

パプアニューギニア材の加工の性質 第6報

西ニューブリテン産材の材質、物理的性質および耐朽性

未利用樹種研究班⁽¹⁾

Working Group on Utilization of Tropical Woods :

Properties of Some Papua New Guinea Woods Relating

with Manufacturing Processes VI

Wood qualities, physical properties and decay durability

of some West New Britain woods

要 旨：西ニューブリテンのホスキンス付近で採取した天然木 20 種 20 個体と造林木 3 種 4 個体について、前報にひきつづき、構造、物理的性質および耐久性を調べた。交錯木理はブラックビーンなどで特に著しかったが、供試全個体の約半数ではかなり軽微であった。脆心材の面積率は前報のものに比べると概して小さく最大はステルクリアの 10.2% であった。容積密度数の樹幹横断面の変動は樹心から外周に向かって大きくなるものがほとんどで、また、各個体の平均値はブスプラムが 798 kg/m³ で最大、バルサが 99 kg/m³ で最小で、前回のものより重いものが多かった。収縮はブスプラムで最も大きく、バルサが最も小さかった。吸水量の樹幹半径方向の変動は辺・心材界の不明な個体で種々のパターンを示したが、樹心から $1/3 \sim 2/3$ の部位で各個体の平均的な値を示すものが多かった。曲げ強さの形質商はバルサが小さく、アグライア、ハードセルチスで最も大きく、衝撃曲げ吸収エネルギーが比重に比べ小さいものはブラックビーンで、特に大きいものはバルサであった。耐朽性はスポンジラスなど 7 個体が低く、ニューギニアウォールナットなど 8 個体が高かった。水の加圧注入量を前回の樹種も含めて検討したところ、辺材では比重に逆比例する傾向が認められた。

目 次

ま え が き	24
1. 供 試 木	24
1.1 供 試 樹 種	25
1.2 供試木、供試材の形状および配分	34
2. 構造および物理的性質	43
2.1 交錯木理、脆心材	43
2.2 生材含水率および生材比重	52
2.3 比重および収縮率	54
2.4 吸 水 性	60
3. 強度の性質	67
4. 耐 朽 性	71
4.1 比較耐朽性	71
4.2 加圧注入性	71
引 用 文 献	78
Summary	79

1977年10月20日受理

(1) 木材部、木材利用部、林産化学部

木 材—27

Wood Technol.—27

木材利用— 2

Wood Utiliz.— 2

林産化学—15

For. Prod. Chem.—15

ま え が き

第 1 報ないし 5 報には、パプアニューギニアの東ニューブリテンで採集した天然木の利用に関する諸試験の結果を集録した。その後、西ニューブリテンのホスキンス付近でも採集を行ない、入手した天然木 20 種 20 個体と造林木 3 種 4 個体について同様の試験を進めているので、それらの結果を逐次報告することとする。第 6 報には、このうち供試木の樹種・形態に関する記載と、丸太材質、物理的・強度的性質および保存性に関する試験の結果を集録した。

本研究は、科学技術庁特別研究調整費による「未利用樹種の利用技術に関する総合研究」の一部として行なわれたもので、実施にあたり各方面より多大のご協力を賜っている。

供試木の採集・同定についてはパプアニューギニア国の Department of Forests のご支援によるところが多く、採集の現地作業と採集木の輸送については日商岩井株式会社東京木材第二部と Stettin Bay Lumber Pty. Ltd. のご協力を得た。ここに深甚の謝意を表する。

研究の計画と実施に際しては、上村 武場長および加納 孟木材部長のご配慮にあずかり、試験材の木取り・加工などについては製材研究室・木工室・応用研究室をはじめ部内関係各位にたいへんお骨折りをいただいた。この機会をかりて厚くお礼申し上げる。

1. 供 試 木

緒 方 健⁽¹⁾

供試木は次の 3 か所で採集した (Fig. 1)。

1) ブブシ (Buvusi) 地区：ホスキンス (Hoskins) の西南約 15 km にある森林で、海岸からは約 6 km 離れているが、海拔高は山麓で 5 m ほどの低地である。海拔 100 m 以下の低い山が重なり合い、多数の小沢が入り組んだ複雑な地形をなす。雑多な樹種により構成される森林で、樹高も最大 50 m ほどである。

2) ラキアマト (Lakiamata) 地区：キンベ (Kimbe) の東南約 15 km にある森林で、海岸からは 13 km ほど入っている。やはり海拔高は低く、大きくゆるやかに起伏する変化の少ない地形である。樹種はマラス (Malas : *Homalium foetidum* (ROXB.) BENTH.) がひじょうに多く、大径木の約 60% を占めると思われる。

3) タバイリカウ (Tabai-Rikau) 造林地：ホスキンス空港に近い平坦地で、パプアニューギニア山林局により造林されている。樹齢が若いので、今回採集したバルサ、カメレレ、チークの各供試木はそれぞれの林分で最大級のものである。

天然木については前回採集した樹種を除き、直径およそ 50~70 cm を目

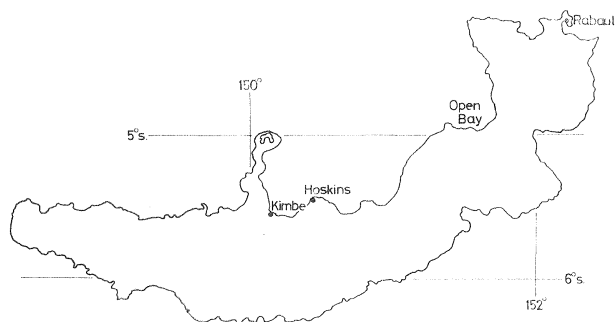


Fig. 1 ニューブリテン島
New Britain Island.

途に選木した。ただしスポンジアスは追試を要したため今回も採集した。伐採は1976年9月1日から同6日の間に行なった。原則として板根の直上部から10 m長の丸太を採材したが、伐採時に一部がさけたものの、下部に腐朽があったものなどはそれを除いた部分から採材し、また枝下高の低いことなどから材長が10 mに満たないものもあった (Table 2)。伐採、玉切り後、直ちにその場で両木口にペースト状の防黴剤 (商品名トップジンM: チオファメートメチル, 1,2-bis (3-methoxycarbonyl-2-thiourade) benzen) を塗布した。これはこの薬剤が主に青変菌の防除にどの程度の効果があるかをテストする意味も含んでいたが、結果は丸太の側面からの青変菌の侵入が著しく、木口塗布だけではほとんど無効果に等しいことが後に製材段階で判明した。

伐採後、各丸太は数日以内にホスキンスとキンベの中間地点にあるブルマ (Buluma) の港へ搬出された。9月17日現地出航、9月末に愛知県蒲郡港に着き、入関手続き等を経て、10月14日に当場に到着した。従って現地での伐採から数えると1か月余の時間を要している。

1.1 供 試 樹 種

今回の採集木は天然木20本、造林木4本の計24本である (Table 1)。なおここにあげた一般名は、パプアニューギニアで標準名として用いられているものである。

1) ニューギニアウォールナット *Dracontomelon puberulum* Miq. (Syn. *D. mangiferum* Bl.) ウルシ科 (供試番号 201)

