



RENEWABLE
ENERGY
INSTITUTE

木質系バイオマス発電に関する FIT 制度見直しの提言

～持続可能なバイオエネルギー利用実現のために軌道修正を～

公益財団法人

自然エネルギー財団

執筆担当者
相川高信 上級研究員

木質系バイオマス発電に関する FIT 制度見直しの提言
～持続可能なバイオエネルギー利用実現のために軌道修正を～

2016年11月25日

公益財団法人 自然エネルギー財団
〒105-0003 東京都港区西新橋 1-13-1 DLX ビルディング 8F
TEL : 03-6866-1020
<http://www.renewable-ei.org/>
E-mail: info@renewable-ei.org

木質系バイオマス発電に関する FIT 制度見直しの提言 ～持続可能なバイオエネルギー利用実現のために軌道修正を～

2016 年 11 月 25 日 公益財団法人 自然エネルギー財団

はじめに

多様な燃料と利用技術が含まれるバイオエネルギー¹の中でも、木質系バイオマスは重要な位置を占めている。木質系バイオマスのエネルギー利用は、熱利用を基本とし、発電を行う場合は、廃熱を有効利用した熱電併給により、総合効率を高めて利用するのが一般的である。

しかし、大規模な発電所では発生する廃熱の量が大きくなり、熱は長距離を輸送すると温度が低下してしまうため、これに対応するまとまった規模の熱需要を近隣で確保することは容易ではない。そのため、大規模発電所では熱電併給が難しくなることから、世界的には、大規模な発電所でのバイオマス利用に政策的支援を行うことは例外的であり、石炭火力の廃止を前提として、バイオマスへの転換・混焼のみに支援が行われている。

ところが、日本の固定買取制度(以下、FIT)は発電のみを対象とし、熱電併給へ誘導する制度設計になっていない。また、石炭混焼も含めて大規模の発電所にも同じ買取価格が適応されるので、発電だけの効率を追求した、大規模なバイオマス発電所の建設が計画され、認定量が急増している。その結果、国産材、輸入材ともに燃料の需給逼迫が起こり、燃料価格の高止まりが予想されている。

これでは、今後、安価な太陽光などの自然エネルギーの大量導入による電力価格低下が進む市場環境では、経済性を確保することが困難である。さらには、日本で熱電併給を伴うような、効率のよいバイオマス発電を発展させようとしても、既に燃料が独占されてしまっており、発展を妨げる恐れがある。また、輸入バイオマスについては、その持続可能性を担保する仕組みが設けられていないことも大きな問題である。

以上を踏まえて、日本の現状と、先行する欧州諸国との比較に基づき課題を整理し、持続的なバイオエネルギー利用を実現するために、FIT 制度の見直しと関連施策の実施についての提言を行う。

¹ ここでは、国際的な分類に従い、生物由来の有機性資源の総称として、バイオエネルギーを用いる。その中で、主に固形のものバイオマス、気体はバイオガスと分類される。

背景

1. 認定量の急増と懸念される燃料不足

(1) 急増する木質系バイオマス発電の認定量

FIT の対象となっているバイオエネルギー燃料は、大きくは木質系バイオマス(一部、農作物残さを含む)、廃棄物、バイオガス(メタン発酵)の3種類である。この中で認定量の増加が著しいのが、木質系バイオマスである。木質系バイオマスの中には、間伐材や林地残材等を含む「未利用木質」、それ以外の「一般木質・農作物残さ(以降、一般木質)」の2つの区分が設けられ、後者には輸入されたバイオマス燃料も含まれている。これら「未利用木質」と「一般木質」の2つは、FIT を契機に発電利用が本格化したもので、認定量が増えるにともない、制度上の課題が浮き彫りになってきている。

