

Renewables Japan Status Report 2014
Executive Summary

自然エネルギー白書 2014 サマリー版

コミュニティパワー元年

認定 NPO 法人 環境エネルギー政策研究所 所長 飯田哲也

311福島原発事故後の日本にとっても、また気候変動対策が進まない世界全体にとっても、唯一とも言える「不幸中の幸い」は、今や自然エネルギーが、世界のさまざまな国で、農耕革命・産業革命・情報通信(IT)革命に続く「人類史第4の革命」と呼ばれる急激な普及拡大を実現しつつあることだ。

自然エネルギー市場は年を追って拡大し、今や風力発電と太陽光発電だけで原子力発電を上回り（発電設備容量ベース）、2015年には、風力発電だけで原子力を上回る勢いだ。世界全体で二五兆円を越える規模のグリーン市場（環境に良い市場）に成長し、十年後には百兆円を越える勢いだ。

エネルギー供給でも、揺るぎない本流になった。脱原発・自然エネルギーへのエネルギーシフト「エネルギーヴェンデ」を掲げるドイツは、2000年からの十年で自然エネルギーを10ポイント（6%→17%）増やしたが、2010年からの10年では20ポイント（17%→35%）増やす目標へと、時とともに上方修正している。

たんに自然エネルギー供給のシェアが高くなってきているだけでなく、エネルギー協同組合や地域のエネルギー会社の立ち上げが続々と起こり、大規模集中型から小規模分散ネットワーク型へと構造転換が生じつつある。

こうした「人類史第四の革命」と喩えられる自然エネルギーの拡大の流れが、いよいよ日本でも目に見えるようになってきた。2012年7月に固定価格買取制度が導入されてから、わずか1年三ヶ月で、前年比6倍となる原発6基分の585万キロワットもの太陽光発電が完成し、今年度はそれ以上のペースで世界最大規模の拡大が見込まれている。

これまで住宅用の太陽光発電が中心だったが、今後はより大型のいわゆるメガソーラーが急激に拡大することが見込まれている。ただし、これらのほとんどが都市圏の大手企業による外発型の開発のため、地域にとってはメリットが乏しいことだ。地域社会とエネルギーとの関係は、これまで植民地のようなものだ。

そうした中で、地域社会が主体的に関わり、エネルギーの地域所有や地域社会の参加、そして便益を

地域社会に還元する「コミュニティパワー」（ご当地電力）が次々に立ち上がりつつある。地域社会がエネルギーを創ることを自ら担い、どこにどのように創るかを自ら決め、そしてその自然エネルギー事業から得られる社会的もしくは経済的なメリットを地域社会が自ら得るという三つの原則が大切で、これを「コミュニティパワー三原則」と呼ぶ。

日本では、北海道グリーンファンドや長野県飯田市のおひさま進歩エネルギーが先行例となり、311後に、「小田原電力」（ほうとくエネルギー株式会社）やしずおか未来エネルギー株式会社、調布電力、多摩電力などがすでに立ち上がり、福島でも自然エネルギー100%自給を目指す会津電力が立ち上がった。

たとえば、小田原のほうとくエネルギー株式会社は、311直後に計画停電や観光客の激減、そして海の汚染への恐れなどを経験して、エネルギーの自立を目指す動きが、小田原市民に留まらず、行政や地域経済界を越えて広がっていった大きな流れから誕生した。

会津電力は、東京電力に「植民地化」されている地域の豊富な水力資源を取り戻せば、それだけで福島県が昨年定めた2040年自然エネルギー100%を達成できるという壮大な構想の下に、市民や地域経済界の人達が熱く集っている。まずは「会津自然エネルギー機構」という非営利のプラットホームを立ち上げたのちに、それを母体にして会津電力株式会社が立ち上がった。

また、生活クラブ生協や日本生活協同組合連合会、パルシステムなどの消費生活協同組合でも、「エネルギーの共同購入」に焦点を置いた「エネルギー協同組合」を創る動きがある。こうした発電側と消費側の両面で、コミュニティパワーが広がってゆくことで、これまで閉鎖的で独占的だった日本のエネルギー市場、そしてエネルギー体制を大きく変えてゆくことが期待される。

今や、大小合わせれば全国で50を越える「ご当地エネルギー」が立ち上がり、また立ち上がろうとしている。こうした地域社会による自発的・自立的な参加と行動が、「第四の革命」と呼ばれる自然エネ

ルギーの加速度的な拡大の原動力となっていることを考えれば、日本でも地域からボトムアップのエネルギー革命の流れが加速するであろう。

日本ではとりわけ顕著だった「中央独占・大規模集中型」の従来型のエネルギー産業や電力産業は、遅かれ速かれ、こうした「地域自立・小規模分散

ネットワーク革命」をとおして、これからのエネルギー社会構造を根底から変えていくのではないか。

その時に振り返ると、2014年は日本における「コミュニティパワー元年」として歴史に刻まれるに違いない。

■ 先行地域：北海道、飯田市、富山、飛騨高山、備前

▲ ISEP直接支援：

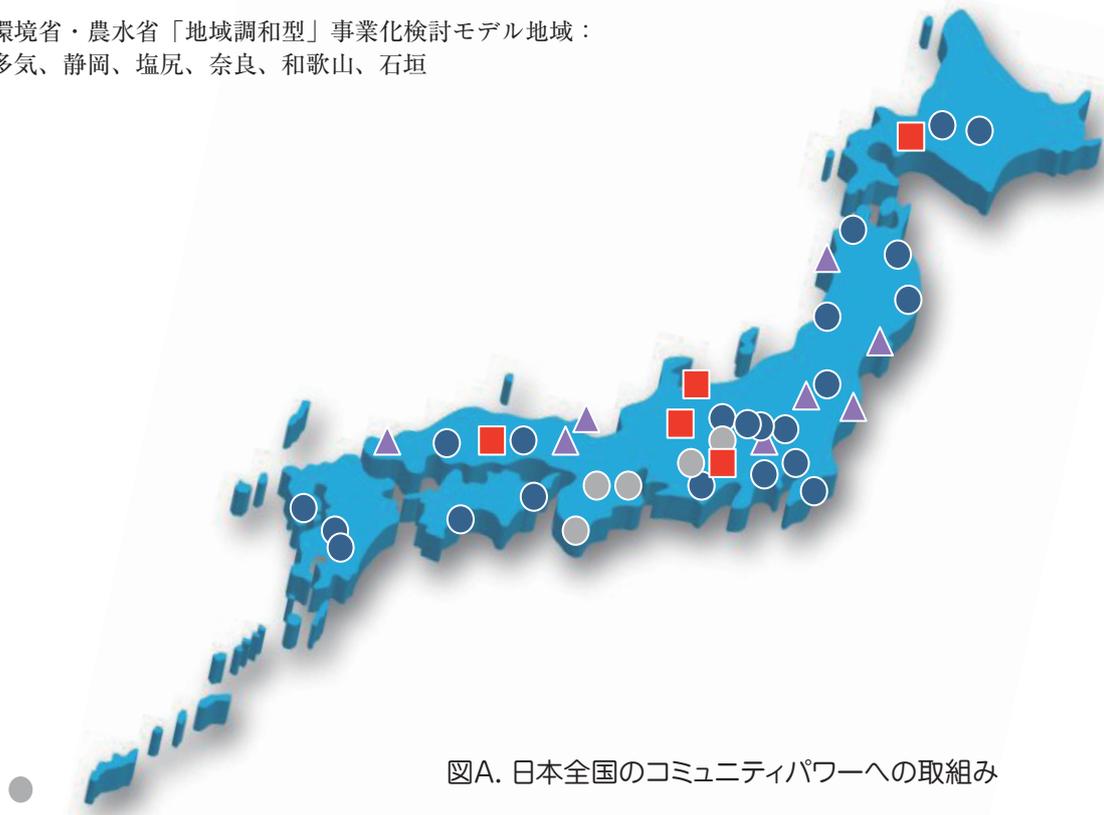
秋田大潟村、気仙沼、会津、南相馬、世田谷、京丹後、宝塚、山口、新潟

● 環境省「地域主導型」事業化検討モデル地域：

北海道、最上、福島、埼玉、調布、多摩、小田原、長野、静岡、美作、徳島、高知、小浜、南阿蘇、小国、富良野、鱈ヶ沢、野田村、気仙、いすみ、中之条、長野原、世羅、球磨村ほか

● 環境省・農水省「地域調和型」事業化検討モデル地域：

多気、静岡、塩尻、奈良、和歌山、石垣



図A. 日本全国のコミュニティパワーへの取組み

自然エネルギー白書 2014 サマリー版

コミュニティパワー元年 認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所 所長 飯田哲也	1
第1章 国内外の自然エネルギーの動向	4
1.1 はじめに	4
1.2 世界の自然エネルギー	5
1.2.1 世界の自然エネルギー・トレンド	5
1.2.2 海外のFIT制度の動向	12
1.2.3 世界の自然エネルギー熱政策	14
1.2.4 世界の自治体の自然エネルギー政策	14
1.3 日本の自然エネルギー政策と市場	15
1.3.1 エネルギー基本計画の見直し	15
1.3.2 電力システム改革と規制・制度改革	15
1.3.3 固定価格買取制度	15
1.3.4 コミュニティパワー	17
1.4 日本の自然エネルギー・トレンド	18
1.5 長期シナリオ～自然エネルギー 100%を目指して	19
1.6 地域の自然エネルギー導入実績とポテンシャル	20
1.7 自然エネルギー政策への提言	22
謝辞	23

認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所 (ISEP)

環境エネルギー政策研究所は持続可能なエネルギー政策の実現を目的とする、政府や産業界から独立した第三者機関です。地球温暖化対策やエネルギー問題に取り組む環境活動家や専門家によって設立されました。自然エネルギーや気候変動政策の推進のための国政への政策提言、地方自治体へのアドバイス、そして国際会議やシンポジウムの開催等、幅広い分野で活動を行っています。また、欧米、アジアの各国とのネットワークを活用した海外情報の紹介、人的交流等、日本の窓口としての役割も果たしています。地域エネルギー事業の支援において市民ファンドを活用した市民風車、太陽光発電事業等も発案し、それらを支援しています。

免責事項：本白書における見解は、認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所 (ISEP) のポジションを必ずしも反映したものではありません。本白書内の情報は、作成時に各執筆者が有する最前のものであるが、情報の精度と正確性の責任を負うものではなく、今後修正される可能性があります。

※ 「自然エネルギー白書2014サマリー版」は、「自然エネルギー白書2014」の第1章に相当します。

※ 「自然エネルギー白書2014」の関連情報は、以下の特集ページに掲載予定です。

<http://www.isep.or.jp/jsr2014>

第1章 国内外の自然エネルギーの動向

1.1 はじめに

自然エネルギーは、太陽から降り注ぐ膨大なエネルギーや地球が本来持っている地熱エネルギーを利用して、遠い将来に渡って人類が活用できる持続可能な更新性のあるエネルギーで、再生可能エネルギー（Renewable Energy）とも呼ばれている。太陽エネルギーは、太陽光として地表に降り注ぐだけでなく、地表を温めて風をおこし、蒸発した水は雨となって川を流れ水力となり、森林や農作物など植物（バイオマス）を成長させる。地熱は、日本の様に火山が多い国では、温泉として古くから活用され、高温の蒸気としても活用することができる。

産業革命以降、人類がエネルギー資源として依存してきた石油・石炭・天然ガス等の化石燃料は、将来は利用ができなくなる枯渇性のエネルギー資源であり、すでに供給のピークを過ぎたものも出はじめており、その価格は将来に渡って高騰することが想定される。さらに利用時に温室効果ガスを排出して地球温暖化の原因となっており、気候変動による異常気象が世界各国ですでに頻発している。化石燃料の代替エネルギーとして導入が進んで来た原子力発電についても、核燃料使用

後に生まれる処分が困難な放射性廃棄物の問題や原発事故発生時の危険性が非常に大きいことが明らかになっている。

これに対して自然エネルギーは、化石燃料や原子力に代わる持続可能な未来のエネルギーとして注目され、産業革命、農業革命そしてIT革命に続く「第4の革命」として、世界中でその利用が急成長している。特にエネルギー自給率が5パーセント程度と非常に低いレベルにある日本にとっては、近い将来の高騰や海外からの調達リスクが懸念される化石燃料やすでに深刻な事故を起こしている原子力発電に代わって、持続可能な国産のエネルギー資源として位置づけることが可能である。さらに、温室効果ガスの排出量が非常に少なく、国や地域のエネルギー安全保障につながる等、新たな産業・雇用の創出や地域経済の活性化の切り札としても本格的な導入が期待されている。自然エネルギーの利用形態としては各種の発電（太陽光発電、風力発電、地熱発電、水力発電、バイオマス発電など）や熱の利用（太陽熱、地熱、バイオマス）、燃料としての利用（バイオ燃料など）が含まれる。

