

# 木質バイオマス発電の普及に関する研究 —林地残材活用の現状と課題—

R09087 山本英樹  
指導教員 池田將明

## 1. 研究の背景と目的

エネルギー問題が取りざたされ、再生可能エネルギーに注目が集まっている。日本は国土の約7割が森林であり、木質バイオマスの賦存量が大きく、活用に適する。木質バイオマスと言ってもその種類は多様であり、発生場所、発生量などが異なる。大きくは「リサイクル木材」「一般木材」「未利用木材」に分けられる。リサイクル木材、一般木材についてはすでに利用が進んでおり、今後発生量が増加する見込みはなく頭打ち状態である。一方、未利用木材は、ほとんどが利用できずに山林に捨てられているのが現状である。

そこで本研究では木質バイオマス発電における未利用木材の活用を推進するため、未利用木材活用を阻害する要因や課題を調査し、これらの課題解決策の検討を行なった。

## 2. 我が国の木質バイオマス発電の現状

### 2.1 木質バイオマス発電概要

木質系バイオマス資源を使用する発電を木質バイオマス発電という。発電方式は主に、直接燃焼、熱化学的変換（熱分解ガス化）がある。また、使用燃料によって専焼、混焼、石炭混焼に分けられる。

#### (1) 専焼

リサイクル木材、一般木材、未利用木材を単一で燃焼する。

#### (2) 混焼

複数の木質バイオマス燃料を混ぜて燃焼する。

#### (3) 石炭・その他混焼

石炭等化石燃料、廃タイヤ、黒液等と木質バイオマスを混ぜて燃焼する。

### 2.2 発電における木材の区分

#### (1) リサイクル木材

建築物等の建築、改築または除去に伴い発生する木屑で、型枠、足場材、内装・建具工事の残材、伐根・伐採材、木材建築物の解体材等

#### (2) 一般木材

製材工場、合板工場、プレカット工場等の製造工程で発生する端材、樹皮等、輸入チップ

#### (3) 未利用木材

林業生産活動を通じて発生する未利用間伐材、未木枝条（枝葉や梢）、松くい虫被害木等、林地残材

### 2.3 バイオマス発電所普及状況

現在までに国の認定バイオマス発電施設は 370 カ所程度あるが、木質系バイオマス発電所は、うち 100 カ所程度である。木質系バイオマス発電所の中でも未利用木材を活用した発電所は、20 カ所程度で、未利用木材のみでの運営は、1カ所のみとなっている。

## 2.4 補助制度

### (1) 設備補助金

チップ・ペレット製造施設、木質バイオマスボイラー、木質バイオマス発電施設等の整備に対して支援を行う「森林整備加速化・林業再生基金」、「地域自主戦略交付金等（一括交付金）」による支援、木質バイオマス利活用施設の整備資金の借り入れに対する利子助成、木質バイオマスの効率的利用を図るための技術支援の「地域材供給倍増事業」がある。

### (2) FIT（固定価格買取）制度

再生可能エネルギー固定価格買取（FIT）制度によって木質バイオマスは、それぞれリサイクル木材 13.65 円、一般木材 25.2 円、未利用木材 33.6 円に設定された。

表 1. FIT 制度による木質バイオマスの価格

木質バイオマスの種類	買取価格	期間
リサイクル木材	13.65円	20年間
一般木材	25.2円	20年間
未利用木材	33.6円	20年間

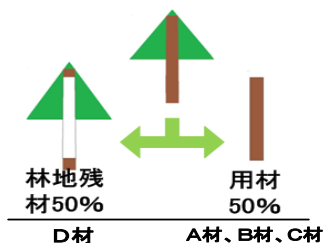
## 3. 我が国の林業と林地残材

### 3.1 国内林業状況

森林面積は2,510万haと国土の67%を占めている。木材需要量は2000年代に入り減少、国内自給率は約26%である。林業経営体は全国に14万程度ある。うち林業作業を行なっている実経営体数は8万程である。

### 3.2 林地未利用木材の現状

林地未利用木材とは、林業生産活動を通じて林地に打ち捨てられた木材であり、間伐材や未木枝条（枝葉や梢）、松くい虫被害木等がある。間伐には、手入のために行う切り捨て間伐と、手入れと収穫を兼ねた収入間伐がある。切り捨て間伐では全体が、収入間伐では、50%が林地未利用木材となり、これら林地残材の発生量は年間約 800 万トンにもなるが、ほとんどが未利用といなっている。



### 3.3 地域による林地未利用木材の違い

林業生産地域では、主伐、収入間伐の中で用材として利用価値がなく、木材区分のD材に区分されたものが林地残材となる。林道整備が行なわれておらず、搬出が困難な地域では、補助金頼みの切り捨て間伐のみが行われ、林地残材となる。

表 2. 地域による未利用材の違い

	未利材の発生	現状
林業生産地域	主伐、収入間伐による林地残材	利用場所がない
未整備地域	補助制度による切り捨て間伐、林地残材	運び出すことができない

表 3. 林業生産における木材の区分

種類	区分、用途
A材	真っすぐで曲がりのないもの。木材で最も高い値が付き、建築物に使われる。
B材	品質に多少の問題があるもの。合板や製紙原料に使われる。
C材	虫食いや大きな曲がりなどがあり、そのまま利用できないもの。チップ化し製紙原料や燃料に使われる。
D材	C材以下のもの。枝材や間伐材などが含まれる。多くが林地に打ち捨てられている。

