

木質バイオマスエネルギーの研究・技術開発および北海道内への普及による地域産業活性化への貢献

第29回日本木材学会地域学術振興賞 受賞
道総研林産試験場 山田 敦



■はじめに

令和元年度現在、北海道では年間138万 m^3 の木質バイオマスをエネルギー利用しています¹⁾。その約半分(72万 m^3)はFIT(再生可能エネルギー固定価格買取)による大型木質バイオマス発電所での利用ですが、未利用材(間伐材・林地残材等)の使用量は85万 m^3 と、都道府県別では全国一位です。これは道産材供給量(446万 m^3)の約1/5に相当し、住宅着工数の減少やペーパーレス化にともなう木材需要の減少が懸念される中、地球温暖化防止策としてのカーボンニュートラルな木質バイオマスのエネルギー利用は今後も需要拡大が期待できます。

私は平成15年度より木質バイオマスエネルギーの熱利用に関する研究に携わらせていただいています。当時はバイオマスという言葉自体が市民権を得ておらず、手探りで始めた仕事です。しかし平成16年に、滝上町に石油ショック後道内初のペレット製造施設が立ち上がり、林業の町として知られる下川町の五味温泉にバイオマスボイラーを導入する際の新エネルギー検討推進委員として加えていただくなど、微力ですが地域の皆様のご理解ご協力をいただき、木質バイオマスエネルギーの普及に努めて参りました。

今年3月には、日本木材学会より表題に示す評価(地域学術振興賞)もいただきました。ここではそれらの一部について紹介させていただきます。

■チップ燃料の品質評価

木質バイオマスを燃料として使用する際には、水分や灰分、発熱量等の品質を確保する必要があります。そこで北海道内5町村より採取した木質チップ12種の品質を調査しました²⁾。採取時水分の平均は42.7%WBであり、大半がボイラ燃料(35%WB以下)として用いるためには乾燥が必要であることが判明しました。また灰分と発熱量には相関があり(図1)、樹種・部位にかかわらず、灰分を除いた無水換算時の総発熱量は概ね20MJ/kgでした。品質確保のためには、土砂混入防止(灰分の管理)が重要であることが示唆されました。

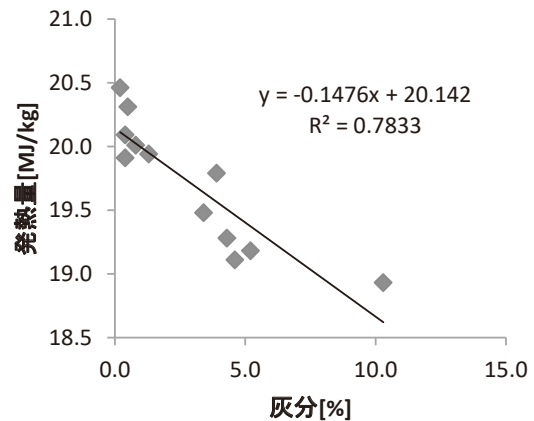


図1 各種チップ燃料の灰分と発熱量の関係

■ペレット燃料の原料の多様化

現在、北海道内には17のペレット工場が存在し、その年間生産量は1万5千tに及びます。木質バイオマスの需要増大にともない原料不足が懸念されることから、農産残さ等を原料としたペレット燃料を試作しました(写真1)³⁾。

一般に農産残さは木質バイオマスに比べ、発熱量が低く、灰分が多いのですが、木質にイナワラを適宜混合することにより、成形性の向上などの利点が期待できました。

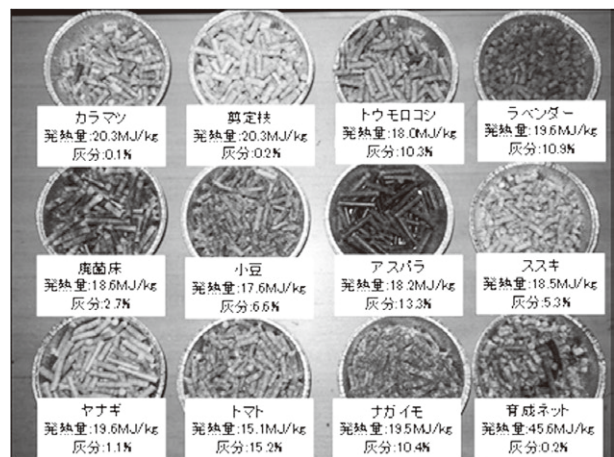


写真1 農産残さ等を利用したペレット燃料

■木質バイオマスのトレファクション

トレファクションとは、ヨーロッパで開発された、バイオマスを低温（300℃以下）で熱処理することにより、発熱量向上・破碎性向上・吸水性低下等の性能を付与する技術です。従来の木炭製造より収率が高く、微粉炭ボイラの混焼用燃料等としての活用が期待されます。そこで、道産カラマツ伐根チップをトレファクションし、処理温度が高くなるに従い、収率は低下するが、発熱量の向上、水分の減少、炭素含有量の増加、破碎性の向上、及び吸水性の低下が認められることを確認しました⁴⁾。

■燃焼機器等の開発

道総研エネルギー・環境・地質研究所、林産試験場内関係部署、民間企業等と協力して、北海道型ペレットストーブの開発、農産残さ対応型ペレットボイラの実証試験、ガス化発電装置の試作等に取り組みました。

ガス化発電とは、木質バイオマスを不完全燃焼させて得られた合成ガス（CO、H₂、CH₄など）を燃料としてエンジンを稼働し発電するものです⁵⁾。写真2は平成17年に林産試験場で試作した木質ペレットを燃料とするガス化発電装置です。当時は木質ペレットの価格がチップ燃料の数倍することもあり製品化には至りませんでした。

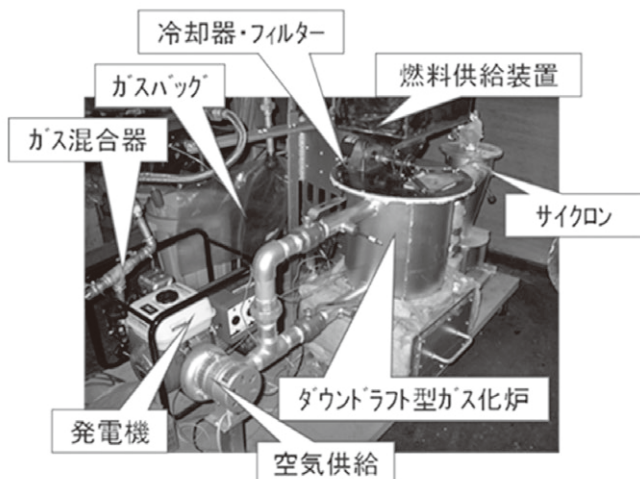


写真2 ガス化発電装置（林産試験場試作）

■新たなサプライチェーンの構築

最近、森林資源に恵まれているが木質チップ燃料の生産施設を有していなかった当別町における天然乾燥と移動式チップパーによる木チップ燃料の供給体制を

構築するための天然乾燥試験（写真3）、津別町において山に放置されている残材の搬出を支援する「木の駅プロジェクト」など、既存システムに頼らない木質バイオマスの新たなサプライチェーン開発事業に参画しています。これらの成果については、あらためて報告したいと考えています。

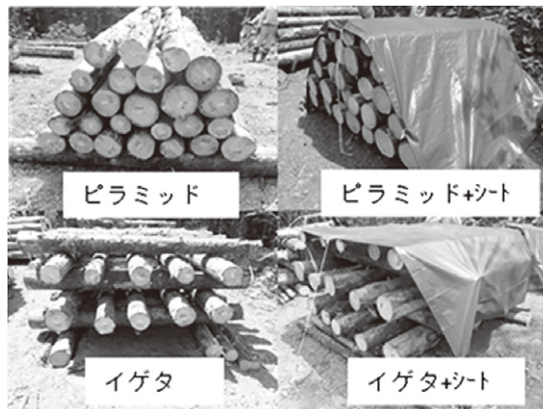


写真3 丸太の天然乾燥試験（当別町）

■おわりに

令和2年10月、菅内閣は「2050年カーボンニュートラル」を目標に掲げており、木質バイオマスエネルギーに対する注目はますます高まっています。積雪寒冷地である北海道では、冬季暖房に係る化石燃料の再生可能エネルギーによる代替は必須となります。

しかし、森林の成長量以上の伐採はカーボンニュートラルではありません。省エネ対策や供給体制整備はもちろん、適切な再造林を行い持続可能な森林経営を目指した森林バイオマス利用戦略を構築する必要があります。

■参考資料

- 1) 北海道水産林務部、「令和元年度木材供給の動向 北海道木材需給実績」（2021）。
- 2) 山田敦：各地域の木材チップの燃料としての品質調査，林産試だより2015年7月号，p.1（2015）。
- 3) 山田敦：廃棄物系資源を活用したペレット燃料，林産試だより2015年2号，pp.4-6（2016）。
- 4) 山田敦：北海道産木質チップ燃料のトレファクション，林産試験場報，544，pp.48-50（2017）。
- 5) 由田茂一：木材のサーマルリサイクル，林産試だより2005年1月号，pp.7-9（2006）。