FIT 開始後まず、「未利用木質」の計画が相次ぎ、2015 年 7 月に策定された長期エネルギー需給見通しの量に対して、2016 年 7 月の認定量は 2 倍に迫る勢いである(図表1)。さらに、直近で大幅に増加しているのは、「一般木質」の発電である。2015 年 3 月時点の認定量は約 130 万 kW だったが、2016 年 7 月時点の認定量は 300 万 kW を超え、長期エネルギー需給見通しの下方値をすでに上回っている。

一般に、バイオエネルギー発電は、規模が大きいほど発電効率が上がり、コストが下がる。ところが、現状の日本の FIT では、未利用木質の 2,000kW 未満を除いては、規模別の買取価格の設定になっていない上、超大型の石炭混焼による発電のバイオマス燃料分も買取対象となっている。そのため、輸入材も含めて大量の燃料を見込んで計画された大規模発電所が増加しているのである。結果として、「未利用木質」の平均発電容量はおよそ 8,000kW にとどまっているが、「一般木質」の平均はおよそ 28,000kW となっている。

図表 1 木質系バイオマス発電の認定量(万 kW)

FIT における区分	2015 年 3 月	2016 年 3 月	2016 年 7 月	長期エネルギー需給見通し
未利用木質	3.6	42.0	43.6	24.0
一般木質	132.2	295.4	322.0	274-400

注) バイオマス比率を考慮し、移行認定を含む。

出所) 固定買取価格制度ホームページより財団作成

(2) 懸念される燃料不足

このようにバイオマス発電の計画が急増し、国産材、輸入材ともに燃料不足が懸念されている。しかし、認定されたバイオマス発電所が用いる燃料の種類や量は集計されていない

め、定量的な議論を困難にしている²。そこで、2016年7月までに認定されたバイオマス発電所の全てが稼働すると仮定し、必要燃料量を推計した(図表2)。

その結果、「未利用木質」が主に使用する国産チップの使用量は、2030年には556万t(855万m³に相当)となる³。一方、政府が2016年7月に閣議決定した森林・林業基本計画は、2025年の燃料材の供給量として800万m³という数字を掲げている。したがって、2016年7月までに認定された「未利用木質」の需要量は、森林・林業基本計画の供給量をすでに上回っており、発電を伴わない熱利用ボイラー等の存在等合わせて考えれば、深刻な燃料不足が予想される。

図表 2 バイオマス発電所が使用する燃料量の見通し

FITにおける区分	2016年7月 認定量(万kW)	想定される 主な燃料	推計燃料 使用量(万t)
未利用木質	43.6	国産チップ	556
一般木質	332.0	輸入ペレット	3,197

注) 低位発熱量は、ペレットの場合 3,978kWh/t、チップの場合 2,340kWh/t とした。発電効率 25%、設備利用率 87%。

一方、「一般木質」については、輸入ペレットが主たる燃料になると想定される。パーム油生産に伴う副産物である PKS (Palm Kernel Shell) は価格が安いいため、発電事業者からの期待を集めているが、主産物のパーム油生産動向の影響を受けるため、日本向けの PKS の量は年間 100 万～300 万t程度に留まると見られている⁴。また、パーム油生産自体も森林破壊に繋がっているなどの批判もあり、その持続性を確認しながら利用する必要がある。

そこで、全ての燃料として木質ペレットが使われるとすると、2030年には3,000万tを上回る需要量になる(図表2)。2014年の全世界の木質ペレットの生産量がおよそ2,400万tであることから、2020年までには4,700万tまで増加すると予測もあるものの、そのインパクトの大きさが理解できるだろう⁵。

なお、全世界のバイオエネルギーのポテンシャルは、木質系だけでも78億t程度と推計されており、余裕がある⁶。ただし、需要が急増することで価格上昇が起こることも十分考えられ、

² FIT 認定を受ける際に、発電所は、使用する燃料の種類や量についての計画を提出しているが、集計・公表されていない。

³ 比重を 0.65 で計算。

⁴ 「持続可能なバイオマス発電のあり方調査報告書(経済産業省委託調査)」三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング(2016)