日本では、これまででも自然エネルギーの普及拡大がことあるごとに叫ばれながら、大規模なダム式の水力発電を含めても、いまだに自然エネルギーは日本全体

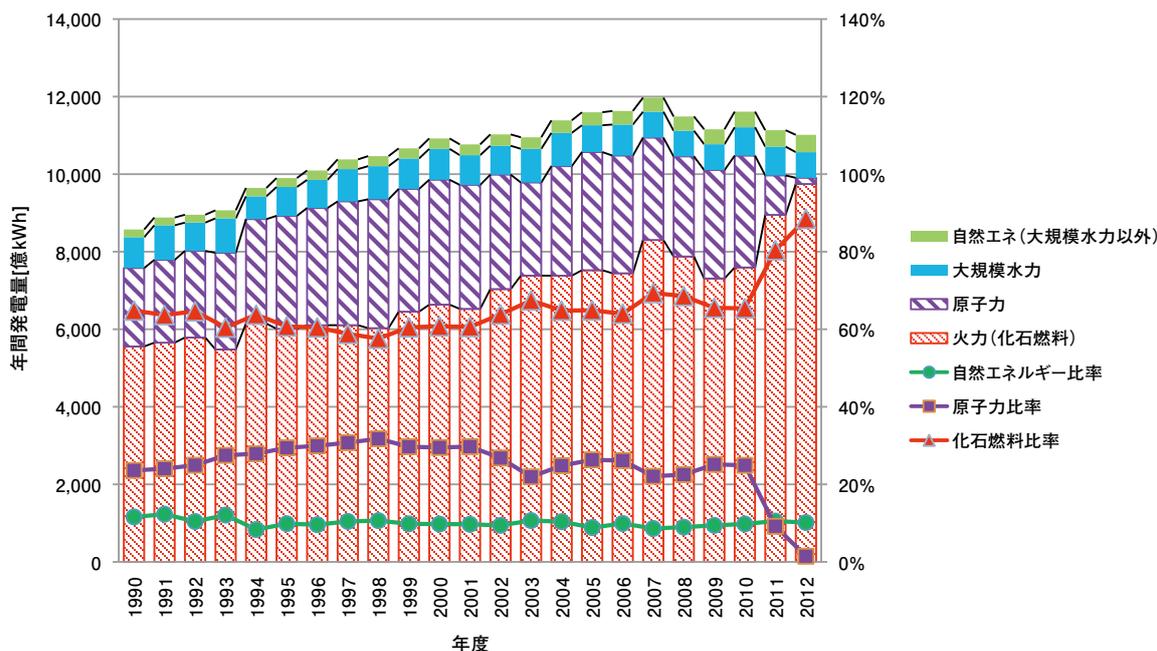


図 1.1 日本の電源構成（発電量）の推移（「EDMC」「電気事業便覧」などのデータより ISEP 作成）

自然エネルギーとエネルギー効率化だけが持続性

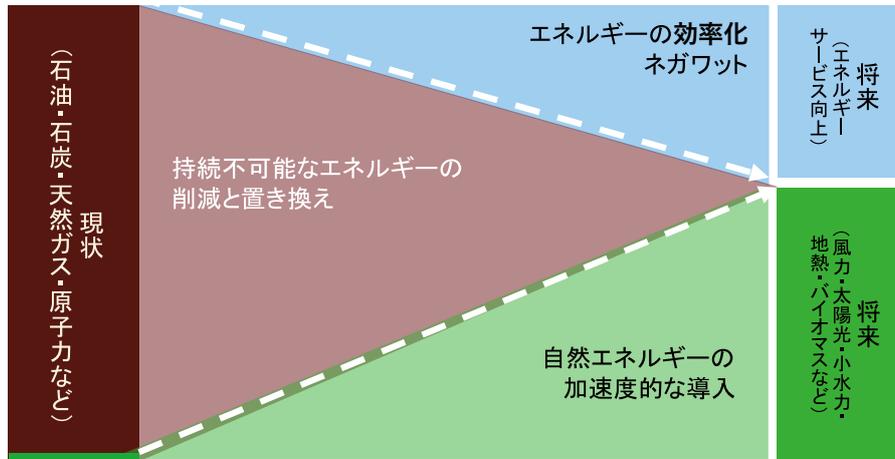


図 1.2：持続可能なエネルギーシフトのイメージ図

の発電量の10%程度を占めるに過ぎない(図1.1)。しかしながら、2011年3月11日に発生した東日本大震災および東京電力福島第一原子力発電所の深刻な原子力事故以降、地震によるリスクなど日本のおかれた状況を考えると、安全への信頼が失われ、事故リスクの巨大な原子力発電には依存できない。さらに、短期的に依存せざるを得ない石炭や天然ガス等の化石燃料についても近い将来には価格の高騰などで入手が困難になり、当然の帰結として将来のエネルギー源の主力は、自然エネルギー以外の選択肢はない。自然エネルギーの導入は、太陽光発電事業など、うまく条件が整えば比較的短期間で実施に結びつけることができるため、震災復興策としても、またエネルギー供給リスクや温暖化対策としても、非常に有効である。また、小規模分散型技術の特徴として、「普及すればするほど性能が上がり、安くなる」という効果がある。つまり、過去の10年よりもこれからの10年の方が、はるかに普及のペースを加速することができ、同時に導入費用も安くなる。日本国内の各地域では今後、地域分散型の自然エネルギーを中心とするエネルギー政策に転換し、短期的に震災復興経済の柱とするだけでなく、電力安定供給・エネルギー自給・温暖化対策の柱とする大胆かつ戦略的なエネルギーシフトにより長期的な視点で、図1.2で示す様なエネルギーシフトのイメージで持続可能な自然エネルギー100%の社会をめざす必要がある。

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

1.2.1 世界の自然エネルギー・トレンド

風力発電や太陽光発電などの自然エネルギーが、今、世界中で急成長している。世界の自然エネルギーへの投資額は2012年に、2440億ドル(約20兆円)に達しており、2004年の400億ドルからの7年間で約6倍以上になった(図1.3)。ただし、2011年には市場規模は2791億ドルだったため、太陽光発電の市場などが調整局面に入り約12%減少した。その中で、日本国内の市場が占める割合は世界の市場の約7%に成長して、中国・米国・ドイツに次ぐ世界で4番目の市場規模となった。

2012年の風力発電の発電設備の新規導入量が2011年に引き続き4000万kWを超え、年間の成長率20%程度を維持しながら累積導入量は約2億8000万kWに達した(図1.4)。一方、太陽光発電は2012年の新規導入量が前年に引き続き3000万kWとなり、累積導入量は1億kWに達している(図1.5)。太陽光発電の成長率は2006年から2012年の平均で50%を超えている。風力発電の成長が著しかった2009年以前に比べると、2010年以降は太陽光発電の導入がより積極的に進められていることがわかる。

※発電設備容量1GW=100万kW、1MW=1000kW 発電量1TWh=10億kW

この自然エネルギーに関する国際会議が、「アブダビ自然エネルギー国際会議」ADIREC2013として2013年1月にアラブ首長国連邦(UAE)のアブダビで開催された¹。先進国だけではなく、中国やインドなど新興国や発展途上国での自然エネルギーの動向にも注目が集まっており、UAEのマスダール・シティーなど中東でも様々

な取り組みが始まっている。この国際会議においてREN21(21世紀のための自然エネルギー政策ネットワーク)とISEPの共同プロジェクトとして編纂された「世界自然エネルギー未来白書」が発表された²。次の自然エネルギー国際会議は、2015年10月に南アフリカのケープタウンで開催される予定である。

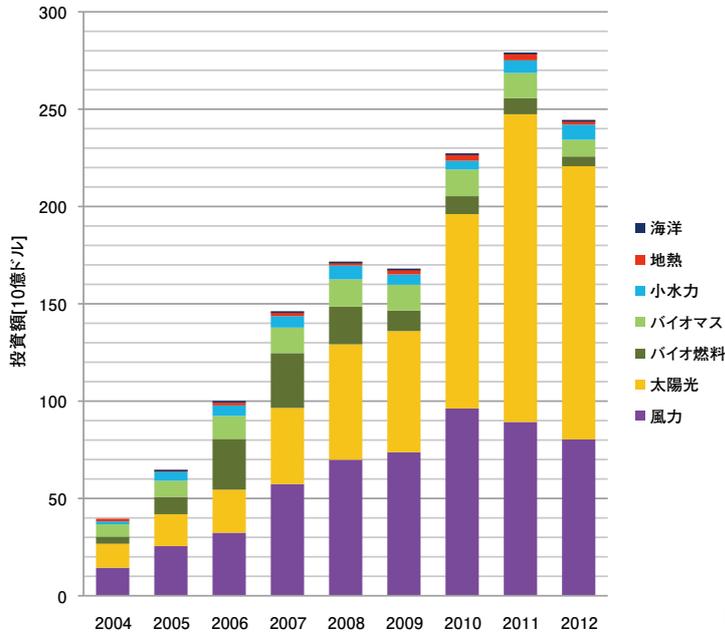


図 1.3：世界の自然エネルギー市場のトレンド (出典：UNEP, Global Trends in Renewable Energy Investment 2013 より ISEP 作成)

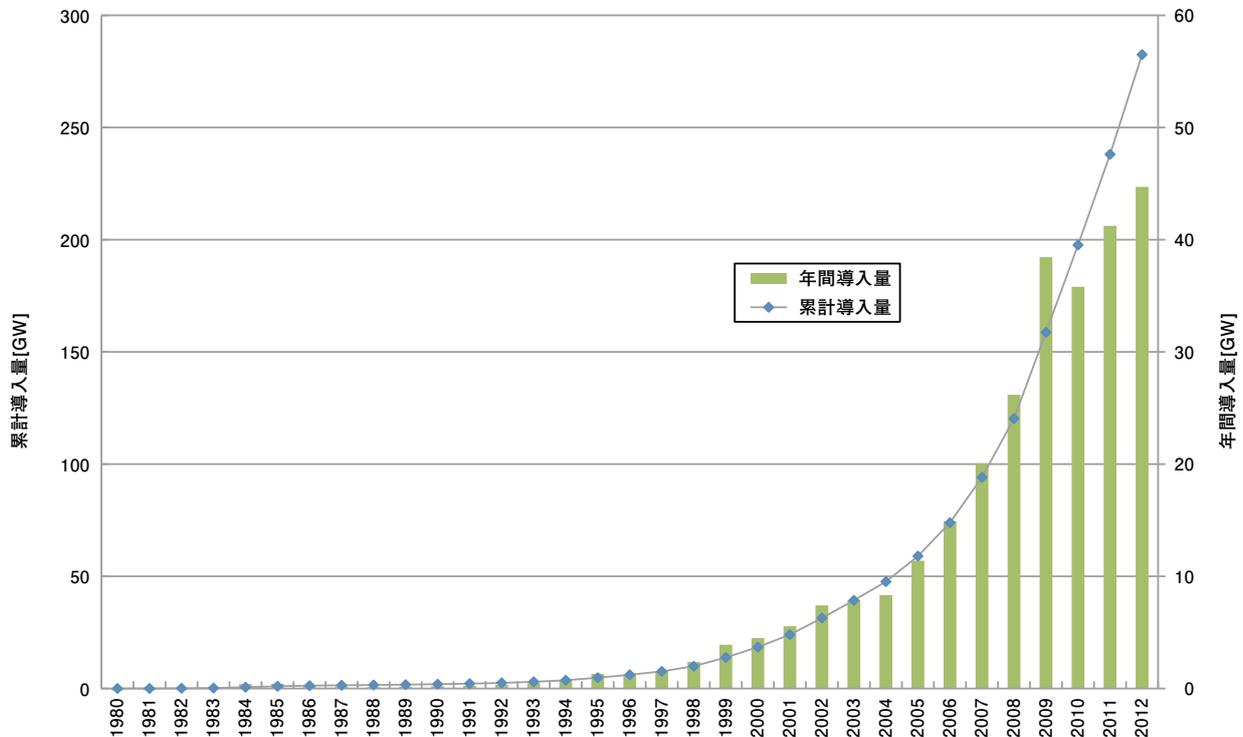


図 1.4：世界の風力発電の導入量のトレンド (出所：GWEC データより ISEP 作成)

¹ ISEP 「アブダビ自然エネルギー国際会議 ADIREC2013」 <http://www.isep.or.jp/library/4086>
² REN21/ISEP 「世界自然エネルギー未来白書」 <http://www.isep.or.jp/gfr>

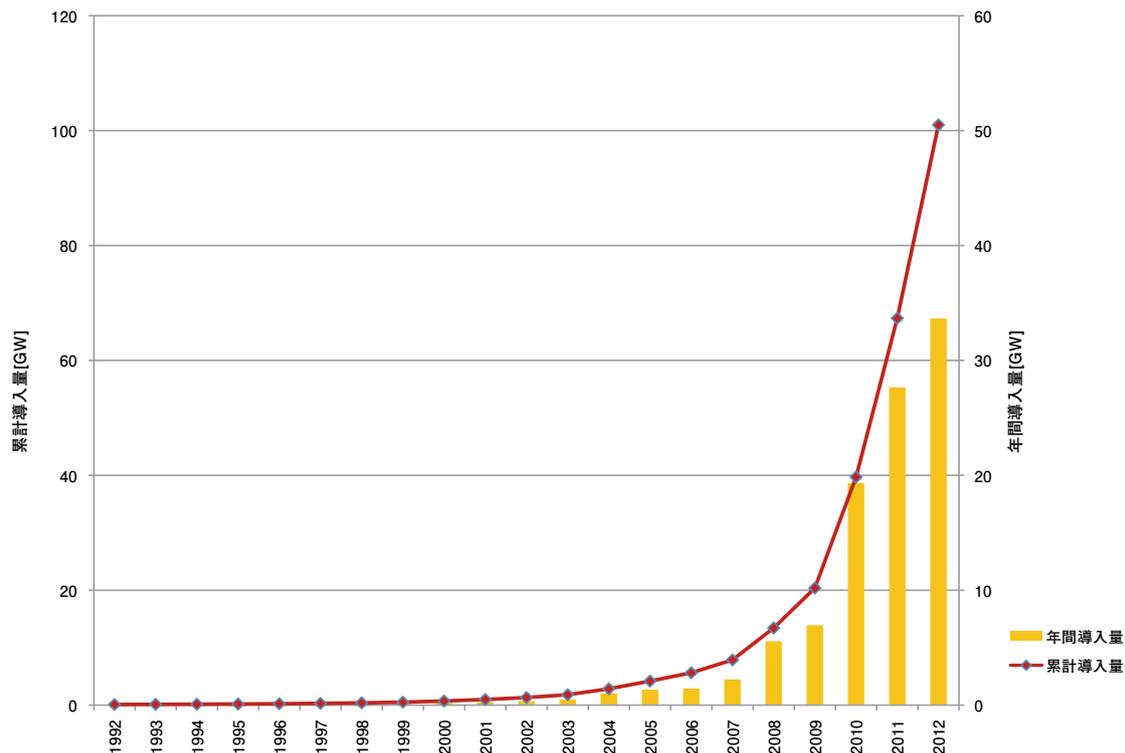


図 1.5： 世界の太陽光発電の導入量のトレンド*（出所：EPIA データより ISEP 作成）

2011年4月に正式に設立された「国際自然エネルギー機関」(IRENA)³はエネルギーの国際機関としては、IAEA「国際原子力機関」、IEA（国際エネルギー機関）に続く第三のエネルギーの国際機関である。自然エネルギーに関する正式な国際機関として140か国以上が参加し、発展途上国での自然エネルギーの普及などIEAや国連などの国際機関と連携した活動が注目されている。

