

(研究資料)

南洋材の性質 18

サラワク, ニューギニア産8樹種の性質

木材部・林産化学部

Wood Technology Division and Forest Products Chemistry Division :
The Properties of Tropical Woods 18
Studies on the utilization of eight species from Sarawak
and New Guinea
(Research materials)

要 旨：南洋材の利用開発をはかるために，南方諸地域からの各種樹種について，材質および加工性に関する総合試験を続けているが，今回はサラワク産 ジョンコン，セプター パヤ，カリマンタン産 ラミン，ニューギニア産 インツィア，ニューギニア バスウッド，リツェア，グメリナ，カナリウムの8樹種をとりあげた。

各樹種の強度値はそれぞれ容積重にはばみあうものであったが，収縮率はインツィアが容積重のわりにきわめて小さく，バスウッドが大きいのがめだった。加工の性質では樹種の特異性が多くみられ，とくにリツェア，グメリナでは乾燥性，接着性，塗装性などが著しく劣り，利用上問題の多い樹種といえる。これらの試験結果は物理的，機械的性質およびひき材加工，合板製造，パルプ化，ファイバーボード製造などの適性にわけ，評価基準に従って5階級区分を行ない，一覧表にとりまとめた。

目 次

緒 言	56
I 供試材	56
I—1. 供試樹種	56
I—2. 供試材の形状	60
II 物理的・強度的性質	68
II—1. 容積重・収縮率および交錯木理	68
II—2. 吸水性	76
II—3. 強度的性質	78
III 加工の性質	87
III—1. 帯のこによる鋸断性	87
III—2. ひき板の乾燥性	92
III—3. 回転鉋による被削性	105
III—4. ひき板接着性	114
III—5. ロータリー単板切削	129
III—6. 単板の乾燥性	132
III—7. 単板の接着性	137
III—8. 塗装性	144
III—9. 耐朽性	146
III—10. パルプ化	148
III—11. ハードボード適性	152
IV 材質および加工性の評価	161

緒 言

(筒 本 卓 造)

わが国の南洋材の輸入は、原木生産地域の拡大にともなう未利用材の混入が年々増加してきており、われわれはこれらの利用適性を明らかにする一連の試験として、現在まで約30種類の材をとりあげてきた。

今年度は前年度にひきつづきニューギニア（ニューブリテン）からの5樹種をえらび、さらに主要南洋材のデーターを整える意味からサラワク産2樹種、カリマンタン産1樹種をあわせ供試した。試験の進め方、結果のとりまとめ方は前回と全く同じである。

試験の実施にあたり種々配慮を賜った上村木材部長に深謝するとともに、試験材の木取りと加工にご協力いただいた製材研究室、応用研究室、木工室の方々に厚くお礼申し上げる次第である。

I 供 試 材

I—1. 供試樹種

(須 藤 彰 司)

ジョンコン (XIA—1)

Dactylocladus stenostachys OLIV. Melastomaceae (ノボタン科)

市場名 ジョンコン、現地名 Jongkong, Medang jongkong, サバ、ブルナイおよびサラワク北部では Medang tabak, Medang miang, インドネシアでは Merebung, Pardu, Turit, Sampinur などと呼ばれる。これらの内、Medang をつけた呼び方は誤解されるので使わない方がよいとされている。

分 布 ボルネオ、泥炭湿地林に生育する。

用いられた試料はサラワク産である。

この属にはこの種以外にはなく、熱帯産の樹木として珍しい例の一つである。

サラワクではメラランチ、ラミンおよびセプターなどとともに重要な木材の一つである。わが国に輸入されるようになってから、かなりの期間が経過しているので、市場での知名度は高い。東南アジアの国々か

〔訂 正〕

当场においては、木材鑑定のための照合材鑑として、とくに外国産材については、各国研究機関から寄贈されたものを用いている。

当場所蔵の2個のアンペロイ (*Pterocymbium beccarii*) の材鑑はバプアニューギニアの森林局所属の林産研究センターからのものであるが、最近これらが誤りであり、ホワイトシリス (*Ailanthus peekelii*) であることが判明した。さらに、このことは上記センターによっても確認された。前報 (林試研究報告 No. 244 南洋材の性質 17) に述べられているアンペロイは、この材鑑にもとづいて鑑定されているので、ホワイトシリス (*Ailanthus* sp. 多分 *A. peekelii*) と訂正したい。また、この報告以外でも、同様の訂正を必要とする部分があるので、留意されたい。

前述の報告の供試樹種の記載のうち p. 116 の分については、次のように訂正する。

ホワイト シリス (XA)

Ailanthus sp. Simaroubaceae (ニガキ科) ニューギニア地域では *A. peekelii* MELCH. が良く知られている。

市場名 ホワイト シリス。シリスという名は非常に珍しいものであるが、これはマメ科の *Albizzia lebbeck* BENTH. に付けられた名である。したがって、白色のシリスという意味の名であろう。

分布 属としては分布が広く、アジアからオーストラリアに及ぶ。わが国にも中国原産で帰化植物となっているシンジュ (*A. altissima* SWINGLE) がある。

用いられた試料はニューギニア (ニューブリテン) 産である。

わが国の市場では、この名前で取引されることは、多分ないと考える。アンペロイ、ニューギニア パスウッド、あるいは白雑などと称して一括して取り扱われている木材の中に含まれている。簡単に見分ける方法としては放射組織が比較的高く、道管が大きく、細長い翼状柔組織があることを拠点とすればよい。

らアメリカへ輸出している安い細工物や額縁などの内にしばしばこの木材を見かける。わが国の場合でも、家具などの表面に出ない部分によく用いられている。この木材で特徴的なことは、肉眼でも板目面に濃褐色の孔が、かなり多数認められることで、この木材を見分ける時には、非常に確実な拠点となるのであるが、木材を利用する際には、これが材面を汚なくする。またこの木材をよく知らない場合には、虫によるピンホールのように考えられて、評価が低くなることが多い。もちろん、この孔は虫害には無関係である。この孔は形態的には水平細胞間道であるが、これを放射方向に走る材内師部によるものであるとしている報告がある。事実、新しい木材を板目面が出るように割ると、この孔のあった部分に細い組織が糸状になって残る。外国でのこの木材の製品をみると、この孔ならびに濃色の内容物を隠すために濃色に塗装していることが多い。

この木材を利用するに当たって、とくに樹皮がついている丸太の場合、その厚膜繊維が乾燥に伴って飛散しやすくなり、われわれの露出した肌に刺さることがある。これがもとで皮膚炎をおこすことが少なくない。

肌目はやや粗で、木理は通直である。生長輪はあきらかでない。心材と辺材の境界は明らかではなく、前者は淡桃褐色、淡橙褐色、後者は淡色である。丸太は水に浮く。伐採後の処理が悪いと、アンブロシアのひどい被害を受けるとされている。

一般的にいって加工は容易で、仕上りも良いとされている。しかし、上述した樹脂道の存在があるために、とくに、わが国の場合、装飾的な用途には用い難い。その点を除けば用途の広い木材といえる。

セプター パヤ (XIB-1, 2)

Pseudosindora palustris Sym. Leguminosae (マメ科)

市場名 セプター パヤ、セプター、現地名 Sepetir paya (Swamp sepetir), Sepetir, Petir. セプターという名は *Sindora* spp. の木材およびこの木材の総称として用いられ、とくに両者を区別する時に、この木材をセプター パヤとしている。

分 布 サラワク、ブルナイ、サバ、泥炭湿地林に産する。

用いられた試料はサラワク産である。

サラワク産の木材として、ラミン、ジョンコンに次いで重要な木材の一つである。

樹皮が特徴的なことと、丸太の木口が汚れて黒ずんでいることが多く、しかも、それが一般に環状の模様になっているので、港の土場に積んである場合などには、他の木材からかなり区別しやすい。現場では経験的にこのことが知られており、この木材を他から区別するための拠点となっている。*Sindora* spp. の木材と非常によく似ているが、同心円状の帯状柔組織の中に、軸方向細胞間道の孔が認められないので区別される。丸太は水に浮く。一般に心材と辺材の差が認められるが、後者の幅はかなり広い。前者の色調は桃褐色ないし赤褐色を示す。木理は通直で、肌目はやや粗である。木材はやや重硬といえる。経験した限りでは、アテの出現が目だつ木材といえる。環状の濃色の光沢のある部分が肉眼でも認められることがあるが、それがアテである。

用 途 家具、キャビネット用材などに用いられる。しかし、しばしば丸太の形質が悪かったり、アテの出現が多かったりするので、取扱いの際留意すべきである。

ラミン (XIC-1, 2)

Gonystylus bancanus (Miq.) Kurz Gonystylaceae (ゴニスチラ科)

市場名 ラミン, 現地名 Ramin (多くの国で用いられている)。その他東南アジアでは Lanutan-bagio (フィリピン), Gaharu buaya (インドネシア), Melawis (マラヤ) などが知られている。最近, Melawis はマラヤでは、不適当な名であるとされている。

この属には約20種があるとされているが、もっとも知られているものはこのラミンである。この種のほかに高木となるものもあるが、すべてラミンと呼ばれている。

分 布 マレイ半島西南部, スマトラ東南部, ボルネオ。海岸に近い泥炭湿地林に多く産する。属としてはマレイシア地域からソロモン, フィジ諸島に及ぶ。ソロモン諸島に産するものは *G. macrophyllus* (Miq.) Aitry Show である。サラワク産のラミンのほか、最近ではサラワクに隣接したカリマンタン産のものも輸入されるようになった。

用いられた試料はカリマンタン産である。

サラワクにおいてはメランチ, ジョンコン, セプターなどとともに重要材の一つとされており, フタバガキ科以外の木材としては, ジョンコンとともによく知られている。サラワクから欧米諸国へ板材として輸出されることも少なくない。したがって, 世界的にも知名度が高い木材の一つといえる。

辺心材の差は不明で, 材の色調は帯黄白色を示す。木理は浅く交錯し, 肌目はやや粗である。木材はやや重硬である。丸太は水に浮く。淡色の木材は一般に軽軟なことが多いのであるが, 清潔感を与える色調で, しかもある程度の硬さをもつ点では, 特徴的な木材といえる。

淡色の木材の共通した欠点であるが, 伐採後, あるいは製材後の取扱いが悪いと青変菌の害を受け, 清潔感をもっている材面の価値を落とすので, 注意が必要である。また, 丸太の取扱いの経過によっては, 木材が悪臭を放つようになることもある。木材の悪臭は乾燥すればほとんど消える。樹皮つきの丸太の取扱いの際, 樹皮の厚膜繊維が肌にささることがあり, これが原因で皮膚炎をおこすこともあるので注意を要する。

用 途 材の色調が淡色で, 清潔な感じをもっているもので, そのことが必要な用途に用いられる。Gaharu buaya は病的な原因でできた濃色の心材で, これを燃やすと芳香を出すので香木として珍重される。

インツィア (XID)

Intsia sp. Leguminosae (マメ科)

市場名 インツィア, メルバウ, イピール, 太平洋鉄木, モルッカ イアンウッド, 現地名 Kwila。この属には *I. bijuga* (Colebr.) O. Kuntze (Ipil フィリピン, Merbau ipil サラワク, Merbau pantai インドネシア), *I. palembanica* Miq. (Merbau マライ, サラワク, サバ, Merbau darat インドネシア) を含む9種があるとされている。東南アジアでは, 上述の2種のうちむしろ後者が大径木となるとされる。いずれにしても, 木材としては, 両者ともに同じように取り扱われる。マラッカ チーク, ボルネオ チークなどチークの名がつけられていることがあるが, これらは適当ではない。

分 布 属としては東アフリカの沿岸の島しょからマダガスカル, 熱帯アジアを経てポリネシアに至る。用いられた試料は西イリアン産である。

肌目は粗で, 木理は交錯する。心材と辺材の差は明らかである。前者は褐色, 金褐色, 赤褐色などを示し, 材面に油状〜ロウ状の感触があることがある。また材面に油状の物質が認められることがある。道管の中に黄白色のチョーク様の物質が詰まっていることがある。このことによって, 他から区別することが

できる。耐久性と強度の必要な用途に賞用されているが、今までのところ、わが国ではまだ固定した用途をもっていない。

用 途 耐久性と強度を必要とする部材 (橋梁, 土台, 床板, 重構造物, 枕木)。また仕上がった時の材面が美しいので家具, 内部装飾, キャビネットなどの用途がある。産地によるものか種によるものか明らかでないが、ときにかなり比重の低いしかも油状のしみのない木材があり, そのような場合には, わが国での需要も開けるのではないだろうか。

ニューギニア バスウッド (XIE)

Endospermum medullosum L. S. SMITH Euphorbiaceae (トウダイグサ科)

市場名 ニューギニア バスウッド, 現地名 とくには知られていない。

New Guinea Basswood という市場名がつけられているが, これをニューギニア産のシナノキなどと理解してはならない。全くシナノキには無関係な木材で, ニューギニア産でシナノキに似ている木材というように考えるべきである (シナノキに似ているかどうかは別として)。この属には10種類がある。

分 布 ソロモン諸島, サンタ クルツ諸島, ビスマルク諸島, ニューギニアに及ぶ。属としては東南アジアから, ニューギニアを経てフィジーに及ぶ。マレーシア地域に Sendok-sendok (*E. malaccense* BENTH. ex MUELL-ARG.), フィリピンなどに Gubas (*E. peltatum* MERR.) があり, 属としてはそれらを含めて10種ある。

用いられた試料はニューブリテン産である。

市場で取り扱われているニューギニア バスウッドの中には, この種以外にも淡色で, 軽軟な木材が混入されており, 非常に極端な場合には, この種を含まないのに, この名で呼ばれていることがある。よくアンベロイ (*Pterocymbium beccarii*) がこの名で取り扱われていることがある。

木理は通直ないしやや交錯する。肌目はやや粗である。木材は軽軟である。青変菌の害を受けやすい。

用 途 軽軟で, 淡色な木材が必要な用途に用いられる。

リツェア (XIH)

Litsea sp. Lauraceae (クスノキ科)

市場名 リツェア, 現地名 知られていない。

この属には400種くらいあるとされている。

分 布 属としての分布は広く, アジア, オーストラリア, アメリカに及ぶ。わが国にも同属のものがある。

用いられた試料はニューブリテン産である。

この属の木材は, 東南アジアから輸入される M・L・H (軽軟広葉樹材) の中に含まれていることが多い。大量ではないが, わが国の市場で取り扱われているはずである。インドネシア, サバ, サラワクなどでは Medang と呼ばれている一群の木材の中に含まれている。

肌目はやや粗で, 木理はほぼ通直である。丸太は水に浮く。辺心材の差は明らかでなく, 木材の色調はやや緑色を帯びた黄褐色を示す。分泌細胞の量が多いので, 加工上に問題を起こす可能性がある。木材の表面がメランチ類によく似ていて混同しやすい。とくに単板などの場合, 注意しなければならない。

用 途 とくにこの木材としての用途は知られていないが, メランチ類の代用として用いられているようである。

グメリナ (XIH)

Gmelina sp. Verbenaceae (クマツヅラ科) 産地から考えて、多分 *G. moluccana* (BL.) BACKER と推定される。

市場名 とくに知られていない (しかし、*G. moluccana* であればホワイトビーチ)。現地名 とくに知られていない。

分 布 属としては熱帯アフリカ、東アジアを経てオーストラリアに及ぶ。上述の *G. moluccana* はソロモン諸島、ニューブリテン、西ニューギニア、モルッカ諸島に産する。

この属の中には *G. arborea* LINN. (Kaju titi インドネシア) のように植栽されているものもある。

用いられた試料はニューブリテン産である。

心材と辺材の差はとくに明らかではなく、前者は桃褐色ないし褐色で、後者は淡色である。木理は一般に通直で、肌目はやや粗である。材面にわずかにロウ状の感触がある。

わが国の市場にどれだけ輸入されているか不明であるが、いずれにしても多い量ではない。筆者がこの木材を市場材の中で認めたのは今回がはじめてである。

用 途 ソロモン諸島ではカヌーを作るのにもっとも普通の木材とされている。これは、乾燥あるいは風雨および陽光にばくろされても強いことを意味していると考えられる。用途を考えるに当たって参考にしてよいことであろう。指物、建具、家具などに用いられる。単板切削も良好であるとされている (以上 *G. moluccana* についての記載をもとにした)。

カナリウム (XII)

Canarium sp. Burseraceae (カンラン科)

市場名 カナリウム、現地名 この属の木材に対しニューギニアでは Galip が知られている。ソロモン諸島では Adoa, Maria, Seni, Andea, Arosi, Tovinia, Sanggo, Finoa, Ghajara などと呼ばれる。マレーシア地域ではこの属の木材を含むこの科の木材を一括して Kedondong と呼んでいる。

分 布 全世界の熱帯に広く分布し、マレーシア地域を中心としてアフリカからサモアに及ぶ。

用いられた試料はニューブリテン産である。

辺心材の差は明らかでなく、淡桃褐色を示す。肌目はやや粗で、木理は交錯する。軽軟である。青変菌などの害をうけやすい。この名前で取り扱われることよりも、むしろ一般には淡色のメランチ類に混入されて取り扱うことが多いようである。

用 途 とくに知られてはいないが、メランチ類の代用として用いられるだろう。

I-2. 供試材の形状

(筒本卓造・唐沢仁志)

供試した樹種、産地、寸法などを一括して Table 1 に示す。これらのうち、ジョンコン (XIA)、ラミン (XIC)、インツィア (XID) は清水港に入港したものを北静木材 (株) をへて購入、その他は蒲郡港に入荷したものを三興プライウッド (株) をへて購入し、それぞれ、46年7月、8月に林試に搬入された。

供試木の全体的な形状を Fig. 1 に、木口の形状を Fig. 2 に示す。Fig. 3 は木口面の拡大写真である。これらの原木は試験項目別に使用区分をきめて横切り、それぞれ加工して試験に供した (Fig. 4)。

Table 1. 供試材の寸法, 形状
Characteristics of test log

樹 種 名 Species	原木記号 Mark of log	産 地 Locality	長 さ Length (m)	直 径 Diameter				辺材幅 (中央) Width of sapwood (cm)	偏 心 Eccentricity	木口割れ End check	節・変色その他 Other features
				末口 Top end		元口 Butt end					
				max. (cm)	min. (cm)	max. (cm)	min. (cm)				
ジ ョ ン コ ン <i>Dactylocladus stenostachys</i>	XIA-1	サラワク	5.9	62	58	66	66	6~12	小	中	表面に凹凸の溝多数
	XIA-2		4.8	70	66	72	64	6~12	中	大	
セ プ タ ー パ ヤ <i>Pseudosindora palustris</i>	XIB-1	サラワク	4.2	48	46	56	52	8~10	小	小	表面に凹凸の溝多数
	XIB-2		4.1	49	46	53	47	8~10	小	小	"
ラ ミ ン <i>Gonystylus bancanus</i>	XIC-1	カリマンタン (ポンチャ ナック)	5.1	60	58	62	56	—	中	小	周辺乾燥, わずか変色
	XIC-2		3.9	66	56	80	68	—	中	大	断面三角形 周辺部変色
イ ソ ツ イ ア <i>Intsia</i> sp.	XID	ニューギニア (西イリアン) (ファクファク)	5.2	58	52	63	60	5~7	小	大	辺材部変色, こぶ多数
ニューギニア バスウッド <i>Endospermum medullosum</i>	XIE	ニューギニア (ニュー ブリテン)	9.1	72	68	90	76	4~6	大	小	根張り大, 外縁より 8~20cm幅に変色(青 変), 脆心材部大
リ ツ ユ ア <i>Litsea</i> sp.	XIF	"	6.2	64	56	75	66	4~6	大	小	断面変形はなはだしく 末口はつりがね状
グ メ リ ナ <i>Gmelina</i> sp.	XIG	"	6.8	66	58	74	64	3~4	中	小	心ぐされあり
カ ナ リ ウ ム <i>Canarium</i> sp.	XIH	"	10.9	66	56	70	66	—	小	大	表面に凹凸の溝多数, 脆心材部大



インツィア (XID)
ジョンコン (XIA-1)



ラミン (XIC-2) ジョンコン (XIA-2) ラミン (XIC-1)



ニューギニア バスウッド (XIE) カナリウム (XIH)
グメリナ (XIG) リツェア (XIF)



セプター パヤ
(XIB-1) (XIB-2)

Fig. 1 供試木の形状
Test log.



ジョンコン (XIA-2)



セプター パヤ (XIB-1)

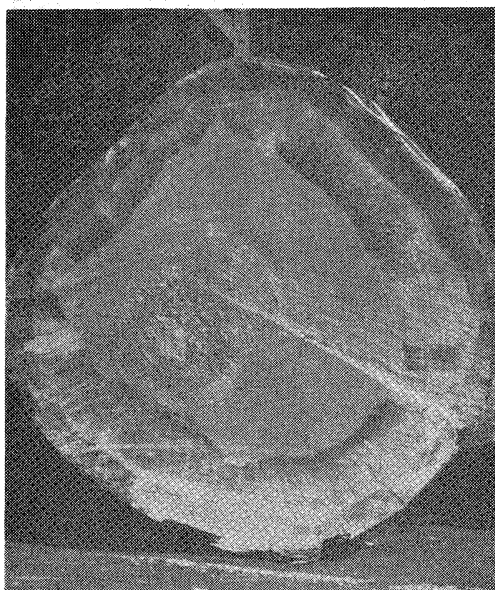


ラミン (XIC-1)



インツィア (XID)

Fig. 2 供試木木口の形状
End of test log.



ニューギニア バスウッド (XIE)



リ ツ ェ ア (XIF)

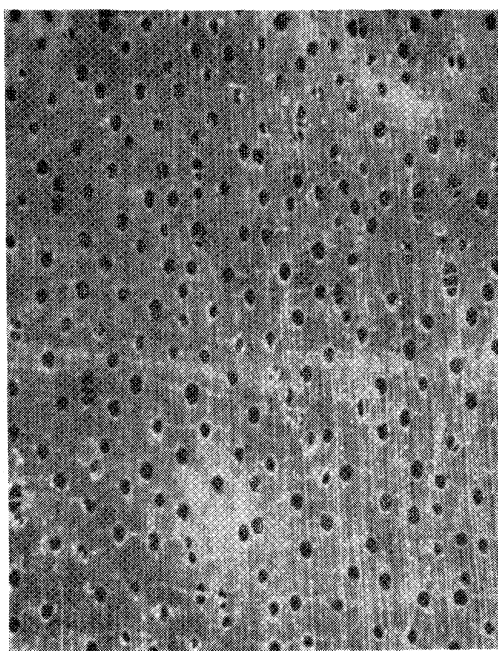


グ メ リ ナ (XIG)

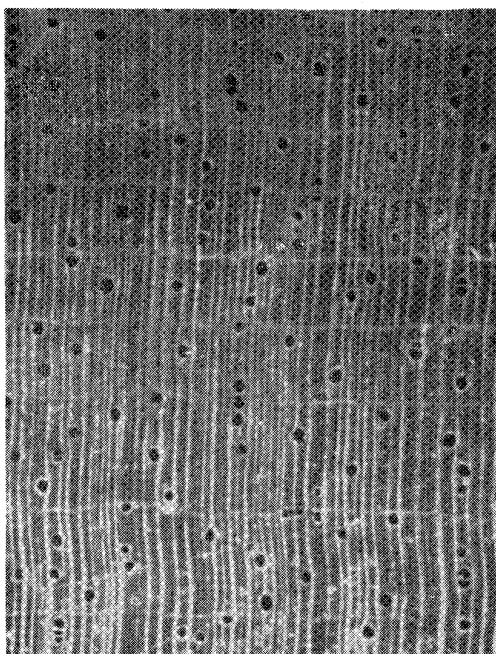


カナリウム (XIH)

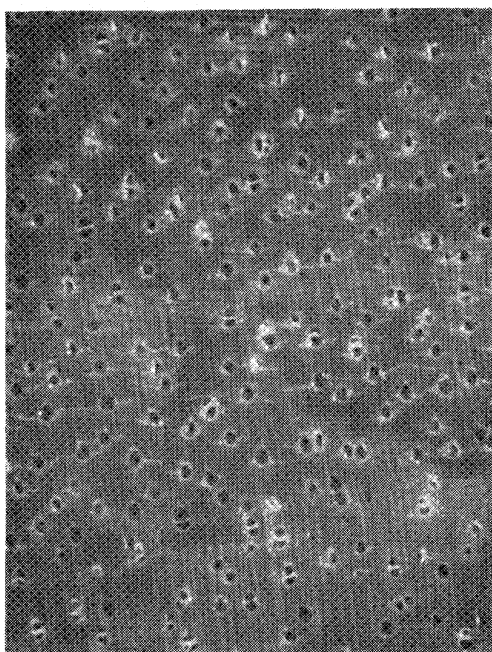
Fig. 2 (つづき) (Continued)



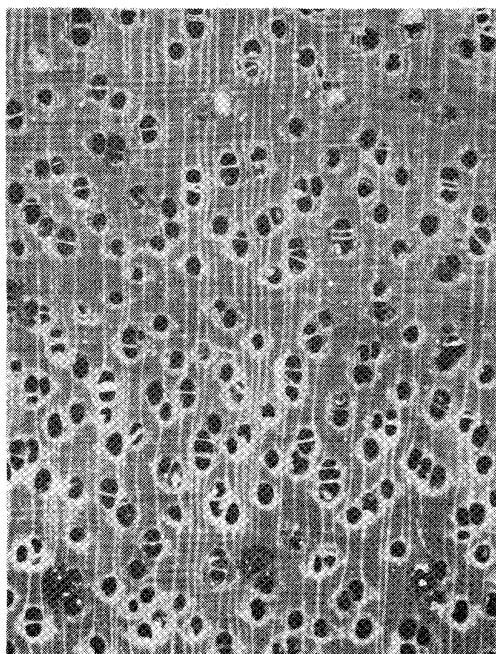
ジョンコン (XIA-1)



セプター バヤ (XIB-1)



ラミン (XIC-1)



インツィア (XID)

Fig. 3 供試原木の木口 (×10)
Cross section of test piece.

II 物理的・強度的性質

II-1. 容積重・収縮率および交錯木理

(中 野 達 夫)

1. 試験方法

各供試原木からそれぞれ1個の円板を採取し、供試材とした。供試原木の概要、および円板を採取した位置などの細部については、前項を参照されたい。

これらの円板の平均的な半径長さをもつ一方から、収縮率および交錯木理測定のための試験片を採取したが、これらの試験片の形状とその採取の方法は既報¹⁾と同様である。また、収縮率測定用試験片を用いて容積重を測定した。供試樹種べつの試験片数は Table 1 のとおりである。

容積重、収縮率および交錯木理の測定方法は既報¹⁾と全く同様である。

2. 試験結果

1) 容積重と収縮率の大きさ

供試樹種べつに求めた容積重および収縮率について、それらの最大値、最小値および平均値を総括して Table 2 に示した。

これから、容積密度数の平均値を大きい順に示すと、インツィア 587 kg/m³、ラミン 527 kg/m³、セプター パヤ 482 kg/m³、ジョンコン 412 kg/m³、グメリナ 398 kg/m³、カナリウム 369 kg/m³、リツェア 347 kg/m³ およびニューギニア バスウッド 288 kg/m³ である。

また、容積収縮率の平均値を大きい順に示すと、カナリウム 18.15%、ラミン15.54%、セプター パヤ 13.59%、リツェア 12.17%、ジョンコン 12.12%、グメリナ 11.13%、ニューギニア バスウッド 9.14%およびインツィア 8.84%である。

容積収縮率(α_v %)と容積密度数(Rg/cm^3)との比 α_v/R は、重さにたいしてどのような割合で収縮するかを示す指標とみなせるが、これを求めてみると、カナリウムが 51、リツェアが 35、インツィアが15を示し、他の樹種は多くの樹種の平均的な値 28~33 を示す。したがって、重さの割合における収

Table 1. 樹種べつ試験片数
Number of specimens of each species

樹 種 名 Species	原木記号 Mark of log	試片数 Number of specimens
ジ ョ ン コ ン (<i>Dactylocladus stenostachys</i>)	XIA-1	16
	XIA-2	18
セ プ タ ー パ ヤ (<i>Pseudosindora palustris</i>)	XIB-1	12
ラ ミ ン (<i>Gonystylus bancanus</i>)	XIC-1	14
	XIC-2	14
イ ン ツ ィ ア (<i>Intsia</i> sp.)	XID	14
ニューギニア バスウッド (<i>Endospermum medullosum</i>)	XIE	20
リ ツ ェ ア (<i>Litsea</i> sp.)	XIF	22
グ メ リ ナ (<i>Gmelina</i> sp.)	XIG	18
カ ナ リ ウ ム (<i>Canarium</i> sp.)	XIH	12
合 計 Over all		160

縮率はカナリウムがとりわけ大きく、リツェアがやや大きく、一方、インツィアは著しく小さいことがあきらかである。

軸方向収縮率は木材の狂いに関する重要な指標の一つとみなせるが、これを Table 2 から大きい順に示せば、カナリウム0.54%、インツィア0.32%、ニューギニア バスウッド0.25%、ジョンコンおよびリツェア 0.18%、ラミン 0.16%、セプター パヤ0.15%およびグメリナ0.10%である。このうち、カナリウムの値は、多くの樹種の平均的な値0.2%と比較してもかなり大きく、また、グメリナの値はかなり小さいことがあきらかである。なお、インツィアの値はかなり大きい、Fig. 1 からあきらかなように、円板の最外部から採取した試験片の値が0.83%と異常に大きかったことによる。この試験片の値を除いて平均値を求めると0.23%となり、多くの樹種の平均的な値とほぼ一致する。異常な収縮を示す原因についてはあきらかでない。

2) 容積重と収縮率の原木内変動

各供試樹種について、容積密度数および接線、半径と軸の3方向と容積の各収縮率の樹心からの相対距離にともなう原木内の変動を Fig. 1 に示した。

これから、容積密度数はニューギニア バスウッド、グメリナおよびカナリウムについては、樹心からの相対距離の増加にともなって上昇する傾向を示し、また、セプター パヤおよびインツィアについてはやや下降する傾向を示すが、これ以外のものは特定の傾向を示さず、また変動量も小さい。

また、容積収縮率はラミン、インツィアおよびリツェアについては、樹心からの相対距離の増加にともなって下降する傾向を示し、セプター パヤについてはかなりの変動を示すが、これ以外のものについては安定した値を示す部分がかなり大きい。

3) 交錯木理の原木内変動

各供試樹種について、樹心からの相対距離にともなう交錯木理の変動を Fig. 2 に示した。これから、交錯木理はインツィアおよびグメリナについてはやや大きい、これ以外のものはかなり小さいことがあきらかである。

文 献

- 1) 中野達夫：フィリピン産レッド ラワン材の容積重、収縮率および交錯木理のあらわれかた、林試研報, 234, 19~40, (1974)

Table 2. 樹種別の収縮率と
Shrinkage and density

樹 種 名 Species	原木記号 Mark of log	代 表 値 Repre- sentative figure	収 縮			
			δ			t
			t	r	l	
ジョ ン コ ン (<i>Dactylocladus stenostachys</i>)	XIA-1	n	8	8	8	8
		Max.	0.316	0.167	0.012	4.11
		Min.	0.234	0.135	0.010	3.53
		$\bar{x}$	0.287	0.149	0.010	3.84
	XIA-2	n	9	9	9	9
		Max.	0.292	0.188	0.017	4.83
		Min.	0.232	0.140	0.010	3.56
		$\bar{x}$	0.270	0.164	0.012	4.30
	合 計 Over all	n	17	17	17	17
		Max.	0.316	0.188	0.017	4.83
		Min.	0.232	0.135	0.010	3.53
		$\bar{x}$	0.278	0.157	0.011	4.08
セ プ タ ー パ ヤ (<i>Pseudosindora palustris</i>)	XIB-1	n	6	6	6	6
		Max.	0.277	0.204	0.013	8.00
		Min.	0.233	0.168	0.003	3.19
ラ ミ ン (<i>Gonystylus bancanus</i>)	XIC-1	n	7	7	7	7
		Max.	0.387	0.267	0.011	6.81
		Min.	0.364	0.194	0.010	4.43
		$\bar{x}$	0.379	0.223	0.010	5.38
	XIC-2	n	7	7	7	7
		Max.	0.414	0.222	0.012	5.83
		Min.	0.384	0.150	0.010	4.40
		$\bar{x}$	0.398	0.192	0.011	5.25
	合 計 Over all	n	14	14	14	14
		Max.	0.414	0.267	0.012	6.81
		Min.	0.364	0.150	0.010	4.40
		$\bar{x}$	0.388	0.207	0.011	5.31
イ ソ ツ ィ ア (<i>Intsia</i> sp.)	XID	n	7	7	7	7
		Max.	0.302	0.193	0.037	1.97
		Min.	0.221	0.110	0.010	1.37
ニ ュ ー ギ ニ ア バ ス ウ ッ ド (<i>Endospermum medullosum</i>)	XIE	n	10	10	10	10
		Max.	0.236	0.136	0.018	3.42
		Min.	0.189	0.079	0.010	2.41
リ ツ ェ ア (<i>Litsea</i> sp.)	XIF	n	11	11	11	11
		Max.	0.344	0.229	0.019	7.35
		Min.	0.173	0.080	0.004	3.73
グ メ リ ナ (<i>Gmelina</i> sp.)	XIG	n	9	9	9	9
		Max.	0.356	0.165	0.010	4.36
		Min.	0.237	0.124	0.004	2.58
カ ナ リ ウ ム (<i>Canarium</i> sp.)	XIH	n	6	6	6	6
		Max.	0.398	0.230	0.030	10.99
		Min.	0.338	0.182	0.021	6.58
		$\bar{x}$	0.365	0.210	0.024	7.85

(注) (Remarks) δ : 含水率1%あたりの平均収縮率(%) Shrinkage percent per unit moisture content
 α_{15} : 生材から気乾(含水率15%時)までの収縮率(%) Shrinkage percent when green to
 α : 生材から全乾までの収縮率(%) Shrinkage percent when green to oven dry (%).
 t : 接線方向 Tangential direction, r : 半径方向 Radial direction, l : 軸方向 Axial
 ρ_0 : 全乾容積重 (g/cm^3) Apparent specific gravity in oven dry (g/cm^3), ρ_{15} : 気乾
 n : 試片数 Number of specimens, Max. 最大値 Maximum value, Min.: 最小値

容 積 重 測 定 値 総 括 表
 of each species

率 Shrinkage						容 積 重 Density		
α_{15}		α						
r	l	t	r	l	v	R	r_0	r_{15}
8	8	8	8	8	8	8	8	8
1.67	0.03	8.64	4.14	0.20	12.60	405	0.463	0.494
1.43	0.00	7.37	3.50	0.13	10.62	341	0.381	0.415
1.51	0.02	7.98	3.71	0.16	11.57	382	0.432	0.464
9	9	9	9	9	9	9	9	9
2.30	0.05	8.66	4.93	0.29	13.60	475	0.544	0.586
1.70	0.00	7.40	3.83	0.12	11.13	399	0.449	0.487
2.01	0.02	8.17	4.42	0.20	12.62	439	0.503	0.539
17	17	17	17	17	17	17	17	17
2.90	0.05	8.66	4.93	0.29	13.60	475	0.544	0.586
1.43	0.00	7.37	3.50	0.12	10.62	341	0.381	0.415
1.77	0.02	8.08	4.08	0.18	12.12	412	0.469	0.503
6	6	6	6	6	6	6	6	6
2.45	0.08	11.76	5.24	0.28	16.55	518	0.621	0.662
1.51	0.00	6.58	3.99	0.05	10.50	434	0.485	0.524
1.98	0.02	9.13	4.76	0.15	13.59	482	0.560	0.600
7	7	7	7	7	7	7	7	7
2.66	0.07	12.22	6.56	0.18	18.45	557	0.675	0.701
1.57	0.02	9.87	4.43	0.10	14.38	534	0.630	0.663
2.03	0.03	10.76	5.31	0.13	16.02	543	0.646	0.676
7	7	7	7	7	7	7	7	7
1.80	0.03	11.66	5.07	0.22	16.15	543	0.641	0.669
0.83	0.00	10.34	3.10	0.15	13.45	433	0.515	0.538
1.39	0.02	10.90	4.23	0.19	15.05	512	0.603	0.631
14	14	14	14	14	14	14	14	14
2.66	0.07	12.22	6.56	0.22	18.45	557	0.675	0.701
0.83	0.00	9.87	3.10	0.10	13.45	433	0.515	0.538
1.71	0.03	10.83	4.77	0.16	15.54	527	0.624	0.653
7	7	7	7	7	7	7	7	7
1.10	0.28	6.40	3.96	0.83	10.24	648	0.722	0.768
0.63	0.02	4.83	2.30	0.15	7.39	558	0.609	0.664
0.80	0.08	5.52	2.91	0.32	8.84	587	0.645	0.694
10	10	10	10	10	10	10	10	10
1.21	0.08	6.84	3.22	0.30	10.38	347	0.383	0.417
0.74	0.02	5.54	1.95	0.20	8.45	211	0.231	0.255
1.02	0.05	6.02	2.67	0.25	9.14	288	0.318	0.347
11	11	11	11	11	11	11	11	11
2.38	0.10	12.08	5.71	0.38	16.84	361	0.428	0.450
1.07	0.00	6.58	2.62	0.08	9.42	323	0.370	0.405
1.55	0.04	8.70	3.59	0.18	12.17	347	0.395	0.426
9	9	9	9	9	9	9	9	9
1.07	0.05	9.46	3.52	0.18	13.37	469	0.524	0.561
0.80	-0.03	6.93	2.78	0.05	9.90	280	0.313	0.339
0.93	-0.01	7.74	3.06	0.10	11.13	398	0.448	0.479
6	6	6	6	6	6	6	6	6
2.98	0.25	16.30	6.08	0.64	21.01	422	0.515	0.541
2.15	0.10	11.48	5.21	0.42	16.52	268	0.340	0.357
2.67	0.18	12.88	5.74	0.54	18.15	369	0.450	0.472

(%).

air dry (15% moisture content) (%).

 direction, v : 容 積 Volume, R : 容積密度数 (kg/m³) Bulk density (kg/m³).

 (含水率 15%時) 容積重 (g/cm³) Apparent specific gravity in air dry (15% moisture content) (g/cm³).

 Minimum value, $\bar{x}$: 算術平均値 Mean value.

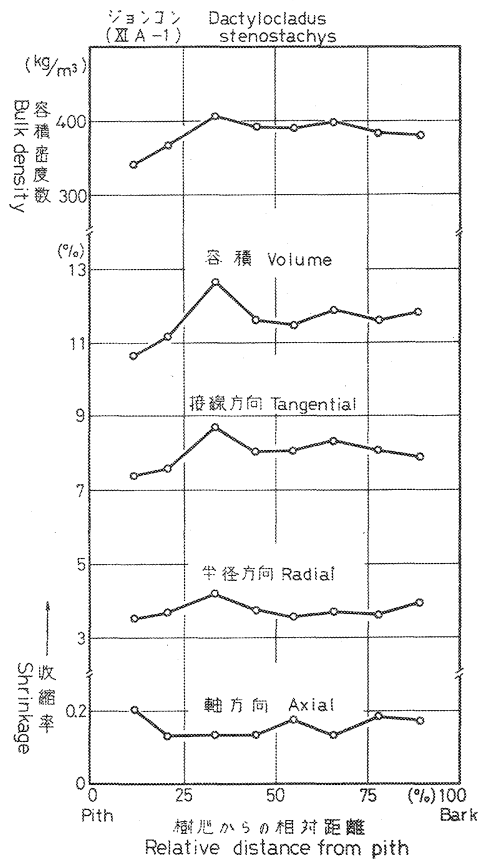


Fig. 1-1

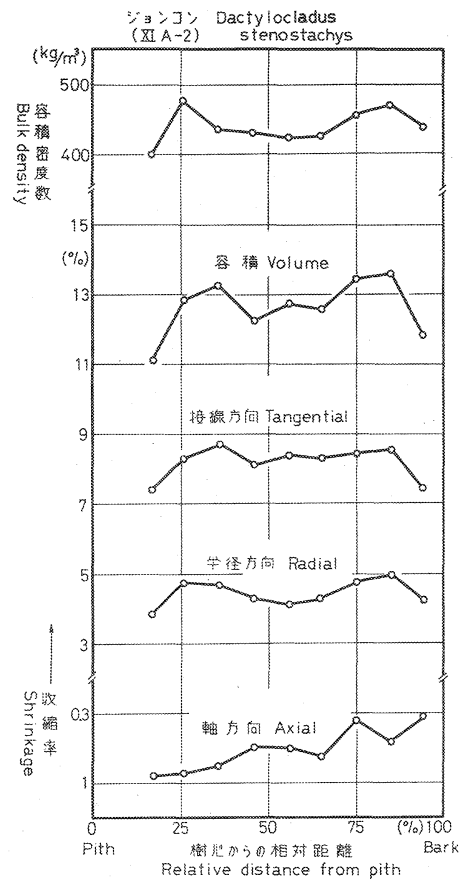


Fig. 1-2

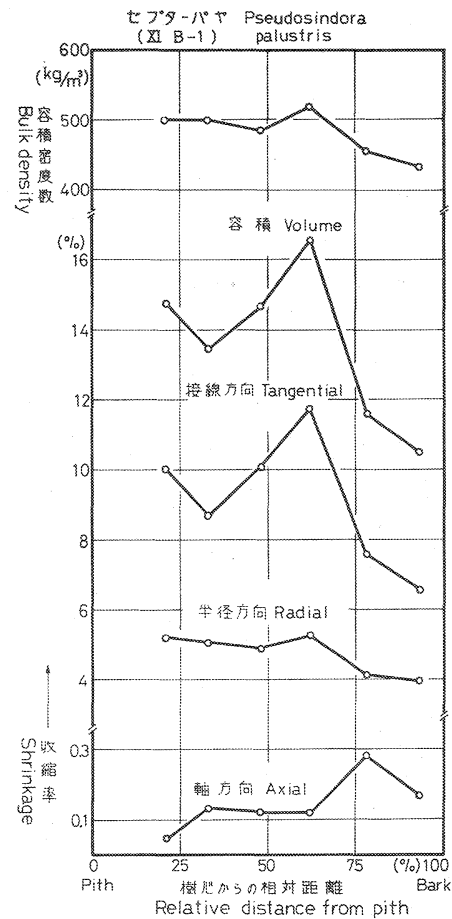


Fig. 1-3

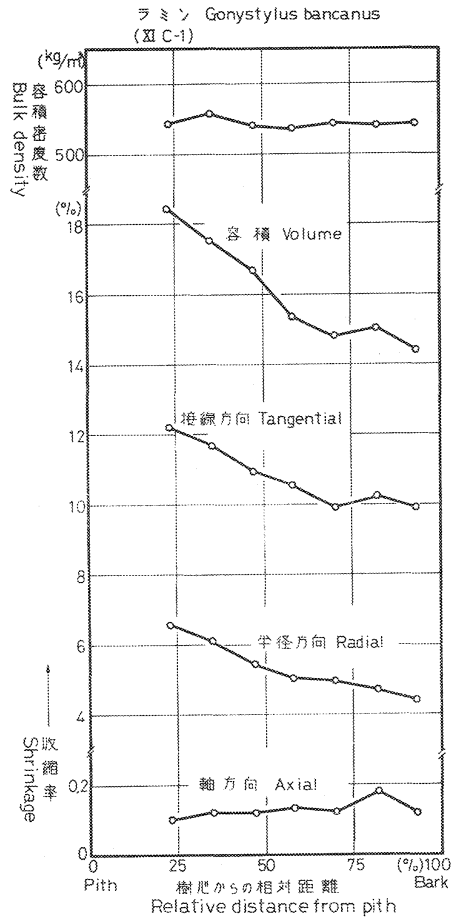


Fig. 1-4

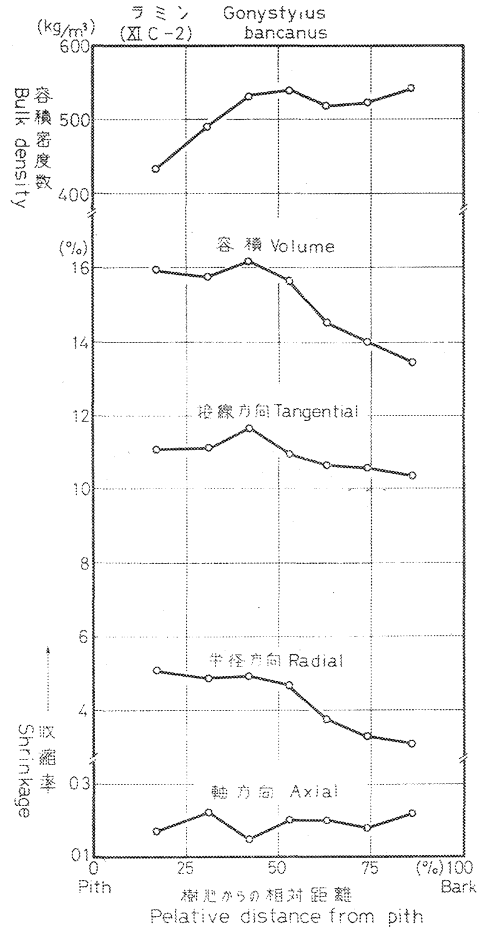


Fig. 1-5

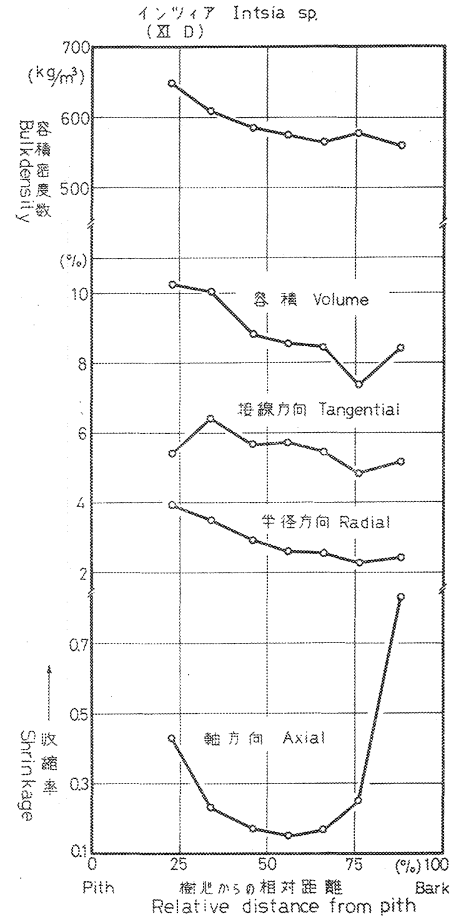


Fig. 1-6

Fig. 1 容積密度数と全収縮率の原木内変動
Variation of bulk density and shrinkage from green to oven-dry in each log.