Dracontomelon 属は8種の樹木からなり、東南アジア～太平洋地域に分布する。本種 *D. puberulum* はほぼこの全域にわたって分布する種類である。ブブシ地区にも比較的多い。

ニューギニアウォールナットの名は、暗色の縞をもった心材の色調が北米のブラックウォールナット (*Juglans nigra* L., クルミ科) に似ているためにつけられた。色調のすぐれたものは化粧用材とされる。文献では気乾比重 0.54¹⁾。フィリピンに分布する同属のダオ (*D. dao* (Blco.) Rolfe et Merr.) も同様の木材で知られている。

供試材 辺材は新鮮なときは淡黄白色、乾燥後は淡灰褐色～淡灰桃色を帯びる。心材は桃褐色で多数の不規則な緑黒色の縞がある。辺心材の区別は明瞭。生長輪はあまりはっきりしない。光沢がある。肌目の精粗は中。

2) スポンジアス *Spondias dulcis* Forst. ウルシ科 (供試木番号 202)

本種は前回の供試木に入っていたが、追試を要したため今回も採集した。文献では本種の気乾比重は 0.43¹⁾。

供試材 幹の下部に心腐れがあったため、元口の位置を上部にずらせた。材は淡黄白色～淡灰黄色で、中央部に径約 20×30 cmの桃褐色をした部分が明瞭に区別できる。前回の供試木もそうであったが、本種は大径木になると常に中央にこのような濃色の部分が認められるようである。周辺部は青変が著しい。生長輪はあるがあまり顕著ではない。やや光沢がある。肌目はやや粗。

3) スロアネア *Sloanea insularis* A. C. Sm. ホルトノキ科 (供試木番号 203)

Sloanea 属は約 100 種の樹木からなり、東南アジア～太平洋地域 (オーストラリア、ニューカレドニアまで) および熱帯アメリカに分布する。ラキアマタ地区では本種はあまり多くはみられなかったが、シラカバのような白い木肌と鋭い巨大な板根で林内では目立つ木である。文献によると同属の *S. forbesii* の気乾比重は 0.56¹⁾。

Table 1. 供 試 木
Sample trees

供試木 番 号 Number	学 名 Scientific name	科 名 Family	一 般 名 Common name	採集地 ¹⁾ Locality
201	<i>Dracontomelon puberulum</i>	ウルシ科 (Anacardiaceae)	ニューギニアウォールナット (New Guinea Walnut)	B
202	<i>Spondias dulcis</i>	" (")	スポンジアス (Spondias)	B
203	<i>Sloanea insularis</i>	ホルトノキ科 (Elaeocarpaceae)	スロアネア (Sloanea)	L
204	<i>Endospermum moluccanum</i>	トウダイグサ科 (Euphorbiaceae)	ニューギニアバスウッド (New Guinea Basswood)	B
205	<i>Pimelodendron amboinicum</i>	" (")	ピメロデンドロン (Pimelodendron)	L
206	<i>Garcinia latissima</i>	オトギリソウ科 (Guttiferae)	カンジス (Kandis)	L
207	<i>Litsea irianensis</i>	クスノキ科 (Lauraceae)	リツェア (Litsea)	L
208	<i>Castanospermum australe</i>	マメ科 (Leguminosae)	ブラックビーン (Black Bean)	L
209	<i>Pterocarpus indicus</i>	" (")	ニューギニアローズウッド (New Guinea Rosewood)	L
210	<i>Aglaia litoralis</i>	センダン科 (Meliaceae)	アグライア (Aglaia)	L
211	<i>Amoora cucullata</i>	" (")	パシフィックメイプル (Pacific Maple)	B
212	<i>Dysoxylum arnoldianum</i>	" (")	ダイゾックス (Dysox)	B
213	<i>Parartocarpus venenosus</i>	クワ科 (Moraceae)	バラルトカルプス (Parartocarpus)	B
214	<i>Maranthes corymbosa</i>	バラ科 (Rosaceae)	ブスプラム (Busu Plum)	B
215	<i>Neonauclea maluensis</i>	アカネ科 (Rubiaceae)	イエローハードウッド (Yellow Hardwood)	B
216	<i>Burckella macropoda</i>	アカテツ科 (Sapotaceae)	ランラン (Rang Rang)	B
217	<i>Alianthus integrifolia</i>	ニガキ科 (Simaroubaceae)	ホワイトシリシ (White Siris)	L
218	<i>Sterculia parkinsonii</i>	アオギリ科 (Sterculiaceae)	ステルクリア (Sterculia)	L
219	<i>Celtis luzonica</i>	ニレ科 (Ulmaceae)	ハードセルチス (Hard Celtis)	B
220	<i>Vitex cofassus</i>	クマツヅラ科 (Verbenaceae)	ガラムート (Garamut)	B
221	<i>Ochroma pyramidale</i>	パンヤ科 (Bombacaceae)	バルサ (Balsa)	P
222	<i>Eucalyptus deglupta</i>	フトモモ科 (Myrtaceae)	カメレレ (Kamerere)	P
223	<i>Tectona grandis</i>	クマツヅラ科 (Verbenaceae)	チーク (Teak)	P
224	"	" (")	" (")	P

注) 1) 採集地 B: ニューブリテン島ホスキンスの西南約15kmのブグシ地区; L: 同キンベの東南約15kmのラキアマタ地区; P: ホスキンス空港近くのタバイリカウの造林地
Notes) 1) Locality B: Buvusi, ca. 15km south-west of Hoskins, New Britain Is.; L: Lakiamata, ca. 15km south-east of Kimbe; P: Plantation at Tabai-Rikau, near Hoskins Air Port.

供試材 辺材は淡黄白色～淡黄色, 心材は新鮮なときは明るい褐色を示すが, 乾燥後はいくらか緑色を帯びた淡灰黄色で, 辺・心材の境がやや不明瞭になる。生長輪は顕著ではない。やや光沢がある。肌目の精粗は中。

4) ニューギニアバスウッド *Endospermum moluccanum* (T. et B.) KURZ トウダイグサ科 (供試木番号 204)

Endospermum 属は 13 種の樹木からなり, 東南アジア～太平洋地域に分布する。いずれも淡色, 軽軟な木材を有し, ニューギニア地域にも 4 種があるが, 材の利用上区別されない。ニューギニアバスウッドの名は, 軽軟な材がバスウッド (シナノキ属 *Tilia* の樹種の英名) に多少似ているためにつけられた。わが国では家具の内部, サンドルやハイヒールの心などによく用いられる。文献では気乾比重 0.38¹⁾ (*E. medullosum*)。

供試材 辺・心材の区別は不明で淡黄色～淡黄白色を示すが, 外周部 4～5 cm ほどはいくらかより淡色で, その部分が著しく青変菌に犯されている。部分的に鮮黄色を帯びる。光沢がある。生長輪は不明。肌目の精粗は中。

5) ピメロデンドロン *Pimelodendron amboinicum* HASSK. トウダイグサ科 (供試木番号 205)