世界的な自然エネルギーに関する国別の現状や各国の取り組みを紹介した「自然エネルギー世界白書」がREN21 から毎年発行されている。2013年6月には「自

然エネルギー世界白書2013」⁴が発行された。その中のデータから、最近の世界の自然エネルギーの現状を以下に示す。

(1) 世界の自然エネルギーの成長

自然エネルギーの世界的需要は、2011年から2012年の間に増加し続け、2011年（データが利用可能な最新年）には、世界の最終エネルギー消費の推計19%を供給し、そのうち半分弱は伝統的なバイオマスであった（図1.6）。近代的な自然エネルギー源から利用が可能な熱エネルギーは最終エネルギーの総利用量のおよそ

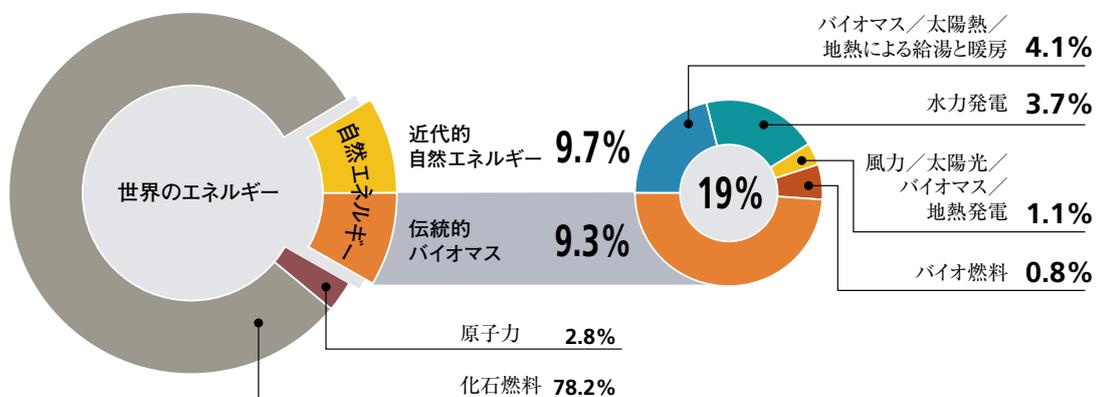


図 1.6: 世界の最終エネルギー需要に占める自然エネルギーの割合（2011年）
出典：「自然エネルギー世界白書 2013」（REN21）

³ IRENA 「国際自然エネルギー機関」 <http://www.irena.org/>

⁴ REN21 「自然エネルギー世界白書 2013 日本語版」（ISEP 翻訳） <http://www.isep.or.jp/library/5749>

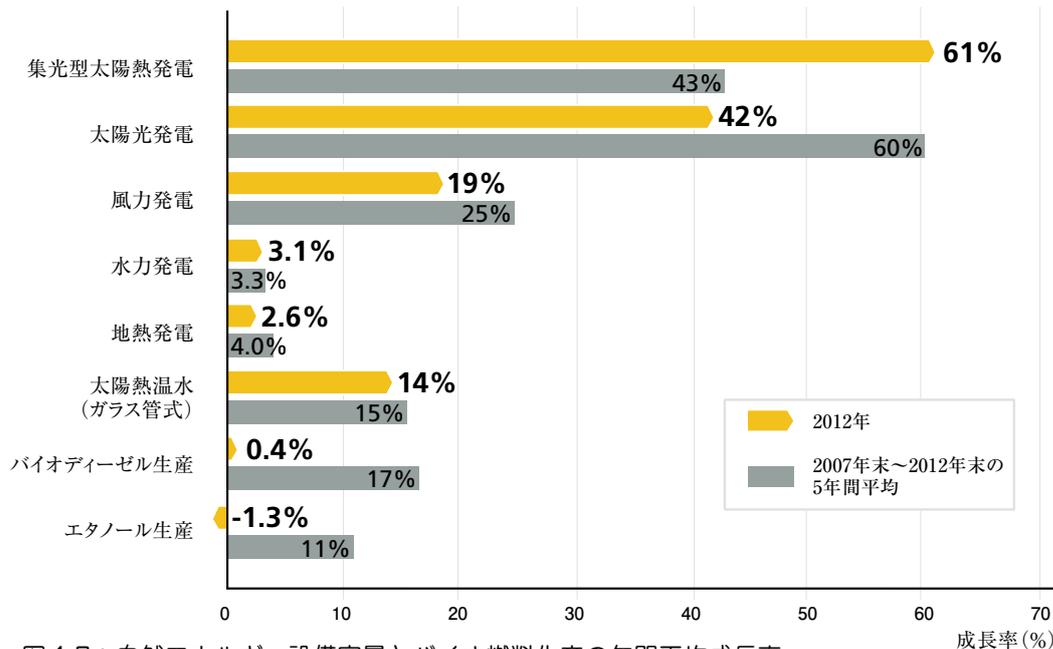
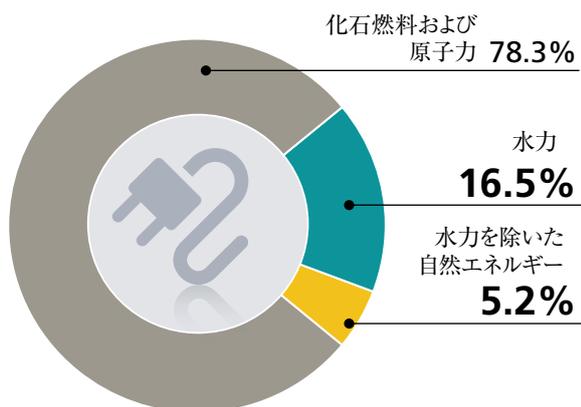


図 1.7：自然エネルギー設備容量とバイオ燃料生産の年間平均成長率
(出典：「自然エネルギー世界白書 2013」REN21)



注：2012年末時点で稼働中の自然エネルギー発電容量に基づく

図 1.8：世界の電力供給における自然エネルギーの推計割合（2012年）（出典：「自然エネルギー世界白書 2013」REN21）

4.1%を占めた。さらに、水力発電が約3.7%を占め、風力発電、太陽光発電、地熱発電、バイオマス発電、そしてバイオ燃料からおよそ1.9%が供給された。

2012年末における世界の自然エネルギーの発電設備容量は1,470GW（14億7000万kW）を超え2011年末から約8.5%上昇した（図1.7）。水力は3%増加しておよそ990GW（9億9000万kW）になる、一方、他の自然エネルギーは21.5%増加して480GW（4億8000万kW）を超えた。世界全体では、風力発電が2012年に追加された自然エネルギーの発電設備容量の約39%を占め、水力と

太陽光発電が続き、それぞれ約26%を占めた。

自然エネルギーは、2012年にはすべての発電種別による発電設備容量の正味の増加量の半分強を占めた。2012年末までに、自然エネルギーは世界全体で稼働している発電容量の26%以上を占め、世界の電力量のおよそ21.7%を供給したが、そのうち16.5%は水力発電によって供給された（図1.8）。ますます多くの国で産業、業務および家庭部門の消費者が自然エネルギーによる生産者にもなっている。

熱利用と冷房部門におけるエネルギー需要は増え続けており、その量が膨大でありながらも、ほとんど手つかずのままとなっていることから、自然エネルギー普及の大きな可能性を示している。すでに、近代的バイオマス、太陽熱、そして地熱資源による熱エネルギーは自然エネルギー由来のエネルギー利用のかなり多くの部分を占めていて、国が支援政策を制定し始めるに伴い徐々に発展してきた。熱エネルギーの動向としては大規模システムでの利用があり、熱電併給（コージェネレーション）の導入が増えており、地域熱供給における自然エネルギーの熱利用と冷熱の供給、そして産業用途のための近代的な自然エネルギーの熱利用が増加している。

これまでの数年間は急成長していたが、バイオディーゼル生産は2012年に引き続き拡大したものの、はるかに遅いペースであった。一方、エタノール燃料の生産は2010年にピークに達して以来減少している。少ないながらも増加しつつあるバイオガス燃料が輸送燃料として

使用されるようになってきており、わずかではあるが電気による輸送システムと自然エネルギーを結び付ける取り組みが増加している。

ほとんどの種類の自然エネルギーが製造面でも世界的な需要においても2012年には拡大し続けた。しかし、政策環境の不確実さと政策支援の減少によって多くの既存の投資市場の動向が影響を受けており、欧州、中国、インドで勢いに水を差している。

太陽光発電と陸上風力発電は規模の経済と技術の進展により引き続き価格が低下したが、それには風力タービンと太陽光モジュールの生産過剰の影響もあった。国際的な経済危機と国際貿易の継続的な緊張状態が組み合わさったため、こうした変化はいくつかの自然エネルギー産業にとって新たな課題を生み出し、機器メーカーの業界再編につながった。しかしながら、それらはまた新たな機会として、企業が新たな市場を開拓することを後押しした。その結果、自然エネルギーは、先進国と同様に途上国でも、より多くの消費者にとって、より手頃な価格になってきている。

自然エネルギーはアジア、ラテンアメリカ、中東、そしてアフリカで急速に普及しており、すべての技術に対して新規投資が行われた。とくに、中東および北アフリカ地域(MENA)や南アフリカでは、2012年に意欲的な新しい目標値が発表され、政策枠組みの構築と共に自然エネルギーの導入が進んだ。2012年には自然エネルギーの市場、製造、そして投資が、ますます途上国にシフトした。

2012年末における自然エネルギーの発電設備容量の上位国は中国、米国、ブラジル、カナダ、ドイツであったが、水力発電を除いた発電設備容量の上位国は中国、

米国、ドイツであり、スペイン、イタリア、そしてインドが続いている。地域別では、BRICS諸国は世界全体の自然エネルギー発電設備容量の36%を占め、水力を除く自然エネルギー発電設備容量のほぼ27%を占めた。2012年末時点で水力を除く自然エネルギー発電設備容量の多くをEU(欧州連合)が持ち、世界全体の自然エネルギー発電設備容量の約44%であった。より多くの国と地域においてエネルギー供給における自然エネルギーの割合は急速に上昇している。

変動しやすい風力発電や太陽光発電の供給割合が高まるにつれて、多くの国(デンマーク、ドイツ、スペインを含む)では、より高い供給割合にも対応するようエネルギーシステムを転換するための政策と制度を制定し始めている。

自然エネルギー分野の雇用に対してこれらの発展の影響は国や技術により異なっているが、世界全体では自然エネルギー産業で働く人の数は増加し続けている。世界中で推計570万人が自然エネルギー分野において直接または間接的に働いている。

(2) バイオマス・エネルギー

熱、電力、交通部門におけるバイオマスの利用は2~3%増加して約55EJとなった(図1.9)。熱利用は伝統的バイオマスも含めてバイオマス利用の大半を占め、近代的バイオマス熱利用の設備容量は約3GWth増加して推計293GWthとなった。バイオマス発電設備容量は、一部のBRICS諸国で顕著に増加し、12%上昇してほぼ83GWに達し、さらに約350TWhの発電を一年間に行った。近代的バイオマスの需要が増加し、特にバイオ燃料と木質ペレットの国際貿易を推進している。世界の

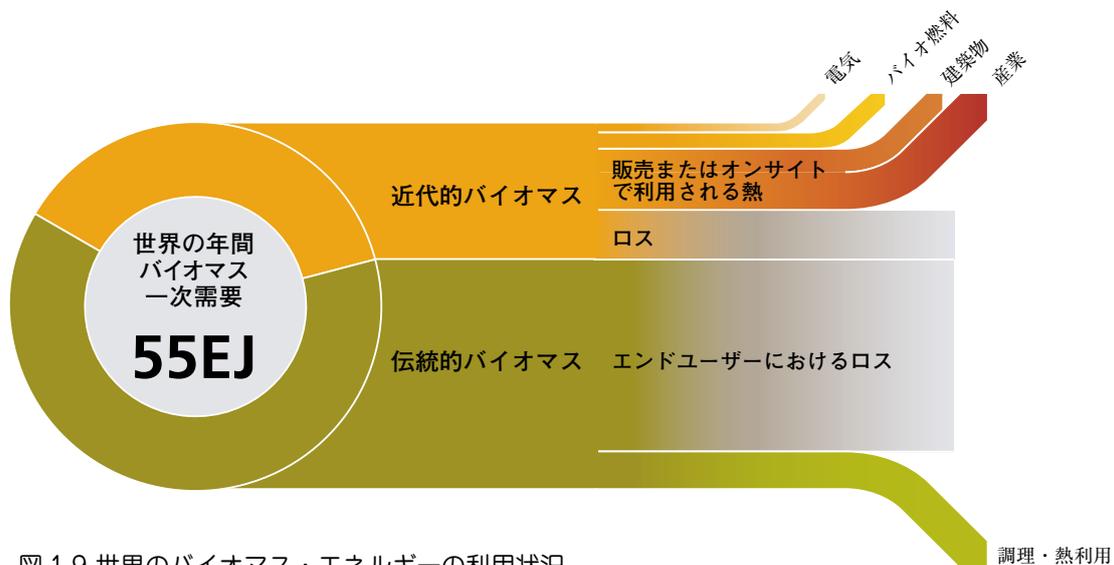


図 1.9 世界のバイオマス・エネルギーの利用状況
(出典:「自然エネルギー世界白書 2013」REN21)

※EJ=10の15乗J(ジュール)

木質ペレットの年間生産量および輸送量は2200万トンを超え、約820万トンのペレットが国際的に取引された。液体バイオ燃料は、世界の道路輸送用燃料の約3%を提供し、少量ながらも航空や海洋分野での使用が増加している。エタノール燃料の世界生産量は、2011年から体積ベースで約1.3%減少して831億リットルとなり、バイオディーゼル生産は微増で225億リットルに達した。新たにエタノールやバイオディーゼル生産施設が稼働を始めているが、多くのエタノール工場は設備能力を下回る運転を行っている。

(3) 地熱エネルギー

地熱資源は2012年に推計805PJ (223TWh) の自然エネルギーを供給し、3分の2が直接熱利用、残りが電力であった。地中熱ヒートポンプの使用は急速に増えており、2012年には推計50GWthの容量に達している。少なくとも78か国が直接熱利用のために地熱資源を活用しており、世界の設備容量の3分の2は米国、中国、スウェーデン、ドイツ、日本に位置している。地熱発電容量は2012年の間に推計300MW増加し、世界全体で11.7GWとなり、少なくとも72TWhの発電を行った。

