

パーティクルボードの原料樹種特性

波岡保夫 穴沢 忠
高橋利男

まえがき

改良ポプラ - 214の材質と用途適性に関する試験¹⁾を実施した機会に、これを含む9樹種でパーティクルボードを製板し、それらの材質比較のなかでそれぞれの樹種特性を観察した。この9樹種のなかには道南産スギ、カラマツ小径木、ネマガリダケ等が含まれている。なお本報告は昭和52年度北海道林業技術研究発表大会に発表したものの詳報である。

1. 試験方法

1.1 供試樹種と容積密度数の測定

パーティクルボードの材質に影響する原料樹種の因子で最も主要なものは原料木材自体の比重である。この試験では各供試小片について容積密度数を測定し、これに対してボードの諸材質をプロットすることによって一般的傾向を求め、このなかで各樹種の特異性の有無を観察することにした。原料比重として容積密度数を用いた理由は小片状態で測定できるためである。第1表に供試樹種と容積密度数を示す。

容積密度数の測定はキシロメーター(写真1)によって行った。微粉を取除いた小片試料を全乾状態で3g秤量し、これをピーカーで室温水に48時間浸漬し十分飽水沈降させた後、濾紙にはさんで表面の附着水

を拭きとり試料とした。キシロメーターにより水置換法で小片容積(cm^3)を測定し、次式により容積密度数を計算した。

$$\text{容積密度数} = \left(\frac{3}{\quad} \right) \times 10^3 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

1.2 試験ボードの製板方法と材質試験

原料小片はパールマンフレーカーによる衝突型切削片でフレーカーの刃出量は0.5mmである。製板は当研究室で一般に行われている

方法により第2表の条件でおこなった。供試ボードは製板後20, 65%RHに30日間調湿、プレーナーで片面約0.5mm宛研削し14mm厚に調整して材質試験に

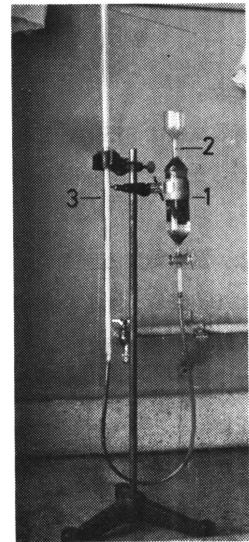


写真1. 木片容積密度数測定器 (キシロメーター)

- 1-サンプルびん
- 2-標線
- 3-目盛管部

第2表 試験ボードの製板条件

項目	製板条件
ボード構成	各樹種小片単層ボード
ボード寸法	15mm×31cm×34cm
ボード比重	0.5, 0.7 (予定比重)
接着剤種類	尿素樹脂接着剤 (固型分48%) 尿素メラミン樹脂接着剤 (固型分52%)
接着剤添加率	8% (樹脂固型分/全乾小片重量比)
硬化剤種類	塩化アンモン
硬化剤添加率	尿素樹脂に対して1% (対樹脂固型分重量比) 尿素メラミン樹脂に対して2% ()
接着剤添加	空気噴霧 圧力 5 kg/cm ² 噴霧攪拌時間 3 min.
マット含水率	尿素樹脂ボード 8.8% (計算値) 尿素メラミン樹脂ボード 7.6% (計算値)
熱圧条件	温度 160°C, 時間 10min.

第1表 供試原料樹種と容積密度数

供試樹種	原料形態*	容積密度数 (kg/m ³)
改良イタリヤポプラ	大枝部チップ	310
スギ (道南産)	背板チップ	320
シナノキ	背板チップ	390
トドマツ	背板チップ	400
イエローセラヤ	廃単板チップ	450
カラマツ	小径木チップ	500
シラカバ	小径木チップ	600
ヤチダモ	小径木チップ	600
ネマガリダケ	粗砕チップ	650

