

木質チップの簡易含水率管理技術の確立

地域資源部 ○中原 亨, 小幡 透*, 山之内清竜

(*現 企画支援部)

1. はじめに

近年、木質バイオマスが石油代替燃料として注目されているが、木質チップを燃料として利用するためには、その水分管理が重要である。しかし、市販の水分計は高価であることから、現場での導入には至らず、水分管理が行われていないのが現状である。本研究では、チップの水分を現場で簡易かつ安価に測定する方法の確立に向けて、かさ密度と静電容量の2つの要素を測定し、水分との関係について検討した。

2. 実験方法

県内のチップ工場および製材工場で製造されたチップを自然乾燥させながら、重量測定、および以下の測定を行った。チップの重量減少がなくなった後に乾燥機にて絶乾状態にし、重量を測定することで各測定時点における湿量基準での水分を算出した。

2. 1 かさ密度測定

水分とかさ密度の関係について検討するために、廃棄物固形化燃料や木質ペレットのかさ密度測定方法^{1),2)}を参考にし、下記の手順で測定した。

- ① チップを20Lの円筒形容器(図1)に、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15cm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、容器の縁より高くなるようにチップを追加し、約15cmの高さから再度3回落下させる。
- ④ ③の操作をもう1回行う。このとき、落下後に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 棒を用いて縁より上にあるチップを取り除き、擦り切り状態にする。
- ⑥ 重量を測定し、重量と容器の体積からチップのかさ密度を計算する。



図1 測定容器

使用したチップはスギ、ヒノキ、広葉樹(雑木)の3種類であり、スギとヒノキについてはさらに丸太チップ(心材と辺材)と背板チップ(辺材のみ)とで2種類ずつに分類した。

2. 2 静電容量測定

水分と静電容量の関係について検討するために、アクリル樹脂製測定容器を用い、下記の条件で静電容量を測定した(図2)。

使用機器: LCRメーター HP 4284A

電極: アルミニウム(100×60×6 mm)

電極間距離: 10 cm

電圧: 1 V

周波数: 20, 100, 1 k, 10k, 100k, 1 M (Hz)

1回の測定は30秒間隔で10回、静電容量の記録を行った。

チップ間の空隙の影響について検討するために、篩がけによるチップサイズを4条件(8mm以下, 8~16mm, 16~26mm, 未分類), おもりによる載荷3条件(載荷無し, 7kg, 14kg)を設定した。使用したチップはスギ背板チップ1種類のみ。



図2 静電容量測定

3. 結果

3.1 かさ密度測定

どの条件においても、かさ密度と水分とは相関関係にあり、その決定係数は非常に高い値となった。スギチップでは、心材部と辺材部の水分の違いから同じかさ密度において、生チップに近い状態では辺材部のみ背板チップの方が心材と辺材が混在している丸太チップよりも水分が高い傾向が見られたが、水分が低くなるにつれて同様の傾向を示した(図3)。ヒノキチップの場合には丸太チップと背板チップの差はほとんど見られなかった(図4)。広葉樹は針葉樹に比べて比重が大きいことから、スギ・ヒノキチップとは全く異なる検量線が得られた(図5)。

3.2 静電容量測定

サイズ未分類スギ背板チップの無載荷および7kg、14kg載荷時の測定結果を図6に示す。どれも水分の減少に比例して静電容量が低下し、その決定係数は非常に高い値となった。また、高水分時(50%付近)においては載荷により静電容量が高い値をとることが見て取れる。高水分状態では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た。サイズ分けしたチップについてその差を検討したが、明確な違いは見られなかった。

4. おわりに

かさ密度と静電容量の測定を行い、水分との関係について検討した結果、どちらの要素もチップの水分と高い相関となった。この結果、これから重要となるチップの水分を簡易に測定することが可能になり、また既存の静電容量による板材用含水率測定技術がチップに応用できる可能性が示唆された。

参考文献

- 1) JIS Z 7302-9:2002 廃棄物固形化燃料—第9部 : かさ密度試験方法
- 2) 一般社団法人日本ペレット協会: 木質ペレット品質規格 (2011)

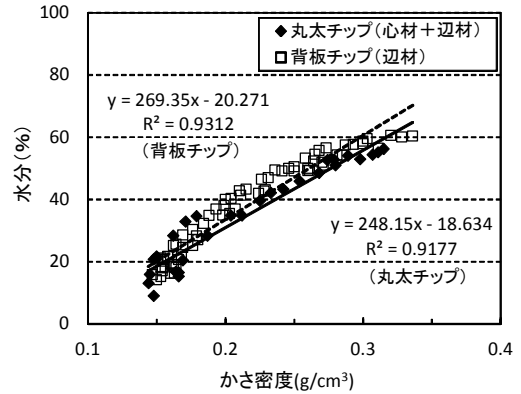


図3 かさ密度と水分の関係 (スギ)

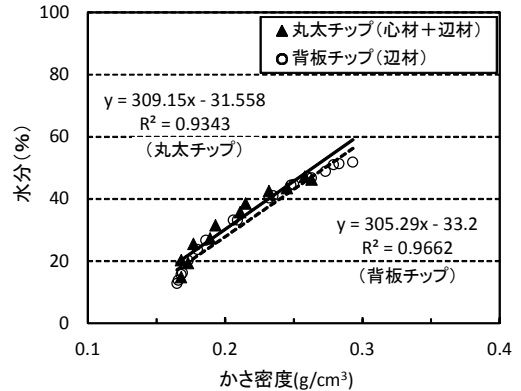


図4 かさ密度と水分の関係 (ヒノキ)

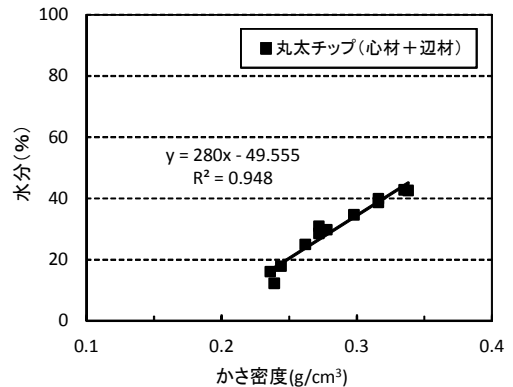


図5 かさ密度と水分の関係 (広葉樹)

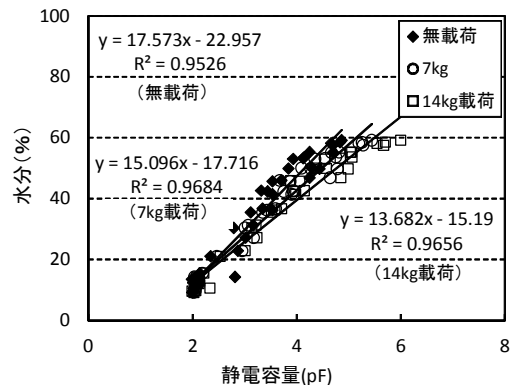


図6 静電容量と水分の関係