

再生可能エネルギー政策の変遷と地域における100%再生可能エネルギーへの展望

松原, 弘直 / Matsubara, Hironao

(出版者 / Publisher)

法政大学サステナビリティ研究所

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

サステナビリティ研究 / サステナビリティ研究

(巻 / Volume)

6

(開始ページ / Start Page)

37

(終了ページ / End Page)

56

(発行年 / Year)

2016-03-15

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00012993>

再生可能エネルギー政策の変遷と地域における 100%再生可能エネルギーへの展望

Transition of renewable energy policies and vision of 100% renewable energy region

松 原 弘 直
Hironao Matsubara

Abstract

Rapid growth of renewable energy in Europe and from the 2000s began. Especially in European countries, the limit of nuclear power generation is not the reduction of fossil fuel only by anticipation, have already started to walk towards 100% renewable energy. In Japan in the wake of the severe accident of Fukushima Daiichi Nuclear Plant of 2011 is progressing rapidly conversion to renewable energy. In this paper, especially feed-in tariffs (FIT) in the dissemination policy of renewable energy and the role that has played such as for the evaluation, while comparing the overseas and domestic, and the future status quo in Japan We discuss the outlook. On top of that, as the outlook to 100% renewable energy in the region, to discuss the efforts and possibilities to 100% renewable energy region and should aim ultimately future.

Toward the realization of long-term 100% renewable energy, medium- and long-term introduction goal setting but important, such as the percentage and greenhouse gas reduction targets as a percentage of renewable energy, in the European countries 30% in 2020 country listed an ambitious goal that exceeds a certain number. In addition it has been made efforts for the realization of 100% renewable energy region around Germany. In doing so, not only electricity, is also important conversion to energy efficiency and renewable energy for heat utilization and transportation fuel. On the other hand, in Japan, it began a rapid growth in the center of the solar power generation by the introduction of the FIT scheme from 2012, some evaluation and in Fukushima Prefecture of vision and energy sustainable zone as a move towards 100% renewable energy.

Keywords: Renewable Energy, Energy Policies, Climate Change, Sustainability, Community Power

要 旨

2000年代に入ってから欧州を中心に再生可能エネルギーの急成長が始まった。特に欧州各国では、化石燃料の削減のみならず原子力発電への限界も見据えて、100%再生可能エネルギーに向けた歩みをすでに始めている。2011年の福島第一原発事故をきっかけに日本においても再生可能エネルギーへの転換が急速にすすみつつある。そこで本論文では、再生可能エネルギーの普及政策の中で特に固定価格買取制度（以下、FIT制度）

等の果たしてきた役割とその評価について、海外と国内を比較しつつ、国内での現状と今後の見通しを論じる。その上で、地域における 100%再生可能エネルギーへの展望として、最終的に将来目指すべき 100%再生可能エネルギー地域への取組みと可能性を論じる。

長期的な 100%再生可能エネルギーの実現に向けては、中長期的な導入目標の設定が重要だが、再生可能エネルギーに占める割合や温室効果ガス削減目標など、欧州各国では 2020 年までに 30%を超える野心的な目標を掲げる国が多数ある。さらにドイツを中心に 100%自然エネルギー地域の実現のため取り組みが行われている。その際には、電気だけではなく、熱利用や輸送燃料についてもエネルギー効率化と再生可能エネルギーへの転換が重要である。一方、日本では 2012 年からの FIT 制度の導入により太陽光発電を中心に急成長を始めたが、100%再生可能エネルギーに向けた動きとして福島県のビジョンやエネルギー永続地帯での評価などがある。

キーワード：再生可能エネルギー、エネルギー政策、気候変動、持続可能性、地域主導

1. はじめに

複雑かつ深刻な地球環境問題およびエネルギー問題を同時に解決する手段として、非枯渇性資源である太陽エネルギーや地熱を利用した再生可能エネルギーが注目され、技術開発や普及が進められてきた。しかし、1970 年代の石油ショックをきっかけに始まった初期の技術開発段階から、実際に再生可能エネルギーの導入が進み始めたのは 1990 年代以降で、2000 年代に入ってからようやく欧州を中心に再生可能エネルギーの急成長が始まった。特に欧州各国では、気候変動の原因となり枯渇性資源である化石燃料の削減のみならず代替エネルギーとして導入を進めてきた原子力発電への限界も見据えて、100%再生可能エネルギーに向けた歩みをすでに始めている。欧州では、年間発電量に占める再生可能エネルギーの割合が 10%台だったものが 30%を超えるまでになっているデンマークやスペインの様な国が表れてきたが、日本国内では 10%程度のまま 1990 年代から長らく推移してきた（図 1）。この世界の 2000 年以降の再生可能エネルギーの急成長に対して、2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災をきっかけに日本においても再生可能エネルギーへの転換が急速に進みつつある。そこで、本論文では再生可能エネルギーの普及政策の中で特に固定価格

買取制度（以下、FIT 制度）等の果たしてきた役割とその評価について、海外と国内を比較しつつ、国内での現状と今後の見通しを論じる。その上で、地域における 100%再生可能エネルギーへの展望として、最終的に将来目指すべき 100%再生可能エネルギー地域への取組みと可能性を論じる。

地域における 100%再生可能エネルギーを実現するには、持続可能なエネルギーシステムへの転換を、供給と需要の両面で進める必要がある。また、エネルギー効率化（省エネルギー）や再生可能エネルギーの拡大を地域が主体になって実施できるような地域分散型の仕組みやインフラが構築されなければならない。そのためには、3.11 以降明確になってきた原発ゼロへの道を実践にした上で、国内外での気候変動対策と共に、電力システム改革、規制見直し等の制度的基盤の整備、持続可能な交通や熱利用を可能にするインフラ整備を行うと共に、国レベルおよび自治体レベルで推進される必要がある¹⁾。

まず、エネルギーの需要面では、福島第一原発事故後にすすんだ節電や省エネルギーをより強化しなければならない。さらに進んで、熱利用や輸送を含むエネルギー全体の効率性を高め、全体のエネルギー消費量を抜本的に減少させる目標を持ち、対策をとることが必要である。対策をとるにあたっては、産業部門、民生部門を含め、電

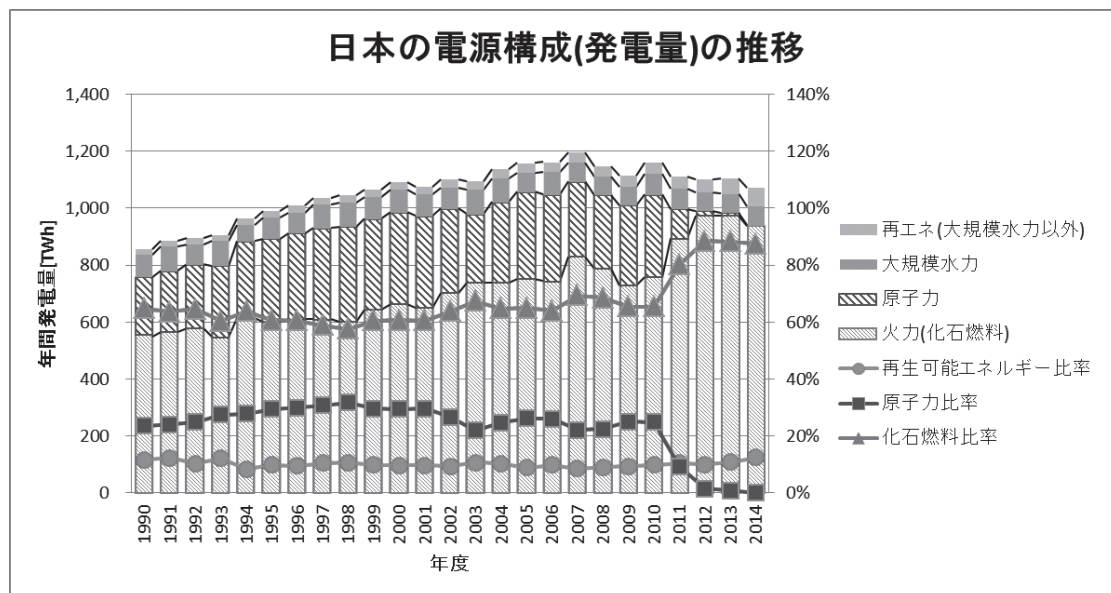


図 1: 日本国内の年間発電量の推移
 (出所: 電気事業便覧データなどより作成)

力使用制限令等のハードな節電策ではなく、スマートな節電を実施することが必要である²⁾。中長期的には、省エネルギーを進めるために、野心的な目標設定や政策強化を実施する必要がある。持続的で賢い省エネを進めるためには、高効率機器に切り替えを促すインセンティブ付与等の補助制度を設けたり、地域毎にモニタリングや評価制度を整備したりするなど、きめの細かい対策が実施される必要がある。

そして、エネルギーの供給面では、再生可能エネルギー（太陽光、風力、中小水力、地熱、バイオマスなど）の導入拡大が必要である。先行する欧州にならい、例えば、再生可能エネルギーにより発電量の 40% 以上を 2030 年までに供給できるようにするという野心的な政策目標を持つことが必要である。これを実現するには、再生可能エネルギー電気の固定価格買取制度の確実な運用と共に、電力系統への優先接続と真の優先給電を実現することが重要である。また、電力システム改革を進めて発送電分離を行い、開かれた公平な電力市場が整備されなければならない。

