電量の実績が公開されているが、近年、発電量は減少傾向にある。2010年度の実績データでは発電量の7%程度を占めているが、太陽光発電や風力発電の発電量を下回るようになっている。

一方、日本国内の全発電量（2010年度は約1兆1,613億kWhと推計、自家発電を含む）に対しては、自然エネルギーによる発電の割合は約3.5%に留まっており、2000年度以降、約1%程度増加したにすぎない（図1-1）。

注

1. REN21 『自然エネルギー世界白書 2011 日本語版』 ISEP 翻訳
<http://www.isep.or.jp/library/2010>
2. 国家戦略室ホームページ「エネルギー・環境会議」
<http://www.npu.go.jp/policy/policy09/archive01.html>
3. 資源エネルギー庁ホームページ「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」
<http://www.enecho.meti.go.jp/saiene/kaitori/>
4. 資源エネルギー庁ホームページ「総合資源エネルギー調査会基本問題委員会」
<http://www.isep.or.jp/library/2010>
5. 環境省ホームページ「中央環境審議会地球環境部会」
<http://www.env.go.jp/council/06earth/yoshi06.html>
6. 経済産業省ホームページ「電力システム改革専門委員会」
http://www.meti.go.jp/committee/gizi_8/2.html#denryoku_system_kaikaku
7. 自然エネルギー政策プラットフォーム (JREPP) 『自然エネルギー白書 2011』
<http://www.re-policy.jp/jrepp/JSR2011/>
8. 「21世紀のための自然エネルギー政策ネットワーク (REN21)」
<http://www.ren21.net/>
9. 「国際再生可能エネルギー機関 (IRENA)」
<http://www.irena.org/>
10. 「公益財団法人 自然エネルギー財団 (JREF)」
<http://www.jref.or.jp>
11. 「欧州再生可能エネルギー評議会 (EREC)」
<http://www.erec.org/>