

## 2. 木質燃料に含まれる水 (5)

20250307

## 生チップから水を絞り出す【圧縮脱水の基本】

木質燃料の水分調整は、含有水分を蒸発する乾燥手法（天乾/人乾）が一般的である。

それに対して、丁度スポンジから水を絞る要領で生チップを圧縮して液状水を絞り出す圧縮脱水機が世界で初めて開発された。開発は、筆者と(株)トーセン（栃木）および川崎油工(株)（兵庫）が、森林総合研究所の協力も得て行った。2016年に初号機が稼働し、現在（2025年3月）、3機目が稼働し始めた。いずれも国内の木質専焼発電所である。

その特徴は、高水分率（M=50~70%）のスギ切削チップ約1m<sup>3</sup>を130秒間の短時間でM=40%にまで脱水する能力を持つ。その場合の脱水量は1処理当たり70~110kg（70~110%）に相当する。24時間無人運転でチップ処理量は約180t/日、年間320日稼働では6万t近くになる。また消費エネルギーは熱乾燥の1/33と省エネなことも特徴の一つである。ここでは圧縮脱水技術の基本について説明する。

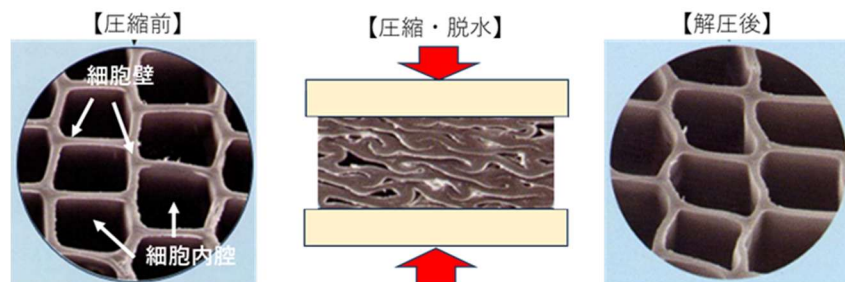
木材は樹軸方向に長い中空細胞の集合体で、スギなどの針葉樹材の細胞（仮道管）は、長さ3~4mm、直径0.01~0.06mmの両端が閉じた紡錘形をしており、隣接細胞を連結する微細な通路（壁孔（赤矢印））が存在する（図表2.5）。中空部（細胞内腔）には液状の自由水を、細胞壁内には木材実質と結合した結合水を含むことができる。壁孔通路は微細で、大量の水分移動には不適である。

生材中には自由水と結合水とも存在する。このうち圧縮脱水で絞り出しが可能なのは自由水で、結合水は対象とはならない。

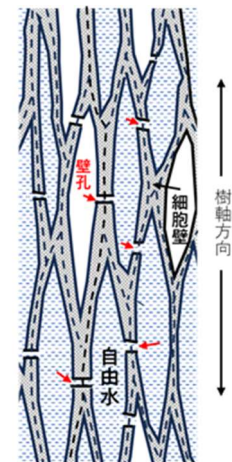
図表2.6は木材を横方向（樹軸に直角）に圧縮した場合の横断面の変化を示している。生材状態では中空部に自由水が存在している【圧縮前】。これを横方向に圧縮すると、細胞壁はアコーディオンのように押しつぶされ【圧縮・脱水】、自由水は細胞内腔から外部に搾り出される。これが圧縮脱水の原理である。しかしそのまま解圧すると細胞壁はほぼ元の形状に復元され【解圧後】、それに伴う搾出水の再吸収を避ける必要がある。

以上のように圧縮脱水の原理は至って単純である。単純なるが故に所定の機能を持ったプラント開発には多くの実験と工夫が必要となった。

次回以降は開発で得られた情報等について説明する。



図表2.6 木材の横圧縮による細胞変形



図表2.5 針葉樹での水分の存在状態