



その3

日本国内のエネルギー転換への展望

認定NPO法人環境エネルギー政策研究所

松原弘直

日本国内ではエネルギー供給の9割以上を海外に依存し、海外から輸入したエネルギー（主に石炭、石油、天然ガスなどの化石燃料）を効率的に供給するために、一極集中型のエネルギーシステムが構築されてきた。そのため、国産エネルギーとして国内の各地域に資源が分散している自然エネルギー（太陽光、風力、地熱、水力、バイオマスなど）の技術開発が、1970年代の石油ショック以降進められたが、エネルギー自給率（原子力は含めない）は、いまだ1割以下である。日本国内での自然エネルギー（大規模水力を含む）の割合は1990年代以降、2010年ごろまでは全発電量（自家発電を含む）の約10%のレベルで推移してきたが、2011年3月の東京電力福島第一原発事故を踏まえて2012年からスタートした固定価格買取（FIT）制度により太陽光発電を中心に自然エネルギーによる発電設備の導入が進んだ結果、2018年度の自然エネルギーの割合は約17%まで増加した（図1）。一方、原子力発電の割合は2014年度にはゼロとなり、再稼働が西日本である程度進んだものの、2018年度も6%程度に留まる。化石燃料を使う火力発電による発電量の割合は、いったん、

2012年度以降に90%を超えたが、2013年度以降、日本全体の発電量の減少と自然エネルギーの増加により、火力発電の発電量は減少

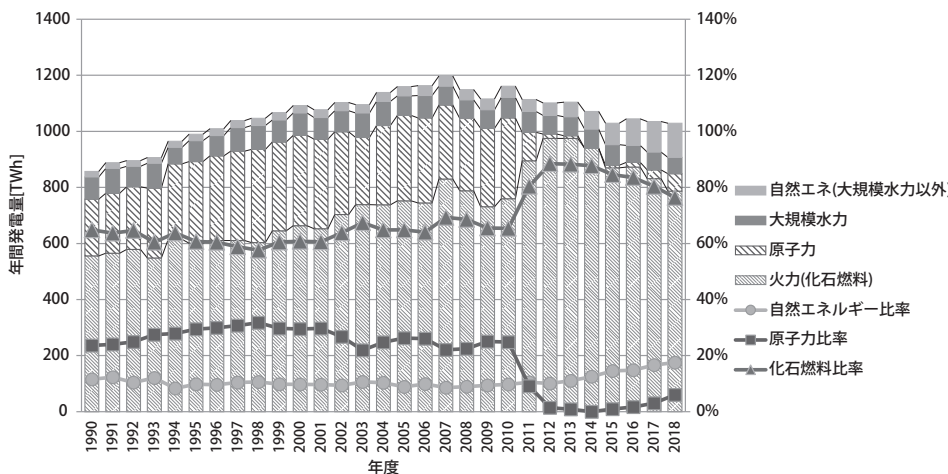


図1 日本の電源構成（発電量）の推移（出所：資源エネルギー庁データより作成）

傾向にあり、CO₂の排出量も2014年度以降は減少している。2013年度以降、GDPはある程度上昇しており、経済成長に対して日本全体のCO₂排出量や発電量などが減少するデカップリングが日本でも少しずつ進み始めていると考えられる。

日本のエネルギー政策の課題

エネルギー政策基本法（2002年公布）に基づき政府がほぼ3年ごとに策定する第5次エネルギー基本計画が2018年7月に閣議決定された。3・11後に政権交代などの紆余曲折を経て策定された前の第4次エネルギー基本計画（2014年）から見直しの時期を迎え、経済産業省の審議会において審議が行われた。その結果を踏まえて中長期的な日本のエネルギー政策の方向性を定めた基本計画であり、気候変動問題に関する「パリ協定」を踏まえて2050年までの長期の計画を視野に入れたことが特徴となっている。この中で、2030年までのエネルギー政策については、2015年に決定されたエネルギーミックス（電源構成の目標）をそのまま変えずに踏襲し、その実現のために「可能な限り原発依存度の低減」と自然エネルギー

の「主力電源化への取組」を早期に進めるとしている。しかし、その計画の内容を見ると、世界で進む自然エネルギーの大躍進やパリ協定により進む自然エネルギー100%への大きなうねりを反映しておらず、3・11後に日本国内でも進み始めたエネルギー転換への様々な取り組みを後押ししているとは思えない。2050年に向けては脱炭素化技術の全ての選択肢を維持するとしているが、脱炭素化で出遅れた産業界の意向を重視するあまり日本企業による今後の技術開発ばかりを期待して、すでに実績のある制度や技術での地球温暖化対策をせずに問題を先送りしているようにも見える。

