



その11

バイオマスエネルギーの可能性と課題

NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク理事長 泊みゆき

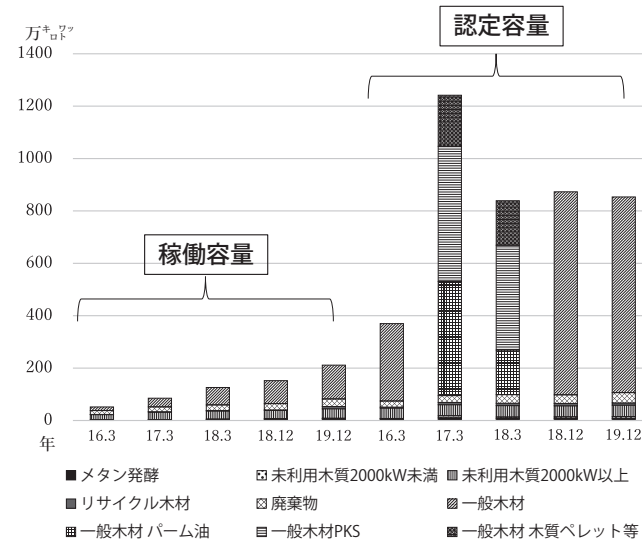
バイオマス利用の現状

木質や有機系廃棄物、農産物などのバイオマス（生物資源）は、古くから人類にとって身近なエネルギーであり、現在も世界で最も多く使われている再生可能エネルギーである。

しかし、持続可能性に配慮しないバイオマス利用は、むしろ気候変動を悪化させ、生物多様性を損ね、食料との競合や深刻な労働問題など、重大な問題を引き起こす。特に、温暖化対策等のため、人為的な促進策が採られる場合は、十分な検討が必要である。

日本でも、2012年に再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）が開始して以来、バイオマス発電の認定量・稼働量は急増した。FIT制度において、現状では間伐材等を燃料とする未利用木質バイオマス発電（電力買取価格は2000キロワット未満が40円／キロワット時、それ以上が32円／キロワット時）、製材端材やPKS、輸入ペレットなどの一般木材（1万キロワット以下24円／キロワット時、それ以上は入札）、建設廃材のリサイクル木材（13円／キロワット時）、廃棄物（17円／キロワット時）、下水汚泥・家畜糞尿・食品廃棄物などのメタン発酵（39円／キロワット時）に区分さ

図1：再生可能エネルギー固定価格買取制度におけるバイオマス発電の稼働・認定状況（新規）



出典：資源エネルギー庁資料より著者作成

FITバイオマス発電における大きな課題の一つは、パーム油が発電燃料として認められていることだった。アブラヤシ農園開発は、ボルネオ島など東南アジアにおける熱帯林減少の第一要因と言われており、泥炭林開発によって大量の温室効果ガスを排出している。

経済産業省が開催したバイオマス持続可能性ワーキンググループの資料でも、パーム油発電は天然ガス以上の温室効果ガスを排出していることが示されている（図2）。

パーム油発電については、2018年、2019年の調達価格等算定委員会やバイオマス持続可能性ワーキンググループでの議論を踏まえ、厳格な持続可能性基準が適用されることになった。

一方、2017年に一般木材バイオマス発電の買取価格引き下げ（その後、入札制へ移行）直前の駆け込み認定を受けた案件が、最近、次々に建設・稼働されるようになった。それを受けて、燃料となる木質ペレットの輸入も2019年に161万トと一年で1.5倍に急増した。

輸入国の内訳を見ると、これまではカナダが

FITバイオマス発電の課題

れ、20年間固定価格で買い取られる。同制度により2019年12月時点で、計411カ所、221万キロワットのバイオマス発電所が稼働し、同じく662カ所854万キロワットが認定された。稼働容量の6割強、認定容量の9割弱が主に輸入バイオマスを燃料とする一般木材バイオマスの区分となっている（図1）。

ではない。

こうした問題を受けて、経済産業省では2020年夏より、持続可能性ワーキンググループを開催し、バイオマス燃料のGHG排出量について、専門的・技術的検討を行うこととしている。

国産バイオマスの利用状況

● バイオマス燃料のライフサイクルGHG排出量は、燃料や原産地により様々であるが、試算を行った全ての燃料において、化石燃料のうち同じ固体又は液体であって、代替対象である、石炭又は石油よりもライフサイクルGHG排出量が少なかった。



