

シリーズ
第6回

再生可能エネルギーと省エネルギーを読み解く

再生可能エネルギーの拡大に向けて

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所

化石エネルギー・電力ユニット 石炭・ガスサブユニット 石炭グループ(兼)

新エネルギー・国際協力支援ユニット 新エネルギーグループ 主任研究員 伊藤 葉子氏

◆政策支援が欠かせない

再生可能エネルギーは、太陽エネルギー、風力、バイオマス、地熱、水力、海洋エネルギー(波力や潮力)など、繰り返し使うことのできる自然起源のエネルギーです。

自然界に豊かに存在するエネルギーを使って発電する「再生可能エネルギー電気」(自然エネルギー、グリーン電力など様々な名称や通称がありますが、以下では「再生可能エネルギー電気」と呼びます)は、大規模な発電所を建設し、燃料を大量に海外から輸入しなければならぬ火力発電や原子力発電と比べて、手軽に利用できるイメージもあるよう

です。

しかし、必要な時に必要なだけ、切れ目なく電気を使えるようにするのはとても大変なことです。現代社会に生きる私たちの生活に必要な電気を再生可能エネルギー電気だけではまかなおうとすれば、膨大な設備や土地が必要になります。また、再生可能エネルギーによる発電は、天候や自然条件などに発電量が左右されるために、大量に集中的に発電する原子力発電や火力発電と比べて、一単位(kWh)あたりの電気をつくるコスト(発電コスト)が高くなるのが一般的です。国の発電コスト試算(2014モデルプラント)によれば、原子力発電は最も低い場合で10・1円/kWh、火力発電は、石炭12・3円/kWh、天然ガス13・7円/kWhなどとなっており、これら従来型の発電と比較し、再生可能エネルギー電気は、住宅用太陽光(屋根設置)29・4円/kWh、大規模太陽光(地上設置)24・2円/kWh、小水力23・3円/kWh、陸上風力21・6円/kWh、地熱16・9円/kWhと、いずれも割高です。

このように、コスト的には劣勢な再生可能エネルギー電気を拡大していくためには、政策的な後押しが不可欠です。これまでに、日本をはじめたくさんの国が再生可能エネルギー電気の利用を促進するためにさまざまな政策を実施してきました。成果があがったケース

もあれば、そうではないケースもあります。また、再生可能エネルギー電気の拡大は進んだものの、発電コストが高いために電気代が急騰するといった問題が発生した例もあります。

日本でも、再生可能エネルギー電気の政策支援が実施されていますが、電気代が上昇したり、再生可能エネルギー電気の利用拡大が一部の分野（具体的には太陽光発電）に限られ、その他の再生可能エネルギー電気の利用が進まないといった課題に直面しています。今後、日本で再生可能エネルギー電気を拡大していくためには、政策的な支援のあり方や地域コミュニティの対応などについて、諸外国の事例なども参考にしながら、政府や企業、地方自治体などが協力して知恵を絞る必要があります。

以下では、国内外の再生可能エネルギー電気の導入状況と政策事例について、少し詳しく見て行きます。

◆政策支援の効果で太陽光発電が増加

日本では、太陽光発電は比較的なじみのある発電技術です。1970年代の石油危機を契機に、地熱発電などとともに石油に代わるエネルギーとして、国を挙げて技術開発が進

められました。しかし、太陽光発電が日本を含め世界的に大量に普及し始めたのは2000年代後半頃です。現在、一番の導入国はドイツです（累計約3820万kW）。第2位は中国（同2820万kW）で、日本はこれに次いで第3位（同2330万kW）となっています。（資料①）

イタリアやスペインのように日射条件の良い国よりもドイツでより多くの太陽光発電が導入されているのは、まさに政策の効果によることです。日本で最近導入が増えたことも、政策が大きな役割を果たしています。

日本やドイツでは、同じ種類の政策支援が実施されてきました。再生可能エネルギー電気の「固定価格買取制度」です（ドイツは2

資料① 太陽光発電の導入量上位10カ国

順位	国	導入量 (GW= ギガワット)
1	ドイツ	38.2
2	中国	28.2
3	日本	23.3
4	イタリア	18.5
5	米国	18.3
6	フランス	5.7
7	スペイン	5.4
8	イギリス	5.2
9	オーストラリア	4.1
10	インド	3.2
	世界合計	177

