

乾式法による樹皮ファイバーボードの材質

森 山 実 大 沢 清 志

遠 藤 展 高 橋 裕

1. はじめに

樹皮は原木のおよそ10%を占めるといわれているが積極的な活用方法がないため、ほとんど利用されずに廃棄あるいは焼却処分されているのが現状であろう。しかし、さきに科学技術庁資源調査会による「木材工業の廃材とその利用」にも、ボード原料としての樹皮の利用促進をはかるべきとの指摘もあり、木材の有効

利用の一層の推進と省資源を指向しなければならない現状では、樹皮の利用検討も大きな課題の一つである。これまで、乾式法によって樹皮のファイバーボードとしての適性を検討し、中比重以下のボードにその可能性を見いだしてきている^{1),2)}。しかし、樹皮の種類あるいはファイバー化の条件によっては、微粉の発生が多いとか、材質的に問題があるなど検討を要する

項目もきわめて多い。本報告では、発生する微粉末に注目しその除去による材質への効果、並びに二次的処理による材質の向上について検討を加えた結果について述べる。なお本報告は第7回日本木材学会道支部大会において発表した。

2. 樹皮の種類と微粉発生量

樹皮は樹種によってその特性に差異が認められる。すなわち繊維質要素の少ない外皮と繊維細胞より成るじん皮、あるいは内皮とよばれる部分などの構成比が異なるなど、樹種による特徴が大きい。本実験ではこれら構成比に着目し、じん皮質部の多いシナノキとじん皮質部の少ないカラマツについて樹皮ファイバーの特徴を検討した。シナノキの樹皮は人力によるはく皮を行ったので木質の混入は皆無であり、外皮とじん皮の構成比率は絶対乾重量比で、およそ外皮32%、じん皮68%であった。またカラマツ樹皮は定置式バーカー（岩谷工業IK8型）によりはく皮したもので木質が約11%ほど含まれていた。これら樹皮ファイバーと対比するため木質ファイバーとしてシナノキを用いた。

これらの原料を蒸煮釜で水蒸気圧力6kg/cm²で5分間蒸煮し、ダブル・ディスク・リファイナーにより乾式解繊を行いファイバーを製造した。なおリファイナーの解繊クリアランスは木質より樹皮の方を大きくとっている。これらファイバーの粒度分布を乾式篩分けで測定し第1表に示した。この結果、樹皮ファイバーは木質ファイバーに比べて解繊クリアランスが大きいかかわらず、115メッシュ以下のフラクションがきわめて多く、樹皮は木質に比較して粉砕が進み易いことが示されている。また115メッシュ以下であっても、木質ファイバーの場合はファイバーとしての形態を保っているのに対して、樹皮ファイバーはからみ合い性の乏しい粉末状を呈している。しかし、115メ

ッシュよりも粗大なファイバー部分については、カラマツ樹皮は粗剛でごろごろした感じのファイバーであり、針状のトゲの存在も特徴的であるのに対し、シナノキ樹皮では、じん皮部を構成している部分のファイバーが多いためと考えられるが、木質ファイバーに類似した感触があり、樹種による差が認められる。

これらのファイバーに所定量のフェノールレジン（住友デュレス製PR-9500）を添加し、乾式抄造によってマットを製造、ホットプレス（熱板温度185）によって熱圧成型し、ボード比重0.4と0.7のS-2-Sボードを製造した。ボードの比重と曲げ強さとの関係を測定し、その結果を第1図に示した。この場合の樹皮ファイバーにはレジン4%添加しているが、いずれのボード比重においてもレジン添加率2%の木質ファイバーのボードの曲げ強さにはおよばない。樹皮間の比較では、シナノキの方がカラマツよりも有利性を示している。これは、さきに述べたようにシナノキのじん皮部ファイバーが曲げ強さに有利な影響を及ぼしたことによるものと考えられる。カラマツ樹皮には若干の木質の混入があったが、この程度の木質混入では曲げ強さに、大きく影響するだけの要因とはなっていないことが示されていることになる。

3. 微粉末除去の効果

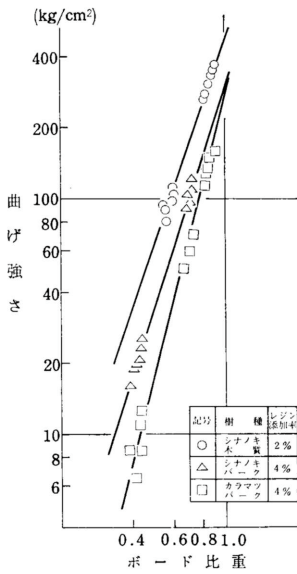
樹皮ファイバーは第1表にも示されているように、木質ファイバーに比べて微粉末部分が多く、ファイバーボード原料としての適性に乏しいと考えられるので、これを除去することによって材質の向上が期待されるのではないかとの観点から、微粉末の混入率と曲げ強さとの関係について検討した。