* パールマンフレーカーにかける前の形態

第3表 材質試験

項目	試験条件
曲げ強さ	荷重速度 5mm/min. スパン24cm
曲げヤング係数	同上
はくり強さ	荷重速度 1mm/min.
木ねじ保持力	荷重速度 1mm/min.
吸水厚さ膨張率	浸漬条件 25°C 24hr, 試片寸法5×5cm
湿潤時曲げ強さ	浸漬条件 70°C 2hr+常温水1hr, ぬれたまま曲げ試験, 浸漬前の寸法を用いて計算 (尿素メラミン樹脂ボードのみ)

供した。

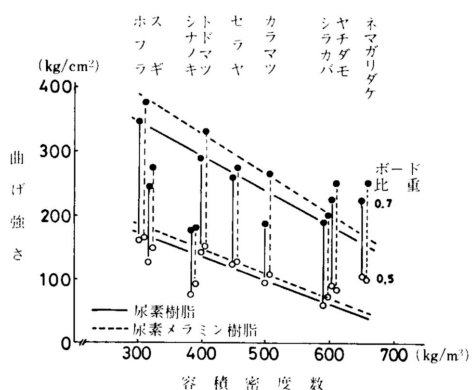
材質試験はJIS A 5908 - 1977により第3表の条件で行った。

2. 試験結果と考察

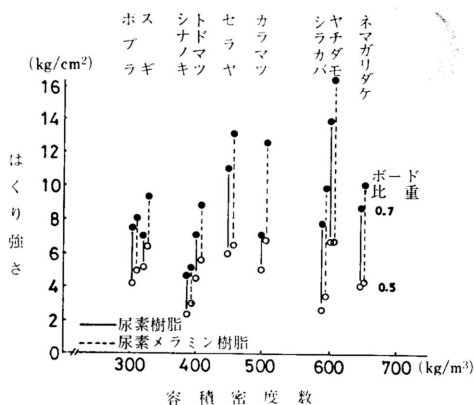
2.1 原料小片の容積密度数とボード材質

2.1.1 曲げ強さ

第1図に各樹種のボード曲げ強さを小片の容積密度数を横軸にとって示した。ボードは各樹種について比重で0.5と0.7, 接着剤種類で尿素樹脂と尿素メラミン樹脂の2種類の組合せで計4枚作られており, これらのデータを第1図上に併記した。組合せを見やすくするために比重0.5と0.7の値を縦線で結んである。接着剤種類について見ると, この実験に関する限り尿素メラミンボードがやや高い値を示している。次に樹種別ボードの曲げ強さを原料容積密度数との関係で見れば, それぞれの組合せごとに第1図のような右下りの直線を想定することができよう。この直線をもって, 容積密度数を原料の指標とした一般的傾向を見



第1図 原料小片の容積密度数とボードの曲げ強さの関係



第2図 原料小片の容積密度数とボードのはくり強さの関係

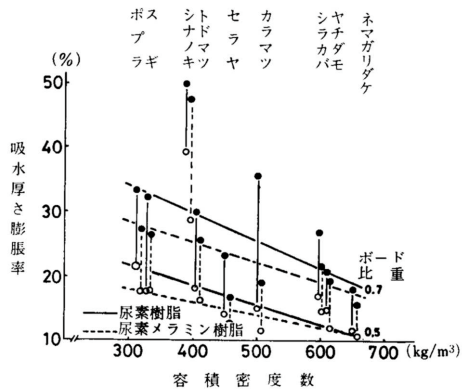
れば, スギ, シナノキは低く, ヤチダモ, ネマガリダケは高いと見ることが出来る。ただしこれが正しいかどうかは別に確認実験をする必要があるが, 一応は別の要因が働いていると予想することができよう。カラマツについては尿素樹脂についてボード比重で0.7のみが低い値を示しているが, 同種の尿素メラミン樹脂で特異性が見られないことを考えあわせればこれが必ずしも傾向的なものと見るわけにはいかない。