⁵ Hawkins Wright (2015) Global Wood Pellet Market Outlook

⁶ World Bioenergy Association (2015) Global Biomass Potential Towards 2035

現実的な価格で調達できなくなる恐れがある。また、現行の日本でも、違法な木材の輸入を排除するために、2016年6月「合法伐採木材等の流通及び利用の促進に関する法律」が可決されたが、省令で詳細を検討中の政府は、輸入バイオマス燃料を法律の対象とするかを明らかにしておらず、非合法的な伐採から森林破壊に繋がるような燃料が輸入されることへの懸念が払拭できていない。

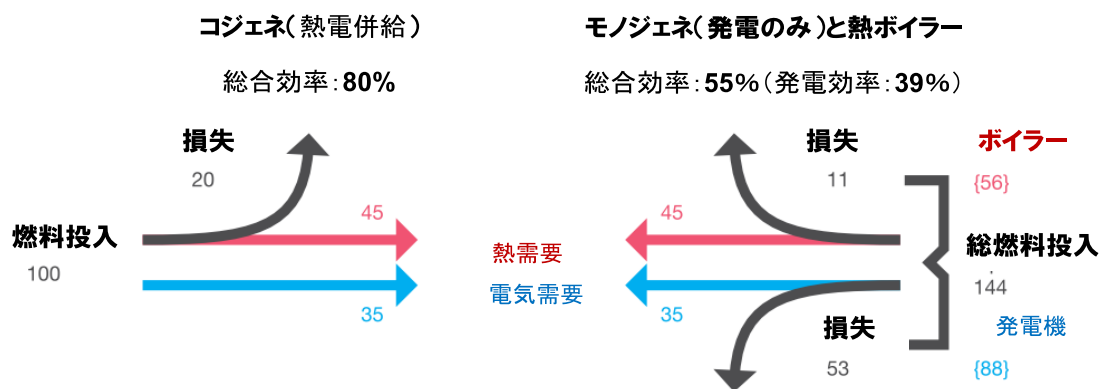
(3)進まぬ熱電併給

もう一つの現在のFITの重要な問題点として、熱電併給を誘導する制度設計になっていないということがある。そのため、すでに稼働を始めた発電所の設備は熱利用を想定していない場合がほとんどである⁷。

発電のみのプラントの場合、その発電効率は20～40%程度であるのに対して、熱電併給であれば80%程度の総合効率が期待できる(図表3)。発電所の経営的には、熱を販売することができれば、採算性は向上することになる。逆に、熱が有効に利用できていないので、高い買取価格がなければ成立しないというのが、現状のFITの問題である。

FIT制度がこのようになってしまったこと背景には、そもそも日本には統一的な熱政策が存在しないという問題がある。まとまった廃熱の利用先としては、地域熱供給などが想定されるが、日本では1972年に制定された熱供給事業法により、地域熱供給網が整理された地区もあるが、その発展は限定的であり、化石燃料からバイオマス燃料への転換も進んでいない。FITは電気を対象とした制度であるものの、需要対策を含め総合的な熱政策を進展させ、両者を有機的に機能させる制度設計が求められている。

図表 3 熱電併給の効率性(発電と熱供給を個別に行った場合との比較)