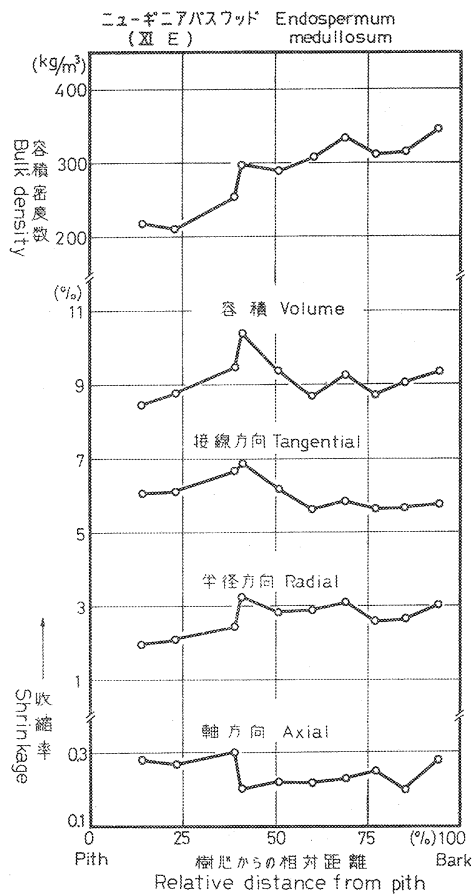


Fig. 1-7

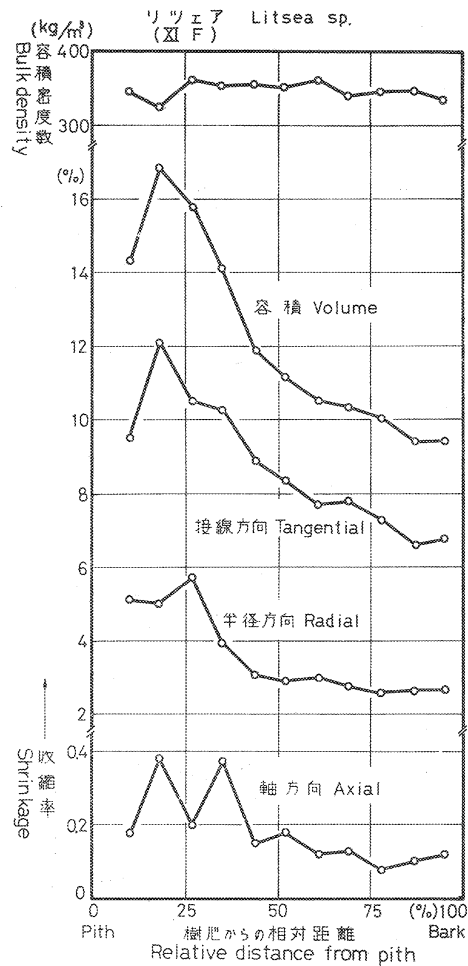


Fig. 1-8

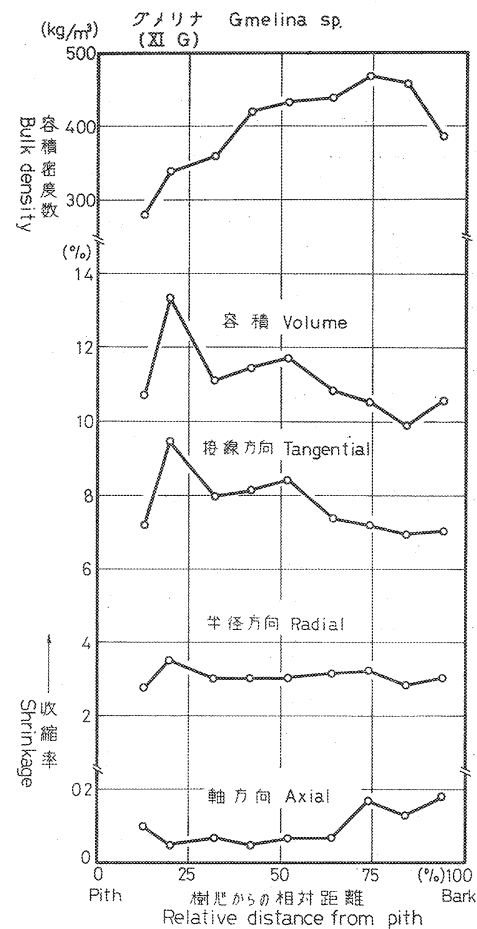


Fig. 1-9

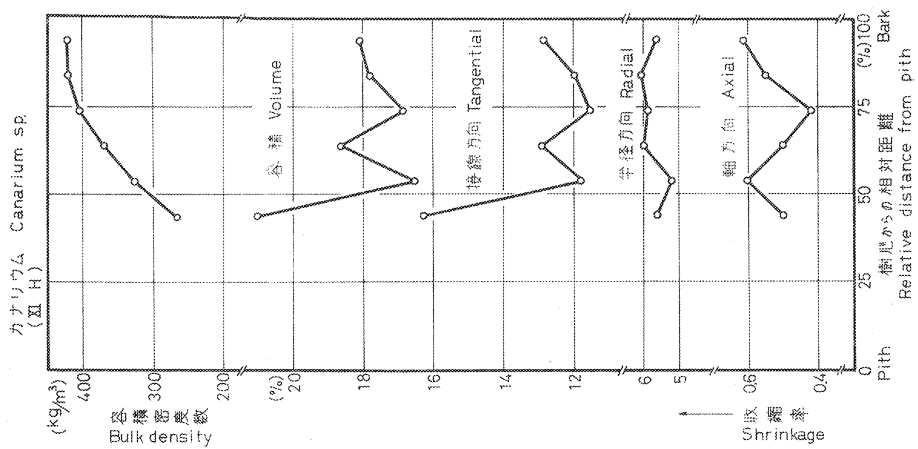


Fig. 1-10

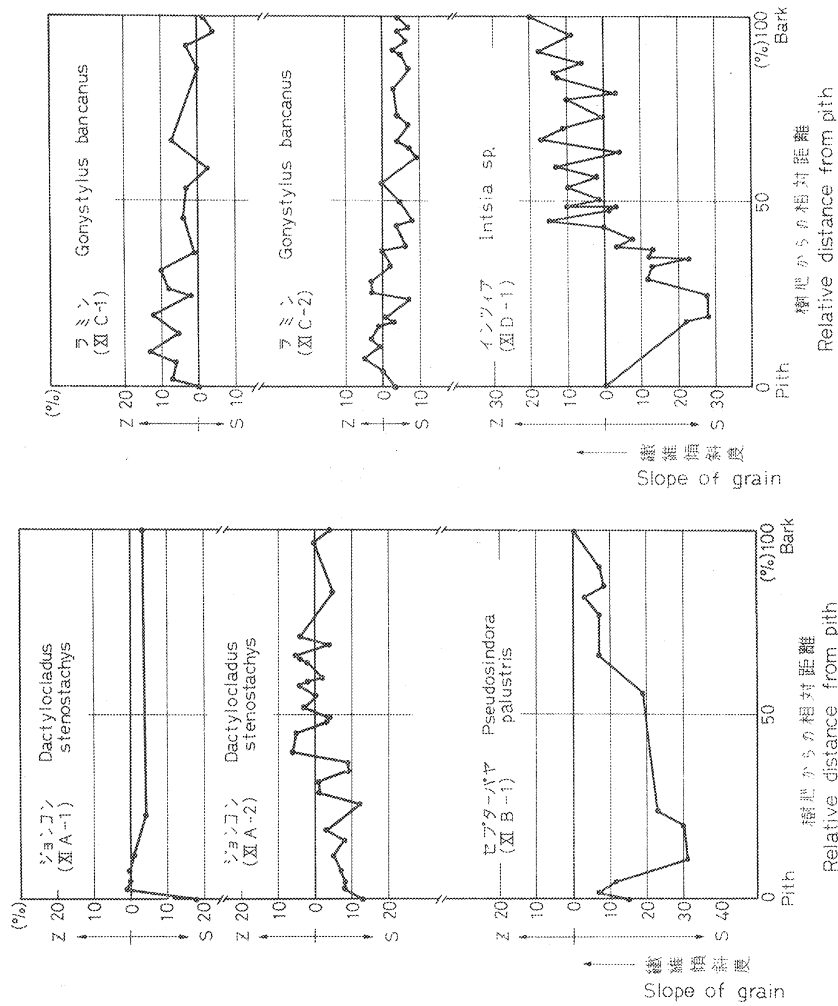


Fig. 2-2

Fig. 2 交錯木理の原木内変動
Variation of interlocked-grain in each log.

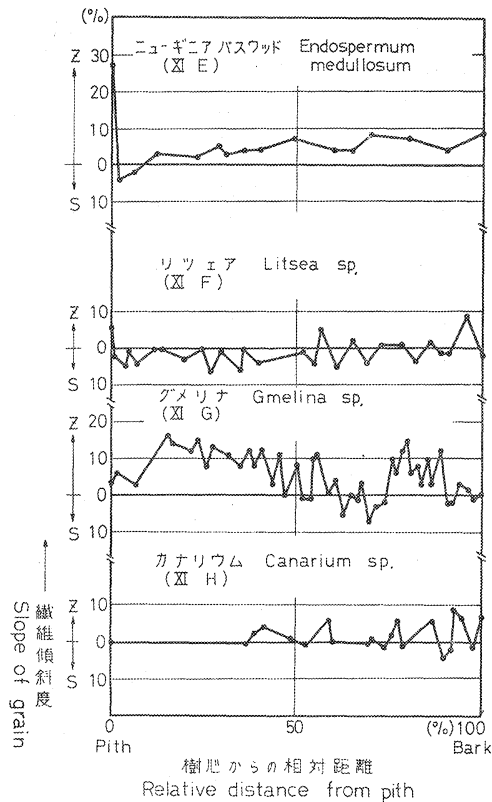


Fig. 2-3

II-2. 吸水性

(田中俊成)

1. 試験方法

1) 試料

試料は JIS-Z 2104-1957 に定められた、30×30×100mm 二方柃木取りとした。

なお、供試材丸太の髄より、その半径の 1/2 および 3/4 の距離にある 2 部位から採材し、前者を「部位 I (Inner)」, 後者を「部位 O (Outer)」と名づけた。

部位 I, 部位 O とも、木口面吸水、板目面吸水および柃目面吸水試片の数はおのおの 5 個とした。

2) 測定方法

測定方法は「JIS-Z 2104-1957 木材の吸水量測定方法」に準拠した。ただし、防水用塗料としては、速乾ニスとアルミニウム粉末の混合したものを用い、また試験水温は $23.5 \pm 0.8^{\circ}\text{C}$ であった。

2. 試験結果

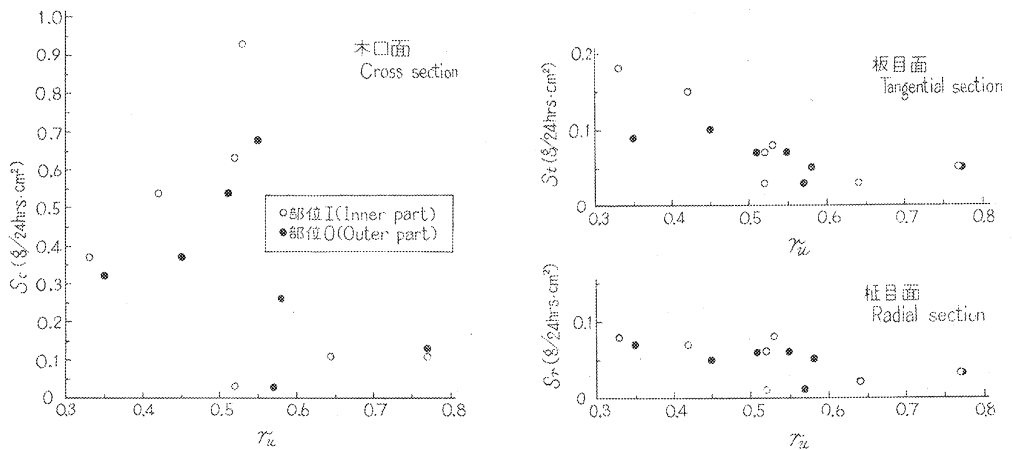
本試験の結果を Table 1 および Fig. 1 に示す。

1) 単位吸水面積当たりの吸水量は、ジョンコン、セプター パヤ、ラミン、インツィア、ニューギニアバスウッド、リツェア、グメリナ、カナリウムの各樹種とも、木口面吸水の場合が最大で、以下板目面吸水、柃目面吸水の順に小さくなっている (Table 1)。

Table 1. 吸 水 量
Amount of water absorption

樹 種 名 Species	原木記号 Mark of log	部位 I または 部位 O (Inner part or Outer part)	気 乾 比 重 Specific gravity in air dry	気 乾 含 水 率 Air-dried moisture content [%]	吸 水 量 Amount of water absorption (g/24hrs·cm ²)		
					木口面吸水 Water absorption in cross section	板目面吸水 Water absorption in tangential section	柃目面吸水 Water absorption in radial section
ジョ ン コ ン (<i>Dactylocladus stenostachys</i>)	XIA-1	I	0.52	16.4	0.63	0.07	0.06
		O	0.51	16.2	0.54	0.07	0.06
	XIA-2	I	0.53	17.4	0.93	0.08	0.08
		O	0.55	17.5	0.68	0.07	0.06
セブター パヤ (<i>Pseudosindora palustris</i>)	XIB-1	I	0.64	16.4	0.11	0.03	0.02
		O	0.58	15.2	0.26	0.05	0.05
ラ ミ ン (<i>Gonystylus bancanus</i>)	XIC-1	I	0.71	15.6	0.90	0.13	0.13
		O	0.68	15.6	0.97	0.14	0.13
	XIC-2	I	0.64	16.0	0.69	0.17	0.11
		O	0.65	16.1	0.74	0.18	0.10
イン ツ イ ア (<i>Intsia</i> sp.)	XID	I	0.77	16.1	0.11	0.05	0.03
		O	0.77	15.4	0.13	0.05	0.03
ニューギニア バスウッド (<i>Endospermum medullosum</i>)	XIE	I	0.33	15.7	0.37	0.18	0.08
		O	0.35	15.4	0.32	0.09	0.07
リ ツ エ ア (<i>Litsea</i> sp.)	XIF	I	0.41	14.9	0.09	0.02	0.02
		O	0.42	15.2	0.09	0.02	0.02
グ メ リ ナ (<i>Gmelina</i> sp.)	XIG	I	0.52	18.1	0.03	0.03	0.01
		O	0.57	19.0	0.03	0.03	0.01
カナリウム (<i>Canarium</i>)	XIH	I	0.42	15.3	0.54	0.15	0.07
		O	0.45	15.2	0.37	0.10	0.05

- 1) 本表は JIS Z 2104-1957 による測定結果である。
2) 本表中、気乾比重および気乾含水率は試験片15個、木口・柃目・板目面における吸水量は試験片数5個の算術平均値である。


 Fig. 1 気乾比重 (r_u) と吸水量 (S) との関係

 The relation between specific gravity in air dry (r_u) and amount of water absorption (S).

2) 部位Iと部位O(“I-1”試料)の吸水量の違いは、樹種および吸水面によりさまざまであり、特定の傾向はみられなかった(Table 1)。

3) ラミンおよびリツェア以外の樹種において、板目面・柁目面からの吸水量は気乾比重とほぼ負の相関関係を示した(Fig. 1)。ラミンおよびリツェアは、他の6樹種とは異なった傾向を示した。

II-3 強度的性質

(中井 孝・山井良三郎)

各供試原木について、無欠点小試験体による強度的性質を求めた。試験項目は気乾状態における縦方向の引張り、圧縮、曲げ、せん断、横方向の圧縮、引張り、部分圧縮、かたさ、などである。

1. 試験方法

供試樹種、試験材採取位置などは前記のとおりである。木取りにあたっては、前報と同様に、辺材部と

Table 1 強度試験結果
Results of several mechanical

樹 種 名 Species	原木 記号 Mark of log		容 積 量 Apparent specific gravity Ru g/cm ³	含 水 率 Moisture content u %	静 的 曲 げ Static bending			縦 Com- E _c 10 ³ kg/cm ²
					E _b 10 ³ kg/cm ²	σ _p kg/cm ²	σ _b kg/cm ²	
ジョ ン コ ン (<i>Dactylocladus stenotachys</i>)	XIA-1	平均値 Mean 範 囲 Range	0.48 0.43~0.59	15.5 15.5~16.0	104 95.4~119	471 400~530	759 680~875	139 120~170
	XIA-2	平均値 Mean 範 囲 Range	0.56 0.53~0.60	15.5 15.5~16.0	116 108~124	530 452~604	856 790~939	142 132~151
セプター パヤ (<i>Pseudosindora palustris</i>)	XIB-1	平均値 Mean 範 囲 Range	0.60 0.50~0.66	16.5 15.5~17.0	116 110~125	547 451~601	888 787~1009	141 134~163
ラ ミ ン (<i>Gonystylus bancanus</i>)	XIC-1	平均値 Mean 範 囲 Range	0.70 0.67~0.73	12.5 12.0~12.5	163 152~180	787 692~847	1295 1218~1386	195 165~222
	XIC-2	平均値 Mean 範 囲 Range	0.65 0.62~0.68	12.5 12.0~12.5	153 142~167	742 693~845	1192 1102~1292	198 165~219
インツィア (<i>Intsia</i> sp.)	XID	平均値 Mean 範 囲 Range	0.76 0.73~0.79	12.0 11.5~12.5	155 140~174	829 746~896	1350 1193~1597	175 140~195
ニューギニア バスウッド (<i>Endospermum medullosum</i>)	XIE	平均値 Mean 範 囲 Range	0.36 0.32~0.42	15.0 15.0~15.0	86.1 78.6~100	359 301~439	592 534~681	108 98.2~119
リ ツ ェ ア (<i>Litsea</i> sp.)	XIF	平均値 Mean 範 囲 Range	0.43 0.41~0.45	16.0 16.0~16.5	75.5 69.4~83.0	325 28.9~358	545 498~576	95.7 84.5~108
グ メ リ ナ (<i>Gmelina</i> sp.)	XIG	平均値 Mean 範 囲 Range	0.56 0.52~0.58	13.5 12.5~13.5	107 102~112	441 366~502	782 670~840	126 115~136
カナリウム (<i>Canarium</i> sp.)	XIH	平均値 Mean 範 囲 Range	0.48 0.35~0.58	15.5 14.5~10.0	110 87.0~124	351 296~433	648 523~767	141 113~165

E_b: 曲げヤング係数

E_c: 縦圧縮ヤング係数

E_t: 縦引張ヤング係数

σ_p: 比 例 限 度

σ_b: 曲 げ 強 さ

σ_c: 縦 圧 縮 強 さ

σ_t: 縦 引 張 強 さ

Young's modulus in static bending.

Young's modulus in compression parallel to grain.

Young's modulus in tension parallel to grain.

Stress at proportional limit.

Modulus of rupture in static bending.

Maximum crushing strength in compression parallel to grain.

Maximum strength in tension parallel to grain.

ぜい心材部をさけ、縦方向の試験体については、縦引張り、静的曲げ、衝撃曲げの3試験体を1組に考え、できるだけ同一成長層に連続するように注意して木取った。また、横方向の試験体についても、縦方向の試験体とはほぼ同じ成長層から、横圧縮、横引張りの試験体の中央部分が一致するように、繊維方向に連続させて木取った。その一例を Fig. 1 に掲げた。縦圧縮、せん断、部分圧縮の試験体は、静的曲げ試験体の非破壊部分から木取った。

以上の試験体の個数は、縦方向のものでは1樹種につき7～10個ずつとし、横圧縮では、各樹種ごとに5個、横引張り8個とした。しかし、材料の制約や、干割れの発生のため、セプター パヤの接線方向試験、ジョンコン (IXA-2) の横方向の試験は行なわなかった。

試験方法は前報と同様で、JISの規定に従った。ただし、かたさ試験のみは縦圧縮試験体の両木口面および部分圧縮試験体の柁目面、板目面を利用して測定した。試験体の寸法は静的曲げ、縦圧縮、横圧縮、せん断および部分圧縮の場合に辺長 $a=25\text{mm}$ 、縦引張り、横引張りおよび衝撃曲げの場合に $a=20\text{mm}$

(気乾状態—心材)

tests (Air dry condition—Heartwood)

圧 縮 pression parallel to grain		縦 引 張 Tension parallel to grain			せ ん 断 Shear parallel to grain		か た さ Hardness		
σ_p kg/cm ²	σ_c kg/cm ²	E_t 10 ⁸ kg/cm ²	σ_p kg/cm ²	σ_t kg/cm ²	τ_R kg/cm ²	τ_T kg/cm ²	H_l kg/mm ²	H_r kg/mm ²	H_t kg/mm ²
286 218~353	417 363~500	139 124~163	786 626~930	1250 971~1484	75.4 65.5~87.7	70.8 56.4~87.7	4.8 4.2~5.7	1.3 1.2~1.6	1.2 0.9~1.4
317 289~386	466 434~508	140 103~169	851 724~980	1325 1103~1565	91.4 89.6~93.0	77.7 64.1~93.0	5.7 5.2~6.2	1.7 1.5~1.9	1.4 1.1~1.5
326 259~385	501 457~549	144 132~151	906 772~1081	1396 1211~1673	91.8 78.6~102	123 92.8~151	5.9 5.3~6.8	2.2 2.0~2.3	1.6 1.3~1.9
480 411~542	692 656~771	182 155~210	1142 968~1378	1824 1540~2161	125 112~143	118 108~136	7.9 7.3~9.0	2.6 2.4~2.9	2.1 1.8~2.4
477 444~540	663 630~723	197 147~219	1329 1253~1452	2117 2022~2321	112 98.0~119	114 102~131	7.8 7.4~8.4	2.5 2.0~2.9	2.0 1.6~2.3
458 416~516	671 620~739	191 176~211	1298 1082~1583	1911 1446~2306	174 149~196	179 158~202	9.0 7.2~10	3.8 2.7~4.8	3.2 2.6~3.8
213 169~242	305 255~332	105 80.7~122	736 603~955	1189 980~1340	56.7 46.7~69.6	45.8 32.9~55.4	3.4 2.6~4.0	0.8 0.6~1.1	0.7 0.6~0.9
225 213~239	322 308~335	87.8 67.2~101	672 362~798	1193 1126~1347	59.0 52.7~60.9	71.5 66.7~79.5	3.5 3.3~3.8	1.0 0.9~1.1	0.8 0.8~1.1
324 287~382	324 402~470	127 121~132	697 596~802	1133 977~1334	89.0 71.7~105	97.6 86.6~110	5.6 5.1~5.9	1.7 1.4~2.2	1.4 1.6~1.6
236 192~286	342 282~386	144 107~168	800 110~980	1309 1068~1608	78.2 61.2~92.1	101 72.0~131	4.0 3.2~4.8	1.1 0.7~1.5	0.8 0.6~1.2

τ_R : せん断強さ (柁目面) Shearing strength (Radial surface).

τ_T : せん断強さ (板目面) Shearing strength (Tangential surface).

H_l : 木口面かたさ End hardness.

H_r : 板目面かたさ Side hardness (Tangential surface).

H_t : 柁目面かたさ Side hardness (Radial surface).

a : 吸収エネルギー Absorbed energy in impact bending.

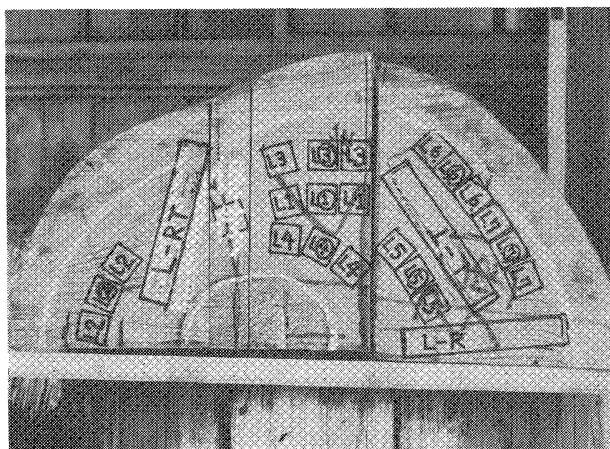


Fig. 1 強度試験体木取図例 (リツェア)

Table 1. (つづき) (Continued)

衝撃曲げ Impact bending a kg·m/ cm ²	部 分 圧 縮 Partial compression perpendicular to grain							
	接線方向 Tangential direction				半径方向 Radial direction			
	σ_p kg/cm ²	σ_{1mm} kg/cm ²	σ_{2mm} kg/cm ²	$\sigma_{5\%}$ kg/cm ²	σ_p kg/cm ²	σ_{1mm} kg/cm ²	σ_{2mm} kg/cm ²	$\sigma_{5\%}$ kg/cm ²
0.42 0.39~0.51	35.8 28.9~43.5	62.5 53.2~73.4	81.9 68.9~95.8	67.7 57.1~79.5	57.8 48.0~62.7	93.7 89.6~96.7	112 108~116	99.3 95.8~102
0.56 0.51~0.66	46.7 41.9~51.5	81.9 71.1~86.6	108 94.0~113	89.0 77.7~94.0	65.8 62.5~67.5	113 111~117	141 137~143	121 118~124
0.36 0.24~0.39	59.4 57.8~61.8	112 105~119	141 138~144	119 112~126	85.6 83.4~89.8	155 146~163	184 177~188	164 156~171
0.71 0.64~0.77	65.9 64.1~70.8	128 126~131	169 166~173	139 137~142	91.9 87.0~103	168 158~189	213 201~247	181 171~206
0.75 0.57~1.03	67.1 63.7~76.7	123 115~132	162 150~174	134 125~144	89.5 83.0~96.0	164 162~167	207 204~211	177 175~181
1.12 0.99~1.24	112 104~134	203 184~228	267 236~294	222 198~248	148 120~161	222 186~246	280 242~306	240 202~263
0.30 0.27~0.32	30.5 29.0~32.3	52.6 41.3~61.4	63.0 49.6~75.8	56.4 44.4~66.1	37.8 26.8~43.5	61.8 45.8~75.3	72.9 55.3~90.0	65.2 47.9~80.0
0.49 0.39~0.54	27.0 23.9~28.8	49.3 46.9~53.1	64.5 61.7~69.6	53.6 50.9~57.8	44.7 41.4~47.9	66.5 60.6~69.6	83.5 78.7~86.6	71.2 65.7~74.1
0.57 0.51~0.63	51.8 43.5~57.5	89.4 70.5~98.2	112 89.2~123	95.6 75.5~105	62.6 57.9~64.4	111 103~118	137 127~150	118 108~128
0.63 0.32~0.89	26.3 19.2~31.1	49.6 39.4~61.5	64.9 51.4~83.0	54.0 42.6~67.6	44.1 28.7~57.6	77.9 55.4~99.2	95.8 68.8~123	83.0 59.9~106

σ_{1mm} : 1mm 部分圧縮強さ Compressive strength when compressed to 1mm of side length in tangential direction.

σ_{2mm} : 2mm 部分圧縮強さ Compressive strength when compressed to 2mm of side length in tangential direction.

$\sigma_{5\%}$: 5% 部分圧縮強さ Compressive strength when compressed to 5% of side length in tangential direction.

とした。含水率の測定は、圧縮試験体を用いて行なった。なお、含水率の調整は従来どおり天然乾燥によったが、ラミン、インツィア、グメリナの3樹種については、干割れの発生や、天然乾燥に長時間を要することが予想されたので、人工乾燥を行なった。

2. 試験結果

Table 1 に、各樹種ごとの気乾状態の容積重、含水率、静的曲げ、縦圧縮、縦引張り、せん断、かたさ、衝撃曲げおよび部分圧縮の試験結果を総括して示した。この表における容積重は、静的曲げ、縦圧縮、縦引張り、衝撃曲げの試験体から求めた数値を総括したものである。なお、縦引張り試験体の容積重は、曲率を付与する前に測定した。試験時の含水率は、人工乾燥した3樹種が約12.5%、他の樹種が約15.5%であった。容積重はニューギニア バスウッドの 0.36 g/cm^3 からインツィアの 0.76 g/cm^3 の範囲を示した。

Table 2 に、これらの強度値間の相互関係を示した。また、各樹種について、各組ごとに縦圧縮強さ (σ_c) と縦引張り強さ (σ_t) の値を次式

$$\frac{3r-1}{r+1} \sigma_c = \sigma_{br} \quad \text{式中 } r = \frac{\sigma_t}{\sigma_c}$$

に代入して、静的曲げ強さの計算値 (σ_{br}) を求め、実測値と比較すると、リツェアの 0.79 から、インツィア 1.10 の範囲を示し、8樹種の総平均では 0.92 である。衝撃曲げ吸収エネルギーを容積重の2乗で除した値 (a/R_k^2) について、単位を無視して示すと、セプター パヤの 1.0 からカナリウムの 2.9 範囲にあり、セプター パヤは、容積重のわりに、衝撃曲げ吸収エネルギーが小さい。

縦圧縮強さを柾目面せん断強さで除した値 (σ_c/τ_R) は、インツィアの 3.9 から、ラミンの 6.0 範囲であった。また、板目面かたさを柾目面かたさで除した値 (H_r/H_t) は、ジョンコンの 1.12 から、カナリウムの 1.50 の範囲であった。

Table 3 に、横圧縮の試験結果を示した。容積重、含水率は半径方向、接線方向の試験体について測定した結果を総括した値である。なお、これらの値は横引張り試験体についても、ほぼ同様であると考えられる。半径方向の圧縮ヤング係数は、ニューギニア バスウッドの $6.55 \times 10^8 \text{ kg/cm}^2$ から、ラミンの $17.4 \times 10^8 \text{ kg/cm}^2$ までの範囲に分散し、比例限度は、カナリウムの 20.0 kg/cm^2 から、インツィアの $64.4 \times 10^8 \text{ kg/cm}^2$ の範囲を示した。接線方向の圧縮ヤング係数は、カナリウムの $3.14 \times 10^8 \text{ kg/cm}^2$ からインツィアの $13.5 \times 10^8 \text{ kg/cm}^2$ の範囲を示し、比例限度の範囲は、リツェアの 10.5 kg/cm^2 からインツィアの 52.4 kg/cm^2 であった。

Table 4 に、横引張り試験結果を示した。同表には、最大強さをヤング係数で除した値 (σ_m/E)、および最大強さに対する比例限度の比 (σ_p/σ_m) を併記した。

Table 5 に、縦維方向 (L)、半径方向 (R)、接線方向 (T) の直交3軸に関するヤング係数の比率を示した。なお同表には、半径方向と接線方向の比 (R/T) および引張り試験と圧縮試験で求めた値の比 (E_{tens}/E_{comp}) をも併記した。圧縮ヤング係数に関する3軸の比 L : R : T をみると、ジョンコンが 100 : 8.0 : 2.5、カナリウムが 100 : 5.1 : 2.2 でかなり異方性がつよいのに対し、インツィアは、100 : 9.5 : 7.7 でやや少ない。引張りヤング係数についても同様の傾向がうかがえる。半径方向と接線方向の比では、圧縮、引張りいずれの場合もインツィアが 1.2, 1.4, グメリナが 1.4, 1.5 と、他と比較して低い値を示した。一方ジョンコンは 3.3, 3.6 とやや高い値を示した。引張り試験と圧縮試験で求めたヤン

Table 2. 各強度の性質の
Relations among mechanical

樹 種 名 Species	原木 記号 Mark of log		静 的 曲 げ Static bending			縦 圧 縮 Compression parallel to grain		
			σ_b/R_u km	σ_b/E_b 10^{-2}	σ_p/σ_b	σ_c/R_u km	σ_c/E_c 10^{-2}	σ_p/σ_c
ジョ ン コ ン	XIA-1	平均値 Mean 範 囲 Range	15.7 15.2~16.3	0.73 0.70~0.76	0.62 0.58~0.69	8.5 8.1~8.9	0.30 0.28~0.34	0.69 0.60~0.77
	XIA-2	平均値 Mean 範 囲 Range	15.3 14.5~16.3	0.74 0.70~0.76	0.62 0.57~0.65	8.2 8.0~8.8	0.33 0.31~0.34	0.68 8.0~8.8
セプター パヤ	XIB-1	平均値 Mean 範 囲 Range	15.1 14.5~15.7	0.76 0.67~0.80	0.62 0.54~0.72	8.1 7.7~8.8	0.36 0.33~0.41	0.65 0.57~0.72
ラ ミ ン	XIC-1	平均値 Mean 範 囲 Range	18.5 17.4~19.5	0.80 0.75~0.85	0.61 0.54~0.65	9.8 9.4~10.1	0.36 0.32~0.43	0.69 0.62~0.76
	XIC-2	平均値 Mean 範 囲 Range	18.5 17.6~19.4	0.78 0.75~0.81	0.62 0.58~0.67	10.2 9.9~10.6	0.34 0.30~0.38	0.72 0.66~0.78
イ ン ツ ィ ア	XIC	平均値 Mean 範 囲 Range	17.8 15.6~20.4	0.87 0.80~0.95	0.62 0.53~0.72	8.8 8.1~9.6	0.39 0.32~0.50	0.68 0.65~0.71
ニューギニア バスウッド	XIE	平均値 Mean 範 囲 Range	16.4 15.2~17.7	0.69 0.59~0.75	0.61 0.54~0.65	8.3 7.6~8.7	0.28 0.23~0.32	0.70 0.64~0.76
リ ツ ェ ア	XIF	平均値 Mean 範 囲 Range	12.8 11.7~13.6	0.72 0.69~0.75	0.60 0.56~0.64	7.5 7.0~7.9	0.34 0.31~0.36	0.70 0.66~0.76
グ メ リ ナ	XIG	平均値 Mean 範 囲 Range	14.1 12.2~15.0	0.73 0.65~0.79	0.56 0.51~0.61	7.9 7.3~8.3	0.35 0.30~0.39	0.75 0.69~0.81
カ ナ リ ウ ム	XIH	平均値 Mean 範 囲 Range	13.8 11.7~15.5	0.59 0.53~0.64	0.54 0.50~0.58	7.2 6.1~8.2	0.24 0.23~0.26	0.69 0.60~0.76

* σ_{1mm} : 接線方向 Tangential direction.

** σ_{1mm} : 半径方向 Radial direction.

相互関係 (気乾状態—心材)

properties (Air dry condition—Heartwood)

縦 引 張 Tension parallel to grain			衝撃曲げ Impact bending	相 互 関 係 Relation					
σ_t/R_u km	σ_t/E_t 10^{-2}	σ_p/σ_t	α/Ru^2	τ_T/τ_R	σ_c/τ_R	σ_c/H_t	σ_{1mm^*}/H_t	$\sigma_{1mm^{**}}/H_r$	H_r/H_t
26.1	0.90	0.63	1.9	0.96	5.6	87	52	73	1.12
22.3~31.2	0.75~1.03	0.56~0.69	1.6~2.3	0.66~1.34	4.9~6.4	83~93	40~65	69~75	0.87~1.58
23.2	0.97	0.64	1.7	0.85	5.1	82	60	64	1.26
19.2~27.1	0.74~1.17	0.62~0.66	1.5~2.0	0.70~1.04	4.8~5.5	76~88	57~66	62~65	1.12~1.37
23.2	0.97	0.65	1.0	1.36	5.5	85	68	70	1.39
20.4~29.0	0.82~1.11	0.57~0.70	0.7~1.2	1.06~1.93	4.8~7.0	81~89	64~72	66~77	1.12~1.60
26.2	1.01	0.63	1.4	0.95	5.6	88	63	63	1.26
22.6~29.3	0.82~1.40	0.57~0.70	1.3~1.5	0.78~1.08	5.0~6.3	84~93	59~66	62~65	1.13~1.43
32.8	1.09	0.63	1.8	1.02	6.0	85	64	72	1.25
30.2~36.4	0.94~1.38	0.59~0.69	1.5~2.6	0.87~1.19	5.4~6.7	81~88	57~71	64~80	1.05~1.45
24.8	1.01	0.68	2.0	1.03	3.9	75	66	62	1.18
18.5~29.3	0.80~1.22	0.62~0.80	1.8~2.2	0.93~1.17	3.3~4.5	67~89	58~77	55~70	0.74~1.50
32.1	1.15	0.62	2.4	0.81	5.4	90	75	79	1.13
29.3~36.4	0.96~1.47	0.51~0.74	1.9~2.9	0.56~0.96	4.4~6.6	77~105	72~79	64~101	0.97~1.49
27.5	1.38	0.56	2.7	1.21	5.5	93	63	67	1.24
25.1~31.4	1.18~1.70	0.32~0.65	2.3~3.1	1.10~1.31	5.2~6.3	86~100	55~71	64~69	0.80~1.49
20.3	0.89	0.62	1.8	1.12	4.9	77	70	64	1.24
17.1~24.8	0.76~1.08	0.55~0.69	1.6~2.0	0.85~1.53	4.3~5.8	72~88	61~81	54~73	0.88~1.85
27.7	0.93	0.61	2.9	1.28	4.4	86	65	71	1.50
19.8~38.7	0.71~1.24	0.57~0.72	2.0~4.0	1.13~1.55	4.1~4.6	74~94	63~82	64~80	1.06~2.19

Table 3. 横圧縮試験結果(気乾状態—心材)
Results of compressive test perpendicular to grain (Air dry condition—Heartwood)

樹 種 名 Species	原木記号 Mark of log		容 積 重 Apparent specific gravity R_u g/cm ³	含 水 率 Moisture content u %	半 径 方 向 Radial direction		接 線 方 向 Tangential direction	
					E_R 10 ³ kg/cm ²	σ_p kg/cm ²	E_T 10 ³ kg/cm ²	σ_p kg/cm ²
ジ ョ ン コ ン	XIA-1	平均値 Mean 範 囲 Range	0.47 0.47~0.48	15.5 15.0~16.0	11.1 10.6~11.6	31.9 28.7~35.1	3.41 3.31~3.47	14.0 12.7~14.3
	XIA-2	平均値 Mean 範 囲 Range	—	—	—	—	—	—
セ プ タ ー パ ヤ	XIB-1	平均値 Mean 範 囲 Range	0.64 0.64~0.65	16.5 16.5~17.0	10.0 9.00~10.8	46.6 42.9~47.6	—	—
ラ ミ ン	XIC-1	平均値 Mean 範 囲 Range	0.68 0.64~0.75	12.0 12.0~12.5	17.4 16.8~18.9	52.2 44.5~57.5	8.36 7.55~9.00	31.3 28.7~38.4
	XIC-2	平均値 Mean 範 囲 Range	0.65 0.64~0.66	12.0 11.5~12.0	17.0 16.5~18.1	61.5 51.3~64.0	6.66 6.45~6.97	28.9 25.7~32.1
イ ン ツ イ ア	XI D	平均値 Mean 範 囲 Range	0.78 0.75~0.84	12.0 10.0~14.0	16.7 15.8~18.1	64.4 62.3~67.2	13.5 12.4~14.3	52.4 48.0~57.4
ニューギニア バスウッド	XI E	平均値 Mean 範 囲 Range	0.36 0.35~0.38	15.0 14.5~15.0	6.55 6.17~6.80	23.2 21.6~24.0	4.81 4.70~4.97	12.7 11.1~14.3
リ ツ ェ ア	XI F	平均値 Mean 範 囲 Range	0.41 0.40~0.42	11.5 11.0~14.0	8.84 8.52~9.32	24.5 22.3~26.3	3.46 3.37~3.56	10.5 9.54~11.2
グ メ リ ナ	XI G	平均値 Mean 範 囲 Range	0.56 0.54~0.58	14.5 11.5~17.0	8.83 8.41~9.64	26.6 25.8~28.9	6.21 5.60~6.94	16.2 14.5~19.2
カ ナ リ ウ ム	XI H	平均値 Mean 範 囲 Range	0.44 0.36~0.53	15.0 14.0~15.0	7.19 6.92~7.38	20.0 19.1~21.6	3.14 2.91~3.34	13.3 12.7~14.3

E_R : 半径方向のヤング係数 YOUNG's modulus in radial direction.
 E_T : 接線方向のヤング係数 YOUNG's modulus in tangential direction.
 σ_p : 比例限度 Stress at proportional limit.