しないものが含まれているのではないかという疑念が持たれている（参考資料）。

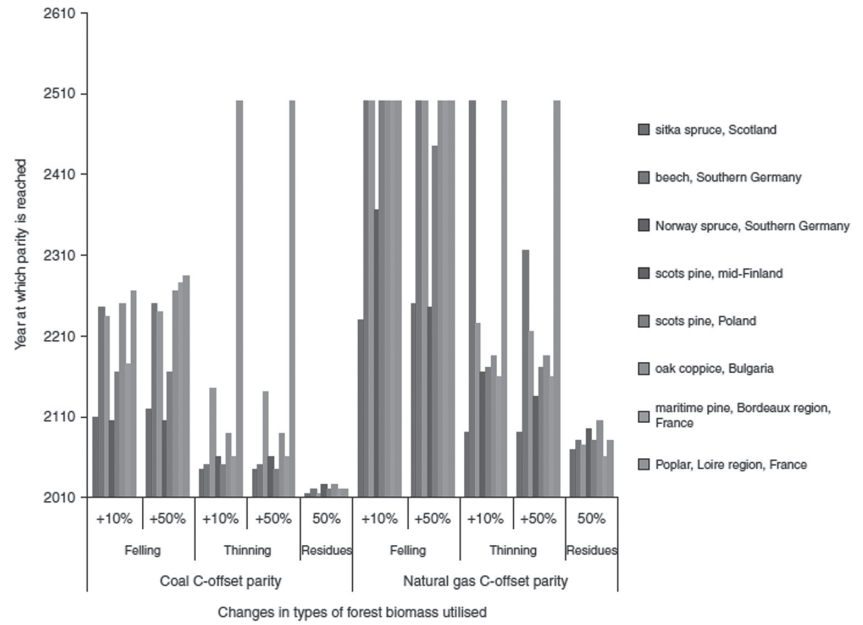
また、今年以降、米国から大量の木質ペレットが輸入されると予想されるが、日本が輸入するペレット製造企業では、自然林を皆伐した木材も原料としている。

図4は欧州の20人の研究者によ

図3：国別ペレット輸入量の推移（単位：万トン）

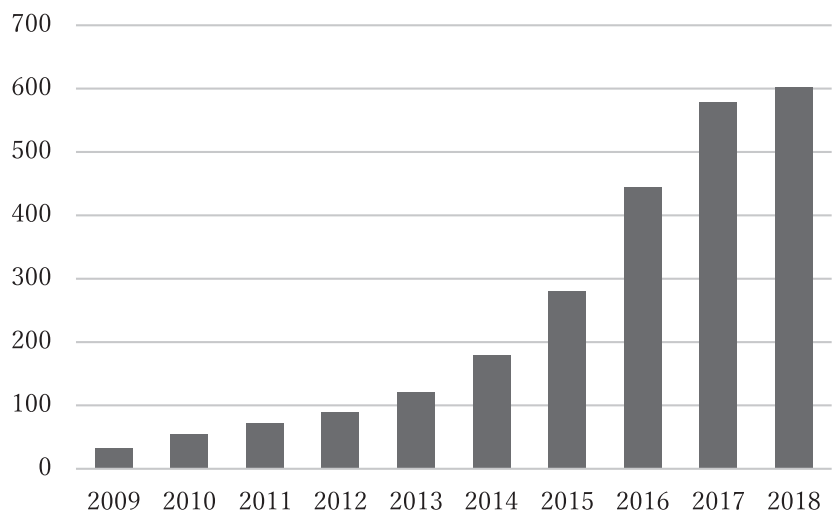


図4：森林バイオマスの類型別の石炭、天然ガスに代替する場合の年数



出典：Multi-functionality and Sustainability in the European Union's Forests

図5：間伐材・林地残材等に由来するチップ利用量（単位：万 m³）



出典：木質バイオマスエネルギー利用動向調査等より著者作成

熱電併給、熱利用へのシフトを

でも発電を停止すると思われる。

バイオマス発電の問題の一つは、発電効率が30%台以下と低く、温室効果ガス削減効果も限られることである。この問題は、利用効率が60%95%とより高い、熱電併給（コージェネレーション）や熱利用であれば回避できる。また、価格的にも、木質バイオマスは灯油や重油に対して価格競争力を持ちうるため、今後、木質バイオマスは熱利用中心に使うべきであろう。

木質バイオマスの熱電併給では、ここ数年、木質ガス化コージェネやORC（オーガニックランキンサイクル）といった機器が導入され始めている。木質ガス化コージェネでは、乾燥チップを使うボルター社、シュパナー社あるいは、木質ペレットを使用するブルクハルト社などの機器がヨーロッパで多数導入されており、日本でも稼働している。ただ、15%未満の含水率の木質チップやA1規格のペレットといった高い品質の燃料が要求され、熱利用とのマッチングも含め、現在試行錯誤が続いている。

FIT制度では未利用木質バイオマス2000キロワット未満に40円／キロワットという高い買取価格が設定されているが、このままではFITなしでの経済的自立は困難である。未利用木

従来、製材端材や建設廃材、食品廃棄物や下水汚泥などがバイオマスとしてエネルギー利用されてきたが、FIT制度により、これまでほとんど使われてこなかった林地残材などが600万立方メートルも使われるようになった（図5）。