Pimelodendron 属は 6～8 種の樹木からなり, 東南アジア～太平洋地域に分布する。本種 *P. amboinicum* はモルッカ諸島～ニューギニアの樹木で, この属の樹木の特徴として, 樹皮を傷つけると黄白色の粘質の乳液が多く流れ出る。大径のものが少なく, わが国では M. L. H. (雑軽軟広葉樹) として扱われていると思われるが, 材の外観はややラミン (*Gonystylus* spp., *Gonystylaceae*) に似ている。文献では気乾比重 0.57¹⁾。

供試材 辺・心材の区別は不明で, 新鮮なときはやや褐色を帯びた淡黄色であるが, 乾燥後は淡黄白色で, 周辺部の青変が著しい。光沢はあまりない。生長輪は顕著でない。肌目はやや精。

6) カンジス *Garcinia latissima* MIQ. オトギリソウ科 (供試木番号 206)

フクギ属 *Garcinia* は約 400 種の樹木からなり, 旧世界の熱帯～亜熱帯に分布するが, とくに東南アジアに種類が多い。フクギ (*G. spicata* L.) はわが国の西南部諸島にも分布し, またマンゴスチン (*G. mangostana* L.) の果実は美味で知られる。この属の樹木は樹皮を傷つけると黄色～白色の樹脂がにじみ出る。大木になるものが少ないので, 木材は利用上あまり知られていない。文献では気乾比重 0.81¹⁾ (*Garcinia* spp.)。

供試材 辺・心材の区別は不明瞭で, 全体に淡黄色～帯褐淡黄白色を示すが, 周辺部が内部よりやや淡色である。木口ではピスフleckが目立つ。光沢に乏しい。生長輪は少し認められる。肌目はやや精。

7) リツェア *Litsea irianensis* KOST. クスノキ科 (供試木番号 207)

ハマビワ属 *Litsea* は熱帯アジアを中心として分布する約 400 種の樹木からなり, わが国の暖地にもハマビワ (*L. japonica* (THUNB.) JUSS.) とバリバリノキ (*L. acuminata* (BL.) KURATA) の 2 種が自生する。クスノキ科の樹木はマレーシア, インドネシアではメダン (Medang) と総称されることが多いが, ハマビワ属の樹種は出現頻度からもその代表格である。わが国では M. L. H. として扱われるのがふつうで, ニューギニア産の同属の *L. domarensis* の気乾比重は, 文献によると 0.46¹⁾。

供試材 枝下が低く, かつ上部が二また木であったため材長が短くなった。辺心材の区別はあまり明瞭でなく, いくらか緑色味を帯びたにぶい淡黄色～淡黄褐色を示し, 周辺部が内部よりやや淡色である。少

し光沢がある。生長輪がやや認められる。肌目はやや粗。生材でもクスノキ科によくある特別のにおいはもたない。

8) ブラックビーン *Castanospermum australe* A. CUNN. マメ科 (供試木番号 208)

Castanospermum 属はマメ科マメ亜科 (Papilionoideae) に属し、本種 1 種のみを含む。オーストラリア東北部、ニューギニア、ニューブリテン島に分布するが、一般に天然木は少なく、ホスキンス付近でも“幻の木”と称されている。濃色の心材が美しいので化粧用材に用いることができる。気乾比重は当場の材鑑によると 0.70~0.73。

供試材 大径木であったが下部と上部 (枯枝より) に心腐れがあったので材長が若干短くなった。辺材は淡黄白色で幅がせまく、心材は濃淡の縞をもった濃暗褐色 (くすんだチョコレート色) で、辺・心材の区別はきわめて明瞭である。一部の道管に淡黄白色のチョーク様物質を含む。やや光沢がある。生長輪が認められる。肌目の精粗は中。

9) ニューギニアローズウッド *Pterocarpus indicus* WILLD. マメ科 (供試木番号 209)

Pterocarpus 属はマメ科マメ亜科 (Papilionoideae) に属し、世界の熱帯に約 50 種がある。そのうちいくつかの樹種は赤褐色~紫褐色系の美しい心材をもち、銘木として知られている。本種もわが国ではカリン (花欄) の名で唐木の 1 種として昔から家具、彫刻、楽器などに賞用されてきたもので、その美しさと狂いの少ないことで定評がある。またフィリピンではナラ (Narra) と呼ばれ、最高級木材のひとつとされている。東南アジア~ニューギニアにおよぶ広い範囲に分布し、生育環境によって材質にかなりの幅がある。心材は赤褐色で、濃色のものから比較的淡色のものまであり、比重は 0.34~0.94 で、0.58~0.65 程度のものが標準である。リップルマークをもつ。また道管の配列が環孔材的傾向をもつ。樹皮を傷つけると血のような樹液が流出するが、これを乾固させたものがキノ (Kino) で薬用とする。ホスキンス付近にはあまり多く生育していない。

供試材 下部に心腐れがあったのと、幹の曲がりが大きかったので材長が短くなった。辺材は新鮮なとき淡黄色、乾燥後は淡黄白色~淡灰白色を示す。心材は橙褐色でやや濃淡の縞をもち、中心付近では部分的に色が褪せている。辺心材の境は明瞭。やや光沢がある。生長輪が認められる。肌目はやや粗。木口割れがひじょうに少ない。

10) アグライア *Aglaia litoralis* ZIPP. センダン科 (供試木番号 210)

Aglaia 属は東南アジア~太平洋地域に約 200 種あるが、種類が多いので分類がむずかしい。材質は種類により異なるが、濃色でやや重硬な材をもつ樹種が多い。文献によると気乾比重 0.72~0.96¹⁾ (*Aglaia* spp.)。樹皮を傷つけると白色の乳液が出る。

供試材 新鮮なときは辺材は淡黄白色で、内側ほど桃色を帯び、心材は濃桃紫色を示す。乾燥後は辺材は淡灰褐色~桃灰色、心材は桃褐色~帯紫褐色で、辺材から心材にしだいに色が移るが、その境は区別できる。やや光沢をもつ。生長輪が認められる。肌目はやや精。乾燥した丸太の木口には細かい割れが多い。

11) パシフィックメイプル *Amoora cucullata* ROXB. センダン科 (供試木番号 211)

Amoora 属は約 20 種の樹木からなり、アジア~太平洋地域に分布する。パプアニューギニアではパシフィックメイプルの名がつけられているが、メイプルすなわちカエデ類 (*Acer* spp.) とは葉形や材にも類似性がなく、名称の由来が不明である。文献では本種の材の気乾比重は 0.53¹⁾。樹皮を傷つけると粘質

の白色の乳液が出る。

供試材 新鮮なときは辺材は黄白色でしだいに桃色を常び、濃桃色の心材に移る。乾燥した材では、辺材は桃灰色、心材は桃褐色～桃紫色を示す。辺材の付近に同心円状に幅の広い(約1 cm)濃色をした異常部がみられ、そこでは道管の分布が少ない。光沢がある。生長輪がある。肌目はやや粗。

12) ダイゾックス *Dysoxylum arnoldianum* K. SCHUM. センダン科 (供試木番号 212)