2. 再生可能エネルギーの急成長

2.1 再生可能エネルギーの導入目標

再生可能エネルギーの導入では、1990 年代以降、欧州（EU）各国の取り組みが世界的に先行して進んできた。2001 年には、EU 指令として各国の電力に占める再生可能エネルギーの割合について 2010 年の目標値が定められた。EU 全体では、2010 年に電力需要に占める再生可能エネルギーの割合の目標値を 21% としたが、2010 年の実績値はわずかに届かず 19.8% だった。国別では 27 か国中の 12 か国で 2010 年の目標値を達成しており、デンマーク、スペイン、ドイツなどが含まれている。2010 年の再生可能エネルギーによる発電量のうち約 55% が水力発電で、23% が風力発電、19% がバイオマス発電だった³⁾。

2009 年には、新たな EU 指令として、気候変動対策のための温室効果ガスの削減目標値 20%（1990 年比）と共に、再生可能エネルギーが最終エネルギー需要に占める割合も 20% と 2020 年の目標値が定められた。この最終エネルギー需要には電力だけではなく、熱や輸送燃料も含まれてい

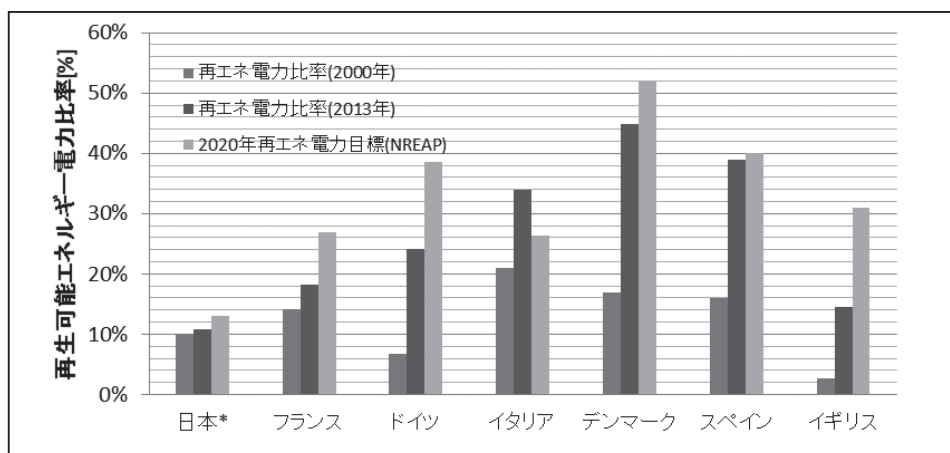


図2：国別の再生可能エネルギー電力の導入目標比率（2020年）および導入比率（2000年、2013年）
* 日本は年度

（出所：EurObserv'ER, EU NREAP などより作成）

る。全ての国が NREAP（National Renewable Energy Action Plans）と呼ばれる国別の再生可能エネルギー導入計画を提出し、電力、熱、輸送燃料それぞれの分野で 2020 年までの再生可能エネルギー導入のロードマップを定めている⁴⁾。もともと再生可能エネルギーの割合が高かったオーストリア、スウェーデン、ポルトガルでは 2013 年にはすでに再生可能エネルギーの電力に占める割合が 50% 以上になっており、最も高いオーストリアでは約 67% に達している。さらに、スウェーデンでは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が 2020 年の目標値である 49% を 2013 年の時点ですでに超えている。EU 全体では最終エネルギー消費の 2020 年の目標値である 20% に対して 2013 年の実績値は 15% となっており、2010 年の実績値である 12.4% から順調に増えている⁵⁾。EU 全体では、2030 年の最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの導入目標を 27% 以上としているが、これは電力の割合に換算すると 45% 以上に相当する⁶⁾。

電力に占める再生可能エネルギーの割合について、デンマークは 2020 年の目標値の 52% に対してすでに 2013 年の時点で 45% となっており、スペインも目標値の 40% に対してすでに 39% に達している（図 2）。さらに、イタリアは目標値の

26% を大幅に上回る約 34% に達している。ドイツは、2000 年の段階ではまだ割合が約 7% しかなかったが、2010 年には約 19%、2013 年には 24% と、2020 年の 30% を超える目標に対して順調に推移している。導入が遅れていたイギリスは、2011 年に 10% を超え、2013 年には約 15% に達したが、2020 年の 30% を超える目標値に対してはまだ開きがある。

日本の再生可能エネルギーの電力の導入目標は 2020 年で約 13% 程度、2030 年度の政府案で 22～24% だが、2020 年の段階で 20% を超えて 30% 以上となっている欧州各国の目標値と比べると、とても低い目標値と言わざるを得ない。欧州各国の実績が示すように、意欲的な高い数値目標が、実現に向けたロードマップを描くことに繋がり、具体的なエネルギー政策となっている。

2.3 世界の再生可能エネルギー市場の急成長

REN21⁷⁾ は、世界の再生可能エネルギーに関する最新状況を取りまとめたレポート「自然エネルギー世界白書 2015」“Renewables 2015 Global Status Report”を、2015 年 6 月 18 日にオーストリアで開催された UNIDO（国連工業開発機関）主催のウィーン・エネルギーフォーラム（VEF2015）に合わせて発表した⁸⁾。この世界の

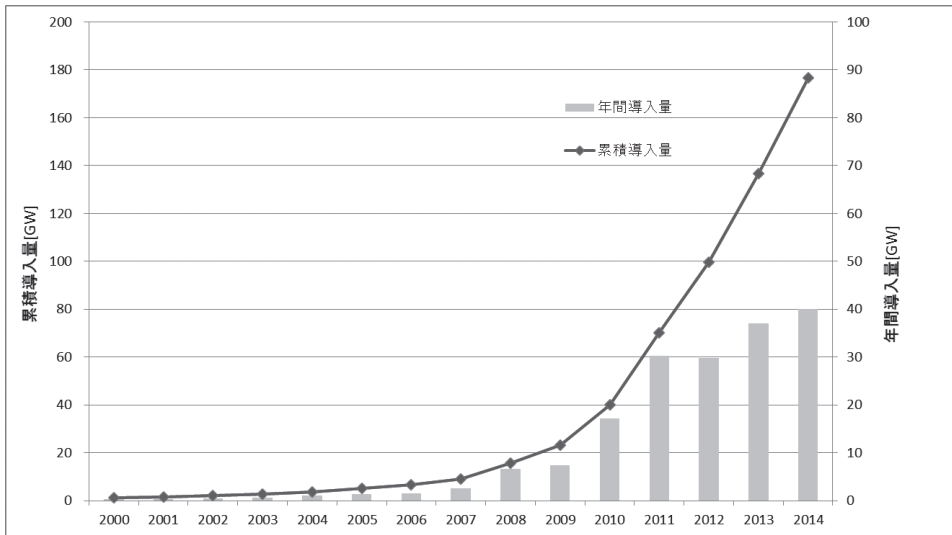


図 3：世界の太陽光発電の導入量（1GW=100 万 kW）
（出所：EPIA データなどより作成）

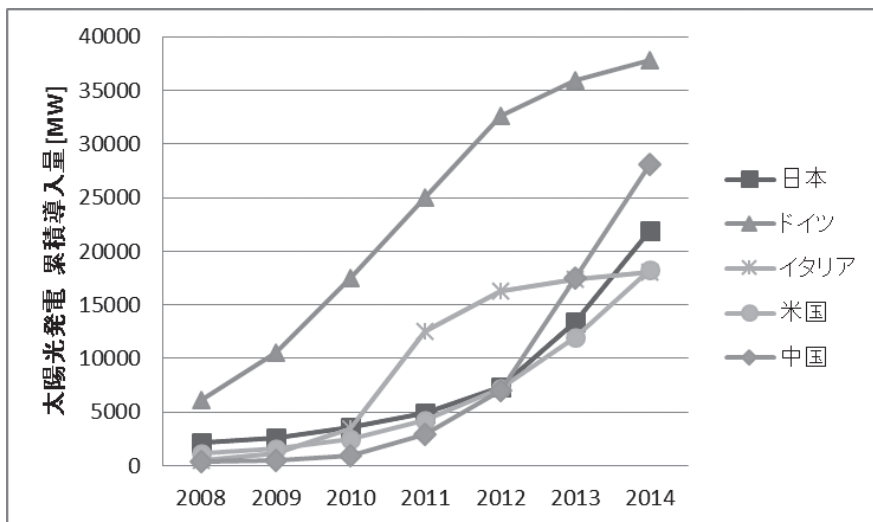


図 4：国別の太陽光発電の累積導入量
（出所：EPIA データなどより作成）

再生可能エネルギーに関する包括的なレポートは、2014 年に創設 10 周年を迎えた REN21 が 2005 年からほぼ毎年発行し、2015 年で 10 回目となる。

この 10 年間の再生可能エネルギーの成長は目覚ましいものがあり、太陽光発電は 1 億 7700 万 kW に達して、2004 年から 2014 年までの 10 年

間に設備容量が約 48 倍に急増している（図 3）。中でも 2014 年も前年に引き続き中国が、世界の新規導入量の約 4 分の 1 を占め、世界第一位の約 1000 万 kW を導入した。日本は約 900 万 kW を新規に導入し、約 600 万 kW 導入した米国がその後に続いている。欧州では英国での 230 万 kW の導入量が最大で、ドイツは約 190 万 kW、欧州

