



その6

日本の再生可能エネルギー政策と森林環境

都留文科大学地域社会学科教授 高橋 洋

スウェーデン人のグレタ・トゥンベリさんの訴えを紹介するまでもなく、気候変動危機への抜本的対策が急務となっている。その最大の柱は、再生可能エネルギー（以後、再エネ）の導入である。10年ほど前までは再エネに頼ることはできないと言われてきたが、近年は世界的に大量導入が進んでいる。その代表格は風力と太陽光であるが、木質バイオマスも重要な再エネの一つである。本稿では、世界と日本の再エネの状況を概観しつつ、森林環境が提供してくれる貴重なエネルギーである木質バイオマスの価値と課題を紹介したい。

再エネの世界的な大量導入

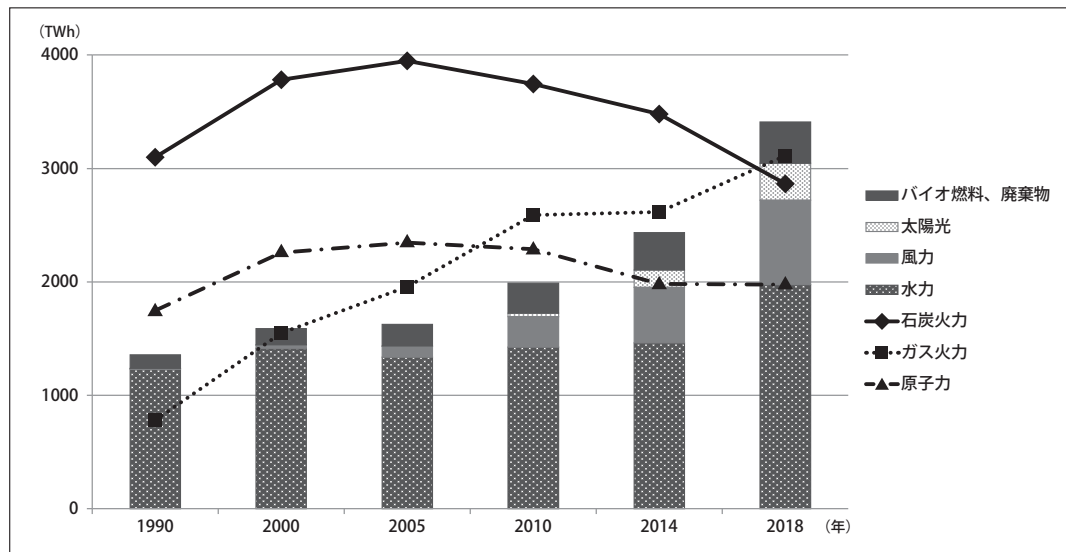
どうして今、再エネなのか？ それは、現代社会において人類が利用しうる、唯一の持続可能なエネルギーだからである。再エネとは、水力、風力、太陽光、地熱、バイオマスといった、自然環境がほぼ自動的に再生産してくれるエネルギーを指す。地域差はあるが、どの国にも大きな賦存量がある。枯渇することなく、輸入する必要もなく、ほとんどが燃料費ゼロで入手できる。そして、温室効果ガスをほぼ排出せず、放射性廃棄物の問題もないなど、相対的に自然

環境に優しい。

このように理想的な条件を備えたエネルギーであるからこそ、人類は古代から風車や水車を、そして薪炭を大量に利用してきた。その結果、森林破壊が進み、ローマ帝国の滅亡の一因になったとの指摘もある。いずれにしろ産業革命以降は、莫大なエネルギー需要を再エネが満たすことはできず、水力を除けば化石燃料の後塵を拝することになった。それだけ化石燃料はエネルギー密度が高く、従ってコストが低くなり、特に石油は内燃機関の燃料として利便性が高かった。

しかし、気候変動や大気汚染といった環境問題の深刻化、いずれ枯渇するという構造的問題から、化石燃料の時代は終焉に向かわざるを得なくなってきた。その過程で原子力に期待する向きもあったが、放射性廃棄物の最終処分問題や度重なる過酷事故により、事業運営上も持続可能ではないとの認識が優勢になった。こうして人類は、再エネに回帰することになったのである。それでも再エネは、エネルギー密度が低いために広い場所を必要とする上コストが

図1 OECD 諸国の電源別発電電力量の推移



出所：IEA, Electricity Information 2007, 2016, 2019 より筆者作成。2018年の数値は予測

高く、更に雨の時には発電できないなど出力が変動するため、大量には利用できないとされてきたはずだ。ところがここ10年程度の間に、これらの制約は解消されつつある。特に風力と太陽光は、大量生産により発電設備の劇的な低コスト化が進んだ結果、今や最も安い電源と言われるようになり、各地で大量導入が進んでいる（図1）。