Table 4. 横引張試験結果 (気乾状態—心材)
Results of tensile test perpendicular to grain (Air dry condition—Heartwood)

樹種名 Species	原木記号 Mark of log		半 径 方 向 Radial direction					接 線 方 向 Tangential direction				
			E_R	σ_p	σ_R	相互関係Relation		E_T	σ_p	σ_T	相互関係Relation	
			10^8 kg/cm^2	kg/cm^2	kg/cm^2	$\sigma_R/E_R 10^{-2}$	σ_p/σ_R	10^8 kg/cm^2	kg/cm^2	kg/cm^2	$\sigma_T/E_T 10^{-2}$	σ_p/σ_T
ジョンコン	XIA-1	平均値 Mean 範囲 Range	11.7 11.4~12.3	52.6 49.0~55.0	85.2 74.9~95.0	0.73 0.65~0.77	0.62 0.58~0.71	3.29 3.14~3.49	23.1 20.0~26.0	39.4 32.8~46.8	1.20 1.04~1.48	0.59 0.54~0.68
	XIA-2	平均値 Mean 範囲 Range	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
セプター パヤ	XIB-1	平均値 Mean 範囲 Range	10.8 10.2~11.4	42.4 39.3~50.4	96.1 84.9~105	0.89 0.74~0.96	0.44 0.39~0.51	—	—	—	—	—
ラ ミ ン	XIC-1	平均値 Mean 範囲 Range	16.8 15.8~18.5	64.7 59.0~69.8	129 115~141	0.77 0.65~0.87	0.50 0.46~0.54	8.44 7.96~8.84	35.7 32.4~37.8	65.4 60.0~68.5	0.78 0.68~0.81	0.55 0.50~0.63
	XIC-2	平均値 Mean 範囲 Range	16.2 15.6~16.6	74.2 69.5~78.8	125 118~128	0.77 0.72~0.80	0.60 0.56~0.67	6.46 6.35~6.58	34.2 32.1~34.9	64.5 59.9~67.7	1.00 0.94~1.03	0.53 0.47~0.58
インツィア	XI D	平均値 Mean 範囲 Range	16.9 15.7~18.0	84.5 75.6~91.4	139 129~146	0.83 0.77~0.93	0.61 0.57~0.66	11.7 11.1~12.1	57.6 50.0~64.7	88.7 82.0~95.0	0.76 0.68~0.79	0.65 0.58~0.71
ニューギニア バスウッド	XI E	平均値 Mean 範囲 Range	7.38 7.10~7.72	43.5 40.3~48.1	71.4 66.5~77.2	0.97 0.92~1.03	0.61 0.55~0.65	4.30 4.15~4.45	26.3 22.2~28.6	45.1 41.2~47.1	1.05 0.98~1.13	0.58 0.48~0.68
リ ツ エ ア	XI F	平均値 Mean 範囲 Range	8.94 8.55~9.36	43.7 39.0~49.4	75.8 73.1~79.5	0.85 0.81~0.88	0.58 0.49~0.64	3.04 2.27~3.74	16.9 14.0~22.4	43.4 41.1~44.8	1.47 1.11~1.95	0.39 0.32~0.52
グ メ リ ナ	XI G	平均値 Mean 範囲 Range	8.30 7.21~11.1	32.1 27.2~39.5	61.9 56.2~67.3	0.76 0.60~0.85	0.52 0.43~0.59	5.66 5.34~5.96	27.8 25.9~31.1	58.0 55.3~62.1	1.03 0.99~1.07	0.48 0.44~0.55
カナリムウ	XI H	平均値 Mean 範囲 Range	7.64 7.34~8.09	40.1 35.3~45.2	71.4 66.8~74.3	0.94 0.88~0.99	0.56 0.48~0.64	3.19 2.72~3.80	19.9 17.3~24.8	49.0 42.0~53.5	1.54 1.38~1.76	0.46 0.37~0.46

E_R : 半径方向のヤング係数 YOUNG's modulus in radial direction.
 σ_R : 半径方向の引張強さ Maximum tensile strength in radial direction.
 E_T : 接線方向のヤング係数 YOUNG's modulus in tangential direction.
 σ_T : 接線方向の引張強さ Maximum tensile strength in tangential direction.

Table 5. 直交3軸に関するヤング係数の比較 (気乾状態—心材)
Comparison of Young's modulus along three mutually perpendicular axes
(Air dry condition—Heartwood)

樹 種 名 Species	記 号 Mark of log	圧縮ヤング係数 Young's modulus in compression				引張ヤング係数 Young's modulus in tension				引張と圧縮の比較 $E_{tens.}/E_{comp.}$		
		比率(%) Percentage			比 Ratio	比率(%) Percentage			比 Ratio			
		L	R	T	R/T	L	R	T	R/T			
ジョ ン コ ン	XIA-1	100	8.0	2.5	3.3	100	8.4	2.4	3.6	1.00	1.05	0.96
	XIA-2	100	—	—	—	100	—	—	—	0.99	—	—
セプター パヤ	XIB-1	100	7.1	—	—	100	7.5	—	—	1.02	1.08	—
ラ ミ ン	XIC-1	100	8.9	4.3	2.1	100	9.2	4.6	2.0	0.93	0.97	1.01
	XIC-2	100	8.6	3.4	2.6	100	8.2	3.3	2.5	0.99	0.95	0.97
インツィア	XI D	100	9.5	7.7	1.2	100	8.8	6.1	1.4	1.09	1.01	0.87
ニューギニア バスウッド	XI E	100	6.1	4.5	1.4	100	7.0	4.1	1.7	0.97	1.13	0.89
リ ツ ェ ア	XI F	100	9.2	3.6	2.6	100	10.2	3.5	2.9	0.92	1.01	0.88
グ メ リ ナ	XI G	100	7.0	4.9	1.4	100	6.5	4.5	1.5	1.01	0.94	0.91
カナリウム	XI H	100	5.1	2.2	2.3	100	5.3	2.2	2.4	1.02	1.06	1.02

L : 繊維方向 Longitudinal axis.

R : 半径方向 Radial axis.

T : 接線方向 Tangential axis.

Table 6. 直交3軸に関する強度値の比較 (気乾状態—心材)
Comparison of mechanical properties along three mutually
perpendicular axes (Air dry condition—Heartwood)

樹 種 名 Species	原木記号 Mark of log	圧縮比例限度 Compressive stress at proportional limit				引張強さ Tensile strength			
		比率 (%) Percentage			比 Ratio R/T	比率 (%) Percentage			比 Ratio R/T
		L	R	T		L	R	T	
ジョ ン コ ン	XIA-1	100	11.2	4.9	2.3	100	6.8	3.2	2.2
	XIA-2	100	—	—	—	100	—	100	—
セプター パヤ	XIB-1	100	14.3	—	—	100	6.9	—	—
ラ ミ ン	XIC-1	100	10.9	6.5	1.7	100	7.1	3.6	2.6
	XIC-2	100	12.9	6.1	2.1	100	5.9	3.0	1.0
インツィア	XI D	100	14.1	11.4	1.2	100	7.3	4.6	1.6
ニューギニア バスウッド	XI E	100	10.9	6.0	1.8	100	6.0	3.8	1.6
リ ツ ェ ア	XI F	100	10.9	4.7	2.3	100	6.4	3.6	1.8
グ メ リ ナ	XI G	100	8.2	5.0	1.6	100	5.5	5.1	1.1
カナリウム	XI H	100	8.5	5.6	1.5	100	5.5	3.7	1.5

L : 繊維方向 Longitudinal axis.

R : 半径方向 Radial axis.

T : 接線方向 Tangential axis.

グ係数の比 (E_{tens}/E_{comp}) は、ほぼ近似している。

Table 6 に圧縮比例限度、引張り強さについて、3 軸に関する比率を示した。なお同表には、半径方向と、接線方向の比 (R/T) も併記した。圧縮比例限度に関する 3 軸の比は、前述の圧縮ヤング係数の場合より、縦方向と横方向の差が少なくなっている。引張り強さについては、圧縮比例限度の場合よりは異方性が強い樹種が多い。また、半径方向と接線方向の比を圧縮比例限度についてみると、インツィアの 1.2, 引張り強さについては、グメリナの 1.1 の値が他の樹種と比較して著しく異なっている。

Ⅲ 加工 的 性 質

Ⅲ—1. 帯のこによる鋸断性

(山 口 喜 弥 太)

実用的な見地から、帯のこによる生材のひき材能率と、定速送材による鋸断動力について、前報⁽¹⁾と同じ方法によって試験を行なった。

1. 試 験 方 法

(1) 供 試 材

供試材は前記 8 樹種であり、形質については、1-2 項を参照されたい。

1) ひき材能率

供試丸太は長さ 1.6~2.7m で、これを Fig. 1~8 のように主として丸びき形式で鋸断した。

2) 所要動力

材長 1.6 m, 厚さ 15 cm の板目盤を採材後約 60 日間貯水池に浸漬後試験に供した。試験時のひきかたは、盤厚をひき幅とし、ひきたて厚さが 4 mm になるようにした。また、そのときの平均含水率と平均気乾容積重は Table 1 のようである。

(2) 試 験 法

1) ひき材能率

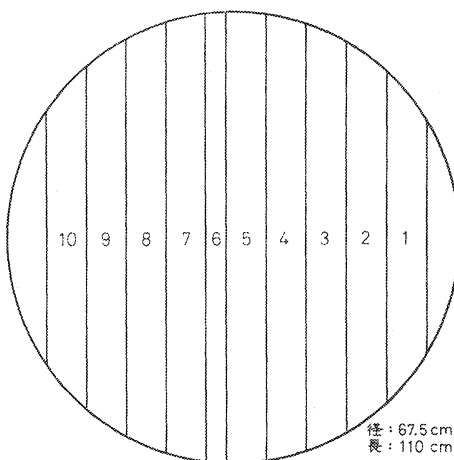


Fig. 1-1 試験材の木取図 (ジョンコンXIA-1)
Sawing method.

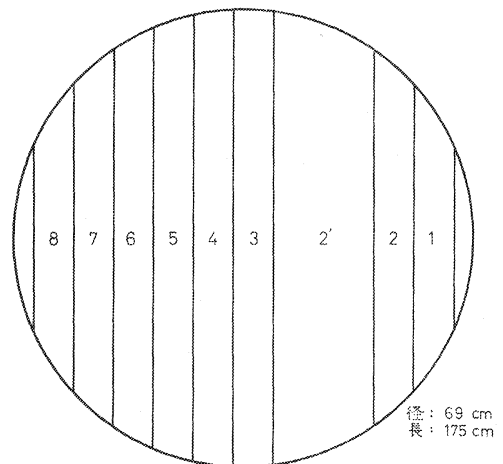


Fig. 1-2 試験材の木取図 (ジョンコンXIA-2)
Sawing method.

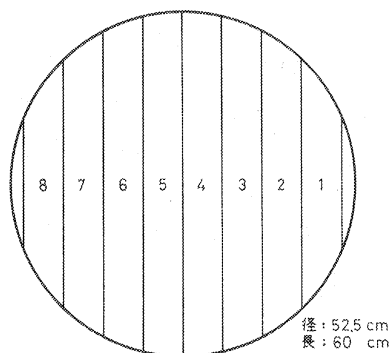


Fig. 2-1 試験材の木取図
(セプター パヤ XI B-1)
Sawing method.

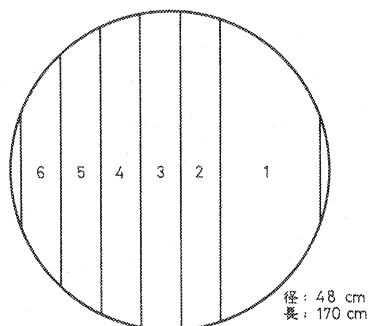


Fig. 2-2 試験材の木取図
(セプター パヤ XI B-2)
Sawing method.

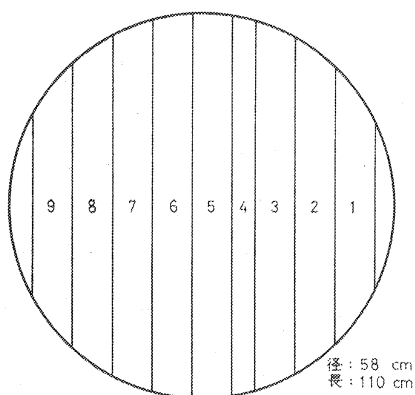


Fig. 3-1 試験材の木取図 (ラミン XI C-1)
Sawing method.

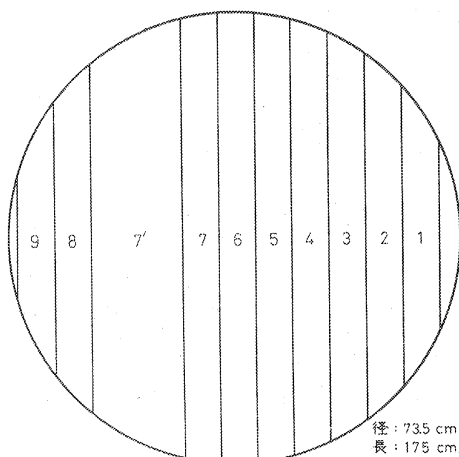


Fig. 3-2 試験材の木取図 (ラミン XI C-2)
Sawing method.

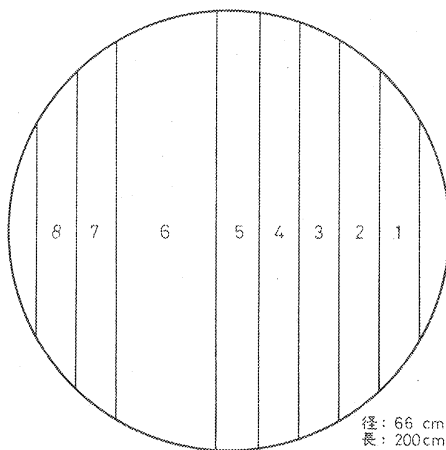


Fig. 4 試験材の木取図 (インツィア XI D)
Sawing method.

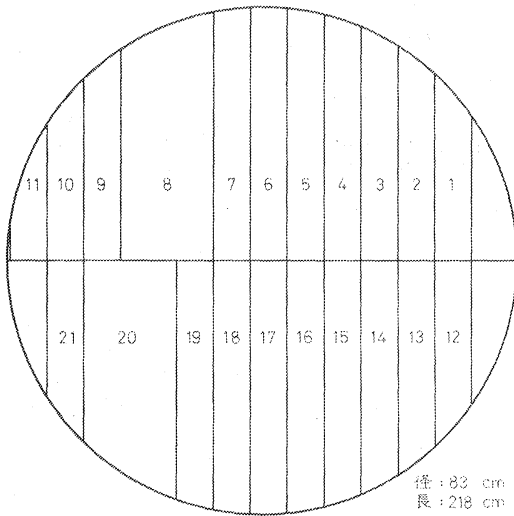


Fig. 5 試験材の木取図
(ニューギニア バスウッド XI E)
Sawing method.

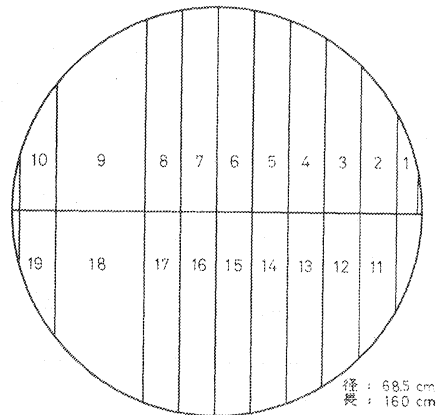


Fig. 6 試験材の木取図 (リツェア XI F)
Sawing method.

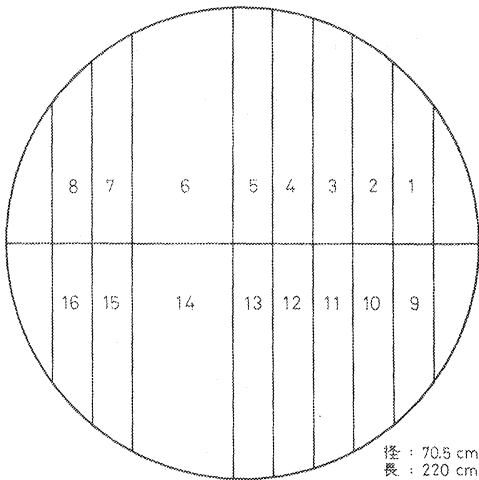


Fig. 7 試験材の木取図 (グメリナ XI G)
Sawing method.

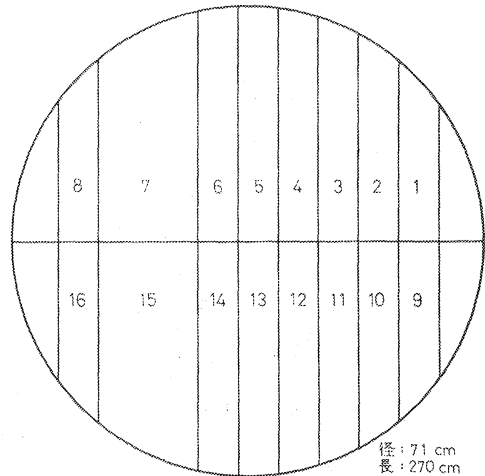


Fig. 8 試験材の木取図 (カナリウム XI H)
Sawing method.

各種試験材の採材作業における一通しごとの正味鋸断時間と、平均ひき幅とから単位時間当たりひき面積を算出し、ひき材能率の指標とした。

使用機械は 1,050 mm 送材車式帯のこ盤，電動機 30HP，緊張応力 11~12kg/mm²，のこ速度 41m/sec，送材速度はひき曲りの生じない最大送りとした。使用のこの仕上げ条件を Table 2 に示す。

2) 所要動力

鋸断時の所要動力を図示電力計に記録させ、鋸断時動力から空転時動力を差し引いた値を正味鋸断動力とみなし、この値を各樹種間で比較した。

Table 1. 供試材の気乾容積重と試験時含水率
Apparent specific gravity of the materials in air dry
and moisture content at power test

樹 種 名 Species	原 木 記 号 Mark of log	気 乾 容 積 重 Apparent Specific gravity in air dry (g/cm ³)	試 験 時 含 水 率 Moisture content at power test (%)
ジ ヨ ソ コ ソ (<i>Dactylocladus stenostachys</i>)	XI A-2-2'	0.53	82.9
セ プ タ ー バ ヤ (<i>Pseudosindora palustris</i>)	XI B-1	0.68	43.7
ラ ミ ソ (<i>Gonystylus bancanus</i>)	XI C-2-7'	0.61	68.8
イ ソ ツ イ ア (<i>Intsia</i> sp.)	XI D-1-5'	0.69	86.3
ニューギニア バス ウ ッ ド (<i>Endospermum medullosum</i>)	XI E-8-8	0.30	174.0
リ ツ エ ア (<i>Litsea</i> sp.)	XI F-17	0.40	107.9
グ メ リ ナ (<i>Gmelina</i> sp.)	XI G-6	0.46	124.2
カ ナ リ ウ ム (<i>Canarium</i> sp.)	XI H-7	0.36	170.2

Table 2. のこ条件および歯形諸元
Test saw

の こ 数 Number of blade	3	
の こ 幅 Width (mm)	100 ~ 127	
の こ 厚 Thickness (mm)	0.90	
腰 入 量 Tension (mm)	0.45	10 cm 持ち上げ最高矢高
背 盛 量 Back crown (mm)	0.75	長さ 90 cm に対する最高矢高
ピ ッ チ Tooth pitch (mm)	32	
歯 喉 角 Hook angle (°)	25	
歯 背 角 Clearance angle (°)	20	
歯 高 Depth of gullet (mm)	9	
あ さ り の 出 Amount of set (mm)	0.3 ~ 0.5	
ス テ ラ イ ト 溶 着 Facing with stellite	のこ歯 1 枚おき	

使用機械はひき材能率測定と同じ。ただし緊張応力 11 kg/mm², 送材速度 8, 10, 13, 16, 20 m/min とした。使用のこの仕上げ条件を Table 2 に示す。ただし、使用のこはこのうち 1 本であさりの出は 2 段階とし、まずあさりの出の大きい状態 (0.5 mm) で供試した。1 条件 3 回のひきたてで、5 段階の送材速度による鋸断が完了した時点で、あさりの出を研削により 0.3 mm に下げ、ふたたび同様の試験を繰

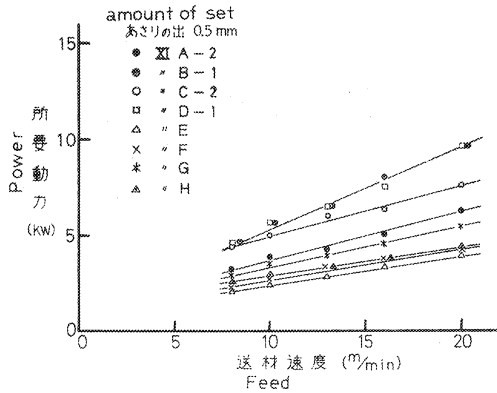


Fig. 9 所要動力と送材速度の関係 (その 1)
Relation of feed to power required.

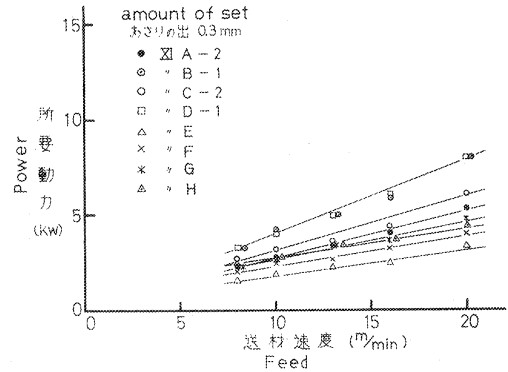


Fig. 10 所要動力と送材速度の関係 (その 2)
Relation of feed to power required.

り返した。

2. 試験結果

今回の樹種でひき材面の起毛がみられたのは、グメリナ、カナリウムで後者が大であった。ひき材能率の良好な方から列記すると、ラミン、ジョンコン、カナリウム、バスウッド、リツェア、グメリナ、インツィア、セプター パヤの順で、その単位時間当たりのひき面積は、インツィア 0.05、セプター 0.04 で、その他は 0.06~0.07 m²/sec の範囲にありほぼ同程度であった。

一般に含水率の高い材では、ひき材面にのこくずの付着する傾向があるが、今回の 8 樹種でもその傾向がうかがえた。また、セプター パヤはのこ歯体全面に樹脂が付着した。この付着状態は本邦産イス、カラマツと類似しており、このような状態になると、のこ歯の摩耗と関係なく樹脂のためとおりが悪くなるので、樹脂付着防止の措置が必要であろう。

所要動力と送材速度との関係を Fig. 9, 10 に示す。これによれば、いずれの樹種も所要動力は送材速度の大きいほど、また、あさりの出の大きい方が大である。この中では、インツィア、セプター パヤにおける所要動力が最も大きく、両樹種ともほとんど同程度のようなものである。ついでラミン、ジョンコンの順に小さく、ニューギニア バスウッドが最も小さかった。その他の樹種はジョンコンとニューギニア バスウッドの中間にあって、大差がないようである。以上の結果を総括すると

- 1) ひき材能率の低い樹種はセプター パヤ、インツィアでその他は大差がない。
- 2) ひき材面の起毛発生は、グメリナとカナリウムで認められ、特に後者が著しかった。また、セプター パヤはのこ歯体全面に樹脂が付着した。
- 3) 所要動力は、インツィア、セプター パヤとも同程度で最も大きく、ついでラミン、ジョンコンの順に小さく、ニューギニア バスウッドがもっとも小さかった。その他の樹種はジョンコンとニューギニア バスウッドの中間にあって、大差がないようである。

文 献

- 1) 木材部・林産化学部：ニューギニア、ソロモン産 7 樹種の性質，林試研報，244，136~140，(1972)

III-2. ひき板の乾燥性

(佐藤庄一・鷺見博史)

ひき材の乾燥性について次の 2 項目の試験を実施した。

- a) 乾燥スケジュール推定のための急速乾燥試験 (100°C 試験)
- b) 前項で推定した温度条件および、これを補正した温度条件による乾燥試験 (乾燥スケジュール試験)

1. 試験方法

供試樹種はカナリウムを除く 7 樹種で、各原木から配分図 (I, Fig. 4) に示すように長さ約 1m 材を玉切りし、これをだらびきして試験材を採取した。すなわち、Fig. 1~4 に示す位置の板目、柁目板をえらび、a) 100°C 試験は厚さ 2.0 cm, 幅 10.0 cm, 長さ 20.0 cm, b) 乾燥スケジュール試験では厚さ 2.7 cm, 幅 20.0 cm, 長さ 60.0 cm の寸法にそれぞれ仕上げた。

これら試験材の表面および側面はプレーナーがけし、b) については木口面を銀エスによりコーティングした。

試験装置、測定方法などは既報の南洋材に関する一連の試験に準じて行なった^{1,2)}。

2. 試験結果

(1) 急速乾燥試験

100°C の乾燥器で急速に乾燥した際の欠点の程度、および推定された乾燥条件などを Table 1 に示す。

これらの結果から、概略的ながら次のことが推定された。

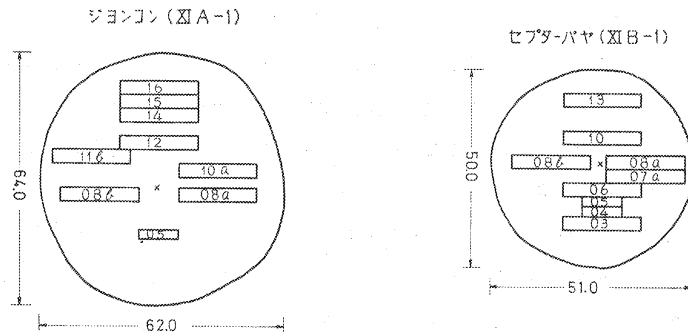


Fig. 1 ジョンコン (XIA-1), セプター パヤ (XIB-1) の木取り
Sawing position of Jongkong (XIA-1), and Septir paya (XIB-1).

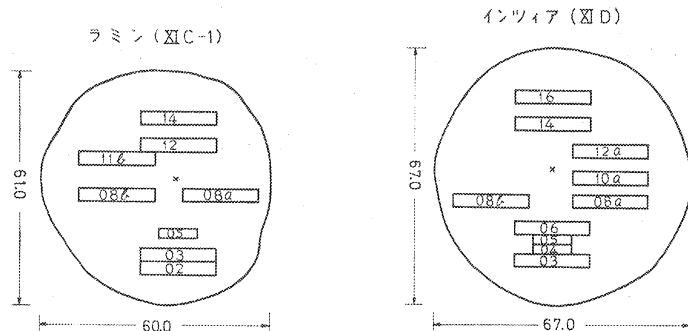


Fig. 2 ラミン (XIC-1), インツィア (XID) の木取り
Sawing position of Ramin (XIC-1), and Intsia (XID).

1) 乾燥初期の割れ

かなり割れやすい樹種はラミンで、やや割れやすい樹種はセプター パヤ、あまり問題のない樹種はジョンコン、リツェア、ほとんど問題のない樹種はインツィア、ニューギニア バスウッド、グメリナである。

2) 断面の変形 (落込み)

この欠点が生じやすい樹種はセプター パヤ、リツェアで、他の樹種はほとんど生じない。

3) 内部割れ

7 樹種とも内部割れの危険はきわめて少ない。

4) 乾燥時間

初期含水率が樹種により区々であるため、得られた結果のみで正確な判断はできないが、損傷の程度や、水分移動性から人工乾燥の時間が長いかかると思われる樹種は、セプター パヤ、ラミン、リツェア、グメリナで、最も乾燥時間の短い樹種は、ニューギニア バスウッドである。

(2) 人工乾燥スケジュール試験

2.7 cm 厚材を対象とした人工乾燥スケジュール試験においては、前項(1)より求めた結果から、各樹種に適用しうと思われる初期および終末の温湿度表を作成し、それにもとづいて第1回目の試験を行なった (Table 2)。

なお、この表を作成するにあたり、インツィア材については、別途試験を行なった板の損傷度の結果と、

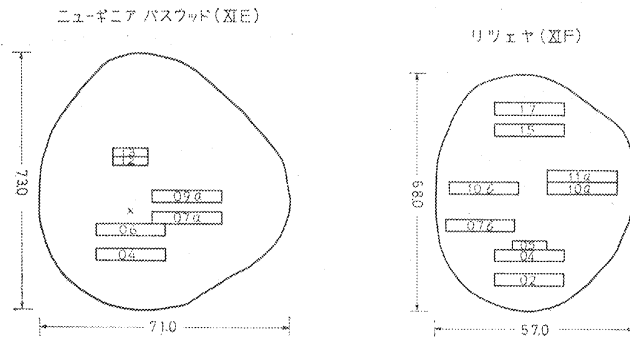


Fig. 3 ニューギニア バスウッド (XIE),
リツェア (XIF) の木取り
Sawing position of New Guinea basswood
(XIE) and Litsea (XIF).

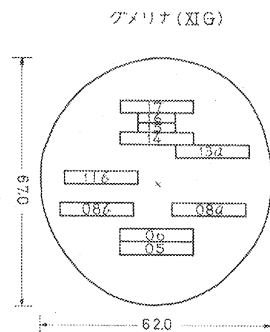


Fig. 4 グメリナ (XIG) の木取り
Sawing position of Gmelina (XIG).

Table 1. 100°C の急速乾
Results of quick drying

樹 種 名 Species	記 号 Mark		欠 点 の 種 類 と 程 度 Kind and grade of drying defect		
	原 木 Log	試 験 材 Specimen	初期割れ Initial check	断面の変形 Deformation	内 部 割 れ Internal check
ジ ョ ン コ ン (<i>Dactylocladus stenostachys</i>)	XIA-1	05-2 05-3	3 3	1 1	1 1
セ プ タ ー パ ヤ (<i>Pseudosindora palustris</i>)	XIB-1	04-1 05-1	4 5	3 3	1 1
ラ ミ ン (<i>Gonystylus bancanus</i>)	XIC-1	05-2 05-3	6 6	1 1	1 2
イ ソ ツ イ ア (<i>Intsia</i> sp.)	XID	04-1 05-1	2 2	1 2	1 1
ニューギニア バスウッド (<i>Endospermum medullosum</i>)	XIE	12-1 13-1	1 2	2 2	1 1
リ ツ エ ア (<i>Litsea</i> sp.)	XIF	05-1	3	3	1
グ メ リ ナ (<i>Gmelina</i> sp.)	XIG	15-1 16-1	1 1	1 2	1 1

Table 2. 各樹種の温湿度条件 (第1回試験)
Drying condition for each specimen
(1st test)

樹 種 名 Species	原 記 号 Mark of log	初期条件(°C) Initial condition		終末温度 (°C) Final D. B. T
		乾球温度 D. B. T	湿球温度 W. B. T	
ジ ョ ン コ ン	XIA-1	60	56	80
セ プ タ ー	XIB-1	55	52	80
パ ヤ				
ラ ミ ン	XIC-1	50	47.5	75
イ ソ ツ イ ア	XID	55	51	80
ニューギニア				
バスウッド	XIE	65	60	80
リ ツ エ ア	XIF	60	56	75
グ メ リ ナ	XIG	65	59	85

Table 3. 各樹種の温湿度条件 (第2回試験)
Drying condition for each specimen
(2nd test)

樹 種 名 Species	原 記 号 Mark of log	初期条件(°C) Initial condition		終末温度 (°C) Final D. B. T
		乾球温度 D. B. T	湿球温度 W. B. T	
ジ ョ ン コ ン	XIA-1	65	60	80
セ プ タ ー	XIB-1	55	52.5	75
パ ヤ				
ラ ミ ン	XIC-1	50	46.5	70
イ ソ ツ イ ア	XID	60	56	80
リ ツ エ ア	XIF	60	56	85
グ メ リ ナ	XIG	60	56	90

さらに容積重などを勘案して、1回目の条件を100°C試験から求めたものよりも弱目の条件で行なった。

また、リツェア材については、乾燥中期においてグメリナ材の条件に入れて乾燥する操作を行なったため、設定した終末温度よりも低い温度となった。

このような温湿度のスケジュール表にしたがって行なった際の初期割れ、狂いなどの損傷の程度および乾燥時間の結果から、さらに樹種ごとにスケジュールの補正を加え、これにもとづいて第2回目の試験をすすめる、前回の結果との比較において適正条件を考察した。

なお、ニューギニア バスウッド材については、乾燥時間が非常に短いため、1回の試験で完了した。

第2回試験の温湿度条件を Table 3 に示す。また、各樹種の第1、2回試験における乾燥経過を Fig.

乾燥試験結果

test at 100°C

初期含水率 (%) Initial M. C.	含水率1%ま での乾燥時間 (hr) Drying time from green to 1% M. C.	推定された条件 (°C) Estimated drying condition			推定乾燥時間 (day) Estimated drying time	狂い (mm) Twist
		初期温度 Initial D. B. D	初期温度差 Initial W.B.D	終末温度 Final D. B. T		
79.3 75.6	26.0 25.0	60 60	4.3 4.3	85 85	6.6 6.5	1.0 1.0
49.5 47.8	50.0 55.0	55 53	3.6 3.0	83 82	10.7 12.5	2.0 1.5
57.3 58.9	19.0 20.0	50 50	2.3 2.3	81 81	11.7 11.4	1.0 4.0
77.2 82.7	41.5 43.0	65 65	5.5 5.5	90 88	7.7 7.8	0 0
84.5 75.0	17.7 17.7	66 65	6.0 5.5	88 88	4.3 4.6	0 0
130.7	42.5	58	4.3	83	9.0	1.0
100.0 95.1	64.0 57.5	70 66	6.5 6.0	95 88	10.1 9.5	2.0 1.0

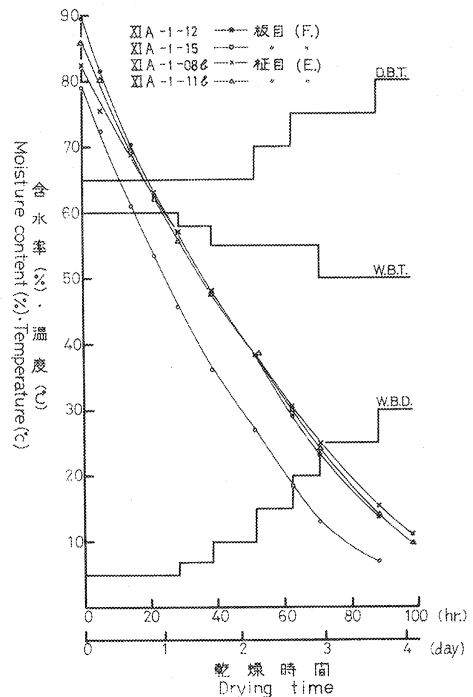
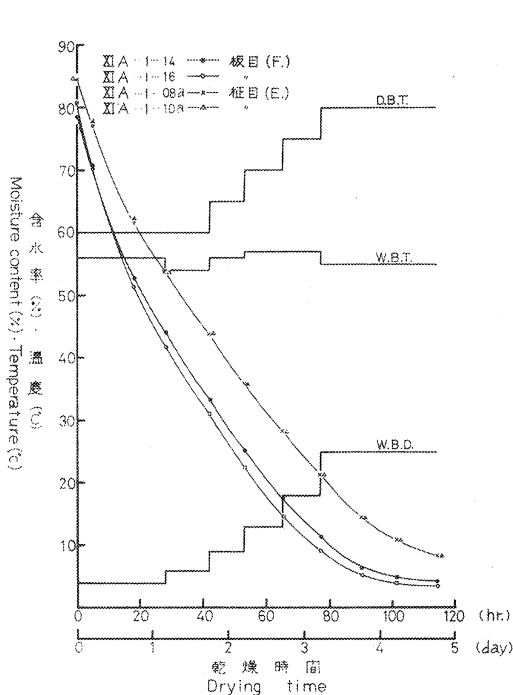


Fig. 5 ジョンコン(XIA-1)の乾燥経過(第1回試験) Fig. 6 ジョンコン(XIA-1)の乾燥経過(第2回試験)
Drying process of Jongkong (XIA-1) (1st test). Drying process of Jongkong (XIA-1) (2nd test).

5～18に示し、乾燥時間、全乾収縮率などを Table 4, 5 にそれぞれ示す。

これらの結果を樹種別に整理すると次のようである。

Table 4. 各樹種の乾燥時間と収縮率 (第1回試験)
Drying time and oven dry shrinkage of specimen (1st test)

樹 種 名 Species	記 号 Mark		木取り Sawing direction	初 期 含水率 (%) Initial M. C.	乾 燥 時 間 (hr) Drying time		乾燥時間比 (柎／板) Ratio of drying time (edge grain/ flat grain)	全乾収縮率 (%) Shrinkage (oven-dry)		備 考 Remark
	原木 Log	試験材 Specimen			生から 10%まで From green to 10% M. C.	同一含水率か ら10%まで From certain M. C. to 10% M. C.		幅 Width	厚さ Thick- ness	
ジョ ン コ ン	XIA-1	14	板 目	78.5	80	75	1.30	7.22	3.70	
		16	〃	80.7	75	70		6.81	2.96	
		08 a	柎 目	84.6	105	95		3.53	7.80	
		10 a	〃	84.9	105	95		3.81	7.66	
セプター パヤ	XIB-1	03	板 目	47.8	145	139	1.07	6.28	5.52	
		06	〃	45.5	142	140		6.58	4.83	
		07 a	柎 目	48.2	160	151		5.17	7.82	
		08 a	〃	49.6	160	148		4.17	8.32	
ラ ミ ン	XIC-1	02	板 目	61.4	86	85	1.10	8.86	4.59	
		03	〃	67.0	94	89		8.83	4.22	
		08 a	柎 目	70.1	100	97		5.86	8.20	
		11 b	〃	63.7	101	94		4.86	9.11	
インツィア	XID	03	板 目	81.0	210	209	1.47	3.67	1.60	
		06	〃	86.0	222	219		4.42	2.56	
		08 a	柎 目	83.4	300	295		3.11	4.33	
		10 a	〃	86.8	340	332		2.64	4.75	
ニュー ギニア バスウッド	XIE	04	板 目	87.5	38	36	1.08	4.58	3.78	
		06	〃	95.2	36	35		4.89	2.28	
		07 a	柎 目	83.4	42	40		2.75	5.84	
		09 a	〃	85.0	42	38		3.08	5.93	
リ ツ ェ ア	XIF	02	板 目	135.6	332	292	1.19	6.08	3.02	中間蒸煮
		10 a	柎 目	123.7	390	348		3.61	9.54	
		04	板 目	143.2	210	140	1.76	6.25	5.07	
		11 a	柎 目	109.8	260	246		4.25	8.32	
グメリナ	XIG	14	板 目	108.0	516	508	1.22	7.86	4.69	中間蒸煮
		11 b	柎 目	110.6	640	622		3.19	10.87	
		17	板 目	106.6	240	234	—	8.42	2.72	
		13 a	柎 目	101.2	260 (25%)	259 (25%)		3.47	8.26	

注) *1 ジョンコン (XIA-1) は 70%, セプター パヤ (XIB-1) は 45%, ラミン (XIC-1) は 60%, インツィア (XID), ニューギニア バスウッド (XIE) は 80%, リツェア (XIF), ゲメリナ (XIG) は 100% から 10% までの乾燥時間を示す。

*2 *1 に示した各木取りごとの平均値から求めた。

1) ジョンコン (XIA-1)

生材から含水率10%まで乾燥する時間をみると、第1回試験での時間に対し、第2回試験においては、強い条件で行なったにもかかわらず、時間短縮が少ない。

初期割れについては、第2回試験の板目、柎目の各試験材に含水率50~70%の範囲において、木口から表面につながった割れが発生した。乾燥終了時における状態は、第1回試験に比べ第2回試験の方が相対的にねじれが大きく生じた。

Table 4, 5 に示す全乾収縮率をみると、試験材により区々であるが、初期温度の高い第2回試験の厚さ方向の収縮率が、前回の値よりも大きくなっている。

Table 5. 各樹種の乾燥時間と収縮率 (第2回試験)
 Drying time and oven dry shrinkage of specimen (2nd test)

樹種名 Species	記号 Mark		木取り Sawing direction	初期 含水率 (%) Initial M. C.	乾燥時間 (hr) Drying time		乾燥時間比 (桎/板) Ratio of drying time (edge grain/ flat grain)	全乾収縮率 (%) Shrinkage (oven-dry)		備考 Remark
	原木 Log	試験材 Specimen			生から 10%まで From green to 10% M. C.	*1 同一含水率から 10%まで From certain M. C. to 10% M. C.		幅 Width	厚さ Thick- ness	
ジョンコン	XIA-1	12	板 目	89.4	87	72	1.16	7.22	3.92	
		15	"	79.1	78	71		7.53	3.51	
		08 b	桎 目	82.5	98	85		3.38	8.15	
		11 b	"	85.9	97	82		4.61	6.96	
セプター パヤ	XIB-1	10	板 目	44.3	162	165	1.16	5.94	4.14	
		13	"	48.6	151	141		7.53	5.36	
		08 b	桎 目	46.3	180	177		4.58	9.02	
ラ ミ ン	XIC-1	12	板 目	61.9	92	90	1.00	8.69	5.55	
		14	"	64.8	93	90		8.75	5.06	
		08 b	桎 目	68.6	96	90		4.61	10.05	
インツィア	XID	14	板 目	85.7	188	181	1.24	5.17	3.11	
		16	"	78.6	170	172		4.61	2.07	
		08 b	桎 目	78.6	200	202		3.86	4.43	
		12 a	"	88.1	240	230		2.83	4.64	
リ ツ ェ ア	XIF	15	板 目	106.5	167	165	1.15	5.64	3.87	初期および 中間蒸煮
		17	"	108.6	158	155		5.97	3.58	
		07 b	桎 目	127.5	195	178		4.86	9.91	
		10 b	"	110.8	195	190		5.08	9.19	
グ メ リ ナ	XIG	05	板 目	105.5	190	189	1.28	7.53	2.81	初期および 中間蒸煮
		06	"	101.7	194	194		7.69	3.25	
		08 a	桎 目	113.2	256	251		4.56	9.53	
		08 b	"	110.6	242	238		4.56	7.77	

注) *1および*2は Table 4 の注と同じ。

これらの結果からみて、この樹種のスケジュールは大略第1回試験の条件が適していると考えられる。ただし、この樹種は乾燥に際し、比較的短い日数で乾燥するため、水分移動が良い樹種のようにもみられるが、初期割れが発生する危険な時期をすぎた中期以降の条件を強くすると、水分傾斜が大きくなり、乾燥終了時において材の中心部に水分が残る危険性がある。

2) セプター パヤ (XIB-1)

この樹種については、第1回試験において割れおよびねじれが生じたため、第2回試験の初期、終末条件を前回よりもゆるい条件で行なった (Fig. 7, 8)。2回の試験における乾燥時間は、Table 4, 5 に示すとおりであるが、いずれも桎目材の乾燥がおくれる傾向にある。

初期割れは、第1回試験の板目、桎目の試験材に含水率40~43%の時期 (乾燥初期) に、木口から表面へつながった割れが生じた。なお、第2回試験では板目、桎目材とも割れの発生は認められなかった。

乾燥終了時における材の状態は、第1回試験の板目材に3~5mmのねじれと、桎目材に落込みが認められたが、第2回試験においてはねじれ、落込みとも少なく、比較的良好であった。Table 4, 5 に示す

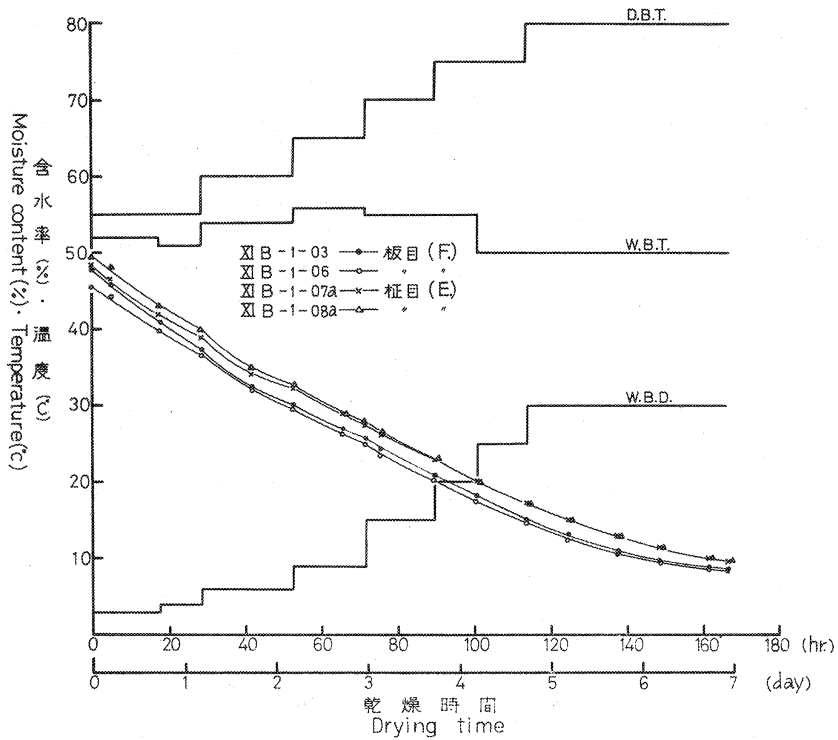


Fig. 7 セプター パヤ (XIB-1) の乾燥経過 (第1回試験)
Drying process of Septir paya (XIB-1) (1st test).