Dysoxylum 属は約150種の樹木からなり、東南アジア～太平洋地域に分布する。この属の木材は心材が淡色のものから濃色のものまであり、帯状の柔組織がよく発達する。淡色のものは同科の *Chisocheton* 属の木材によく似ている。これらの属の木材は、先の *Aglaia*, *Amoora* 属とともにわが国ではまだなじみが少なく、M. L. H. として扱われている。

供試材 辺材ははじめやや桃色を常びた黄白色で、乾燥後は淡灰褐色～淡黄褐色を示し、周辺部は青変している。中央に直径約15×20 cmの淡褐色～褐色の着色部があり、その外側の淡色の部分と明瞭に区別できる。少し光沢がある。生長輪は不明瞭。肌目の精粗は中。

13) パラルトカルプス *Parartocarpus venenosus* (ZOLL. et MORR.) BECC. クワ科 (供試木番号 213)

Parartocarpus 属は *P. venenosus* と *P. bracteatus* (KING) BECC. の2種からなり、後者はマラヤ、スマトラ、ボルネオの低地にある種類である。*P. venenosus* は東南アジア～ニューギニアに分布するが、4亜種に分けられ、ニューギニア地域のものは ssp. *papuanus* (BECC.) JARRETT である。文献¹²⁾や当場の標本によると、ssp. *papuanus* の気乾比重が0.46 (0.39～0.49) であるのに対し、マラヤ、スマトラ、ボルネオの亜種である ssp. *forbesii* (KING) JARRETT では0.60 (0.56～0.63) で、後者が一般にやや重硬である。他の2亜種の材については不明である。この属の樹木は、同科の *Artocarpus* 属や *Antiaris* 属の樹木と同じく、材を含め植物体の各部に乳管があり、伐倒した場合も切口から多量の乳液が流出する。*Antiaris toxicaria* LESCH. の乳液は矢毒として有名であるが、*Parartocarpus* 属の乳液も同様の効用があるという。ただし *Artocarpus* 属の乳液は無毒。材は M. L. H. として扱われる。

供試材 材はわずかに褐色を帯びた淡黄色で、辺・心材の区別が不明瞭であるが、外側の部分はやや淡色である。丸太の周辺部は著しく青変している。光沢がある。生長輪はほとんどない。肌目はやや粗。伐倒時、幹の下部がさけたため、やや上部から採材した。

14) ブスプラム *Maranthes corymbosa* BL. (Syn.: *Parinari corymbosa* (BL.) MIQ.) バラ科 (供試木番号 214)

Maranthes 属はしばしば広義の *Parinari* 属に含めて扱われ、材も似ている。*Maranthes* 属は11種の樹木からなるが、そのうち10種はアフリカにあり、1種 *M. corymbosa* のみが東南アジア～太平洋地域にかけて広く分布する。最近パナマの *Couepia panamensis* STANDL. が本種と同一種であることがわかり、太平洋をまたがって分布する稀な例のひとつに数えられている。文献では気乾比重0.88¹³⁾。

供試材 新鮮時には辺材は褐黄色で、桃褐色の心材にしだいに移行する。乾燥した材は一樣なくすんだ桃褐色で、辺材部はいくらか淡色であるが区別は不明瞭である。光沢に乏しい。生長輪はあまりはっきりしない。肌目の精粗は中。放射組織に多くのシリカを含む。乾燥した丸太の木口には細かい多数の割れが網目状にみられる。

15) イェローハードウッド *Neonauclea maluensis* (VAL.) S. MOORE アカネ科 (供試木番号 215)

Neonauclea 属は約70種の樹木からなり、東南アジア～太平洋地域に分布する。この属は元 *Nauclea*

属に含められていたが、別属として分離された。この両属の木材はしばしば人工的に着色したような鮮やかな橙色や桃色を示す特徴をもつ。イエローハードウッドの名も木材の色調に基づいている。文献によると本種を含む数種の平均の気乾比重は 0.80¹⁾。

供試材 伐倒時は、辺材は帯褐黄色、心材は濃橙赤色を示し、辺・心材の区別は明瞭である。乾燥した材では、新しく鉋削した面は鮮やかな橙桃色を示し、部分的に美しい濃桃色を帯びる。辺材はやや淡色であるが心材との区別は少なくなる。古い材面は橙黄色を示す。光沢がある。生長輪は不明瞭。肌目はやや精。

16) ランラン *Burckella macropoda* (Krause) H. J. LAM アカテツ科 (供試木番号 216)

Burckella 属は 11 種の樹木からなり、モルッカ諸島～ニューギニア～サモア諸島に分布する。アカテツ科の木材は、マレーシア、インドネシアでは比重の比較的低いものをニャトー (Nyatoh), 高いものをビチス (Bitis) またはニャトーバツ (Nyatoh Batu) と呼ぶが、今回の供試木は 0.75 前後の比重をもつので、この両者の中間程度といえるかもしれない。アカテツ科樹木の特徴として、樹皮を傷つけると粘質の白色の樹液が出る。

供試材 新鮮なときは辺材は黄褐色でしだいに桃褐色の心材に移行する。乾燥後はくすんだ桃褐色で紫黒色のあいまいな縞をもち、辺材はやや淡色である。生長輪が明瞭。肌目はやや精。放射組織と柔組織に多くのシリカを含む。

17) ホワイトシリス *Ailanthus integrifolia* LAMK. (Syn.: *A. peekelii* MELCH.) ニガキ科 (供試木番号 217)

ニワウルシ属 *Ailanthus* は 5 種の樹木からなり、アジア～太平洋地域の熱帯～暖帯に分布する。ニワウルシ (*A. altissima* (MILL.) SWINGLE) は中国原産であるが、庭園樹などとしてわが国でもよく植えられている。*A. integrifolia* は東南アジア～ニューギニアに分布し、ニューギニアにあるのは本種 1 種のみである。この属の木材は一般に淡色、軽軟である。材にはいくらか苦味がある。

供試材 全体に淡黄色～淡黄白色で辺心材の区別は不明であるが、外側の部分はやや淡色で、青変菌に著しく犯されている。光沢をもつ。生長輪は認められない。肌目はやや粗。

18) ステルクリア *Sterculia parkinsonii* (F. MUELL.) A. C. SM. アオギリ科 (供試木番号 218)

ピンポン属 *Sterculia* は約 300 種の樹木からなり、世界の熱帯を中心に広く分布するが、とくにアジアの熱帯に種類が多い。ピンポンノキ (*S. nobilis* SMITH) は中国原産で、沖縄などにも植えられ、種子が食用になる。ニューギニアには約 20 種がある。この属の木材は一般に淡色、軽軟で、文献では気乾比重 0.32¹⁾。同科のアンベロイ (*Pterocymbium beccarii* K. SCHUM.) や先述したホワイトシリスなどとともに淡色、軽軟さを要する用途に用いられる。

供試材 辺・心材の区別は不明で、新鮮なときは淡黄白色、乾燥後はやや褐色を帯びた淡灰黄色～淡灰白色を示し、柃目面では高い放射組織が顕著である。青変が著しい。丸太の中央に径約 2 cm の髄があり、また中央付近の材は周辺部より比重がかなり低い。光沢はあまりない。生長輪がやや認められ、それに沿って道管の分布に少し粗密がある。肌目は粗。

19) ハードセルチス *Celtis luzonica* WARB. ニレ科 (供試木番号 219)

エノキ属 *Celtis* はニレ科の中で最大の属で、約 100 種の樹木からなり、主として北半球に分布する。わが国にもエノキ (*C. sinensis* PERS. var. *japonica* (PLANCH.) NAKAI), エゾエノキ (*C. jessoensis* KOIDZ.)