(4) 水力発電

推計30GWの発電設備容量の水力発電が2012年に電力供給を開始し、世界の既存の水力発電の設備容量は約3%増加して推計990GWとなった。水力発電は、2012年に推計3,700TWhの発電を行った。さらに、中国は新規導入した発電設備容量の点で先導しており(15.5GW)、その他の新規導入の大部分はトルコ、ブラジル、ベトナム、ロシアであった。プロジェクトの規模が大きくなり、水力発電の設備容量が大きくなるにつれて、地域の企業と国際的な企業がパートナーシップを

組む合弁ビジネスモデルがますます増えるようになってきている。

(5) 海洋エネルギー

商業用の海洋エネルギーの設備容量(主に潮力発電設備)は2012年末に約527MWに留まり、2012年にはほとんど追加されなかった。小規模プロジェクトは、米国およびポルトガルで展開された。政府と地方当局は海洋エネルギーの研究開発を支援し続けており、一方で大手電力企業はこの分野で存在感を増しており、海洋エネルギーの研究開発は一歩ずつだが着実な進展を見ている。

(6) 太陽光発電

ヨーロッパの牽引と2012年後半のアジアにおける相当量の追加によって、太陽光発電の世界全体の稼働中の設備容量は100GWという画期的な規模に達した(図1.10)。価格下落によって、太陽光発電は、アフリカやMENA地域からアジアやラテンアメリカにまで新たな市場を拡大している。地域社会が所有する自家発電システムへの関心は2012年に増加し、大規模な太陽光発電プロジェクトの数と規模も増加した。過剰な競争と価格およびマージンの低下が業界再編に一層拍車をかけ、セルやモジュールのメーカーは苦戦し、中国、欧州、米国の数社のメーカーが廃業した。世界の太陽光発電生産における薄膜型のシェアは減少し、生産量は15%が減少し、4.1GWの生産量となった。

(7) 太陽熱発電

世界の太陽熱発電(CSP)の設備容量は60%以上増加して約2550MWとなった。この追加容量のほとんどは、世界の設備容量の4分の3以上が設置されているス

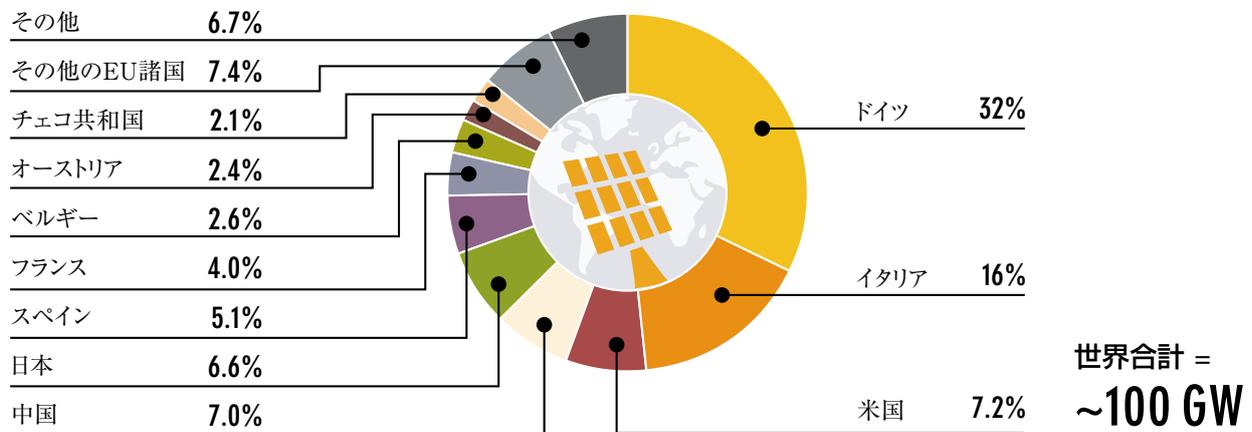
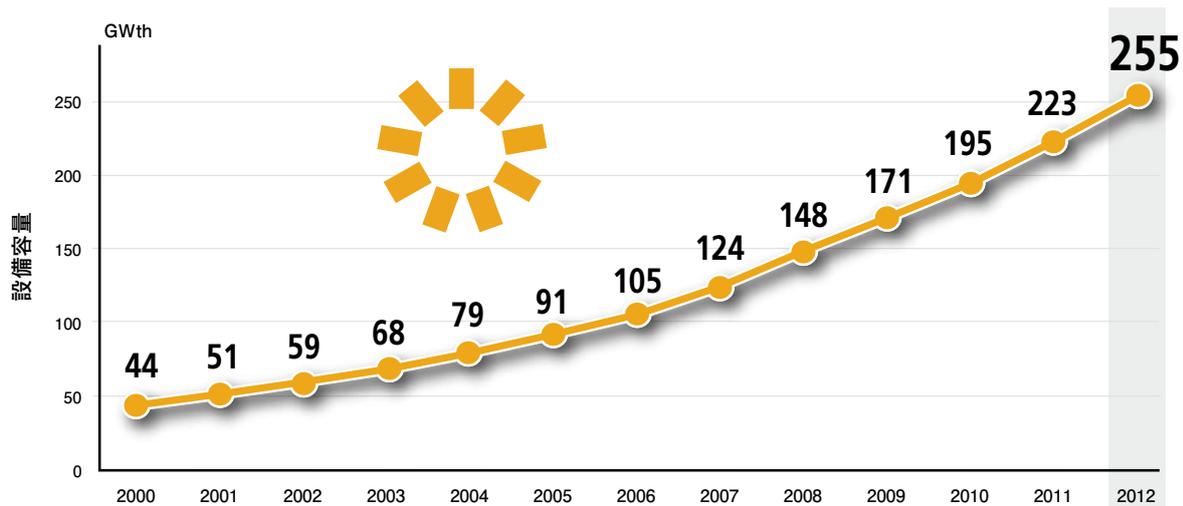


図 1.10 世界の太陽光発電の国別累積導入量(2012年末現在) 出典:「自然エネルギー世界白書 2013」REN21



注：データはガラス管式システムのみ

図 1.11 世界の太陽熱温水器の導入量（出典：「自然エネルギー世界白書 2013」REN21）

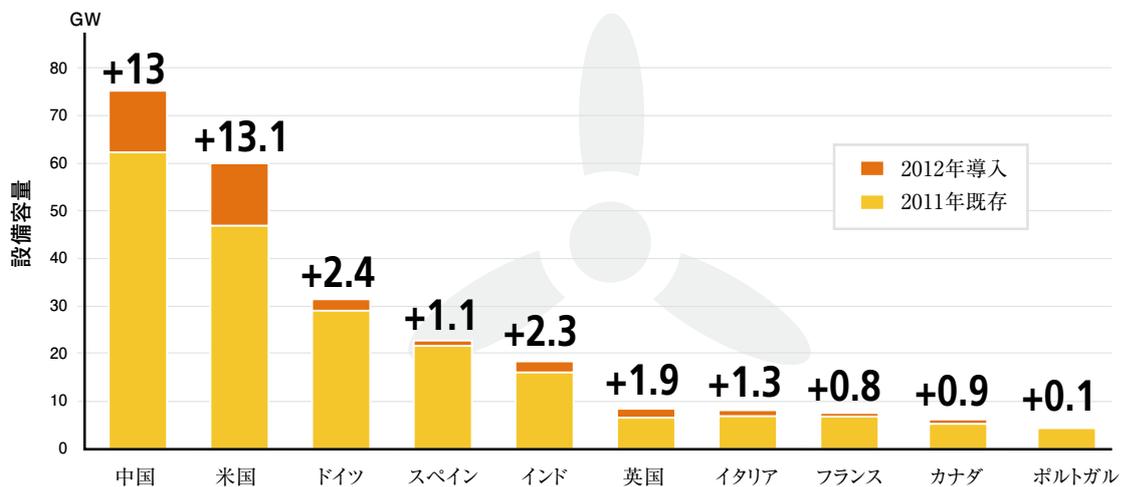


図 1.12 世界各国の風力発電の導入量（出典：「自然エネルギー世界白書 2013」REN21）

ペインで導入された。米国では新規導入は無かったが、2012年末時点で約1300MWが建設中であった。他には、100MW以上の発電設備容量を持つ設備は主に北アフリカで稼働している。太陽熱発電（CSP）業界は、オーストラリア、チリ、中国、インド、MENA地域、南アフリカに拡大している。太陽光発電と天然ガス価格の下落、世界景気の後退、そしてスペインにおける政策変更といったすべての要素によって太陽熱発電（CSP）メーカーや事業開発者にとっては不安定な市場となった。

(8) 太陽熱利用・冷房

2012年末までに、世界の太陽熱利用設備容量はすべての集熱方式を合わせて推定282GWthに達し、ガラス式の温水集熱器は推定255GWthに達した（図1.11）。中国と欧州が（すべての方式の）世界市場の約90%

総設備容量の大半を占めている。太陽熱暖房と冷房が広く使われるようになっており、太陽熱による地域熱供給、太陽熱による冷却、およびプロセス熱システムも同様である。産業は、特に欧州で課題に直面し続けており、中国で続いている急速な合併にともない、主要な企業の間で買収や合併が目立った。製造プロセスの自動化は2012年に増加し、技術革新は接着剤から材料やその他の分野にまで及んだ。

(9) 風力発電

2012年は風力発電にとって新たな記録的な年となり、少なくとも44か国が45GWの設備容量（他のどの自然エネルギーよりも多い）を追加し、世界全体の容量を19%増やし283GWとなった。米国は市場を牽引していたが、中国が総導入量では首位を保った。風力発電は価格下落に助けられ、新たな市場を拡大している

(図1.12)。ほぼ1.3GWの容量が洋上で(主に北ヨーロッパで)新規導入され、13か国で総計5.4GWに達した。風力発電産業は、加熱するタービンメーカー間の競争、いくつかの市場における低コストのガスとの競争、そして緊縮財政による政策支援の削減と連動した価格の押し下げ圧力にさらされている。

1.2.2 海外のFIT制度の動向

自然エネルギーの電力に関する固定価格買取制度(FIT制度)は2013年初頭の時点で世界100近い国と地域で導入されており、国際エネルギー機関(IEA)、国際自然エネルギー機関(IRENA)等の国際的なエネルギー機関だけではなく、国連の各機関や世界銀行などでも固定買取価格制の施策効果や実際の自然エネルギーの導入実績を高く評価している。その中でも他国に先駆けてFIT制度を導入して様々な実践を行ってきたドイツの状況を中心に、海外のFIT制度の動向を以下に紹介する。

ドイツにおける再生可能エネルギーの固定価格買取制度(EEG法)は2000年にスタートしてからすでに10年以上が経過し、再生可能エネルギーの本格的な導入に対して大きな成果を収めている。2000年に電力需要に再生可能エネルギーが占める割合が6%だったものが、2012年までには再生可能エネルギーによる発電量が4倍近く増加し、割合が約23%に達した(図1.13)。

その一方で、この買取に必要な補償額から市場電力価格分を差し引いて算定された「賦課金」(サーチャージ)が一般消費者の電力料金に上乘せされることから、近年、この賦課金が上昇傾向にあることだけが批判的に取り上げられることが増えている。しかし、賦課金はあくまで電気料金の一部にしか過ぎず、電力の卸市場価格の低下や電力多消費産業の需要家への減免対象の増加など電力システム全体を考慮した評価が必要である。ドイツにおいては、気候変動やエネルギー安全保障などを重視するエネルギー政策から、再生可能エネルギーの高い導入目標(2020年までに電力の35%以上)がすでに定められており、再生可能エネルギー導入への国民の幅広い関心や参加も進んでいる。ドイツにおいては、再生可能エネルギー導入のための国民への広く薄い公平な費用負担が持続可能な社会を実現するエネルギーシフト(Energiewende)に必要なものとして定着していると言える。

2013年10月15日、ドイツの固定価格買取制度(EEG法)に規定に基づき2014年1月からの賦課金の金額がドイツ国内の送電網運用会社(TSO)4社から合同で公表された。2014年1月からの賦課金は6.24セントユーロ/kWhとなり、2013年の5.277セントユーロ/kWhから約18%上昇する。この賦課金のうち2.4セントユーロ/kWhが純粋な再生可能エネルギーに対する負担部分であり、太陽光発電の導入コストの急速な低下から実質的に過去数年間ほとんど増加していない。一方で、電力の卸市場価格の低下や、電力多消費産業の需要家への減

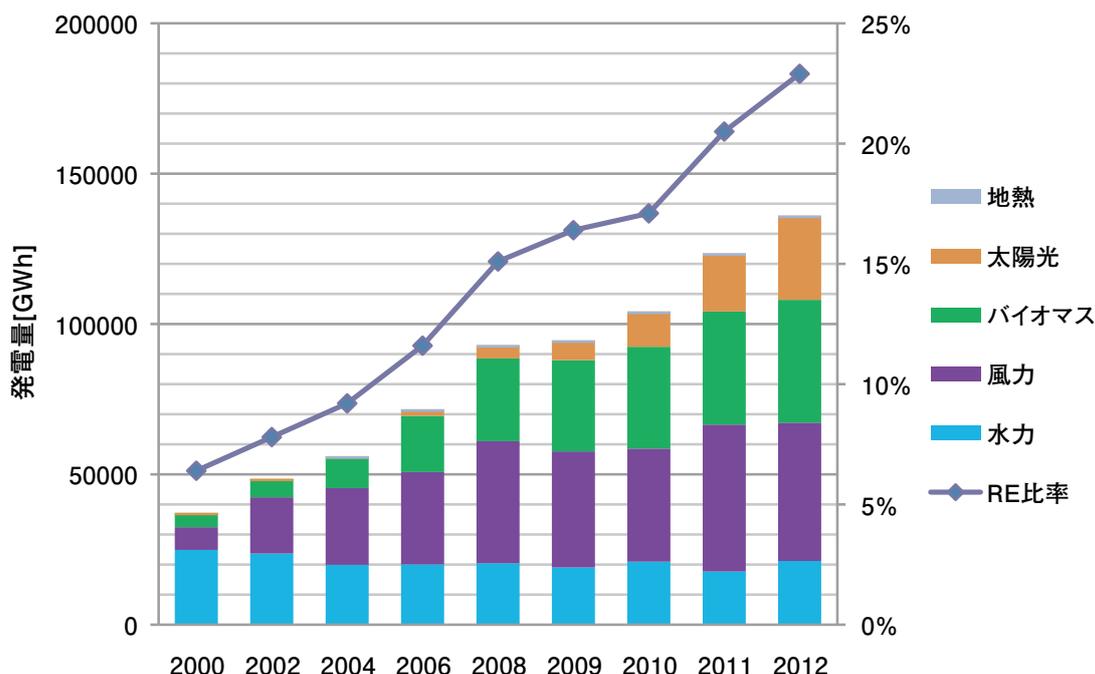


図 1.13 ドイツの再生可能エネルギー導入状況 (ドイツ環境省 BMU の資料より ISEP 作成)