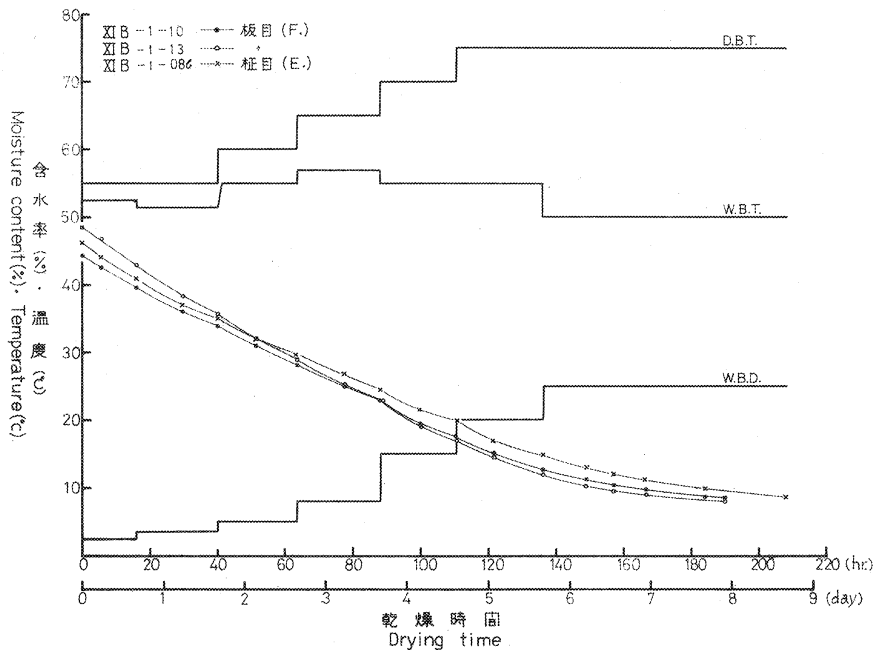


Fig. 8 セプター パヤ (XIB-1) の乾燥経過 (第2回試験)
Drying process of Septir paya (XIB-1) (2nd test).

全乾収縮率については、両者間に有意差は認められない。

これらの結果からみて、初期含水率が低いわりには乾燥時間が長くなる樹種であり、また、ジョンコンよりも割れやすいため初期の温度差を 3°C 以下に保つ必要があろう。総括的には乾燥中庸な樹種である。

3) ラミン (XIC-1)

2回の試験における乾燥経過をそれぞれ Fig. 9, 10 に示したが、それによると容積重のわりには水分移動の良い樹種である。また、板目、柎目の木取りによる乾燥時間の差も少なく、第2回試験では含水率60%から10%までの時間をみると、両者とも同じ値となっている。

乾燥による割れは第1回試験の板目材に、含水率14, 17%の低含水率時に、それぞれ木口および表面に生じた。なお、第2回試験においては、初期の温度差を 3.5°C と強くしたにもかかわらず、全乾燥期間をとおしてまったく認められなかった。このことは、ジョンコン、セプター パヤおよび一般広樹葉材などと異なり、低含水率域においても温度差の開き方をゆるくするような操作が必要となろう。

乾燥終了時における材の状態は、ねじれ、落込みとも供試した他の樹種とくらべ特に大きくはないが、材質によっては大きな狂いが生じる危険があろう。

Table 4, 5 の全乾収縮率については、先のジョンコンと同様に第2回試験の厚さ方向の収縮率が、前回の値よりも大きくなっている。

以上の結果からみて、この樹種のスケジュールは初期温度 50°C 、温度差 3.5°C とし、中期以降の条件変化（特に温度差）の間隔を長くした第2回試験の条件が、大略適当と思われる。

ラミン材は非常にかびやすく、製材後直ちに人工乾燥しないと青変菌が繁殖する。なお、直接人工乾燥

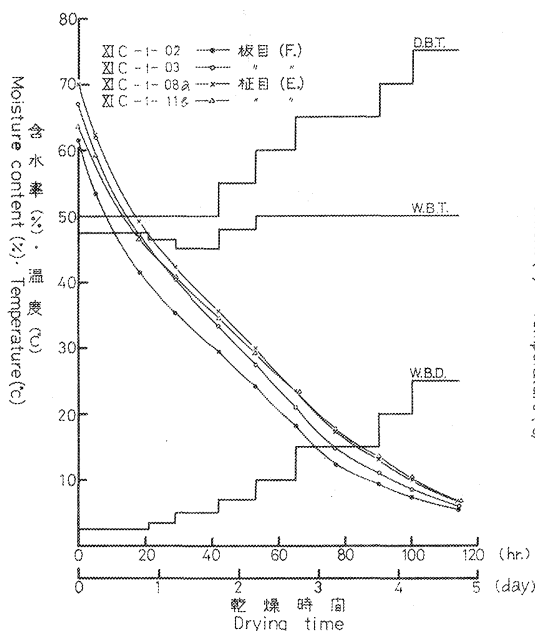


Fig. 9 ラミン(XIC-1)の乾燥経過(第1回試験)
Drying process of Ramin (XIC-1) (1st test).

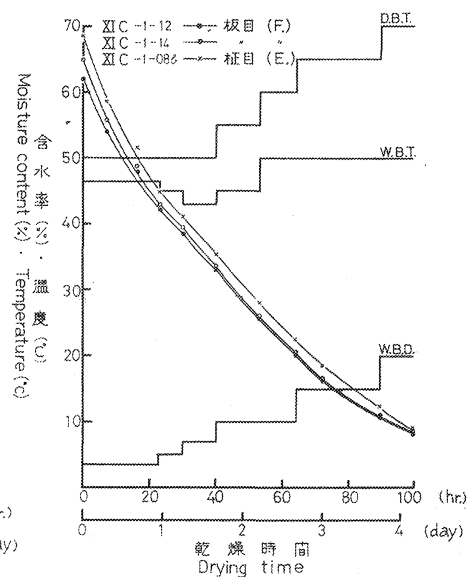


Fig. 10 ラミン(XIC-1)の乾燥経過(第2回試験)
Drying process of Ramin (XIC-1) (2nd test).

を行なうことが不可能な場合は、薬剤処理をほどこすことが必要である。

4) インツィア (XID)

2 回の試験とも柁目材の乾燥がおくれる傾向にあるが、第 2 回の試験の条件では板目材約 17%、柁目材 30% と第 1 回試験よりも乾燥時間が短縮している (Fig. 11, 12)。初期割れは、第 1 回試験および条件を強くした 2 回目の試験のいずれにも発生せず、また、乾燥終了時におけるねじれ、落込みなどの損傷も他の樹種よりも少なく、非常に良好な状態である。

一方、全乾収縮率については、板目、柁目材とも第 2 回試験の方が幅、厚さ方向の収縮率が増す傾向にあるが、総体的にみて 7 樹種の中では小さな値を示している。

一般に容積重が高くなると、乾燥割れなどの損傷が生じやすくなる傾向にあるが、今回試験したインツィア材はそれらの損傷が少なく、乾燥に際し非常に扱いやすい樹種である。

予想される乾燥条件としては、第 2 回試験および 100°C 試験から求めた条件を参考にして、初期温度 65°C、温度差 5°C、終末温度 85°C が考えられよう。その場合の乾燥日数は、乾燥のおそい柁目材で生

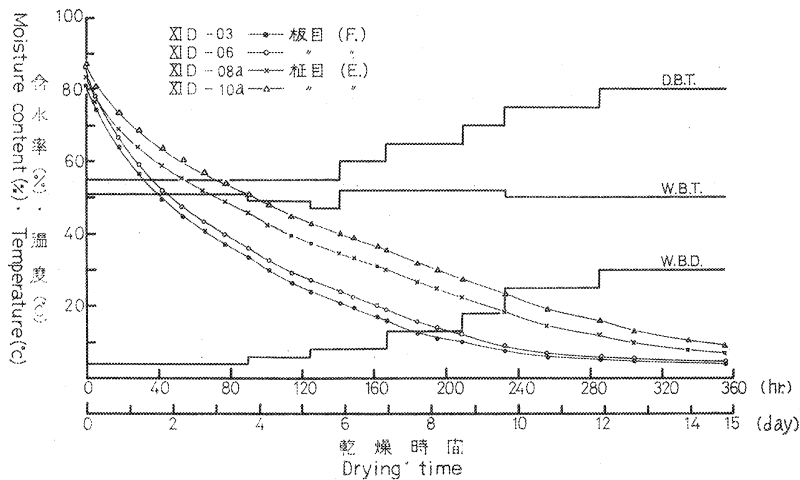


Fig. 11 インツィア (XID) の乾燥経過 (第 1 回試験)

Drying process of Intsia (XID) (1st test).

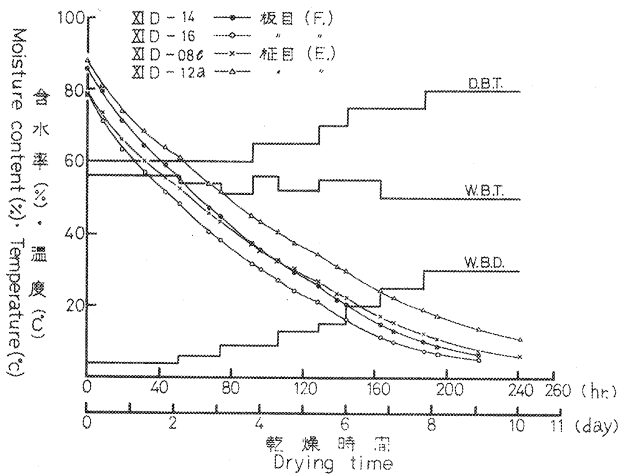


Fig. 12 インツィア (XID) の乾燥経過 (第 2 回試験)
Drying process of Intsia (XID) (2nd test).

から含水率10%まで乾燥するのに10~11日程度と思われる。

5) ニューギニア バスウッド (XIE)

7 樹種の中では最も乾燥時間が短く、また、板目、柾目による差もほとんどない樹種である (Fig. 13)。

乾燥による割れは、試験した全試験材に認められなかった。

乾燥終了時における材の状態は、板目および柾目材に3~6 mmのねじれと、柾目材の樹心側 (脆心材部) に落込みが生じた。

これらのことから、割れの危険が少なく乾燥も速いため、きわめて扱いやすい樹種であるが、終末温度を80°C以上にすると、ねじれなどの狂いが生じることが考えられる。

6) リツェア (XIF)

リツェア材の試験については、第1回試験における乾燥経過が比較のおそく、先の100°C試験から推定した日数よりも延長すると予測されたため、供試した試験材のうち、試験開始65時間後に板目、柾目の各1枚

ずつを別の同型乾燥装置に入れ、100°C、1時間の中間蒸煮を行ない、その後、無処理材のスケジュールに準じて温湿度条件を変化させ、両者の乾燥時間、損傷の程度を比較した。第2回試験においては、さらに初期蒸煮と中間蒸煮を加え、終末温度を第1回試験よりも高くして行なった。なお、第1回試験の中間蒸煮と第2回試験は、後述するグメリナ材と一緒に試験を行なった。

各試験の乾燥経過を Fig. 14~16 に示す。それによると含水率100%から10%まで乾燥する時間は、板目、柾目材とも無処理材が最も長く、292、348時間を要している。しかし、蒸煮を行なうことにより乾燥時間は著しく短縮し、第2回試験の初期および中間に蒸煮した場合では、板目材45%、柾目材47%とそれぞれ無処理よりも速くなっている。

次に乾燥による割れは、各試験とも初期条件が同じであったため、無処理および蒸煮したすべての試験材に認められなかった。

乾燥終了時における材の状態は、インツィアと同程度で、蒸煮処理によってねじれ、落込みなどが増大する傾向は生じなかった。

これらのことから、この樹種は乾燥に際し、割れ、狂いなどの損傷が少ないため、初期および終末条件を今回試験した条件より強めにし、さらに乾燥時間の短縮をはかるために、初期あるいは中間蒸煮を行な

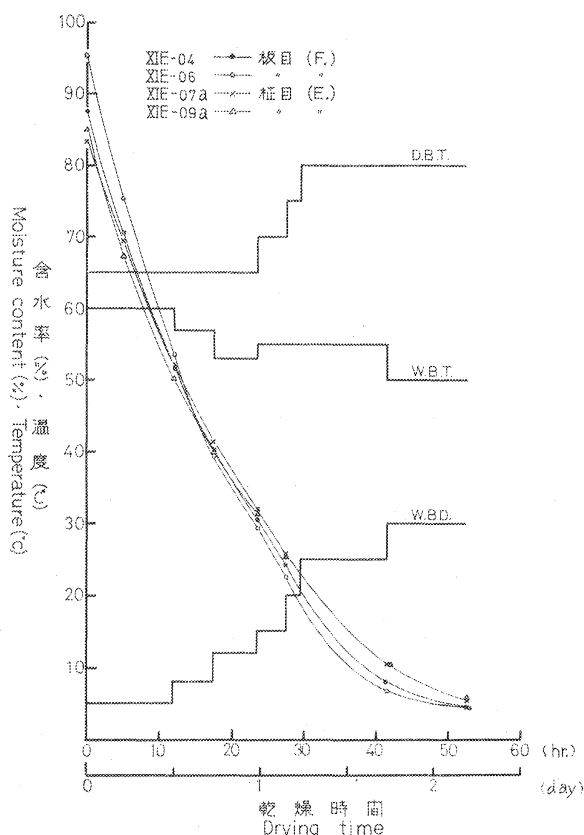


Fig. 13 ニューギニア バスウッド(XIE)の乾燥経過 (第1回試験)
Drying process of New Guinea Basswood (XIE) (1st test).

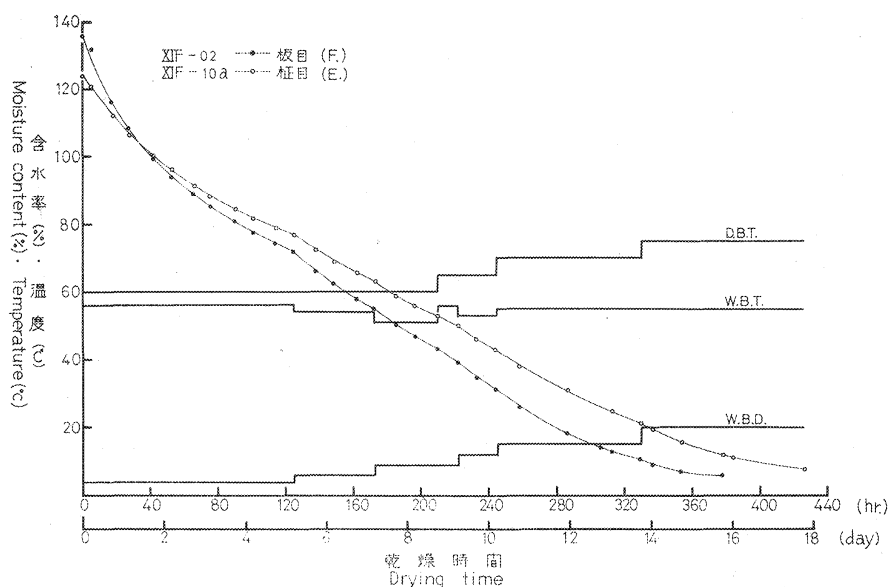


Fig. 14 リツェア (XIF) の乾燥経過 (第 1 回試験)

Drying process of Litsea (XIF) (1st test).

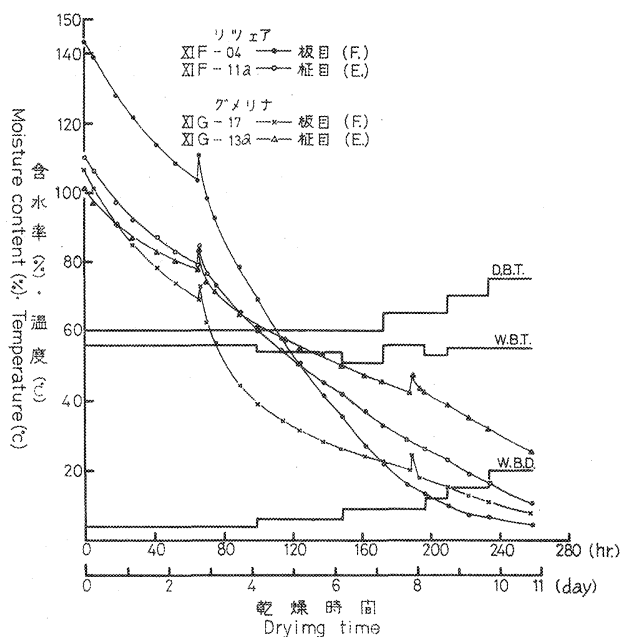


Fig. 15 リツェア (XIF), グメリナ (XIG) の乾燥経過 (第 1 回試験)
Drying process of Litsea (XIF) and Gmelina (XIG) (1st test).

うことが必要である。乾燥日数は生から含水率10%まで乾燥するのに9～11日程度である。

7) グメリナ (XIG)

グメリナ材の場合もリツェアと同様に無処理、中間蒸煮および初期と中間に蒸煮した試験を行なった。各試験の乾燥経過は Fig. 15, 17, 18のとおりである。

含水率 100% から 10% までの乾燥時間をみると、無処理材では板目 508, 柱目材 622 時間を要し、初期含水率や容積重を考慮したとき、7 樹種の中で最も水分移動の悪い樹種といえる。このような傾向を示す

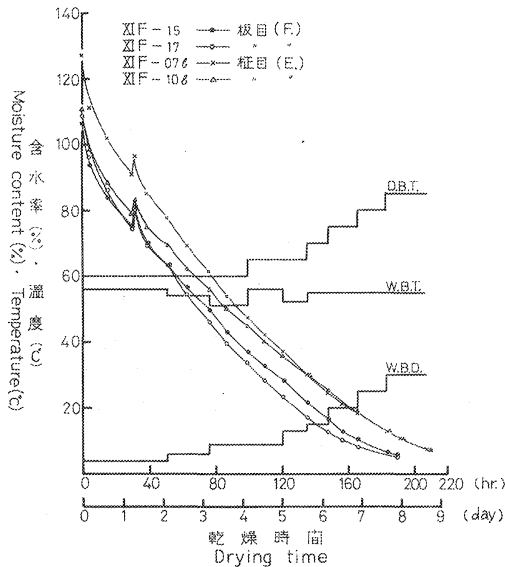


Fig. 16 リツェア(XIF)の乾燥経過(第2回試験)
Drying process of Litsea (XIF) (2nd test).

なわち、第1回試験の無処理材に6mm、中間蒸煮したもの2mm、第2回試験では7~9mmとなり、終末温度の高い条件の方が大きい値を示している。落込みについては、各試験の柾目材の樹心部に生じており、その形状は一部を平盤で圧縮したような形を呈し、この原因は、温湿度条件よりも材質的な欠陥によって生じたものと考えられる。

Table 4, 5 に示す全乾収縮率をみると、試験材により区々であるため定かでないが、蒸煮した試験材の厚さ方向の収縮率が、無処理材の値よりも小さくなっている。

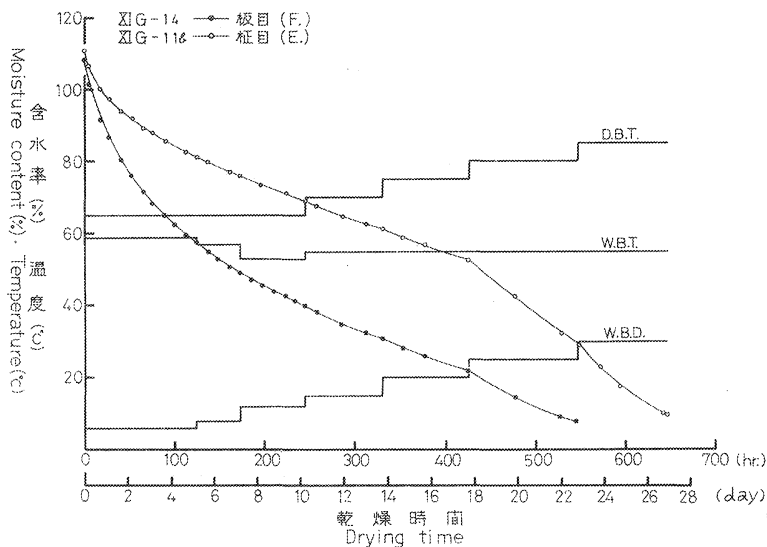


Fig. 17 グメリナ(XIG)の乾燥経過(第1回試験)
Drying process of Gmelina (XIG) (1st test).

ものに、すでに試験したカリマンタン産ケラツトがあるが、材質的にはかなり異なっている。

一方、蒸煮材についてはかなりの時間短縮がみられ、無処理材と第2回試験の初期と中間に蒸煮したものとの割合をみると、板目材で62%、柾目材61%と前者の半分以下の時間で乾燥している。このことから、この樹種の場合もリツェアと同様に蒸煮は、有効な方法である。

乾燥割れについては、第1回試験の無処理材と蒸煮を行なった2回の試験とは、初期条件が異なるため今回の試験のみで正確な判断はできにくい、すべての試験材に生じなかったので、乾燥に際し割れにくい樹種であると考えられる。

乾燥終了時における材の状態は、総体的にみて他の樹種よりも板目材のねじれが大きい。す

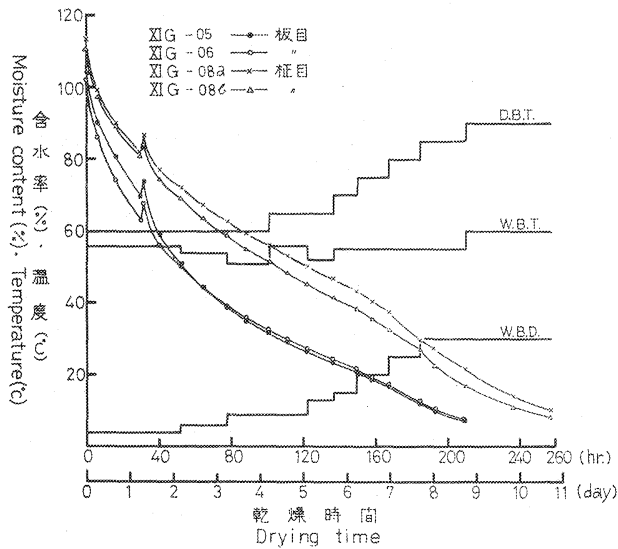


Fig. 18 グメリナ(XIG)の乾燥
経過(第2回試験)
Drying process of Gmelina
(XIG) (2nd test).

樹種名 Species	ジョウゴン (ⅩⅠ A-1)	セアターバヤ (ⅩⅠ B-1)	ラミン (ⅩⅠ C-1)	インツピア (ⅩⅠ D)	ニギギニア バスウッド (ⅩⅠ E)	リツエフ (ⅩⅠ F)	グメリナ (ⅩⅠ G)		
含水率 Moisture content	Dactylocten- dus stenostachys	Pseudosind- ora Raiustris	Gonystylus bancanus	Intsia sp.	Endosperm- um medulosum	Litsea sp.	Gmelina sp.		
	D.B.T.	W.B.T.	D.B.T.	W.B.T.	D.B.T.	W.B.T.	D.B.T.	W.B.T.	
120									
100									
80									
60							61		
56		56						59	
54	60	54			60		59	65	56
40	65	56	55	515	465	65	57	65	56
57	57	60	55	55	43	70	55	61	70
52	52	65	57	60	45	75	55	75	
75	75	57	70	55	70	75	80	80	55
80	80	50	75	50	85	55	90	85	
50	50	75	75	75	80	50	90	85	
75									
5 days	5 days	9 days	5 days	10-11days	2-25 days	9-11days	12-14 days		
Drying time						初期は1日 中周蒸発 遅 速	初期は1日 中周蒸発 遅 速		
						Initial and intermittent steaming are effective			

これらの結果からみて、乾燥に際し中心部の水分移動が悪く乾燥困難な樹種であるが、割れの危険が少ないため、初期温度差は $6 \sim 7^{\circ}\text{C}$ まで可能であろう。一方、乾燥時間を短縮する手段としての蒸煮は非常に有効であるが、Fig. 15 に示す乾燥経過でもわかるように、含水率40%以下の蒸煮はそれほど乾燥を促進するとも思われない。また、Fig. 17 における柾目材の乾燥経過が、温度 80°C を境にして急速に速くなっていることなどを合わせて考えてみると、蒸煮処理と同時に乾燥初期から、 70°C 以上の高温で乾燥する方法も考えられよう。

以上、試験した7樹種の結果にもとづき、損傷の発生した条件に対しては修正を加え、各樹種ごとに適正と思われる乾燥スケジュールを作成した。これを一括して Fig. 19 に示す。ここでは条件修正による乾燥時間の延長、乾燥むらによる時間延長なども考慮して、予測される乾燥時間を併記した。

文 献

- 1) 寺沢 真・佐藤庄一：カリマンタン産13樹種の乾燥スケジュール，林試研報，218，175～195，(1968)
- 2) 佐藤庄一・鷲見博史：マラヤ産クルイン材の乾燥スケジュール，林試研報，221，109～119，(1969)

III—3. 回転鉋による被削性

(星 通)

本項目では、各供試樹種について、切削抵抗試験および切削面の良否判定を基準とする刃先の寿命試験を行なった。

1. 試験方法

(1) 試験材の木取りおよび乾燥

切削抵抗試験の供試材は、前記8樹種のうちグメリナ (XIG) を除く7樹種である。各原木から配分図 (I, Fig. 4) のように玉切りし、前項帯のこによる鋸断性、Fig. 1～8の木取りを行ない、厚さ60mmのひき板とした。刃先の寿命試験用材は、7樹種の丸太を厚さ60mmにだらびきしたものである。

これらのひき板は約3か月間天然乾燥してから、最高温度 60°C で人工乾燥し、含水率約10%に仕上げた。

切削抵抗試験材は、これらの人工乾燥ひき板のなかから、切削面が追まさ面（切削面と成長輪とのなす角度が $45 \pm 20^{\circ}$ ）となるものを選び、縦切削、横切削および木口切削用の3種類の試験材を、それぞれ3枚ずつ計9枚作った。試験材面の寸法は、切削面の長さ200mm、切削幅40mmであるが、木口切削試験では切削幅を10mmとしたものを用いた。なお、横切削試験材は、前記のひき板を長さ40mmに切り、切削試験に直接使用される部分には、接着層がかからないように接着した。この試験材と同時に、試験に直接使用される部分と同じ成長輪部位から、 $20\text{mm} \times 50\text{mm} \times 40\text{mm}$ の容積重測定用試験片を作った。これらに用いたひき板番号を Table 1 に示す。

刃先の寿命試験材は、前記の人工乾燥ひき板を約4週間実験室内で調湿し、厚さ $20\text{mm} \times$ 幅 $60\text{mm} \times$ 長さ $1,000 \sim 1,800\text{mm}$ の寸法に木取りした。このなかから切削面が追まさ木取りで、著しい欠点のないものを延べ長さで、ジョンコン (XIA-2) は100 m、セプター パヤ (XIB-2) は58 m、ラミン (XIC-2) は88.5 m、インツィア (XID) は45 m、ニューギニア バスウッド (XIE) は100 m、リツェア

Table 1. 切削抵抗試験材用挽板
Sawn board for cutting force test

樹 種 Species	原木記号 Mark of log	試験材番号 Test piece number	挽板番号 Sawn board number		
			縦 切 削 Longitudinal cutting	横 切 削 Transverse cutting	木口切削 Cross cutting
ジ ョ ン コ ン (<i>Dactylocladus stenostachys</i>)	XIA-1	1	1—2	1—2	1—2
		2	1—4	1—4	1—4
		3	1—9	1—9	1—9
	XIA-2	1	2—2	2—2	2—2
		2	2—5	2—5	2—5
		3	2—6	2—6	2—6
セ プ タ ー パ ヤ (<i>Pseudosindora palustris</i>)	XIB-1	1	1—2	—	—
		2	1—5	—	—
		3	1—6	—	—
	XIB-2	1	2—3	2—3	2—3
		2	2—4	2—4	2—4
		3	2—5	2—5	2—5
ラ ミ ン (<i>Gonystylus bancanus</i>)	XIC-1	1	1—2	—	—
		2	1—3	—	—
		3	1—6	—	—
	XIC-2	1	2—2	2—2	2—2
		2	2—3	2—3	2—3
		3	2—8	2—8	2—8
イ ン ツ イ ア (<i>Intsia</i> sp.)	XID	1	2	2	2
		2	3	3	3
		3	4	4	4
ニューギニア バスウッド (<i>Endospermum medullosum</i>)	XIE	1	4	4	4
		2	16	16	16
		3	19	19	19
リ ツ エ ア (<i>Litsea</i> sp.)	XIF	1	6	—	6
		2	14	—	14
		3	—	—	—
カ ナ リ ウ ム (<i>Canarium</i> sp.)	XIH	1	3	3	3
		2	4	4	4
		3	12	12	12

挽板番号：Ⅲ-1, Fig. 1~8 の木取りによる。

(XIF) は 55m, カナリウム (XIH) は 100m をそれぞれ選び, 25m 分を 500mm ごとに区分して切削面の評価用に, 残りの分は刃先の摩耗を進行させるのに使用した。なお, これらの試験材と同時に, 20mm × 30mm × 60mm の容積重測定用試験片を作った。

(2) 試験材の調湿および容積重

1) 調湿 前記の切削抵抗試験材および容積重測定用試験片は, 室温 20°C, 関係湿度 65% の恒温恒湿室内で, 含水率 12 ± 2% を目標に約 4 週間調湿した。切削時の含水率は, 試験直前および直後に, 各試験材より切りとった幅 5mm 程度の試験片について全乾法で測定した。刃先の寿命試験材は, 試験材に木取ってから実験室内で約 6 週間調湿し, 試験直前に Kett—M8 型針状電極を用いて含水率を測定した。

2) 容積重 切削抵抗試験材については, 前記の試験片より供試時の容積重および全乾容積重 (105°C 48 時間) を測定した。なお, 木口切削試験材は, 切削長さの両端部分より木取った試験片から求めた平均値により表示した。刃先の寿命試験材については, 前記の容積重測定用試験片から供試時の容積重のみを

測定した。

(3) 測定方法

1) 切削抵抗試験

縦切削, 横切削および木口切削用試験材を用い, 第1報 (林試研報 No. 190)¹⁾ に示す試験方法により, 1 刃あたりの送り量を 3.3, 4.4, 5.5, 6.6, 7.7mm の5条件について, それぞれ3回切削し (木口切削は2回), ナイフに加わる切削抵抗 (主分力) をトルク値として記録した。それぞれ1回につき20個, 計60個の平均トルク値 (木口切削は $20 \times 2 = 40$ 個) をもって, 各切削条件の値として切削抵抗に換算し, 1 刃あたりの送り量 f (cm) と単位幅あたりの切削抵抗 P (kg/cm) の関係から, 実験式 $P = a + \alpha f^\beta$ の定数 a , α および指数 β を決定した。

2) 切削面の良否判定を基準とする刃先の寿命試験

所定の条件¹⁾ で切削を行ない, 切削材長 0, 100 (110, 90など), 200m などの一定の切削材長の時点で, 切削面の評価用試験材を切削して欠点率 (欠点切削面枚数 ÷ 全切削面の評価用試験材枚数 $\times 100$) を求めた。この欠点率 D (%) と切削材長 L (m) の関係から, 欠点率70%に達したときの切削材長を内挿法により求め, 刃先の寿命指数とした。

2. 試験結果および考察

(1) 切削抵抗試験

切削抵抗試験の結果を Fig. 1 に示す。また, これらの結果を総括して Table 2 に示す。この結果では実験式の指数 β はほぼ1とみなしうるので, a および α のみを示した。

以上の結果から

1) 供試原木10個体全部について, 1 刃あたりの送り量 f (cm) と, 切削抵抗 P (kg/cm) の関係は実験式 $P = a + \alpha f^\beta$ において $\beta = 1$ となり直線式であらわされる。

2) この実験式の常数 α の値は縦切削において, セプター パヤ (XIB-2) > カナリウム (XIH) > インツィア (XID) > ラミン (XIC-2) > ジョンコン (XIA-2) > ラミン (XIC-1) > セプター パヤ (XIB-1) > ジョンコン (XIA-1) > ニューギニア バスウッド (XIE) > リツェア (XIF) の順位であった。セプター パヤ (XIB-1) は容積重に比べ切削抵抗が低い値を示し, また, カナリウムはこれと反対に高い値を示した。後者の場合は繊維が比較的長く切りにくい材であったためと思われる。この結果と, 各樹種の縦切削における1 刃あたりの送り量 0.3 cm のときの切削抵抗 P の値を低い方から I ~ V に区分したもの²⁾ (Table 2 の評価の欄) とを比べると, ほぼその傾向は一致する。今回の供試原木は南洋材全体からみると切削抵抗の値は中程度以下であるように思われた。

(2) 切削面の良否判定を基準とする刃先の寿命試験

刃先の寿命試験から切削材長 L (m) と欠点率 D (%) の関係を求め, Fig. 2 に示す。同図から欠点率70%に達したときの切削材長を刃先の寿命指数として Table 3 に示した。供試材の量の関係から, 欠点率が70%以上に達したものはカナリウム (XIH) のみで, 他の6 樹種は寿命点に達するまでの切削試験ができなかったので, 表の切削材長の欄には何m以上と記載した。

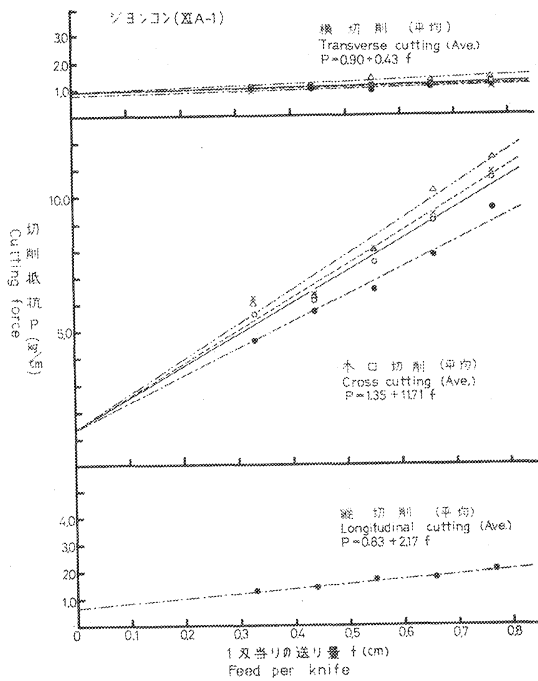
以上の結果から

1) ジョンコン (XIA-2) は切削初期において逆目ばれによる欠点が約20%程度発生し, 切削材長900m から毛羽だちによる欠点率が増加しはじめているが, その後の増加は2, 100m で13%程度で, 切削仕上げ

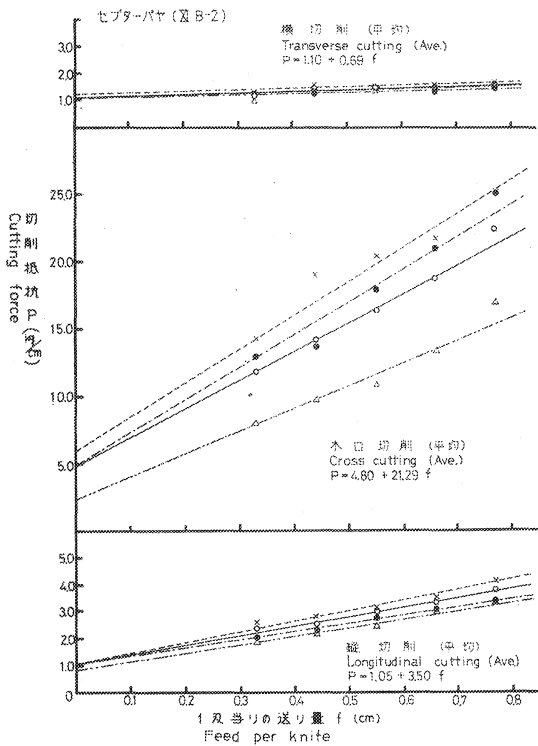
Table 2. 切 削 抵 抗 試 験 結 果
 a and α in cutting force formula

樹 種 Species	原木記号 Mark of log	切削方向 Cutting direction	切削時含水率 Moisture content (%)			容積重 Apparent specific gravity (g/cm ³)		a	α	評 価 Grading
			切 削 前 Before cutting	切 削 後 After cutting	平 均 Average	供 試 時 At cutting	全 乾 時 In oven dry			
ジョ ン コ ン	XIA-1	縦 (L)	10.9~12.2(11.6)	11.5~14.8(12.7)	12.2	0.46~0.48(0.47)	0.43~0.45(0.44)	0.83	2.17	I
		横 (T)	11.1~12.4(11.6)	11.3~12.2(11.9)	11.8	0.46~0.49(0.48)	0.43~0.46(0.45)	0.90	0.43	
		木口(C)	11.5~12.2(11.9)	11.4~11.8(11.6)	11.8	0.45~0.50(0.47)	0.42~0.47(0.44)	1.35	11.71	
	XIA-2	縦 (L)	12.4~13.7(13.2)	14.9~15.6(15.1)	14.2	0.53~0.61(0.55)	0.47~0.58(0.52)	1.05	2.54	II
		横 (T)	13.1~13.8(13.4)	12.6~14.1(13.2)	13.3	0.53~0.61(0.55)	0.47~0.58(0.52)	1.15	0.86	
		木口(C)	12.5~13.5(13.0)	12.4~12.8(12.6)	12.8	0.49~0.61(0.55)	0.46~0.57(0.52)	1.20	12.29	
セ プ タ ー パ ヤ	XIB-1	縦 (L)	13.7~14.9(14.3)	14.1~15.6(14.7)	14.5	0.63~0.68(0.65)	0.59~0.64(0.61)	0.65	2.43	I
		横 (T)	—	—	—	—	—	—	—	
		木口(C)	—	—	—	—	—	—	—	
	XIB-2	縦 (L)	12.2~15.3(14.2)	14.5~15.8(15.3)	14.8	0.66~0.81(0.76)	0.62~0.75(0.70)	1.05	3.50	II
		横 (T)	12.0~15.9(13.5)	14.2~15.1(14.6)	14.1	0.65~0.81(0.76)	0.60~0.75(0.70)	1.10	0.69	
		木口(C)	10.3~14.0(12.5)	13.1~14.1(13.6)	13.1	0.60~0.78(0.71)	0.62~0.73(0.68)	4.80	21.29	
ラ ミ ン	XIC-1	縦 (L)	10.7~11.2(11.0)	10.6~11.5(11.1)	11.1	0.64~0.67(0.66)	0.61~0.63(0.62)	1.30	2.50	II
		横 (T)	—	—	—	—	—	—	—	
		木口(C)	—	—	—	—	—	—	—	
	XIC-2	縦 (L)	10.8~13.2(11.8)	10.6~10.9(10.8)	11.3	0.55~0.56(0.55)	0.53~0.53(0.53)	1.10	2.71	II
		横 (T)	10.9~11.2(11.0)	11.1~11.6(11.3)	11.2	0.55~0.56(0.55)	0.53~0.53(0.53)	1.03	0.89	
		木口(C)	10.9~11.3(11.2)	10.7~11.1(11.0)	11.1	0.54~0.60(0.57)	0.52~0.57(0.54)	3.80	16.14	
イン ツ ィ ア	XID	縦 (L)	10.6~11.7(11.3)	10.9~15.5(13.2)	12.3	0.73~0.79(0.76)	0.68~0.72(0.69)	1.18	3.10	III
		横 (T)	10.7~13.1(12.2)	11.7~13.6(12.9)	12.6	0.72~0.79(0.74)	0.66~0.72(0.69)	0.65	1.67	
		木口(C)	11.1~12.9(12.0)	10.9~12.8(12.1)	12.1	0.71~0.75(0.73)	0.67~0.70(0.68)	2.60	28.00	
ニ ュ ー ギ ニ ア バ ス ウ ッ ド	XIE	縦 (L)	11.1~12.3(11.7)	10.9~12.5(11.5)	11.6	0.35~0.38(0.37)	0.32~0.35(0.34)	0.80	2.14	II
		横 (T)	11.0~12.1(11.6)	10.9~11.4(11.2)	11.4	0.34~0.40(0.36)	0.31~0.37(0.33)	0.95	0.57	
		木口(C)	11.4~11.7(11.5)	10.7~11.4(11.1)	11.3	0.30~0.35(0.33)	0.28~0.33(0.31)	1.75	11.64	
リ ツ ェ ア	XIF	縦 (L)	14.7~15.1(14.9)	26.9~38.9(32.9)	23.9	—	—	0.50	1.86	I
		横 (T)	13.1~13.1(13.1)	13.3~13.7(13.5)	13.3	—	—	—	—	
		木口(C)	12.3~12.6(12.5)	13.5~13.5(13.5)	13.0	—	—	2.30	8.50	
カ ナ リ ウ ム	XIH	縦 (L)	11.4~12.3(11.8)	11.4~13.1(12.4)	12.1	0.37~0.53(0.46)	0.35~0.49(0.42)	1.15	3.14	III
		横 (T)	12.1~14.1(13.1)	11.6~13.6(12.7)	12.9	0.37~0.53(0.46)	0.35~0.49(0.42)	0.93	1.74	
		木口(C)	11.9~14.1(12.7)	11.9~12.2(12.0)	12.4	0.32~0.50(0.43)	0.30~0.47(0.41)	1.45	17.57	

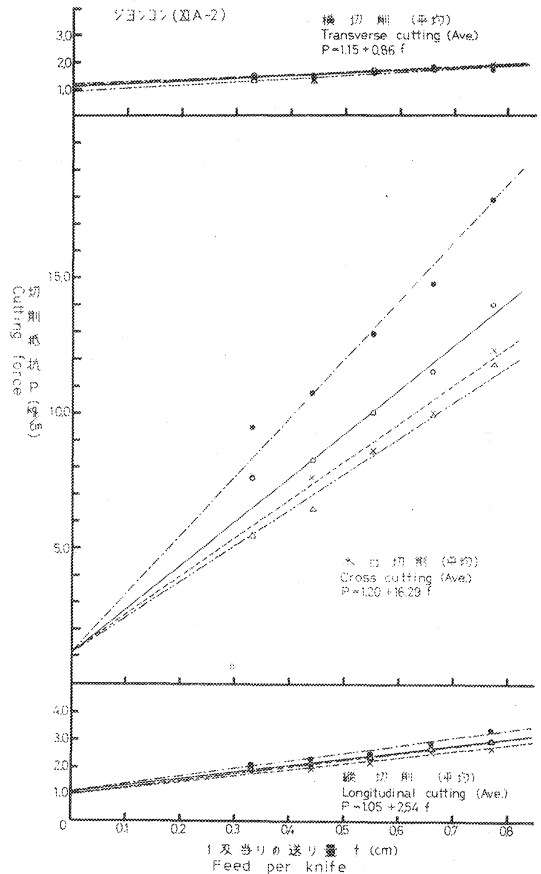
注) a , α ; 実験式 $P=a+\alpha f^{\beta}$ 常数 $\beta=1$ 評価: 縦切削における1刀あたりの送り量 0.3 cm の条件の切削抵抗値 $P(\text{kg/cm})$ を I; 1.5, II; 1.6~2.0, III; 2.1~2.5, IV; 2.6~3.5, V; 3.6~ の階級に分けたもの²⁾。



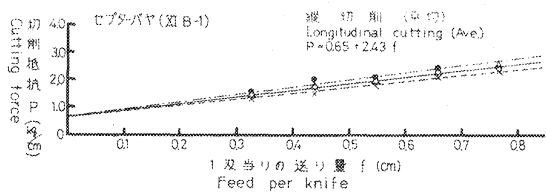
(Fig. 1-1)



(Fig. 1-4)

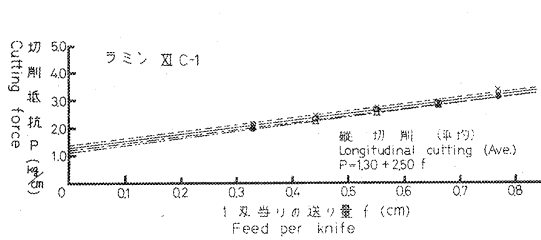


(Fig. 1-2)

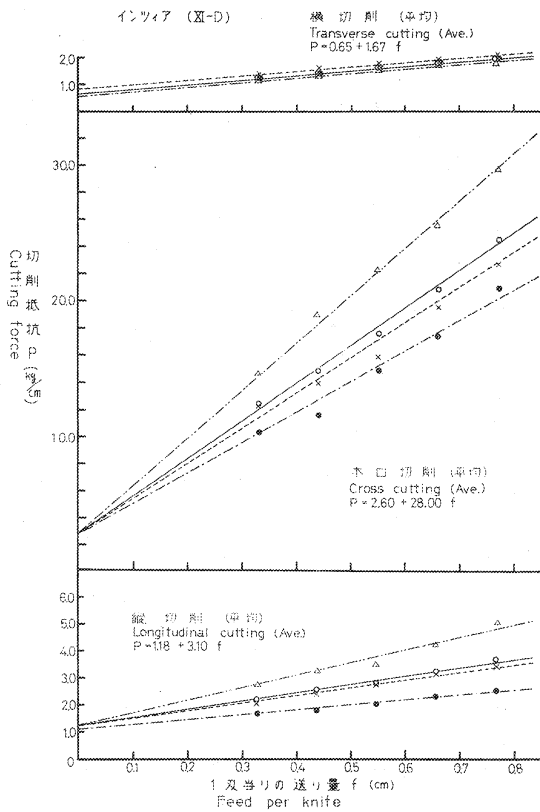


(Fig. 1-3)

Fig. 1 1 刃あたりの送り量 (f) と切削抵抗 (P) の関係
Relation between cutting force (P)
and feed per knife (f).

