

木質チップの簡易含水率測定技術の確立

地域資源部

1 はじめに

近年、石油代替エネルギーの一つとして木質バイオマスが注目を浴びており、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、木質バイオマス発電への取り組みが増加しています。

木質バイオマスをエネルギー源として利用するに当たっては、水を多く含むと、エネルギーロスが大きく、燃えにくいなどという問題があることから、燃料である木質チップの含水率管理は必要不可欠です。しかし、現在のところ木質チップの品質管理についての公定法はなく規制もないことから、現場での含水率管理が難しいのが現状です。

そこで本研究では、市販の高価な水分計を利用せず、現場で簡単かつ安価に木質チップの含水率を測定できる方法を確立するために、かさ密度から推定する方法と静電容量を利用した測定方法の2つの方法について検討しました。

2 試験方法

チップの含水率とかさ密度、含水率と静電容量の関係を明らかにするために、チップを自然乾燥させながら、かさ密度および静電容量の経時変化を測定しました。

2.1 かさ密度と含水率

かさ密度は20Lの円筒形容器(図1)を使用し、以下の方法で測定しました。

- (1) チップを20Lの円筒形容器に、容器の縁より高くなるように充填する。
- (2) チップを充填した容器を、約150mmの高さから3回落下させる。
- (3) 落下の振動でチップが沈み込むので、容器の縁よりも高くなるようにチップを追加し、約150mmの高さから再度落下させる。
- (4) (3)の操作をもう1回行う。このとき、落下後のチップが容器の縁よりも高い位置にあるように、チップを多めに追加する。
- (5) 棒などを用いて擦り切り状態になるように、容器の縁より上に出ているチップを取り除く。
- (6) 重量を測定し、重量と体積からチップのかさ密度を計算する。



図1 チップ(左)とかさ密度測定容器(右)

2.2 静電容量と含水率

静電容量はアクリル樹脂製容器にアルミニウム電極板を取り付け、電極板間にチップを充填してLCRメーターで測定しました。また、チップの詰まり具合によって測定値に違いが出る可能性を考慮し、充填したチップの上におもりを載せた状態での測定も行いました。

3 結果

3.1 かさ密度と含水率

かさ密度について、心材と辺材が混在する丸太チップ、辺材のみ存在する背板チップ、どちらにおいてもかさ密度と含水率の間に高い相関関係が見られました(図2)。なお、スギチップの場合、同じかさ密度においては丸太チップより背板チップの方が含水率が高い傾向にあり、ヒノキチップの場合は、丸太チップと背板チップの間に差はほとんど見られませんでした。

3.2 静電容量と含水率

静電容量と含水率の間にも高い相関関係が見られました(図3)。なお、高含水率状態では、おもり载荷によりチップ間の空隙が小さくなることで静電容量が高い値をとりましたが、含水率が低くなるにつれてその差は小さくなることから、高含水率状態時のチップ間の空隙が測定に影響を及ぼす可能性が示唆されました。

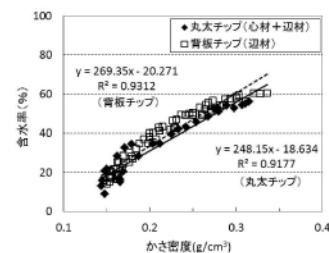


図2 スギチップのかさ密度と含水率との関係

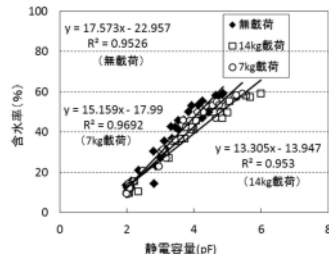


図3 スギチップの静電容量と含水率との関係

(※含水率は湿量基準です)

4 おわりに

今回の結果から、木質チップの含水率を簡易に推定できることがわかりました。特に、かさ密度についてはすぐにでも利用可能な技術です。