樹皮ファイバーの微粉を除去するため大型網篩振盪機を用いて115メッシュ以下、60メッシュ以下、32メッシュ以下をそれぞれ除去したファイバーを調整し

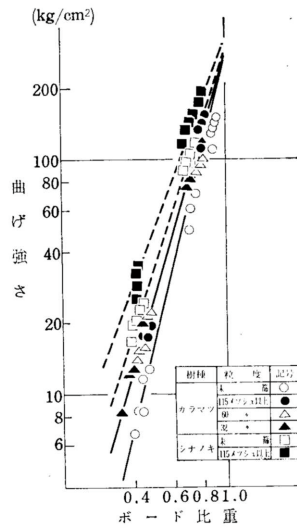
た。なお、これらのスクリーンでは完全に分画されなかったため、調整したフラクションファイバーの粒度分布については、標準篩によって測定している。それぞれのフラクションファイバーにレジン4%添加しえられたボードの比重と曲げ強さとの関係を第2図に示した。この結果、カラマ

第1表 供試原木と粒度分布

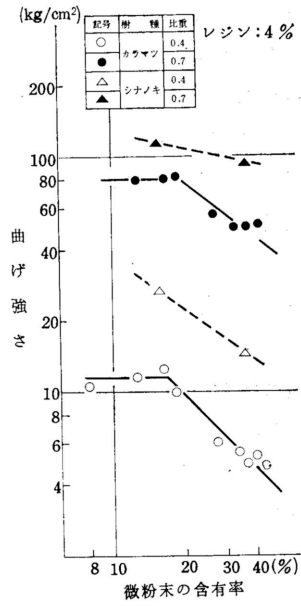
樹種	粒度分布メッシュ (%)					
	>9	9~16	16~32	32~60	60~115	115>
シナノキ木質	3.4	37.5	3.6	25.3	10.1	20.1
シナノキ樹皮	9.0	9.0	18.2	11.8	15.2	36.8
カラマツ樹皮	0.2	4.9	15.2	17.7	20.3	41.7



第1図 ボード比重と曲げ強さとの関係



第2図 微粉末除去ボードの比重と曲げ強さとの関係



第3図 微粉末の含有率と曲げ強さとの関係

ツ、シナノキとも115メッシュ以下のフラクションを含む末篩試料に比べ、フラクション別ファイバーのボードの曲げ強さが大きくなり、とくに比重の低い側でその効果が顕著に認められる。しかし比重が高くなるにしたがって、末篩とフラクション別の差異はなくなる傾向にある。また各フラクションの間には有意差は認められず115メッシュ以下のフラクションのみが曲げ強さを低減させる原因となることが示されていることになる。またシナノキ樹皮の115メッシュ以下除去のボードは、比重0.4でほぼ30kg/cm²の曲げ強さを示し、この値は第1図の木質ファイバー（レジン2%添加ボード）の値に相当する。

微粉とくに115メッシュ以下の除去が、中比重以下のボードの曲げ強さの向上に寄与することが示されたので、微粉の含有率と曲げ強さとの関係について検討した。この場合、リファイナーの間隙を調整することによって粗大ファイバーを製造し、相対的に微粉発生量を抑制した場合と、上記の網篩で微粉を除去したファイバーとについて115メッシュ以下の微粉含有率と各比重における曲げ強さとの関係を第3図に示した。この結果、0.4と0.7の比重では微粉含有率がほぼ20%までは、曲げ強さに対して顕著な影響は認められない

が、20%以上の含有率になると急激な曲げ強さの低下傾向が認められる。この場合においても、シナノキの方が有利性を示し、さきに述べたじん皮部ファイバーのからみ合い性に基づくものと考えられるが、このからみ合いに注目すると微粉末は、元来からみ合い性が乏しく微細であるために、ボード比重が低くなるとボードを形成しているファイバーとファイバー相互間に遊離の状態で存在し、微粉末に付着したレジンが曲げ強さに直接効果を示さなくなるものと考えられる。したがって微粉末が多ければ多いほど、レジン添加率を高めて曲げ強さを補強しなければならないということになる。さらに微粉末の含有はボードの木口面からの脱落、あるいはこの加工時の塵の発生にも関係するので、強度面以外にも問題が多いと考えられる。

