

農山村地域における地域資源循環を目指した木質バイオマスエネルギーの導入  
Study on Introduction of Woody Biomass Energy,  
Aiming to Regional Resource Recycling in the Agricultural and Mountain Area

○堀泰史\*, 村田基次\*, 田中邦彦\*, 内田空美子\*  
HORI Yasushi, MURATA Mototsugu, TANAKA Kunihiko, UCHIDA Kumiko

## 1. はじめに

近年、木質バイオマスエネルギーが再注目されている。一つは、地球温暖化の抑制の一環としての「再生可能エネルギー導入促進」の観点から、もう一つは、森林の適正な維持管理と林業振興による持続可能な社会の構築に繋がる「地域資源循環」と「農山村地域の活性化」という観点からである。

木質バイオマス発電は、蒸気タービンで発電専用なら5,000kWが採算分岐点とされている<sup>1)</sup>。一方、農山村地域や離島等において導入促進が期待される小規模木質バイオマス発電は、2,000kW未満のFIT買取価格が40円/kWhに設定されたものの、売電収入だけでは収支が成り立たないため、発電時に発生する熱の利用(熱電併給(CHP))も必要とされている<sup>1)</sup>。

近年、木質バイオマス発電用のペレットやPKSの輸入が増加している<sup>2)</sup>。しかし、木質バイオマス発電導入に「地域資源循環」という側面があることを考えると、可能な限り地域内の資源を使い、地域内でエネルギーや資金を循環させることが活性化の面から望まれる。

本稿では、持続的な森林整備と林業振興が課題となっている東北地方のS市と近隣4町を「モデル地域」として、農山村地域における木質バイオマスの地域資源循環を目指した発電施設導入のあり方を検討した結果を報告する。

## 2. モデル地域の概況

モデル地域は、東北地方の内陸部に位置する中山間地域で、高速道路が横断し、交通の要衝として各地からのアクセス条件に優れている。森林資源の賦存量(国有林, 民有林の年間成長量)は約12万t/年で、30km圏内には木質バイオマス発電施設は立地していない。

モデル地域には、森林組合、素材生産者、森林管理署等の木質バイオマス供給者がいるが、林業経営体は平成17~27年の10年間で4分の1まで減少しており<sup>3)</sup>、持続的な森林整備を担う人材確保が課題となっている。モデル地域の熱需要は、各施設の原単位<sup>4)</sup>を用いて小字単位で推計しGISで視覚化した結果、熱需要は地域に広く薄く分布しており、熱需要が集中しているのは食品加工業等の工場が集まる工業団地であることが明らかとなった。

## 3. モデル地域における木質バイオマス発電導入の検討

### (1) 原料調達に係る検討

モデル地域には、近隣に木質バイオマス発電施設が立地しておらず、森林資源の賦存量が約12万t/年もあることから、検討当初は7,000kWの施設導入を目指していた。しかし、森林組合、森林管理署と全ての素材生産者へ聞き取りを行った結果、木質バイオマス発電の原料となる未利用木材の調達可能量は、最大で11,250t/年(発電規模換算で約900kW)と算定された(表-1参照)。

表-1 原料調達に係る検討結果  
Result of Study on Supply of Fuel

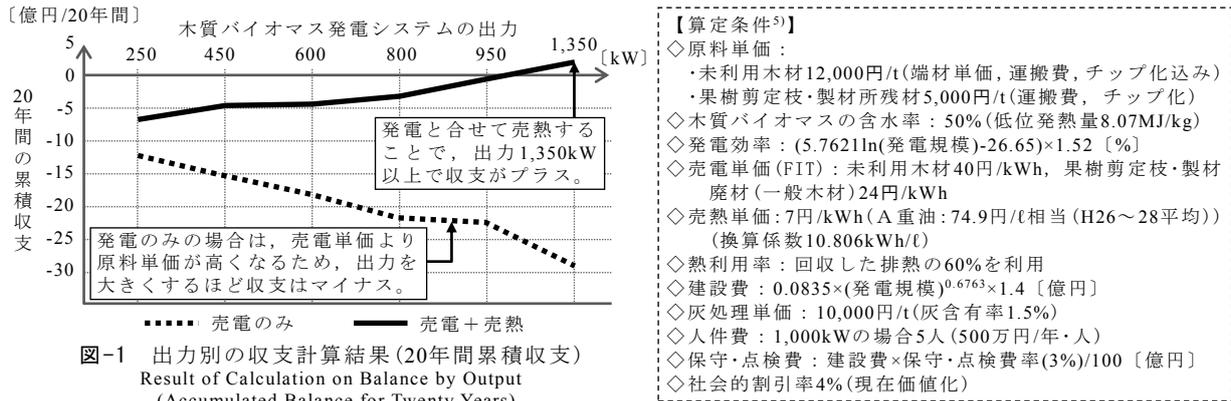
項目	内容
間伐可能な範囲(量)が限られる	間伐作業から搬出作業まで行えるのは林道から1km程度であり、人工林を対象とすると間伐材の量は37,500t/年である。
未利用木材の競合が始まっている	「切捨て間伐」はほとんどなく、間伐材の7割はマテリアル利用されている。条件により、残り3割の11,250t/年(37,500t/年×0.3)が原料として調達可能である。
果樹剪定枝の処分が苦慮している	果樹栽培が盛んであり多くの剪定枝が発生する。現在は有償の廃棄物処理であるため、適正な処理方法が求められている。
製材所残材確保の連携体制が必要	残材処理方法が事業者により多様である。連携して処理するなど、安定価格で持続的な連携体制が求められている。