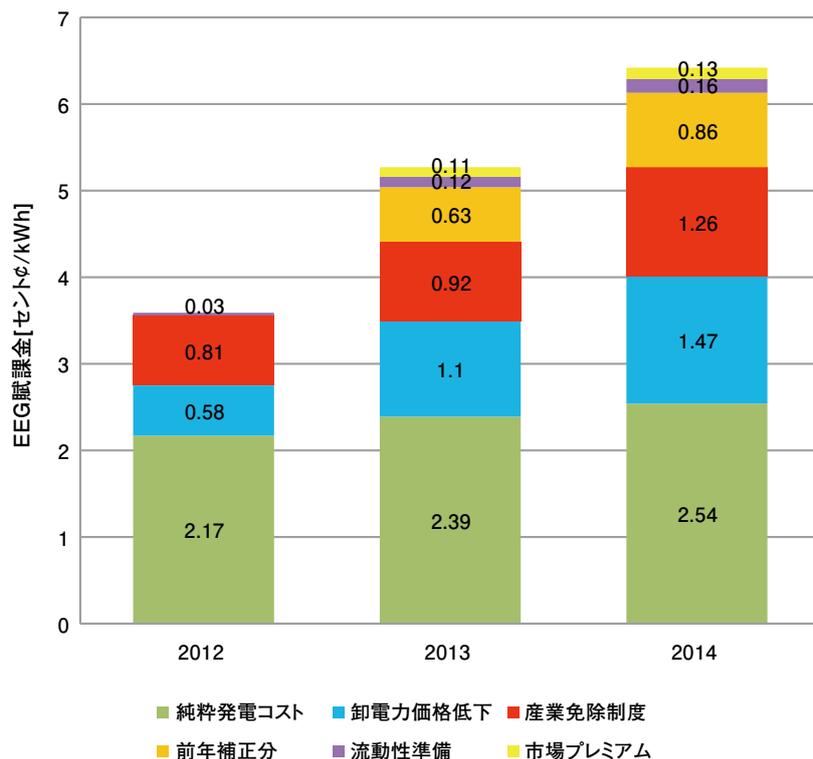


図 1.14: ドイツの EEG 法の賦課金の内訳の推計 (出典: BEE 資料より ISEP 作成, 2013 年 9 月)

免対象による部分は、本来の再生可能エネルギーに対する負担部分を超えるまでになっている。図1.14には2013年9月にドイツの再生可能エネルギー協議会 (BEE) が発表した賦課金の内訳の推計を示す。もはや賦課金だけでは、一般消費者への経済影響を評価することはできず、電力料金全体で卸市場価格の低下が反映された形で評価する必要があると考えられる。

ドイツでは1990年の電力供給法 (EFL) の成立によって国家レベルでは世界で初めて固定価格買取制度を導入した。その後、2000年の自然エネルギー法 (EEG) への大改正によって、自然エネルギーの種類や条件ごとにコストベースの買取価格を定めたほか、上乘せとなるコスト負担を一般需要家が公平に分担する仕組みも導入され、自然エネルギーの優先接続に関する規定も盛り込まれた。その後、2004年の改正で買取価格を見直し、太陽光発電などの導入量を一気に増やしている。

2008年にこの自然エネルギー法は全面改正 (2009年1月施行) され、2020年までに自然エネルギーの割合を30%にするなどが明記されたほか、太陽光発電を中心に買取価格の逡減率が引き上げられた。さらに2010年

からの想定を超えた急速な太陽光発電の導入拡大などもあり、2010年および2011年4月の部分改正でも太陽光の買取価格の逡減率が引き上げられている。

日本の福島第一原発の事故の影響もあり、ドイツで2022年までの脱原発を決定したことを受け、2011年7月に改正が行われた (2012年1月施行)。この中では、電力に占める自然エネルギーの割合の目標を2020年までに35%以上、2030年までに50%以上、2040年までに65%以上、2050年までに80%以上と定められた。従来から認められていたFIT制度以外の電力市場での直接販売も、明確に定められた。買取価格についても様々な改訂が行われており、バイオマスについては熱電併給が必須条件となり、地熱については買取価格が引き上げられた。風力発電の買取価格も、陸上風力は逡減率が1%から1.5%に引き上げられたが、洋上風力は買取価格が引き上げられている。太陽光については、年間導入量が300万kW程度となるように、前年の設備容量の増加量に応じて逡減率が引き上げられる仕組みが本格的に導入された⁵。

しかし、2011年末の駆け込み導入量が予想を上回り、2011年の年間導入量が700万kWを再び超えたこと

⁵ 国立国会図書館、外国の立法 252 「ドイツの2012年再生可能エネルギー法」2012年6月

から、太陽光に関する改正案が提出されたが、激しい議論の末に2012年6月頃に成立した。この2012年の改正案では、2020年までは太陽光発電の年間導入目標を250～350万kWとし、累積の導入量が5200万kWとなる時点で太陽光に対する買取制度を終了するとしている（2012年末の累積導入量は推定3200万kW）。

ドイツは、CO₂削減だけではなく、雇用や新しい産業振興、そしてエネルギー安全保障の観点からも自然エネルギーの導入が社会的に有意義であることから、固定価格買取制度を進めるべきだとしている。また、ドイツは、2050年という長期的な展望を視野に入れはじめており、2010年に策定した「エネルギー基本計画」⁶において電力供給に占める自然エネルギーの割合を2020年には35%、2030年に50%、2050年には80%とする目標をすでに掲げており、EEG法の中にも明記されている。2013年11月に成立した総選挙後の連立政権の合意においても、この自然エネルギー導入目標のレベルは堅持されている。さらに、ドイツ環境局（UBA）やドイツ環境諮問委員会（SRU）からは、長期的な自然エネルギー100%シナリオもすでに発表されている。

1.2.3 世界の自然エネルギー熱政策

近代的バイオマス、太陽熱、地熱のエネルギーは世界中で数千万もの建物に温水や暖房を供給している。太陽熱温水器だけでも中国と欧州を中心に2億件以上が利用されており、バイオマスと地熱エネルギーは産業、家庭、農業分野にも熱を供給している。

各国の自然エネルギー熱利用と冷房に関する政策は、エネルギーの割合や設備に関して規制を設けるものが多かった。2013年のはじめの時点で、20か国が自然エネルギー熱利用の目標値を定めており、すくなくとも19の国や州が自然エネルギー熱利用技術の使用を義務づけていた。新築・改修時の太陽熱利用システムの設置義務付けが国レベルでも地域レベルでも依然として増加している。2000年のバルセロナでの採用を皮切りに自治体レベルでの導入が相次ぎ、2006年にはスペイン全土での制度化が行われた。その後多くの自治体や国で同様の制度が制定されており、イタリアでは2012年にすべての新築または改築される建物は温水需要の50%、暖房需要の20%を自然エネルギー熱か地域熱供給でまかなうよう義務づけた。デンマークは熱利用に関する新たな規制を設け、2013年時点で新築建築物での石油や天然ガスボイラーの導入を禁止し、2016年までに地域熱供給か天然ガスが利用可能な地域においては石油ボイラーを禁止し、すべての熱利用を自然エネルギー源から調達するよう求めている。また太陽熱、地中

熱、バイオマス熱利用技術への助成金や免税制度も適用されてきた。近年では建築物のエネルギー効率化と組合せた制度も増えている。

1.2.4 世界の自治体の自然エネルギー政策

2012年は政策が後退した国も多いが、世界の自治体による自然エネルギー促進の取組みはますます加速している。目標設定や太陽熱義務化を含む建築基準や都市計画の策定、自治体独自のFITやRPS制度の設定、公共インフラの活用、自然エネルギーによる地域冷暖房の整備など様々な事例があり、今後の日本での自治体の取組みにも参考となる。

カーボンニュートラルを目指す自治体は増加している。デンマークのコペンハーゲンは2025年までのカーボンニュートラル首都の目標を2009年に設定し、フィンランドのヘルシンキや米国ワシントン州は2050年までのカーボンニュートラルを目指している。デンマークのオーフスは2030年までのカーボンニュートラル目標のため、麦わらを燃料とするコージェネレーションプラントの建設を承認した。

高いCO₂削減目標や自然エネルギー導入目標を持つ自治体では、自治体による配電網や発電施設の所有および管理を進めているところも多い。こうした施設では自治体や市民がエネルギー政策により多く参加でき、目標設定や促進政策を進めることが容易となっている。複数の自治体による電気事業者がコンソーシアムを組織してプロジェクトを進める事例もあり、ドイツでは33の公営電気事業者が北海で予定している400MWの洋上風力発電への投資を行った。

自然エネルギー義務化は世界中ですべて増えている。インドのストラトではすべての建物への太陽熱温水システム設置の義務付け、複数の自治体では病院やホテルを含む構想商業施設への太陽熱温水システムの設置の義務付けを行った。ニューヨーク州は米国で初めてバイオマス熱利用を義務化し、石油暖房の少なくとも2%をバイオディーゼルにするよう定めた。

自治体によるネットワークへの参加も引き続き盛んである。EU市長誓約（Covenant of Mayors）には2012年に新たに1116の自治体が新たに参加し⁷、2013年12月時点で5400以上の都市や町が署名を行っている⁸。参加都市は、2020年までの20%以上のCO₂削減と気候変動緩和策、エネルギー効率化、自然エネルギー計画などを表明している。

⁶ ドイツ環境省 "Transforming our energy system"

<http://www.bmu.de/en/service/publications/downloads/details/artikel/transforming-our-energy-system-the-foundations-of-a-new-energy-age/>

⁷ 自然エネルギー世界白書 2013 日本語版 <http://www.isep.or.jp/library/1959>

⁸ EU 市長誓約ウェブサイト http://www.covenantofmayors.eu/index_en.html

1.3 日本の自然エネルギー政策と市場

1.3.1 エネルギー基本計画の見直し

2011年3月の東京電力福島第一原発の深刻な原子力事故以後の日本のエネルギー政策の見直しにおいて、自然エネルギーの本格的な普及拡大は日本にとって重要なテーマとなっている。2011年6月に設置された政府の「エネルギー・環境会議」において検討が行われ、2012年9月に決定された「革新的エネルギー・環境戦略」の大きな方向性として原発への依存度低減と共に分散型エネルギーシステムへの転換があった。

自然エネルギーの導入目標やロードマップの重要性も指摘されている。「エネルギー基本計画」の白紙からの見直しが経産省の総合資源エネルギー調査会基本問題委員会で2011年10月から審議され、その中で2030年までの再生可能エネルギーの導入目標なども議論された⁹。さらに、環境省の中央環境審議会地球環境部会の「2013年以降の対策・施策に関する検討小委員会」のもとで中長期的なエネルギー供給のロードマップなどを具体的に検討されてきた¹⁰。その結果、政府の「エネルギー・環境会議」により、2012年6月に「エネルギー・環境戦略に関する選択肢」が提示され、国民的議論を経て2012年9月に「革新的エネルギー・環境戦略」が閣議決定された¹¹。この戦略の中には再生可能エネルギーの本格的導入を含むグリーンエネルギー革命の実現が盛り込まれると共に、2030年の再生可能エネルギーの導入目標値として全発電量の30%とすることが示された。しかしながら、2012年末の総選挙後の政権交代により、この戦略自体は大幅な見直しを余儀なくされている。エネルギー基本計画の検討については、総合資源エネルギー調査会の総合部会（2013年7月の組織改正により「基本政策分科会」）において2012年12月に「エネルギー基本計画に対する意見」として見直しの方向性が出されたが、その中においても日本経済の再生のためにも自然エネルギーの重要性はさらに高まっている¹²。しかしながら、その内容については、福島第一原発の事故を踏まえた原子力政策の見直しが不十分なことや、自然エネルギー政策や気候変動政策に対して目標を定めた中長期的な方向性を示していないことなどから、多くの市民やNGOから見直しを求める提言が発表されている¹³。

自然エネルギーを取り巻く日本国内のエネルギー政策は東日本大震災後に大きく変化し、これまでの「失わ

れた10年」を挽回し、自然エネルギーの本格的な普及に必要な条件が整いつつある。2012年は「自然エネルギー元年」と呼ばれたが、2013年には早くもその成果が表れつつあるが、多くの課題も見えてきている

1.3.2 電力システム改革と規制・制度改革

自然エネルギーの本格的な普及にも重要な役割を果たす規制・制度改革として、電力自由化や発送電分離などを含む電力システム改革に関しても2012年2月から約1年間をかけて、総合資源エネルギー調査会総合部会の「電力システム改革専門委員会」において具体的な検討が行われた。2012年7月に発表された基本方針に基づき、2013年2月に具体的な工程表を含む報告書が発表された¹⁴。その内容は、2013年4月に閣議決定され¹⁵、電気事業法の改正法案として2013年の通常国会に提出され、審議の遅れから廃案となったが、その後、法案は2013年秋の臨時国会に再提出され、成立した。

現在の自然エネルギーに関する様々な規制・制度を見直す重要性も指摘されている。行政刷新会議やエネルギー・環境会議の元で各省庁において電力システムの改革や自然エネルギーの導入加速に必要な改革アクションプランが策定され、平成23年度中に一定の方向性が出され、平成24年度にはその一部が実施されている。これらの規制改革の検討については政権交替後、規制改革会議のエネルギー・環境WGに引き継がれ、2013年6月には「規制改革実施計画」が閣議決定された¹⁶。また、土地利用に関する規制に対して、農地や林地などの転用について農林漁業上の土地利用等との調整を適切に行い、地域の農林漁業の健全な発展に資する取組みを併せて行うため、「農山漁村再生可能エネルギー法」が2013年11月に成立し、公布された。また、税制面では、「グリーン投資減税」が平成23年度から施行されており、平成25年度も対象設備の追加や適用期間の延長などが行われた¹⁷。