出所)「District Heating Manual for London」Mayor of London(2013)より作成

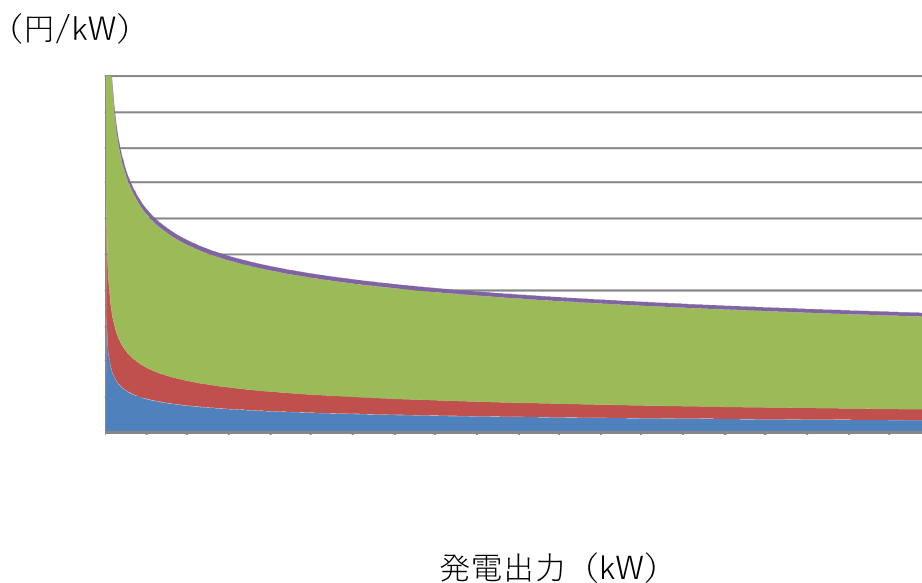
⁷ グリーン発電大分(大分県日田市)や多気バイオパワー(三重県多気町)など、廃熱利用に取り組む発電所が現れている。

2. バイオエネルギー発電の本来のあり方

(1)前提:規模により異なるバイオエネルギー発電のコスト構造

バイオエネルギー発電は、他の自然エネルギーの発電と異なり、燃料費を必要とする。確かに、発電規模を大きくして発電コストを削減できるが、変動費である燃料費は常に発電コストの一定の割合を占めることに注意が必要である(図表 4)。燃料費が不要な太陽光や風力は、設備の減価償却が終われば、非常に安価な電源になると予想される。それに対して、バイオエネルギーは燃料費を常に必要とするが、熱電併給や、低質な廃棄物系バイオマスの徹底利用によって、コスト削減を実現できる。しかし、前述のとおり、現状の日本では、FIT が膨大な燃料需要を創り出しており、需要と供給の関係から、燃料費の低下が期待しにくい構造となっている⁸。

図表 4 バイオエネルギー発電のコスト構造



出所) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング(2016)

(2)欧州先進国のバイオエネルギー戦略の基本

一方、自然エネルギーの利用で先行する欧州諸国では、発電ではなく、熱利用を基本としてバイオエネルギーを発展させてきた。また、使用する燃料も、廃材も含め、国内の低質な資源利用を基本とし、国際的に高い競争力を持つ林業・木材産業と密接に関係させながら、資源節約的な利用を実現している。

⁸ もちろん、学習効果により燃料供給コストの低減は期待されるが、売り手市場が続く限り、燃料価格(燃料費)は高止まりすることが予想される。

加えて、バイオマス発電を行う場合は、熱電併給(熱利用)が基本になっている(図表 5)⁹。熱電併給により、バイオマスが持つエネルギーの 8 割近くを利用できるようになり、熱の売上で発電コストを削減することができるので、経営上も有利である。そのため、ドイツでは 2004 年の FIT 改正により熱電併給に対する買取価格の上乗せを行い、その後、熱電併給の義務付けを行った。また、オーストリアの FIT では総合効率 60%以上を支援対象とすることで、政策的に熱電併給を推奨している。

さらには、電気と熱という2つの販売先を持つことで、太陽光や風力などの変動型自然エネルギー電源が大量に導入されるようになって、「柔軟性のある電源」として、電力価格が高い時に発電を優先させ、安い時には熱生産を優先させるなどの柔軟な運転が可能になる¹⁰。技術的には、生産された熱(温水)は、蓄熱槽に貯蔵することが可能である。欧州で発達している地域熱供給網は、その熱源を化石燃料からバイオマスなどの自然エネルギーに転換しつつあるが、熱電併給プラントの巨大な熱貯蔵庫としての機能が注目されている。また、地域熱供給網に接続されていない規模の小さな熱需要(例えば、戸建住宅など)にも対応できるように、柔軟性を高めた、より小型の熱電併給の技術開発も欧州を中心に進んでいるところである。