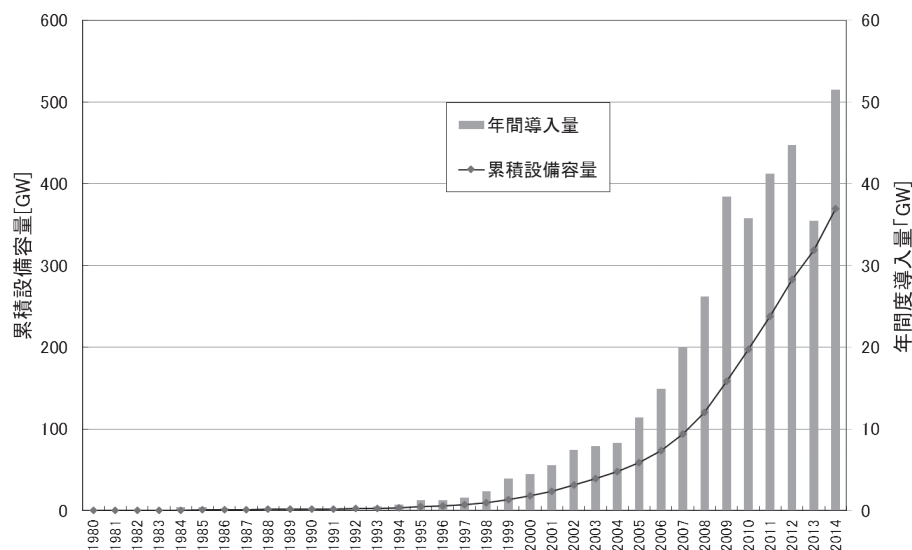


図5：世界全体の風力発電の導入量の推移
(出所：GWEC データより作成)

全体の新規導入量でも約 700 万 kW に留まっている。2014 年末の累積導入量ではドイツが約 3800 万 kW で依然としてトップだが、これに中国が約 2800 万 kW、日本が約 2200 万 kW、米国が約 1800 万 kW、イタリアが約 1800 万 kW の累積導入量で続いている状況になっている（図 4）。

世界の風力発電は、2014 年には新規導入量が約 5100 万 kW と過去最高を記録し、2014 年末までには累積導入量が前年比 16% 増加して、2004 年の 4800 万 kW から 2014 年末の約 3 億 7000 万 kW と 8 倍近くも増加した⁹⁾（図 5）。この近年の風力発電の急成長では中国が大きな役割を果たしている。中国の国内での 2014 年の風力発電の年間導入量は 2300 万 kW に達しており、2014 年末には導入量が累計で約 1 億 1400 万 kW と風力発電について世界一の導入国となっている（図 6）。風力発電の累積導入量が世界第二位の米国では 2014 年に 480 万 kW が新規導入され、2014 年末には 6500 万 kW に達して、米国内の総発電量の 2% 以上を占めるまでになっている。一方、ヨーロッパ全体では年間 1200 万 kW が新規導入され、累積設備容量が約 1 億 3400

万 kW に達した。国別の累積導入量ではドイツが 3900 万 kW となり、総発電量の 8% 以上に達し、太陽光と合わせた割合では 14% に達している（再生可能エネルギー全体で 25.8%）。スペインの累積導入量は 2300 万 kW ですでに主力の電源のひとつとなっている。イギリスは洋上風力を中心に導入が進み累積導入量が 1200 万 kW を超えた。デンマークでは人口一人当たり、面積あたりの風力発電の導入量が世界トップになっており、2014 年には総発電量の約 39% を風力で発電している。近年注目されている洋上風力発電の設備容量については、2014 年に 170 万 kW がイギリスなどの欧州で新規導入され、累積導入量では約 880 万 kW に達している。アジアでは、インドの新規導入量が 230 万 kW となり、累積導入量が約 2200 万 kW に達しているが、日本の新規導入量は約 12 万 kW で、累積導入量は約 280 万 kW に留まっている。

いまや世界 164 か国が再生可能エネルギーの導入目標を定め（前年より 20 か国以上増加）、少なくとも 145 か国が支援政策を導入している。それが世界各国で太陽光、風力をはじめ再生可能エネ

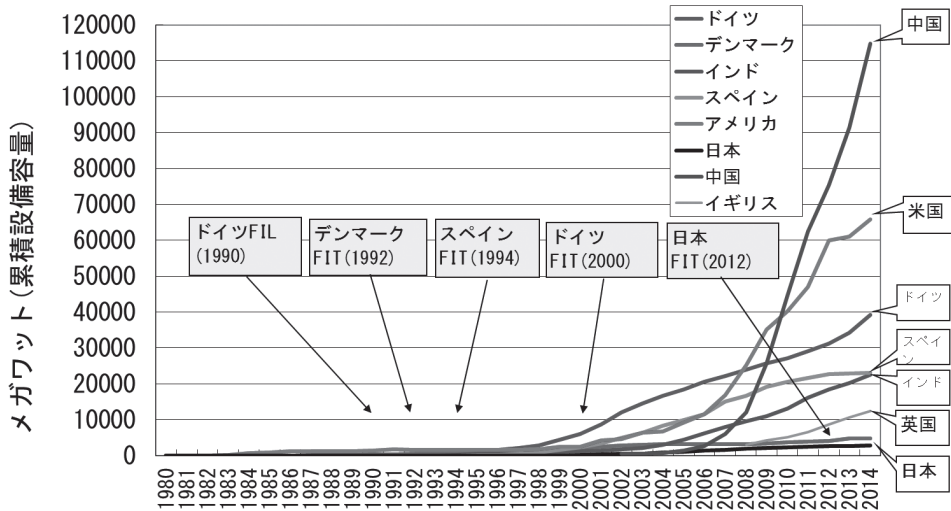


図6：世界各国の風力発電の累積導入量の推移
(出所：GWEC データより作成)

ルギーの積極的な導入を促し、2014年には、過去最高記録の年間導入量となった。世界全体で新たに導入された全発電設備の約6割に相当する約1億3500万kWの再生可能エネルギーによる発電設備が導入され、累積の設備容量では前年から約8.5%増加して、17億1200万kWとなった（大規模水力発電を含む）。いまや、再生可能エネルギーによる発電設備は、全発電設備の約28%に達し、推計で世界の電力需要の約23%を供給する規模に達している。

近年の世界のGDP（国内総生産）は平均3%の成長だったが、エネルギー消費量の世界平均増加率は年率1.5%だった。一方、2014年の二酸化炭素（CO₂）排出量は2013年の水準から変わらず、CO₂排出量の増加を伴わずに世界経済が成長したのは、過去40年間で初めてのことだった。こうした経済成長とCO₂排出量増大の「デカップリング」（切り離し）は、中国での再生可能エネルギー利用の急拡大と共に、OECD諸国がエネルギー効率化と再生可能エネルギーの利用拡大を同時に進めていることが主な要因と考えられている。

風力発電や太陽光発電などの再生可能エネルギー

市場は、2011年以降、太陽光発電の導入コストの低下が急速に進み、欧州などで太陽光発電の市場などが調整局面に入ったため、太陽光発電を中心に市場全体の投資額は減少する傾向にあった。しかし、2014年の世界の再生可能エネルギー市場は前年から再び増加して、2700億ドル（約32兆円）に達した¹⁰⁾。再生可能エネルギー市場の約55%は太陽光発電が占めており、風力が約37%となっている（図7）。

世界の再生可能エネルギー市場の中で、日本国内の2014年の市場規模は前年から約1割増加して343億ドル（約4兆円）に達し、前年に引き続き中国・米国に次ぐ世界で3番目の市場となった。太陽光の年間導入量で世界一位となった中国は前年比3割増しの810億ドルの市場規模となり、米国が363億ドルで続いており、日本を含む上位三か国で世界全体の再生可能エネルギー市場の約56%を占めている。

雇用においても、2014年には世界中で約770万人が直接あるいは間接的に再生可能エネルギー分野で働いていると推計されているが、日本でも太陽光を中心に約22万人の雇用があると推計されている¹¹⁾。

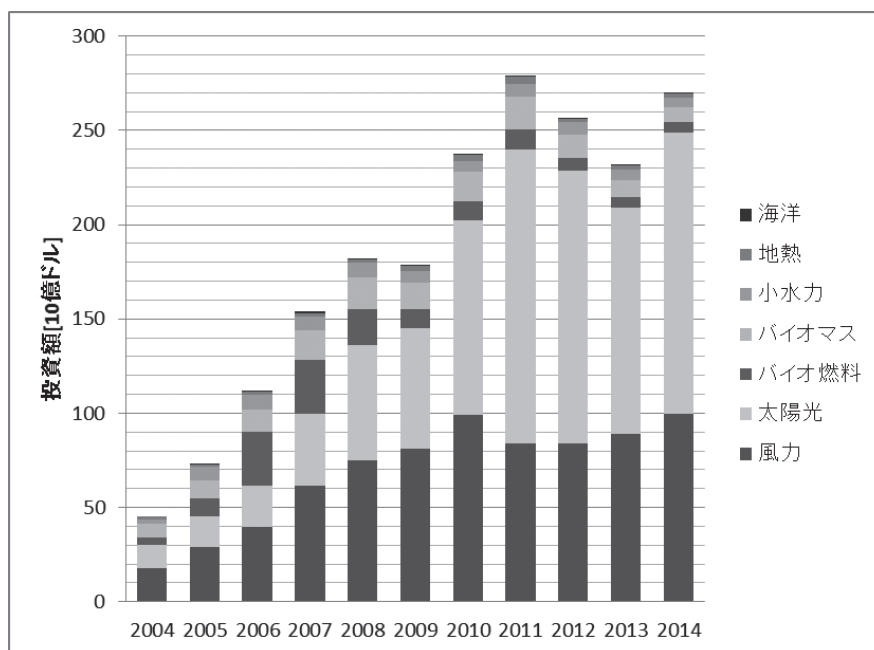


図7：世界の再生可能エネルギー市場での投資額の推移
(出所：UNEP, Global Trends in Renewable Energy Investment 2015 より作成)