そのため、エネルギー基本計画で前提としている温室効果ガスの2030年の削減目標や省エネの目標はとも国際的に十分な水準とは言えない。日本国内でも省エネ余地の大きい多くのエネルギーを消費している産業部門や業務部門のエネルギー効率化や省エネルギー対策を根本的に見直す必要がある。それにより2030年までには電力だけではなく、熱利用や交通部門のエネルギー需要についても根本的な削減を目指す必要がある。エネルギー供給高度化法の下では、2030年度の国内での販売電力量の44%を非化石電源（自然エネルギー＋原子力）とすることが目標とされているが、実現可能な原発比率20%が含まれている問題がある。原発ゼロを前提としたうえで、自然エネルギーを電力需要の50%以上とすることで、2030年における温室効果ガス削減目標として、欧州各国と同じ水準の40%以上（1990年比）を目

指すことができるはずである。さらに世界全体で1.5℃未満を目指すという気候変動対策の努力を無視した、無責任な石炭火力建設ラッシュを緊急に差し止める必要もある。長期的な温室効果ガスの削減目標としてこれまで定めた2050年に80%削減を達成するにとどまらず、長期的には温室効果ガスの排出ゼロ、自然エネルギー100%を目指す目標を国、地方自治体、企業が定めることが求められている。

自然エネルギー導入状況

日本国内での2018年度の自然エネルギーによる発電量の割合は2010年度と比較すると約10%から増加して17.5%となった（図2、注1）。最も増加した自然エネルギーは太陽光発電で6.7%に達して2010年度の1%未満から10倍以上も増えている。一方で太陽光以外の自然エネルギー（小水力、風力、地熱、バイオマス）はほとんど増えていない状況で、太陽光がいまや水力（大規模水力を含む）の7.5%に匹敵する発電量になっている。世界的には太陽光よりも普及が進んでいる風力発電の割合は、日本ではようやく0.7%で太陽光発電の約10分の1にとどまっている。

2012年7月にスタートしたFIT制度により事業認定された設備容量は2018年度末までに1億キロワット以上に達しているが、その内の79%の8400万キロワットが太陽光である。実際にFIT制度により約4500万キロワットが新たに導入され運転を開始している（図3）。風力発電は1000万キロワット以上が事業認定されている

が、環境アセスメントの手続きや電力系統への接続の問題で34%にあたる360万キロワットしか運転を開始していない。中小水力については、事業認定が140万キロワット程度で、そのうち57万キロワットが運転を開始している。地熱発電は事業認定が9万キロワットと少ない状況で、運転開始もまだ3万キロワット程度である。一方、バイオマス発電は1000万キロワット以上が事業認定されているが、その7割以上が海外からの木材や農業残さ（PKSやパーム油）を燃料とする設備である。国内の森林からのバイオマス（間伐材などの未利用材）は林業のサプライチェーンの整備の遅れから調達量やコストに課題があり、コスト等の