図表 5 欧州主要国における木質系バイオマスの熱電併給による発電量(TWh)

	ドイツ	オーストリア	スウェーデン	フィンランド
電気のみ	5.333	1.129	0.000	1.227
熱電併給	6.535	2.308	9.077	9.927
電気生産小計	11.868	3.437	9.077	11.154

(出所) EurObserv'ER(2016)Solid Biomass Barometer より財団作成

(3)大規模発電の位置付け

このように欧州諸国では、熱電併給を基本にバイオエネルギーの導入を進めてきた。一方、発生する熱を使い切ることが難しい大型のバイオエネルギー発電に対しては、抑制的な政策となっている。例えば、FIT を採用してきた国の中で、ドイツでは 2 万 kW 以上、オーストリアでは 1 万 kW 以上は買取対象外となっていた。

欧州の中でも、イギリスやオランダなど、石炭混焼も含む大型の発電所に対して、最低限の支援を行っている国もある。しかし、その前提となっているのは、石炭火力発電の将来的

⁹ ドイツでは、電気のみを生産する発電所が一定程度存在しているが、FIT 初期に成立したもので、燃料は主に建築廃材等の安価な燃料であるため事業が成立している。梶山恵司(2013)「木質バイオマスエネルギー利用の現状と課題—FIT を中心とした日独比較分析—」などに詳しい。

¹⁰ 安田陽(2014)「日本の知らない風力発電の実力」

な閉鎖である¹¹。イギリス政府は2026年までに全ての石炭火力の閉鎖を決めており、オランダ議会も2016年9月、全ての石炭火力の閉鎖を前提としたCO2削減目標を承認している¹²。そのため、支援対象となる混焼の割合も数10%と高いものとなっており¹³、イギリスのDrax発電所のように100%の転換に成功した事例も出ている¹⁴。

それに対して、そもそも日本では石炭火力発電からの撤退方針が定まっておらず、新設計画が相次ぐという国際的には異常な事態が生じている。現行のFITが支援するバイオマス混焼が、環境負荷低減の「ポーズ」として使われ、肝心の石炭火力発電の廃止が進まないような事態は避けなければならない。

また、イギリス・オランダは森林資源に乏しく、海外からの輸入バイオマスを用いている点では日本と共通している。欧州では、様々なサプライチェーンのLCA調査及びリスク分析を通じて実態把握に努めた上で¹⁵、バイオエネルギーの持続可能性に対する基準を設けており、日本も同様の対応を迫られるだろう(図表6)。

図表6 イギリス・オランダの持続可能性基準の概要

	イギリス	オランダ
導入年	2013年	2015年
対象	1MW以上の発電所全て	石炭混焼と大規模熱生産
土地利用の持続性	合法的かつ持続可能な森林経営	森林バイオマスは認証が必要
GHG排出原単位 の規制値 (gCO2/MJ electricity)	<ul style="list-style-type: none"> ・66.7(2014-20年) ・55.6(2020-25年) ・50.0(2025-30年) 	56

(注)GHG排出原単位の規制値は、イギリスではDECCの目標値に対して設定され、5年ごとに削減率が高くなる。オランダは、EUの基準値に対して70%削減を求めている。

出所)各種資料より財団作成

¹¹ 最新の世界の潮流については、以下のレポートを参照のこと。自然エネルギー財団(2016)「世界の石炭ビジネスと政策の動向 ～パリ協定後の投融資を誤らないために～」

¹²

<https://www.theguardian.com/environment/2016/sep/23/dutch-parliament-votes-to-close-down-countrys-coal-industry>

