

ニューギニア産材を原料とするパーティクルボードの性質

大久保 勲 北 沢 政 幸

1. まえがき

本道の合板工場における南洋材の使用量は約58万³ (合板原木に占める割合約50%)¹⁾とされ、その大部分がラワン材である。

近年、南洋材の生産地域が拡大し、輸入樹種もかなり多種類におよび、利用上問題となる樹種も含まれている。これら樹種の合板廃材(剥心、単板屑など)はパーティクルボード用原料として利用されるので、製造技術に関する検討が必要とされる。

本報は、当場で合板製造試験をおこなったニューギニア産材6樹種に、比較のためのレッドラワン材を加え、これらの剥心を原料とするパーティクルボードを製造し、その物理的、機械的性質について試験をおこなったので、その結果について報告する。

2. 試験方法

2.1 供試材料

原木：ボード製造用原料として用いた樹種を第1表に示す。なお、全乾比重は、原料が剥心であるため材全体を代表しているとはいえない。

接着剤：ユリア樹脂接着剤 - プライアミンHD1015
フェノール樹脂接着剤 - プライアミュール TD 683

耐水剤：パラフィンエマルジョン - カーボミュール ODG 160 - A

(接着剤、耐水剤は大日本インキ化学工業K.K.製)

2.2 ボード製造条件

パーティクルボード用小片は、ディスク型シェービングマシンでフレーク状小片を製造した。シェービングマシンの刃出は0.2mm、材の送りは一定とした。

供試ボードは、寸法1.5×25×28cm、単層、比重0.7；接着剤：ユリア樹脂(硬化剤塩化アンモン3%添加)、フェノール樹脂、添加量おのおの10%、接着剤添加前の小片含水率1~2%；プレス温度：ユリア樹脂160、フェノール樹脂180。なお、フェノール樹脂を用いた場合、ダイソックス、マラス、ダオおよびカロフィルムは、耐水剤としてパラフィンエマルジョン1%添加したボードも製造した。

ボードは製板後、20、65%R.H.中で一週間調湿をおこなった。

2.3 材質試験

各樹種ボードよりはくり試片(5×10cm)10ヶ、曲げ試片(5×25cm)10ヶ採取した。曲げ試片は試験前に両面1mmずつ研削した。曲げ試験終了後、3ヶを木ねじ保持力試験に供し、他を5×5cmの吸水、吸湿試片とした。はくり、曲げおよび木ねじ保持力試験はJISA 5908に従った。吸水試験は、試片を20の水中に24時間浸漬し、その後、40、24時間、100、24時間乾燥し、吸水率、厚さ膨脹率および吸水によるスプリングバックを求めた。吸湿試験は、20、65%R.H.中で一週間調湿した試片を20、85%R.H.中に一週間放置して吸湿させ、含水率1%当りの厚さ膨脹率を求めた。

第1表 供 試 用 原 木

記号	樹 種	学 名	全乾比重
AT	アンティアリス	Antiaris sp.	0.27
CL	カロフィルム	Calophyllum sp.	0.48
ML	マラス	Homalium sp.	0.69
DS	ダイソックス	Dysoxylum sp.	0.44
BU	ブルセラシー	Burseraceae sp.	0.35
DAO	ダオ	Dracontomelon sp.	0.45
L	レッドラワン	Shorea sp.	0.46

3. 試験結果

3.1 小片厚さ

ディスク型シェービングマシンの刃出0.2mm, 材の送り一定とした場合, 各樹種小片の厚さ分布は第1図に示すとおりである。小片の測定個数は各樹種とも200ヶである。

小片の厚さは, マラスが最も大きく, アンティアリスが最も小さい。ラワンと比較すると, ダオ, ダイソックスおよびプルセラシーは大きく, アンティアリスおよびカロフィルムは小さい。材の比重と小片厚さの相関はない。

小片厚さのバラツキは, ラワンが最も小さく, ニューギニア材はすべてラワンより大きい。また, これら6樹種のうちではダオが最も大きく, アンティアリスはラワンとほとんど同程度である。その他の樹種はほぼ類似の傾向を示した。