2.1.2 はくり強さ

第2図は第1図と同じ関係におけるはくり強さである。これによれば, 小片の容積密度数とはくり強さの間に一定の傾向を見ることは難しく, ほかに大きな要因があることがわかる。はくり強さは一般にボード中層部の接着力の反映である。容積密度数は小片の表面積当りの接着剤量及びマットが, 圧縮時に受ける圧縮力の点で接着力との関係が考えられるが, 接着に関してはこのほかにも小片の硬さ, 含水率などの圧縮性に係わるものや, 抽出成分, pHのような化学的要因があって, 比較的複雑な様相を示すものと思われる。樹種別について実験結果から観察する限り, ヤチダモ, セラヤが高い値を, シナノキが低い値を示している。またシラカバはボード比重が低い場合にははくり強さが低く出る可能性がある。

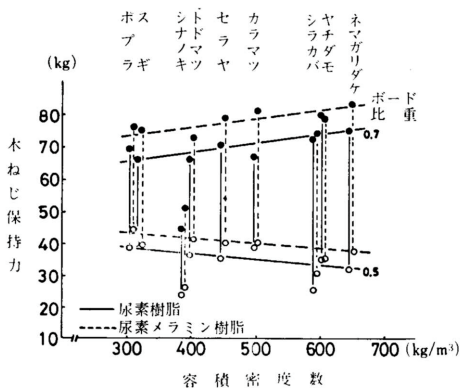
2.1.3 吸水厚さ膨張率

第3図は吸水厚さ膨張率であるが, ここでもシナノキ, セラヤ, カラマツ, シラカバにほぼはくり強さに



第3図 原料小片の容積密度数とボードの吸水厚さ膨張率の関係

対応する偏りが観察されるが、概して右下りの傾向が認められる。また図示は省略しているが、各樹種について全膨張率からスプリングバックを差引いた可逆部分を計算して見ると、樹種間に多少の差はあるが容積密度数には無関係で、接着剤種類、ボード比重全体を通じてほぼ8~14%の範囲に入っている。このことから吸水厚さ膨張率に対する容積密度数と接着剤種類の影響は、主としてスプリングバックの部分に対するものと思われる。なお実験全体を通じて得られた膨張率の値は規格に示された基準に比較してかなり大きくなっているが、この点についてはこの実験における熱圧時のマット含水率が8%前後と低かったのをこれを適正にすると共に、洗水剤の添加や場合によっては接着剤添加率を上げる



第4図 原料小片の容積密度数とボードの木ねじ保持力の関係

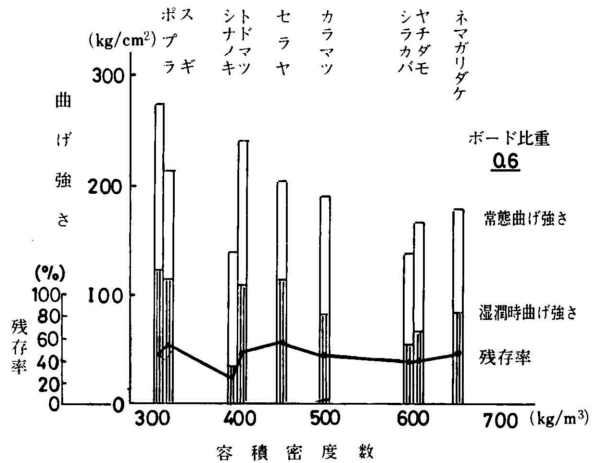
などの対策が必要であろう。

2.1.4 木ねじ保持力

木ねじ保持力は第4図に示すように原料小片の容積密度数よりもむしろ全体としてのボード比重に強く影響されることが認められる。樹種別に見ると、ここでもシナノキとシラカバの一部に低い値が出てくる。

2.1.5 湿潤時曲げ強さと残存率

第5図は尿素メラミン樹脂ボードについてJIS A 5908 によって下地用としての耐水性能を測定した結果である。評価の標準を一応常態曲げ強さに対する残存率で50%の線におけば、データーとしては全般に不



第5図 樹種別パーティクルボードの曲げ強さ(常態および湿潤時)

