

5. 木質燃料の計測 (6)

水分率測定法—全乾法

木質燃料の試料を一定温度に保持された乾燥機中で、含有水分が完全に無くなる全乾状態まで乾燥し、乾燥前・後の重量を用いて水分率を求める方法（2021年5月12日の2(1)参照）。木質燃料に対応した全乾法の守るべき条件と操作方法は以下の通り。

- **試料量**：300g 以上とし 0.1g まで読み取れる天秤で計測。おが粉などの小粒燃料では 0.01 g まで読み取れる天秤使用を条件に 100 または 200 g に減らすことも可能。
- **乾燥温度**：木材実質と結合した水分を飛ばすため、水の沸点よりも高い $105 \pm 2^\circ\text{C}$ を採用。それより高温は熱安定の低い成分の蒸散に結びつくため厳禁。
- **乾燥時間**：試料の重量、大きさ、厚さ、水分率等によって異なる。乾燥に伴う重量減少速度は乾燥開始から徐々に小さくなり、60 分間での重量変化量が 60 分前の試料重量の $\pm 0.2\%$ を超えなくなった時を恒量（全乾）に達したと判断して乾燥を終了。ただし 24 時間以上の乾燥は低熱安定性成分の蒸散や分解を招くため禁止。
- **全乾重量の秤量**：乾燥直後の試料は温度が高く吸湿性能も高い。そのためそのまま秤量すると上昇気流の影響を受けて実際重量よりも軽い値を示す。また吸湿による重量も懸念される。それらの影響を取り除くために以下の測定法が適用される。
 - ①**正確な測定法（常法）**：乾燥後の試料をポリ袋などの防湿容器に入れて密封。さらに二重の防湿処理をするか、または乾燥剤の入ったデシケーター中で冷却し、ほぼ外周温度に等しくなった時点で秤量する。操作が煩雑で熟練を要するが、燃料を問わず利用できる。
 - ②**簡略法**：秤量時の吸湿を避けるため、乾燥器から取り出してから 10～15 秒の 5 秒間以内に計測する。簡便で工場等での品質管理用として ISO（国際標準化機構）で規定されている。わが国では目新しいが欧州では普通に使用されている。常法との誤差の程度は不明。しかし有用な手法の一つと思われる。
- **装置、器具**（図表 5.7 参照）：定温乾燥機（換気良好なもの）、天秤（精度 0.1 g）、試料皿（アルミ製トレイ）、防湿用ポリ袋（大きさは試料とトレイを一緒に収納可能なもの）。
- **測定手順**：常法と簡略法の測定手順は以下の通りである

常法：①試料皿の重量測定 W_t 、②試料皿＋試料の重量測定 W_t+W_{sw} 、③乾燥開始、④乾燥終了、⑤重量 W_p の防湿用ポリ袋に試料＋試料皿を速やかに入れ密封、⑥、冷却後重量測定 $W_t+W_{sd}+W_p$ 、⑦水分率計算

$$M = (W_{sw} - W_{sd}) / W_{sw} \times 100 \quad (\%)$$

簡略法：①～④までは常法と同じ。⑤天天秤上皿に熱の遮断目的で断熱材を置き風袋を差引く、⑥試料＋試料皿を取り出して 10～15 秒の間に重量測定 W_t+W_{sd}' 、⑦水分率計算

$$M' = (W_{sw} - W_{sd}') / W_{sw} \times 100 \quad (\%)$$



図表 5.7 乾燥機と試料の入った試料皿