など4種がある。温帯産の種類の木材が一般に環孔材であるのに対し、熱帯産のものは散孔材である。パプアニューギニアでは木材の利用上、樹種により比重の比較的低いものをライトセルチス（気乾比重0.57¹⁾）、高いものをハードセルチス（気乾比重0.62～0.80¹⁾）と区別している。前回はライトセルチスを試験したので、今回はハードセルチスを採集した。

供試材 辺・心材の区別が不明で、新鮮なときは淡黄褐色、乾燥後は淡灰黄色を示し、全体にやや緑褐色を帯びた色むらが現れる。また髄の周辺に径3×5cmほどの深緑色をした部分があり、強い悪臭をもっている。光沢がある。生長輪が認められる。肌目の精粗は中。

20) ガラムート *Vitex cofassus* REINW. クマツヅラ科（供試木番号 220）

ハマゴウ属 *Vitex* は約250種の小低木ないし高木からなり、熱帯を中心に分布する。ハマゴウ (*V. rotundifolia* L.) は海岸砂地に生育する小低木で、日本を含めアジアの暖帯～熱帯、太平洋地域に広く分布する。木材樹種としてはフィリピンのモラベ (Molave: *V. parviflora* Juss.) が有名である。*V. cofassus* はモルッカ諸島～ニューギニア～ミクロネシアに分布する種類で、ニューブリテンやソロモンにはかなり多い。しかし幹の形がきわめて悪いのが本種の特徴で、板根が急な角度でほとんど枝下を通じて存在し、さらに幹がよじれ、深い縦みぞが幹全体に走っている。例外なくこのような樹幹をもつため森林の開発に際してもふつつ伐り残され、わが国にも輸入されない。一方現地では、この木材は耐久性にすぐれ、また狂いも少ないためか、最も有用な木材のひとつとされ、建築等に用いるほかとくに彫刻用材に賞用する。文献では気乾比重0.70～0.81¹⁾。

供試材 新鮮なときは辺材は褐黄色、心材は暗緑褐色で、辺心材の区別は明瞭。乾燥した材では、辺材は灰黄色～灰褐色、心材は灰褐色でいくらか緑色を帯びるが、新鮮時の濃い暗緑色はほとんどうすれ、辺・心材の境が不明瞭になる。光沢がある。生長輪が認められる。肌目の精粗は中。道管にチロースが発達する。

21) バルサ *Ochroma pyramidale* (CAV.) URBAN (Syn.: *O. lagopus* SWARTZ) パンヤ科（供試木番号 221）

バルサの学名には *O. lagopus* がよく用いられるが、命名規約に従うと *O. pyramidale* が正しい。*Ochroma* 属はこれまで11種が記載されているが、大きくみれば *O. pyramidale* 1種に帰するという見方が最近では有力である。西インド諸島、中米、南米の北西部に分布し、コロンビア、エクアドル、ペルー北部がバルサ材の主産地である。きわめて生長が早く、数年で収穫期に達するので、近年では東南アジアや太平洋地域でも早成造林樹種として用いられた。バルサは商業的に取り引きされる世界の木材の中で最も軽軟な木材であるが、生育条件や木材の部位によって気乾比重が0.05～0.41と大きい幅があり、ふつつ0.10～0.26程度がよいとされる。造林木では4～8年で樹高20～25m、直径45～65cmになり、これ以上の樹齢では比重の高い木材が形成され、中心が腐朽してくる。熱絶縁性にすぐれるため冷凍船に多く用いられ、そのほか遮音用材、玩具、模型用材とされる。

供試材 1972年から1973年にかけて植栽され、伐採時にはほぼ4年を経過している。辺・心材の区別が不明で、新鮮なときは淡黄白色、乾燥した木材はやや褐色を帯びた灰白色を示す。青変菌に犯されているが、変色は著しくない。やや光沢がある。生長輪はない。肌目の精粗は中。

22) カメレレ *Eucalyptus deglupta* BL. フトモモ科（供試木番号 222）

E. deglupta は約500種あるユーカリ属 *Eucalyptus* の中でも、オーストラリアにもまたタスマニアに

Table 2. 供 試 木 お よ び
Sample trees

学 名 Scientific name	供試木 番 号 Log number	供 試 木 Sample tree					
		樹 高 Height (m)	枝下高 Clear length (m)	板根高 Height of buttress (m)	板根の上 の直径 Di- ameter above buttress (cm)	枝下部 の直径 Di- ameter under 1st branch (cm)	枝下材積 Volume on clear length (m³)
ニューギニアウォールナット <i>Dracontomelon puerulum</i>	201	51	16	4.2	99	79	9.9
スポンジアス <i>Spondias dulcis</i>	202	41	21	2.0	93	67	10.6
スロアネア <i>Sloanea insularis</i>	203	45	17	5.1	88	70	8.3
ニューギニアバスウッド <i>Endospermum moluccanum</i>	204	33	18	1.4	56	35	2.9
ピメロデンドロン <i>Pimelodendron amboinicum</i>	205	36	15	0.7	65	50	3.9
カンジス <i>Garcinia latissima</i>	206	32	15	0.8	45	34	1.8
リツエア <i>Litsea irianensis</i>	207	26	9	1.5	61	49	2.1
ブラックビーン <i>Castanospermum australe</i>	208	34	13	0	134	80	11.7
ニューギニアローズウッド <i>Pterocarpus indicus</i>	209	28	14	1.5	85	55	5.4
アグライア <i>Aglaia litoralis</i>	210	39	15	1.3	60	51	3.6
バンフィックメイプル <i>Amoora cucullata</i>	211	45	24	2.6	78	57	8.6
ダイゾックス <i>Dysoxylum arnoldianum</i>	212	34	15	3.3	64	51	3.9
パラルトカルプス <i>Parartocarpus venenosus</i>	213	31	16	1.6	61	48	3.7
ブスブラム <i>Maranthes corymbosa</i>	214	34	21	0.9	60	40	4.1
イエローハードウッド <i>Neonauclea maluensis</i>	215	32	12	0.6	70	58	3.9
ランラン <i>Burckella macropoda</i>	216	40	24	2.0	63	51	6.1
ホワイトシリリス <i>Ailanthus integrifolia</i>	217	38	19	0	83	69	8.6
ステルクリア <i>Sterculia parkinsonii</i>	218	36	21	2.3	60	47	4.7
ハードセルチス <i>Celtis luzonica</i>	219	34	21	2.3	61	47	4.8
ガラムート <i>Vitex cofassus</i>	220	41	12	>10	80	69	2.3
バールサ <i>Ochroma pyramidale</i>	221	24	14	0	46	26	1.4
カメレ <i>Eucalyptus deglupta</i>	222	36	20	0	45	33	2.4
チク <i>Tectona grandis</i>	223	19	5	0	49	36	0.7
"	224	—	—	—	—	—	—