3.2 プレス時間

各樹種のプレス時間およびボード材質試験結果を第2表に示す。

プレス時間は, 当初, 各樹種とも10分間と設定, これで製板できないものは順次時間を延長した。

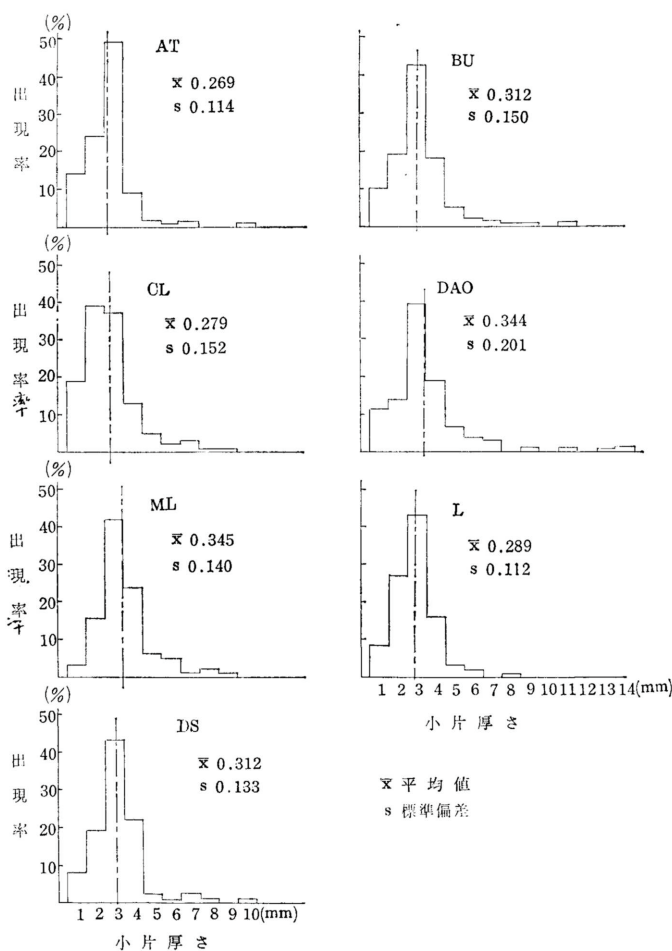
ユリア樹脂を接着剤に用いた場合, アンティアリスは25分間, カロフィルムは15分間, 他の樹種は10分間で製板できた。フェノール樹脂を用いた場合のプレス時間はプルセラシーとアンティアリスが他の樹種より若干長時間を要した。

なお, 10分間で製板可能な樹種はそれ以内の時間で製板できる可能性があると思われるが, 本試験では検討しなかった。

3.3 ボード材質試験

3.3.1 強度試験

ユリアボードの曲げ強さは, アンティアリスが最も大きく, プルセラシーがこれに次ぎ, その他の樹種は



第1図 小片の厚さ分布

同程度であった。はくり抵抗はプルセラシーを除いていずれも4kg/cm²以上であった。木ねじ保持力はダイソックスが最も大きく, プルセラシーとダオを除いて40kg以上の値を示した。ニューギニア材ボードの曲げ強さは, はくり抵抗および木ねじ保持力の強度数値はラワンよりいずれも大きかった。また, ラワンボードを含めてすべての樹種ボードもJIS 200以上の値を示した。

フェノールボードの曲げ強さは, マラスとダオが300kg/cm²以下であり, その他の樹種はほぼ同程度である。はくり抵抗では, マラスがとくに小さくJIS 200に合格しなかった。その他の樹種はラワンより大きかった。木ねじ保持力は, アンティアリスがラワンより小さかった。また, パラフィンを添加すると, 曲