1.3.3 固定価格買取制度

すでに、自然エネルギーによる発電の本格的な普及拡大を可能とする固定価格買取制度（FIT制度）が、2011年8月に国会で成立し、2012年7月からスタートしている¹⁸。しかし、このFIT制度が有効に機能するためには、適切な調達価格（買取価格）や調達期間（買取期間）などを年度ごとに定める必要がある。そのため「調達価格等算定委員会」による審議が2012年3月から行

⁹ 経産省「基本問題委員会について」<http://www.enecho.meti.go.jp/info/committee/kihonmondai/>

¹⁰ 環境省「低炭素社会づくりのためのエネルギーの低炭素化に向けた提言」<https://www.challenge25.go.jp/roadmap/report.html>

¹¹ エネルギー・環境会議「革新的エネルギー・環境戦略」<http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/npu/policy09/archive01.html>

¹² 総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 <http://www.enecho.meti.go.jp/info/committee/kihonseisaku/index.htm>

¹³ 環境エネルギー政策研究所「エネルギー基本計画への政策提言」<http://www.iseip.or.jp/library/5708>

¹⁴ 「電力システム改革専門委員会報告書」http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/sougou/denryoku_system_kaikaku/report_002.html

¹⁵ 「電力システムに関する改革方針」<http://www.meti.go.jp/press/2013/04/20130402001/20130402001.html>

¹⁶ 規制改革会議 <http://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/index.html>

¹⁷ 「グリーン投資減税」<http://www.enecho.meti.go.jp/greensite/green/>

¹⁸ 資源エネルギー庁「固定価格買取制度」<http://www.enecho.meti.go.jp/saiene/kaitori/index.html>

われ、2012年6月には平成24年度の調達価格や調達期間が経済産業大臣により決定された。平成25年度の新規導入設備に対する調達価格についても、2013年3月末までに同様のプロセスで決定されたが、コスト低減が進む太陽光発電だけが調達価格の変更対象となった。平成26年度の調達価格についても2014年1月から審議が行われているが、多くの課題が指摘されている中、太陽光発電のコスト評価による調達価格の見直しや、新たに経産省の研究会で検討された洋上風力に関するコスト評価が行われた。また、太陽光発電を始めとして、小水力発電やバイオマス発電についても地域が主体として取り組める小規模な発電設備のコストについても評価の必要性が指摘されている。

一方で、このFIT制度の法令の中には発電設備を系統に接続するための「優先接続」に関する例外規定が定められているが、現状では系統への接続が困難な場合の電力会社の説明も十分に機能しているとは言い難い状況である。太陽光や風力などの自然エネルギーの本格的な普及には、この「優先接続」と呼ばれる電力会社にとっての送電網への接続義務の徹底や、優先給電として出力抑制をできるだけ行わずに系統への供給が優先される必要がある。そのため、送電網の整備などと共に、電力系統に関する規制機関の設立や発電電分離などの電力システム改革が求められている。

実際に、日本で2012年7月に開始された本制度の設備認定の実績は、2013年10月末現在で2600万kWを超えているが、この設備容量は日本国内で1990年以降20年以上かけて導入されてきた自然エネルギーの発電設

備の容量1300万kWの約2倍に達している。ただし、この設備認定の約94%は太陽光発電が占めており、特にメガソーラー（1000kW以上の太陽光発電）が全設備容量の約54%を占めるという偏った状況になっている（図1.15）。

一方、風力発電の設備認定は83万kWに留まり、その設備認定のペースは環境アセスメントなどの準備期間の長さにより太陽光発電に比べるとまだまだ遅い状況であり、実際の導入量も設備認定された設備の約8%に相当する7万kWに留まっている。

地熱発電や小水力発電についても、各地域での検討が進んでいるが、長期間の調査や煩雑な手続きなどを要し、設備認定や新規の導入はほとんど進んでいない。地熱は設備認定された設備はほとんど皆無の状況であるが、各地で資源調査が始まっている。小水力発電は設備認定が12.6万kWになったが、運転開始は5千kWと約4%に留まっているのが現状である。

バイオマス発電については、より高い調達価格が得られる未利用の間伐材など木質燃料の認証制度（トレーサビリティ）や燃料の安定供給確保、サプライチェーンの確立が課題とされている。さらに大量の燃料を必要とする石炭混焼に対する懸念、規模別の調達価格や熱利用（熱電併給）の評価なども考慮すべきという指摘や提言が従来から行われており、日本国内の森林資源の保護と有効活用という視点からも検討すべき課題は多い。

以上のように、FIT制度開始からわずか1年余りで、太陽光発電を中心に著しい普及成果を見せつつある一

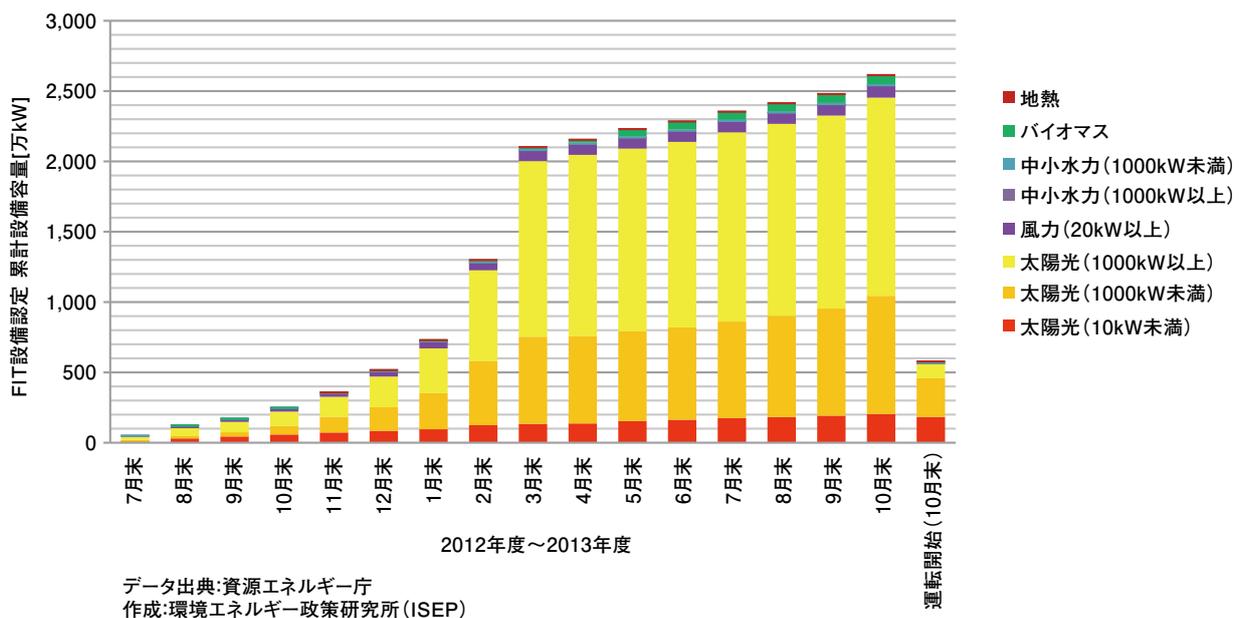


図 1.15：国内における固定価格買取制度の設備認定設備容量 (資源エネルギー庁データより ISEP 作成)

方で、FIT制度および自然エネルギー政策を取り巻く様々な課題もはっきりと見えてきている。FIT制度のこれまでの評価と現状での課題を示し、日本国内の各地域での自然エネルギーの本格導入に向けて、環境エネルギー政策研究所 (ISEP) では、FIT制度および自然エネルギー政策全般に対する提言を行っている¹⁹。

(1) 普及成果

FIT制度は、すでに世界中で100近い国と地域が採用している自然エネルギーによる電力の普及の切り札とも呼ぶべき制度である。太陽光発電を中心に日本国内での自然エネルギー市場は急成長しており、国連環境計画 (UNEP) のレポートによると2012年の日本国内の投融资額は160億ドル (約1.6兆円) で世界第4位となり、世界市場全体の市場 (2440億ドル) の約7%を占めた。

(2) FIT制度で改善すべき点

FIT制度の運用においては、FIT制度で先行するドイツなど欧州各国で得られた知見を活かすと共に、日本国内の自然エネルギーの現状の課題を十分に考慮する必要がある。FIT制度のスタート時に定められた調達価格や調達期間などFIT制度の内容については、当研究所がこれまで提言してきたポイントがある程度反映されていた。しかし、平成25年度からの調達価格の見直しの機会が平成24年度末にあったにも関わらず、現状の課題を解決するためのあるべき調達価格の区分や情報公開、電力系統への優先接続や優先給電の徹底など多くの重要な課題も残されている。

(3) FIT制度を取り巻く課題

さらに、日本において持続可能な社会を実現するために欠かせない自然エネルギーの本格的な普及の為には、FIT制度を取り巻く様々な課題があり、これらを継続的に解決すると共に、見せかけではない本質的な電力システム改革や、自然エネルギーに関する中長期的な導入目標の設定や情報公開、様々な規制・制度の改革が必要である。

1.3.4 コミュニティパワー

自然エネルギーの重要性に気がついた全国の自治体では、各地域での自然エネルギーの導入拡大のための検討を始めており、そのための戦略や体制作りを行っている。特に東北での震災復興において、この自然エネルギー活用への期待は非常に大きく、様々な取組が始まっている。その中で、地域が主体となって自然エネルギーに取り組むための「コミュニティパワー」という枠組みが

注目されている²⁰。環境エネルギー政策研究所 (ISEP) では、2012年3月よりコミュニティパワー国際会議を毎年開催し、国内外の取組みを広く紹介し、国内での普及を促進している。第1回の国際会議は2012年3月に東京都内で開催され²¹、第2回は2013年2月に山口県宇部市において開催された²²。第3回は2014年2月に福島県内の複数会場で開催される²³。

小規模分散型である自然エネルギーの普及は、中央の省庁や大資本の企業が大規模に取り組む従来の開発とは異なり、市区町村などの地域コミュニティの単位でプロジェクト開発が進む。その際、いかにして地域のステークホルダーがプロジェクト開発にかかわり、オーナーシップをもつかが重要となる。これについて、世界風力エネルギー協会は世界各地で広がる市民所有の自然エネルギーをより正確に認識するため、実践者や専門家とワーキンググループをつくり、議論を重ねてきた。その成果として、世界風力エネルギー協会は、2011年に「コミュニティパワーの三原則」を発表した²⁴。

コミュニティパワーの三原則

1. 地域の利害関係者がプロジェクトの大半もしくはすべてを所有している
2. プロジェクトの意思決定はコミュニティに基礎をおく組織によっておこなわれる
3. 社会的・経済的便益の多数もしくはすべては地域に分配される

3.11後、環境省はこうした地域の自然エネルギーの取組みをさらに推進すべく、地域のステークホルダーが合意形成をおこなう協議会の設立・運営と、具体的な自然エネルギー事業の計画作成をおこなう「地域主導型再生可能エネルギー事業化検討委託業務」を開始した。提案書の公募に対して、2011年度は全国から68件の応募があり、その中から7件が採択されている。また、2012年度は52件の応募の中から8件が採択され、2013年度は37件の応募から10件が採択され、合計で25地域がコミュニティパワーの実現に向けて動き出した (図A)。

環境エネルギー政策研究所 (ISEP) では2013年6月からコミュニティパワー・ラボと呼ばれる研究会 (以下、「CPラボ」) を開催している。このCPラボの開催目的は、地域エネルギー革命の実現へ向け、供給側・需要側双方を対象とした地域電力会社や地域エネルギー会社を創り、助け、協働するために、知識や仕組みを生み、共有し、変革を加速することである。CPラボ参加者は地域エネルギー事業の実践者や研究者、自治体関係者などであり、多くの主体とともに新たな仕組みやビジ

¹⁹ ISEP 「自然エネルギー政策・固定価格買取制度 (FIT) への提言」 2013年1月22日 <http://www.isep.or.jp/library/5836>

²⁰ 「コミュニティパワー・イニシアチブ」 <http://www.communitypower.jp>

²¹ ISEP 主催 「コミュニティパワー会議 2012」 <http://www.isep.or.jp/news/2328>

²² ISEP 主催 「コミュニティパワー会議 2013」 <http://www.isep.or.jp/library/4134>

²³ ISEP 主催 「コミュニティパワー国際会議 2014in 福島」 <http://www.isep.or.jp/cpc/2014/>

²⁴ 世界風力エネルギー協会 (WWEA) コミュニティ・パワー・ワーキング・グループ (Community Power Working Group)

ネスモデルを作り出し、現実の変革に貢献することを目指している。

1.4 日本の自然エネルギー・トレンド

日本の2012年度末の自然エネルギーによる発電設備の累積設備容量の推計は1,700万kWに達している(表1.1)。この中で太陽光発電と風力発電とを合わせた設備容量が全設備容量の6割近くとなり、地熱発電、小水

力発電(最大出力1万kW以下)とバイオマス発電(廃棄物発電を含む)とを合わせた設備容量を超えている。

太陽光発電は2012年度末までに累積の設備容量が700万kW以上に増加した。2004年以降、補助金の打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買取制度が、2012年度には本格的な全量の固定価格買取制度(FIT制度)が始まり、2012年度の年間導入量は200万kW近くに達している(前年度は約140万kW)。風力発電は、2012年度末で設備容量264万kWとなっている

種別	年間設備導入量 [万 kW]	増加率 [%]	累積設備容量 [万 kW]	推計発電量 [GWh]	発電量比率 [%]	発電量全体比率 [%]
太陽光	197.5	37.3%	726.3	7,635	17.1%	0.69%
風力	86.0	3.4%	264.2	4,838	10.8%	0.44%
地熱	0.0	0.0%	54.0	2,609	5.8%	0.24%
小水力	0.5	0.1%	325.6	17,401	39.0%	1.58%
バイオマス	3.5	1.1%	331.2	12,186	27.3%	1.11%
合計	210.1	14.1%	1701.4	44,670	100%	4.06%

表 1.1: 2012 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)