出所：Global Status Report 2015, REN 21より作成

000年、日本は2012年に開始)。フィードイン・タリフ (Feed-in-Tariff、FIT)とも呼ばれ、再生可能エネルギー電気を発電した個人や事業者が受け取る買取価格(タリフ)を、政府が優遇的な水準に設定し、長期間固定するという制度です。例えば、日本の太陽光発電の買取価格(2015年7月1日以降に適用される買取価格)は、規模の大きい設備で27円/kWh、住宅用の小規模設備で33円/kWh等に設定され、10年(住宅用)ないし20年(大規模設備)という長期の買取期間にわたり変更されることはありません。ただし、新規にFITの適用を受け付ける際には、設置コストの動向などを見て、買取価格が決められるため、今後は徐々に買取価格が引き下げられていくことが想定されます。このため、できるだけ設置費用を抑えながら、買取価格が高いうちに投資を決定しようというインセンティブが働く制度です。FITの導入は大きな反響を呼び、太陽光発電の新たな設置を検討する個人や事業者が相次ぎました。住宅をはじめ、商業施設や工場などの屋根に取り付けるケースや、企業の遊休地などを利用した地上設置も進展しました。

ドイツでは長年にわたるFIT支援により、再生可能エネルギー電気の導入が大いに進展しました。日本では、再生可能エネルギー電気が全体の発電量に占める割合(大規模な水力発電を除く)は4・6%で、天然ガス(約40%)や石炭(約30%)と比較し、わずかなシェアを占めるに過ぎませんが、ドイツの再生可能エネルギー電気の割合は20%を超えており、今や再生可能エネルギー電気は国の基幹電源の一つとみなされています。

◆野心的な目標を掲げるドイツ

ドイツで再生可能エネルギーが進展してきた背景について、少し触れたいと思います。ドイツでは、1986年に発生したチェルノブイリ原子力発電所の事故を受け、脱原子力政策を支持する声が強くなり、再生可能エネルギーの拡大を推進する政策がとられてきました。FITは社会民主党・緑の党の連立政権下で2000年に導入され、その後の保守党・自由民主党政権時代にも、改定を経ながら制度を継続してきました。原子力発電については、方針が変更された時期もありましたが、メルケル首相(保守党)は、2011年の福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、現在は2022年までに廃止するとしています。再生可能エネルギー電気を原子力発電に代わる電源として位置づけ、2050年までに再生可能エネルギー電気の割合を80%にするという「エネルギー転換政策」を掲げ、中間目標として2025年までに40%〜45%、2035年までに55%〜65%にとするとしています。エネルギー転換というだけあって大胆な政策ですが、2013年9月の総選挙でもメルケ

ル首相率いる保守党が圧勝し、その政策路線が維持されています。こうしたドイツの目標は、先進諸国の中でも極めて野心的とみられ、実現までの道筋に関心が集まっています。

◆政策支援を支えるのは電気の消費者

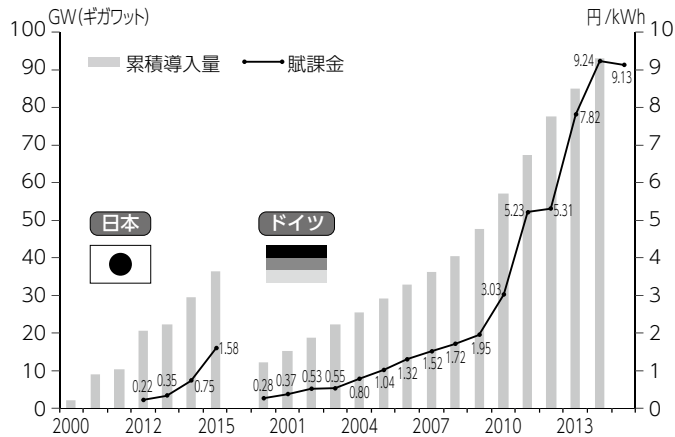
日本は、このように野心的な目標を掲げるドイツと同じ政策手段（FIT）を実施しています。FITによる再生可能エネルギー電気の優遇買取を可能にしているのは、電気の消費者です。電力会社が毎月請求する電気料金の中に、FITの制度を支えるための料金（再生可能エネルギー発電促進賦課金）が全国一律に課されています。FITにより太陽光発電の導入が急速に進みましたが、これに伴い電気の消費者が負担するFITの賦課金も増加しました。制度導入当初の標準家庭の月額負担は70円程でしたが、現在では500円に近い金額となっています。