2.4 ドイツの FIT 制度の成果と課題

ドイツにおける再生可能エネルギー法（EEG 法）として FIT 制度（Feed-in Tariffs）が 2000 年にスタートしてからすでに 15 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は 6% 程度だったが、2015 年末までには再生可能エネルギーによる発電量が 5 倍近く増加し、再生可能エネルギーの割合が約 30% に達する見込みである¹²⁾（図 8）。その実績から、2015 年初めの時点で 100 以上の国や地域においてこの FIT 制度が導入され、電力分野における再生可能エネルギーの導入を後押ししていると評価されている¹³⁾。FIT 制度は、電力会社が法律に定められた発電種別や発電規模毎の固定価格で、20 年間程度の長期間、再生可能エネルギーにより発電された電力の全量を買取することを義務づける制度である。多くの国では電力系統への優先接続や、電力の優先的な供給（優先

給電）についても、合わせて義務づけられている。

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乗せされることから、近年、この賦課金が上昇傾向にあった。しかし、この賦課金はあくまで電気料金への上乗せ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。そのためドイツにおいては、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）に必要な不可欠なものとして定着していると考えられる。

ドイツでは 1990 年の電力供給法（EFL）の成

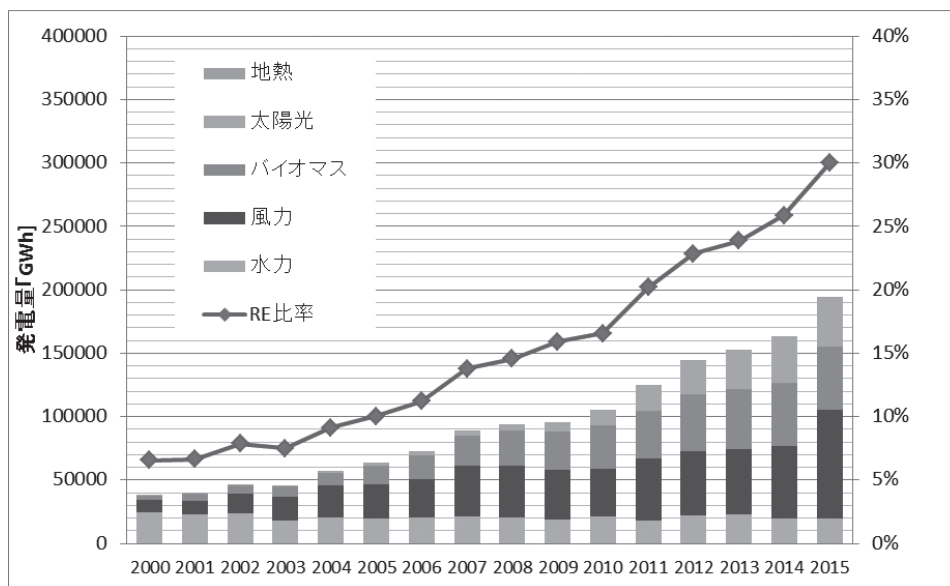


図8：ドイツの再生可能エネルギー電気の導入状況
（出所：AGEB・BDEW等の資料より作成）

立によって国家レベルでは世界で初めて FIT 制度を導入した。その後、2000 年の再生可能エネルギー法（EEG）への大改正によって、再生可能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、再生可能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。

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 EEG 法の改正が行われ（2012 年 1 月施行）。この中では、電力に占める再生可能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。ドイツは、2050 年という長期的な展望を視野に入れているとされており、2010 年に策定した「エネルギー基本計画」¹⁴⁾においてもこれらの目標が定められている。同時に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。2011 年の改正では、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、陸上風力は逓減率が 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逓減率が引き上げられる仕組みが本格的に導入された¹⁵⁾。さらに、2012 年には、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 FIT 制度を終了として大幅に改正された結果、2013 年の太陽光の年間導入量は 300 万 kW 程度と大幅に減少した（図 9）。さらに、2014 年にも大幅な制度改正が行われ、これまでの FIT 制度の対象を減らし、発電事業者自ら市場に販売する FIP 制度や入札制度への移行が進んでいるが、これまで各地域で導入を進めてきた地域主体の事業者の参入が困難になることも懸念される。

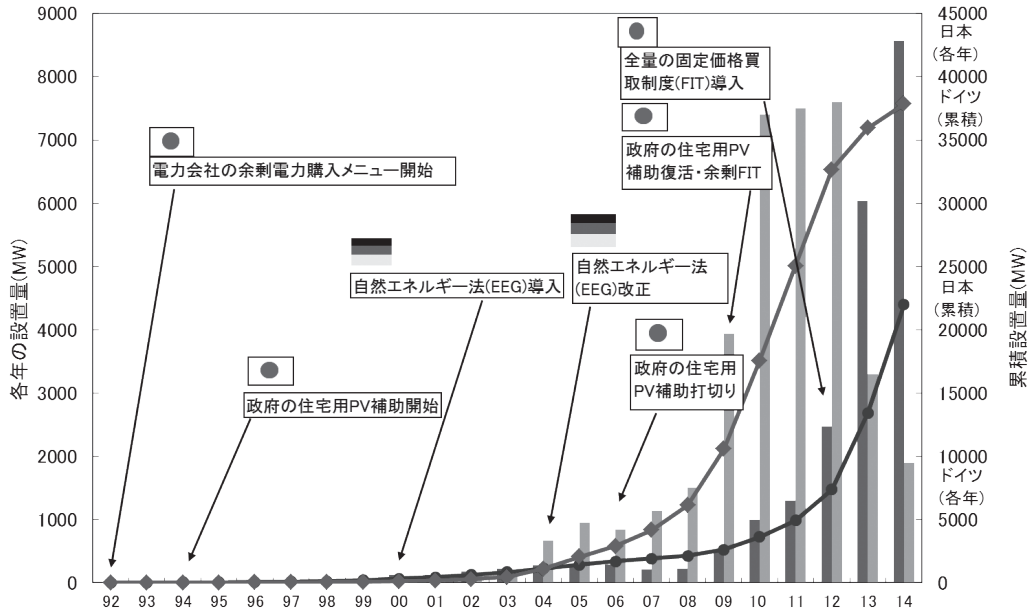


図9：日本とドイツの太陽光発電の導入量の比較
(出所：各種データより作成)

3. 日本の再生可能エネルギー政策

3.1 日本の再生可能エネルギー導入目標

2014年4月に閣議決定された日本政府の新しい「エネルギー基本計画」は、2010年に策定されたものが2011年3月の福島第一原発事故以降に2年以上に渡る審議会での審議や国民的議論等を経て見直され、国のエネルギー政策の基本となる計画である。しかし、再生可能エネルギーは、「有望かつ多様な国産エネルギー源」と位置づけられ、「2013年から3年程度、導入を最大限加速していく、その後も積極的に推進」と言及されているものの、中長期的なビジョンや目標は掲げられておらず、中長期的なエネルギー政策の基本的な方針をまとめるだけに留まっていた。2014年度の電源構成では、原子力発電の発電量がゼロになる中、化石燃料の比率が8割以上に達しているため、本来であれば、巨大なリスクが明白となった原子力発電に頼らずに化石燃料への依存度を下げることがエネルギー安全保障上も、気候変動対策上もと

ても重要だが、原子力発電を「重要なベースロード電源」とし、「優れた安定供給性と効率性」「運転コストが低廉で変動も少なく」という福島第一原発事故を踏まえずそれ以前に戻ったかの様な位置づけとなっている。この新しい「エネルギー基本計画」では、もはや巨大なリスクを抱え経済性をも失った原子力発電に依存しており、化石燃料への依存度を速やかに低減させる本格的なエネルギー効率化・省エネルギー政策と中期的な目標を伴う再生可能エネルギー政策が主軸とはなっていないことが大きな課題である。

日本全体においては再生可能エネルギーの導入目標がこの新しいエネルギー基本計画でも明確に定められておらず、これまでのエネルギー基本計画で示された水準を更に上回る水準の導入を目指すとされていた。以前のエネルギー基本計画(2010年)で示された再生可能エネルギーによる日本全体の発電量の目標は2020年に全発電量の13.5%(1,414億kWh)、2030年には約2割(2,140億kWh)とされていた。その後、2015年1月か

ら経産省の総合資源エネルギー調査会長期エネルギー需給見通し小委員会で審議され 2015 年 7 月に決定された「長期エネルギー需給見通し」では、再生可能エネルギーの導入目標を 2030 年に全発電量の 22～24%（～約 2500 億 kWh）としている。しかし、この導入目標の水準は、図 2 に示した欧州各国の導入目標と比べるとかなり低く、3.11 後の日本国内の状況や先行している欧州での状況を十分に反映しているとは言えない。特に風力発電や太陽光などの変動型の再生可能エネルギーの導入量が電力系統への「接続可能量」を基に抑制されている。福島第一原発事故の影響や化石燃料への依存度低減、再生可能エネルギーへの期待と普及への多くの取り組み、固定価格買取制度による太陽光発電市場の急拡大などの実績を踏まれば、日本においても 2030 年に少なくとも 40%を超えるより高い導入目標の水準が求められている。