- 注) 1) 材積は $[(A+B)/4]^2 \times 3.14 \times \text{長さ}$ で示す。A, B: 元口, 末口の最小径
 2) 曲りは最大矢高を m 当りで示す。
 3) 偏心は Jr/D で示す。Jr: 木口中心から髄までの距離, D: 木口径
 4) 木口割れは両木口面の最大幅で示す。
 5) (—)は辺・心材界不明

供試材の形状
and logs

供試材 Sample log									
元口までの高さ Height to butt (m)	丸太長さ Log length (m)	直 径 Diameter (cm)		材積 ¹⁾ Volume (m ³)	曲り ²⁾ Crook (mm/m)	偏心 ³⁾ Eccen- tricity of pith (%)	木口割れ幅 ⁴⁾ Width of end split (mm)		辺材幅 ⁵⁾ Width of sapwood (cm)
		元 口 Butt	末 口 Top				造材後 After bucking	製材前 Before sawing	
5.7	10	92	79	3.8	12.8	18.9	3	6	8.7
9.5	10	73	67	3.5	9.1	6.9	3	13	22.3
6.9	9	79	73	3.1	9.4	22.2	2	5	13.5
2.2	10	51	39	1.4	7.3	8.3	2	10	(—)
2.3	10	63	50	2.2	0	5.6	1	2	(—)
1.2	10	42	34	1.0	6.1	7.6	1	2	2.4
2.9	4	53	49	0.7	22.5	6.7	1	2	3.3
3.6	8	92	83	3.9	13.1	19.0	10	23	2.8
4.6	7	63	57	1.6	23.6	12.7	4	6	2.6
3.2	10	57	51	1.8	8.3	12.7	3	12	4.0
2.7	10	78	61	2.9	3.3	7.5	5	5	3.3
4.3	10	59	51	1.3	3.5	25.5	10	17	19.0
5.1	10	58	48	1.7	>30	10.2	1	10	(—)
1.1	10	53	44	1.4	3.6	5.6	5	30	8.0
1.1	10	64	54	2.0	8.3	15.5	5	5	4.0
2.8	10	62	53	2.1	1.8	46.3	3	9	4.1
8.4	10	71	69	3.3	11.7	11.5	9	14	(—)
4.7	10	54	47	1.8	0	14.0	2	5	(—)
2.7	10	61	52	1.9	0	3.2	0.5	2	(—)
4.7	5.9	80	82	1.5	—	26.9	3	7	3.8
3.5	10	44	26	0.7	32.0	16.0	0	15	(—)
0.1	10	44	34	0.9	18.4	3.8	0	1	4.3
0.6	3.8	45	36	0.2	0	5.2	0	0	6.2
—	5.6	25	19	0.1	20.0	5.9	0	0	3.0

- Notes) 1) Volume is given by the equation $V = [(A+B)/4]^2 \times 3.14 \times L$, in which A and B are the minimum diameter of butt and top ends respectively, and L log length.
2) Crook is given by the maximum height of deflection per meter.
3) Eccentricity of pith is given by $\Delta r/D$, in which Δr is the distance from pith to the center of cross section, D the diameter of log.
4) Width of end split is given by the maximum one on both ends of log.
5) (—) indicates that there are no distinct boundaries between sapwood and heartwood.

もない唯一の種類で、ニューギニア北半部、ニューブリテン、ニューアイルランド、モルッカ諸島中のセラム島、スラウェシ、ミンダナオに分布する。ニューブリテンで最もよく生育し、排水のよい砂質の土壌ではしばしば純林状になる。樹高は最大 70~80 m、直径 2~2.5 m にもなり、生長が早いので各地で造林樹種として用いられた。F. A. O. の報告によると、10 年生造林木で 250 m³/ha のパルプ原木が得られるという。材質は生育状況等によりかなり違いがあり、気乾比重 0.40~0.84、心材の色調は淡灰褐色~桃褐色~濃暗褐色と変異の幅が大きい。

供試材 1968 年から 1969 年にかけて植栽されたもので、伐採時点で約 7 年生の樹木である。新鮮なときは辺材は淡黄白色、心材淡褐色~桃褐色、乾燥後では辺材淡灰褐色、心材褐灰色で、部分的に暗緑褐色の筋が入り、辺心材の境はあまりはっきりしない。やや光沢がある。生長輪は不明瞭。肌目の精粗は中。

23) チーク *Tectona grandis* L. f. クマツヅラ科 (供試木番号 223)

Tectona 属は 3 種の樹木からなるが、チーク以外は木材利用上全く重要性をもたない。チークはインド、ビルマ、タイに分布する。ジャワでは 19C 以来オランダ人によってチーク材が保護育成されてきたが、本来自生があったのか、人為に導入されたものかは不明とされている。ビルマおよびタイの乾季と雨季の区別が明瞭な地域の天然木が材質において最もすぐれるとされ、次のような性質をもつ：環孔材の傾向が強く、生長輪が明瞭で、それに伴い縦断面に濃色の縞が現れる；心材ははじめ暗金褐色で、しだいに濃暗褐色になる；比重中庸（気乾比重 0.70 前後）で、木理が通直；指でこすると油状感があり、やや機械油に似たにおいがする。チーク材のよさは耐久性がきわめて高いこと、比重の割に加工性がよく、狂いが少ないこと、強度が高いこと、落ちついた高雅な色調と、しっとりした感触をもつことなどにあるが、太平洋地域の造林木がどの程度の材質を示すかが、今後の造林の成否に影響すると思われる。

供試材 1968 年から 1969 年にかけて植栽されたもので、伐採時点で約 7 年生の木である。辺材は淡黄白色~淡黄色、心材は部分的にやや緑色を帯びた褐色~黄褐色で、中心付近は褐色が褪せ淡灰黄色を示す。やや光沢がある。生長輪は不明瞭で、一部を除いて環孔材的傾向は示さない。肌目の精粗は中、木理はやや交錯する。道管に白色のチョーク様物質を含む。油状感、特別のにおいはもない。

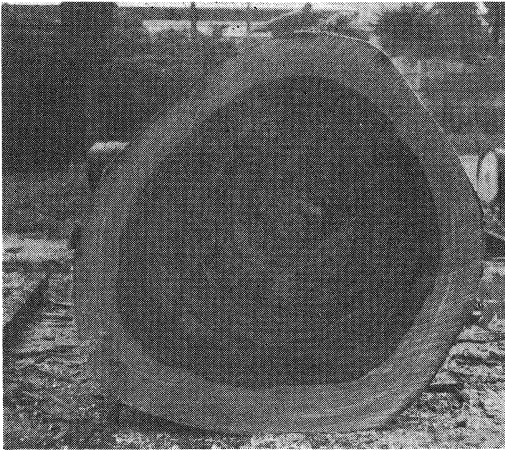
2. チーク (供試木番号 224)

この供試木は No. 223 と同林分に生育していたものである。ただし、採集時より約 1 か月前に伐倒され、林内に放置されていたもので、樹高等のデータを欠く。材質は No. 223 と同様。