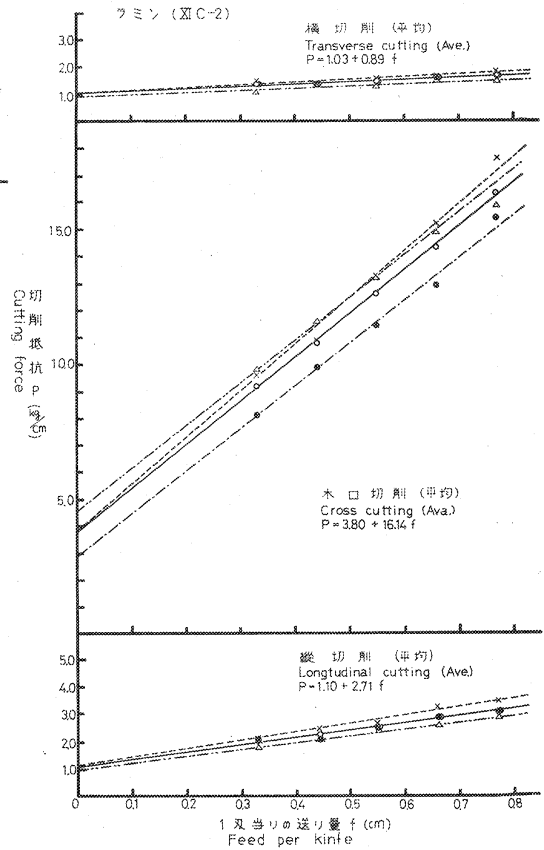


(Fig. 1-5)

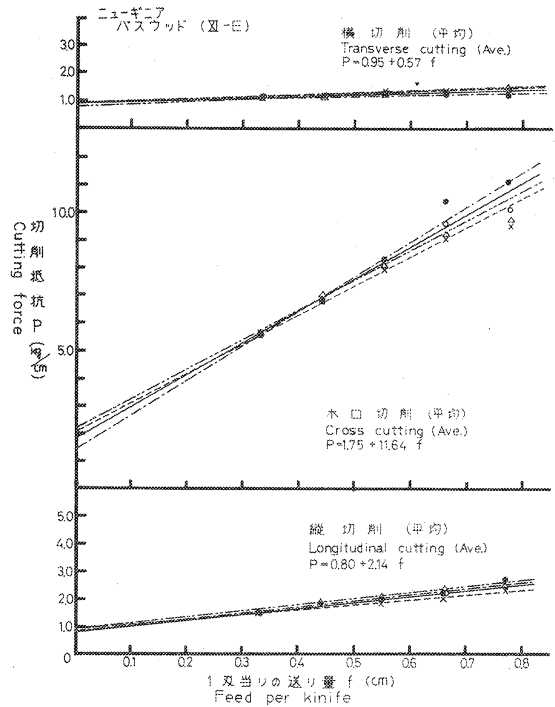


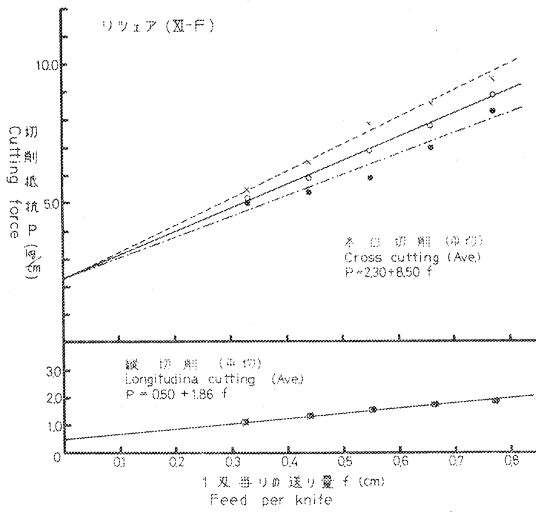
(Fig. 1-7)

(Fig. 1-8)

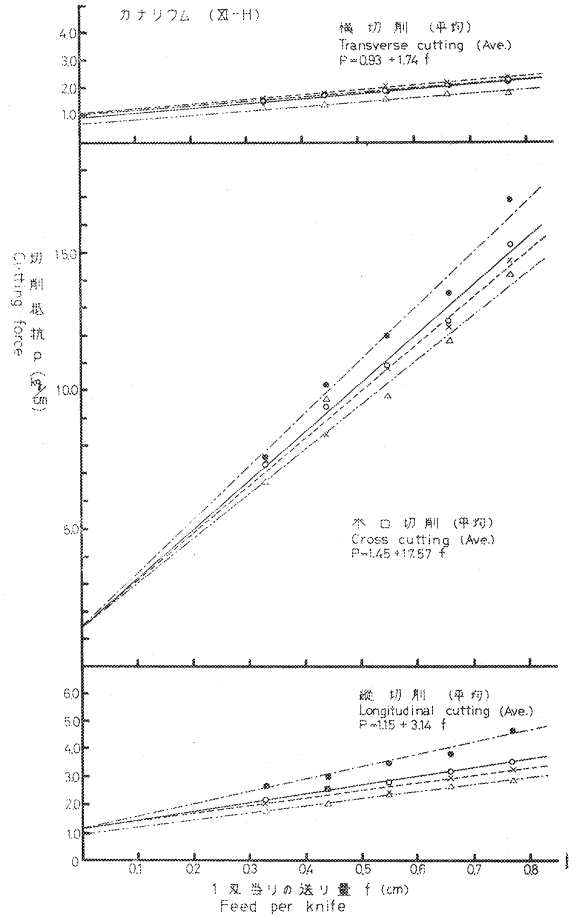


(Fig. 1-6)

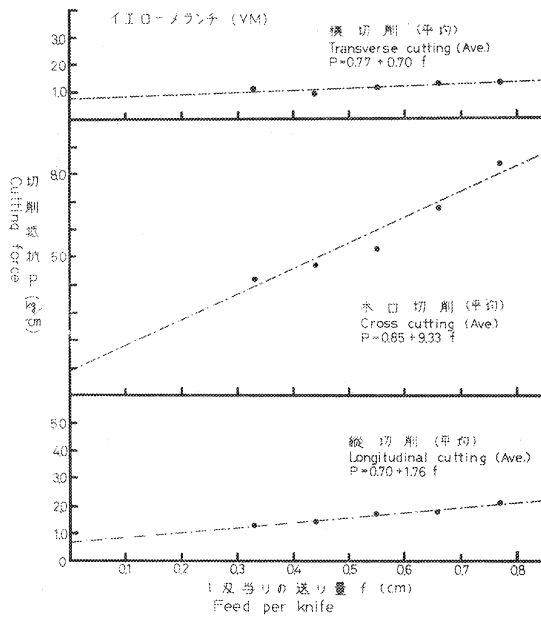




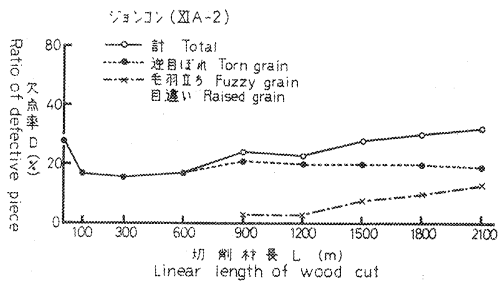
(Fig. 1-9)



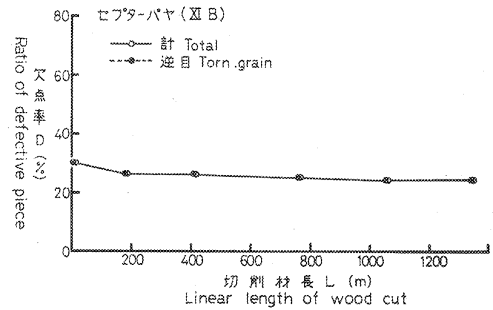
(Fig. 1-10)



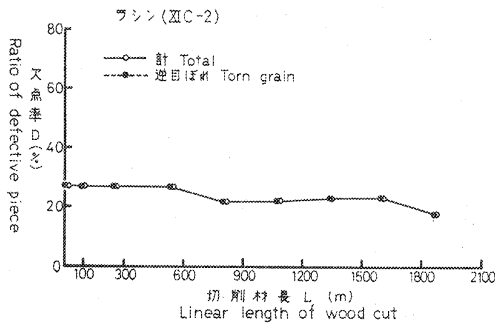
(Fig. 1-11)



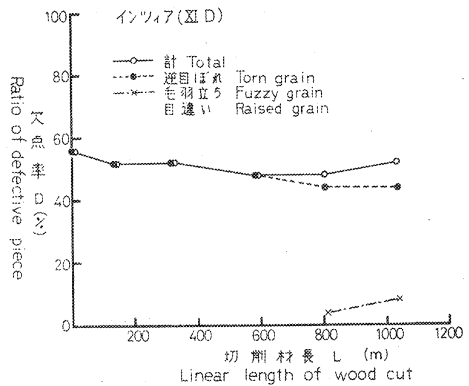
(Fig. 2-1)



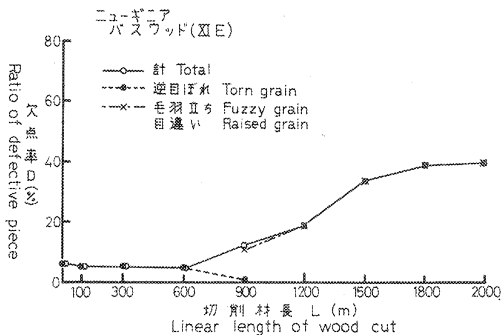
(Fig. 2-2)



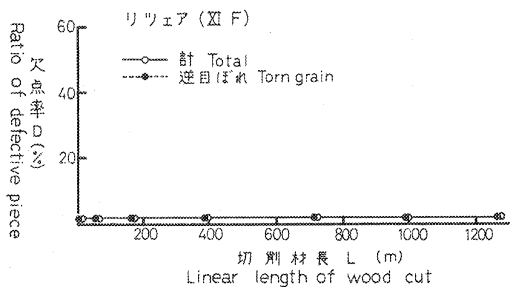
(Fig. 2-3)



(Fig. 2-4)

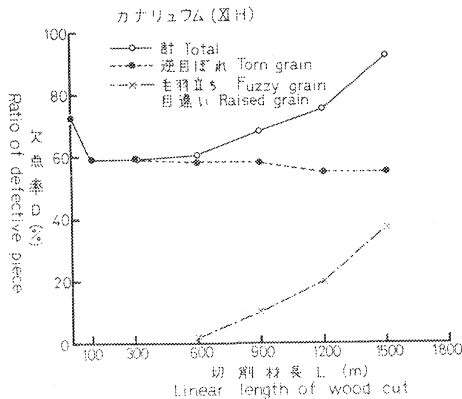


(Fig. 2-5)



(Fig. 2-6)

Fig. 2 切削材長(L)と欠点率(D)の関係
Relation between ratio of defective piece (D)
and linear length of wood cut (L).



(Fig. 2-7)

 Table 3. 刃先の寿命試験結果
The results of knife life test

樹種 Species	原木記号 Mark of log	含水率 Moisture content (%)	供試時容積重 Apparent specific gravity (g/cm)	切削材長 Cutting length (m)	評価 Grading	備考 Remarks
ジョンコン	XIA-2	8.0~11.5 (8.9)	0.38~0.57 (0.51)	2,100 以上	I	毛羽立ち少ない
セプター パヤ	XIB-2	7.3~10.4 (8.8)	0.53~0.83 (0.64)	1,240 以上	I	毛羽立ちなし
ラミン	XIC-2	8.6~10.0 (9.2)	0.51~0.65 (0.59)	1,830 以上	I	毛羽立ちなし
インツィア	XID	7.5~11.0 (8.5)	0.65~0.83 (0.76)	1,050 以上	I	毛羽立ち少ない
ニューギニア バスウッド	XIE	9.2~12.5 (10.3)	0.23~0.41 (0.35)	2,100 以上	I	
リツェア	XIF	10.2~15.1 (12.7)	0.38~0.42 (0.41)	1,270 以上	I	毛羽立ちなし
カナリウム	XIH	8.5~13.5 (9.9)	0.37~0.55 (0.50)	950~1,000	III	

注) 切削材長; 刃先の寿命指数 (欠点率 70%)

 評価; 切削材長を I; ~1,500m, II; 1,500~1,001, III; 601~1,000, IV; 100~600, V; 100~ の階級に分けたもの²⁾。

の面からは比較的容易な、刃先寿命の長いグループに入るものと判断される。

2) セプター パヤ (XIB-2) およびラミン (XIC-2) は切削初期にジョンコンよりは若干逆目ぼれによる欠点率は高いが、切削材長の増加にしたがい欠点率は漸減の傾向を示し、セプター パヤは切削材長 1,340m, ラミンは 1,830m にいたっても毛羽だちによる欠点はみられなかった。この両樹種とも切削仕上げるの容易なグループに入るものと判断される。

3) インツィア (XID) およびカナリウム (XIH) は、切削初期に逆目ぼれによる欠点が多く、欠点率は前者約50%, 後者約60%であった。この両者とも切削材長の増加とともに逆目ぼれは若干減少の傾向にあるが、インツィアは切削材 800 m, カナリウムは 600m から毛羽だちが発生しはじめ、その後増加する。その程度は前者に比べ後者の方が大きい。

4) ニューギニア バスウッド (XIE) は、切削初期に逆目ぼれによる欠点が少ない。切削材長 900m から毛羽だちが発生しはじめ、その後の増加が大きい。逆目ぼれは 900 m でほとんどみられなかった。この材においては刃先の摩耗の程度が切削面に若干影響するようであった。

5) リツェア (XIF) は、前記の樹種よりも切削初期の逆目ぼれによる欠点率が小さく、2%程度であ

った。この欠点率は切削材長 1,270 m にいたっても変わらなかった。また、毛羽だちの発生はみられなかった。この樹種は比較的容積重が低く、切削は容易であると判断される。

以上の結果を切削材長により、I (～1,501m) II (1,500～1,001m), III (1,000～601m), IV (600～101m), V (100 m～) に区分し²⁾, Table 3 の評価の欄に記載した。なお、今回の供試 7 樹種の刃先の寿命は比較的長いものが多かった。

文 献

- 1) 星 通：サラワク産レッド メランチ類木材の回転鉋における被削性試験 (南洋材の回転鉋における被削性試験 第 1 報), 林試研報, 190, 150～160, (1966)
- 2) 木材部・林産化学部：ニューギニア, ソロモン産 7 樹種の性質, 林試研報, 244, 150～157, (1972)

III—4. ひ き 板 接 着 性

(森屋和美・菅野養作・千葉保人)

ひき板接着性として前報³⁾ 同様 5 種類の接着剤により初期接着性能, 耐久接着性能の試験を行なった。

1. 試験方法

(1) 供試材料

1) ひ き 板

供試材料は前記 8 樹種である。原木配分図 (I, Fig. 4) のように長さ 100～150cm に玉切り, 前報と同様の木取方法により, 厚さ 2.5 cm のひき板を採取した。ひき板は人工乾燥を行ない, プレーナー加工し, 厚さ 2.0 cm, 幅 11.0 cm, 長さ 32.0 cm の供試ひき板を準備した。ひき板加工精度は前報²⁾ と同様である。ただし, セプター パヤ, インツィアはひき板の都合でフェノール樹脂接着剤, 酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤についての試験は省略した。

2) 接 着 剤

前報と同様である。

(2) 供試集成材の調製

前記供試ひき板を樹種ごとに 5 枚積層接着し, 各接着剤に対して 3 組調製した。

1) ひき板の組合せ

前報と同様である。

2) 接着時のひき板含水率

含水率計 (ケット M-SA) により測定した。その結果を Table 1～5 に示す。

3) 接着剤の調製および塗付

前報と同様である。

4) 圧締条件

Table 1～5 に示す。

(3) 接着性能試験

前報と同様の試験方法で, 初期接着性と耐久接着性について試験した。試験片は Fig. 1 に示す位置からそれぞれの供試材より採取した。

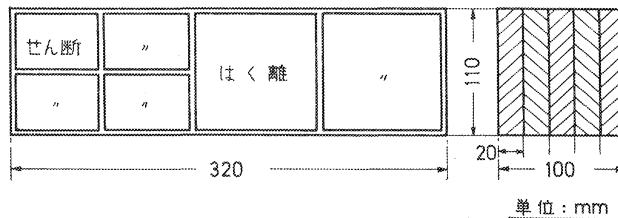


Fig. 1 試験片採取位置

The portions of the specimens cut from each sample.

2. 試験結果

試験の結果を一括して Table 1～5, Fig. 2～6, および Photo. 1～2 に示す。木部破断率, はく離率を3区分に分類し Table 6～7 に示す。

(1) 初期接着性

1) せん断接着強さ

今回行なった樹種のせん断接着強さを前報同様北海道産材⁴⁾, 本邦産ミズナラ材¹⁾ と対比し検討した。

レゾルシノール樹脂接着剤: ジョンコン, ニューギニア バスウッドは北海道産材に比して同等の値にあるが, 他は若干低い。とくにグメリナは低い値であった。

フェノール樹脂接着剤: グメリナ, ラミンが北海道産材に比して低い値であるが, 他は同等の接着性能であった。

ユリア樹脂接着剤: カゼイン接着剤: ジョンコン, ニューギニア バスウッド, セプター パヤは北海道産材と同等の値にあるが, 他は若干低い値にある。とくにグメリナは接着性が悪い。

酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤: 本邦産ミズナラ材に比して全樹種とも低い値であった。

2) 木部破断率

グメリナは5接着剤とも低い値であった。リツェアは, ユリア樹脂接着剤, カゼイン接着剤が低い値である。

(2) 耐久接着性

レゾルシノール樹脂接着剤: グメリナは高いはく離率であるが, 他の樹種は良好な値である。

フェノール樹脂接着剤: ジョンコン, ニューギニア バスウッドは良好な値を示しているが, グメリナ, リツェアは高いはく離率であった。

ユリア樹脂接着剤, 酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤, カゼイン接着剤は上記2接着剤と試験方法は異なるが, ユリア樹脂接着剤では, グメリナが高いはく離率を示した。他の樹種は良好であった。酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤は, ニューギニア バスウッド, リツェア, グメリナが良好な値であり, 他は高いはく離率を示した。カゼイン接着剤では, セプター パヤ, インツィア, ニューギニア バスウッド, グメリナが良好な値であり他は高いはく離率であった。

以上の結果から, 今回行なった樹種のひき板接着適性を総合的に評価すると, レゾルシノール樹脂接着剤を使用した場合は, グメリナを除いた他の樹種は支障ないものとする。フェノール樹脂接着剤は, ジョンコン, ニューギニア バスウッドが良好である。ラミン, リツェアはやや難点がある。グメリナは不適であると思われる。ユリア樹脂接着剤による接着性は, グメリナ, リツェア以外の樹種は良好である。

Table 1. レゾルシノール樹脂接着剤
Gluing conditions and gluing faculties

樹 種 名 Species				ジ ョ ン コ ン <i>Dactylocladus stenostachys</i>	
原 木 記 号 Mark of log				XIA-1	XIA-2
接着条件 Gluing condition	ひ き 板 件 Condition of lamination	気 乾 容 積 重 Apparent specific gravity (in air dry)		0.47 (0.43~0.51)	0.52 (0.50~0.56)
		木 理 Grain		追 柁	"
		含 水 率 (%) Moisture content	全 乾 法 By oven dry method	—	—
			含 水 率 計 By moisture meter	9.6 (9.0~12.0)	9.5 (9.2~10.0)
	接着工程 Gluing processes	接着時の温度 (°C) Temp. at the time of gluing	乾 球 温 度 Dry bulb temp.	21.0	21.0
			湿 球 温 度 Wet bulb temp.	19.0	19.0
		塗 付 量 The amount of spreading glue (g/m ²)		330	330
		た い 積 時 間 Assembling time (min)		7~10	7~10
		圧 締 圧 力 Gluing pressure (kg/cm ²)		7	7
		圧 締 時 間 Pressure time		20~22	20~22
接着性能試験 Gluing faculty test	せん断試験 Block shear test	せ ん 断 強 さ Shear strength (kg/cm ²)		98±10 (81~116)	105±16 (83~133)
		木 部 破 断 率 (%) Wood failure (%)		98 (90~100)	98 (90~100)
		含 水 率 (%) Moisture content (%)		10.8±0.2 (10.3~11.1)	11.1±0.1 (10.8~11.3)
		測 定 個 数 Number of testing		24	24
		試験時の温度 (°C) Temp. at the time of testing	乾 球 温 度 Dry bulb temp.	20.0	18.0
			湿 球 温 度 Wet bulb temp.	15.0	14.0
	はく離試験 Delamination test	A 法 A method	は く 離 率 (%) Percentage of delamination	—	—
			測 定 個 数 Number of testing	—	—
		B 法 B method	は く 離 率 (%) Percentage of delamination	1 (0~2)	0
			測 定 個 数 Number of testing	6	6

の接着条件と接着試験結果
 (Resorsinol resin adhesive)

セブター パヤ <i>Pseudosindora palustris</i>	ラ ミ ン <i>Gonystylus bancanus</i>	インツィア <i>Intsia</i> sp.	ニューギニア バスウッド <i>Endospermum medullosum</i>	リ ツ ェ ア <i>Litsea</i> sp.	グ メ リ ナ <i>Gmelina</i> sp.
XIB-1	XIC-1	XID	XIE	XIF	XIG
0.65 (0.64~0.67)	0.66 (0.61~0.72)	0.76 (0.73~0.80)	0.33 (0.26~0.40)	0.43 (0.41~0.47)	0.58 (0.53~0.64)
"	"	"	"	"	"
8.6 (7.5~10.4)	11.0 (10.3~12.2)	11.1 (8.0~13.3)	12.1 (11.0~12.5)	11.4 (10.0~13.0)	15.6 (11.8~20.5)
31.5	21.0	21.0	30.5	31.5	31.5
25.0	19.0	19.0	24.0	25.0	25.0
330	330	330	330	330	330
7~10	7~10	7~10	7~10	7~10	7~10
15	10	15	7	10	15
20~22	20~22	20~22	20~22	20~22	20~22
"	"	"	"	"	"
130±16 (103~177)	127±14 (99~155)	164±24 (116~219)	66±20 (24~106)	66±4 (58~75)	70±16 (37~94)
100	96 (70~100)	92 (80~100)	100 (90~100)	99 (90~100)	37 (0~90)
11.5±0.3 (10.6~11.9)	10.7±0.4 (9.9~11.3)	11.8±1.0 (9.0~13.5)	10.7±0.4 (10.0~11.6)	11.3±0.8 (10.5~14.7)	15.1±2.5 (11.0~20.5)
24	24	24	24	24	24
24.5	17.0	19.0	31.5	27.2	31.2
22.0	12.0	14.0	25.5	21.2	25.5
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
1 (0~2)	0 (0~1)	4 (1~5)	1 (0~2)	5 (1~14)	63 (60~71)
6	6	6	6	6	6

Table 2. フェノール樹脂接着剤の
Gluing conditions and gluing faculties

樹 種 名 Species				ジ ョ ン コ ン	
原 木 記 号 Mark of log				XIA-1	XIA-2
接着条件 Gluing condition	ひ き 板 件 Condition of lamination	気 乾 容 積 重 Apparent specific gravity (in air dry)		0.46 (0.43~0.51)	0.52 (0.50~0.55)
		木 理 Grain		追 柁	"
		含 水 率 (%) Moisture content	全 乾 法 By oven dry method 含 水 率 計 By moisture meter	— 10.0 (9.0~11.5)	— 9.5 (9.0~10.5)
	接着時の温度 (°C) Temp. at the time of gluing	乾 球 温 度 Dry bulb temp.	—	—	
		湿 球 温 度 Wet bulb temp.	—	—	
	接着工程 Gluing processes	塗 付 量 The amount of spreading glue (g/m ²)		330	330
		た い 積 時 間 Assembling time (min)		7~10	7~10
		圧 締 圧 力 Gluing pressure (kg/cm ²)		7	7
		圧 締 時 間 Pressure time		20~22	20~22
		硬 化 条 件 Curing condition		D.B.T ±40°C W.B.T ±35°C	"
接着性能試験 Gluing faculty test	せん断試験 Block shear test	せ ん 断 強 さ Shear strength (kg/cm ²)		93±10 (62~108)	102±8 (86~118)
		木 部 破 断 率 (%) Wood failure (%)		97 (80~100)	89 (50~100)
		含 水 率 (%) Moisture content (%)		11.0±0.2 (10.4~11.6)	11.0±0.4 (10.8~11.2)
		測 定 個 数 Number of testing		24	24
		試験時の温度 Temp. at the time of testing (°C)	乾 球 温 度 Dry bulb temp.	20.0	20.0
	湿 球 温 度 Wet bulb temp.		15.0	14.0	
	はくり試験 Delamination test	A 法 A method	は く 離 率 (%) Percentage of delamination	—	—
			測 定 個 数 Number of testing	—	—
		B 法 B method	は く 離 率 (%) Percentage of delamination	10 (2~14)	8 (7~9)
			測 定 個 数 Number of testing	6	6

接着条件と接着試験結果
 (Phenol resin adhesive)

セプター パヤ	ラ ミ ン	インツィア	ニューギニア バスウッド	リ ツ ェ ア	グ メ リ ナ
XIB-1	XIC-1	XID	XIE	XIF	XIG
—	0.65 (0.59~0.70)	—	0.33 (0.24~0.39)	0.43 (0.41~0.45)	0.57 (0.52~0.63)
—	追 粧	—	追 粧	”	”
—	—	—	—	—	—
—	10.8 (10.0~12.5)	—	12.5 (11.7~13.0)	11.5 (10.3~12.5)	14.8 (12.7~20.0)
—	21.0	—	31.5	31.5	31.5
—	19.0	—	25.5	25.5	25.5
—	330	—	330	330	330
—	7~10	—	7~10	7~10	7~10
—	10	—	7	10	15
—	20~22	—	20~22	20~22	20~22
—	D.B.T $\pm 40^{\circ}\text{C}$ W.B.T $\pm 35^{\circ}\text{C}$	—	D.B.T $\pm 40^{\circ}\text{C}$ W.B.T $\pm 35^{\circ}\text{C}$	”	”
—	107 $\pm$ 18 (75~143)	—	66 $\pm$ 14 (38~89)	59 $\pm$ 4 (50~66)	38 $\pm$ 21 (11~79)
—	86 (30~100)	—	99 (95~100)	91 (60~100)	5 (0~40)
—	10.2 $\pm$ 0.4 (9.2~10.9)	—	9.8 $\pm$ 0.2 (9.4~10.6)	11.0 $\pm$ 1.8 (10.5~12.0)	13.7 $\pm$ 1.3 (11.2~16.8)
—	24	—	24	24	24
—	18.0	—	31.5	27.5	32.0
—	11.0	—	25.0	21.5	25.0
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	16 (2~34)	—	2 (0~5)	55(49~60)	95(81~99)
—	6	—	6	6	6

Table 3. ユリア樹脂接着剤の
Gluing conditions and gluing faculties

樹 種 名 Species				ジ ョ ン コ ン	
原 木 記 号 Mark of log				XIA-1	XIA-2
接着条件 Gluing condition	ひ き 板 件 Condition of lamination	気 乾 容 積 重 Apparent specific gravity (in air dry)		0.47 (0.43~0.51)	0.52 (0.50~0.56)
		木 理 Grain		追 柁	〃
		含 水 率 (%) Moisture content	全 乾 法 By oven dry method	—	—
			含 水 率 計 By moisture meter	9.8 (9.0~12.5)	9.8 (9.5~10.5)
	接着工程 Gluing processes	接着時の温度 (°C) Temp. at the time of gluing	乾 球 温 度 Dry bulb temp.	—	—
			湿 球 温 度 Wet bulb temp.	—	—
		塗 付 量 The amount of spreading glue (g/m ²)		330	330
		た い 積 時 間 Assembling time (min)		7~10	7~10
		圧 縮 圧 力 Gluing pressure (kg/cm ²)		7	7
		圧 縮 時 間 Pressure time		20~22	20~22
接着性能試験 Gluing faculty test	せん断試験 Block shear test	せ ん 断 強 さ Shear strength (kg/cm ²)		94±12 (69~123)	111±14 (77~133)
		木 部 破 断 率 (%) Wood failure (%)		99 (90~100)	99 (95~100)
		含 水 率 (%) Moisture content (%)		11.2±0.3 (10.6~11.8)	11.2±0.2 (10.8~11.6)
		測 定 個 数 Number of testing		24	24
		試験時の温度 (°C) Temp. at the time of testing	乾 球 温 度 Dry bulb temp.	20.0	20.0
			湿 球 温 度 Wet bulb temp.	15.0	16.0
	はくり試験 Delamination test	A 法 A method	は く 離 率 (%) Percentage of delamination	0	0
			測 定 個 数 Number of testing	6	6
		B 法 B method	は く 離 率 (%) Percentage of delamination	—	—
			測 定 個 数 Number of testing	—	—

接着条件と接着試験結果
 (Urea resin adhesive)

セプター パヤ	ラ ミ ン	インツィア	ニューギニア バスウッド	リ ツ ェ ア	グ メ リ ナ
XIB-1	XIC-1	XID	XIE	XIF	XIG
0.71 (0.68~0.74)	0.65 (0.61~0.70)	0.75 (0.73~0.79)	0.33 (0.25~0.40)	0.43 (0.42~0.46)	0.58 (0.53~0.64)
〃	〃	〃	〃	〃	〃
—	—	—	—	—	—
8.7 (8.2~10.0)	11.1 (9.8~11.8)	11.3 (9.7~13.1)	12.2 (11.5~14.3)	11.6 (11.0~13.4)	15.3 (12.0~19.5)
31.5	21.0	21.0	31.5	31.5	31.5
25.5	19.0	19.0	25.0	25.0	25.5
330	330	330	330	330	330
7~10	7~10	7~10	7~10	7~10	7~10
15	10	15	7	10	15
20~22	20~22	20~22	20~22	20~22	20~22
〃	〃	〃	〃	〃	〃
164±17 (137~193)	123±13 (103~154)	152±18 (113~185)	67±12 (32~105)	53±10 (27~69)	30±18 (0~68)
93 (40~100)	98 (90~100)	86 (60~100)	100 (95~100)	52 (10~100)	3 (0~20)
11.3±0.6 (9.9~12.3)	10.6±0.4 (9.0~11.3)	11.8±0.7 (10.5~12.7)	10.4±0.4 (9.3~11.0)	11.7±0.5 (10.8~12.5)	14.1±1.1 (11.2~16.1)
24	24	24	24	24	24
26.0	21.0	20.0	32.0	27.5	32.0
20.0	15.0	15.0	26.0	21.5	25.0
0	1 (0~2)	6 (0~12)	0	2 (0~5)	54(32~85)
6	6	6	6	6	6
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

Table 4. 酢酸ビニル樹脂エマルジョン
Gluing conditions and gluing faculties

樹 種 名 Species				ジ ョ ン コ ン	
原 木 記 号 Mark of log				XIA-1	XIA-2
接着条件 Gluing condition	ひ き 板 件 Condition of lamination	気 乾 容 積 重 Apparent specific gravity (in air dry)		0.46 (0.43~0.50)	0.52 (0.50~0.55)
		木 理 Grain		追 柁	"
	接着工程 Gluing processes	含 水 率 (%) Moisture content	全 乾 法 By oven dry method	—	—
			含 水 率 計 By moisture meter	8.4 (8.0~9.0)	7.8 (7.0~8.0)
		接着時の温度 (°C) Temp. at the time of gluing	乾 球 温 度 Dry bulb temp.	—	—
			湿 球 温 度 Wet bulb temp.	—	—
		塗 付 量 The amount of spreading glue (g/m ²)		330	330
		た い 積 時 間 Assembling time (min)		7~10	7~10
		圧 締 圧 力 Gluing pressure (kg/cm ²)		7	7
		圧 締 時 間 Pressure time		20~22	20~22
		硬 化 条 件 Curing condition		常 温	"
接着性能試験 Gluing faculty test	せん断試験 Block shear test	せ ん 断 強 さ Shear strength (kg/cm ²)		87±18 (45~114)	101±10 (75~119)
		木 部 破 断 率 (%) Wood failure (%)		98 (70~100)	98 (80~100)
		含 水 率 (%) Moisture content (%)		10.5±1.6 (10.1~10.9)	10.9±0.4 (10.4~12.2)
		測 定 個 数 Number of testing		24	24
	はく離試験 Delamination test	A 法 A method	は く 離 率 (%) Percentage of delamination	53 (34~73)	44 (29~56)
			測 定 個 数 Number of testing	6	6
		B 法 B method	は く 離 率 (%) Percentage of delamination	—	—
			測 定 個 数 Number of testing	—	—

接着剤の接着条件と接着試験結果

(Polyvinylacetate resin emulsion adhesive)

セプター パヤ	ラ ミ ン	インツィア	ニューギニア バスウッド	リ ツ ェ ア	グ メ リ ナ
XIB-1	XIC-1	XID	XIE	XIF	IXG
—	0.65 (0.58~0.69)	—	0.33 (0.24~0.39)	0.43 (0.41~0.45)	0.58 (0.53~0.64)
—	追 証	—	追 証	”	”
—	—	—	—	—	—
—	9.6 (8.5~11.0)	—	11.4 (10.5~12.0)	9.8 (8.5~11.0)	14.6 (11.3~19.5)
—	—	—	30.5	—	30.5
—	—	—	24.0	—	24.0
—	330	—	330	330	330
—	7~10	—	7~10	7~10	7~10
—	10	—	7	10	15
—	20~22	—	20~22	20~22	20~22
—	常 温	—	”	”	”
—	122±11 (96~146)	—	73±15 (52~107)	65±9 (49~95)	46±18 (8~84)
—	100	—	99 (70~100)	93 (40~100)	9 (0~40)
—	10.1±0.2 (9.8~10.5)	—	10.6±0.3 (10.1~11.2)	11.0±0.7 (9.8~11.9)	12.1±0.3 (11.3~12.6)
—	24	—	24	24	24
—	20.0	—	18.0	20.0	20.0
—	16.5	—	14.5	16.5	16.5
—	29 (18~45)	—	1 (0~4)	5 (0~14)	10 (0~30)
—	6	—	6	6	6
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

Table 5. カゼイン接着剤の
Gluing conditions and gluing

樹 種 名 Species				ジ ョ ン コ ン	
原 木 記 号 Mark of log				XIA-1	XIA-2
接着条件 Gluing condition	ひ き 板 件 Condition of lamination	気 乾 容 積 重 Apparent specific gravity (in air dry)		0.46 (0.43~0.50)	0.52 (0.50~0.55)
		木 理 Grain		追 柁	"
		含 水 率 (%) Moisture content	全 乾 法 By oven dry method	—	—
			含 水 率 計 By moisture meter	9.4 (8.5~12.0)	9.3 (8.0~10.0)
	接着工程 Gluing processes	接着時の温度 (°C) Temp. at the time of gluing	乾 球 温 度 Dry bulb temp.	—	—
			湿 球 温 度 Wet bulb temp.	—	—
		塗 付 量 The amount of spreading glue (g/m ²)		330	330
		た い 積 時 間 Assembling time (min)		7~10	7~10
		圧 締 圧 力 Gluing pressure (kg/cm ²)		7	7
		圧 締 時 間 Pressure time		20~22	20~22
接着性能試験 Gluing faculty test	せん断試験 Block shear test	せん断強さ Shear strength (kg/cm ²)		95±8 (75~108)	110±12 (84~133)
		木部破断率 Wood failure (%)		97 (80~100)	99 (90~100)
		含水率 Moisture content (%)		9.9±1.0 (6.4~11.2)	10.7±0.6 (9.3~11.7)
		測定個数 Number of testing		24	24
		試験時の温度 Temp. at the time of testing (°C)	乾 球 温 度 Dry bulb temp.	24.0	24.0
			湿 球 温 度 Wet bulb temp.	16.0	16.0
	はくり試験 Delamination test	A 法 A method	は ぐ れ 率 (%) Percentage of delamination	67 (34~81)	75 (65~85)
			測 定 個 数 Number of testing	6	6
		B 法 B method	は ぐ れ 率 (%) Percentage of delamination	—	—
			測 定 個 数 Number of testing	—	—

接着条件と接着試験結果
 faculties (Casein adhesive)

セプター パヤ	ラ ミ ン	インツィア	ニューギニア バスウッド	リツェア	グメリナ
IXB-1	XIC-1	XID	XIE	XIF	XIG
0.61 (0.57~0.64)	0.65 (0.58~0.70)	0.76 (0.74~0.78)	0.33 (0.24~0.39)	0.43 (0.41~0.45)	0.58 (0.54~0.65)
〃	〃	〃	〃	〃	〃
9.8 (7.5~13.0)	10.1 (9.5~11.0)	9.5 (8.0~11.5)	11.6 (10.5~12.8)	10.6 (9.0~12.5)	14.9 (11.0~20.5)
30.5	—	—	30.5	—	30.5
24.0	—	—	24.0	—	24.0
330	330	330	330	330	330
7~10	7~10	7~10	7~10	7~10	7~10
15	10	15	7	10	15
20~22	20~22	20~22	20~22	20~22	20~22
〃	〃	〃	〃	〃	〃
126±15 (101~149)	121±17 (85~148)	155±22 (104~199)	70±16 (45~102)	59±7 (42~71)	63±12 (45~84)
94 (30~100)	100	75 (30~100)	100	36 (0~90)	10 (0~40)
10.9±0.6 (9.7~11.8)	10.6±0.3 (10.1~11.0)	11.7±1.9 (10.8~12.8)	10.2±0.3 (9.4~10.8)	11.5±0.6 (10.3~12.5)	13.5±1.3 (12.0~16.9)
24	24	24	24	24	24
26.2	24.0	24.5	32.6	24.0	24.0
20.3	18.0	24.0	25.0	18.0	22.0
0	31 (7~58)	2 (0~4)	0	12 (0~25)	9 (0~29)
6	6	6	6	6	6
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

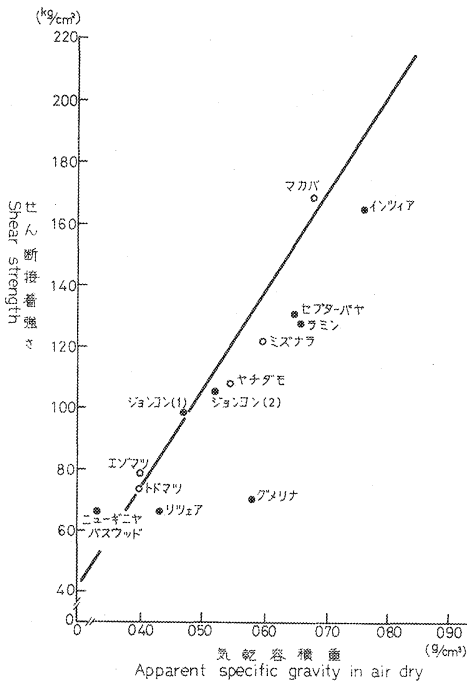


Fig. 2 樹種の気乾容積重とせん断接着強さ
(レゾルシノール樹脂接着剤)

Relation between apparent specific gravity in air dry of wood species and shear strength values (Resorcinol resin adhesive).

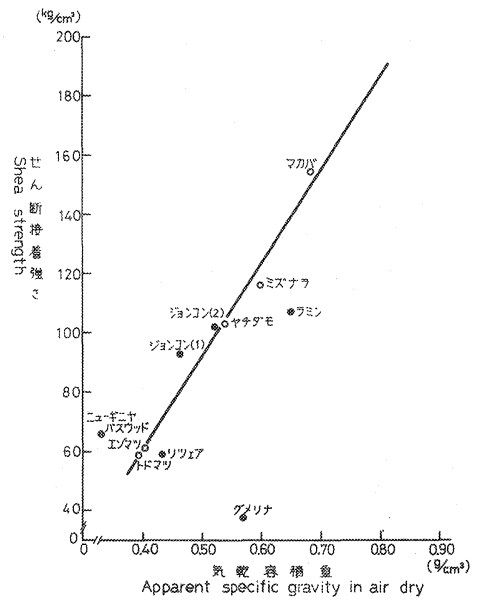
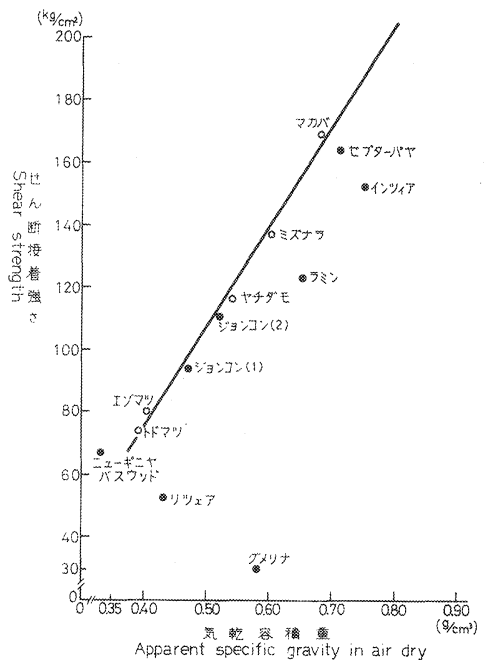


Fig. 3 樹種の気乾容積重とせん断接着強さ
(フェノール樹脂接着剤)

Relation between apparent specific gravity in air dry of wood species and shear strength values (Phenol resin adhesive).

Fig. 4 樹種の気乾容積重とせん断接着強さ
(ユリア樹脂接着剤)

Relation between apparent specific gravity in air dry of wood species and shear strength values (Urea resin adhesive).



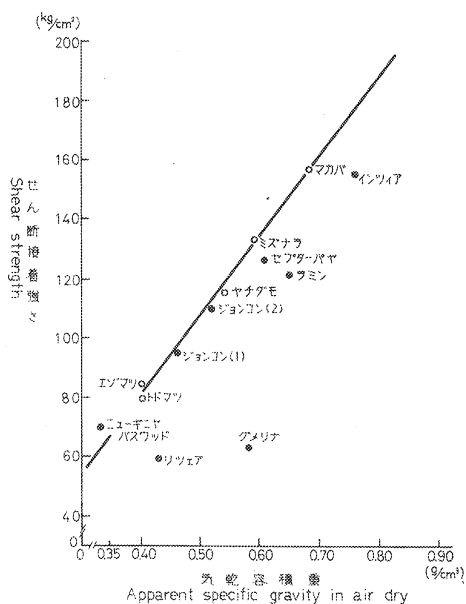


Fig. 5 樹種の気乾容積重とせん断接着強さ
(カゼイン接着剤)
Relation between apparent specific gravity in air dry of wood species and shear strength values (Casein adhesive).