\*NTCコンサルタンツ(株) NTC Consultants Co.,Ltd.

キーワード 木質バイオマス, 農山村地域, 地域資源循環, 熱利用

## (2) モデル地域におけるエネルギー利用の検討

本地域における未利用木材の調達可能量11,250t/年(発電規模換算で約900kW)で発電した場合の収支を計算した結果、採算性は確保できなかった。このため、本地域で課題となっている果樹剪定枝と製材所残材も原料に含めた23,400t/年で、さらに熱利用も含めて再度収支計算を行った。未利用木材以外の原料のFIT買取価格が低く設定されているが、本地域の未利用木材、果樹剪定枝、製材所残材を利用し、出力1,350kW以上とすることで採算性を確保することができた。この場合、売電のみでは20年間で黒字転換は見込めず、発電時に発生する熱も利用する「売電+売熱」(熱電併給(CHP))が前提となる(図-1参照)。



## (3) モデル地域における熱利用の検討

発電時に発生する熱の約60%利用が採算性の条件となるため、GISで整理した熱需要分布を基に供給先の検討を行った。モデル地域の特性から、新規の果樹ハウスなど農業での熱需要が考えられたが、発生する熱量が需要を大きく上回るため、熱需要の多い工業団地内の食品加工産業等での加温利用を想定した。この場合、既存施設への導入については、設備更新、インフラ整備(熱配管)などのコスト負担の観点、供給距離(熱損失)、熱需要の季節・時間変動などの熱の有効利用の観点からの検討が必要となる。

## 4. 農山村地域における地域資源循環を目指した木質バイオマス発電導入のあり方

モデル地域における木質バイオマス発電導入は、熱利用のための新規インフラ整備等の課題があり、検討段階である。しかし、導入検討のために組織された委員会では、木質バイオマス発電が林業振興に繋がる一つの方策として評価されるとともに、電気だけではなく通常は捨てられる「熱」に価値づけを行う先行事例として導入促進が期待されている。

今回、モデルとなった農山村地域は、森林資源に恵まれているにもかかわらず、未利用木材の競合が激しく、当初計画ほどは原料が集まらないことが明らかとなった。このような状況から、その他の農山村地域で木質バイオマス発電導入を検討した場合においても、多くは小規模発電となることが想定され、採算性確保のためには「熱利用」が前提となる。

今後は、下記のような課題を解決し、農山村地域における地域資源循環を目指した小規模木質バイオマス発電の導入推進に向けた取り組みが期待される。

- ①原料調達拡大に繋がる、森林作業道整備、林業従事者育成、事業者間連携等の林業振興
- ②農山村の活性化・生活向上に向けた熱需要の創出(果樹加温, 木材乾燥, 温浴施設整備等)
- ③熱配管整備を公共サービスの一環で実施するなど、熱利用を前提としたまちづくり推進

1)熊崎実：熱電併給ではじめる木質バイオマスエネルギー, 日刊工業新聞社, pp52(2016) 2)林野庁：平成28年木質バイオマスエネルギー利用動向調査(2017.12.25) 3)農林水産省：2010年, 2015年農林業センサス(2010,2015) 4)資源エネルギー庁：民生部門エネルギー消費実態調査(2005,2011) 5)国立研究開発法人森林総合研究所：木質バイオマス発電事業採算性評価ツール(2015)