1.2 供試木、供試材の形状および配分

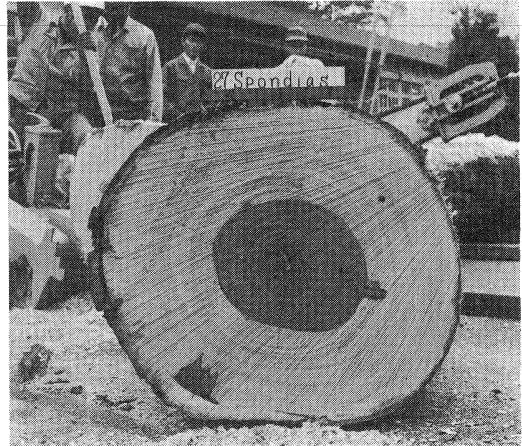
以上の供試木および供試材の形状を Table 2 に、また、供試材の木口断面を Photo. 1 に示す。

供試材は Fig. 2 のように各試験に配分された。



No. 201 ニューギニアウォールナット
Dracontomelon puberulum (Anacardiaceae)

辺・心材の区別明瞭で、心材は不規則な同心円状の縞をもつ
Heartwood distinct and with irregular concentric darker bands.



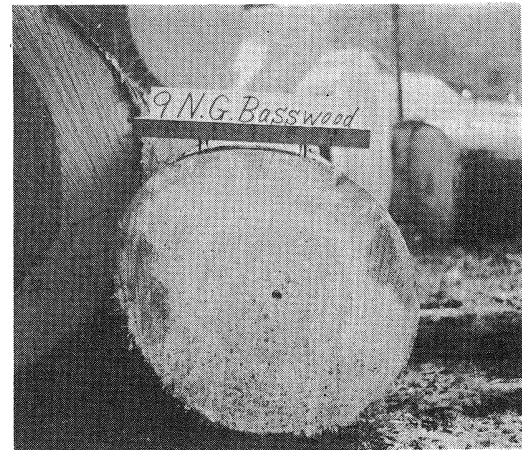
No. 202 スポンジマス
Spondias dulcis (Anacardiaceae)

濃色の中央部をもつ
Wood with dark center.



No. 203 スロアネア
Sloanea insularis (Elaeocarpaceae)

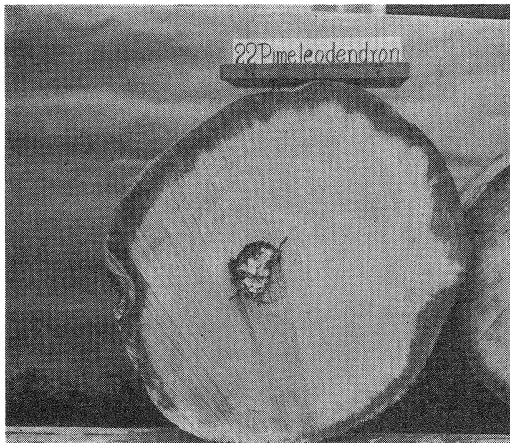
辺材が広い
Heartwood differentiated from wide sapwood.



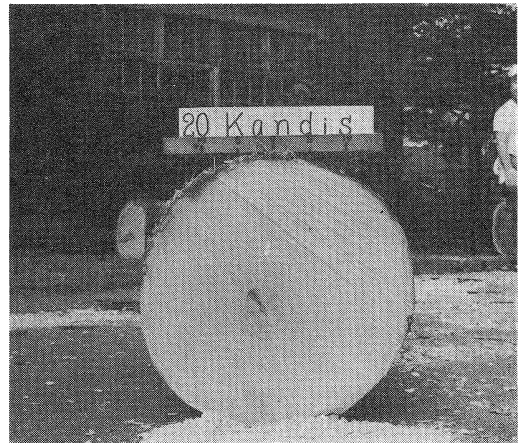
No. 204 ニューギニアバスウッド
Endospermum moluccanum (Euphorbiaceae)

辺・心材の区別不明で、周辺部が青変する
Heartwood not distinct and outer part much blue-stained.

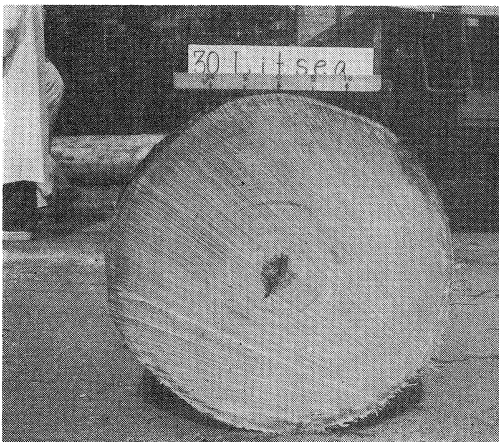
Photo. 1 供試材の木口断面
Cross section of sample log.



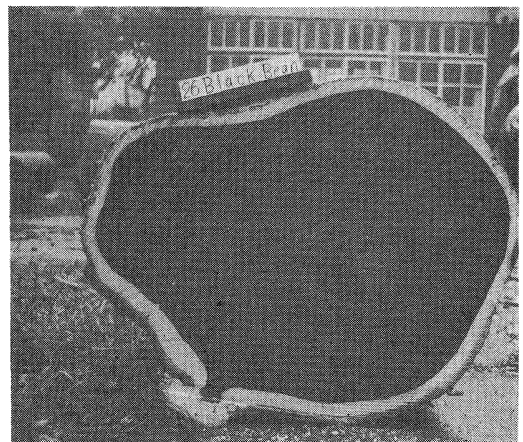
No. 205 ピメロデンドロン
Pimelodendron amboinicum (Euphorbiaceae)
辺・心材の区別不明で、周辺部が著しく青変する
Heartwood not distinct and outer part badly blue-stained.



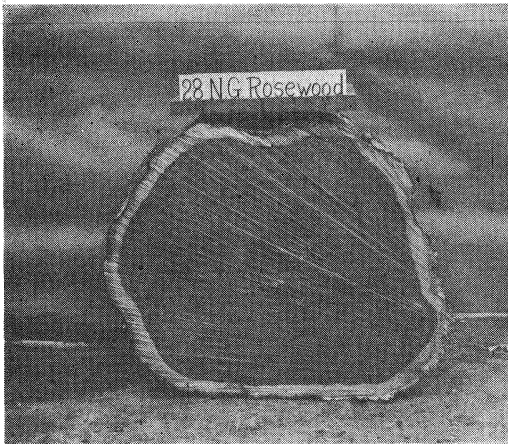
No. 206 カンジス
Garcinia latissima (Guttiferae)
辺・心材の区別不明で青変はほとんどない
Heartwood not distinct and little blue-stained.



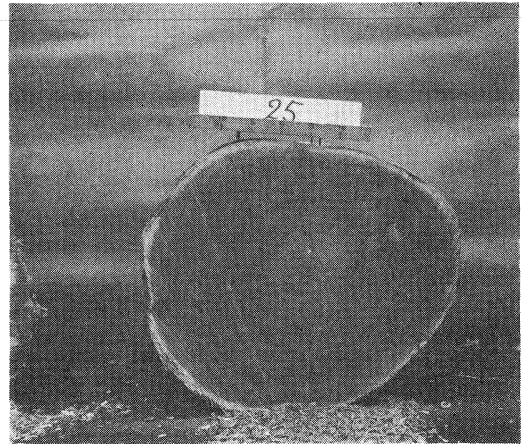
No. 207 リツェア
Litsea irianensis (Lauraceae)
辺・心材の区別不明
Heartwood not clearly differentiated.