ドイツの消費者の月額負担は実に3000円に近い水準になっています。再生可能エネルギー電気の拡大を支持してきたドイツ国民の間でも不満が募り、FITによる支援策に批判が集まるようになりました。メルケル首相は、2011年の時点（当時の月額負担は1500円程度）で、再生可能エネルギー電気の導入ペースを抑える措置により、FIT

の賦課金はこれ以上上昇しないとの見解を示しましたが、実際には、FITの適用を申請する案件が後を絶たず、再生可能エネルギー電気（特に太陽光発電）の導入拡大が政府の想定を超えて進展し、賦課金は上昇し続けました。（資料②）

こうしたドイツの状況は、政府が設定する買取価格が発電設備の設置にかかる費用などから見て、必要以上に高く設定されていたことや、投資を広く募る目的からFITの申請の総量に上限を設けていなかったことなどが、制度の反省点として指摘されています。このためドイツ政府は、再生可能エネルギーの支援策を抜本的に見直し、現在、FITの適用は小規模設備に限定しています。

資料② FIT賦課金の推移(日独)



出所：BMW i Germany及び資源エネルギー庁より作成

先に述べたとおり日本でもFITの費用が上昇していることから、制度を巡る議論が活発化しています。FITの費用を高いと感じるのか、再生可能エネルギー電気の普及のためには仕方ないと思うのか。意見が分かれそうなどころではありますが、電気を大量に使用する工場などでは、電気料金の上昇が経営に重くのしかかるケースも多く、産業の空洞化を招きかねないとの懸念もあることから、日本政府は、今後の再生可能エネルギー電気の導入拡大は「最大の利用の促進と国民負担の抑制を最適な形で両立させる」という原則を示しました。再生可能エネルギーの拡大は引き続き進めるが、できるだけ料金負担が大きくならないようにする、という方針です。

◆日本の再生可能エネルギー導入目標

具体的にどのように実現するのか、今後議論が本格化することになりますが、そのための方策の一つに、太陽光以外の、より発電コストの低い再生可能エネルギーを拡大させる取り組みがあります。この方針は、先ごろ（2015年7月）、経済産業省が決定した将来のエネルギー計画「長期エネルギー需給見通し（エネルギーミックス）」にも反映されています。このエネルギーミックスは、震災後初となる「第4次エネルギー基本計画」の

閣議決定（2014年4月）に続いて、2030年時点を見据えた具体的な電源構成のあり方を示したもので、今後の日本のエネルギー政策の青写真となるものです。

政府は再生可能エネルギーを、重要な低炭素の国産エネルギー源と位置づけており、総発電電力量に占める再生可能エネルギー電気の割合は2030年で22～24%程度としました。これは原子力の22～20%を上回る水準です。再生可能エネルギー電気の内訳は、太陽光発電が最大の7・0%程度のシェアを占め、風力発電は1・7%程度とされています。また、自然条件によらず安定的な発電が可能な再生可能エネルギーとして、地熱発電1・0～1・1%程度、バイオマス3・7～4・6%程度、水力8・8～9・2%程度とされています。

◆多様な再生可能エネルギーの利用拡大が求められる

これまでに述べたとおり、再生可能エネルギー電気の支援策は、現状ではFITが主たる政策ツールとして想定されています。FITは、太陽光発電以外にも風力発電、小規模の水力発電、バイオマス発電及び地熱発電を対象にしてきたにも関わらず、これまでのところ、導入拡大につながったのは太陽光発電のみと言っても過言ではない状況です。そし

量は、ドイツやスペインなどと比べても極めて低い水準です。風力発電は、先に述べたような送電網の容量に関する制約があるため導入拡大の規模とペースには注意が必要ですが、政府は、現状（270万kW）から2030年までには約5倍（1140万kW）に増やす見通しを示しています。