¹³ オランダでは、5つの石炭火力発電所の内、3箇所それぞれ30%、50%、80%の混焼が行われている。

¹⁴ 大野輝之、ロマン・ジスラー(2014)「原発維持の英国も2020年までに30%の自然エネルギーをめざす」https://www.renewable-ei.org/column/column_20141113.php

¹⁵ European Commission (2010) Report from the commission to the council and the European parliament on sustainability requirements for the use of solid and gaseous biomass sources in electricity, heating and cooling

日本の FIT 制度の見直しに向けた提言

以上のような、日本におけるバイオエネルギー発電の導入状況及び、欧州におけるバイオエネルギー利用政策のあり方を踏まえて、現行の FIT 制度と関連施策について、以下のような改正を提言する。

1. 大規模区分を創設し、買取価格を引き下げる

第1に、これ以上燃料需給を逼迫させないために、大規模発電の新規計画については、抑制的な措置を講じる。大規模発電所の発電コストは低くなるので、FIT 制度の価格設定の考え方からも当然のことである。また、燃料の独占を予防し、本来基本となるべき熱電併給や熱利用の将来における可能性を保持することにもつながる。

したがって、具体的には、2016 年度の調達価格算定委員会において、「未利用木質」「一般木質」ともに、例えば2万 kW 以上などを対象として大規模区分を創設し、低い買取価格を適用すべきである。

2. 石炭火力発電所の廃止を前提とした混焼への対応

第2に、石炭混焼については、日本として石炭火力発電所の撤退の道筋を示すことが先決である。その上で、その必要性も含めて、支援のあり方を再検討することとし、対象を既設発電所に限り、石炭使用廃止の過渡的な措置として、混焼割合に条件を課した上での支援を認めるなどすべきである。

3. 持続可能性に関するリスク分析の実施

第3に、構築されつつある燃料のサプライチェーンを、国内外を問わず類型化した上で、それぞれの持続可能性に対するリスク分析を行うべきである。適当な規制水準の設定に向けて透明性の高い議論を保証するために、森林等の土地利用の持続性と GHG 削減効果の2点について、まずは実態把握が必要である。

4. 熱電併給事例の蓄積・拡大に務める

第4に、熱電併給(廃熱利用)の事例の蓄積と拡大に務めることが必要である。そのために、取組事例を調査・分析しつつ、取組事例を増やしていくことが、FIT 終了後の20年後を見据えて意義があり、建設的であると考えられる。あわせて、総合的な熱政策を実現するための検討に早期に着手すべきである。

補論:「未利用木質」区分について

FITによる木質系バイオマス発電の買取価格の設定においては、国内林業の活性化を意図して「未利用木質」の区分が設けられた。しかし、少なくとも、2015年に報告されたコストデータでは、12,000円/tを想定していた「未利用木質」燃料の価格は、約7,800円/tとなっており、期待されたような還元は行われていなかったと解釈される(図表7)。しかも、「一般木質」燃料の価格7,118円/tとの差もわずかだった。

これは、木質系バイオマス発電の実稼働がまだ少なく、需給が逼迫していない中でのデータであり、最新のデータの公表が待たれるところである。しかし、今後もこのような傾向が続くのであれば、「未利用木質」区分の設定は効果がなかったということになる。

そもそも、「未利用木質」区分設定の背景には、林道や作業道等のインフラが整備されていないため、間伐材を切り捨てたまま持ち出すことができないという、林業界の高コスト構造があった。したがって、林業への投資補助は、木材生産や燃料搬出の限界費用を下げる方向、つまりインフラ整備に投資が行われるように用途を限定し、FITとは別の枠組みで行われた方が効果的だと考えられる。現時点では、得られるデータが限定的であり、補論として述べるに留めるが、今後の実態によっては、制度の見直しが必要である。

図表 7 種類別の燃料価格(2015年実績データ)

	報告されたコストデータ	これまでの想定値
未利用木質	7,809円/t(28件)	12,000円/t
一般木質	7,118円/t(37件)	7,500円/t

出所) 第20回調達価格算定委員会資料より財団作成