

5. 木質燃料の計測 (8)

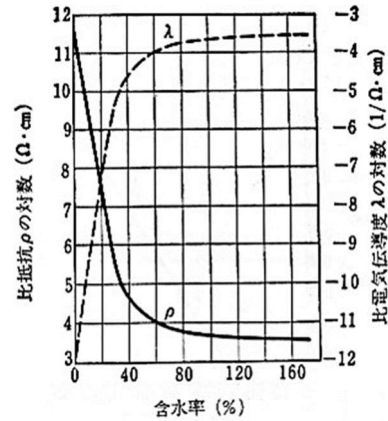
水分率測定法—挿入式木材チップ水分計（電気抵抗式）

図表 5.9 は木材の直流電気に対する比電気抵抗 ρ ($\Omega \cdot \text{cm}$) と比電気伝導度 λ ($1/\rho$) の対数を含水率に対してプロットしたものである（縦軸の値、例えば 3 は $10^3=1000$ 、4 は $10^4=10000$ オーダーに相当）。これによると全乾木材は $\rho = 10^{11}$ オーダーの優れた電気絶縁体であるが、含水率の増加に従って繊維飽和点 ($f_{sp} = \text{含水率 } U = 28\%$ 、水分率 $M=23\%$) の 10^5 オーダーまで激減する。FSP 以上になると水自体の電気抵抗値の 10^3 オーダーに徐々に収斂する。

木材の λ の対数が含水率 0~ f_{sp} 間で直線関係を示すことを利用して木材の（直流）電気抵抗式含水率計が実用化されている。この含水率計は針状電極を木材に打ち込み計測するもので、計測範囲は含水率 $U = \text{数} \sim 30\%$ 、温度補正が必要、電気浸透度が浅いため電極周辺の平均含水率のみを知ることができる。

以上の木材に対する含水率と直流電気抵抗との関係に基づいて、木質チップ用に設計されたのが挿入式水分計（図表 5.10）である。この水分計は 1m 長の挿入プローブを木質チップ堆積層内に差し込み、プローブ先端の測定センサで電気抵抗を計測して平均水分率 M に換算して表示するもので、チップ堆積層の位置や深さを変えた複数個所の水分率を、単に差し込むだけの操作で迅速に測定できる特徴がある。

ただし木質チップの電気抵抗はチップ粒子間の接触度合にも影響され、それが低いと抵抗値が大きくなる。逆もまた然りで、そのためチップの大きさや形状（切削および破碎チップ）による複数の測定モードが設置されている。さらに燃料用チップは湿潤なものが多いため、測定範囲を $M=10 \sim 50\%$ にまで拡張されている。ただ往々に出現する $M > 50\%$ のチップには無力であることを記憶すべきである。温度補正も含めてすべてプログラミングされており、現場での水分管理に有効なツールといえる。現在では欧州製の市販機器に加えて国産機器も販売されている。



図表 5.9 木材の比電気抵抗の対数と含水率との関係



図表 5.10 挿入式水分計
（日比谷アメニスおよび Schaller 社
HP より引用）