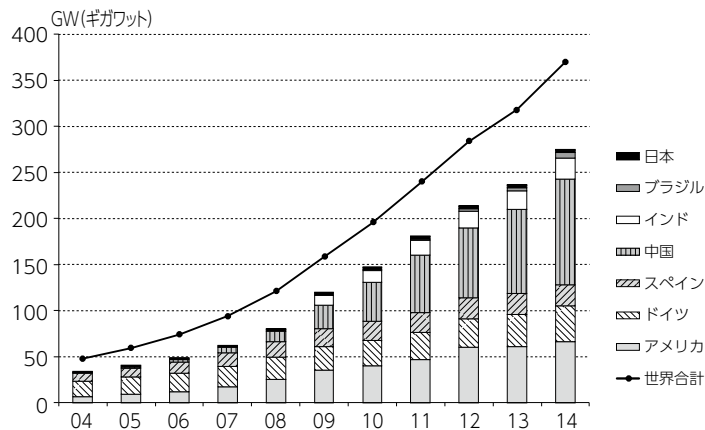
風力発電は、FITの実施によっても導入があまり拡大していない状況ですが、その主な要因として、環境影響評価（環境アセスメント）をはじめ事業化までの手続きに長期間を要するため、事業の計画を立てにくいといった事情が指摘されています。そこで政府は、導入を促進する方策のひとつとして、環境アセスメントを含め各種の規制や手続きを

て、これまでのFITの成果により、太陽光発電については、エネルギーミックスに示された目標は達成可能と見られています。このために、今後の政府の政策としては、太陽光発電以外の再生可能エネルギー電気に注力することになりそうです。

太陽光発電は、十分すぎるほど進んだとの見方もあります。太陽光発電が急増したことで、先に述べた電気料金の上昇のほかに、発電した電気を消費者に届けるための送電網の容量に関する問題も発生しました。電力会社が運営する送電網には、受け入れることのできる電気に限りがあります。九州などでは、これ以上の太陽光発電を受け入れるためには、電線の増設など、高い費用がかかる対策が必要とみられています。送電網の容量の問題は、太陽光発電だけでなく従来型の発電も含め、さまざまな電源からの電気を取り込む上での制約ですが、とりわけ太陽光発電と風力発電は、天候次第で発電量が急激に増減するといった特徴から、送電網に与える影響が大きくなる場合には、受け入れ可能量が制約となるのです。

今後は、FITにかかる費用や送電網の限界といったインフラ面の制約に考慮しながら、多様な再生可能エネルギー電気を進める必要があります。風力発電は、アメリカや中国のように広大な土地を有する国で普及していますが（資料③・62ページ）、日本の導入

資料③ 風力発電の国別設備導入量の推移



出所：GWEC, Global Wind Report 2014より作成

信頼性を損なうことのない範囲で合理化し、再生可能エネルギー発電事業のコストやリスクを抑える対策を検討しています。経済産業省、環境省、農林水産省など、関連する省庁が横断的に情報を共有するなどし、取り組みを進めています。

同様に地熱発電も、環境アセスメントに時間がかかるほか、温泉地に資源があるケースが多いために温泉事業をはじめ地域住民や地場産業に与える影響も考慮して進める必要があります。事業化のコストが高くなるという課題があります。日本は世界有数の地熱資源を保有し、石油危機以降、国産エネルギーとして開発振興に取り組んできたのですが、1995年以降、設備投資は停滞したままです。その背景には、地元との調整が困難であることに加え、資源探査に多額の費用がかかるという課題があります。地熱発電を稼働させるには、地中の資源（高温の水蒸気）を探り当てる必要がありますが、高い費用をかけても資源を発見できないリスクもあるため、事業者が投資を決断しにくいという面があります。このため、地熱資源の探査に係る費用への補助や、買取価格に関する安定性や信頼性の担保など、政府のバックアップが不可欠です。FITの開始以降、小規模の地熱発電設備の導入が見られるようになりましたが、日本の資源ポテンシャルから見れば、さらなる開発を期待したいところです。

◆地方の役割

多様な再生可能エネルギーの利用を拡大するには、政府による政策支援（FITや規制緩和など）だけでなく、地方の役割が重要との認識が高まっています。再生可能エネルギーは、地域に密着したエネルギー源であり、地域における新しい産業の創出や雇用の拡大に貢献する可能性を持つ重要な資源です。地域社会や自然環境などの実情に即した再生可能エネルギーの導入拡大に向け、地元企業や地方自治体などが主体的に参画することで、地域の活性化につなげていくことができれば、再生可能エネルギーのメリットをさらに活かすことができます。