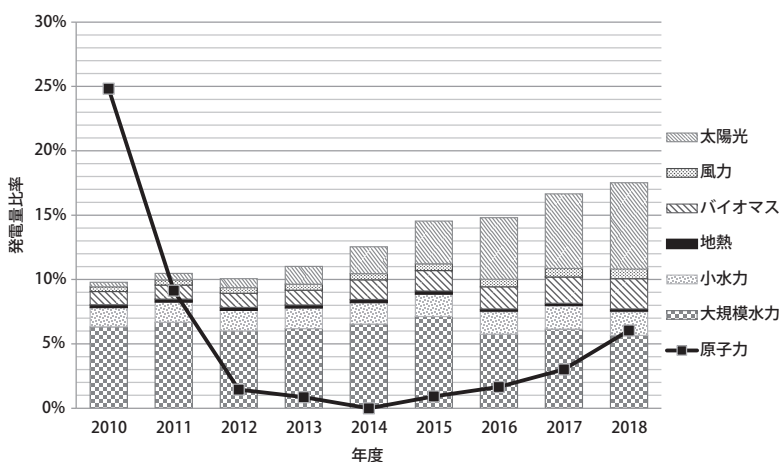


図2 日本国内の総発電量に対する自然エネルギーおよび原子力発電の割合
（出所：資源エネルギー庁データなどより作成）

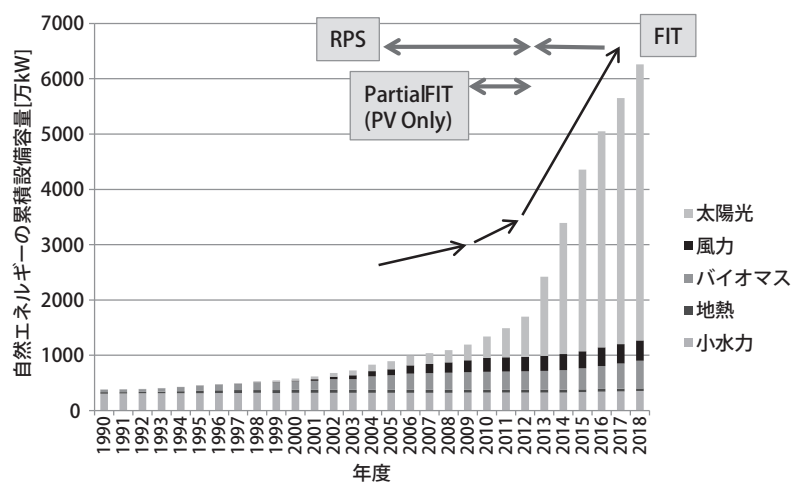


図3 日本国内の自然エネルギー発電設備の累積導入量（出所：ISEP 作成）

低さから増大が見込まれる輸入燃料の持続可能性が問題となっている。日本国内での未利用材の調達においては、伐採時および加工時に証明が必要になっており（注2）、その適切な運用が求められているが、海外から輸入されるバイオマス（木質ペレット、PKS、パーム油など）についても持続可能性基準に関する検討が進められている。またバイオマスをエネルギー利用する際には、発電よりエネルギー効率の高い熱利用が求められるはずだが、日本国内では欧州のように熱供給のインフラ整備が進んでおらず電気と合わせて熱も供給する熱電併給の導入も遅れている。

持続可能な自然エネルギー

自然エネルギーを地域で利用する際には、その地域での社会的な合意形成が欠かせない。そのため、地域の資源を利用する自然エネルギー事業においては、その事業の計画の段階からしっかりと合意形成に取り組む必要がある。FIT制度の下でも2017年度から導入された事業認定の制度により、事業計画策定ガイドラインに沿った事業計画が求められている。その際、環境影響評価（環境アセスメント）などの手続きや、騒音や景観など法律として規制は最低限、確実に行う必要があるが、地域での合意形成や土地利用の観点からそれだけでは十分ではない。自然エネルギー事業に対する自治体による条例やガイドラインなどでの規制も必要になってきているが、それらに加えて事業者自らが社会的な合意形成に向けた取り組みを積極的に行うことが求められている。そのため、事業開発の初期段階から協議会や自治体や地域との協議の場を設け、地域が主体となる事業形態（コミュニティパワー）を推進する動きも各地で生まれている。

その地域の住民や自治体との社会的な合意形成をスムーズに進めるために、長期的な視点でその地域の産業・経済の発展や土地利用のあり方についても考える必要がある。そのため、自治体、地域住民および地域関係者が合意形成を行う「場」の制定や、発電事業の開発に関する自治体条例や合意形成ガイドラインなどを策定し、地域の住民や企業が主導する事業（ご当地

エネルギーまたはコミュニティパワー）の推進、地域企業、地域金融機関（信金、地銀など）および地域住民が参画する「場」において、十分に時間をかけて説明・議論を行うことが重要である。

電力システムの課題

3・11以降、日本国内でも電力自由化や発送電分離に向けた電力システム改革が進み、2016年度から電力小売の全面自由化が始まった。しかし、自然エネルギーの「優先義務」が実現されていないため、自然エネルギーに対して根拠が不透明な「接続可能量」や過大な「工事負担金」、既存電源や電力会社の計画を優先した「空き容量ゼロ回答」などによって実質的に系統への接続が拒否されている問題がある。

2016年度から全国の電力会社エリア毎に公開されている電力需給データ（1時間値）に基づき、日本国内での系統電力需要に対する自然エネルギーの割合が時間毎・エリア毎・電源種別毎に細かく集計・分析できるようになった。日本全国の2018年度の年間の平均値では電力需要に対する自然エネルギー比率は16・4%にまで増加し、変動する自然エネルギー（VRE・太陽光および風力発電）の比率も7・4%に達している（図4）。ISEPが公開している「Energy Chart」ではこれらの公表されたデータから様々なグラフをインタラクティブに生成して分かりやすく分析できる（注3）。

