

# 木をつぶす

岩田 聡

樹木が山に根を張って何十年とたくましく生きていたことを想像すると、皮をはぐ、切断する、薄くむく、細かく砕くといった木材の加工はいささか残酷な気がします。木材が生物由来のバイオマス資源だからといって神経がかよっているかのように見る必要はなく単純に材料として見るのが普通ですけど。野菜だって、切ったり、炒めたり、煮たりして食べますし。剥皮、切削、粉碎とさまざまな目であって形を変えてしまう木材ですが、つぶしてやろうと思いついた人がいたのです。

木材をつぶすには、熱い鉄板でサンドイッチのようにはさみ、強い圧力で押しつけてつぶすホットプレスを使います。木材は押しつぶされると、中に含まれる水分がじゅわじゅわと抜け出し、5cmぐらいの厚さのものが2cmぐらいになります。これを細胞レベルでみると、熱でやわらかくなった中空の繊維が折りたたまれた状態になっています。繊維がたたまった状態は密度が高くなり、いわゆる圧密化した状態で、相対的にやわらかい針葉樹の木材も、広葉樹と同等の硬さをもつ物性に変化します。林産試験場では、トドマツを圧縮し、広葉樹のミズナラなみの硬度をもつ材料に変化させることができました。



単純にホットプレスの圧力を開放すると木の繊維がほぐれてしまうこともある。

その条件をさぐるには温度センサー（熱電対：ねつでんつい）が貢献しました。つぶす木材の中にセンサーを配置し、圧密化に適した温度条件をさぐります。



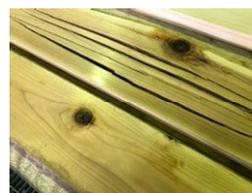
センサーにより製造条件を把握。試験体の内部に埋め込んで温度測定。

また、林産試験場のホットプレスは、木質ボード用の試作・製造装置なので冷却システムがありません。木材をつぶして、180℃近い高熱のままプレスを開放してしまうと、細胞の中に含まれている水分が自由になったと勘違いして膨張し、木材の表面にひび割れをおこしたり、ふくらんだりします。おもちゃを焼いたときにぷくっとふくらむのと同じ原理で、木材の細胞の中にある水分が蒸気になり膨張するのです。プレスを開放するには水蒸気が暴れない温度まで冷えるのを待つので、結果がわかるまで6時間ぐらいかかります。



写真左は、圧縮前(左)と圧縮後(右)。写真右は、圧密化した木材組織の顕微鏡写真。細胞が折りたたまれた状態になる。

しかし、その圧密化する工程は単純ではありません。木材はつぶされても、プレスを開放すると、繊維が元の形に戻ろうとします。上の右側の写真のように、プレスから取り出しても繊維（細胞壁）がたたまったままになる条件を見つける必要があります。



細胞に含まれている水分を逃がすことで、割れや膨張を防がなければならない。

もともとの材料をどのぐらいの厚さとし、それをどのようにプレスすることで、どれぐらいの厚さが得られるのか。そのときの温度設定は、急激な温度変化でよいか、ゆるやかにする必要があるか、表面と内部はどういう条件にするのか、加圧加熱方法の違いなどを繰り返し試験をします。プレス条件は樹種によっても異なるのはもちろんのこと、圧縮程度によって材料の硬度も違ってきます。材料として扱いやすい厚さで、要求される硬度を得るための製造条件をさぐる必要があるのです。

林産試験場では、木質材料の特性を把握する試験研究だけでなく、木質材料をどのように製造するか、その最適な製造条件、製造工程をさぐる試験研究も実施しています。

(林産試験場長)



ホットプレスによる圧縮。(左:圧縮前, 右:圧縮後) 原材料の特性をとらえ用途に適した厚さに仕上げる。