例えば、岡山県真庭市は、豊富な山林資源と地元の木材産業の基盤を活かした事例として知られています。自治体と地元企業が協力し、バイオマス発電の燃料となる木質のペレットやウッドチップの集積基地を建設して、これら燃料が安定的に供給されるよう流通を効率化するなどし、1万kW規模のバイオマス発電設備を稼働させました。地元の資源であるバイオマス燃料の安定的な調達が可能になれば、発電だけでなく、ペレットストーブを家庭や小学校に設置するなど、地元木材の活用がさらに広がることが期待されています。

また、新潟県村上市では、食品残さ、農業残さ、下水汚泥などのメタン発酵によりガスを生成し、発電と熱の生産を行うコージェネレーション設備を導入しています。電気はFITを利用して地元の電力会社に買い取ってもらい、廃熱を農家の温室栽培に利用するなど、地元農業との連携が重要な役割を果たしています。

これらの事例は、地域に密接した再生可能エネルギーの開発として大いに参考になるものですが、政府が示したエネルギーミックスを達成するには、より大規模な開発に取り組む姿勢も重要になります。ドイツでは、太陽光発電だけでなく風力発電の導入も進展しましたが、地方自治体による積極的な取り組みが普及を後押しした面があります。ドイツの再生可能エネルギー政策は、先に述べたとおり連邦政府（中央政府）による長期的な目標設定などが屋台骨となつていますが、そうした政策的枠組みを前提に、地方自治体が再生可能エネルギー発電設備の立地が可能なエリアを特定するという仕組みがとられています。この過程で、地域の利害関係者らが広く話し合いに参加する機会を得るなどし、地元の合意形成につなげるとともに、地域の実情を熟知した立場から再生可能エネルギー開発に有望なエリアを特定するなどしています。そうした再生可能エネルギー開発可能エリアのマップの作成などにより、地方自治体にとっては開発エリアを一定の土地に集中させる

ことができ、一方、事業者にとっては立地の選定がしやすくなり、開発許可を取得できる可能性を高めることができるため、事業のコストやリスクを低減させることにつながっています。

広く利害関係者との調整を進める取り組みとして、日本では、秋田県における洋上風力発電の早期事業化に向けた取り組みの事例があります。国、沿岸市町村、電力会社、漁業団体、金融機関、経済団体などで構成される検討会が設置され、候補海域の設定などが検討されています。そうした地域の関係者との協力体制は、今後再生可能エネルギーの利用を拡大して行く上で極めて重要な役割を果たすと考えられています。

一方、再生可能エネルギー発電事業者が、立地規制の手続きを適切に行わず自治体とのトラブルに発展するケースも発生しています。一部の地方自治体からは、地域における効率的な普及促進策の検討や土地利用計画等との整合性を確保するため、FITを適用する設備の認定に係る権限を地方自治体に移譲する提案なども出されています。政府はこうした案なども検討しながら、地域の実情に即した再生可能エネルギーの導入を実現して行く方針を示しています。

講師略歴

●伊藤 葉子

(いとう ようこ)

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所
化石エネルギー・電力ユニット
石炭・ガスサブユニット 石炭グループ (兼)
新エネルギー・国際協力支援ユニット
新エネルギーグループ 主任研究員



1994年9月 アムステルダム大学国際関係論修士課程修了
団体勤務を経て、2003年3月に日本エネルギー経済研究所入所。

地球温暖化対策、再生可能エネルギー等に関する国内外のエネルギー・
環境政策の調査・分析に従事。欧州を中心に、政府関係者や専門家による
会合への参加や現地ヒアリング調査等を多数実施。

◆おわりに

日本では、エネルギーミックスとしての目標が設定されたことで、さまざまな再生可能エネルギーの開発に向けた取り組みの必要性があらためて示されました。これまでの国内の経験から、優遇策を実施するには、消費者の負担増に注意する必要があります。またその一方で、各エネルギー源の特性やそのエネルギーを利用できる地域の実情に即していなければ効果があがらないこともわかってきました。2030年の目標達成に向けて、国内の自然を有用なエネルギーとしていかに活用することができるか、同時に、地域の活性化につなげて行くことができるか、あらためて柔軟に検討する姿勢が求められています。