接着剤 尿素メラミン(M:U=3:7) 8%添加
熱圧条件 塩アン 2%, 160°C10min, マット含水率 8%
浸漬試験 70°C 2hr+常温水 1hr (JIS A 5908-1977)

足であり接着剤の添加率を上げるなどの対策が必要であるが、ここではその絶対値よりも残存率に対する樹種の影響を問題にしているので、その意味で見ればシナノキを除いて大きな差はないようである。

2.2 樹種別の原料特性について

これまで各樹種ボード材質を原料樹種の容積密度数を指標として比較してきた。その結果、材質によって関係の強弱はありながらこの指標で比較することによって、いくつかの樹種についてパーティクルボード原料としての特性が現われているように思われる。以下密度数の似かよったいくつかの樹種組合せをとり出し

て観察してみよう。

(1) ポプラとスギ

ポプラが曲げ強さにおいて軽軟な材質ゆえの長所を有しているに反して、スギはこれを示していない。接着力を示すはくり強さでは両者の間に大きな差が見られず、むしろスギの方が高い値が出ているので、曲げ強さの差の説明は本実験からは出来ない。吸水厚さ膨張率では両者共低比重材なるがゆえの高い値が出ており、接着剤添加率を増す必要がある。

(2) シナノキとトドマツ

シナノキはすべての材質において容積密度数から推定される値よりかなり劣っているが、これはシナノキのアミノ系樹脂接着剤に対する接着阻害性によるものと思われる。シナノキの接着不良には多くの研究があるが、パーティクルボード原料としての特性を原料木材のpHとボードのはくり抵抗の関係で比較した研究でもこの樹種は低い区分におかれている²⁾。これに対してトドマツはすべての材質において容積密度数を指標とした場合の平均的な値を示している。

(3) セラヤ

この樹種は特にはくり強さと吸水厚さ膨張率において良い値を示している。製板時の特徴的な現象として圧縮に長時間を要したこと(つぶれ難いこと)や、小片形状が他の多くの樹種が削片状であるのに対して針状であることなどの影響とも考えられる。

(4) カラマツ

前にも述べたが、本実験では比重0.7の尿素樹脂ボードにおいて全般に低い材質値となった。しかし比重0.5のボードでは他樹種と比較して特異性はなく、また尿素メラミン樹脂ボードでははくり強さ、吸水厚さ膨張率においてむしろ他種樹より良い値が出ており、これらを含めて再確認する必要がある。

(5) シラカバ、ヤチダモ

同じ容積密度数の両樹種であるが、シラカバは比較的平滑な小片形状のためかボード圧縮時に受ける圧縮

力が少ないのに反し、ヤチダモでは不規則な小片形状のためマットがかさだかとなり多い圧縮力を受けている。曲げ強さ、はくり強さにおいてシラカバボードは低くヤチダモでは高い値を示している(但し曲げヤング係数では差がない)。

(6) ネマガリダケ

曲げ強さにおいて高い値が出ているが、これは細くて長い小片形状と小片の引張り強さが大きい事などの影響が考えられる。

まとめ

道産材を中心とする9樹種によってできるだけ同一条件でパーティクルボードを製板し、同時に各原料小片により容積密度数を測定し、このなかで各樹種のパーティクルボード原料としての特性を観察した。材質種類と測定法はJIS A 5908 - 1977に準じて行った。結果を要約すると次のとおりである。

(1) 曲げ強さ(同ヤング係数)、木ねじ保持力については小片容積密度数を指標として直線を想定することができる。吸水厚さ膨張率では他の因子の影響で樹種による偏りが大きくなるが、はくり強さでは他因子の影響が大きく一定の傾向を見ることが難しい。

(2) 供試各樹種の材質値を前記の方法で比較することによって原料としての特性を推定することができる。ただし、この観察はただ比較によるもので、確認のためには別に他の因子を含めて実験しなければならない。

文 献

- 1) 材質科他：本誌，8月(1978)
- 2) 北原ら：木材学会誌，7，239(1962)