再生可能エネルギーの導入目標を定めるにあたっては、長期的な将来のビジョンが重要となる。国のエネルギー基本計画では、将来のエネルギーのビジョンはほとんど示されていないが、原発の重大な事故リスク、海外の化石燃料に全面的に依存しているエネルギー安全保障の問題、そして深刻な気候変動問題を考えれば、長期的に本格的な省エネルギーを進め、2050 年頃の再生可能エネルギーの割合として 100%を目指すことをビジョンに掲げることが重要である。そして、2030 年の再生可能エネルギーの導入目標についても、気候変動の目標やビジョンに基づくバックキャスティングに基づいて策定されることが求められている。環境 NGO のネットワーク CAN-Japan では、気候変動目標として 2030 年までに温室効果ガスを 40%～50%削減（1990 年比）することを求めており、再生可能エネルギーによる発電量の割合は 2030 年には 45%となる¹⁶⁾。これは、国内の環境 NGO（WWF ジャパン、気候ネットワーク、CASA、ISEP など）が提言しているシナリオに沿った導入目標である。環境省の検討会でも様々な前提条件を踏まえた再生可能エネル

ギーによる発電設備の導入可能性シナリオを公表している。この中の低位のシナリオでは経産省のエネルギー基本計画と同水準だが、高位のシナリオでは、2030 年における年間発電量を 3,237 億 kWh としており、全発電量を現状と同レベルの約 1 兆 kWh とした場合、割合も 30%を超えることになる¹⁷⁾。

3.2 国内の再生可能エネルギー政策の現状と課題

再生可能エネルギーで発電した電気の全量を固定価格で電力会社（あるいは送電会社）が買い取る FIT 制度は、2015 年初頭の段階で、ドイツを始めとする 100 以上の世界の国々や地域で導入されており、日本でも 2012 年の運用開始から約 3 年が経過し、その大きな成果が様々な統計上の数字に表れてきている。特に日本では、急速に導入が進む太陽光発電が、2013 年度末までに前年度比ではほぼ倍増し、累積導入量は約 1400 万 kW に達したが、2014 年度にはさらに一年間で 900 万 kW 程度導入されて、2014 年度末には約 2400 万 kW に達している。太陽光発電の年間導入量では、中国に次ぐ世界第二位となり、年間の投資額は再生可能エネルギー全体で約 4 兆円に達している¹⁸⁾。その結果、図 10 のとおり大規模な水力発電を含む再生可能エネルギーによる 2014 年度の年間発電量は、日本国内の全発電量の約 12.5%となり、その内訳は、水力が 8.2%、太陽光 2.2%、風力 0.5%、地熱 0.2%、小水力 1.5%、バイオマス 1.2%となっている。一方で、太陽光発電以外の風力、地熱、小水力やバイオマス発電などの導入量はあまり増えておらず、様々な課題を解決するため、ある程度の準備期間が必要な状況となっている。FIT 制度により設備認定された発電設備の設備容量や件数や運転開始のデータは、約 4 か月遅れではあるが 2014 年 4 月から資源エネルギーの情報公表用ウェブサイト¹⁹⁾において市町村別に公表されるようになり、発電量については国内全体の数字が電力調査統計（資源エネルギー庁）などで公表され始めているが、再生可能エネルギーの統計整備や情報公開には多くの課題がある。

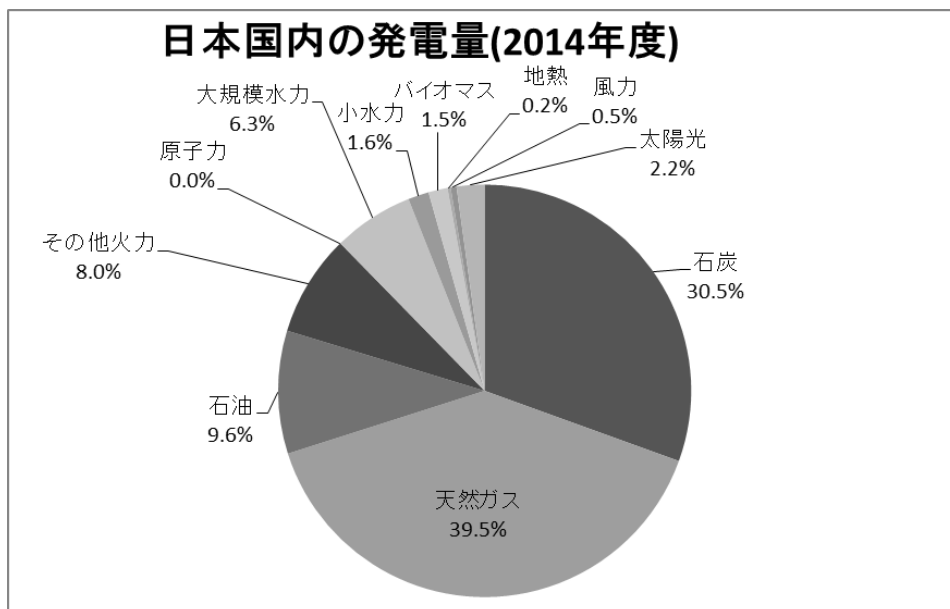


図 10：日本国内の年間発電量の割合（2014 年度）
（出所：資源エネルギー庁電力調査統計などより作成）

FIT 制度開始から 2015 年 3 月末までの再生可能エネルギー発電設備の新規の設備認定は、図 11 に示すように設備容量で 8700 万 kW（移行認定分を含まず）を超えたが、その約 94% は太陽光発電となっている（約 51% が出力 1000kW 以上のメガソーラー）。風力発電は約 230 万 kW、バイオマス発電は約 200 万 kW が設備認定されているが、中小水力発電は約 66 万 kW、地熱発電は約 7 万 kW に留まっている。特に海外では普及が進んでいる風力発電の本格的な普及には、すでに 520 万 kW 以上の発電設備が手続きを行っている環境アセスメント手続きの短縮、土地利用のゾーニング、社会的合意形成、電力系統の整備などの課題を着実に解決していく必要がある。バイオマス発電については、持続可能性に配慮した原料の安定調達や適正規模の設備の導入計画、熱利用を含めたエネルギー効率の向上が課題であり、地熱発電や中小水力発電については、地域での合意形成や自然公園や水利権などの規制の緩和などが課題となっている。新規に設備認定された設備のうち約 21% にあたる約 1880 万 kW が

2015 年 3 月末までに実際に運転を開始しているが、この制度開始前から運転していて本制度に移行した発電設備を含めると 2750 万 kW を超える。運転を開始している発電設備（移行認定分を含む）の約 84% が太陽光であり、残りは 10% が風力、5% がバイオマスとなっている。

この設備認定の状況を電力会社の管内毎に整理してみると、図 12 に示すように電力会社の中で、九州電力では移行認定を含めてすでに約 2000 万 kW が設備認定されている。これは九州電力が保有する全発電設備（2012 年度末時点）の容量に匹敵し、年間の最大電力（2013 年度実績）の約 120% に相当する。この様に最大電力の 100% を超える高い比率で設備認定が行われている電力会社として、東北電力でも全発電設備の約 80% に達している（最大電力の約 100%）。一方で、電力需要が集中している関東や中部、関西では最大電力の 20～40% 程度に留まっており、会社間連系線で接続され従来から電力融通を行っている東日本および中西日本という広域でみると、設備認定の割合は最大電力の 50% 程度となる。しかし、