#### 4. 木質バイオマス発電の現地調査

発電事業における未利用木材の活用の現状を把握するため、木質発電施設3カ所を現地調査した。選定施設は、使用燃料の木材区分によって状況が異なることを考慮し、未利用材の専焼、一般木材と未利用木材の混焼、リサイクル木材と未利用木材の混焼の3パターンとした。

##### 4.1 株式会社トーセン

株式会社トーセンは、2014年をメドに木質バイオマス発電施設を稼働させる。トーセンの発電施設では、一般木材と林地未利用木材を混焼して発電する計画である。関東平野の山裾、林業の盛んな地域に立地する。

表 4. 計画中のトーセン発電施設

トーセン木質発電施設	
事業主体	株式会社トーセン
定格出力	約2000KW
発電量	—
使用燃料	未利用木材7割、 一般木材2割
燃料仕入先	自社
所在地	栃木県矢板市山田67番地



写真 1. トーセンでのヒアリング

##### (1) 使用する未利用木材

製材工程（主伐、収入間伐）の切り出し過程で、木材の50%が林地に捨て置かれている。トーセンではそれら林地未利用材を使用する。残材の含水率を下げるため、3か月ほど林地で

葉枯らし（乾燥）させ、林業の集材、運搬過程で用材と共に製材工場へ運びこむ。

##### (2) 燃料供給

発電施設を製材工場と抱き合わせて稼働させることで、林地残材を林業の集材、運搬過程で用材と共に発電施設へ運びこむことが可能。

##### 4.2 グリーン発電会津

グリーン発電会津は全国初の未利用木材のみで稼働する発電所である。FIT制度を利用した売電を2012年7月から開始した。

表 5. グリーン発電会津

グリーン発電会津・河東発電所	
事業主体	株式会社グリーン発電会津
定格出力	5700kW
発電量	5000kWh
使用燃料	林地未利用木材
燃料仕入先	株式会社ノーリン (林業事業者、共同出資社)
所在地	福島県会津若松市河東町 工業団地1-1



写真 2. グリーン発電会津

##### (1) 使用する未利用木材

林業生産の中でC材、D材に区分されたものを利用する。A～D材をしっかりと分けて利用することで、上級材の流通を良好にできるという。収集、運搬コストを考慮し、発電施設50キロ圏内から収集している。

##### (2) 燃料供給

供給元である株式会社ノーリンから毎日10tトラック15～16台で供給している。燃料単価は12,000円/tで製紙・パルプ用チップ価格と拮抗している。

表 6. バイオパワー勝田

##### 4.3 バイオパワー勝田

バイオパワー勝田は、リサイクル木材と未利用木材の混焼発電である。

バイオパワー勝田	
事業主体	株式会社バイオパワー勝田
定格出力	5000kW
発電量	4900kW
使用燃料	未利用木材2割、 リサイクル木材8割
燃料仕入先	勝田環境株式会社
所在地	茨城県ひたちなか市高野 1974番地1

##### (1) 使用する未利用木材

隣接する解体業社から供給される燃料の2割が未利用木材区分となっている。もともと解体業ありきの発電施設であるため、利用燃料はリサイクル木材が多く安定供給が可能。そのため未利用木材の使用を増やす考えはないという。

##### (2) 燃料供給

隣接解体業者からトラックで運搬。

##### 4.4 現地調査まとめ

トーセン発電施設と会津発電所は、どちらもFIT制度を利用した未利用木材発電であるが、使用木材や供給体制に違いがみられた。

トーセンでは本来利用価値のないD材に付加価値をつける体制となっている。一方、会津での体制は、D材や上級木材の利用選択肢を増やすものだと考えられる。また会津はトーセンの発電施設と比べ規模が大きく、使用燃料も多くなる。この場合、安定供給のために用材の発電転用や違法伐採などのリスクが考えられる。

#### 5. 未利用木材活用の可能性

林業生産地域では、林業体制が少なからず整っており、主伐、収入間伐時の残材を運び出すことは容易である。そこで、発電利用によってそれら未利用木材に付加価値を生むことができる。FIT制度の施行により林業生産地域での未利用木材については、発電利用の普及可能性が見込まれる。

ただし、FIT制度の高い買取価格のもとでは、高効率、高利益を求めた大規模な発電施設が建設される可能性がある。大規模発電施設では、燃料を大量に消費する。そこで、過度な伐採、違法な伐採、用材の発電利用への転用などが起こることが考えられる。各種証明書はあるものの、制度に疑問の声も多く、発電規模に合わせた買取価格の改正などの検討が必要だと思われる。

#### 6. 今後の課題

林業生産が行なわれておらず、切り捨て間伐のみの地域では、未利用木材を搬出することができないため、FIT制度のもとでも発電利用することは難しい。それらの地域では、林業体制の整備を先行して行なわなければならない。そのために国産材の需要拡大策等を講じる必要がある。

#### 参考文献

- 1) 渡辺喜智「木質バイオマス発電の特性・特徴と課題」定期刊行物『農林金融』2012
- 2) 中西清隆「再生可能エネルギーの実力を占う バイオマス発電」日経エコロジー 161号 2012
- 3) 「木質バイオマス発電・証明ガイドライン」林野庁 2012