4. 表面処理の効果

樹皮ファイバーボードの材質のより一層の向上のためには、これまで検討してきたように、よりファイバーとしての特性を備えたファイバーを選び出すか（前項の微粉除去もこの手段の一つといえよう）レジンなどでボード内部の補強につとめるなどの手段が考えられるが、さらに二次的な手法を取り入れて表面性能を向上させ、総合的な材質の強化も考えられる。このこ

とについては、すでに表層にレジンを形成を行った場合について報告している²⁾。今回はペーパーオーバーレイについて検討し、レジン被膜法と比較した。

供試したボードはカラマツ樹皮を原料としたレジン添加率2%、比重0.6台の中比重ボードである。表面処理の方法は、二次接着方式と一次接着方式とによった。すなわち、二次接着方式はあらかじめ目標比重ボードを製造し、このボードの表面にレジンを所定量スプレープレスで乾燥するレジンの被膜形成法と、表面にレジンを塗布後ペーパーをオーバーレイしてプレスで接着する方法とである。これに対し一次接着方式は、ファイバーマットに上記の処理を行ってから、ホットプレスによるボード成型と同時にレジン被膜の形成、あるいはペーパーオーバーレイを完了させる方式である。これらの検討結果を第2表に示した。

第2表の評価はレジン添加率2%、比重0.7のボードの曲げ強さ43kg/cm²を100としている。二次接着方式では、ボードの表裏面に対ボード当り各2%（ボード自身に2%、表裏面各2%で合計レジン使用率6%になる）のレジンを塗布することにより、30%の曲げ強さの向上が認められ、ペーパーオーバーレイでは2倍の曲げ強さが示されている。同様に一次接着方式でもこれらの効果は著しく、レジン塗布率2%（表裏面各1%、マット自身に2%添加しているので合計添加率は4%）で、レジン被膜法で2.2倍の曲げ強さの向上が、さらにペーパーオーバーレイでは2.8倍の曲げ強さ向上が認められている。なお、ファイバーに4%のレジンを添加したボードの曲げ強さは、第1図に示されているように60kg/cm²程度である。二次接着方式と同条件の対ボード当り4%の塗布では、さらに曲げ強さの向上が著しく、表面処理はきわめて有

効であることが示されている。

一次接着方式と二次接着方式の比較では、一次接着方式の効果が大きく、かつ二次接着方式では対ボード4%塗布より少ない条件では、ペーパーの接着不良が認められた。これらのことは、二次接着方式ではボード表面にレジンを塗布すると急速にボードの内部に浸透し、塗布量の少ないときは接着不良、ある程度以上の塗布量でも処理効果が滅殺されるのであろう。マットに塗布する場合にはマットの表層にぬれが認められる程度であり、一次接着方式と二次接着方式の差は、基材のレジン浸透抑制効果の違いに基づくものと考えられる。このように表面処理は曲げ強さの向上に効果が認められるとともに、樹皮ボードのように色調が暗褐色なものに対してはオーバーレイは一つの有効な手段と考えられる。

5. むすび

シナノキ、カラマツ樹皮を用い、乾式法によって中比重ボードを製造し、樹種と微粉発生量との関係、並びに微粉含有率、表面オーバーレイなどが曲げ強さに及ぼす影響について検討を行った結果、

- 1) 樹種によって微粉発生量に大きな違いは認められないが、ファイバーのからみ合い特性に違いが、またボードの曲げ強さに若干影響が認められた。
- 2) 微粉末含有率が20%程度までは、曲げ強さに影響を与えないが、20%以上では含有率の増加とともに曲げ強さの低下傾向が認められた。
- 3) ペーパーオーバーレイによって、曲げ強さの向上が著しく、とくに二次接着方式よりも、マットに直接ペーパーをオーバーレイし、プレス成型時にオーバーレイを完了する一次接着方式が有利と判断された。本実験の遂行にあたり宮島春吉、中村繁夫技師の協力をえたことを付記する。

第2表 表面処理による曲げ強さと向上率

オーバーレイ方式	レジン塗布率 (対ボード) %)	レジンスプレーボード		ペーパーオーバーレイボード	
		曲げ強さ (kg/cm ²)	向上率*	曲げ強さ (kg/cm ²)	向上率*
二次接着方式	4	56	130	92	214
一次接着方式	2	96	223	120	279
	4	110	256	145	337

*無処理ボードの曲げ強さ43kg/cm²を100とする

文献

- 1) 高橋 裕, 森山 実, 大沢清志, 遠藤展: 本誌10月号(1972)
- 2) 大沢清志, 森山 実, 遠藤 展, 高橋 裕: 本誌7月号(1973)

- 試験部 繊維板試験科 -
(原稿受理 50.4.17)