

## 木質チップの含水率推定法に関する研究

平成 25 年度（県単）

中山伸吾

木質バイオマスにより得られる熱量はチップの含水率に大きく影響され、保管時や納入時における品質管理が非常に重要となる。含水率は本来、チップを乾燥し全乾重量を求めることが得られるが、非常に時間と手間がかかることから、チップ製造現場において簡易に含水率を推定する手法の開発が要望されている。

そこで、三重県における燃料用木質チップの品質が確保されるよう、一定容量の木質チップ重量から含水率を推定できるような含水率換算表を作成した。

## 1. 木質チップ採取方法の検討

チップヤードから 10ℓのバケツに直接チップを採取した場合と、70ℓのビニール袋にチップヤードからチップを採取した後、10ℓのバケツに取り分けた場合について、目開き 32mm、22mm、16mm、8mm、4mm、2mm の篩で分級し、その粒度分布を比較することで採取方法によるばらつきを測定した。

ヤードから直接採取したチップの粒度分布は、ヤードから偏りなく採取することが難しく、測定ごとにばらつきがみられたが、ヤードの数カ所から袋に採取しバケツに取り分けた場合は測定ごとのばらつきは少なく安定していた。

## 2. チップ重量と含水率の相関

700のビニール袋に採取した、スギおよびヒノキ皮付き丸太材の破碎チップを、100のバケツに取り分け、含水状態のチップ重量を測定した。その後、103°Cで恒量になるまでチップを乾燥し、全乾重量より含水率を測定した。

測定ごとのチップの粒度分布は、スギ、ヒノキとも安定しており、目開き 22mm の篩に残る大きなチップはスギで 3.0%、ヒノキで 1.6%と少なく、スギ、ヒノキともに 4~8mm と 8~16mm のチップがそれぞれ約 30%を占めていた。また、ヒノキ材チップは毛羽立った形状のものが多く含まれており、含水率が低くなると纖維が絡むような状態が多く見られたことから、スギ材チップに比べてバケツ 1 杯あたりの重量にばらつきが見られた。

測定したチップ重量の最小値、平均値、中央値と含水率(湿量基準)(スギ:平均30%、ヒノキ:平均36%)を用い、含水率換算表をそれぞれ作成し、後日換算表作成に使用したチップと同じ製造法で作成したスギとヒノキのチップを用いて検証を行った。検証には生材チップと、それを乾燥させ含水率を減少させたチップ、加水して含水率を増加したチップを用い、同様の手法で含水率を測定した。検証の結果、全体的に高めの含水率に換算されるが、低含水率チップの誤差が小さくなる、最小値を用いた換算表が、含水率(湿量基準)50%以下のチップについては最も実用的であると考えられた。

**三葉木炭本部を出した木炭チップの品質実験結果**

はじめに

熱伝導率と熱容量は、木材を構成する要素、すなはち木素の割合が関係です。木材の発熱量は、含むある木素の量で、木炭もまた、その木素の量によって発熱量が決まります。10%以上の木炭を含む場合は、その木炭の量によって、その木炭の熱伝導率と熱容量が大きくなります。

木材を切るほど熱伝導率が高くなることは、既に述べた通りですが、木炭を切るほど熱伝導率も高くなるのです。これは、木炭の木素の量が木炭を木炭化するときに多くなるからです。

木炭化などの工程では、削り落とす木の皮や枝条を木炭として扱うことを多く含むため、熱伝導率も実際に測定するときに多くなります。チップの品質は、燃費コストなどで考慮することから、木炭の木素の量を多く持つ木炭を木炭化する工程で削除しないであります。

実際に、チップの品質を測定して販売する木炭チップでは、正しい結果が得られるよう、測定に十分注意をうけた結果を示すように心がけています。

◆使用したチップ  
被測定された木炭チップは、約5kgの木炭を製造した際の副産物チップ。

◆チップの特徴  
チップは、約5kgの木炭を製造する際に、木炭を粉砕して得られる、木炭チップに特有の形態のまま、木炭の木素の量を多く持つ木炭を木炭化する工程で削除しないように心がけています。

◆木炭チップの主な特徴と評価  
 ① 木炭チップは木炭の木素を多く含む（木炭の木素の割合）を有します。  
 ② 燃料として木炭チップは、木炭の木素の量を多く含む（木炭の木素の割合）を有するので、チップの燃費率が高くなります。このとき、チップの木素を多く含むため熱伝導率も大きいといえます。  
 ③ チップの燃費率が大きくなると燃費率が大きくなるため、燃費率を小さくするためには、木炭の木素の量を多く含む木炭を木炭化する工程で削除しないであります。  
 ④ 木炭チップは、木炭の木素を多く含む（木炭の木素の割合）を有するので、燃費率を小さくするためには、木炭の木素の量を多く含む木炭を木炭化する工程で削除しないであります。

◆別に測定したチップを用い、①と②の中で重ねて木炭を表示し、古今木炭度表との適合性を確認しました（測定の仕方を参考後記以下でOK）。



◆総括的評価のチップが多く含まれることで木炭度表などでは、直感的には想はづきが多くのあります。  
反対に木炭度表などでは、木炭度表などでは、直感的には想はづきが多くのあります。

◆木炭度表などでは、木炭度表などでは、直感的には想はづきが多くのあります。  
直感的には想はづきが多くのあります。

◆木炭度表などでは、木炭度表などでは、直感的には想はづきが多くのあります。  
直感的には想はづきが多くのあります。

◆木炭度表などでは、木炭度表などでは、直感的には想はづきが多くのあります。  
直感的には想はづきが多くのあります。

古今木炭度表による  
木炭度表の操作手順

測定操作手順

測定値 (kg)	スコ (g)	ピリ (g)	測定値 (kg)
0	920	880	800
10	1020	940	880
20	1150	1060	1000
30	1310	1210	1140
40	1530	1410	1330
50	1840	1700	1600
60	2300	2120	2000

当該の測定値 = 10kg、計算値 = 800kg ではない

古今木炭度表による  
木炭度表の操作手順

測定操作手順

測定値 (kg)	測定値 (kg)	測定値 (kg)	
10	11	4200	18.8
15	15	3476	14.5
20	25	3476	14.5
25	29	2395	13.4
30	42	2395	12.3
35	24	2395	11.2
40	47	2395	10.0
45	52	2124	8.9
50	59	2124	7.9

当該の測定値 = 10kg、計算値 = 18.8kg ではない

古今木炭度表による  
木炭度表の操作手順

測定操作手順

木炭度表による  
木炭度表の操作手順

木炭度表による  
木炭度表の操作手順

古今木炭度表による  
木炭度表の操作手順

測定操作手順

木炭度表による  
木炭度表の操作手順

木炭度表による  
木炭度表の操作手順

## 木質チップ含水率簡易換算表 リーフレット