



チップの天然乾燥に挑む

はじめに

森林を伐採等した後に発生する未利用材をその場に残置するのではなく、再生可能なエネルギー源として活用する事例が各地に広がりを見せています。木質バイオマスは以前から薪や炭などとして使われてきましたが、最近ではさらに高効率な燃焼炉による熱源利用や発電にも利用されています。しかし、天然物である木材は水分を含んでいるため、エネルギー利用するには含水率が問題となります。木材を乾燥させれば含水率は低下しますが、これからエネルギー利用しようとしている物に対して外部エネルギーを加えることは合理的ではありません。そこで、外部エネルギーを使わずに効率的に木質バイオマスを乾燥させる方法について検討しました。

チップを乾燥させる

新たに熱水供給を目的として木質バイオマスチップボイラを導入した企業の協力を仰ぎながら研究課題を実施しました。伐採直後の木質資源をチップ化して、そのまま燃焼炉へ投入すると、含水率が高い状態で燃焼させることとなります。含水率が高いと余剰に含まれた水分が蒸発する際に気化熱として奪われるため炉の燃焼効率が低下します。そのため、燃焼が安定せず、炉への負担が大きくなります。

では、どうやってチップを乾燥させればよいのでしょうか。そこで、図1に示すような3つ、①チップを乾燥させる前の枝葉のまま、②枝葉を細かくチップにして堆積させた状態(以下、堆積魂と略)、さらに③そのチップをフレコンバックという袋に入れた状態で数ヶ月間野外に放置し、質量変化を検討しました(図2参照)。①の枝葉の状態では乾燥期間と共に質量は減少しましたが、③フレコンバックに入れたままでは、質量が減少しませんでした。乾燥開始前は3つとも同じ質量でしたので、袋に入れたままではチップの含水率は減少しないことが判ります。では、袋から出して露地で乾燥させるとどうなるのでしょうか。実際に両者の含水率を測定した結果を表1に示します。



図1 ①枝葉のままでの天然乾燥 ②枝葉と同じ質量のチップを堆積(堆積魂) ③チップをフレコンバックに封入

フレコンバックや堆積魂では、表面のチップの含水率は減少し乾燥しますが、両者ともチップ群の内部は乾燥し難いことが判ります。この理由の一つとして、枝葉のまま乾燥させると、枝葉どうしの間に無数の空隙ができ(図3参照)、表面だけでなく内部まで通気が良くなりますが、チップではお互いが密着し合い、チップ群の内部では通気が妨げられている可能性が考えられます。

では、チップ群の表面はどの程度まで乾燥するのでしょうか。真夏に先ほどの「チップの山・堆積魂」による堆積魂を露地で乾燥させ、表面からどの程度の深さまで乾燥するのか検討しました。真夏なので堆積魂の表面のチップは十分天然乾燥しました。

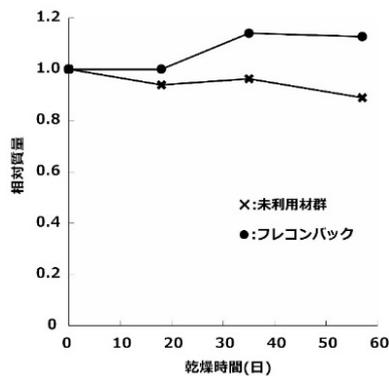


図2 枝葉とフレコンバックの相対質量

表1 堆積魂とフレコンバックにおけるチップ含水率

乾燥期間(日)		0	18	35	57
堆積魂	表面	56.5	18.5	36.1	14.1
	内部	56.5	46.7	56.1	60.6
フレコンバック	表面	56.5	39.8	104.5	15.9
	内部	56.5	101.8	70.7	78.0

単位は%



図3 枝葉間に生じる空隙



図4 堆積魂表面の乾燥チップ



図5 乾燥チップ直下の湿潤チップ

堆積魂の表面の明らかに乾燥していると思われるチップ(図4参照)を表面から徐々に取り除いていくと、直下から明らかに湿潤したチップ(図5参照)が現れます。その湿潤したチップが十分現れるまで乾燥したチップを取り除き、そのままの状態を再び天然乾燥させます。数日放置すると、今度は湿潤していたはずのチップが十分に乾燥します。そこで再び明らかに湿潤したチップが現れるまで新たな乾燥したチップを取り除きます。取り除いたチップから、どれだけの表面厚になるのかを調べました(図5参照)。これらの結果を表2に示します。堆積魂表面のチップは22%以下に乾燥していましたが、その直下の明らかに湿潤したチップの含水率は75%以上あるという結果になりました。また、真夏であってもチップを堆積させた状態では表面から3cm程度しか乾燥しないということも判りました。



図6 チップ厚の測定

表2 チップ堆積魂における乾燥チップの含水率と堆積厚

	初回	2回目	3回目
乾燥チップ ^{*1}	14.2	14.1	22.0
湿潤チップ ^{*1}	89.8	77.5	102.6
堆積厚 ^{*2}	12.5	31.1	20.3

*1:単位は%

*2:単位はmm

前半の枝葉のままの乾燥と後半の真夏での堆積魂によるチップの乾燥の事例から、チップ等を天然乾燥させるには大気により露出させ通気を良くすれば、乾燥がより促進されることが推察されます。

作成:山梨県森林総合研究所
森林研究部 資源利用科
小澤 雅之

連絡先
TEL 0556(22)8001 FAX 0556(22)8002
メールアドレス sinsouken@pref.yamanashi.lg.jp