出力変動性については、送電網を使った地域間融通（広域運用）や火力発電の精緻な出力調整運転により、需要と供給を柔軟に調整することで安定供給を維持してきた。今後は電気自動車との連結などより構造的な対策が必要となるが、それが新たなイノベーションを起こすとの期待も高い。イギリスが北海で洋上風力の開発を急速に進め、中国が太陽光と風力で世界一の導入量を誇るなど、再エネは21世紀のエネルギー政策の最優先の手段となったと言えよう。

日本における再エネ政策の遅れ

再エネの世界的な大量導入の流れに対して、日本は取り残されつつある。太陽光は累積導入量が56ギガワットと世界3位に躍進したが、風力が世界18位など、伝統的な水力以外の再エネの導入量は限られている。その結果、2017年度の導入率（電源構成）では、水力が8・1%、それ以外の再エネは8%に止まっている。ドイツで水力が3%、それ以外の再エネが35%を占める（2018年）ことと比べれば、対照的である。今後の目標値という観点からも、日本の遅れは顕著である。2018年のエネルギー基本計

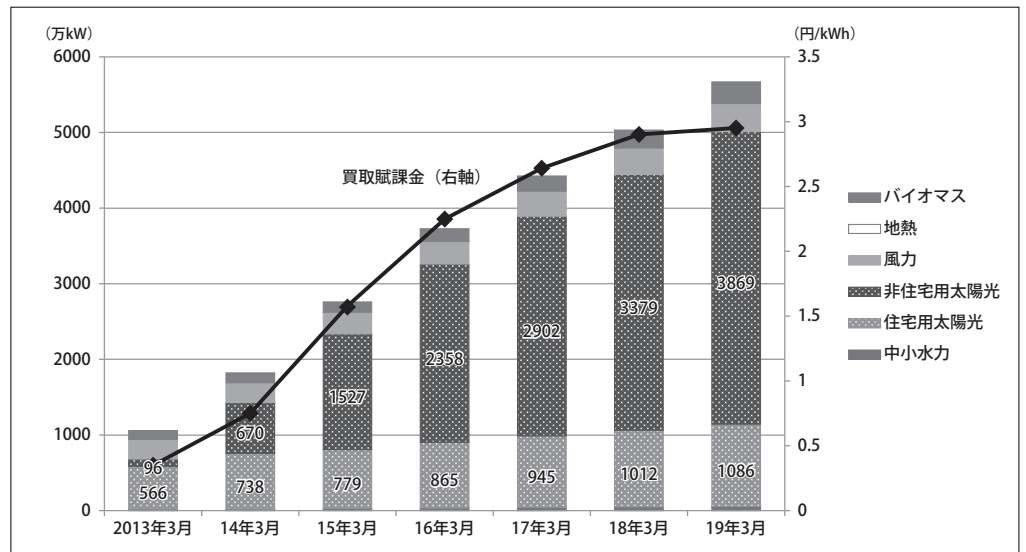
画では、再エネ電力の2030年の導入目標は22〜24%とされ、2050年の目標は設定されなかった。一方、ドイツの導入目標は2030年に65%、2050年に80%である。トランプ政権が再エネに積極的でない米国でも、カリフォルニア州の導入目標は2045年に100%など、州レベルの取り組みは活発である。

なぜ日本のエネルギー政策において再エネの優先順位は低いのか？ 第1の理由は、政府は気候変動対策として原子力に頼ろうとしてきたからである。2010年のエネルギー基本計画では、これまで30%弱の電源構成を占めてきた原子力の割合を2倍に増やすことが掲げられた。しかしこの方針が行き詰まっているのは、周知の通りである。

第2の理由は、地域独占体制が長らく維持されてきたからである。大手電力会社は、原子力や石炭火力といった集中型電源の開発を好む傾向にある。逆に新規参入者は、分散型の再エネの開発によって差別化しようとする。後者が実現するには自由化と送電分離が不可欠であるが、日本は欧米と異なりこれらに慎重であった。結果として、大手電力会社の影響力が強く残り、再エネの開発には様々な障壁があった。

それでも日本は、福島第一原発事故後の2012年から再エネ電力の固定価格買取制度を導入した。前述の太陽光の急増はこれによるところが大きい。他の再エネはそれほど増え

図2 日本の固定価格買取制度対象の再生可能エネルギーの累積設備容量の推移



出所：資源エネルギー庁ウェブサイト「なっとく！再生可能エネルギー」より筆者作成

なかった（図2）。例えば風力は、太陽光と異なり環境アセスメントの対象になるため、設置のリードタイムが長くなり、導入が進んでいない。太陽光についても、短期間で大量の投資を集めたが、送電分離が遅れたため系統接続問題が顕在化している。2018年からは九州で再エネ電力の出力抑制が始まっており、更なる導入は楽観視できない。

