

単板と木粉から世界一強い木と 弱い木を造る試み

藤 本 英 人

木材が圧力によってつぶれることは誰でもよく知っています。熱を加えるとさらにつぶれやすくなることも知っています。では、非常に高い圧力で徹底的に木材を押しつぶすとどうなるでしょうか。なんと、木材

が透明になり、非常に強い木材が得られるそうです。また、木粉を徹底的に押しつぶすと、接着剤を使わなくても成型物ができるそうです。今まで誰もそんなことを考えてもみなかったユニークな研究を今回は紹介します。この技術を開発されたのは京都大学木質科学研究所複合材料部門助教授の矢野浩之先生です。

まず最初に、世界一強い木を造る試みについて紹介します。原料は普通の木材、たとえばスギで十分です。この木材にフェノール樹脂原料（フェノール樹脂接着剤とほとんど同じもの）を染み込ませます。だいたい

林産誌だより 1999年7月号

フェノール樹脂固形分として20%くらいです。そして熱をかけながら、非常に強い力で押しつぶします。温度は160~190℃、圧力はなんと約100MPa(1,020kgf/cm²)です。合板やパーティクルボードの製造にはせいぜい数~数十kgf/cm²程度しかかけていないことから、これがどんなに強い圧力かお分かりいただけるとと思います。しかも温度もかなり高く設定されています。木材は徹底的に押しつぶされ、内部に空げきは全く残りません。その結果、光を透すようになります。物性の変化はそれだけではありません。木材とは思えないほど強度が向上します。矢野先生によると、535MPa(5,436kgf/cm²)のものまで製造されていますが、さらに数十パーセント程度強度を上げることが可能だとのこと。この値はジュラルミンに匹敵し、さらに驚くべきことは比重がジュラルミンの半分くらいということです。つまり比強度はジュラルミンの2倍ということです。こんな材料を使ったら軽くて運動性能や燃費に優れた素晴らしい飛行機が簡単にできそうです。

次は世界一弱い木について紹介します。原料は普通の木粉だけです。接着剤は使いません。この木粉に先ほどと同じように熱とものすごい圧力をかけます。そうすると車の部品など、強度と信頼性が要求される部分に使われるプラスチック(エンジニアリングプラスチック)と同じくらいの強度の成型物ができます。あれ?変ですね。世界一弱い木材のはずなのにこんなに強いとは?実は、この材料が弱いのは水に対してです。写真に示したように、煮るとぼろぼろに崩れます。屋

外に放置しても同じでしょう。今、プラスチックの廃棄が大きな社会問題になっています。この材料はプラスチック、それもエンジニアリングプラスチック並みの強度を持ちながら、廃棄すると崩れて木粉になり、さらに微生物で分解されてしまいます。木材だけが原料ですから後にはなにも残りません。もちろん燃やすことも全く問題がありません。

この技術はまだまだ解決しなければならない問題が多くあります。たとえば生産性が悪いこと、特殊な装置が必要なことなどです。でも非常に夢のある技術ですね。近い将来、「この部品は木製だよ」と言えば、それは「最高の品質」と「環境に対する優しさ」を意味するようになるのかもしれませんが。

(林産試験場 化学加工科)

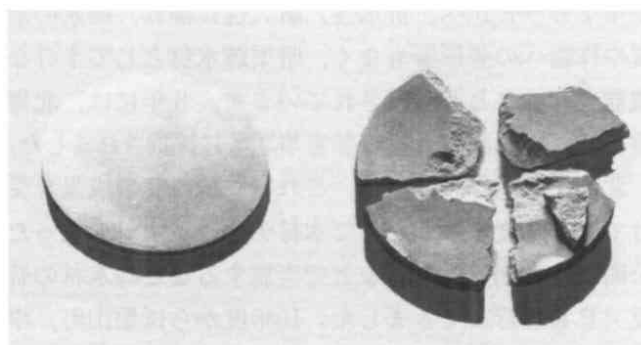


写真 煮ると崩れる世界一弱い木材
左：木粉を原料にしたもの 右：左を煮沸したもの
(写真提供：京都大学 矢野浩之助教授)