これによって、各地に雇用が生まれ、地域経済への恩恵も生じている。だが、バイオマス材の買取価格は低く、山主へはほとんど利益が還元されていない。

ここ数年、世界的に急速に、木質バイオマス

発電に対する視線は厳しくなっている。太陽光、風力発電がキロワット時あたりそれぞれ2円、6円以下まで発電コストが下がっているのに対し、燃料を購入する木質バイオマス発電では、化石燃料発電よりも安価に発電することが困難であることがわかってきたからである。現在あるほとんどのバイオマス発電所は、20年間のFIT期間が終了すれば利益を上げることが難しくなると指摘されている。その場合建設廃材などより安価な燃料に転換するか、電力を高く売る方法を編み出すか、そうでなければ設備が利用可能

質の条件をはずし、より安価なバイオマスを使い、熱需要に合わせた設置を行い、バイオマス燃料を集約的に生産するなどして、経済的に自立しうる事業に育てていく必要がある。

日本では、エネルギーという電力、と捉えられることが多いが、実際にはエネルギー最終需要の半分は熱利用である。温暖化対策の点から、熱分野の再生可能エネルギー化は欠かせない。現在、日本の熱需要の用途は、空調、給湯、厨房と産業用で、産業用が最も多い。

熱利用も需要によって温度帯が異なるが、バイオマスは容易に高温が得られることから工場で使う産業用熱に向いている。暖房（空調）や給湯は、50℃程度の低温で可能で、太陽熱、地中熱、ヒートポンプなどで供給できるが、それらでは高温をつくることは難しい。

日本の木質バイオマス熱利用は、ここ数年、増加が足踏み状態にある。その理由としては、補助金によって木質バイオマスボイラーを導入したが故障などによりそのまま使われなくなったり、導入費が化石燃料に比べ著しく高いこと、木質バイオマス燃料の安定的な供給体制が整っていないこと等が挙げられる。

一方、企業はSDGsやRE100など再生可能エネルギー導入の取り組みに積極的になっており、工場へのバイオマスボイラーの導入を提案・設置するエネルギーサービス会社や、あるいはバイオマスによる熱供給会社を育成することによって、バイオマス熱利用拡大に役立つと考えられる。

既存の産業用木質バイオマスの成功例では、

例えば千葉県のパークボード工場において、1500^{キワット}のストーカー炉直接燃焼の熱電併給設備を導入し、良質な建設廃材をボード原料に、低質の建設廃材を燃料とする事例がある。この工場では、ステラ社のベルトドライヤーを導入し、熱電併給の廃熱、80℃の温水を使って原料チップの乾燥などを行っている。この事例では補助金もFITも使っていない。FITでの建設廃材を燃料とするバイオマス発電の買取価格は13円/キワット時であり、FITで売電するよりも、自家消費した方が経済性があるという判断である。このように熱利用の規模が大きく、条件が合うなら熱電併給にすることが望ましい。

当面、木質バイオマスの熱利用は、温泉施設や病院、福祉施設、あるいは家庭用の給湯・空調需要向けの導入も可能だが、将来的には、産業用熱を中心に考える方がよいだろう。さらに、熱も高温から低温へと順にカスケード利用することが望ましい。

バイオマスのエネルギー利用においては、多くの面で注意が必要だが、本質的には、持続可能なバイオマスは、以下の三つに集約できると考えられる。

①地域の、②廃棄物系のバイオマスを、③熱利用中心に使う、ことである。

FSCや持続可能なバイオマスに関する円卓会議（RSB）といった厳しい持続可能性認証を得たバイオマスであっても、地球を半周して運搬するのであれば、その分、エネルギーとコストがかかる。バイオマスは、発生した近場で

使う方が、経済的にも環境社会的にも合理的である。

また、森林から伐採した樹木を丸ごと原料とする木質ペレットや、農産物であるパーム油を燃料利用する場合、土地利用転換や生産に関わるエネルギーが多く、ライフサイクルGHG排出量が多くなる。木材のカスケード利用にそぐわなかったり食料との競合の問題も生じるおそれがある。廃棄物系であれば、そうしたリスクは少ない。そして熱利用または熱電併給であれば、利用効率が高く、FITのような支援がなくても経済的な自立が見込まれる。

今後も人間社会は木材を必要とし、持続可能な木材利用を追求することとなる。その際に、マテリアル利用が困難な樹皮や端材、あるいは使用後の廃材をバイオマスエネルギー利用するのは望ましいことである。だが、バイオマス＝カーボンニュートラルという現実から懸け離れた仮定に基づき、やみくもにバイオマスを使うことは、深刻な問題を発生させる。

更なる科学的精査が必要だが、こうしたことを考慮しながら、今後のバイオマス利用を推進していくことが重要であろう。

参考資料

固定価格買取制度（FIT）のバイオマス発電燃料の輸入木質ペレットにFSC認証の大量偽装の疑念

<http://heijopag.cfd/102720>

輸入される発電用木質バイオマスのサプライチェーン管理ー森林認証とFITのガイドラインの関係

<http://jsmnet/energy/fitwithFSC/fitwithFSC.html>

さらに詳しくは、バイオマス白書 (<https://www.jpobnue/takusio/2020/index.html>) 等を参照のこと