再エネとしての木質バイオマスの価値

バイオマスは再エネの一つである。間伐材や樹皮などの木質系、家庭ゴミや建設廃材などの廃棄物系、家畜の糞尿などをメタン発酵させたバイオガスなどに分類できる。動植物由来の有機性資源であり、不要物を燃料として使うのが基本だが、トウモロコシなど食料作物からバイオ燃料を作ることもある。

実は、再エネの中でも木質バイオマスはやや異色である。風力や水力が、日々の天気の影響は受けるにせよ、月間や年間といった単位では確実に再生産されるのに対して、木質バイオマスは再生産に30～50年といった期間を要する。換言すれば、ペレットや燃料材は、石油や石炭と同様に燃焼により確実に消えてなくなるのであり、林業や植林活動が適切に機能すればという条件付きで、「再生可能」と認められるのである。

また消えてなくなると言ったが、その際には二酸化炭素を排出することにも留意が必要である。その時点で確実に二酸化炭素の排出量は増加するが、それは元々木々が生育する過程で空気中から吸収したものに由来するため、カーボン・ニュートラルと考えられている。換言すれば、その燃料材が再生産されなければ、真に気候変動対策上の価値があるとは言いが難くなる。

更に、風力や太陽光は国内に無尽蔵にあるため輸入することはないが、木質バイオマスには化石燃料に匹敵する調達コスト（燃料費）がかかるため、輸入も可能であるし、実際に行われ

ている。しかし、輸入するようであれば純国産とは言えず、エネルギー安全保障上の価値は下がる。さらに、熱帯雨林の違法伐採など再生可能でない方法で調達された輸入材であれば、むしろ環境にマイナスとの批判を受けることになる。

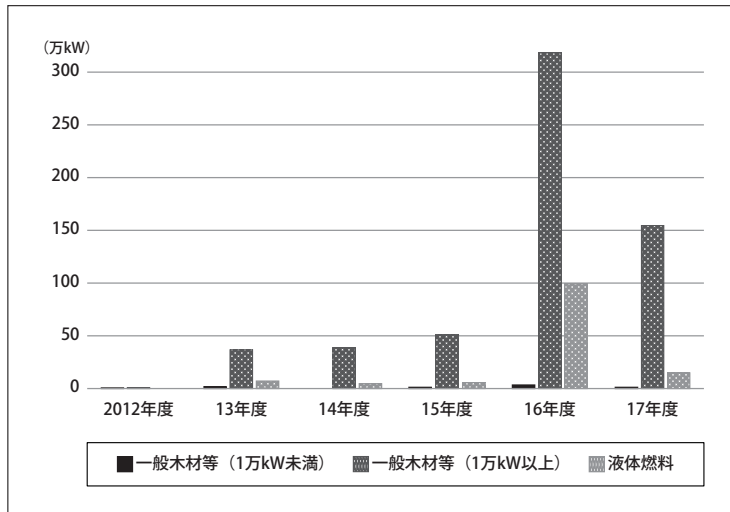
一方でバイオマス発電は、原理的には火力発電と同じであるため、出力調整運転が可能という価値がある。デンマークやドイツでは、風力や太陽光の出力変動に対して、バイオマス発電の出力を調整することで一定の対処を行っている。

日本における木質バイオマスの導入状況

本来日本は木質バイオマスの活用において恵まれた位置にあるはずである。日本の森林面積は国土の3分の2を占め、世界有数の森林国である。戦後に植林されたものが伐採期に達しており、森林資源は膨大にある。しかし、フィンランドやオーストリアといった林業国とは対照的に、木質バイオマスの活用は限定的である。太陽光発電（非住宅用4058万^{キロワット}、住宅用1124万^{キロワット}）と比べれば、全バイオマス発電の導入量は325万^{キロワット}に止まる（2019年9月末）。

一方で、2015年3月の136万^{キロワット}が4年後に2倍以上になるなど、バイオマスの近年の伸びは大きく（図2）、固定価格買取制度の効果と言える。また、運転開始に至る前の案件である設備認定量は、累積で851万^{キロワット}（2019年9月末）に上っている。これもバ

図3 固定価格買取制度におけるバイオマスの年間設備認定量の推移



出所：資源エネルギー庁（2018）「バイオマス発電について」より筆者作成

イオマス全体の数値であるが、多くが輸入に頼る大型の一般木材とパーム油等のバイオマス液体燃料の区分であり、2016年度に急増した（図3）。もしこれら全てが実現されれば、現状の導入量の4倍近い設備容量に達することになる。更に導入済みは620件であるため、1件当たりの規模は5242^{キロワット}であるが、設備認定量の851万^{キロワット}を件数で割ると、1件当たり1万3381^{キロワット}となる。要するに、近年は投資が増えるとともに、案件が大規模化しているのである。