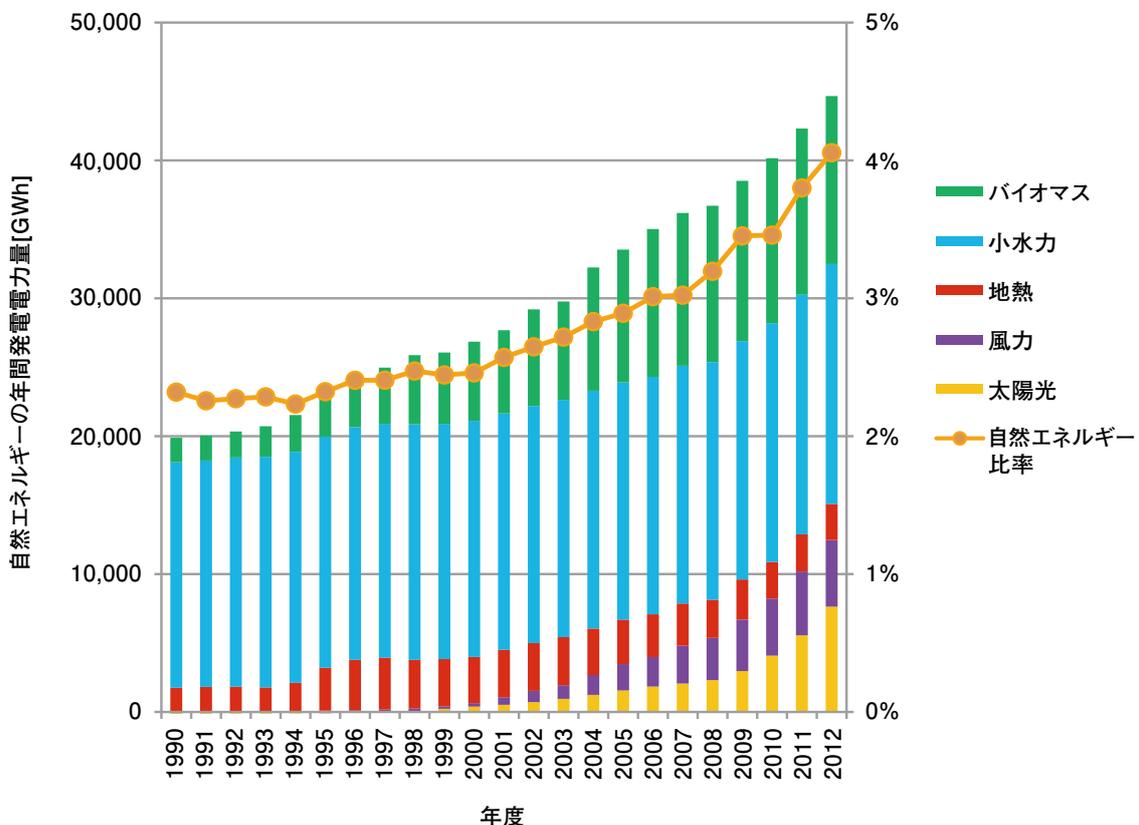


図 1.16: 日本国内の自然エネルギーによる発電量の推計 (ISEP 調査)

が、年間の導入量は約9万kWと低迷している。

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年度頃からは系統への接続や立地条件など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おり、FIT制度の開始後も環境アセスメントの強化や電力系統の制約などで本格的な導入にはなお時間がかかる状況となっている。

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いるが、一部の設備で設備の増強が行われる程度で、2012年度末までの設備容量は54万kWに留まっている。FIT制度の開始に伴い、全国で多くの資源調査や開発計画がスタートしており、自然公園内での規制緩和や温泉事業者との合意形成などの課題解決が進められている。

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、22年間で約19万kWの増加に留まるが、近年、出力1,000kW以下の設備の導入が増えている。FIT制度により、3万kW未満の規模の中小水力発電設備が対象となり、全国各地で調査や事業の検討がスタートしている。

バイオマス発電については、これまで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、国内の豊富な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ている。特にFIT制度で高い買取価格の対象となる間伐材などの「未利用木材」については、これまでその多くがコスト面で利用が困難だったが、利用のためのサプライチェーンの構築と共に、全国各地で比較的大型のバイオマス発電の計画がスタートしている。

増加率の小さい地熱発電、小水力発電およびバイオマス発電だが、その設備利用率は平均で60%を超えていると推測され、表1.1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7割以上を占めている。一方、増加率の大きい太陽光発電と風力発電については、2012年度に自然エネルギーの中で約28%の発電量を占めるようになったと推定され、全発電量に占める割合は1%を超えた。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。2011年度の実績データでは前年度の発電量を若干上回ったものの、太陽光発電や風力発電の年間発電量をかなり下回る様になっている。

一方、日本国内の全発電量（2012年度は約1兆1014億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量の割合は初めて4%を超えたが、年間の成長率は5.6%に留まっている（図1.16）。その中で、太陽光発電の発電量だけが37%という高い年間成

長率を保っているが、風力が約5%と海外の成長率と比べて桁違いに低いのが現状である。

コラム「自然エネルギー統計の現状と課題」

日本国内の再生可能エネルギーの統計データは、欧州各国など再生可能エネルギーの「先進国」と比べて整備が遅れており、その体制の構築が求められている。

世界的には、IEA（国際エネルギー機関）を始め様々な国際機関や業界団体が再生可能エネルギーの統計データを公表している。その中で、REN21（21世紀のための自然エネルギー政策ネットワーク）は世界の再生可能エネルギーの包括的な状況を把握することなどを目的として2005年から毎年「自然エネルギー世界白書」“Renewables Global Status Report”を発行している²⁵。IRENA（国際再生可能エネルギー機関）は、2012年より途上国での再生可能エネルギー統計の整備を目的にREDAF（Renewable Energy Database Framework）を提唱し、REN21と共同で世界各国の再生可能エネルギー統計の整備を進めている²⁶。ドイツでは、連邦環境省（BMU）の基に再生可能エネルギー統計の専門機関（AGEE-stat）を設け、毎年ドイツ国内の再生可能エネルギーの詳細な統計を公表している²⁷。

日本国内のエネルギー統計では、これまで化石燃料や原子力が重視され、再生可能エネルギーについてはその導入量の低さや政策の優先順位が低かったことから整備が遅れていた（大規模な水力発電を除く）。再生可能エネルギーの本格的な導入が進む今こそ、しっかりとした体制を整えて、統計データを整備する必要がある。さらに、再生可能エネルギーの熱利用についても、太陽熱、バイオマス、地熱などがあるが、統計データを整備する必要がある。

1.5 長期シナリオ～自然エネルギー100%を目指して

大量のエネルギーを消費する現代の社会や経済では、そのエネルギーのほとんどを持続不可能な化石燃料（石炭、石油、天然ガス等）に依存している。この化石燃料の削減とエネルギー安全保障を主な目的に導入されてきた原子力発電も、安全性や核廃棄物などの問題から大きな見直しを迫られている。その結果、エネルギー消費を抑制し、持続不可能な化石燃料と原子力を

²⁵ REN21, “Renewables Global Status Report” <http://www.iseip.or.jp/library/1959>

²⁶ IRENA, “Renewable Energy Database Framework: REDAF” <http://www.irena.org/>

²⁷ ドイツ環境省（BMU）“Working Group on Renewable Energy – Statistics” AGEe-Stat <http://www.erneuerbare-energien.de/en/topics/data-service/agee-stat/>

できるだけ減らし、持続可能な自然エネルギーを増やすエネルギー政策が、世界的にも求められるようになってきている。この持続可能なエネルギー政策を実現する重要な方法として、エネルギーの消費量を抜本的に減らす省エネルギーと共に本格的な自然エネルギーの導入がある。この本格的な自然エネルギーの利用を考える際に重要になるのが、将来のあるべき姿を考える長期的なエネルギーのビジョンであり、「自然エネルギー100%」を目指すビジョンや長期エネルギーシナリオが提案されている。

2013年1月16日に、環境エネルギー政策研究所 (ISEP) とREN21 (21世紀のための自然エネルギー政策ネットワーク、本部：フランス・パリ) は「世界自然エネルギー未来白書」"Renewables Global Futures Report, GFR"を、アブダビで開催されている国際自然エネルギー会議2013 (ADIREC2013) で公表した。本レポートは、世界中の170名以上の自然エネルギー分野のトップリーダーへのインタビューや近年に発表された50余りの未来シナリオ等に基づいて、新しいコンセプトでまとめたこれまでにない画期的な報告書である²⁸。

2011年2月には国際環境NGOであるWWFより自然エネルギー100%の世界シナリオ「エネルギー・レポート～2050年までに自然エネルギー100%：The Energy Report - 100% Renewable Energy by 2050」が発表された²⁹。この世界シナリオでは、2050年までに世界のエネルギー需要をすべて自然エネルギーで供給することが経済的にも技術的にも可能であるという研究成果が示されている。欧州全体では、欧州再生可能エネルギー協議会EREC (European Renewable Energy Council) が発表した“Re-Thinking 2050”³⁰は、2010年4月に発表された最も先進的な100%シナリオのひとつであり、2050年までに欧州の全エネルギー需要を自然エネルギーで賄うことを想定している。ドイツでは、SRUなど政府に対するアドバイザーグループなどから自然エネルギーによる電力100%の提案が2009年に提出された。2010年7月には、ドイツ環境局 (UBA) が、電力について2050年までに100%自然エネルギーとするシナリオを発表している³¹。

その一方、各地域やコミュニティにおいて自然エネルギー100%を目指す動きが国際的に広がっている。ドイツでは、DeENetによりドイツ国内の各地域で自然エネルギー100%となる地域を評価する「自然エネルギー100%地域」プロジェクト³²が行われている。2012年9月時点で、すでにドイツ国内の74の地域が自然エネルギー100%を目指していると認められ、準備地域も56に上り、合わせて132の地域が認定されている。これは、ドイ

ツの全人口の24%、全面積の約29%に相当する。今後は、これらの自然エネルギー100%地域をネットワークすると共に、欧州 (EU) 各国へこの取り組みを広げることを目指している。国際的には、国際的なNGOが協働し、世界各国の地域やコミュニティで自然エネルギー100%を目指す国際キャンペーン“Global 100% Renewable Energy”をスタートしている³³。

日本国内では、環境エネルギー政策研究所 (ISEP)、気候ネットワーク、WWFジャパン、グリーンピースジャパンなど国内の複数の環境NGOが、3.11以降、脱原発と自然エネルギー100%を前提とした新しい中長期シナリオを策定し、新たな提言として発表している。

環境エネルギー政策研究所 (ISEP) は、2011年3月に、「3.11後のエネルギー戦略ペーパー」No.1「無計画停電」から「戦略的エネルギーシフト」へ」の中で、日本の中長期的なエネルギーシフトのシナリオを発表している³⁴。基本的なビジョンとして、地域分散型の自然エネルギーを中心とするエネルギー政策に転換することを提言し、短期的には震災復興経済の柱となるだけでなく、中長期的には自然エネルギーを2020年に電力の20%増の30%、2050年には100%を目指し、電力安定供給・エネルギー自給・温暖化対策の柱とする大胆かつ戦略的なエネルギーシフトを目指すことができるとしている。

WWFジャパンは、2011年2月にWWFインターナショナルが発表した「2050年までに世界レベルで100%自然エネルギー」を受け、日本国内においても検討を行い、2011年11月に「脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ提案 100%自然エネルギー」³⁵を発表した。このシナリオは、2011年7月にWWFジャパンが発表した省エネルギーシナリオにおける2050年までのエネルギー需要の半減が前提となっている。残りのエネルギー需要を、国内にある自然エネルギーで100%賄うことが可能かどうかを、電力だけではなく、熱・燃料を含めて検討している。

1.6 地域の自然エネルギー導入実績とポテンシャル

(1) 各地域での導入実績

国内のエネルギー供給に占める自然エネルギーの割合が4%程度しかない日本において、都道府県や市町村別などの地域毎に評価することで、より大きな割合で自然エネルギーを供給している地域を見出し、自然エネルギーにより持続可能な地域を将来に渡り増やしていくこ

²⁸ REN21/ISEP 「世界自然エネルギー未来白書」<http://www.isep.or.jp/gfr>

²⁹ WWF 「エネルギー・レポート～2050年までに自然エネルギー100%：The Energy Report - 100% Renewable Energy by 2050」2011年2月
<http://www.wwf.or.jp/activities/2011/02/967208.html>

³⁰ EREC Re-Thinking2050 <http://www.rethinking2050.eu/>

³¹ UBA press release http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse-e/2010/pe10-039_energy_goal_for_2050_100_percent_renewable_electricity_supply.htm

³² deENet「自然エネルギー100%地域」プロジェクト <http://100ee.deenet.org/>

³³ “Global 100% Renewable Energy” <http://www.go100re.net/>

³⁴ ISEP 「3.11後のエネルギー戦略ペーパー No.1」2011年3月 <http://www.isep.or.jp/library/402>

³⁵ WWF ジャパン 「脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ提案 100%自然エネルギー」2011年11月、<http://www.wwf.or.jp/activities/2011/11/1027418.html>