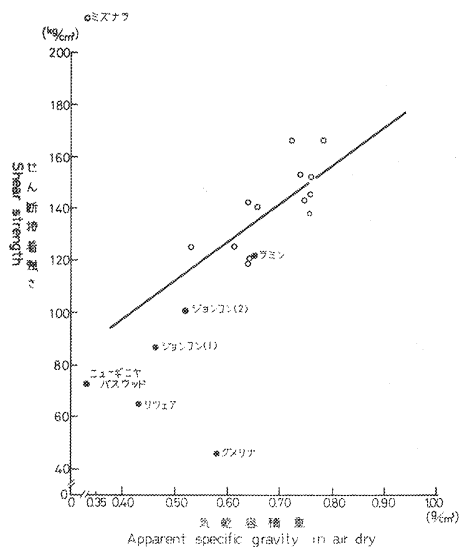
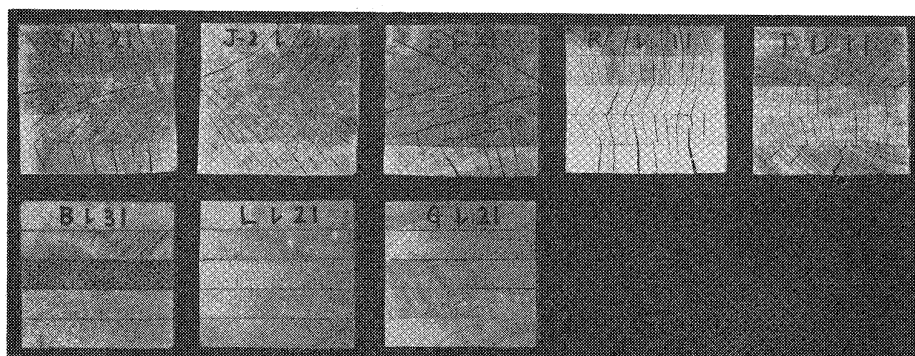


Fig. 6 樹種の気乾容積重とせん断接着強さ
(酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤)
Relation between apparent specific gravity in air dry of wood species and shear strength values (Polyvinyl acetate resin emulsion adhesive).

リツェアは慎重に接着を行なう必要がある。グメリナは不適と考える。酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤は、ニューギニア バスウッド、リツェアは良好であるが、他の樹種は不適と考える。カゼイン接着剤では、ラミン、インツシア、ニューギニア バスウッドは良好であるが、他の樹種については難点がある。グメリナは各接着剤とも良好な接着がえられないが、これは樹種の含有成分の影響と思われる。



J: ジョコン (XIA), S: セフター パヤ (XIB), R: ラミン (XIC), I: インツシア (XID)
B: ニューギニア バスウッド (XIE), L: リツェア (XIF), G: グメリナ (XIG)

Photo. 1 ASTM D 1101 による試験後の試験片 (レゾルシンノール樹脂接着剤)
Tested specimens in accordance with ASTM D 1101 (Resorcinol resin adhesive).

Table 6. 木部破断率による初期接着性能の評価
Evaluation of initial gluing faculty with wood failure

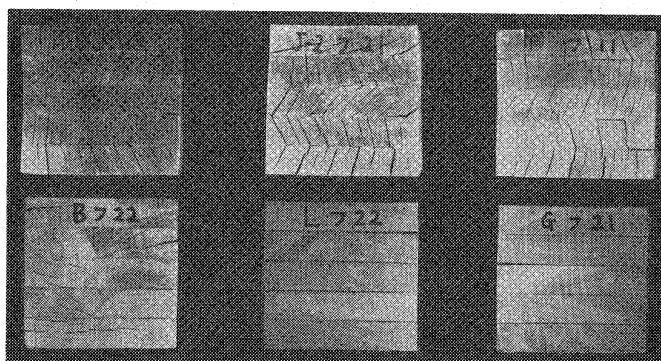
樹 種 名* ¹ 原木記号* ²	ジョ ン コ ン		セ プ タ ー パ ヤ	ラ ミ ン	イ ン ツ ィ ア
	XIA-1	XIA-2	XIB-1	XIC-1	XID
接着 剤* ³ レゾルシノール樹脂接着剤 Resorcinol resin adhesive	+	+	+	+	+
フェノール樹脂接着剤 Phenol resin adhesive	+	±	—	±	—
ユリア樹脂接着剤 Urea resin adhesive	+	+	+	+	±
酢酸ビニル樹脂エマンジョン接着剤 Polyvinylacetate resin emulsion adhesive	+	+	—	+	—
カゼイン接着剤 Casein adhesive	+	+	+	+	±

*¹ Specimens, *² Mark of log, *³ Adhesive
(Note) + 木部破断率の平均値が 90% 以上のもの。(Mean value of W. F.) ≥ 90%
± 木部破断率の平均値が 90% 未満で 79% 以上のもの。90% > (Mean value of W. F.) ≥ 75%
— 木部破断率の平均値が 75% 以上のもの。(Mean value of W. F.) < 75%

Table 7. はく離率による耐久接着性の評価
Evaluation of glue-bond durability with percentage of delamination

樹 種 名* ¹ 原木記号* ²	ジョ ン コ ン		セ プ タ ー パ ヤ	ラ ミ ン	イ ン ツ ィ ア
	XIA-1	XIA-2	XIB-1	XIC-1	XID
接着 剤* ³ レゾルシノール樹脂接着剤 Resorcinol resin adhesive	+	+	+	+	+
フェノール樹脂接着剤 Phenol resin adhesive	+	+	—	±	—
ユリア樹脂接着剤 Urea resin adhesive	+	+	+	+	+
酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤 Polyvinylacetate resin emulsion adhesive	—	—	—	±	—
カゼイン接着剤 Casein adhesive	—	—	+	—	+

*¹ Specimens, *² Mark of log, *³ Adhesive
(Note) + はく離率の平均値が 10% 以下のもの。(Mean value of delamination) ≤ 10%
± はく離率の平均値が 10% をこえ 30% 以下のもの。10% < (Mean value of delamination) ≤ 30%
— はく離率の平均値が 30% をこえるもの。30% < (Mean value of delamination)



J : ジョンコン (XIA),
R : ラミン (XIC),
B : ニューギニア バスウッド (XIE),
L : リツェア (XIF),
G : グメリナ (XIG)

Photo. 2 ASTM D 1101 による試験後の試験片 (フェノール樹脂接着剤)
Tested specimens in accordance with ASTM D 1101 (Phenol resin adhesive).

文 献

- 1) 森屋和美：未発表
- 2) 森屋和美：菅野養作・千葉保人：南洋材の性質16 フ
ィリピン産レッド ラワンのひき板接着適性, 林試研報,
234, 94~103, (1971)
- 3) 木材部・林産化学部：南洋材の性質17 ニューギニ
ア, ソロモン産7樹種の性質, 林試研報, 244, 157~168,
(1972)
- 4) 菅野養作・西原 実：集成材に関する研究(第4報)
北海道産主要樹種の接着性について, 林試研報, 130,
125~132, (1961)

ニューギニア バスウッド	リツェア	グメリナ
XIE	XIF	IXG
+	+	—
+	+	—
+	—	—
+	+	—
+	—	—

ニューギニア バスウッド	リツェア	グメリナ
XIE	XIF	IXG
+	+	—
+	—	—
+	+	—
+	+	+
+	±	+

III—5. ロータリー単板切削

(木下叙幸・大平 裕)

この項目では、前記8樹種のうちインツィア(XID)を除く7樹種について、次の試験を行なった。

1. 材質試験 供試樹種の性質をみるために、横曲げ、ブリネルかたさ、横引張試験を行なった。
2. 切削試験 生材、煮沸材について、ノーズバーの絞りを変化させ、ベニヤレースにより1mm 単板を切削し、単板内に発生する裏割れの程度をしらべた。また、単板表面の切削状態を肉眼で観察した。

1. 試験方法

各樹種について、長さ約30cmの材2~3個を用意し、そのうち1個を材質試験に、他を切削試験にあてた。

(1) 材質試験

曲げ試験片の寸法は、11 cm (接線方向)×0.5 cm (半径方向)×2 cm (繊維方向)で、生材時、煮沸処理 (90°C—48 hr) 後における曲げヤング係数、曲げ強さをテンシロンで測定した。この場合、スパンは 8 cm、試験片数は 1 条件あたり 6～7 個である。ブリネルかたさの測定も生材時および煮沸処理材について行なったが、試験片数は各条件あたり 3 個で、その板目面、まさ目面について 2 点ずつ測定した。煮沸条件は曲げ試験の場合と同一である。横引張試験は接線方向と半径方向について行ない、ヤング係数、引張強さを求めた。試験片数は各方向あたり 5～7 個である。

(2) 切削試験

単板切削はナイフ長 45 cm の小型ベニヤレースで行ない、用意した 2 個の玉切材のうち 1 個を無処理で、他の 1 個を煮沸して切削した。この場合、煮沸条件は 90°C—48 hr である。ただし、無処理時での切削で裏割れの発生が低い樹種 (ニューギニア バスウッド、カナリウム、グメリナ) については、煮沸

Table 1. 供試樹種の容積重
Apparent specific gravity

樹 種 Species	原 木 記 号 Mark of log	容 積 重 (全 乾) Apparent specific gravity (g/cm ³)
ジョ ン コ ン (<i>Dactylocladus stenostachys</i>)	XIA-1	0.46 (0.42~0.49)
セプター パヤ (<i>Pseudosindora palustris</i>)	XIB-1	0.58 (0.57~0.59)
ラ ミ ン (<i>Gonystylus bancanus</i>)	XIC-1	0.66 (0.64~0.68)
ニューギニア バスウッド (<i>Endospermum medullosum</i>)	XIE	0.29 (0.29~0.30)
リ ツ ェ ア (<i>Litsea</i> sp.)	XIF	0.37 (0.36~0.39)
グ メ リ ナ (<i>Gmelina</i> sp.)	XIG	0.45 (0.42~0.48)
カナリウム (<i>Canarium</i> sp.)	XIH	0.32 (0.31~0.32)

Table 2. か た さ 試 験 結 果 (ブリネルかたさ)
Results of hardness test

樹 種 Species	原 木 記 号 Mark of log	無 処 理 Green condition		90°C—48 hr 煮沸処理 90°C—48 hr cooked	
		板 目 面 Tangential surface	ま さ 目 面 Radial surface	板 目 面 Tangential surface	ま さ 目 面 Radial surface
ジョ ン コ ン	XIA-1	0.76 (0.67~0.80)	0.53 (0.47~0.60)	0.49 (0.42~0.55)	0.38 (0.34~0.42)
セプター パヤ	XIB-1	1.39 (1.37~1.45)	1.08 (0.98~1.23)	0.89 (0.79~1.13)	0.87 (0.68~1.01)
ラ ミ ン	XIC-1	0.94 (0.86~1.05)	0.84 (0.80~0.86)	0.58 (0.43~0.75)	0.55 (0.44~0.70)
ニューギニア バスウッド	XIE	0.35 (0.30~0.37)	0.29 (0.25~0.35)	—	—
リ ツ ェ ア	XIF	0.79 (0.64~0.90)	0.58 (0.54~0.61)	0.53 (0.44~0.60)	0.37 (0.24~0.47)
グ メ リ ナ	XIG	1.38 (0.91~1.60)	1.07 (0.95~1.25)	0.49 (0.44~0.55)	0.47 (0.33~0.54)
カナリウム	XIH	0.52 (0.43~0.60)	0.30 (0.25~0.35)	0.27 (0.19~0.58)	0.12 (0.06~0.17)

処理材の切削は実施しなかった。切削条件としては、単板の送り厚さ 1.02 mm, 刃物角 21°, 逃角 約 1°, ノーズバーの絞り (刃口水平方向) 単板厚さに対して 0%, 5%, 10% である。

2. 試験結果

(1) 材質試験 試験結果を Table 1～3 に示す。

(2) 切削試験 試験結果を Table 4 に示す。

3. 供試樹種についての単板切削の概要

ジョンコン(XIA-1) 生材で切削すると裏割れは30%以上を示すが、煮沸すると急激に裏割れ率は低下し、また裏割れ間隔は長くなる。裏割れのみについていえば問題はないが、切削面には軽度のけばだちが発生し、また単板表裏面に貫通した小孔が多数あらわれ、合板の表用単板としての利用は困難である。

セプター パヤ(XIB-1) 裏割れの発生はやや大きいが切削面は良好である。しかし、青黒色の変色部が非常に多くあらわれ、放置した状態で乾燥した場合、狂いが大きいものと考えられる。

および曲げ試験結果 and results of bending test

無処理 Green condition		90°C—48 hr 煮沸処理 90°C—48 hr cooked	
曲げヤング係数 Young's modulus (10 ⁸ kg/cm ²)	曲げ強さ Modulus of rupture (kg/cm ²)	曲げヤング係数 Young's modulus (10 ⁸ kg/cm ²)	曲げ強さ Modulus of rupture (kg/cm ²)
2.01 (1.89~2.14)	39.3 (36.4~41.7)	0.87 (0.72~1.17)	28.8 (27.1~31.4)
5.10 (4.56~5.79)	76.6 (68.1~83.0)	2.17 (1.91~2.42)	60.3 (56.2~64.5)
4.14 (3.59~4.67)	59.1 (51.5~64.6)	1.27 (1.14~1.47)	40.6 (36.7~46.8)
2.52 (2.11~2.94)	38.4 (34.2~46.0)	1.24 (1.12~1.48)	25.0 (18.7~28.5)
3.77 (3.29~4.15)	55.8 (49.0~61.1)	1.52 (1.30~1.65)	36.5 (32.9~40.0)
4.23 (3.16~4.87)	73.4 (58.6~85.4)	1.18 (0.87~1.43)	45.6 (35.7~51.3)
1.51 (1.27~1.81)	29.4 (24.9~35.5)	—	—

Table 3. 横引張試験結果
Results of tension perpendicular to grain test (Green condition)

樹種 Species	原木記号 Mark of log	接線方向 Tangential direction		半径方向 Radial direction	
		Young's modulus E_T (10 ⁸ kg/cm ²)	Maximum strength σ_T (kg/cm ²)	Young's modulus E_R (10 ⁸ kg/cm ²)	Maximum strength σ_R (kg/cm ²)
ジョンコン	XIA-1	2.44 (1.84~2.76)	27.7 (22.9~30.4)	7.50 (7.06~8.15)	72.5 (64.1~78.4)
セプター パヤ	XIB-1	5.00 (4.28~5.50)	52.5 (48.1~55.7)	7.97 (7.78~8.23)	85.4 (79.3~89.0)
ラミン	XIC-1	4.12 (4.01~4.26)	40.6 (38.4~42.9)	10.3 (10.1~10.5)	91.8 (83.2~96.1)
ニューギニア バスウッド	XIE	3.14 (2.95~3.30)	30.6 (28.8~32.1)	4.58 (4.16~4.85)	44.5 (41.4~47.6)
リツェア	XIF	3.64 (3.24~3.86)	43.8 (41.3~45.2)	7.56 (6.95~8.11)	72.1 (69.3~74.9)
グメリナ	XIG	5.35 (4.64~6.13)	53.6 (46.5~57.8)	6.87 (6.58~7.21)	71.1 (69.4~73.4)
カナリウム	XIH	1.62 (1.41~2.03)	24.8 (21.0~27.9)	4.25 (3.39~6.18)	45.1 (42.6~46.6)

Table 4. 単板切削
Results of veneer

樹種 Species	原木記号 Mark of log	無処理 Green condition				
		刃口水平方向絞り Horizontal opening of nose-bar				
		0%		5%		10
		裏割れ率 % *2	裏割れ間隔 mm *3	裏割れ率 % *2	裏割れ間隔 mm *3	裏割れ率 % *2
ジョンコン	XIA-1	38.8 (37.1~42.0)	0.95 (0.83~1.00)	35.5 (27.8~50.0)	1.11 (1.00~1.25)	33.7 (29.2~41.9)
セプター パヤ	XIB-1	44.2 (41.3~47.1)	0.62 (0.50~0.77)	32.9 (30.3~38.1)	0.65 (0.59~0.77)	37.2 (32.7~41.9)
ラミン	XIC-1	51.4 (44.6~57.5)	0.91 (0.83~1.00)	47.2 (32.0~62.7)	0.78 (0.67~0.91)	52.6 (45.8~60.0)
ニューギニア バスウッド	XIE	*1	*1	*1	*1	*1
リツェア	XIF	32.4 (29.7~37.3)	0.77 (0.67~1.00)	34.7 (32.7~37.8)	0.91 (0.77~1.11)	34.4 (32.5~36.2)
グメリナ	XIG	30.6 (27.7~35.6)	0.69 (0.63~0.83)	26.2 (23.2~31.9)	0.67 (0.53~1.25)	26.0 (20.5~31.9)
カナリウム	XIH	28.7 (26.2~31.0)	1.03 (0.77~1.67)	28.6 (20.8~35.8)	1.74 (1.43~2.50)	*1

*1 裏割れ不明 Lathe checks insignificant. *2 Depth of lathe checks to veneer thickness.

ラミン(XIC-1) 生材で切削した場合、裏割れ率は約50%と高い値を示すが、切削面の状態は単板裏面にややけだちが発生する程度で、一応良好の範囲にいれることができる。

ニューギニア バスウッド(XIE) 裏割れの発生は微少であるが、単板表、裏面にけだちがみられ、その程度は裏面の方がやや大きい。青黒色の変色部があらわれるが、セプター パヤに比較してその程度は小さい。

リツェア(XIF) 生材の場合は顕著でないが、煮沸して切削した場合けだちの発生がみられる。

グメリナ(XIG) 裏割れの程度は小さいが、切削面は不良で、けだちの発生が著しい。

カナリウム(XIH) 非常に鋭利な刃物で切削しない限り、けだちの発生程度が非常に大きく、単板切削用の樹種としては不適だと考えられる。

III-6. 単板の乾燥性

(筒本卓造・久田卓興)

単板の乾燥性として高温一定条件における乾燥時間、収縮率および狂いの程度をとりあげている。

1. 試験方法

供試木は冒頭に示したもののうち7樹種(XIA~XIC, XIE~XIH)である。原木配分図(I, Fig. 4)のロータリーとしている部分から長さ約 35cm の丸太を玉切りし、無処理材と 90°C で 48 hr 煮沸処理した材を、それぞれ厚さ約 1 mm (送り厚さ 1.02 mm) に切削した。

供試単板のとり方、乾燥方法、測定方法はすべて前報(林試研報 No. 190)¹⁾と同様である。

2. 試験結果

試験結果
peeling tests

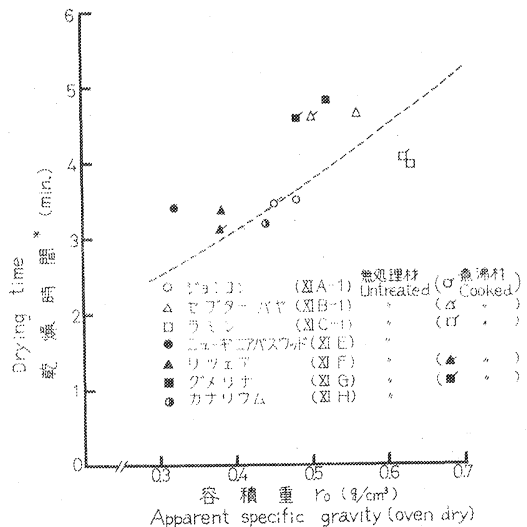
90°C—48 hr 煮沸処理 90°C—48 hr cooked						
刃口水平方向絞り Horizontal opening of nose-bar						
%	0%		5%		10%	
裏割れ間隔 mm *3	裏割れ率 % *2	裏割れ間隔 mm *3	裏割れ率 % *2	裏割れ間隔 mm *3	裏割れ率 % *2	裏割れ間隔 mm *3
0.94 (0.83~1.25)	*1	*1	26.8 (20.0~31.7)	3.6 (2.5~5.0)	*1	*1
0.69 (0.66~0.71)	18.0 (16.9~21.9)	1.4 (1.3~2.0)	20.9 (20.0~22.0)	1.9 (0.8~2.5)	22.2 (18.7~25.5)	2.7 (1.3~3.3)
0.89 (0.77~1.11)	29.8 (28.2~32.2)	0.97 (0.91~1.11)	28.5 (24.2~34.0)	0.91 (0.77~1.25)	24.7 (22.3~27.1)	0.82 (0.71~1.00)
*1	—	—	—	—	—	—
0.80 (0.77~0.83)	31.2 (28.8~33.8)	0.83 (0.80~0.85)	27.4 (23.9~31.7)	0.89 (0.63~1.25)	33.8 (32.2~35.0)	0.91 (0.77~1.11)
0.95 (0.77~1.67)	—	—	—	—	—	—
*1	—	—	—	—	—	—

*3 Intervals of lathe checks.

(1) 乾燥時間

各丸太からの単板を一定条件で乾燥したときの乾燥速度、乾燥時間を Table 1 に示す。このなかで、乾燥速度の項は乾燥初期の恒率的な速度および蒸発係数のみをあげた。乾燥時間については、仕上がり含水率10%までの所要時間を示したが、供試単板の厚さにある程度差があるため、えられた乾燥時間を厚さ 1.00mm の場合に換算して乾燥時間 (A) とし、さらに初期含水率についてもすべて60%の場合を推定して乾燥時間(B)とした。

以上の同一厚さ、同一初期含水率に補正した乾燥時間 (B) を Fig. 1 に示したが、容積重と乾燥時間との関係は今までとりあげた樹種^{1)~7)}も含めて考えると、図中の点線で示すようにほぼ直線的な関係にある。今回とりあげた樹種のうち、ニューギニア バスウッド (XIE) およびグメリナ (XIG) は容積重に比べ非常に乾燥時間が長く、カンボジア産ブジック (IIC)¹⁾ やカリマンタン産ケラット (VIM)⁴⁾ と似かよった傾向を示した。また、セプター パヤ (XIB-1)、リツェア (XIF) も比較的大きな値を示



* 含水率60%から10%までの時間

M.C. reduction from 60% to 10%

 Fig. 1 容積重と乾燥時間との関係
Relation between apparent specific gravity and drying time.

Table 1. 単 板 の 乾 燥
Drying time and

樹 種 名 Species	原木記号 Mark of log	原木条件 Condition of log	厚さ(生) Thickness (green) (mm)	容積重(全乾) Apparent specific gravity (oven dry) (g/cm ³)
ジョ ン コ ン (<i>Dactylocladus stenostachys</i>)	XIA-1	Untreated	1.03 (1.02~1.04)	0.48 (0.47~0.48)
		Cooked	1.03 (1.01~1.04)	0.45 (0.45~0.46)
セ プ タ ー パ ヤ (<i>Pseudosindora palustris</i>)	XIB-1	Untreated	1.04 (1.02~1.04)	0.56 (0.54~0.57)
		Cooked	1.01 (0.98~1.03)	0.50 (0.49~0.51)
ラ ミ ン (<i>Gonystylus bancanus</i>)	XIC-1	Untreated	1.04 (1.02~1.06)	0.63 (0.62~0.64)
		Cooked	1.05 (1.04~1.05)	0.62 (0.60~0.63)
ニューギニア バスウッド (<i>Endospermum medullosum</i>)	XIE	Untreated	1.04 (1.01~1.05)	0.32 (0.32~0.33)
リ ツ エ ア (<i>Litsea</i> sp.)	XIF	Untreated	1.02 (1.01~1.03)	0.38 (0.38~0.38)
		Cooked	1.04 (1.03~1.04)	0.38 (0.38~0.38)
グ メ リ ナ (<i>Gmelina</i> sp.)	XIG	Untreated	0.96 (0.94~0.98)	0.52 (0.51~0.52)
		Cooked	1.05 (1.03~1.06)	0.48 (0.47~0.49)
カナリウム (<i>Canarium</i> sp.)	XIH	Untreated	1.03 (1.01~1.06)	0.44 (0.42~0.45)

*(A) 厚さ 1.0 mm の単板を初期含水率から含水率 10% まで乾燥する時間
Drying time of 1.0 mm thick veneer (M. C. reduction : Initial to 10%).

** (B) 厚さ 1.0 mm の単板を含水率 60% から 10% まで乾燥する時間
Drying time of 1.0 mm thick veneer (M. C. reduction : 60% to 10%).

試料寸法 Size of specimen : 30×30 cm, 試料数 Number of sample : 4

乾燥条件 Drying condition : D. B. T. 140°C, W. B. T. 52~56°C, A. V. 1.1 m/sec

し、逆にラミン (XIC-1) はかなり小さな値を示した。

次に、初期含水率についてみると、ニューギニア バスウッド (XIE)、カナリウム (XIH) が極端に高く、ジョンコン (XIA-1)、リツェア (XIF)、グメリナ (XIG) がそれに次いで高い。したがって、これらはいずれも乾燥にかなり長い時間を要する材と思われる。なお、原木を煮沸処理することによる乾燥時間短縮の効果は見られなかった。

(2) 乾燥による収縮

前出 Table 1 に供試単板の幅方向 (接線方向) の全乾収縮率を示した。Fig. 2 はこれらと容積重との関係を示したものである。これによると、全乾収縮率 (α_{0t}) を全乾容積重 (r_0) で除した値 (α_{0t}/r_0) は、カナリウム (XIH) が 23.8 で今までとりあげた樹種のなかで最大を示し、セプター パヤ (XIB-1)、グメリナ (XIG) はそれぞれ 9.8, 10.6 と小さな値を示したが、その他の材ではほぼ平均的な値を示した。

これらの収縮率は原木を煮沸処理することによっていずれも増加するが、煮沸材の無処理材に対する収縮率比はグメリナ (XIG) が約 1.4 で最も大きく、ついでリツェア (XIF) が約 1.2 を示し、その他の材

時 間, 収 縮 率

shrinkage of veneer

初期含水率 Initial M. C. (%)	乾 燥 速 度 (乾燥初期) Drying rate (first stage)		乾 燥 時 間 Drying time			収 縮 率 (幅方向, 全乾) Shrinkage (tang., green to oven dry) (%)
	(%/min)	$\times 10^{-3}$ (g/cm ² hr °C)	測 定 値 Measured (min)	換算値(A)* Converted (min)	換算値(B)** Converted (min)	
129.7 (128.5~131.9)	17.4 (17.0~17.5)	2.51 (2.47~2.53)	7.46 (7.35~7.50)	7.21 (7.13~7.31)	3.51 (3.47~3.56)	7.73 (7.65~7.80)
127.0 (126.1~127.4)	17.9 (17.5~18.0)	2.51 (2.46~2.54)	7.13 (6.95~7.30)	6.88 (6.83~6.94)	3.45 (3.37~3.52)	8.24 (8.15~8.30)
65.6 (60.7~71.6)	10.9 (10.0~11.5)	1.99 (1.81~2.12)	5.24 (4.90~5.60)	5.01 (4.66~5.32)	4.64 (4.56~4.73)	5.50 (5.40~5.60)
83.3 (80.8~87.3)	15.8 (15.0~16.5)	2.52 (2.46~2.56)	6.08 (6.00~6.10)	6.04 (5.77~6.26)	4.60 (4.43~4.77)	6.05 (6.00~6.10)
82.1 (79.6~84.1)	15.0 (14.5~15.5)	2.96 (2.89~3.04)	5.85 (5.75~6.05)	5.56 (5.45~5.61)	3.97 (3.80~4.14)	8.93 (8.85~8.95)
79.4 (77.6~80.5)	14.4 (14.0~15.5)	2.71 (2.60~2.89)	5.79 (5.65~5.90)	5.47 (5.37~5.54)	4.06 (3.99~4.13)	9.89 (9.75~10.10)
186.4 (185.5~187.3)	20.3 (19.5~21.0)	2.21 (2.14~2.28)	8.63 (8.40~8.85)	8.25 (7.98~8.44)	3.41 (3.14~3.55)	4.96 (4.85~5.05)
119.9 (116.6~123.5)	18.6 (18.5~19.0)	2.33 (2.29~2.39)	6.45 (6.40~6.50)	6.29 (6.21~6.37)	3.38 (3.22~3.46)	5.58 (5.55~5.60)
111.7 (109.6~112.9)	19.0 (18.5~19.5)	2.38 (2.32~2.44)	5.79 (5.75~5.85)	5.54 (5.47~5.63)	3.11 (3.04~3.22)	6.51 (6.45~6.60)
100.5 (98.8~101.6)	13.0 (12.5~14.0)	2.06 (1.99~2.14)	7.24 (6.90~7.50)	7.63 (7.24~8.01)	4.82 (4.60~5.02)	5.50 (5.45~5.55)
103.3 (100.6~104.5)	14.1 (14.0~14.5)	2.21 (2.19~2.26)	7.74 (7.65~7.90)	7.26 (7.09~7.32)	4.58 (4.40~4.81)	7.45 (7.30~7.65)
168.9 (167.0~171.2)	19.5 (19.0~20.0)	2.67 (2.63~2.73)	8.68 (8.55~8.75)	8.33 (8.11~8.59)	3.20 (3.04~3.36)	10.44 (10.05~10.75)

では約 1.1 を示した。

(3) 乾燥による狂い

乾燥時間を測定したものと同寸法の単板 (30×30cm) を, 金網式ドライヤーで温度 130~140°C において, 含水率 0~5% まで乾燥し, 50枚積み重ねた時の高さを無負荷および負荷 (約 10g/cm²) 時について測定し, Table 2 に示した。供試単板が小さいため十分な検討はできないが, これらの値から乾燥による狂いについて一応の目安が得られるものと思われる。これによれば, 乾燥による狂いの大きなものとしては

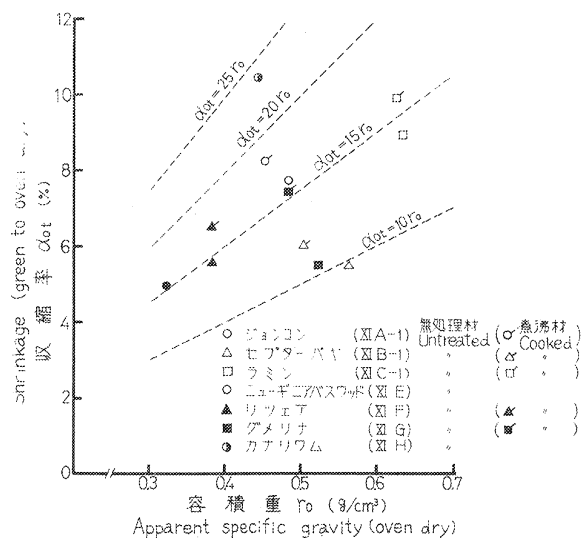

 Fig. 2 容積重と収縮率との関係
Relation between apparent specific gravity and Shrinkage.

Table 2. 単 板 の 狂 い
Warp of veneer

樹 種 名 Species	原 木 番 号 Mark of log	単板 50 枚 の 高 さ Height of 50 sheets of veneer	
		無 負 荷 Unloaded (cm)	負 荷* Loaded (cm)
ジ ョ ン コ ン	XIA-1	10.3 (10.1~10.6)	7.3 (7.0~7.5)
セ プ タ ー パ ヤ	XIB-1	10.8 (8.2~12.7)	6.9 (6.3~7.4)
ラ ミ ン	XIC-1	12.7 (11.0~14.2)	8.0 (7.2~8.7)
ニューギニア バスウッド	XIE	18.5 (13.5~23.3)	8.2 (7.8~8.5)
リ ツ ェ ア	XIF	9.2 (7.8~10.5)	6.2 (6.0~6.6)
グ メ リ ナ	XIG	8.4 (7.9~8.7)	6.3 (6.2~6.4)
カ ナ リ ウ ム	XIH	20.2 (19.5~22.0)	10.5 (9.2~12.0)

* 荷重 Load : about 10 g/cm².

ラミン (XIC-1), ニューギニア バスウッド (XIE), カナリウム (XIH) があげられ, ジョンコン (XIA-1), セプター パヤ (XIB-1) がそれについて大きい。これに対しグメリナ (XIG), リツェア (XIF) は比較的狂いの小さい樹種と思われる。

以上の結果から供試した 7 樹種について, 次のように要約できる。

- 1) 一定含水率範囲について比較したとき, ニューギニア バスウッド (XIE) およびグメリナ (XIG) は容積重に比べ乾燥時間が長い。
- 2) 今回とりあげた樹種は比較的初期含水率の高いものが多く, そのためニューギニア バスウッド (XIE), カナリウム (XIH) ではレッド ラワンの約 2 倍の乾燥時間を要し, ジョンコン (XIA-1), リツェア (XIF), グメリナ (XIG) では約 1.5~1.7 倍の時間を要した。
- 3) カナリウム (XIH) は乾燥による単板の収縮が大きい。
- 4) 煮沸による収縮率増加はグメリナ (XIG) が無処理材の約 1.4 倍と大きな値を示した。
- 5) ラミン (XIC-1), ニューギニア バスウッド (XIE), カナリウム (XIH) は乾燥による単板の狂いが大きい。

文 献

- 1) 筒本卓造：カンボジア産 8 樹種の単板の乾燥性，林試研報，190，100~105，(1966)
- 2) ————：北ボルネオ産カプール材およびカリマンタン産クルイン材の単板の乾燥性，林試研報，206，87~92，(1967)
- 3) ————：フィリピン産アピトン材の単板の乾燥性，林試研報，208，184~187，(1968)
- 4) ————：カリマンタン産 13 樹種の単板の乾燥性，林試研報，218，265~273，(1968)

- 5) ————: マラヤ産クルイン材の単板の乾燥性, 林試研報, 221, 151~156, (1969)
- 6) ————・久田卓興: フィリピン産レッド ラワン材の単板の乾燥性, 林試研報, 234, 117~123, (1971)
- 7) 木材部・林産化学部: ニューギニア, ソロモン産7樹種の性質, 林試研報, 244, 173~177, (1972)

III-7. 単板の接着性

(柳下 正・唐沢仁志)

単板の接着性を検討する上で, I 類 (Type I) としてフェノール樹脂 (記号: P) およびメラミン・ユリア共縮合樹脂 (記号: M), II 類 (Type II) としてユリア樹脂系の市販合板用接着剤によって試験合板を作成し, 接着力試験を行なった。

1. 試験方法

(1) 供試単板

単板切削用原木は, 供試材から長さ約 35cm のものを 1 ないし 2 本 (2 本の場合は隣接して) 採取し, 1 本は無処理のまま, 2 本あるものの他方は煮沸処理 (90°C, 48 hr) を行なったのち, 単板を切削した。

単板の厚さは 1.0mm, 大きさは 30×30cm とし, 各単板には一連番号を付し, 単板組合せのときに切削部位がわかるようにした。

単板はドライヤーによる乾燥ののち, 温度 20°C, 関係湿度 45% の恒温恒湿室内に約 1 か月間放置して調湿した。試験合板作成時の単板含水率は樹種によって多少異なり, Table 1 に示すとおりである。

(2) 試験合板

供試単板の切削部位によるかたよりを生じさせないように配慮して, 3 枚 1 組の単板組合せを行ない,

Table 1. 試験合板作成時の単板含水率

Moisture content of used veneers

樹 種 Species	原木記号 Mark of log	単板含水率* Moisture content (%)
ジョ ン コ ン (<i>Dactylocladus stenostachys</i>)	XIA-1	7.8 (7.5~8.2)
セプター パヤ (<i>Pseudosindora palustris</i>)	XIB-1	7.9 (7.7~8.1)
ラ ミ ン (<i>Gonystylus bancanus</i>)	XIC-1	8.3 (7.9~8.4)
ニューギニア バスウッド (<i>Endospermum medullosum</i>)	XIE	7.0 (6.8~7.3)
リ ツ エ ア (<i>Litsea</i> sp.)	XIF	7.3 (6.2~7.8)
グ メ リ ナ (<i>Gmelina</i> sp.)	XIG	6.0 (5.7~6.6)
カ ナ リ ウ ム (<i>Canarium</i> sp.)	XIH	7.7 (7.3~8.2)
レッド ラワン (<i>Shorea negrosensis</i>)	XIA-2	9.6 (9.2~9.9)

* () ……最小~最大 Min.~Max.

樹種別, 原木処理別, 接着剤別および塗布量別に 3 組ずつ準備した。

なお, 比較試験合板としてレッド ラワン, 厚さ 1.0mm, 原木無処理単板を同数準備した。このレッド ラワン単板は林試研報 No. 234, 南洋材の性質16「フィリピン産レッド ラワン材の性質」における供試材中, XIA-2 (*Shorea negrosensis* Foxw.) の原木より採取したものである。

小型スプレッター (ドクターロール付) によって接着剤液を塗布し, 小型ホットプレス (熱盤面積: 40×40cm, 電熱式, 油圧) を用いて冷圧後熱圧法により試験合板 (3 ply, 30×30 cm) を作成した。

Table 2. 各類別接着剤液配合割合およびその性質
Mixing ratio and quality of glues

配合剤および接着剤液の性質 Formulation and performance of mixed glues		配 合 割 合 Mixing ratio (part)		
		Type I		Type II
		P ⑧	M ⑨	
樹 脂 Resin	フェノール樹脂接着剤 ① Phenolic resin	100	100	100
	メラミン・ユリア共縮合樹脂接着剤 ② Melamine-urea co-condensation resin			
	ユリア樹脂接着剤 ③ Urea resin			
増量・充填剤 Extender and filler	Hot P No. 5 ④	5	13 7	15 5
	Hot P No. 7 ④			
	小麦粉 ⑤ Wheat flour Water			
硬化剤 Hardener	塩化アンモニウム (固形) NH ₄ Cl (Solid)		0.8	0.8
接着剤液の pH pH of mixed glues (20°C) ⑥		9.5	5.7	4.0
接着剤液の粘度 (cP) Viscosity of mixed glues (20°C) ⑦		925	2,100	2,600

① 大鹿振興株式会社 ディアノール12号

Ohshika Shinkoh : Deernol No. 12.

② 住友ベークライト株式会社 キゲタライム MA-204

Sumitomo Bakelite : Igetaleim MA-204.

③ 大鹿振興株式会社 大鹿レデン 210 号

Ohshika Shinkoh : Ohshika resin No. 210.

④ 大鹿振興株式会社 仕様

By adhesive maker's specification.

⑤ 日 東 製 粉 ㊤印

Nittoh Seihun : ㊤ mark.

⑥ ガラス電極 pH 計

Grass electrode pH meter.

⑦ B型回転粘度計

Brookfield type viscometer.

⑧ フェノール樹脂接着剤

Water soluble phenolic resin.

⑨ メラミン・ユリア共縮合樹脂接着剤

Melamine-urea co-condensation resin.

Table 3. 各接着剤別圧縮条件
Condition of pressing

接 着 剤 Glues		冷 圧 Cold pressing		熱 圧 Hot pressing		
		圧 力 Pressure (kg/cm ²)	時 間 Time (hr)	圧 力 Pressure (kg/cm ²)	温 度 Temperature (°C)	時 間 Time (min)
Type I	P	10	1	8	140	3
	M				120	1.5
Type II					110	1.5

Table 4. 接着剤別試験片数および試験法
Number of test specimens and test methods on each type

接着剤区分 Glues		条件区分 Items	試験合板数 Number of plywood (Sheet)	試験片総数 Number of specimen (Piece)	試験法 Test method
Type I	P	樹種ごとに 原木処理) 塗布量) On each species, treatment and glue spread	3	37	JAS 煮沸繰返し試験 Cyclic boil test in JAS*
	M				JAS 温冷水浸漬試験 Hot and cold soak test in JAS*
Type II					

* JAS……日本農林規格 Japanese Agricultural Standard

接着剤の種類, 配合割合および接着剤液の性質などは Table 2 に, 圧縮条件については Table 3 に示す。

接着剤液塗布量は $20 \text{ g}/(30\text{cm})^2$ および $30 \text{ g}/(30\text{cm})^2$ の 2 水準を目標としたが, 実際の塗布量はそれぞれ 1 ないし 2 g 多く塗布されている。

(3) 試験片および試験法

本実験では引張せん断接着力試験を行なった。試験片は普通合板の日本農林規格 (JAS) に規定されている B 型試験片 (試験面積: $25 \times 13 \text{ mm}$) とし, 順・逆切込みを同数作成した。試験片の数量および試験法については Table 4 に示す。

試験機はアムスラー型合板用引張試験機 (最大荷重: 300 kg) を使用し, カウンターバランスは 200 kg , 荷重速度は約 $130 \text{ kg}/\text{min}$ である。

2. 試験結果

試験結果は Table 5 および 6 に示す。

I 類 P (フェノール樹脂接着剤) について

樹種別に見ると, ジョンコン, セプター パヤ, ニューギニア バスウッドおよびカナリウムについては, 測定接着力ならびに木部破断率から考えて, 接着性は良好であると思われる。ラミンは接着力値としては平均 $17 \sim 18 \text{ kg}/\text{cm}^2$ であり, 比較合板のレッド ラワン以上の値を示しているが, 比重の割に低い値である。リツェアおよびグメリナは, 比重の同等あるいはかなり小さいカナリウムあるいはニューギニア バスウッドに比較して接着力値は低く, 木部破断率も小さいことから接着性が良いとはいえない。特にグメリナは最小値が $8 \sim 9 \text{ kg}/\text{cm}^2$ であり, JAS 規格の最低基準 $7 \text{ kg}/\text{cm}^2$ に近く, この材を使用し時の当該接着剤による合板製造には注意を要する。

原木処理による接着性の向上は, グメリナおよびラミンにおいては明らかに認められるが, その他の樹種ではあまり認められない。

接着剤液塗布量増加による接着力値の向上は, セプター パヤについては顕著に見られるが, その他の樹種ではあまり認められない。ジョンコンの処理単板, グメリナの無処理単板およびカナリウムの無処理単板においては, かえって低下の傾向が示されている。

I 類 M (メラミン・ユリア共縮合樹脂接着剤) について

樹種別に見ると, ジョンコン, セプター パヤおよびカナリウムは比重に相応した測定接着力値を示し, 接着性は良好と思われる。ラミン, リツェアおよびグメリナは比重を考えあわせるとき, 接着力値が低く,

Table 5. 接着力試験結果 (煮沸繰返し)
Results of bond strength test (Type I—Cyclic

接着剤液 塗布量 Glue spread [g/(30cm) ²]	樹種 Species	原木記号 Mark of log	原木処理 Treatment of log	Type I
				接着力 Bond strength (kg/cm ²)
20	ジョンコン (<i>Dactylocladus stenostachys</i>)	XIA-1	None	15.5 18.5~13.1
			Cooking	16.7 18.8~12.6
	セプターパヤ (<i>Pseudosindora palustris</i>)	XIB-1	None	17.3 20.3~14.2
			Cooking	17.0 20.9~13.9
	ラミン (<i>Gonystylus bancanus</i>)	XIC-1	None	17.4 22.2~14.2
			Cooking	18.0 21.4~16.3
	ニューギニア バスウッド (<i>Endospermum medullosum</i>)	XIE	None	14.3 16.3~12.0
	リツェア (<i>Litsea</i> sp.)	XIF	None	11.8 14.2~ 9.5
			Cooking	11.4 15.1~10.3
	グメリナ (<i>Gmelina</i> sp.)	XIG	None	11.4 13.9~ 8.8
			Cooking	13.8 17.4~ 9.1
	カナリウム (<i>Canarium</i> sp.)	XIH	None	17.4 20.5~13.4
	レッドラワン (<i>Shorea negrosensis</i>)	XIA-2	None	13.0 17.4~ 9.5

* 上段は平均値, 下段は最大最小。Upper……Mean, Lower……Max.~Min.

