

Q&A 先月の技術相談から

林地残材のエネルギー利用

Q: 北海道では年間20~36万トン(乾量基準含水率30%)の林地残材が集荷可能ですが、これを燃やして、どれくらいの熱を利用することが出来ますか。また、これを利用して発電を行うと、どれくらい電力をまかなうことができますか。

A: 石油価格の高止まりにより、人工乾燥機の熱源などに、自社から出る工場端材を活用するなど、木質バイオマスのエネルギー利用が増加しています。また、再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT)の導入や電力料金の値上げにともない、バイオマス発電が注目されています。

木材を燃やした時に得られるエネルギー(高位発熱量)を表1に示します。使われている単位はMJ(メガ(×106)ジュール)です。聞き慣れない単位ですが1MJは239kcal(キロ(×103)カロリー)に相当します。樹種によって異なりますが、完全に乾いた1kgの木材を燃やすと、およそ20MJ(4,780kcal)のエネルギーを得ることが出来ます。

表1 木材の高位発熱量(絶乾ベースで単位はMJ/kg)

樹種	発熱量	樹種	発熱量
トドマツ	20.81	ニセアカシア	19.69
エゾマツ	20.26	シラカンバ	20.08
カラマツ	20.87	ユーカリ	20.02
ベイマツ	21.39	シラカシ	19.53
ベイツガ	19.76	オオバヤナギ	19.65
ベイスギ	22.57	ミズナラ	19.65

※木材工業ハンドブックより抜粋

含水率と言うと一般には湿量基準(湿潤質量を母数とする水の質量割合)ですが、木材では乾量基準の含水率(無水質量を母数とする水の質量割合)が用いられます。乾量基準含水率30%ということは、130%で割返して、絶乾ベースで年間15~28万トンの林地残材が集荷可能ということになり、それに発熱量20MJ/kgを乗じた30~56億MJのエネルギーが潜在していることとなります。ただし、実際に燃やす木材は水を含んでいます。また、木材は約6%の水素を含んでおり、燃えると水素の9倍の重さの水を発生します。これらの水を蒸発させるために必要な熱(水1kgあたり2.512MJ)は、排気ガスとともに放出されるため使うことが出来ません。その分を差し引いた発熱

量を低位発熱量と呼びます。集荷可能な林地残材(乾量基準含水率30%)が持っている低位発熱量は28~50億MJとなり、灯油(低位発熱量36.7MJ/L)に換算すると8~14万kLに相当します。

最終的に利用できる熱量は燃焼機器によって変わってきます。最近のバイオマスボイラーは約80%のボイラー効率が見込めますので、22~40億MJ(5,258~9,560億kcal)の熱エネルギーを利用することが可能であると考えられます。

大規模な石炭火力発電所では、投入されたエネルギー(高位発熱量)の30~40%を電力に変換可能ですが、バイオマス発電は比較的規模が小さいため20~30%程度といわれています。発電効率を20%とすると6~11億MJのエネルギーを電気として供給することができます。3.6MJ=1kWh(キロワット時)ですので、年間2~3億kWhの電力を得られ、これは一般家庭2~6万世帯が一年間に消費する電力量に相当します。一見、林地残材を利用して膨大なエネルギーを得ることが出来るように見えますが、林地残材は広い範囲に分散して発生するため、収集にコストが掛かります。また、北海道内の2010年最終エネルギー消費量は634PJ(ペタ(×1015)ジュール)=6,340億MJです。北海道電力はH23年度321億kWhの電力を販売しています。林地残材だけでは、それらの1%程度しかまかなうことができません。限られた木質バイオマスをエネルギーとして有効に使っていくためには、効率的な収集方法、利用方法の検討はもちろん、太陽光や風力、地熱、他のバイオマス、あるいは既存化石燃料の高度利用等と組み合わせて使っていく工夫(ベストミックス)が不可欠です。

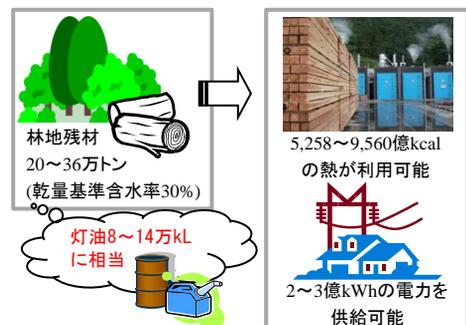


図1 林地残材をエネルギー利用してできること
(利用部 バイオマスグループ 山田 敦)