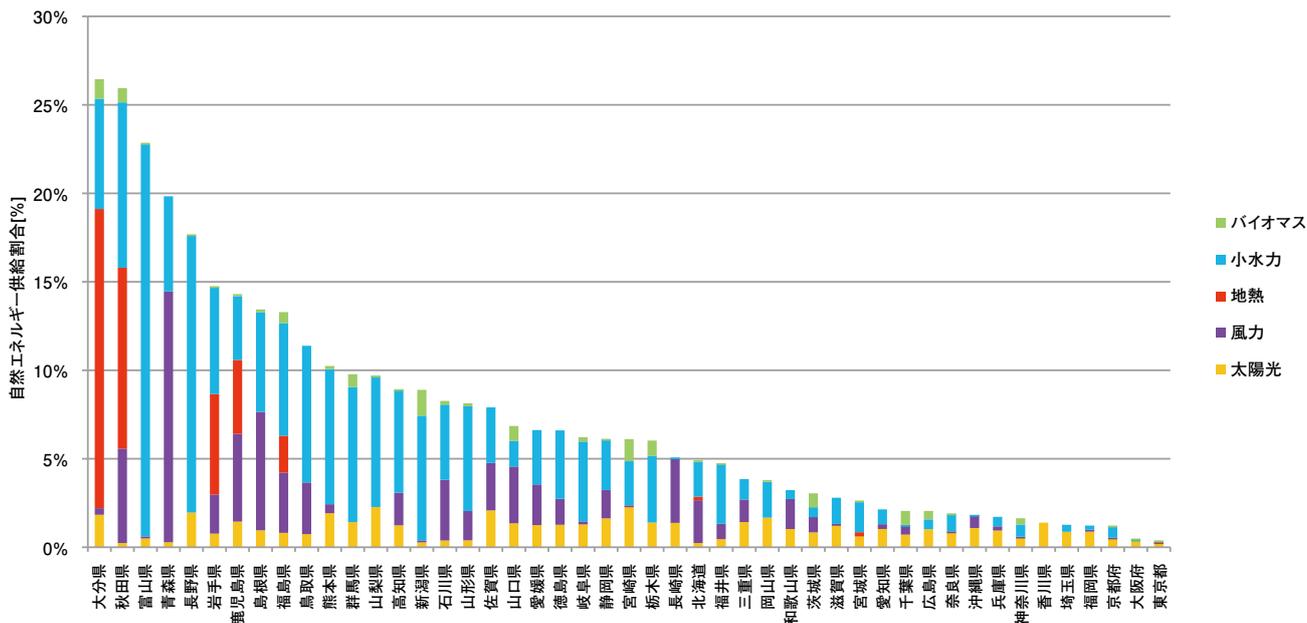


図 1.17 都道府県別の自然エネルギー電力供給割合ランキング（永続地帯研究会）

とが重要である。千葉大学倉阪研究室と環境エネルギー政策研究所（ISEP）の共同研究「永続地帯研究会」では、2007年から毎年、日本国内の地域別の自然エネルギー供給の現状と推移を明らかにしている。地域における自然エネルギーの割合が、その地域の持続可能性の指標として有効になると考えたからである。その地域の特性に応じて太陽光や風力、小水力、地熱、バイオマスなどの様々な自然エネルギーを活用した実績

を指標として評価することにより、これまで経済的な指標などでは捉えられなかったその地域の持続可能性を評価し、より発展させることが可能となる。2013年12月末に発表された「永続地帯2013年版報告書」のデータをもとに、地域別の再生可能エネルギーの導入状況を確認することができる³⁶。図1.17には、都道府県別の自然エネルギーの電気による供給割合（民生部門および業務部門と農林水産部門の電力需要に対して）のランキング

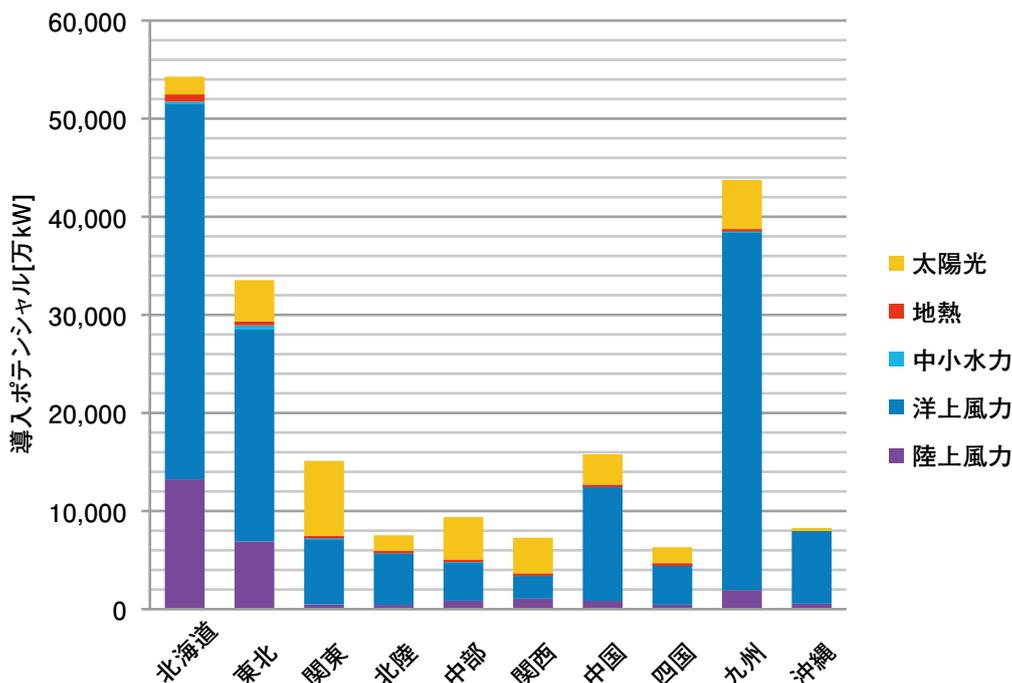


図 1.18 環境省の調査による自然エネルギーの地域別導入ポテンシャル（環境省の調査結果を基に ISEP 作成）

³⁶ 永続地帯ポータルサイト <http://www.sustainable-zone.org>

を示すが、自然エネルギーが豊富な地域として10%を超える県が10以上あり、100%を超える市町村も50か所程度存在する。

(2) 各地域での導入ポテンシャル

日本の再生可能エネルギーの導入ポテンシャル（将来、導入が可能な発電設備の容量）は非常に大きいことが分かっている。例えば、環境省の「平成22年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」では、太陽光発電（住宅用以外）、風力発電、地熱発電そして小水力発電について国内全域の導入ポテンシャルを推計している。本調査は、さらに平成23～24年度に調査が継続され、再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎調査として情報の精査やポテンシャルの再推計が実施された³⁷。図1.18には、この環境省の調査による地域別の再生可能エネルギー（発電）の導入ポテンシャルを示すが、風力発電（特に洋上風力）により、北海道、東北および九州の再生可能エネルギーの導入ポテンシャルは、現状の電力需要と比べても非常に大きいことがわかる。

1.7 自然エネルギー政策への提言

3.11の重大な原発事故を真摯に反省して早期の原発ゼロ社会を目指し、そのためのエネルギーシステムの根本的な転換の実現し、自然エネルギー100%を目指す。長期的な視点に立った実効的な気候変動政策およびエネルギー安全保障を確立し、日本が真に持続可能なエネルギー社会を実現するために必要な自然エネルギー政策を実現する。固定価格買取制度などすでに実現している政策もあり、本格的な自然エネルギーの導入に向けて進み始めている。

日本国内において自然エネルギーの本格的な導入を実現するためには、長期的な高い数値目標と、それに対する政治的なコミットメントのほか、現在の化石燃料等への補助金を段階的に廃止、気候変動などの外部コストを内部化することが必須となる。さらに、「エネルギー市場」における既存の規制や習慣からくる障害を調整して低減させるとともに、固定価格買取制度（FIT）などにより自然エネルギー事業の財務面でのリスクを長期間にわたって低減させるための透明で安定した「自然エネルギー市場」を創る必要がある。また、それらの政策と同時に、自然エネルギーの恩恵が日本の各地域にもたらされるような、地域主導型の自然エネルギーへの取組みが重要である。

2011年3月11日の東日本大震災の前日にあたる3月10

日に「自然エネルギー白書2011」³⁸が発行されたが、福島第一原発の深刻な事故とその被害の甚大さを受け、日本のエネルギー政策は根本的に見直されることとなった。東日本大震災の復興では、豊富な自然エネルギーの資源を生かした復興計画が検討され、日本国内でも原子力発電の限界と巨大大事故リスクそして大規模集中型のエネルギーシステムの脆弱性が明白になった。3.11以前のエネルギー政策が白紙見直しとなる中、日本の自然エネルギー政策は、2012年7月にスタートした固定価格買取制度（FIT）により、新たな方向に歩み始めた。今、日本全国の各地域で自然エネルギーに対する本格的な取組みがまさに始まりつつあり、2012年は日本の「自然エネルギー元年」となった。その様な日本国内の状況の中で発行された「自然エネルギー白書2012」³⁹では、自然エネルギーのこれまでの歩みを振り返ると共に、「第4の革命」と言われる自然エネルギーの本格的な導入拡大へと進む道筋を示した。続く「自然エネルギー白書2013」⁴⁰では、「加速する自然エネルギー革命」をテーマに、エネルギー政策全体の根本的な見直しを視野に入れ、原発や化石燃料に依存しない真に持続可能なエネルギー社会の実現に向けた道しるべとした。そして、この「自然エネルギー白書2014」では、国内外の各地域で自然エネルギー100%の実現を目指して進み始めた「コミュニティパワー」の大きなうねりが現実のものとなっていることを示している。

³⁷ 環境省「再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報」<https://www.env.go.jp/earth/zoning/index.html>

³⁸ JREPP 編「自然エネルギー白書2011」<http://www.re-policy.jp/jrepp/JSR2011/index.html>

³⁹ ISEP 編「自然エネルギー白書2012」<http://www.isep.or.jp/jsr2012>

⁴⁰ ISEP 編「自然エネルギー白書2013」<http://www.isep.or.jp/jsr2013>

謝辞

この「自然エネルギー白書2014サマリー版」は、日本における自然エネルギーの本格的な普及を目的とし、認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所によって作成・発行されました。このサマリー版の基となる「自然エネルギー白書2014」の作成にあたっては、下記の団体の方々にご協力をして頂いています。この場を借りて厚くお礼申し上げます。

協力団体

日本風力発電協会
日本地熱協会
地中熱利用促進協会
バイオマス産業社会ネットワーク
全国小水力利用推進協議会
気候ネットワーク
自然エネルギー財団

また、環境エネルギー政策研究所のスタッフおよびインターン・ボランティアも「自然エネルギー白書2014」の調査・執筆・レビューを担当しています。

自然エネルギー白書2014サマリー版
“Renewables Japan Status Report 2014, Executive Summary”
<http://www.isep.or.jp/jsr2014>

編集責任：松原弘直
監修：飯田哲也

デザイン・印刷：株式会社アールムーン

作成・発行：認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所 (ISEP)
<http://www.isep.or.jp/>
〒164-0001 東京都中野区中野4-7-3
TEL 03-5942-8937 FAX 03-5942-8938

発行日：2014年1月

2014年3月に発行予定の「自然エネルギー白書2014」は以下のような全体構成を予定しています。

「自然エネルギー白書2014」全体構成（予定）

コミュニティパワー元年 認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所 所長 飯田哲也

第1章 国内外の自然エネルギーの動向

- 世界の自然エネルギー
- 日本の自然エネルギー政策と市場
- 日本の自然エネルギー・トレンド
- 長期シナリオ～自然エネルギー 100%を目指して
- 地域の自然エネルギー導入実績とポテンシャル
- 自然エネルギー政策への提言

第2章 自然エネルギー政策と市場

- エネルギー政策のゆくえ ～エネルギー基本計画、電力システム改革、気候変動政策、熱政策、自治体政策
- 固定価格買取制度（FIT）～現状と課題、実施状況、今後の方向性と提言
- コミュニティパワー ～意義、国内の動向、研究会、社会的受容性
- 自然エネルギー市場 ～太陽光、風力、地熱、小水力、バイオマス、太陽熱、電力会社、企業、協同組合
- 自然エネルギー産業 ～太陽光、風力、バイオマス、地熱、小水力、太陽熱
- 自然エネルギー金融 ～地域エネルギーファイナンス、金融機関・市民出資
- 自然エネルギー普及策 ～グリーンエネルギー証書、排出量取引制度

第3章 これまでのトレンドと現況

- 自然エネルギー電力 ～太陽光、風力、小水力、地熱、バイオマスほか
- 自然エネルギー熱 ～太陽熱、地熱、バイオマス
- 自然エネルギー燃料分野

第4章 自然エネルギー 100%の長期シナリオ

- 自然エネルギー 100%シナリオ
- 自然エネルギー 100%コミュニティ

第5章 地域における導入状況とポテンシャル

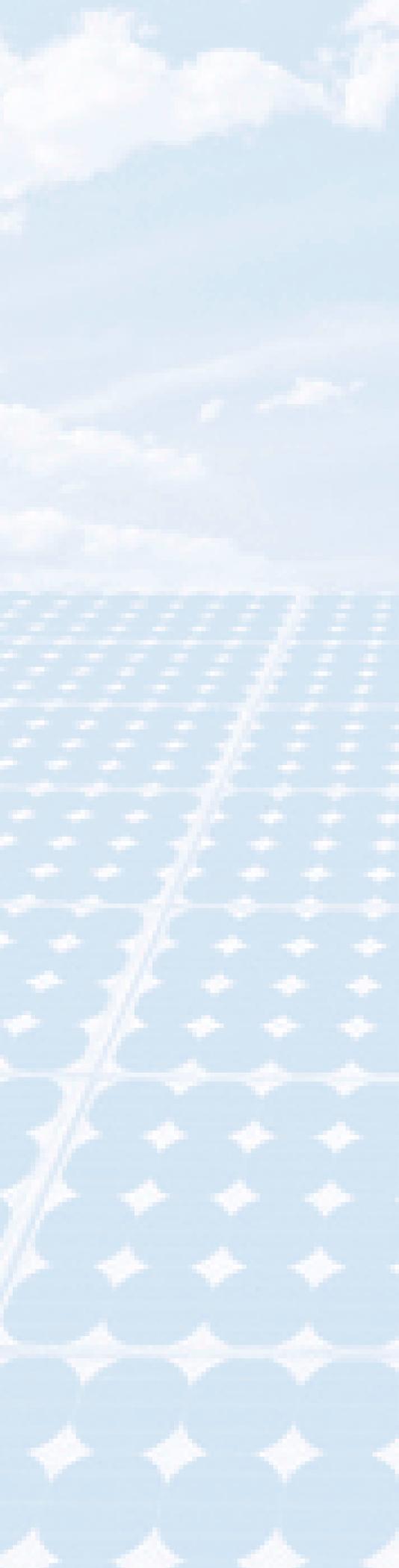
- 地域別の導入状況 ～エネルギー永続地帯より
- 地域別の導入ポテンシャル ～太陽光、風力、地熱、小水力

第6章 まとめ（提言）

謝辞

※「自然エネルギー白書2014」の全体構成は変更になる場合があります。

※「自然エネルギー白書2014」の関連情報は、以下の特集ページに掲載予定です。 <http://www.isep.or.jp/jsr2014>



本書は独立行政法人環境再生保全機構地球環境基金の活動助成により作成されています。



(発行 2014年1月)

作成・発行：認定 NPO 法人 環境エネルギー政策研究所 (ISEP)

〒164-0001 東京都中野区中野 4-7-3

TEL 03-5942-8937

FAX 03-5942-8938

<http://www.isep.or.jp>

Institute for Sustainable Energy Policies
isep