このようにバイオマスに投資が集まっている要因として、買い取り価格が高いことが挙げられる。2019年度の買い取り価格は、一般木

質バイオマスで24円／キロワット時（10メガワット未満）、間伐材由来はさらに高く40円／キロワット時（2メガワット未満、2メガワット以上は32円／キロワット時）である。太陽光が当初の40円／キロワット時から14円／キロワット時（500キロワット以下）まで下がったことと比べると、魅力的な投資案件なのである。

日本における木質バイオマスの課題

一方で、日本の木質バイオマスにはいくつかの課題がある。第1に、固定価格買取制度の対象のうち、輸入により調達されたバイオマスが3割に達している（自然エネルギー財団 2019）。またこの中には、森林環境の持続可能性や地域住民の権利の上で問題のある、東南アジアからのパーム油等も含まれている（注）。エネルギー安全保障上の価値や環境上の価値が低い木質バイオマスが、固定価格買取制度を通して日本の消費者に高く買い取られているのである。

第2に、発電用途がほとんどで、熱供給には効果的に利用されていない。本来木質バイオマスは燃料であるから、熱利用した場合の効率性が最も高い。発電に使うとしても、排熱を再利用する熱電併給（コージェネ）とすること、エネルギー効率を高められる。そのためドイツでは、固定価格買取制度において熱電併給に対して買い取り価格を上乗せしたり、地域熱供給網の建設に補助を出したりしている。しかし日本の固定価格買取制度にはそのような配慮がない結果、エネルギー効率の低い発電事業に投資が集中しているのである。

そもそも木質バイオマスを海外から輸入するには、一定の輸送コストがかかる。それでもなお輸入するのは、高い買い取り価格のお陰で採算が取れるからだろう。効率性の低い発電事業（モノジェネ）に投資が集まるのも、同じ理由である。再エネの導入を促進するために高くなった買い取り価格が、結果的に持続可能な形での事業を阻害しているとすれば、本末転倒である。このようなバブルに近い状況では、増加する賦課金（図2）を負担させられる消費者はやり切れないだろう。

政府もただ手をこまねいていたわけではない。当初の固定価格買取制度では、規模別になっ ていなかった木質バイオマスの買い取り価格を、小規模が有利になるよう区分を設け、またパーム油に対しては持続可能性基準を設け、第三者認証を用いて確認することにした。これらの抑制効果が図3に表れているようだが、それでも後追いの側面が強く、抜本的な解決になっていないように思われる。

木質バイオマスの利用拡大のために

以上を踏まえれば、日本で木質バイオマスの利用を持続可能な形で拡大するには、以下のよう な施策を進めるべきであろう。固定価格買取制度において、地域に根ざした小規模案件や熱電併給に高い誘因を与える、海外産や自然環境に悪影響を与える木質バイオマスを抑制する、発電よりも熱供給をインフラも含めて推進するなどである。

本質的には、木質バイオマスは地域の林業の

副産物としての利用という前提に立つべきである。1本の木から建築木材を取り出すと半分が余ると言われるが、この廃棄費用すらかかる不要物をエネルギー利用することが、再生可能な価値につながる。要するに、木質バイオマスのエネルギー量は、林業（森林資源量でなく）の規模に規定されるのであり、その利用を拡大するには林業の振興が不可欠である。林業が盛んだからこそ、その副産物を活用するバイオマス事業も盛り上がり、それが副収入として林業の持続可能性を高める好循環を生む。バイオマス先進国のフィンランドやオーストリアでは、そのような合理的な仕組みになっているが、日本では林業自体が構造不況産業に陥っており、だからこそバイオマス利用が遅れているのではないか。

日本でも北海道下川町のように、地域での林業振興を前提として、地域主導で木質バイオマスの利用を進めている事例がある。自治体が熱導管も敷設し、地元の木質チップによる地域熱供給を行うことで、化石燃料の消費を減らしつつ雇用を生み、域内経済循環を進めている。このような取り組みが全国に広がり、持続可能な森林環境を前提として木質バイオマスの導入が進むことを期待したい。

（注）資源エネルギー庁（2018）「バイオマス発電について」によれば、固定価格買取制度による2017年度の一般木材等・液体燃料の設備認定量のうち、パーム油等を含むものが23%、PKS（ヤシ殻）を含むものが54%であった。

参考文献

自然エネルギー財団（2019）「地域型木質バイオエネルギー発電に関するFIT制度見直しの提言」