第2表 ボード材質試験結果

接着剤	樹種	プレス時間 (分)	ボード比重 (g/cm ³)	含水率 (%)	曲げ強さ (kg/cm ²)	はくり抵抗 (kg/cm ²)	木ねじ保持力 (kg)	吸水率 (%)	吸水厚膨脹率 1 (%)	吸水厚膨脹率 2 (%)	スプリングバック (%)	実質厚膨脹率 (%)	吸湿厚膨脹率 (%/%)
ユリア樹脂	AT	25	0.67	—	303	4.4	42.5	40.0	9.5	—	—	—	—
	CL	15	0.69	9.6	248	4.9	41.4	34.1	9.0	13.2	5.0	8.2	0.85
	ML	10	0.68	9.8	253	4.2	42.9	35.6	5.2	9.0	1.4	7.6	0.63
	DS	10	0.69	10.9	256	4.8	47.6	39.0	10.8	15.4	5.5	9.9	0.75
	BU	10	0.69	10.5	273	3.7	35.3	51.2	14.6	19.6	9.0	10.6	0.80
	DAO	10	0.69	10.6	246	4.4	39.3	23.5	5.8	9.3	2.6	6.7	0.74
	L	10	0.68	11.0	224	3.1	35.0	27.0	5.8	9.2	2.2	7.0	0.80
フェノール樹脂	AT	12.5	0.69	8.3	326	5.3	36.4	25.1	5.2	9.4	2.5	6.9	0.55
	CL	10	0.69	8.2	354	4.4	52.6	46.7	7.7	11.0	4.7	6.3	0.57
	ML	10	0.69	8.9	253	1.4	48.6	74.3	12.5	17.0	6.5	10.5	0.60
	DS	10	0.68	8.9	325	4.4	49.3	51.5	12.4	16.9	8.1	8.8	0.59
	BU	12.5	0.69	8.3	329	3.6	—	60.9	14.6	18.1	8.0	10.1	0.66
	DAO	10	0.68	9.0	278	3.0	44.2	23.7	5.9	9.0	3.1	5.9	0.60
	L	10	0.68	8.9	335	2.3	44.3	51.7	10.2	13.5	6.6	6.9	0.57
同上 パラフィン 添加	CL	12.5	0.69	8.0	334	3.9	49.4	22.4	3.9	7.0	1.8	5.2	0.56
	ML	12.5	0.68	8.5	224	1.5	35.3	53.3	6.5	10.0	2.5	7.5	0.51
	DS	12.5	0.67	8.5	316	4.0	50.9	20.1	3.6	6.7	1.2	5.5	0.52
	DAO	12.5	0.68	8.2	242	2.3	38.7	25.9	5.9	9.1	3.0	6.1	0.59

注：吸水厚さ膨脹率 1 は気乾厚さ基準
2 は全乾

実質厚さ膨脹率は全乾基準の厚さ膨脹率からスプリングバックを除いたもの

げ強さとはくり抵抗は若干低下した。

一般に、曲げ強さと木ねじ保持力はフェノールボード、はくり抵抗はユリアボードの方が大きい。これはフェノールボードを製板する際の熱圧温度がユリアボードより高いので、ボード全体の比重が同じでも表層の小片がより圧縮され、ユリアボードと比較して、表層は高比重、中心層は低比重になるためである。

なお、第2図に、ボード中心層の小片圧縮比²⁾とはくり抵抗の関係を示す。小片表面積当りの接着剤塗布量が同じであれば、はくり抵抗はボード中心層の小片圧縮比と直線的な関係がある。本試験では、接着剤添加量が同じでも、樹種により小片の比重が異なるので、小片表面積当りの塗布量は同じにならない。そのため、ユリアボードでは、直接関係がみられない。しかし、フェノールボードでは、はくり抵抗とボード中心層小片の圧縮比の相関があるようにみられる。これは、フェノール樹脂の浸透性が高いため小片表面積当りの塗布量の影響がある程度無視され、ボード中心層小片圧縮比の影響が強くあらわれたものと思われる。

3.3.2 吸水、吸湿試験

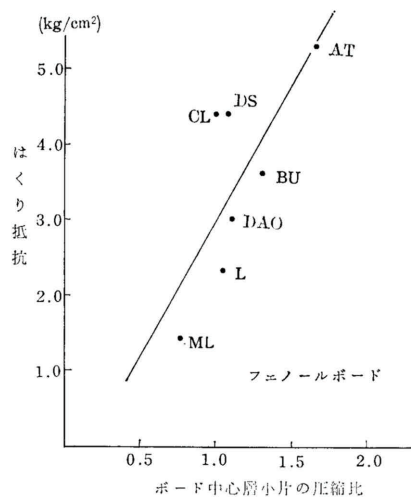
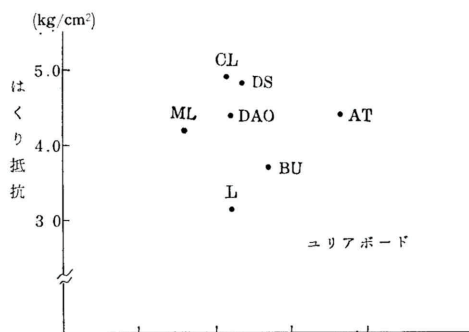
吸水試験において、ユリアボードの吸水率はプルセ

ラーシーが最も大きく、ラワン、ダオの2倍程度であった。厚さ膨脹率では、プルセラーシーが最も大きく、マラスとダオはラワンとほぼ同程度であった。全乾基準の厚さ膨脹率からスプリングバックを除いた実質の厚さ膨脹率と比較すると、プルセラーシーが最も大きく、ダオは最少値を示した。

フェノールボードの吸水率は、マラスとプルセラーシーが大きかった。厚さ膨脹率は、ダオとアンティアリスが小さく、プルセラーシー、ダイソックスおよびマラスはラワンより大きかった。実質の厚さ膨脹率と比較すると、プルセラーシーとマラスが大きく、その他はラワンとほぼ同程度であった。

パラフィンを添加すると、吸水厚さ膨脹率とスプリングバックはかなり改善される。吸水率は、ダイソックス、カロフィルムおよびマラスについては減少したが、ダオは変わらない。

ユリアボードとフェノールボードを比較すると、吸水率は、アンティアリスの場合、ユリアボードの方が大きい。ダオは両者ほぼ同程度で、その他の樹種ではフェノールボードの方が大きかった。厚さ膨脹率は、ダイソックス、マラスおよびラワンの場合、フェノー



第2図 ボード中心層小片の圧縮比とはくり抵抗の関係

ルボードの方が大きく、カロフィルムとアンティアリスはユリアボードの方が大きい。ダオは両者同程度であった。実質の厚さ膨脹率で比較すると、大きな差があるといえない。また、吸湿厚さ膨脹率は、各樹種とも一般にユリアボードが大きく、また、フェノールボードでは、パラフィンを添加すると、厚さ膨脹率がわずかに低下する。

4. まとめ

ニューギニア産材6樹種に比較材としてレッドラウンを加えて、これらの剥心を原料とし、ユリア樹脂、フェノール樹脂接着剤を用いたパーティクルボードを

製造し、その材質試験をおこなった。結果の概要は次のとおりである。

1) ディスク型シェービングマシンでパーティクルボード用フレーク小片を製造したが、とくに切削困難な樹種はなかった。

2) プレス時間については、ユリア樹脂を用いた場合、カロフィルムとアンティアリスが、また、フェノール樹脂の場合にはブルセラシーとアンティアリスが他の樹種より長時間を要した。とくに、アンティアリスはユリア樹脂接着剤を用いた場合、長時間を要するので硬化剤の添加量を多くするなどの対策が必要と思われる。

3) 本試験の範囲では、マラスのフェノールボードのはくり抵抗をのぞき、ボードの強度性質はすべてJIS 200以上の数値を示した。とくに、ユリア樹脂を用いたニューギニア材ボードの曲げ、はくりおよび本ねじ保持力はラワンボードより優れていた。ユリアボードとフェノールボードを比較すると、曲げ強さと本ねじ保持力はフェノールボード、はくり抵抗はユリアボードの方が大きかった。フェノール樹脂接着剤を用いた場合、パラフィンを添加すると、強度は若干低下した。

4) 吸水試験については、ユリアボード、フェノールボードともにブルセラシーの厚さ膨脹率、スプリングバックが他の樹種より大きく、ダオは両者とも小さかった。フェノール樹脂接着剤を用いた場合、パラフィンを添加すると、厚さ膨脹率およびスプリングバックはかなり改善された。

吸湿厚さ膨脹率は、一般に、フェノールボードがユリアボードより小さかった。

文献

- 1) 北海道林業統計(昭和46年度)
- 2) 斎藤藤市ら: 林産式月報または木材の研究と普及1月号 (1968)

- 木材部 改良木材科 -
(原稿受理 48.1.9)