その中で、四国電力エリアの2018年5月20日（日）のピーク時の1時間値が日本国内で

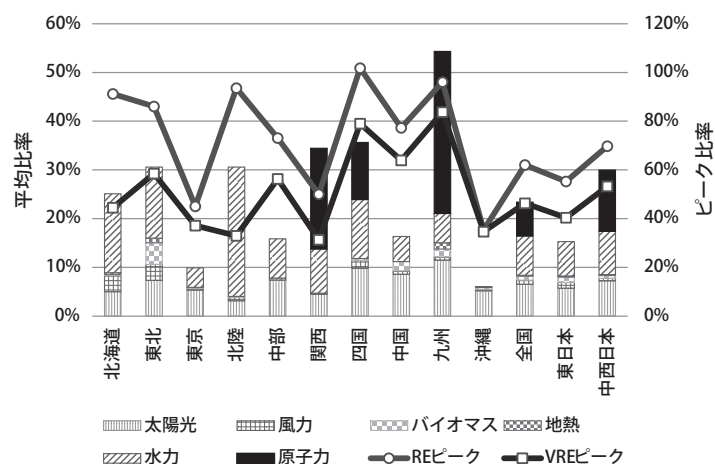


図4 電力会社エリア別の電力需給における自然エネルギー割合（2018年度）
（出所：電力会社の需給データより作成）

初めて100%を超えた。ドイツやデンマークに比べると日本国内の各エリアでは太陽光発電の割合が高く、変動する自然エネルギー（VRE）の変動の影響がより強く出ると考えられていたが、日本国内の電力系統システムにおいても十分に調整が可能であることが証明されている。

自然エネルギー100%へのイニシアティブ

自然エネルギー100%を目指す動きは2015年のCOP21で採択されたパリ協定により、世界中の地域や企業へと広がり、さらに大きなうねりを見せている。2014年にスタートした「RE100」は、企業の自然エネルギー100%を推進する国際ビジネスイニシアティブであり、世界の影響力のある大企業が

日本国内を含め多数参加している（注4）。都市のイニシアティブとしては、2019年5月に世界の大都市のリーダーでつくるU20（Urban 20）が、「2030年までに電力の割合を再生可能エネルギー100%、2050年までに再生可能エネルギー100%を実現すること、エネルギー供給網の脱炭素化を約束する」と宣言し、東京都と大阪市と共に、世界の名だたる大都市のリーダーが署名している。

日本国内では2007年から毎年、千葉大学倉敷研究室と環境エネルギー政策研究所（ISEP）の共同で持続地帯研究会において、「エネルギー持続地帯」として日本国内の地域別の自然エネルギー供給（電気と熱）とエネルギー需要（家庭と業務）から地域的エネルギー自給率を推計している（注5）。2017年度の推計では、日本全国で地域的エネルギー自給率が100%を超えた市町村の数が100を超えた。

さらに世界の様々な自然エネルギー関連団体の協働による「自然エネルギー100%世界プラットフォーム」では、自然エネルギー100%に関するイベントやワークショップなど多くの対話の場が設けられ、各国の政策立案者への働きかけが行われた（注6）。日本国内でも「自然エネルギー100%プラットフォーム」が設立され、自然エネルギー100%に関する国内外の取り組みや情報を発信している（注7）。そのためのイベントを全国各地で開催すると共に、自然エネルギー100%プラットフォームに賛同する団体を広く募集し、自然エ

ネルギー100%を宣言する団体（自治体、中小企業、教育機関など）を募っている。その中で、千葉商科大学は、2017年11月に自然エネルギー100%大学を目指すという宣言を行い、LED照明による省エネや太陽光発電の導入を進め、2019年2月までには年間電力需要に相当する自然エネルギー（太陽光）の発電事業を自ら行うこと等により自然エネルギー100%を達成した（注8）。

日本国内での持続可能な自然エネルギーへの転換は、3・11を契機にその途上にあり、様々な課題を克服しつつ自然エネルギーの主力電源化を目指しているものの、長期的な目標やビジョンは国や地域レベルではいまだ定まっていない。しかし、各地域での課題解決のためには地域のような資源を活用した分散型エネルギーシステムへの転換は避けては通れない。いまこそ、国レベルの長期的な自然エネルギー100%に向けた仕組みづくりや、そのための各種エネルギーインフラの整備、各地域の特性に応じた地域主体の取り組みが求められている。

〔注〕

- 1 ISEP「自然エネルギー白書」<https://www.isep.or.jp/jsr/>
- 2 林野庁「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」
- 3 ISEP Energy Chart <https://isep-energychart.com/>
- 4 RE100 <http://there100.org/>
- 5 エネルギー持続地帯 <https://www.isep.or.jp/archives/library/category/energy-sustainable-zone>
- 6 自然エネルギー100%世界プラットフォーム <http://www.go100re.net/>
- 7 自然エネルギー100%プラットフォーム <http://go100re.jp/>
- 8 千葉商科大学が日本初の「自然エネルギー100%大学」を達成 <https://go100re.jp/1437>