** 気乾容積重は木材部物理研究室の測定による。Measured by Wood Physics Laboratory.

当該接着剤による接着性に問題があるように思われる。特にリツェアの場合, 最小値が J A S 最低基準に近く, 合板製造に際して条件の検討が必要と考えられる。ニューギニア バスウッドは接着力値は低い, 比重が小さいことから接着性としての問題はないものと思われるが, この材の使用は合板の強度的性質の面からは考慮しなければならない点であろう。

原木処理による接着性の向上は, グメリナの 30g/(30cm)² 塗布の場合を除いてほぼ認めることができる。特にジョンコンにおいて顕著に示されている。

接着剤液塗布量増加による接着力値の向上は全体に小さい。明らかな効果が見られるのはジョンコン, リツェアおよびグメリナにおける無処理単板の場合と, ラミンにおいてである。グメリナの処理単板において, 多量塗布が接着力値の低下を示しているがその理由は明らかでない。

II 類 (ユリア樹脂接着剤) について

樹種別に見ると, ジョンコン, セプター パヤ, ラミン, ニューギニア バスウッドおよびカナリウム

試験または温冷水浸漬試験(1)*

boil test, Type II—Hot and cold soak test) (1)*

(P)	Type I (M)		Type II		気乾容積重** Apparent specific gravity (air dry) (g/cm ³)
木破率 Wood failure (%)	接着力 Bond strength (kg/cm ²)	木破率 Wood failure (%)	接着力 Bond strength (kg/cm ²)	木破率 Wood failure (%)	
95 100~ 60 82 100~ 0	14.1 17.8~10.2 18.5 21.8~15.7	25 80~ 0 47 100~ 0	14.6 18.8~11.9 15.9 18.9~13.4	86 100~ 60 98 100~ 80	0.51
99 100~ 80 99 100~ 60	19.4 24.8~13.2 21.1 26.5~15.4	46 100~ 0 61 80~ 0	17.1 22.3~12.8 19.1 29.5~15.7	99 100~ 80 95 100~ 20	0.58
75 100~ 20 48 100~ 0	13.8 16.6~11.4 14.7 17.4~11.4	34 100~ 0 34 80~ 0	21.1 27.7~13.8 22.4 27.5~19.1	73 100~ 20 82 100~ 40	0.68
93 100~ 40	10.8 14.0~ 8.5	44 80~ 0	12.4 15.1~ 8.9	89 100~ 80	0.35
39 100~ 0 6 40~ 0	9.1 12.5~ 7.2 9.8 11.4~ 8.0	11 80~ 0 7 40~ 0	10.5 12.6~ 8.5 10.3 11.7~ 8.9	22 100~ 0 1 20~ 0	0.42
7 40~ 0 48 100~ 0	10.5 12.5~ 8.6 13.5 16.8~11.2	9 60~ 0 7 100~ 0	11.3 15.1~ 8.0 12.8 15.4~ 8.5	8 40~ 0 4 100~ 0	0.57
57 100~ 0	16.4 21.7~13.2	59 100~ 0	17.1 21.1~13.7	68 100~ 20	0.45
41 100~ 0	12.2 15.2~ 9.2	20 40~ 0	15.2 22.3~12.5	33 80~ 0	0.59

は、木部破断率も比較的高く、接着性は良好といえよう。これらの樹種は原木処理によって、あるいは塗布量の増加によって測定接着力値は向上し、その値はレッド ラワンとの比較あるいは比重との関連においても、相応の結果を示している。

他の2樹種、リツェアおよびグメリナについては本実験結果に見る限り、木部破断率はきわめて低く、接着力値も小さい。また、接着力の最小値は7~8 kg/cm²を示し、JAS最低基準に近いことから、この材による当該接着剤を使用しての合板製造にあたっては、十分な注意を要するものと思われる。原木処理による接着性の向上は、グメリナにおいてはやや示されているがリツェアでは認められない。また、両樹種ともに、塗布量の増加による接着力値の向上が見られない点も注目しなければならない。

3. 摘 要

サラワク・ニューギニア産材7樹種の単板接着性について、フェノール樹種(Type I (P))、メラミン・ユリア共縮合樹脂 [Type I (M)] およびユリア樹脂 (Type II) の3種類の接着剤を使用して合板を作成

Table 6. 接着力試験結果 (煮沸繰返し
Results of bond strength test (Type I...Cyclic

接着剤液 塗布量 Glue spread [g/(30cm ²)]	樹 種 Species	原木記号 Mark of log	原木処理 Treatment of log	Type I
				接着力 Bond strength (kg/cm ²)
30	ジョ ン コ ン (<i>Dactylocladus stenostachys</i>)	XIA-1	None	15.3 16.9~12.9
			Cooking	15.0 16.9~12.6
	セ プ タ ー パ ヤ (<i>Pseudosindora palustris</i>)	XIB-1	None	21.2 26.2~16.2
			Cooking	20.3 26.9~16.3
	ラ ミ ン (<i>Gonystylus bancanus</i>)	XIC-1	None	17.1 19.5~12.3
			Cooking	18.8 22.2~16.5
	ニューギニア バスウッド (<i>Endospermum medullosum</i>)	XIE	None	15.1 19.4~12.6
	リ ツ エ ア (<i>Litsea</i> sp.)	XIF	None	12.5 16.0~ 9.1
			Cooking	12.5 16.6~10.2
	グ メ リ ナ (<i>Gmelina</i> sp.)	XIG	None	10.6 14.8~ 7.5
			Cooking	13.3 16.6~10.8
	カナリウム (<i>Canarium</i> sp.)	XIH	None	15.2 17.7~ 9.4
	レッド ラ ワ ン (<i>Shorea negrosensis</i>)	XIA-2	None	14.9 17.5~11.4

* 上段は平均値, 下段は最大最小。Upper.....Mean, Lower.....Max.~Min.

し, 接着力試験を行なった。その結果をきわめておおまかにまとめて Table 7 に示す。

リツェアおよびグメリナは接着性に問題があり, その接着に際しては十分な注意が必要と思われる。

試験または温冷水浸漬試験) (2)*

boil test, Type II-Hot and coldsoak test) (2)

(P)	Type I (M)		Type II	
木破率 Wood failure (%)	接着力 Bond strength (kg/cm ²)	木破率 Wood failure (%)	接着力 Bond strength (kg/cm ²)	木破率 Wood failure (%)
92 100~ 0	15.3 18.8~12.9	28 100~ 0	17.1 20.3~13.2	78 100~ 0
59 100~ 0	18.2 21.5~15.4	37 100~ 0	18.1 20.9~15.4	67 100~ 0
96 100~ 60	19.6 25.4~15.2	41 100~ 0	18.4 27.2~15.5	98 100~ 60
93 100~ 40	21.4 24.9~15.1	77 100~ 0	20.0 26.8~16.6	96 100~ 60
39 100~ 0	15.1 18.5~11.8	21 100~ 0	22.2 28.5~15.7	67 100~ 0
28 100~ 0	15.7 18.6~12.8	13 60~ 0	24.5 29.8~21.1	66 100~ 40
80 100~ 40	10.6 13.1~ 8.2	34 80~ 0	12.9 15.7~ 9.2	89 100~ 60
27 80~ 0	10.4 12.8~ 7.8	14 60~ 0	9.7 11.4~ 8.0	8 60~ 0
5 40~ 0	10.0 11.5~ 8.8	1 20~ 0	9.6 11.7~ 7.8	1 20~ 0
3 20~ 0	14.6 16.5~12.2	20 100~ 0	10.8 13.7~ 7.4	0
0	11.1 13.4~ 8.5	5 40~ 0	11.9 14.9~ 8.6	3 100~ 0
69 100~ 0	15.4 17.4~13.4	76 100~ 0	15.5 17.7~12.3	82 100~ 40
16 40~ 0	13.1 16.5~10.8	10 60~ 0	14.7 17.7~11.4	23 60~ 0

Table 7. 供試単板における接着性の程度*

Grading of adhesion faculty in tested veneers

樹種 Species	原木記号 Mark of log	接着剤の種類 Types of adhesive		
		Type I (P)	Type I (M)	Type II
ジョンゴン (<i>Dactylocladus stenostachys</i>)	XIA-1	◎	◎	◎
セプター パヤ (<i>Pseudosindora palustris</i>)	XIB-1	◎	◎	◎
ラミン (<i>Gonystylus bancanus</i>)	XIC-1	○	○	◎
ニューギニア バスウッド (<i>Endospermum medullosum</i>)	XIE	◎	◎	◎
リツェア (<i>Litsea</i> sp.)	XIF	△	△	△
グメリナ (<i>Gmelina</i> sp.)	XIG	△	△	△
カナリウム (<i>Canarium</i> sp.)	XIH	◎	◎	◎

* ◎……良好 Good ○……やや問題あり Quite good △……要注意 Fair

III-8. 塗 装 性

(川村二郎)

木材の塗装性について次の 2 項目の試験を実施した。

1. 塗料硬化試験 不飽和ポリエステル樹脂塗料を塗布し、硬化時間を測定して抽出成分による硬化への影響をしらべた。

2. 塗膜付着性試験 特殊合板の日本農林規格による試験を行なった。

I 試験方法

塗装性 試験に使用した樹種名、気乾容積重を Table 1 に示す。

試験片採取位置は、丸太の樹心から樹皮方向へ 70~80% のところより採取し、天乾約 2 週間、最高温度 60°C で約 3 週間 (グメリナのみ約 6 週間) 人乾を行ない、含水率を 12% にした。

1. 塗料硬化試験

試験片は長さ 25 × 幅 13 × 厚さ 1.2 (cm) の板、柾目板を各 4 枚ずつ準備し、含水率を 12% に調湿後実験に用いた。

塗装は試験片表面を #120 ガーネットサンドペーパーで研摩し、目止め、下塗りをせずに不飽和ポリエステル樹脂塗料をドクターブレードを使い 250 μ 厚に塗布した。

硬化時間の測定は塗装した試験片を温度 20°C、RH 60% の恒温そうにいれ、塗膜に細いステンレス針金で作った網をのせ、それに 250 g の錘 (直径 1 cm) をのせて傷のつかなくなったときを硬化とした。触媒添加から硬化するまでの時間を硬化時間とした。

溶剤抽出物の塗料硬化試験

リツェアは他の樹種に比べ 2 倍以上の硬化時間を要したので、*n*-ヘキサン、エーテル、メタノール、アセトンで逐次抽出を行ない、その抽出物を不飽和ポリエステル樹脂塗料に対し 0.2% 混入し、ガラス板に塗布して上記方法で硬化時間を測定した。

2. 塗膜付着性試験

特殊合板の日本農林規格 (1969・10) 平面引張り試験で行なった。

試験片は柾目板を各樹種 10 枚ずつ準備し、含水率を約 15% に調湿後実験に用いた。

塗装は #120 ガーネットサンドペーパーで研摩後、目止め、下塗りをせずにニトロセルロースクリヤーラッカーを 3 回塗布した (平均塗布量 500 g/m²)。

II 試験結果

1. 塗料硬化試験

試験結果を板・柾目試験片 4 枚の平均値で Table 2 に示す。

グメリナが 30 分弱、リツェアが 3 時間弱コントロール (ガラス板上で 2~2.1 時間) よりも多くの硬化時間を要した。

リツェアを除き、他の樹種は標準的塗装方法で実用上支障がないものと考えられる。

2. 溶剤抽出物の塗料硬化試験

試験結果を Table 3 に示す。

抽出物無添加の不飽和ポリエステル樹脂塗料の硬化時間に比較して、エーテル抽出物が 0.2% はいることにより約 11 倍もの硬化時間を要した。他の抽出物には硬化阻害は認められなかった。

Table 1. 塗装性試験に使用した樹種の気乾容積重 (r_{15})

 Apparent specific gravity in air dry (r_{15})
of wood used for paintability test

樹 種 名 Species	原木記号 Mark of log	r_{15}^* g/cm ³
ジョンコン (<i>Dactyloctenium aegyptium</i>)	XIA-1	0.47 ~ 0.49 ~ 0.53
セプター パヤ (<i>Pseudosindora palustris</i>)	XIB-1	0.40 ~ 0.57 ~ 0.60
ラ ミ ン (<i>Gonystylus bancanus</i>)	XIC-1	0.62 ~ 0.67 ~ 0.70
インツィア (<i>Intsia</i> sp.)	XID	0.69 ~ 0.72 ~ 0.73
ニューギニア バスウッド (<i>Endospermum medullosum</i>)	XIE	0.30 ~ 0.34 ~ 0.36
リ ツ ェ ア (<i>Litsea</i> sp.)	XIF	0.39 ~ 0.40 ~ 0.41
グ メ リ ナ (<i>Gmelina</i> sp.)	XIG	0.44 ~ 0.45 ~ 0.51

注 Note) * 含水率 15% 15% moisture content.

Table 2. 不飽和ポリエステル樹脂塗料の硬化時間

 Curing time of unsaturated polyester
resin varnish on wood

樹 種 名 Species	原木記号 Mark of log	硬化時間 Curing time (hr)
ジョンコン	XIA-1	2.00
セプター パヤ	XIB-1	2.08
ラ ミ ン	XIC-1	1.75
インツィア	XID	1.80
ニューギニア バスウッド	XIE	2.08
リ ツ ェ ア	XIF	4.75
グ メ リ ナ	XIG	2.42

 Note. At 20°C, RH 60%, Film thickness (wet): 250 μ ,
Mixing ratio: varnish/methyl ethyl ketone peroxide/
cobalt drier (Co. 6%): 100/1 and 1 by weight

 Table 3. リツェア (*Litsea* sp.) 抽出物を含
んだ不飽和ポリエステル樹脂塗料
の硬化時間

 Curing time of unsaturated polyester
resin varnish with *Litsea* sp. extracts

抽 出 物 Extracts	硬 化 時 間 Curing time (hr)
無 添 加 Control	2.12
ヘキササン抽出物 n-Hexane extract	2.83
エーテル抽出物 Ether extract	22.00
メタノール抽出物 Methanol extract	2.16
アセトン抽出物 Acetone extract	2.00

 Note. At 20°C, RH 60%, Film thickness
(wet): 250 μ , Mixing ratio: varnish/methyl
ethyl ketone peroxide/cobalt drier (Co. 6
%)/extract: 100/1, 1 and 0.2 by weight

Table 4. 塗 膜 付 着 力

Adhesion strength of paint film on wood

樹 種 名 Species	原木記号 Mark of log	付 着 力 Adh. strength (kg/cm ²)
ジョンコン	XIA-1	20.5 ~ 29.5 ~ 34.4
セプター パヤ	XIB-1	36.3 ~ 50.5 ~ 64.4
ラ ミ ン	XIC-1	25.5 ~ 31.9 ~ 37.5
インツィア	XID	16.0 ~ 24.8 ~ 33.7
ニューギニア バスウッド	XIE	10.9 ~ 14.9 ~ 18.1
リ ツ ェ ア	XIF	24.7 ~ 31.9 ~ 43.3
グ メ リ ナ	XIG	11.0 ~ 15.9 ~ 19.8

3. 塗膜付着性試験

試験結果を Table 4 に示す。

同規格による合格基準値は平均が 4 kg/cm^2 であることを参考までに記す。

III—9. 耐 朽 性

(松岡昭四郎)

この項目はオオウズラタケ、カワラタケ、ヒイロタケの3種の腐朽菌による耐朽性試験を実施した。

1. 試験方法

(1) 供試体

供試木は原木番号XIA～XIHまでの8樹種で、供試体は辺材は樹皮部と心材との境界部、心材は樹心と辺材との境界部のそれぞれ中央部分から、柁目木取りで採取したが、ジョンコン、ラミン、リツェアの3樹種は心材のみについて試験した。なお、セプター パヤ、インツィア、ニューギニア バスウッド、カナリウム各樹種の辺材、およびラミン、ニューギニア バスウッドの心材は、菌の侵入をうけ、すでに材の変色がみられた。とくにインツィア、およびニューギニア バスウッドの辺材は変色が顕著であった。

(2) 試験法

試験法は、既報の南洋材の試験と同様に、木粉培養基を用いる JIS Z 2119—1958「木材の耐朽性試験方法」にしたがい行なった。なお、既報と同様に供試菌にヒイロタケを追加し、オオウズラタケ、カワラタケ、ヒイロタケの3種の腐朽菌を使用した。

2. 試験結果

試験結果は Table 1 に示すとおりである。前報と同様にカワラタケとヒイロタケの白色腐朽菌は、全樹種ともほぼ同じような重量減少を示したが、オオウズラタケは両菌にくらべて重量減少が少なく、とくにジョンコンの心材はその傾向が顕著であって、チュテール¹⁾、クルイン²⁾、アピトン²⁾などの結果と類似しており、南洋材に対して腐朽力が弱いという菌の特異性を示した。

試験結果より各樹種の耐朽性をみると、辺材については試験を実施したセプター パヤ、ニューギニア バスウッド、グメリナ、カナリウムの全樹種とも低い。心材についてはセプター パヤ、インツィア、リツェア、グメリナは重量減少がほとんどなく、かなりの耐朽性が期待される。文献³⁾⁴⁾によれば耐朽性を5段階に区分した場合、いずれもⅡ～Ⅲに相当し、耐朽性がある。他のジョンコン、ラミン、ニューギニア バスウッド、カナリウムの各樹種は耐朽性は低い。文献によれば、ラミン、ニューギニア バスウッド、カナリウムはとくに低いといわれる。前述のように、供試体にすでに変色がみられ、試料としては適当でなかったが、結果からみられるように、それらの各樹種は重量減少が大きく、変色菌の侵入による本試験への影響は、ほとんどないと考えられる。すでに変色のみられたラミン、ニューギニア バスウッドはいずれも低い耐朽性を示しており、心材でも変色、あるいは腐朽にたいして、抵抗性がないので注意を要する。

Table 1. サラワク, ニューギニア産 8 樹種の腐朽による重量減少率
Percentage of weight loss by decay on the eight species
grown in Sarawak and New Guinea

供 試 菌 Test fungi	樹種名および原木記号 Species and mark of log	辺 心 材 sap- or heartwood	気乾容積重 Apparent specific gravity in air dry (g/cm ³)	重量減少率の範囲 Range of weight loss (%)	補 正 重 量 減 少 率 Corrected weight loss (%)
オオウズタケ <i>Tyromyces palustris</i>	ジョンコン (XI A-1) (<i>Dactylocladus stenostachys</i>)	H	0.52	0	0
	セブター パヤ (XI B-1) (<i>Pseudosindora palustris</i>)	S	0.53	5.4~7.2	4.6
		H	0.65	0	0
	ラ ミ ン (XI C-1) (<i>Gonystylus bancanus</i>)	H	0.66	21.8~29.9	25.5
	インツィア (XI D) (<i>Intsia</i> sp.)	S	0.60	8.5~23.0	14.0
		H	0.74	0	0
	ニューギニア バスウッド (<i>Endospermum</i> (XI E) <i>medullosum</i>)	S	0.40	4.1~10.5	8.1
		H	0.34	7.4~16.0	11.8
リツェア (XI F) (<i>Litsea</i> sp.)	H	0.39	0.5~1.9	1.6	
グメリナ (XI G) (<i>Gmelina</i> sp.)	S	0.48	12.7~16.1	14.4	
	H	0.53	0	0	
カナリウム (XI H) (<i>Canarium</i> sp.)	S	0.55	14.4~19.4	17.5	
	H	0.35	14.9~20.0	17.7	
対 照 材 (ブナ) (<i>Fagus crenata</i>)	S	0.64	22.2~33.2	30.0	
カワラタケ <i>Coriolus versicolor</i>	ジョンコン (XI A-1)	H	0.53	13.9~15.2	16.2
	セブター パヤ (XI B-1)	S	0.53	12.0~13.5	11.0
		H	0.65	0.8~1.2	1.4
	ラ ミ ン (XI C-1)	H	0.69	16.5~23.1	19.0
	インツィア (XI D)	S	0.59	21.4~24.6	20.9
		H	0.73	0 ~ 1.3	1.0
	ニューギニア バスウッド (XI E)	S	0.41	15.1~16.8	16.5
		H	0.33	14.3~18.0	16.5
	リツェア (XI F)	H	0.40	0.7~1.1	1.1
	グメリナ (XI G)	S	0.48	10.1~12.3	10.6
H		0.54	0.3~1.3	1.2	
カナリウム (XI H)	S	0.54	21.5~29.7	25.7	
	H	0.35	18.5~29.3	24.5	
対 照 材 (ブナ)	S	0.64	15.1~20.1	18.4	
ヒイロタケ <i>Pycnoporus coccineus</i>	ジョンコン (XI A-1)	H	0.51	14.0~16.2	16.8
	セブター パヤ (XI B-1)	S	0.53	12.5~20.0	14.5
		H	0.66	0.2~0.9	1.0

供 試 菌 Test fungi	樹種名および原本記号 Species and mark of log	辺 心 材 sap- or heartwood	気乾容積重 Apparent specific gravity in air dry (g/cm ³)	重量減少率の範囲 Range of weight loss (%)	補 正 重 量 減 少 率 Corrected weight loss (%)
	ラ ミ ン (XI C-1)	H	0.69	23.6~28.5	26.8
	インツィア (XI D)	S	0.62	21.8~30.2	23.8
		H	0.72	0.1~0.6	0.7
	ニューギニア バスウッド (XI E)	S	0.41	14.5~21.2	18.8
		H	0.34	12.0~26.8	21.9
	リ ツ ェ ア (XI F)	H	0.40	0.2~0.8	0.8
	グ メ リ ナ (XI G)	S	0.48	11.1~12.7	11.3
		H	0.55	0	0
	カナリウム (XI H)	S	0.55	28.1~30.4	29.4
		H	0.35	19.2~24.7	22.6
	対 照 材 (ブナ)	S	0.64	26.3~32.7	30.2

文 献

- 1) 松岡昭四郎・庄司要作：南洋材の性質4，林試研報，206，109~114，(1967)
- 2) —————：南洋材の性質10，林試研報，208，198~206，(1968)
- 3) Forest Product Research Institute: Indonesian Commercial Woods, Bogor, Indonesia, (1963)
- 4) JACKSON, W. F.: The Durability of Malayan Timber, Malayan Forester, 20, 1, 38~48, (1957)

III-10. パ ル プ 化

(香山 彊・菊池文彦・宇佐見国典・高野 勲

荻野健彦・島田謹爾・高橋利夫)

この項目では材の逐次抽出，繊維の形態的性質，クラフト法によるパルプ化，得られたパルプの性質についてとりあげている。

1. 試 験 方 法

供試材は前記8樹種であり，試料調製法，試験方法は前報¹⁾と同様である。しかし，パルプ製造条件のうち液比は，材の容積密度数の相違により変更した。なおインツィア (*Intsia* sp.) については，現在貴重材として使用されているので，パルプ化試験は行なわなかった。

2. 試 験 結 果

(1) 逐次抽出結果

供試材の逐次抽出量の結果は Table 1 のとおりである。

逐次抽出量は個体差が大きく，抽出量の著しく多いグループと少ないグループとの2つに分けられる。

a) 抽出量の多いもの (セブター パヤ，インツィア，リツェア，グメリナ)。これらの材は抽出量いずれも10%以上で，一般に抽出成分含有量の多い南洋材の中でも特異な存在である。中でもリツェア，グメリナはヘキサノ抽出量が非常に多く，パルプ材として見る場合，樹脂障害が当然予想され，取扱いは特に注意を要する。b) 抽出量の少ないもの (ジョンコン，ラミン，ニューギニア バスウッド，カナリウム)。

Table 1. 抽出分含有量 (逐次抽出)
 Extractives (successively extracted)

樹 種 名 Species	原木記号 Mark of log	可 溶 分 (逐次抽出) Solubility in (successively extracted)				
		ヘキサン Hexan	エーテル Ether	アセトン Acetone	メタノール Methanol	計 Total
ジョ ン コ ン (<i>Dactylocladus stenostachys</i>)	XI A-2	0.24	0.40	2.25	3.51	6.40
セプター パヤ (<i>Pseudosindora palustris</i>)	XI B-2	0.04	0.94	11.08	5.23	17.29
ラ ミ ン (<i>Gonystylus bancanus</i>)	XI C-2	0.06	0.13	1.12	1.22	2.53
イ ン ツ ィ ア (<i>Intsia</i> sp.)	XI D	0.30	1.10	4.58	10.45	16.43
ニューギニア バスウッド (<i>Endospermum medullosum</i>)	XI E	0.06	0.13	0.20	1.36	1.75
リ ツ ェ ア (<i>Litsea</i> sp.)	XI F	8.32	0.42	1.95	2.42	13.11
グ メ リ ナ (<i>Gmelina</i> sp.)	XI G	6.49	0.20	3.96	3.32	13.97
カナリウム (<i>Canarium</i> sp.)	XI H	0.08	0.08	0.22	1.84	2.22

対絶乾木材 %。% (oven dry wood sample basis).

ジョンコンは総抽出量 6.4% でやや多いが、その他の樹種は大体 2% 台で、前年度に行なったニューギニア材の試験結果²⁾ より少ない数値を与えている。

(2) 供試材繊維の形態的性質

供試材の形態的性質は Table 2 のとおりである。

繊維長はセプター パヤ、カナリウムが 1 mm 前後で、南洋材としては短い部類に属し、他は 1.2 mm 以上で前報²⁾ のニューギニア・ソロモン材と大差なく、繊維幅、細胞膜壁厚も大体同様の傾向を示している。ニューギニア バスウッドのみは、繊維長 2.47 mm と針葉樹材に匹敵する長さを示し、繊維幅も 65.7 μ と非常に大きな数値を示している。

材の容積密度数は 0.3~0.6 g/cm³ の範囲で、かなりの個体差がみられたが、供試材の半数以上を占め

 Table 2. 供試材繊維の形態的性質
 Morphological properties of wood fibres

樹 種 名	原木記号	繊維長 Fibre length (mm)	繊維幅 Fibre dia- meter (μ)	細胞膜壁厚 Cell wall thickness (μ)	材の容積密度数 Basic density of wood (g/cm ³)
ジョ ン コ ン	XI A-2	1.51	43.0	7.8	0.54
セプター パヤ	XI B-2	1.04	27.7	6.8	0.60
ラ ミ ン	XI C-2	1.28	37.6	9.7	0.63
イ ン ツ ィ ア	XI D	—	—	—	0.69
ニューギニア バスウッド	XI E	2.47	65.7	9.7	0.35
リ ツ ェ ア	XI F	1.35	32.7	7.4	0.43
グ メ リ ナ	XI G	1.21	33.9	5.8	0.48
カナリウム	XI H	1.02	26.6	5.8	0.47

Table 3. パルプ化条件および硫酸塩パルプの性質
Pulping conditions and properties of sulphate pulps

樹 種 名	原木 記号	液 比 Liquor to wood ratio	収率 % Yield %			Kappa 価 Kappa number	リグニン 含有率 % Lignin contents %	ローエ 価 Roe number	白色度 (未漂白) Bright- ness (unblea- ched)
			精 選 Screen- ed	粕 Screen- ings	全 Total				
ジョ ン コ ン	XIA	5	45.7	0	45.7	32.8	4.3	5.2	25.5
セプター パヤ	XIB	4	44.4	0.1	44.5	25.0	3.2	4.0	18.6
ラ ミ ン	XIC	4	47.9	0	47.9	20.6	2.7	3.3	36.7
ニューギニア バスウッド	XID	6	47.8	0.1	47.9	25.6	3.3	4.1	30.2
リ ツ ェ ア	XIE	5	43.7	0	43.7	24.3	3.1	3.9	28.9
グ メ リ ナ	XIF	5	44.8	0	44.8	19.7	2.6	3.2	37.3
カナリウム	XIG	6	52.5	0	52.5	17.8	2.3	2.8	34.9

パルプ化条件：活性アリカリ 16%，硫化率 25%（対活性アルカリ）

Pulping conditions : Active alkali 16 % (as Na₂O), Sulphidity 25 % (based on active alkali)

蒸解スケジュール：最高温度 170 °C，到達時間 1.5 hr，保持時間 1.5 hr，

Schedule : Cooking temperature 170 °C, 1 hr. 30 min to 170 °C, 1 hr. 30 min at 170 °C

る 5 樹種（ジョンコン，ニューギニア バスウッド，リツェア，グメリナ，カナリウム）の容積密度数は 0.3~0.4 g/cm³ で小さな値を示した。

(3) パルプ化

パルプ化の条件および得られたパルプの性質は Table 3 のとおりである。

試料の容積密度数に差があるため，液比を一定にすることができず，4 l/kg：2 樹種，5 l/kg：3 樹種，6 l/kg：2 樹種の条件で蒸解を行なった。

パルプの全収率は，43.7~52.5%の範囲でかなりの個体差が認められた。カナリウムは最高の収率(52.5%)を示し，南洋材としては高収率を示す特異な存在である。粕率は 0~0.1%できわめて少ない。K 価はこれまで試験を行ってきた南洋材パルプと比較すると，やや低い。未漂白パルプの白色度はかなり高く，ラミン (36.7)，グメリナ (37.3)，カナリウム (34.9) は日本産広葉樹パルプより高白色度を示している。

(4) 漂 白

漂白パルプの性質は Table 4 のとおりである。

供試材パルプの漂白性は，さきに述べたように K 価が比較的 low，未漂白パルプの白色度が高いにもかかわらず，漂白白色度が 69.0~81.2 で，前報のニューギニア・ソロモン産材の結果²⁾より，さらに悪い結果を示している。しかも漂白パルプの色戻りも著しく，最低の色戻りを示したラミンの場合でも，P C 価 2.97 で他の樹種はいずれもこれより大きく，特にリツェアは P C 価 22.33 という，今まで行なった南洋材パルプの漂白試験では認められなかった高い値を示している。この原因の一つとして *n*-ヘキサン抽出分含有量が非常に高いことが考えられるが，詳細についてはここでは明らかでない。

(5) パルプの物理的性質

未漂白および漂白パルプについて行なった，物理的性質の試験結果は Table 5 のとおりである。パルプの各強度は一般に大で，ラミン，グメリナを除いた他の樹種は，日本産広葉樹材にまさる値を示している。パルプシートの密度は 0.84~0.91 で高い。これらの傾向は前報²⁾のニューギニア・ソロモン産

Table 4. 漂白パルプの性質
Properties of bleached sulphate pulps

樹 種 名	原木 記号	収率 %	Yield %	白 色 度 Brightness		P C 価 P C number
		漂白歩止り Unbleached pulp basis	対木材歩止り o. d. wood basis	未漂白 Unbleac- hed	漂 白 Bleached	
ジョ ン コ ン	XIA	97.4	44.5	25.5	79.7	4.88
セプター パヤ	XIB	97.8	43.4	18.6	75.1	6.28
ラ ミ ン	XIC	99.2	47.5	36.7	81.1	2.97
ニューギニア バスウッド	XIE	99.6	47.6	30.2	77.8	3.36
リ ツ エ ア	XIF	99.6	42.2	28.9	69.0	22.33
グ メ リ ナ	XIG	97.8	43.8	37.3	81.2	6.85
カナリウム	XIH	97.8	51.4	34.9	81.1	4.06

漂白順序 C-E-D-E-D. Sequence of bleaching C-E-D-E-D.

Table 5. 紙力試験結果
Evaluation of sulphate pulps

樹 種 名		原木 記号	坪 量 Basis weight g/m ²	厚 さ Thick- ness mm	密 度 Density g/cm ³	裂断長 Break- ing length km	比破裂 強 さ Burst factor	比引裂 強 さ Tear factor	耐 折 強 さ (MIT) Folding endur- ance	フリー ネス (CSF) Free- ness ml
未 漂 白	ジョ ン コ ン	XIA	62.94	0.074	0.85	10.2	8.4	128	2000	200
	セプター パヤ	XIB	62.14	0.070	0.89	11.6	8.9	113	1400	238
	ラ ミ ン	XIC	62.62	0.074	0.85	7.8	4.6	98	120	230
	ニューギニア バスウッド	XIE	62.22	0.074	0.84	10.9	8.7	105	5000	225
	リ ツ エ ア	XIF	62.02	0.070	0.89	11.5	8.1	132	1900	232
	グ メ リ ナ	XIG	62.48	0.069	0.91	8.1	5.6	135	170	240
	カナリウム	XIH	62.09	0.069	0.90	11.0	8.1	130	4500	230
漂 白	ジョ ン コ ン	XIA	62.23	0.071	0.88	9.6	6.7	157	1500	220
	セプター パヤ	XIB	61.58	0.067	0.91	9.6	7.0	116	510	230
	ラ ミ ン	XIC	62.52	0.072	0.87	5.7	3.5	88	25	205
	ニューギニア バスウッド	XIE	62.25	0.072	0.87	9.5	6.9	125	3600	225
	リ ツ エ ア	XIF	62.43	0.066	0.95	9.6	7.5	133	1400	220
	グ メ リ ナ	XIG	62.84	0.070	0.90	7.7	4.8	135	120	210
	カナリウム	XIH	62.48	0.068	0.92	10.0	6.7	131	2100	225

材の場合と同様である。

以上の結果を要約すればつぎのとおりである。

(1) 逐次抽出の結果、総抽出量の多い樹種が4樹種(セプター パヤ、インツィア、リツェア、グメリナ)認められた。特にリツェア、グメリナの2樹種のヘキササン抽出量は非常に大きな値を示している。

2) 供試材は容積密度の小さい樹種が多く、ジョンコン、ニューギニア バスウッド、リツェア、グメリナ、カナリウムの5樹種は、蒸解に当たって広葉樹材の標準 4 l/kg 以上の蒸解液比を必要とした。形態的性質のうち細胞膜壁厚は、南洋材としては薄い部類に属する。ニューギニア バスウッドの繊維長、

繊維幅は針葉樹材に匹敵する特異な高い数値を示した。

3) パルプ化は容易で、粕率が低く、K 価も低かった。一方、未漂白パルプの白色度は相当高い値を示している。

4) 漂白性は良好でなく、漂白後の白色度は低く、色戻りも著しかった。特にリツェアは大きな色戻りを示した。

5) 物理試験の結果は各強度ともすぐれた値を示し、密度の高いシートが得られた。

文 献

1) 香山 彊・菊池文彦・高野 勲・宇佐見国典：南洋材の性質 5，カンボジア産材の性質(3)，カンボジア産材 8 樹種のパルプ化(英文)，林試研報，197，155～166，(1967)

2) 香山 彊・菊池文彦・宇佐見国典・高野 勲・荻野健彦・島田謹爾・本田 収：南洋材の性質 17，ニューギニア，ソロモン産 7 樹種の性質，パルプ化，林試研報，244，189～193，(1972)

III-11. ハードボード適性

(長沢定男・佐野弥三郎)

この項目は各供試原木について、湿式法によりハードボードを製造してその適性を検討した。

1. 試験方法

供試材は、前記 8 樹種のうち XID を除いた 7 樹種である。

チップ化、パルプ化、成型、熱圧および材質試験方法はすべて既報(林試研報 第 207, 218, 221, 234, 244 号)と同様に行なったので省略する。

2. 試験結果

(1) 蒸煮温度別試験

蒸煮解繊時の温度差によるパルプ収率の結果は Fig. 1 に、材質試験結果は Fig. 2～6 に、また、簡分析試験結果およびボードの白色度はそれぞれ Table 1, 2 に示す。

(2) サイズ処理試験—1

全樹種について、主として耐水性の向上を目的としたサイズ処理試験を行なった。すなわち、蒸煮温度 183°C で処理したパルプを用い、成型時にパラフィンエマルジョンを 0.3, 0.6, 0.9% (対絶乾パルプ) の 3 段階に区分して添加し、これに強度の低下を防止するため、フェノール樹脂を 0.3% 同時混入したのち、硫酸アルミニウム溶液によりパルプ液の pH を 4.5 ± 0.2 に調製してサイズ剤を十分沈着させた。

ついで常法どおり成型、熱圧および熱処理(熱風迅速乾燥機内で 150°C, 3 時間)を行ない、調湿後材質試験に供した。

これらの結果は Fig. 7～9 に示す。

(3) サイズ処理試験—2

前記パラフィン処理試験と同様のパルプを用い、特に強度および耐水性の向上を目的として、フェノール樹脂を対パルプ 0.3, 0.6, 0.9% と 3 段階に区分して添加、さらに同時にパラフィンエマルジョンをそれぞれ混入して、前記と同様に試験板を製造した。

結果を Fig. 10～12 に示す。

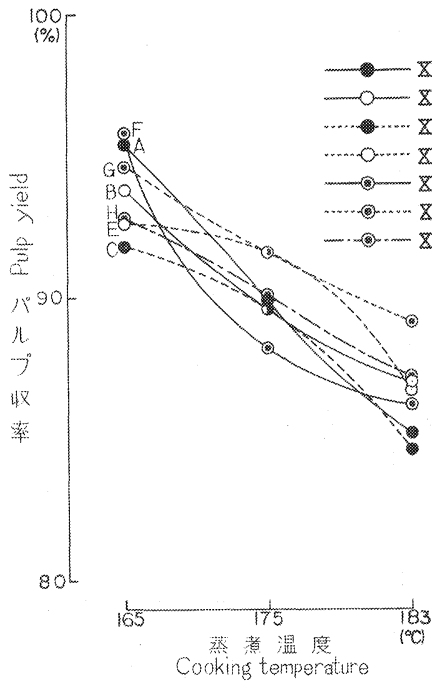


Fig. 1 蒸煮温度とパルプ収率との関係
Relationship between cooking temperature and pulp yield.

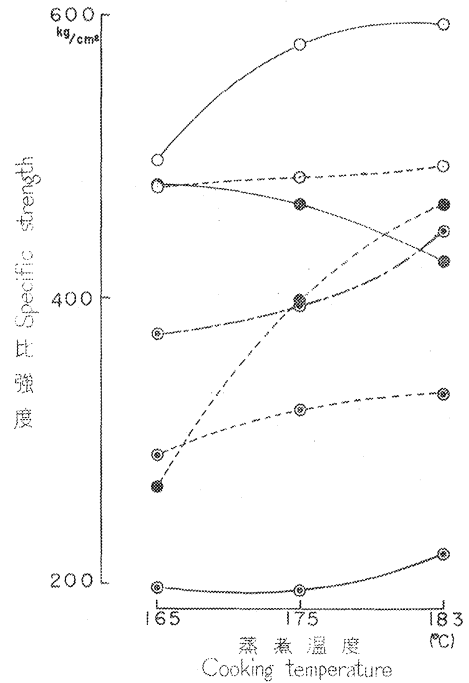


Fig. 2 蒸煮温度と比強度との関係
Relationship between cooking temperature and specific strength.

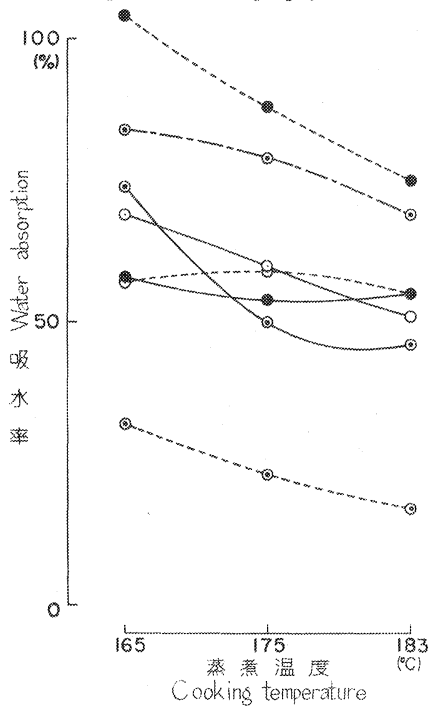


Fig. 3 蒸煮温度と吸水率との関係
Relationship between cooking temperature and water absorption.

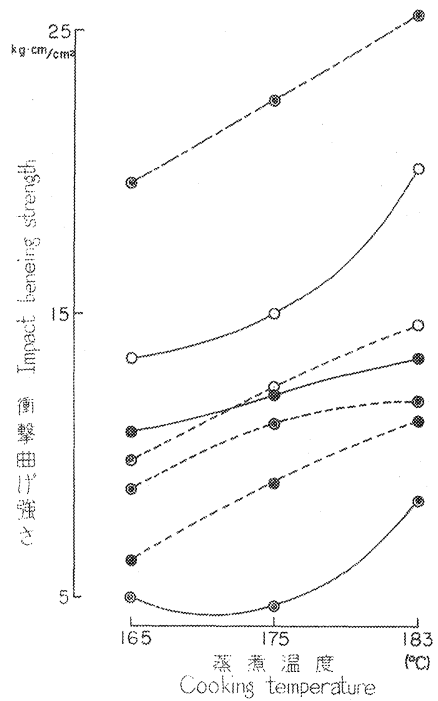


Fig. 4 蒸煮温度と衝撃曲げ強さとの関係
Relationship between cooking temperature and impact bending strength.

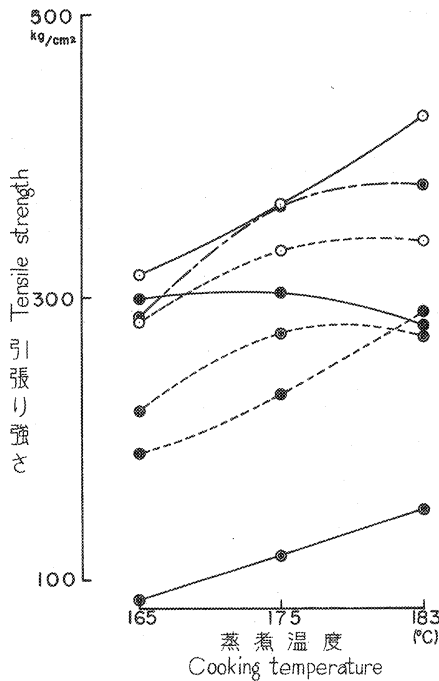


Fig. 5 蒸煮温度と引張り強さとの関係
Relationship between cooking temperature and tensile strength.

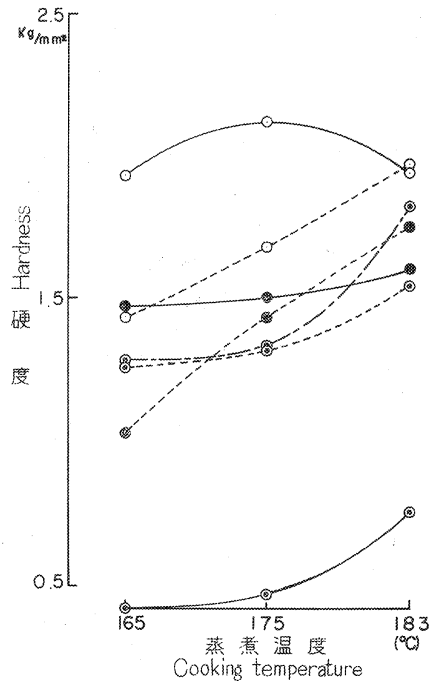


Fig. 6 蒸煮温度と硬度との関係
Relationship between cooking temperature and hardness.