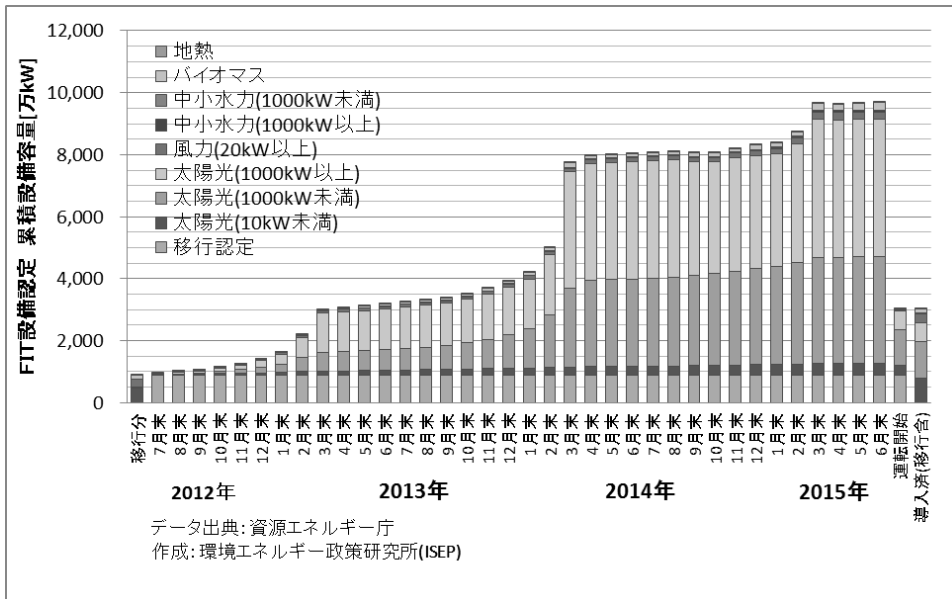


図 11：固定価格買取制度の設備認定の推移および導入量（2015 年 6 月末）
（出所：資源エネルギー庁データより筆者作成）

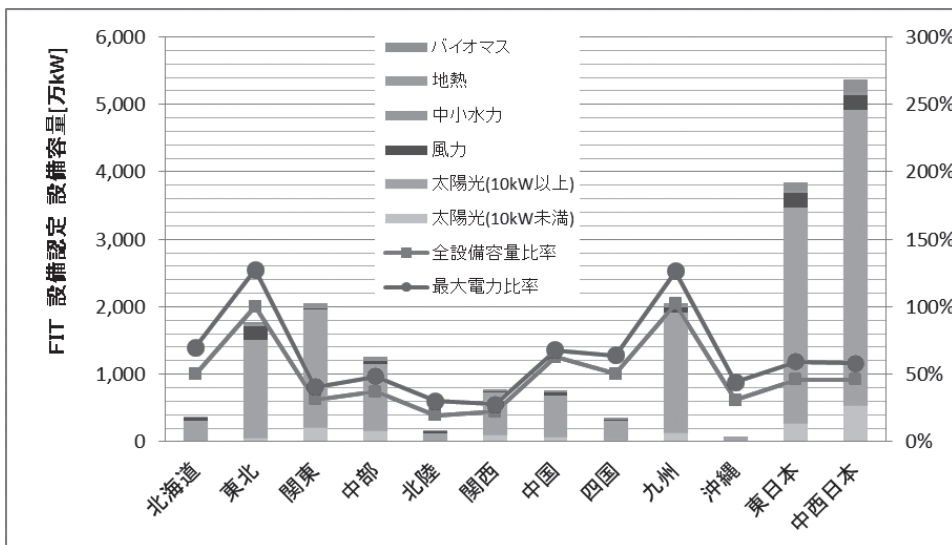


図 12：地域別の FIT 制度により設備認定された設備容量（2015 年 6 月末、移行認定分を含む）
（出所：資源エネルギー庁データ等より筆者作成）

図 13 に示すように FIT 制度に基づき移行認定された発電設備と新たに運転開始した発電設備の容量を電力会社の管内毎に整理してみると、もっとも導入比率の高い九州電力でも最大電力の 30% 程度に留まっており、東北電力では 20% 程度で

ある。これが中西日本広域では、20%程度、東日本広域では、14%程度とさらに低いレベルに留まる。

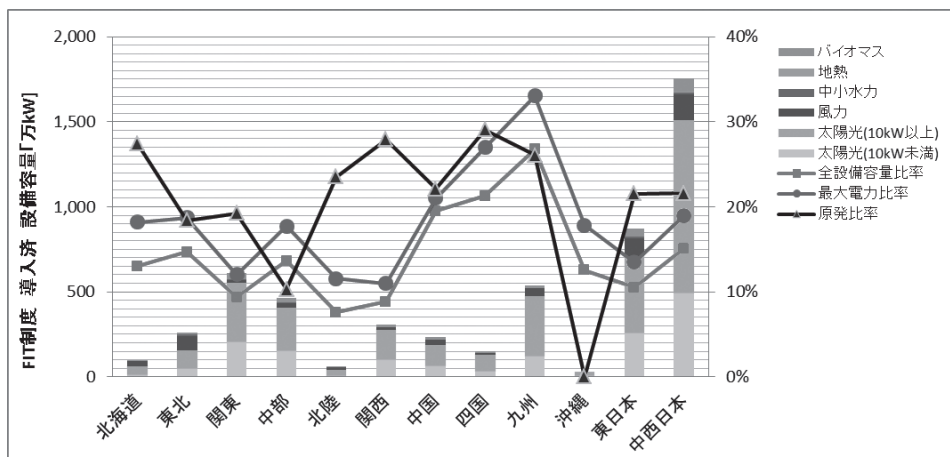


図13：地域別の FIT 制度により運転している設備容量（2015 年 6 月末、移行認定分を含む）
（出所：資源エネルギー庁データ等より作成）

4. 100%再生可能エネルギー地域への展望

4.1 世界の 100%再生可能エネルギー地域

気候変動やエネルギー安全保障の問題から世界各国で再生可能エネルギーの政策的な導入目標が策定され、FIT 制度などの再生可能エネルギー導入支援の政策が施行されている。その中で地域において再生可能エネルギーの導入割合を 100%にすることを目指す取り組みが欧州を中心に進んでいる。ドイツでは、カッセルにある分散型エネルギー技術研究所（IdE）が事務局となって、deENet と呼ばれるネットワークとして行っている「100%再生可能エネルギー地域」プロジェクトにおいて、ドイツ国内の様々な地域を「100%再生可能エネルギー地域」として評価・認定している。このプロジェクトの目的は、地域やコミュニティがエネルギー需要を再生可能エネルギーで賄うことを目指すことをサポートすることである。100%再生可能エネルギー地域のマップを作成し、情報を広く共有するための会議を毎年開催し、コンサルティングや研修などで様々なノウハウを提供している。この 100%再生可能エネルギー地域のプロジェクトにはドイツ連邦の旧環境省（BMU）や環境局（UBA）が協賛をして、資金的な援助などを行っている。

このドイツでの 100%再生可能エネルギー地域の評価の基準としては、電力や熱需要に占める再生可能エネルギーの割合だけではなく、再生可能エネルギーのポテンシャルの把握状況や導入目標の策定状況、地域企業の参画、地域主導の再生可能エネルギー事業の有無などがある。地域としても単純な基礎自治体の単位だけではなく、複数の村の集合体や周辺地域を含む広域的な連携による取り組みも対象としている。単なる 100%再生可能エネルギー地域としての実績だけではなく、100%再生可能エネルギーを実現するための目標や自然環境や社会的な側面など様々なテーマで評価をしているという特徴がある。2015 年 10 月現在で、89 の 100%再生可能エネルギー地域、58 の 100%再生可能エネルギー準備地域そして 3 つの 100%再生可能エネルギー都市で合計 150 の「100%再生可能エネルギー地域」が認定されている²⁰⁾。これはドイツ国内の面積の約 3 割、人口の約 3 割に相当する。この取り組みを欧州（EU）各国へ展開し、“100% RES Communities”として 100%再生可能エネルギー地域の評価や認定が行われている。

これらドイツや欧州での取り組みを踏まえて、100%再生可能エネルギー地域のネットワーク化が行われている。毎年カッセルにおいて 100%再

生可能エネルギー地域に関する会議が開催され、800 人を超える各地域の関係者や研究者が集まっている²¹⁾。この会議中に開催された 2014 年の国際セッションでは、100%再生可能エネルギー世界キャンペーン²²⁾との連携や欧州の 100%再生可能エネルギー地域の表彰式がおこなわれ、福島県の 100%再生可能エネルギービジョンも紹介されている。2015 年には、さらに国際対話を行う場として拡大して開催され、100%自然エネルギーを目指す各地域の専門家や首長がパネル討論に登壇し、それぞれの地域の取組みを紹介すると共に、100%自然エネルギーを目指す際のポイントや課題について議論が行われた。100%自然エネルギー都市を目指すカナダのバンクーバーや米国のサンフランシスコ、実際に 100%自然エネルギー地域であるドイツのオスナブリュック市などと共に、日本から福島県福島市での土湯温泉の取組みなどが紹介された。同時に開催されたワークショップでは、100%自然エネルギー地域の 12 の評価基準のドラフト版²³⁾について、その内容と改善点が議論され、今後の評価基準の適用などが課題となった。

「100%再生可能エネルギー世界キャンペーン」は、WFC (World Future Council (本部：ドイツ・ハンブルク) が事務局をつとめ、世界中の専門家や団体などが国際手的なネットワークを構築している²⁴⁾。持続可能なエネルギーとして 100%再生可能エネルギーを達成することが世界中の喫緊であり、可能であるということを示すことで、散在する世界の再生可能エネルギー拠点を結び、世界的なネットワークを構築しようとしている。そして、すでに多くの国で現実味をおびている 100%再生可能エネルギーの未来を事例などを通じて可視化し、周知することで、変化を喚起することをめざしている。その一つのプロジェクトとして、イクレイ (持続可能な地方自治体) と共同での世界 100%再生可能エネルギー都市・地域ネットワーク²⁵⁾では、100%再生可能エネルギーを目指す世界の各都市や各地域が世界的なネットワークを構築することを目指し、世界のよ

り多くの都市や地域が参加することが期待されている。2015 年 12 月にフランスのパリで開催された COP21 (気候変動枠組条約第 21 回締約国会議) においても「パリ協定」の採択と並行して 100%再生可能エネルギーの実現に向けた様々なイニシアチブが発表されるなか、サイドイベントとして「100%自然エネルギーを目指す都市と地域オンステージ」を開催しており²⁶⁾。フランスのパリを始め、カナダのバンクーバー、スウェーデンのマルモ市、韓国のチェジュ島など 100%自然エネルギーを目指すという宣言をした都市の首長自らアピールをしている。

100%再生可能エネルギー地域のひとつの事例として、カッセル市郊外のヴォルフハーゲン (Wolfhagen) という人口 13,500 人の町では、2008 年に電気について 2015 年までに 100%自然エネルギーを目指すという目標を決定し、町のエネルギー公社 (SWW : StadtWerke Wolfhagen) がその実現に向けた取組みを行って来た。2014 年に 4 基の風車 (1 万 2 千 kW) を建設したことにより計画とおり年間の電力量のバランスで 100%再生可能エネルギーを達成をしている。このエネルギー公社は町が 75%、エネルギー協同組合 BEG が 25%を所有して市民が明確に経営に参加している。エネルギー公社は町の配電網を所有しており、これまで町の周辺を含めて 2 万 kW 近い太陽光発電を導入している。そのうち 1 万 kW のメガソーラーの半分を所有し、運営管理を行っている。郊外には農家の協同組合が所有する 2MW クラスのバイオガス発電施設もあり、発電と共に学校への熱供給も行っている。すでに約 70%の電気を実際に自給できているが、100%を目指して需要を発電出力の変動に追従させる DR (デマンドレスポンス) の実証実験も行っている。

さらに、ドイツでは多くの消費者が 100%再生可能エネルギーの電気をすでに利用している。シェーナウ電力や各地域のエネルギー公社では、再生可能エネルギー 100%の電気をドイツ国内で販売をしており、大都市であるミュンヘンのエネ

ルギー公社（SWM）でも、2025年までに市内に供給する電気を100%再生可能エネルギーとすることを目指している。

4.2 国内の100%再生可能エネルギービジョン

日本国内でも、3.11から3年が経ち、日本中の幾つかの地域が100%再生可能エネルギーを目指しはじめている。2014年1月31日に福島県で開催された「コミュニティパワー国際会議2014 in 福島」²⁷⁾において、上記の「100%再生可能エネルギー世界キャンペーン」により、2040年までに再生可能エネルギー100%を目指すというビジョンを決定している福島県が高く評価された。

福島県は震災以前の2009年に「いきいき ふくしま創造プラン」内で低炭素・循環型社会への転換を重点施策に設定しており、再生可能エネルギーへの取り組みについて2011年3月に「福島県再生可能エネルギー推進ビジョン」を策定した。しかしその直後に震災が発生し、福島県における再生可能エネルギー導入政策も復興計画を踏まえたものへと変化した。震災直後の2011年6月に策定された政府の東日本大震災復興構想会議の「復興への提言～悲慘の中の希望～」は再生可能エネルギーへの取り組みとして「復興にあたって、原子力災害で失われた雇用を創出するため、再生可能エネルギー関連産業の振興は重要である」としている。また、福島県が定めた「福島県復興ビジョン」においても「原子力に依存しない社会を目指す。そのため、再生可能エネルギーを飛躍的に推進」とし、2011年12月策定の「福島県復興計画」内でも「再生可能エネルギーの導入、研究開発拠点の整備、関連産業の支援誘致、地産地消推進」等が示され、これによる雇用創出と持続的に発展可能な社会の実現を図るとした。その後、2012年3月に「福島県再生可能エネルギー推進ビジョン（改訂版）」（以下、「推進ビジョン」）が策定され、導入目標の見直し等が行われた。

このように福島県における再生可能エネルギー導入政策は震災後に大きな加速を見せた。ここで

重要なのは、震災前の基本理念であった「環境政策」という面に加え、震災後には「復興政策」という性格が強く加味されたということである。従って、福島県における再生可能エネルギー導入促進においては単純にその導入量増加とそれによる環境的な効果のみを考慮するのではなく、かかる施策による県経済振興の効果を考慮することが必要となっている。

推進ビジョンでは2011年から2020年までの期間の計画を定めており、その具体的な施策を定めた2013年2月策定の「再生可能エネルギー先駆けの地アクションプラン（以下「アクションプラン」）」²⁸⁾では、2020年目標を射程に2015年までの期間の具体的施策を定めている。推進ビジョンでの具体的な計画は2020年までだが、再生可能エネルギー導入目標については2030年までの具体的数値が示されている。さらに、推進ビジョンでは2040年頃を目処に福島県内のエネルギー需要量の100%以上に相当するエネルギーを再生可能エネルギーで生み出す県を目指すとしており、日本国内において都道府県レベルで初めて再生可能エネルギー100%を目指す自治体となったことが世界的にも評価されている²⁹⁾。

4.3 国内の100%再生可能エネルギー地域

再生可能エネルギーの導入状況を都道府県や市町村別などの地域毎に評価することで、より大きな割合で再生可能エネルギーを供給している地域を見出し、再生可能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指標が求められている。「永続地帯研究会」（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）では、2007年から毎年、日本国内の地域別の再生可能エネルギー供給の現状と推移を明らかにしている³⁰⁾。地域における再生可能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であり、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再生可能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することが可能としている。2015年3月に発表された「永続地帯 2014 年度版報告書」により、地域別の再生可能エネルギーの供給割合から各地域の特徴をみることができる³¹⁾。

都道府県別にみると、図 14 に示すとおり 2014 年 3 月末時点で推計した 2013 年度の地域別の再生可能エネルギーの供給量から、大分県、秋田県、富山県および青森県の 4 県で、民生（家庭、業務）および農林水産部門の電力需要と比較した再生可能エネルギー供給の割合は 20%を超えている。都道府県毎に特徴があり、大分県では地熱発電が大きな割合を占め、秋田県では地熱発電や小水力発電に加えて風力発電の割合も高くなっており、水資源の豊富な富山県では小水力発電が多いことがわかる。この中で福島県は、再生可能エネルギー（大規模水力を除く）による発電量の割合が民生部門の電力量需要の約 15.7%で上位にあり、その内訳は 7%が小水力発電（出力 1 万 kW 以下）、太陽光と風力が 3%ずつとなっている。また、電力と熱を合わせたエネルギー需要に対する再生可能エネルギー供給の割合が、14 県で 10%以上となっており、福島県も 10.8%となっている。全国的に普及している太陽熱以外に、温泉熱などの地熱利用や木質バイオマスの熱利用が各地域で行われている。さらに、全国の 57 の市町村において、再生可能エネルギー供給の割合が 100%以上

になっていると推計されている。さらに 89 の市町村では電力需要に対して 100%を超える割合の再生可能エネルギーが供給されていると推計されている。

例えば、岩手県葛巻町では、風力や太陽光などの「天のめぐみ」、バイオマスや水力などの地のめぐみ、豊かな風土・文化を守り育てた「人のめぐみ」を生かして、自然エネルギーの導入に積極的に取り組んできている。1999 年には「葛巻町新エネルギー宣言」を行い、風力発電をはじめ、太陽光発電、木質ペレットなどのバイオマスエネルギー関連施設を町の事業あるいは民間事業として導入している。葛巻町を中心に事業主体となり風車 3 基を導入し、民間事業者の風車 12 基と合わせて 2 万 2200kW が設置された結果、バイオマスエネルギーなどを組み合わせて再生可能エネルギー 100%の地域を実現している。100%再生可能エネルギーを目指す福島県内では、4 つの市町村（田村市、下郷町、柳津町、川内村）で再生可能エネルギーの年間発電量が電力需要の 100%を超えていると推計され、中規模の水力発電（3 万 kW 未満）まで含めれば 7 つの市町村（只見町、猪苗代町、昭和村を追加）で 100%を超えている。それらの地域ではすでに設置されている地熱発電、小水力発電や風力発電の発電所で発電され、地域外に再生可能エネルギーの電力を供給している。

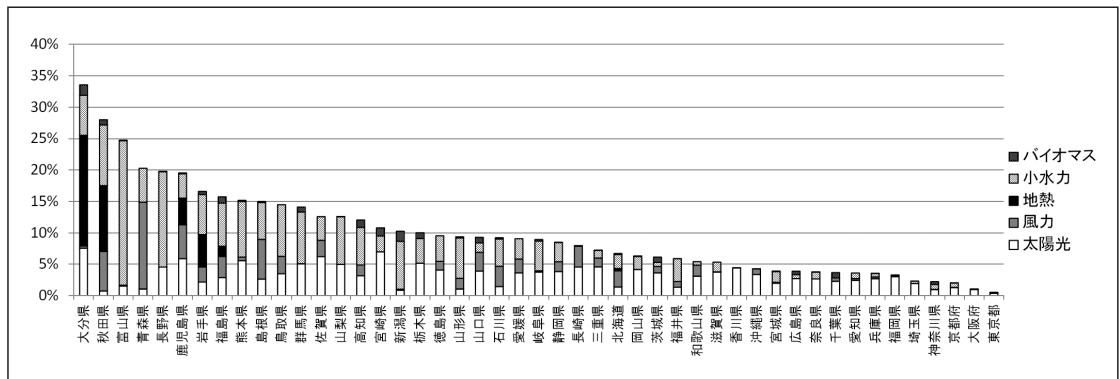


図 14：都道府県別の再生可能エネルギーの割合（2013 年度の年間電力量の推計）
（出所：「永続地帯研究会」データより作成）

一方、東京都や大阪府など大都市では、エネルギーを大量に消費しているため、太陽光発電や太陽熱利用がある程度進んでいるにも関わらず、この再生可能エネルギー供給の割合が1%以下と非常に小さい。一方、都市部において再生可能エネルギーの供給の割合を増やすためには、再生可能エネルギーが豊富で、供給が可能な地域と都市との連携が様々な仕組みで検討されている。

このエネルギー永続地帯の推計では、年間の再生可能エネルギーの供給量とその地域のエネルギー需要量を単純に比較して指標化をしているが、その地域の再生可能エネルギーの導入ポテンシャルや、導入の目標値やビジョンなどは評価していない。一方、ドイツの100%再生可能エネルギー地域や世界キャンペーンでの評価手法では、その地域の自治体が掲げる目標値や導入のための基本計画（マスタープラン）の内容などを多角的に評価している。すでに100%再生可能エネルギーを実現している地域だけではなく、各地域が着実に100%再生可能エネルギー地域の実現に向けて取り組んでいることを評価しようとしているという特徴がある。日本国内においても、これらの評価手法を取り入れ、100%再生可能エネルギー地域の実現に向けて積極的に取り組む自治体や地域を評価し、支援していく仕組みが必要と考えられる。

4.4 100%再生可能エネルギー地域に向けた課題

100%再生可能エネルギー地域の実現は、気候変動政策としての重要性だけではなく、地域経済の自立という面でも重要である。しかし、現状では日本国内の再生可能エネルギー資源が豊富な地域であってもエネルギーの供給の大部分を地域外に依存しており、地域経済の自立が困難な一因になっている。地域資源である再生可能エネルギーを地域が主体となって活用し、地域で必要なエネルギーの全てを賄うことができ、かつ付加価値のあるエネルギーとして地域外に供給できれば、その経済効果は短期的なものではなく、長期的に次世代まで受け継がれるものとなるはずである。そ

の観点から、地域において自治体や企業などの主体が100%再生可能エネルギーの長期的な目標を設定し、地域のエネルギー政策と共にその実現のための基本計画（マスタープラン）を策定することが必要となるが、地域の関係者（ステークホルダー）が協同して具体的なプロジェクトや事業として取り組むための基盤づくりが重要となる。基盤づくりでは、地域主体での人材育成、拠点づくり、事業化のスキーム、事業主体の形成、金融スキームなど様々な課題があり、そのための支援体制を国や都道府県および中間支援組織などによりしっかり構築する必要がある。

100%再生可能エネルギーに向けた地域経済効果について、福島県再生可能エネルギー推進ビジョンに基づく試算を行い、その課題を検討している。そのために、再生可能エネルギー発電設備の導入シナリオについてこれまでの導入実績や目標値に基づいて作成し、2040年度までの年度毎の地域経済効果の評価を行った³²⁾。その結果、図15に示す通り投資段階での地域経済効果は比較的早い時期に効果が表れるが、投資金額に比べると1割程度であり、投資段階の地域経済効果を高めるためには、地域の金融機関や工事会社が関与するだけではなく、設備そのものを地域の企業が何らかの形態（メーカーや代理店など）で取り扱う産業化を少しでも進める必要がある。一方、事業運営段階の地域経済効果は、投資段階に比べて数倍の大きな金額になり、その効果は長期間に渡り継続的に表れるが、そのための地域での長期的な基本計画やロードマップの策定を前提に、10年程度の長期で評価をする必要がある。よって事業開発から設備導入までの投資段階だけではなく、20年間の長期に渡る事業運営段階においては地域主導での事業が長期的に継続されることが重要であり、地域経済効果に二倍以上の違いがあることがわかった。

5. おわりに

100%再生可能エネルギー地域の実現のため、

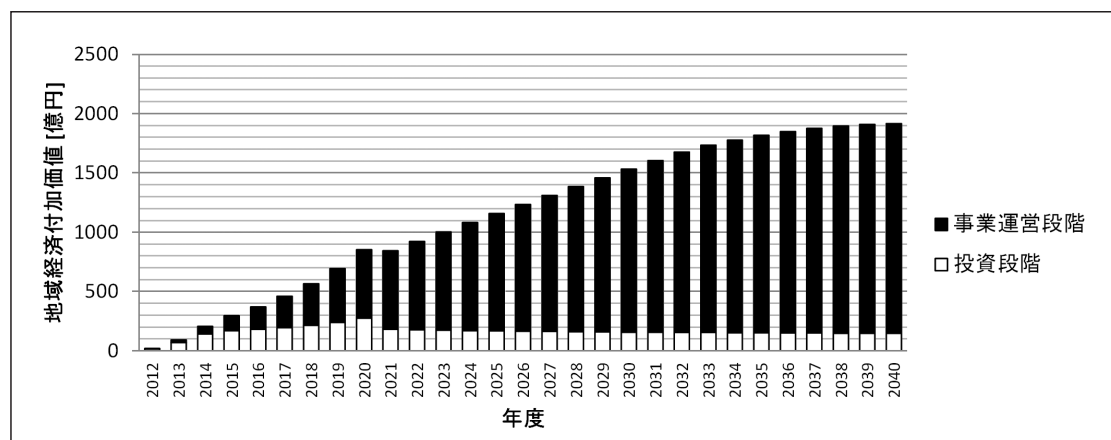


図 15：福島県再生可能エネルギー推進ビジョンに基づく毎年度の地域経済効果の推移
(地域主導の場合)³²⁾

本格的にエネルギー転換を進めるには、電力以外の分野においても対策が必要であり、例えば熱分野でも再生可能エネルギーの導入が積極的に行われる必要がある。中長期的には、エネルギー利用の観点からの都市計画の見直し、建築物基準の策定、交通システムの再構築も必要になる。

気候変動に関する国際交渉として、2020 年以降の法的枠組みを決める COP21（気候変動枠組条約第 21 回締約国会議）が 2015 年 11 月 30 日からパリ（フランス）で開催された。二週間に渡る厳しい交渉の末、参加した全ての 195 カ国により「パリ協定」が合意はされたが、各国から提出された各国削減目標案（INDCs）を合計しても世界の産業革命以降の気温上昇を 2℃未満に抑えることはできない。さらに、可能なかぎり 1.5℃を目指すという長期的な目標には長期的な「脱炭素化」「100%再生可能エネルギー」の実現により世界全体でも今世紀後半までに人為的な CO₂などの温室効果ガスの排出量を限りなくゼロに近づける必要がある。すでに始まっている再生可能エネルギーの急成長と分散型での本格的普及は、世界や国内の「脱炭素化」に向けた大きな後押しとなっており、地域や都市における 100%再生可能エネルギーへの積極的な取組みがすでに始まっている。エネルギー大量消費社会から低エネルギー社会へと根本的に改革すると同時に、大量の化石

燃料に依存したエネルギーの供給構造から、長期的には 100%再生可能エネルギーに各地域から転換していく必要があることが国際的に認知され始めている。

注

- 1) 原子力市民委員会（2014）「脱原子力政策大綱」第 5 章 5-6「持続可能な社会を実現するエネルギーシステムへの転換」http://www.ccnejapan.com/?page_id=3000
- 2) 大阪府市エネルギー戦略会議（2013）『大阪府市エネルギー戦略の提言』p.53 <http://www.pref.osaka.jp/kannosomu/enekaigi/>
- 3) EurObserv'ER（2011），“The state of renewable energies in Europe, 11th EurObserv'ER Report”
- 4) EU（2015）NREAP（National Renewable Energy Action Plans）<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy/national-action-plans>
- 5) EurObserv'ER（2014），“The statue of renewable energies in Europe, edition 2014, 14th EurObserv'ER Report” <http://www.eurobserv-er.org/>
- 6) EU（2015）“2030 framework for climate and energy policies” http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/index_en.htm
- 7) REN21（2015）<http://www.ren21.net>
- 8) REN21（2015）「自然エネルギー世界白書 2015」<http://www.ren21.net/gsr>

- 9) GWEC (Global Wind Energy Council) (2015)
<http://www.gwec.net>
- 10) FS-UNEP Collaborating Centre (2015),
“Global Trends in Renewable Energy
Investment 2015”
- 11) IRENA (2015), “Renewable Energy and Jobs
– Annual Review 2015”
- 12) Energy Balance Group, Germany (2015)
<http://www.ag-energiebilanzen.de/>
- 13) REN21 (2015) 「自然エネルギー世界白書 2015」
<http://www.ren21.net/gsr>
- 14) ドイツ環境省・経済エネルギー省 (2010), “The
Energy Concept”, http://www.germany.info/contentblob/3043402/Daten/3903429/BMUBMWi_Energy_Concept_DD.pdf
- 15) 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
- 16) CAN-Japan (2015) 「新しい日本の気候目標への
提言 (改訂)」 <http://www.can-japan.org/advocacy/1795>
- 17) 環境省 (2015) 「平成 26 年度 2050 年再生可能
エネルギー等分散型エネルギー普及可能性検証
検討委託業務 報告書」三菱総合研究所 <http://www.env.go.jp/earth/report/h27-01/>
- 18) REN21 (2015), “Renewables 2015 Global
Status Report” <http://www.isep.or.jp/library/7759>
- 19) 資源エネルギー庁 (2014), 「固定価格買取制度
情報公表用ウェブサイト」 http://www.fit.go.jp/statistics/public_sp.html
- 20) deENet (2014), 「100%再生可能エネルギー地
域」 <http://100ee.deenet.org>
- 21) 再生可能エネルギー 100%地域会議 (2015),
<http://www.100-ee-kongress.de/>
- 22) 100%再生可能エネルギー世界キャンペーン
(2015), <http://www.isep.or.jp/library/7459>
- 23) WFC (2015), “Criteria for a Sustainable
Transformation towards ‘100% Renewable
Energy’: Starting an International Dialogue”
<http://www.go100re.net/e-library/studies-and-reports/>
- 24) WFC (2014), 「100%再生可能エネルギー世
界キャンペーン」 “Global 100% RE” <http://www.go100re.net>
- 25) ICLEI/WFC (2015), “Global 100% RE Cities
and Regions Network” <http://www.go100re.net/global-100-cities-regions-network/>
- 26) ICLEI (2015), ICLEI at COP21, <http://www.iclei.org/activities/cop21.html>
- 27) ISEP (2014), 「コミュニティパワー国際会議
2014 in 福島」 <http://www.isep.or.jp/library/4772>
- 28) 福島県 (2013) 「再生可能エネルギー先駆けの地
アクションプラン」 (2013)
- 29) 100%再生可能エネルギー世界キャンペー
ン (2014) “Fukushima Prefecture – 100%
RE by 2040” <http://go100re.net/properties/fukushima/>
- 30) 持続地帯ホームページ (2014) <http://www.sustainable-zone.org>
- 31) 持続地帯研究会 (2015) 「持続地帯 2014 年度版
報告書」 <http://www.isep.or.jp/library/7426>
- 32) 松原弘直、Jörg Raupach-Sumiya ほか, (2015)
「福島県再生可能エネルギー推進ビジョンに基
づく地域経済効果の評価」環境経済・政策学会
2015 年大会

松原 弘直 (マツバラ・ヒロナオ)

認定 NPO 法人環境エネルギー政策研究所