

2. 木質燃料に含まれる水 (8)

20250324

生チップから水を絞り出す【短時間で膨大な脱水量】

蛇籠試験では水分率 $M=60\%$ 程度のスギチップを水分率で 20 ポイント以上減少することができた。この場合の脱水量把握は脱水効果の確認と搾出水の排除に関して重要となる。

先ず水分率 $M\%$ の生チップ 1m^3 に含まれる水分量 $W_M(\text{kg})$ は、水分率の計算式から (2.4) 式で得ることができる。

$$W_M = MW_0 / (100 - M) \quad (\text{kg}) \quad (2.4)$$

ここで、 W_0 : 生チップ 1m^3 に含まれる実質重量 (kg)

なお W_0 は未知であるが、樹種毎の特定値として資源量評価に際して用いられる 容積密度 R (生材 1m^3 中に含まれる実質 (全乾) 重量、 kg/m^3) を W_0 の算定に利用できる (図表 2.12)。その場合 生材 1m^3 はチップかさ容積約 2.6m^3 と等価である (一口メモ 5(1) 参照) ことを根拠にして (2.5) 式で求めることができる。

$$W_0 = R / 2.6 \quad (\text{kg}) \quad (2.5)$$

さらに生チップ 1m^3 中の結合水量 $W_b(\text{kg})$ は、繊維飽和点 $M_{FSP}(\%)$ での水分量に等しいことから、自由水量 $W_f(\text{kg})$ を含めてそれぞれ 2.6 式で推計できる。

$$W_b = M_{FSP} W_0 / (100 - M_{FSP}) \quad (\text{kg}) \quad \text{および} \quad W_f = W_M - W_b \quad (\text{kg}) \quad (2.6)$$

図表 2.13 はスギ切削チップの W_0 、 W_b 、 W_f について $R=314\text{kg}/\text{m}^3$ および $M_{FSP}=22\%$ を代入して求めたものである。チップ 1m^3 に含まれる実質や結合水の重量はそれぞれ 121 および 34kg で、自由水重量のみ水分率の減少により大きく低減する。

今回の蛇籠実験では $M \approx 60\%$ のスギチップを $M=40 \sim 35\%$ 近くまで脱水した。その場合のチップ 1m^3 当たりの脱水量は $100 \sim 116\text{kg}$ 、容積にして $100 \sim 116\text{L}$ に相当する。ただしスギ、エゾマツ、ヒノキの辺材部チップ (背板チップ) では $M \approx 70\%$ にも達することもあり、 $M=70\%$ のチップ 1m^3 を

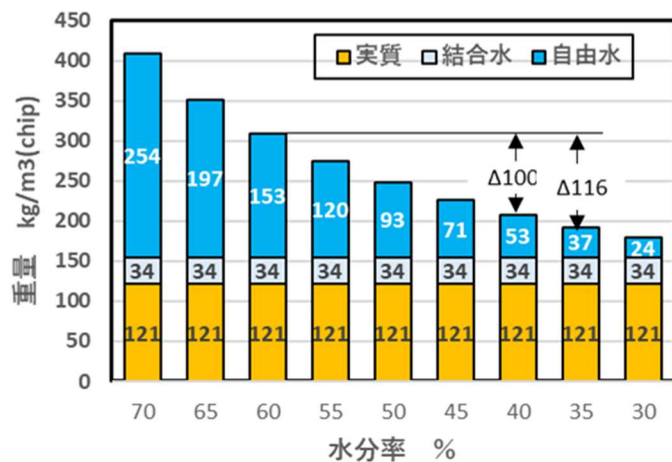
40%まで脱水すると 200kg (200L) の自由水が絞出される計算になる。

蛇籠実験では、主たる搾出は約 1 分で終了するため、実機開発においては短時間で大量の搾出水を排除する仕組みが必要となる。

なお圧縮脱水技術以外で、木材からこのような大量の自由水を短時間で抜く技術は現存しないことを付記しておく。

図表2.12 針葉樹材の容積密度 (生材 1m^3 中の実質重量)

樹種	容積密度 R $\text{kg}(\text{dry})/\text{m}^3$ (wet)
スギ	314
トドマツ	330
エゾマツ	354
ヒノキ	361
カラマツ	407
アカマツ	423



図表2.13 生材状態でのスギ切削チップ 1m^3 中に含まれる実質、結合水および自由水の重量