Table 1. 篩分析結果
Results of screen analysis

樹種名 Species	原木記号 Mark of log	蒸煮温度 Cooking temp.	メッシュ Mesh ~ 24	24~48	48~80	80~150	150~
ジョンコン (<i>Dactylocladus stenostachys</i>)	XIA	165	14.5	16.5	18.4	22.1	28.5
		175	14.9	12.1	18.2	23.4	31.4
		183	5.8	13.0	18.4	26.5	36.3
セブターパヤ (<i>Pseudosindora palustris</i>)	XIB	165	12.5	17.4	16.2	22.9	31.0
		175	12.1	18.9	17.1	24.0	27.9
		183	14.6	14.1	12.2	23.8	35.3
ラミン (<i>Gonystylus bancanus</i>)	XIC	165	11.8	13.7	20.0	19.8	34.7
		175	13.5	14.1	21.7	21.1	29.6
		183	12.9	11.9	18.5	24.5	32.2
ニューギニア パスウッド (<i>Endospermum medullosum</i>)	XIE	165	10.8	34.4	12.9	7.5	34.4
		175	13.4	35.2	13.6	12.4	25.4
		183	13.5	36.1	18.4	11.8	20.2
リツエア (<i>Litea</i> sp.)	XIF	165	12.8	41.1	11.4	7.5	27.2
		175	12.6	40.7	10.8	7.6	28.3
		183	13.8	41.6	10.2	5.3	29.1
グメリナ (<i>Gmelina</i> sp.)	XIG	165	14.5	38.5	12.5	7.2	27.3
		175	12.7	39.4	10.8	6.5	30.6
		183	13.3	39.0	11.4	8.0	28.2
カナリウム (<i>Canarium</i> sp.)	XIH	165	10.8	40.9	10.6	4.9	25.6
		175	10.4	42.2	12.1	5.8	29.5
		183	11.2	42.9	14.0	4.6	27.3

Table 2. 白 色 度*
 Brightness of fiber-board

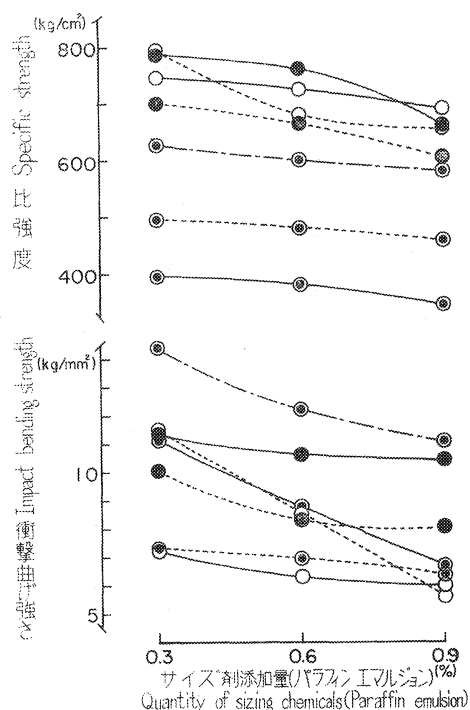
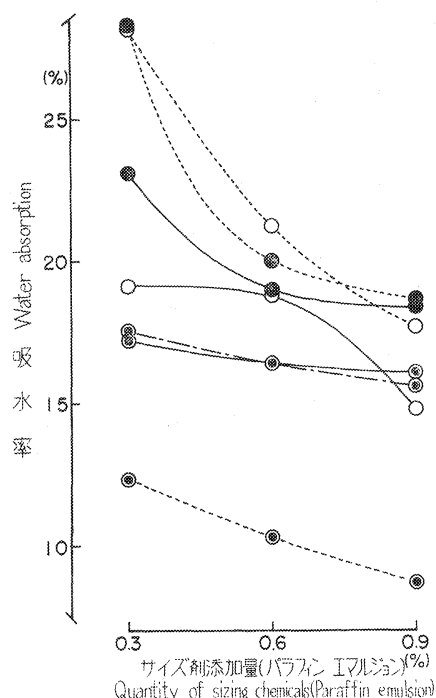
樹 種 名 Species	原木記号 Mark of log	白 色 度 Brightness		
		蒸 煮 温 度 Cooking temp. (°C)		
		165	175	183
ジ ョ ン コ ン	XIA	15.2	13.0	12.8
セ プ タ ー パ ヤ	XIB	14.1	11.4	8.4
ラ ミ ン	XIC	34.5	28.5	21.1
ニューギニア バスウッド	XIE	28.0	28.8	22.8
リ ツ エ ア	XIF	16.3	15.7	12.8
グ メ リ ナ	XIG	22.9	18.8	16.0
カ ナ リ ウ ム	XIH	28.5	25.5	22.2

* HUNTER's multipurpose reflect meter により測定。

(4) 油脂処理試験

サイズ処理試験に使用したものと同様のパルプを用いてボードを製造し、熱圧直後にアマン油を3%、6%、9%の段階に区分して添加し、さらに熱風迅速乾燥機中で150°C、3時間の熱処理を行ない試験板を製造した。

試験結果を Fig. 13~15 に示す。


 Fig. 7 サイズ剤添加量と材質との関係(その1)
 Relationship between amount of sizing agent and properties of board.

 Fig. 8 サイズ剤添加量と材質との関係(その2)
 Relationship between amount of sizing agent and properties of board.

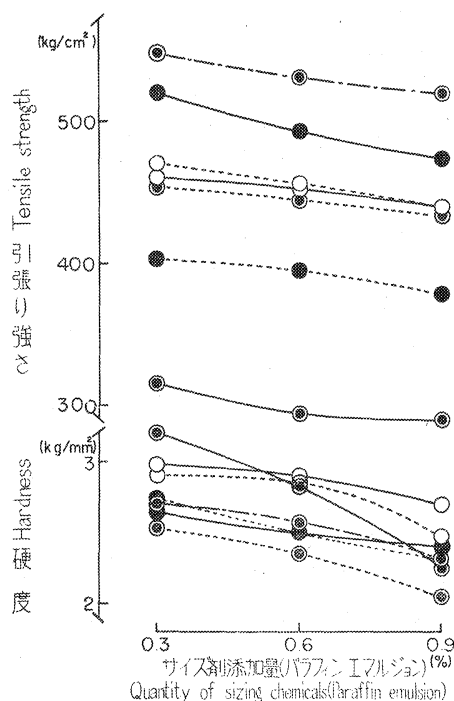


Fig. 9 サイズ剤添加量と材質との関係(その 3)
Relationship between amount of sizing agent and properties of board.

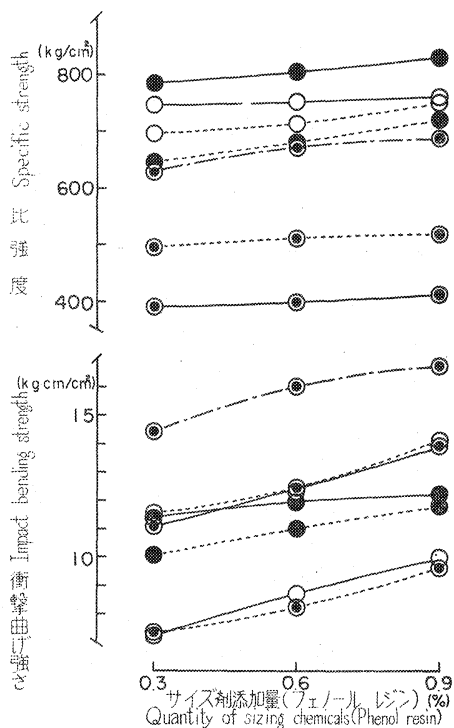


Fig. 10 サイズ剤添加量と材質との関係(その 1)
Relationship between amount of sizing agent and properties of board.

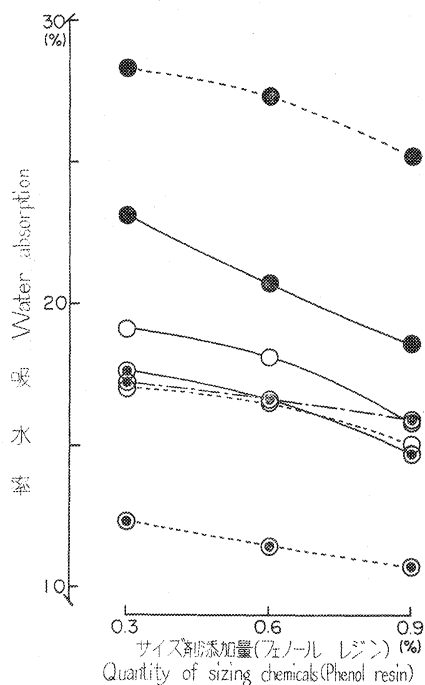


Fig. 11 サイズ剤添加量と材質との関係(その 2)
Relationship between amount of sizing agent and properties of board.

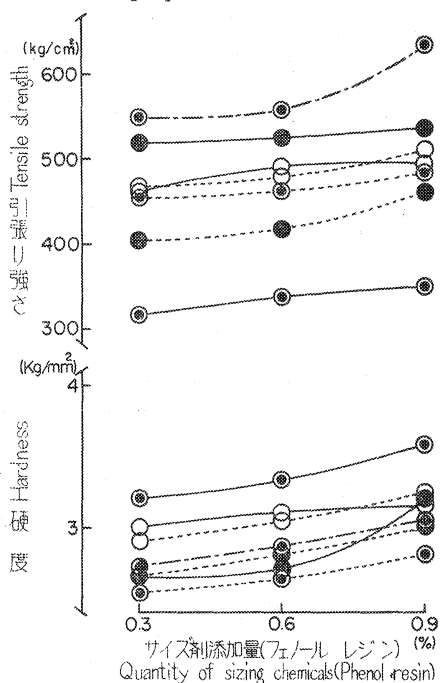


Fig. 12 サイズ剤添加量と材質との関係(その 3)
Relationship between amount of sizing agent and properties of board.

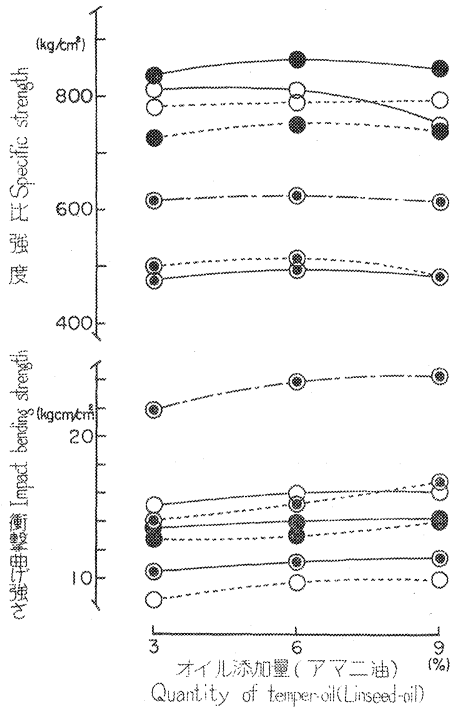


Fig. 13 アマニ油添加量と材質との関係(その1)
Relationship between amount of linseed-oil and properties of board.

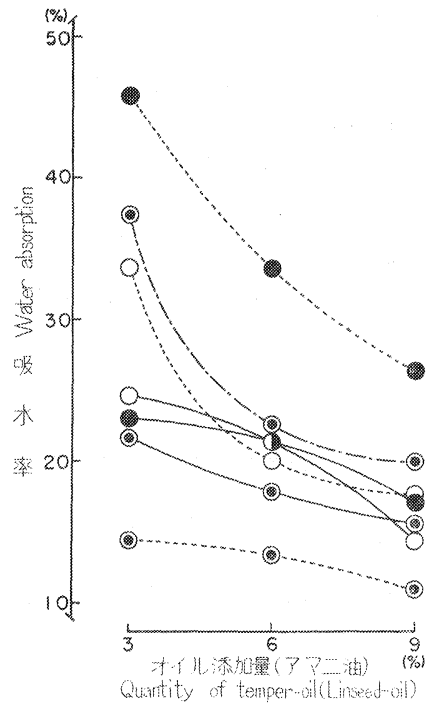


Fig. 14 アマニ油添加量と材質との関係(その2)
Relationship between amount of linseed-oil and properties of board.

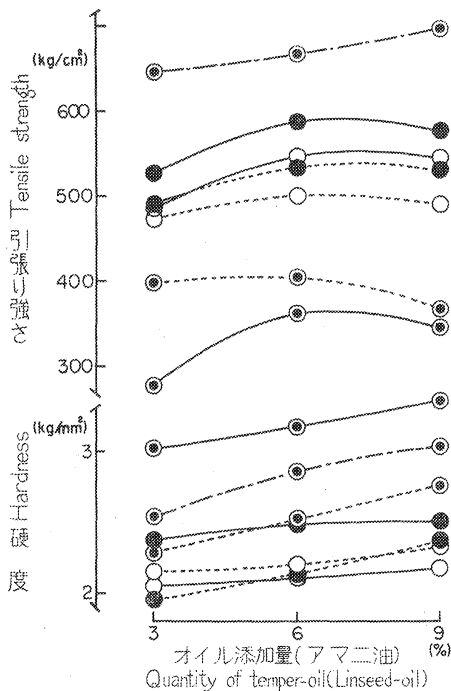


Fig. 15 アマニ油添加量と材質との関係(その3)
Relationship between amount of linseed-oil and properties of board.

以上の結果を樹種ごとに検討する。

1) ジョンコン (XIA)

通常邦産材、南洋材とも蒸煮温度の高くなるにしたがい、材質が向上するのが一般的であったが、今回のジョンコンの場合、曲げ強さおよび引張り強さがわずかではあるが低下したことは特異な現象である。

今まで扱った材の中で、このような結果があらわれたのははじめてであり、その原因究明が必要である。

しかし、得られたボードの強度、耐水性ともに比較的中庸的な値を示し、邦産材よりもやや良質である。

サイズ処理試験の効果はまことに大きく、パラフィン処理の場合でも併用したフェノールの効用により、曲げ強さで 600~700 kg/cm² をはるかにうまわる値を示し、フェノール 0.6%以上の添加では 800kg/cm² 以上の値となった。

また、吸水率にも大きく影響し、0.3%の添加でも J I S 規格に合格しうる高水準のボードが得られた。油脂処理ボードの場合、油脂の浸透性もよく、したがって、材質もきわめて良くなり、わずか 3%程度の添加でも曲げ強さ 800 kg/cm^2 をこえるボードが得られ耐水性、引張り強さ、衝撃曲げ強さ等も良好となり、付加処理効果の大きな良材であるといえる。

2) セプター パヤ (XIB)

この樹種は比較的短繊維の材であるが、蒸煮温度が漸次高くなるにしたがい材質が向上し、過去に試験した 30 数種類の南洋材のなかでも最高のもので、ヒノキ、マツ等邦産材にも匹敵する高水準の材である。

この材の繊維は短い細胞膜厚が比較的薄いために、柔軟で良くしめる性質をもち、これが繊維間の接触面積を増加させ緻密なボードを形成し、強度等物理性の向上に寄与したものと推定される。

パラフィンの添加量が多くなるほど強度は低下するが、その数値は無処理のボードよりもはるかに良く、耐水性でも J I S 規格に十分合格する数値を示した。

フェノール樹脂添加による効果は強度耐水性ともに大きくあらわれ、無処理にくらべ 50%近い向上を示し、J I S 規格に規定された $S 350 \text{ kg/cm}^2$ の倍以上の値を表わした。

油脂の浸透性も XIA (ジョンコン) より少々劣る程度で良質のボードが得られることが判明したが、9%以上の添加は材質にもろさをあたえる結果となり、強度は低下した。

したがって、この材の場合 5~6%以下の油脂処理が適当であろう。

3) ラミン (XIC)

蒸煮解繊時の温度 165°C で処理されたボードは、材質的に良好ではないが 175°C 以上になると曲げ強さは 40 kg/cm^2 以上となり、高温度蒸煮の効果がみられる。

ただし、耐水性は非常に悪く、低温度蒸煮では 100%をこえる吸水率となり、本邦産ブナ、ナラ等と同様な数値を示し、サイジングあるいはオイルテンパリング等の耐水処理が絶対不可欠の材である。

パラフィンサイジング処理の効果は他材と同様いちじるしかったが、0.3%程度の添加では J I S 規格に合格する耐水性を示さなかった。

また、フェノール樹脂の添加はボードの強度性に若干好影響をあたえるが、耐水性にはそれほど効果がみられなかった。

油脂処理は、強度的には好結果が得られたが、この場合も耐水面では悪く油脂処理効果の上がらない材といえよう。

4) ニューギニア バスウッド (XIE)

蒸煮解繊温度の材質におよぼす影響はあまり大きくなかったが、強度面では前述のセプター パヤにつぐ値を示し、良材であることが判明した。

この材は細胞膜厚が厚く、いわゆるボードに空けきを作りやすい材であるにもかかわらず、比較的良い材質のボードを得られたのは繊維長および幅が 7 材中最高の数値であり、膜厚の点を長さでおぎなっている結果と思われる。

パラフィンサイジングによる曲げ強さ、引張り強さ等の強度低下はそれほど大きくなく、また吸水率も 5%以上の添加ならば十分 J I S に達しうる値を示す。

フェノール処理の場合も強度に好影響がみられ 700 kg/cm^2 をこえる曲げ強さをあらわした。

多量の油脂添加はボードの靱性を失う結果となり、著しい強度の低下となった。

すなわち、6%の添加の場合と9%の場合とでは、油脂添加量の間には曲げ強さにおいて 100 kg/cm^2 以上の差がみられ、引張り強さも低下の傾向が強く示された。

5) リツェア (XIF)

ヘキサン抽出物が次のべるグメリナと同等、またはそれ以上に多く、このためパルプの粘着性がつよくきわめて特異な材である。

樹脂酸、脂肪および脂肪酸類の大量含有が予想され、ボードへの影響が懸念されたが、はたして曲げ強さは低く、前に試験したカリマンタン地区産のバンキライを少々上回る程度の値しか得られず、硬度、引張り強さおよび衝撃曲げ強さも同様に低く、あきらかに含有樹脂類がボード形成繊維の接着硬化に障害をもたらしたものと思われる。

またこの材の場合、樹脂酸等の含有は耐水性に好影響を与えずむしろ阻害する傾向を示した。

しかし、この材もパラフィン、フェノール樹脂等の添加によりボード材質に大幅な改善が加えられ、強度は8割以上も高くなり、耐水性も十分規格に合格しうる値が得られた。

アミノ油の添加によりさらに材質は向上するが、曲げ強さの場合 500 kg/cm^2 を限度としてボード自体にぜい弱性が加わり、材質は低下する傾向を示した。

他の強度も、他材に比べやや低い数値を示しているが、ただし吸水率は大きく向上し、3%程度の油脂添加でも J I S 規格に合格するボードを得られる。

6) グメリナ (XIG)

前項で述べたように、この材のヘキサン抽出量は XIF について多く、しかもアセトン抽出物は7材中最高率を示した。

耐水性は含有する樹脂の影響のため良好で、 175°C 以上の蒸解温度で処理した場合のボードは無サイズ、無熱処理でも J I S 規格に合格しうる材質を示した。

このような結果は、以前試験を行なったカリマンタン地区産13樹種中のギアムに認められた現象によく類似している。

ギアムのアルベン抽出物およびエーテル抽出物は比較的多かったが、このグメリナもヘキサン抽出物含有率の高いことから、似た傾向が示されたものと推察され、本樹種の化学組成の検討が期待される。

強度の面ではそれほど好数値は得られなかったが、南洋材の中でも中庸的な値を示し、カリマンタン地区産のクルイン、チャンパカ、ケラット、ミンダナオ地区産のレッド ラワンと同程度の原料であるといえよう。

パラフィンおよびフェノール樹脂両サイズの添加は、それほどきわだった効果を示さなかったが、曲げ強さ S 350 をはるかに上まわり、しかも、吸水率 8~12% と 7 材中最も高い耐水性を示した。

アミノ油の添加は材質にそれほど大きい変化はあたえなかったが、無処理のボードよりも 40~60% 程度の材質改善がみられた。

7) カナリウム (XIH)

比較的良質の原料であるといえる。すなわち、吸水率はやや高率を示したが、曲げ強さ、引張り強さ等は他材に比べて非常に高く、とりわけ衝撃曲げ強さは $20\sim 26 \text{ kg/cm}^2$ という今までの南洋材には見られない(わずかにニューギニア・ソロモン産のキャンプノスパーマ程度)ほどの値を示し、靱性の極度に高

いハードボードが得られることが判明した。

この原因としては、パルプの繊維長はやや短い、細胞膜厚は薄く、繊維接触面積が大であり、強固な結合が得られるためと思われる。

パラフィンサイジングによる効果は著しく、他材に劣らぬ改善が認められ、中でも引張り強さは 500 kg/cm^2 をこえる数値が示された。

耐水性も、0.3%程度の添加でも、J I S規格に規定されている25%以下に優に合格する値を示した。

またフェノール樹脂添加の場合も、とくに引張り強さに著しい効果がみとめられ、7材中最も高い値となり、さらに曲げ強さや耐水性にも強い改良が加えられ、高水準の品質をもつボードが得られた。

さらに油脂処理効果は、曲げ強さや吸水率にはそれほど大きくあらわれなかったが、衝撃曲げ強さおよび引張り強さに強く示され、前者は $22 \sim 34 \text{ kg/cm}^2$ 、後者は $640 \sim 700 \text{ kg/cm}^2$ と邦産N材にも見られない良質なハードボードが得られた。

このように、油脂処理がボードの靱性をさらに改善するということは、今まで見られないことでこの樹種独特のものと思われる。

(5) 要 約

本報告はサラワク・ニューギニア地区産7樹種(XIDを除く)を原料としたハードボードを製造し、その材質試験を行なってボード原料としての適性を検討したもので、得られた結果を要約すれば次のとおりである。

1. パルプ収率、曲げ強さ、吸水率、衝撃曲げ強さ、引張り強さ、硬度試験の結果は Table 1～2、および Fig. 1～15 に示す。
2. 収率は全般的に邦産N材に匹敵する値を示した。
3. 抽出成分と繊維の形態的性質およびボード材質との間には、一定した傾向はみられなかったが、含有樹脂分の多い材から製造したボードの物理的強度は比較的低い値を示した。
4. ジョンコン(XIA)をのぞき、蒸煮温度の上昇は強度、耐水性に好影響をあたえたが、なかでもグメリナの吸水率は無サイズでもJ I S規格に合格する値を示した。
5. サイズ処理(パラフィンエマルジョンおよびフェノール樹脂添加)の効果は著しく、ほとんどの樹種から材質的にJ I S規格を大幅に上まわる高水準のボードが得られることが判明した。
6. 油脂処理による材質の改良はとくに著しく、全樹種とも50～80%程度の向上を示し、1～2の材の曲げ強さは 900 kg/cm^2 に近い高数値を示した。
7. 以上の結果から、本7樹種のボード適性は良と判定できるが、サイジング等の付加処理は不可欠である。

文 献

- 1) 長沢定男・佐野弥三郎：南洋材の性質9，南洋材数種(フタバガキ科)のパルプ化およびファイバーボード試験，林試研報，207，171～186，(1967)
- 2) 長沢定男・佐野弥三郎：南洋材の性質12，カリマンタン産13樹種のハードボード適性，林試研報，218，308～325，(1968)
- 3) 長沢定男・佐野弥三郎：南洋材の性質13，マラヤ産クルイン材のハードボード適性，林試研報，221，182～190，(1969)

4) 長沢定男・佐野弥三郎：南洋材の性質16, フィリピン産レッド ラワン材のハードボード適性, 林試研報, 221, 158~164, (1971)

5) 木材部・林産化学部：南洋材の性質17, ニューギニア, ソロモン産7樹種のハードボード適性, 林試研報, 244, 193~201, (1972)

IV 材質および加工性の評価

(筒本卓造・唐沢仁志)

前年度, 試験結果のまとめにあたり, 全試験項目について性能値の大小, 加工性の優劣などを階級区分し, 利用適性を評価するための一覧表の作成を試みた。

今回もほぼ同一方法による評価を各供試樹種について行なったが, 評価基準の一部(単板乾燥性, 塗装性)を訂正, 追加したのであらためてこれの全体を Table 1, 2 にあげ, 評価の結果を前年度のそれとあわせ Table 3, 4 に示す。なお同表のなかで, 物理的・強度的性質については常に数値の小さいものが I となり, 加工的性質についてはすぐれているものが I となるよう基準を定めている。

Table 1. 物理的, 強度的
Key to grading of physical and

階 級 Grade	物理的性質 Physical properties				
	容積重(全乾)*1 Apparent specific gravity in oven dry $r_0(\text{g/cm}^3)$	收 縮 率 (全乾) Shrinkage from green to oven dry		容積密度数*4 變動比 Ratio of bulk density at 20% relative distance from pith to that at 80 % R_{20}/R_{80}	纖維交錯度*5 Maximum degree of inter- locked grain $G(\%)$
		接 線 方 向*2 Tangential	放 射 方 向*3 Radial		
		$\alpha_{0t}(\%)$	$\alpha_{0r}(\%)$		
I	~0.35	~ 5.8	~3.2	~0.60	~10
II	0.36~0.45	5.9~ 7.2	3.3~4.0	0.61~0.80	11~20
III	0.46~0.58	7.3~ 9.0	4.1~5.0	0.81~1.00	21~30
IV	0.59~0.75	9.1~11.2	5.1~6.2	1.01~1.20	31~40
V	0.76~	11.3~	6.3~	1.21~	41~

Appendix : 容積重, 容積密度数の基準 (換算)*

Range of apparent specific gravity in each M. C. stage and bulk density

階 級 Grade	容 積 重 Apparent specific gravity			容 積 密 度 数 Bulk density $R(\text{kg/m}^3)$
	全 乾 Oven-dry $r_0(\text{g/cm}^3)$	氣 乾 Air-dry		
		M. C. 12% $r_{12}(\text{g/cm}^3)$	M. C. 15% $r_{15}(\text{g/cm}^3)$	
I	~0.35	~0.38	~0.39	~320
II	0.36~0.45	0.39~0.48	0.40~0.49	321~400
III	0.46~0.58	0.49~0.61	0.50~0.62	401~500
IV	0.59~0.75	0.62~0.78	0.63~0.79	501~620
V	0.76~	0.79~	0.80~	621~

* 換算は次式による。

$$r_u = r_0 \frac{100+u}{100+0.84 r_0 u}$$

$$R = r_0 \frac{100}{100+28 r_0} \times 10^3$$

ただし、 r_u はある含水率 u における容積重。

性質の評価基準

mechanical properties

吸水性*6 (板目面) Water absorption in tangential section $S_t(\text{g}/24 \text{ hr} \cdot \text{cm}^2)$	強度的性質 Mechanical properties				
	ヤング係数*7 (縦, 曲げ) Young's modulus in static bending parallel to grain $E_b(10^8 \text{ kg}/\text{cm}^2)$	曲げ強さ*8 (縦) Modulus of rupture in static bending parallel to grain $\sigma_b(\text{kg}/\text{cm}^2)$	圧縮強さ*9 (縦) Maximum crushing strength in compression parallel to grain $\sigma_c(\text{kg}/\text{cm}^2)$	せん断強さ*10 (柱目面) Shearing strength (Radial surface) $\tau_r(\text{kg}/\text{cm}^2)$	かたさ*11 (板目面) Side hardness (Tangential surface) $H_r(\text{kg}/\text{mm}^2)$
~0.01	~ 75	~ 600	~310	~ 70	~0.7
0.02~0.05	76~ 95	601~ 750	311~390	71~ 90	0.8~1.1
0.06~0.10	96~120	751~ 950	391~500	91~110	1.2~1.7
0.11~0.15	121~150	951~1200	501~630	111~140	1.8~2.8
0.16	151~	1201~	631~	141~	2.9~

(Table 1 注)

*1 JIS Z 2103 木口試片による。

*2*8 JIS Z 2103 による。

 *2 $\alpha_{0t}=18 R \times 10^{-3}$ としてきめる。

 *3 $\alpha_{0r}=10 R \times 10^{-3}$ としてきめる。

 *4 放射方向において、樹心からの隔たりが半径の20%および80%の位置の容積密度数 (R_{20} , R_{80}) の比で示す。

*5 正常な材部 (ブリットルハートをのぞく) における交錯度の最大値で示す。交錯度は軸方向 5 cm の生材を放射方向の基準線にそって割裂し、対面における基準線とのずれをはかり、軸方向の長さに対する百分率を求める。

*6 JIS Z 2104 による板目面吸水量。

 *7~*11 気乾材 (含水率 $15 \pm 2\%$)

 *7 JIS Z 2113 による。 $E_b=190 r_{15}$ としてきめる。

 *8 JIS Z 2113 による。 $\sigma_b=1540 r_{15}$ としてきめる。

 *9 JIS Z 2111 による。 $\sigma_c=800 r_{15}$ としてきめる。

 *10 JIS Z 2114 による。 $\tau_r=180 r_{15}$ としてきめる。

 *11 JIS Z 2117 による。 $H_r=4.5 r_{15}^2$ としてきめる (*2*8, *7~*11 の各項目における容積重との関係式はいままで当部で供試した全南洋材の結果から求めた)。

Table 2. 加工性の

Key to grading of

階 級 Grade	ひき材加工 Lumber processing					単 板 Veneer
	鋸 断 性 Sawing	乾 燥 性 Drying	回 転 鉋 切 削 性 Cutting by rotating knife		接 着 性 Gluing	
	鋸断能率*1 Sawing rate (m ² /sec)	乾燥時間*2 Drying time (day)	切削抵抗*3 Cutting force (kg/cm)	刃先の寿命*4 Knife life (m)	せん断接着力*5 Shear strength τ (kg/cm ²)	裏割れ率*6 Lathe check (%)
I	0.111~	~ 4	~1.5	1501~	167~	~20
II	0.081~0.110	5~ 7	1.6~2.0	1001~1500	133~166	21~30
III	0.051~0.080	8~11	2.1~2.5	601~1000	107~132	31~45
IV	0.021~0.050	12~16	2.6~3.5	101~ 600	86~106	46~60
V	~0.020	17~	3.6~	~ 100	~ 85	61~

階 級 Grade	耐朽性 Durability		パ ル プ 化 未漂白パルプ Unbleached pulp			
	重量減少率*13 Weight loss (%)		収 率*14 Yield (%)	強 度*15 Strength		白 色 度*16 Brightness
	オオウズラタケ ヒイロタケ <i>Tyromyces palustris</i> <i>Pycnoporus coccineus</i>	カワラタケ <i>Coriolus versicolor</i>		引 張 り Tensile (km)	引 裂 き Tear (km)	
I	~ 3	~ 3	50.1~	11.1~	141~	30.1~
II	~ 3	~ 3	47.1~50.0	9.1~11.0	121~140	25.1~30.0
III	4~14	4~12	45.1~47.0	7.1~ 9.0	101~120	20.1~25.0
IV	15~25	13~20	40.1~45.0	5.1~ 7.0	91~100	10.1~20.0
V	26~	21~	40.0~	~ 5.0	~ 90	~10.0

(Table 2 注)

*1 送材車式帯のこ盤 (のこ車径 1,050 mm) により, のこ速度 41.2 m/sec, のこ厚 0.9 mm, のこ幅 100~127 mm, ピッチ 32 mm, 歯喉角 25°, 歯背角 20°, あさりの出 0.5 mm の歯 1 枚おきステライト溶着の条件で鋸断して, ひきまがりのない最大送材速度から算定した単位時間当たりのひき面積を求める。

*2 内部送風型乾燥装置 (材間風速 1 m/sec 以上) において, 板目, 柾目混材 (心材, 生材厚さ 27 mm) を樹種ごとにそれぞれ適正なスケジュールによって乾燥するための所要日数を示す。なお, 仕上がり程度は一般家具用材を対象とする。

*3 乾燥材 (含水率約 12%) をかんな刃 SKH₈, 主軸回転数 900 r.p.m., 切削円直径 170 mm, 切削角 56°, 刃先角 40°, 刃数 4 のうち有効刃数 1, 切削深さ 2.0 mm, 1 刃当たりの送り量 3.0 mm の条件において切削する。この場合のトルク値から, 単位切削幅当たりの切削抵抗を求める。

*4 かんな刃 SKH₈, 主軸回転数 6,120 r.p.m., 切削円直径 130 mm, 切削角 56°, 刃先角 40°, 有効刃数 1, 切削深さ 1.0 mm, 送り速度 20 m/min の条件において乾燥材を連続して切削し, 欠点率が 70% に達する切削材長をしらべる。

*5 厚さ 2.0 cm, 幅 11.0 cm, 長さ 37 cm の板目板, または追衤板 (含水率 10~12%) を塗布量 330 g/m², 圧縮圧力 7~15 kg/cm², 時間 16~24 hr, 温度 25~45°C で接着し, ASTM D 905 に準ずるブロックせん断接着強さを求める。

$\tau = 200 r_u + 7$ として階級値をきめる。

*6 無処理材の心材部を送り厚さ 1.02 mm, 刃物角 21°, 逃げ角約 1°, ノーズバー絞り (水平方向) 10% において切削し, 裏割れ深さの単板厚さに対する割合で示す。

*7 連続して切削した状態での, 切れ味低下を考慮した切削面の良否 (けばだち, 逆目ばれ, びびりなどの程度) を示す (工場資料による)。

*8 厚さ 1.0 mm, 大きさ 30×30 cm の心材単板を乾球温度 146°C, 湿球温度 50~55°C, 風速 1.1 m/sec において含水率 10% まで乾燥したときの乾燥時間を求める。

*9 同単板を金網送り, 温度 130~140°C において, 含水率 0~5% まで乾燥し, 50 枚重ねる。無負荷および負荷 (約 10 g/cm²) 時の高さをはかり, 前者の 2/3 の値と後者の値の和を求める。

*10 厚さ 1.0 mm, 大きさ 30×30 cm の無処理心材単板 (3 ply) を塗布量 30 g/(30 cm)², 冷圧 (1 hr) 後熱圧接着

評価基準

manufacturing Properties

合板製造 Manufacturing of veneer and plywood				塗装性 Painting	
切 削 性 peeling	単 板 乾 燥 性 Veneer drying		接 着 性 Gluing	塗料硬化*11 Curing time	塗膜付着力*12 Adhesion strength
むき は だ*7 Veneer surface	乾 燥 時 間*8 Drying time	狂 い*9 Warp	接 着 力 比*10 Ratio of shear strength		
	t(min)	(cm)		(min)	(kg/cm ²)
良 い	～3.5	～12.0	1.91～	～1.60	28～
やや良 い	3.6～5.0	12.1～14.0	1.41～1.90	1.61～2.00	21～27
中 庸	5.1～6.8	14.1～16.5	1.01～1.40	2.01～2.40	14～20
やや悪 い	6.9～9.0	16.6～19.6	0.71～1.00	2.41～2.80	7～13
悪 い	9.1～	19.7～	～0.70	2.81～	～6

Pulping				ファイバーボード製造 Manufacturing of fiber board		
漂 白 パ ル プ Bleached pulp				収 率*20 Yield	曲げ強さ*21 Bending strength	吸水率*22 Water absorption
漂 白 性 Bleachability	色もどり*18 Colour reversion	ピッチトラブ ル*19 Pitch trouble				
ローエ価*17 Roe number	白 色 度*18 Brightness	PC値 PC number	樹 脂 斑 点 Resin spot	(%)	(kg/cm ²)	(%)
～2.5	90.1～	～1.0	な し	91～	501～	～10
2.6～4.0	85.1～90.0	1.1～2.0	少 な い	86～90	401～500	11～25
4.1～5.0	80.1～85.0	2.1～3.0	や や 多 い	81～85	301～400	26～35
5.1～7.0	75.1～80.0	3.1～4.0	多 い	76～80	201～300	36～45
7.1～	～75.0	4.1～	非常に多い	～75	～200	46～

し、そのつど、コントロールとして同一条件で接着したレッド ラワン単板との接着力比を求める。ただし、ユリア樹脂：増量剤10部、水10部、熱圧 110°C、1.5min、フェノール樹脂：充填剤10部、水0〜5部、熱圧 140°C、3 min とし、試験法は合板の日本農林規格による温冷水浸漬試験、煮沸くり返し試験とする。

*11 板目および柾目試験片について温度 20°C、関係湿度 65〜70% における硬化時間を測定する。塗料混合比は不飽和ポリエステル樹脂ワニス 100 に対し、ナフテン酸コバルト (Co 5%) およびメチルエチルケトンパーオキサイド 1 (重量比) とする。なお、目どめおよび下塗りには行なわず、塗装時膜厚を 250 μ とする。

*12 柾目試験片 (含水率15%) に目どめ、下塗りをせずニトロセルローズ、クリアーラッカーを3回塗布 (平均塗布量400 g /m²) し、特殊合板日本農林規格による平面引張り試験を行なう。

*13 樹心と辺心材境界との中央付近からとった心材試料について、耐朽性試験 (JIS Z 2119-1958) により重量減少率を求める。階級が菌類間で異なる場合は大きい方をとる。また、階級 I と II は抗試験の結果あるいは文献によって区分する。

*14 全活性アルカリ16%, 硫化率25%, 液比4〜5 l/kg, 蒸解温度 170°C, 最高温度到達時間 1.5 hr, 最高温度保持時間 1.5 hr の条件で蒸解した場合のクラフトパルプの収率を示す。

*15 引張り強さ JIS P 8113, 引裂き強さ JIS P 8116 による。

*16 JIS P 8123 による。

*17 Tappi standard T 202 os-61 による。

*18 GIERTY (Svensk Papperstidn 48, 317, 1945) の方法による。

*19 PC 値測定試料について斑点の多少を判定する。

*20 蒸気圧 10 kg/cm², 煮沸温度 183°C で実験用アスブルンドを用い4分蒸煮, 同温度でさらに1分間解繊後リファイナーを使用し, 間隙 0〜0.05 mm, 濃度 3% で常温解繊したときの収率を測定する。フリーネスは 22 $\pm$ 2 sec 前後。

*21 同条件でパルプを製造し, 成型時に絶乾パルプに対しパラフィンエマルジョン 0.6%, フェノールレジン 0.3% を同時混入し, さらに硫酸バンドを 3% 添加してパルプ液の pH を 4.5 $\pm$ 0.2 に規制し, 熱圧熱処理 (150°C, 3 hr) および調湿したのち JIS A 5907 により曲げ試験を行なう。

*22 上記ボードについて JIS A 5907 により吸水率を測定する。

Table 3. 物理的・強度的
Grading of physical and mechanical

樹 種 名 Species	原木記号 Mark of log	物理的性質 Physical properties			
		容 積 重*1 (全乾) Apparent specific gravity in oven dry	収 縮 率 Shrinkage from green to oven dry		容積密度数*4 變動比 Ratio of bulk density at 20 % relative distance from pith to 80 %
			接線方向*2 Tangential	放射方向*3 Radial	
ジ ヨ ン コ ン (<i>Dactylocladus stenostachys</i>)	XIA-1	II	III	II	III
	XIA-2	III	III	III	III
セ プ タ ー パ ヤ (<i>Pseudosindora palustris</i>)	XIB-1	III	IV	III	IV
	XIB-2	—	—	—	—
ラ ミ ン (<i>Gonystylus bancanus</i>)	XIC-1	IV	IV	IV	III
	XIC-2	IV	IV	III	III
イ ン ツ イ ア (<i>Intsia</i> sp.)	XID	IV	I	I	IV
ニューギニア バスウッド (<i>Endospermum medullosum</i>)	XIE	I	II	I	I
リ ツ エ ア (<i>Litsea</i> sp.)	XIF	II	III	II	III
ゲ メ リ ナ (<i>Gmelina</i> sp.)	XIG	II	III	I	II
カ ナ リ ウ ム (<i>Canarium</i> sp.)	XIH	II	V	IV	I
ホ ワ イ ト シ リ ス (<i>Ailanthus</i> sp.)	XA	II	II	II	III
エ リ マ (<i>Octomeles sumatrana</i>)	XB	I	II	II	I
タ ウ ン (<i>Pometia pinnata</i>)	XC	III	III	IV	II
タ ー ミ ナ リ ア (<i>Terminalia</i> sp.)	XD	II	I	II	II
キャンブノスパーマ (<i>Cam- pnosperma brevipetiolata</i>)	XE	II	III	II	II
ナ ト ー (<i>Palaquium</i> sp.)	XF	IV	IV	IV	II
カ ロ フ ィ ル ム (<i>Calophyllum</i> sp.)	XG	III	III	III	III
レ ッ ド ラ ワ ン (<i>Shorea negrosensis</i>)	IXA-1	II	III	I	II
	IXA-2	III	III	II	III

性質の評価表

properties on each species

繊維交錯度*5	吸水性*6 (板目面)	強度的性質 Mechanical properties				
		曲げヤング*7 係数 (縦) Young's modulus in static bending parallel to grain	曲げ強さ*8 (縦) Modulus of rupture in static bending parallel to grain	圧縮強さ*9 (縦) Maximum crushing strength in compression parallel to grain	せん断強さ*10 (板目面) Shearing strength (Radial surface)	かたさ*11 (板目面) Side hardness (Tangential surface)
I	III	III	III	III	II	III
II	III	III	III	III	III	III
II	II	III	III	IV	III	IV
II	IV	V	V	V	IV	IV
II	V	V	IV	V	IV	IV
III	II	V	V	V	V	V
I	III	II	I	I	I	II
II	II	II	I	II	I	II
III	II	III	III	II	II	III
II	III	III	II	II	II	II
I	IV	II	II	II	I	II
IV	III	I	I	I	I	I
I	II	IV	IV	III	III	III
II	III	II	III	III	III	III
II	III	III	III	II	II	III
III	II	IV	IV	III	III	IV
V	II	III	IV	III	IV	IV
II	---	II	II	II	I	III
V	---	III	III	IV	III	III

Table 4. 加工性
Grading of manufacturing

樹 種 名 Species	原木記号 Mark of log	ひ き 材 加 工 Lumber processing			
		鋸 断 性 Sawing 鋸断能率*1 Sawing rate	乾 燥 性 Drying 乾燥時間*2 Drying time	回 転 鉋 切 削 性 Cutting by rotating knife	
				切削抵抗*3 Cutting force	刃先の寿命*4 Knife life
ジ ョ ン コ ン	XIA-1	—	II	I	—
セ プ タ ー パ ヤ	XIA-2	III	—	II	I
ラ ミ ン	XIB-1	—	III	I	—
	XIB-2	IV	—	II	I
	XIC-1	—	II	II	—
	XIC-2	—	—	II	I
イ ン ツ イ ア	XID	IV	III	III	I
ニ ユ ー ギ ニ ア バ ス ウ ッ ド	XIE	III	I	II	I
リ ツ エ ア	XIF	III	IV	I	I
グ メ リ ナ ム	XIG	III	V	III	—
カ ナ リ ウ	XIH	III	—	—	III
ホ ワ イ ト シ リ ス	XA	III	II	II	I
エ ト リ マ ン	XB	III	III	II	II
タ ウ ナ リ ア	XC	III	III	III	II
タ ー ミ ナ リ ア	XD	III	II	III	V
キャン プ ノ ス パ ー マ ー	XE	II	III	II	III
カ ナ ト ー	XF	III	IV	III	IV
カ ロ フ ィ ル ム	XG	IV	III	IV	—
レ ッ ド ラ ウ ン	IXA-1	III	II	II	III
	IXA-2	III	II	III	IV
樹 種 名 Species	原木記号 Mark of log	塗 装 性 Painting	耐 朽 性 Durability	パ ル	
		塗膜付着性*12 Adhesion strength	重量減少率*13 Weight loss	未 漂 白 パ ル プ	
				収 率*14 Yield	強 引 張 り Tensile
ジ ョ ン コ ン	XIA-1	I	IV	—	—
セ プ タ ー パ ヤ	XIA-2	—	—	III	II
ラ ミ ン	XIB-1	I	II	—	—
	XIB-2	—	—	II	I
	XIC-1	I	V	—	—
	XIC-2	—	—	IV	III
イ ン ツ イ ア	XID	II	—	—	—
ニ ユ ー ギ ニ ア バ ス ウ ッ ド	XIE	III	V	II	II
リ ツ エ ア	XIF	I	II	IV	I
グ メ リ ナ ム	XIG	III	II	IV	III
カ ナ リ ウ	XIH	—	V	I	II
ホ ワ イ ト シ リ ス	XA	III	IV	III	I
エ ト リ マ ン	XB	III	III	II	I
タ ウ ナ リ ア	XC	I	III	III	II
タ ー ミ ナ リ ア	XD	II	III	III	I
キャン プ ノ ス パ ー マ ー	XE	II	V	I	I
カ ナ ト ー	XF	II	II	III	II
カ ロ フ ィ ル ム	XG	I	II	III	I
レ ッ ド ラ ウ ン	IXA-1	—	II	III	III
	IXA-2	—	II	III	III

評価表

properties on each species

		合板製造 Manufacturing of veneer and plywood						塗 装 性	
接 着 性 Gluing		単 板 切 削 Veneer peeling		単 板 乾 燥 性 Veneer drying		接 着 性 Gluing		Painting	
せん断接着力*6 Shear strength		裏割れ率*6	むきはだ*7	乾燥時間*8	狂 い*9	接着力比*10 Ratio of shear strength		塗 料*11 硬 化	
(ユリア樹脂) Urea resin	(レゾルシンノール樹脂) Resorcinol resin	Lathe check	Veneer surface	Drying time	Warp	(ユリア樹脂) Urea resin	(フェノール樹脂) Phenolic resin	Curing time	
Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	
Ⅲ	Ⅳ	—	—	—	—	—	—	—	
Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ⅱ	Ⅱ	—	—	—	—	—	—	Ⅱ	
Ⅴ	Ⅴ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	
Ⅴ	Ⅴ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅴ	
Ⅴ	Ⅴ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	
—	—	Ⅰ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	
Ⅴ	Ⅴ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	
Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	
Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	
Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	
Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅲ	
Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	
Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	
Ⅳ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	—	
Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	—	
パ 化 Pulp						ハードボード製造 Manufacturing of hardboard			
Unbleached pulp		漂 白 パ ル プ Bleached pulp							
度*15		漂 白 性		色 も どり*18	ピ ッ チ*19	収 率*20	曲 げ 強 さ*21	吸 水 率*22	
gth	白色度*16	Bleachability		Colour reversion	Pitch trouble				
引 裂 き	Brightnes	ロ エ 値*17	白色度*16	P C 価	樹脂斑点	Yield	Bending strength	Water absorption	
Tear		Roe number	Bright-ness	PC number	Resin spot				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ⅱ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅴ	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ⅲ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅴ	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅴ	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ⅳ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅴ	
Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ	
Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	
Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅴ	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	
Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	
Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅴ	
Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	
Ⅱ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	
Ⅱ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅴ	Ⅰ	Ⅱ	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ⅱ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	
Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅱ	
Ⅰ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅱ	