

廃棄物系資源を活用したペレット燃料

利用部 バイオマスグループ 山田敦

■はじめに

北海道の木質バイオマス燃料は、熱利用を中心に確実に需要を伸ばしています（H25年度：606千 m^3 ）¹⁾。さらに、再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）の施行により、大規模なバイオマス発電の導入が検討されています。しかし、需要が増加するに従い、その供給に対する不安が顕在化してきています。

北海道には森林資源のほかに、農業により発生する農作物残さなどの豊富な廃棄物系資源があります。それらも道内ペレット工場（17カ所（H25））で活用することにより、安定的な原料確保が期待できます。また、農作物残さをペレット化することで道内の既存バイオマスボイラー施設等（木屑焚きボイラー108基、ペレットボイラー115基（H25））¹⁾での利用が可能となります。ここでは廃棄物系資源を活用したペレット燃料についていくつかの事例を紹介します。

■いろいろな原料でペレットをつくる

(1) 稲わらのペレット化

北海道では年間約58万tの稲わらが発生しています。林産試験場では、稲わら単独のほかに、ペレットにしにくいシナと混合してペレット化しました²⁾。

南幌町では、町営温泉施設のボイラー（図1）で、稲わらペレットと木質ペレットを混ぜて燃やしています。稲わらは地元工場で3,500円/ロールで買取り、ペレット化後35円/kgで販売しています。重油使用量を減らすことによりCO₂排出量を350t/年削減する見込みです³⁾。



図1 南幌町のペレットボイラー

(2) 農業用廃プラスチックのペレット化

長いも栽培時に使用するポリエチレン製の育成ネット（長いもネット）は、茎葉が絡んでいるため再利用が困難であると言われています。林産試験場を含む北海道立総合研究機構では循環資源利用促進特定課題研究開発基金事業を活用して、長いもネットの燃料としての再利用に取り組んでいます。

その一環として芽室町のペレット生産施設（図2）にて農作物残さ（小豆）にネット粉砕物を加えたものを原料としてペレット燃料を製造しました。その結果、木質ペレット燃料と同等の生産性が期待でき、発熱量は小豆のみ（17.01MJ/kg）より、ネットを加えたものの方が高くなりました（17.95MJ/kg）⁴⁾。



図2 芽室町のペレット生産施設

得られた農作物残さ（小豆）+ネット粉砕物を原料としたペレットは、芽室町の宿泊施設（新嵐山荘）に設置したバイオマスボイラーで燃焼試験を実施しています。今後、コスト試算等を行い最適な製造条件を提案します。

(3) 廃菌床のペレット化

北海道では生重量で年間5,000～8,000tのシイタケ廃菌床（以下、廃菌床）が発生していると見積もられます。廃菌床は水分が高いため（約60%）そのままでは燃料にはなりません、乾燥した木質バイオマスに水分調整材として加えて、効率的にペレットにすることが出来ることを明らかにしました（図3）⁵⁾。



図3 廃菌床を水分調整材としたペレット

(4) 廃棄物系資源による発熱量の向上

北海道内には廃食用油等から軽油燃料（バイオディーゼル）を造る工場が37施設（H25）存在し、3,251kL（H24）の生産実績があります。また、北海道の木炭生産量（1,565t（H25））は、全国シェアの約2割を占め、都道府県別では岩手県に次いで第2位となっています。

これらの施設から排出される廃グリセリンや屑木炭は木材（20MJ/kg）にくらべて発熱量が高い（グリセリン25MJ/kg、木炭30MJ/kg）ので、原料に添加することにより、発熱量が高くなります（図4）⁶⁾。



発熱量の向上を図ったペレットの総発熱量及び工業分析値

	トドマツ樹皮	+屑木炭	+廃グリセリン	+屑木炭 +廃グリセリン
総発熱量 [MJ/kg]	19.62	20.94	21.37	21.90
灰分 [%]	3.6	7.8	4.1	9.6
揮発分 [%]	77.7	61.9	76.5	58.7
固定炭素 [%]	19.4	30.3	19.4	31.7

注：総発熱量及び工業分析値は無水ベースの値

図4 廃棄物系資源添加による発熱量の向上

(「+屑木炭」「+廃グリセリン」はトドマツ樹皮に屑木炭、廃グリセリンを加えたもの。「+屑木炭+グリセリン」は、樹皮を加えず、屑木炭に廃グリセリンを加えたもの)

(5) 農作物残さ等を原料としたペレットの試作

林産試験場では技術支援制度としてペレット製造装置を有料で試験用に開放しています。NPO法人等の地域の農作物残さ等を活用してペレットを製造したいという要望に応じて、いろいろなペレットを試作してきました（図5）。



図5 農作物残さ等を原料としたペレット

残念ながら、これらのペレットのほとんどは発熱量が低く、灰分が多いなど、木質ペレットにくらべて品質が劣ります。また、廃棄物系の原料であるため、有害な物質が含まれている可能性があり、管理されたボイラー施設等で使用することが必要と考えます。

■おわりに

平成27年1月現在、原油価格は下落傾向にあります。円安のため、私たちはそれほど、その恩恵を感じていませんが、その背景にアメリカのシェールオイル（地下深くの頁岩（シェール）層に埋まっている石油の一種）による供給量の増加と需要（景気）の伸びの鈍化があると言われています。

シェールオイルは新しいエネルギー資源として注目されていますが、環境に対する影響や、在来型石油資源より高コストであることなどが問題となっています。何よりも、日本ではシェールオイルの商業生産は期待出来ず、たとえアメリカがシェールオイルの輸出に転じても、従来の石油等と同じ、海外依存型の限りある化石エネルギーであることに変わりありません。

積雪寒冷地である北海道の未来を考えると、少しでも道内産の再生可能エネルギーの比率を高めていくことが望ましいと考えます。以前にも述べたとおり、木質バイオマスだけでは北海道で消費するエネルギーを全て賄うことは出来ません⁷⁾。廃棄物系資源等と合わせて無駄なく使っていくことが必要です。

■引用文献

- 1) 北海道水産林務部林業木材課：「行政の窓〔北海道の木質バイオマスエネルギーの利用状況〕」，林産試だより，2014年9月号
- 2) 山田敦，折橋健，上出光志，小笠原啓：「木質ペレットの原料の多様化に関する研究（1）－農産廃棄物との混合による成形性の向上－」第60回木材学会大会要旨集，PQ012，2010
- 3) 北海道立総合研究機構：「温暖化する地球 北海道の農林業は何か出来るのか!？」，2014年2月
- 4) 山田敦，山崎亨史，上出光志，丹羽忍：「芽室町における農作物残さペレットの製造試験」第10回バイオマス科学会議要旨集，P-05，2015
- 5) 山田敦，折橋健，清野新一，高橋賢孝：「キノコ廃菌床混合ペレットの試作とその燃料特性」第57回木材学会大会要旨集，PQ012，2007
- 6) 山田敦：「木質ペレットの原料の多様化に関する研究（2）－廃棄物系バイオマスとの混合による高カロリー化－」第60回木材学会大会要旨集，PQ012，2010
- 7) 山田敦：「Q&A先月の技術相談から〔林地残材のエネルギー利用〕」，林産試だより，2013年10月号