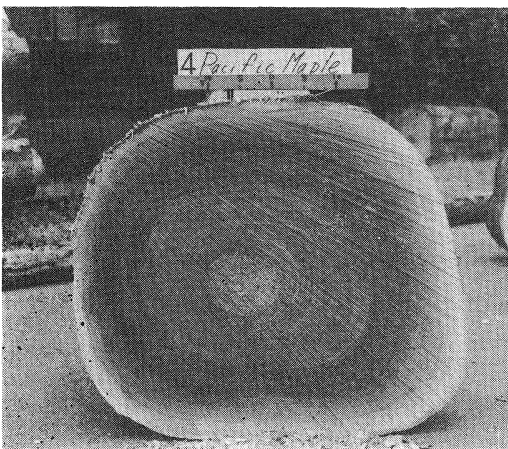
No. 208 ブラックビーン
Castanospermum australe (Leguminosae)
辺・心材の区別明瞭で辺材幅せまい
Heartwood sharply differentiated from narrow sapwood.



No. 209 ニューギニアローズウッド
Pterocarpus indicus (Leguminosae)
辺・心材の区別明瞭で辺材幅せまい
Heartwood sharply differentiated from narrow sapwood.



No. 210 アグラリア
Aglaia litoralis (Meliaceae)
辺材は淡色で徐々に濃色の心材に移る
Sapwood paler, merging gradually into darker heartwood.



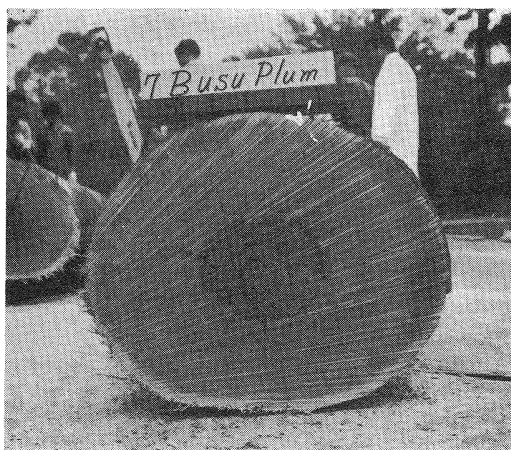
No. 211 パシフィックメイプル
Amoora cucullata (Meliaceae)
辺・心材の区別はあるがその境は明瞭でない
Heartwood not sharply demarcated from paler sapwood.



No. 212 ダイゾックス
Dysoxylum arnoldianum (Meliaceae)
周辺部著しく青変し、中央部は濃色
Wood with blue-stained outer part and dark center.



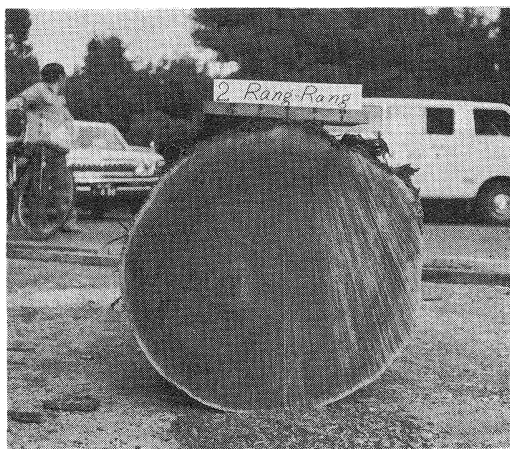
No. 213 パラルトカルプス
Parartocarpus venenosus (Moraceae)
辺・心材の区別が不明で、周辺部は著しく青変する
Heartwood not distinct and outer part severely blue-stained.



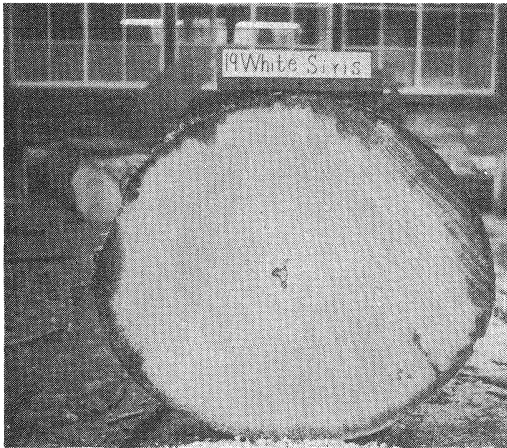
No. 214 ブスプラム
Maranthes corymbosa (Rosaceae)
辺・心材の境は不明瞭で濃色の中央部をもつ
Heartwood not sharply demarcated and with darker central part.



No. 215 イエローハードウッド
Neonauclea maluensis (Rubiaceae)
新鮮なこの状態では辺心材の境は明瞭であるが、乾いた材では不明瞭になる
Heartwood and sapwood distinct in this fresh condition, the demarcation becoming rather indistinct later.



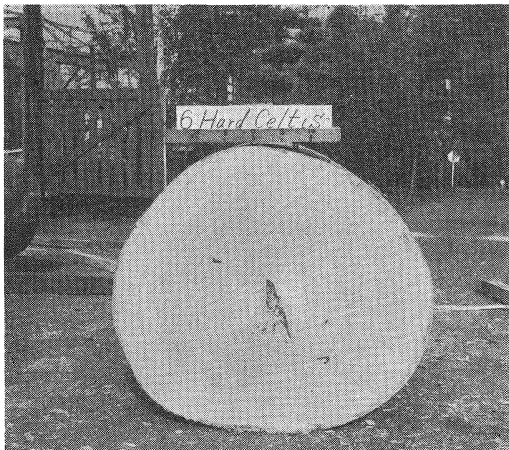
No. 216 ランラン
Burckella macropoda (Sapotaceae)
偏心する
Wood with eccentric pith.



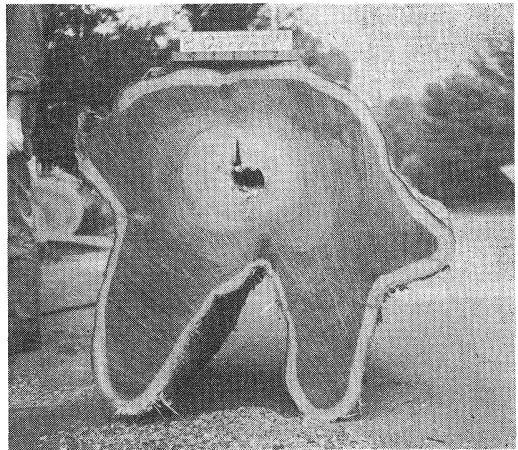
No. 217 ホワイトシリシ
Ailanthus integrifolia (Simaroubaceae)
辺・心材の区別不明で、周辺部が青変する
Heartwood not distinct and outer part
much blue-stained.



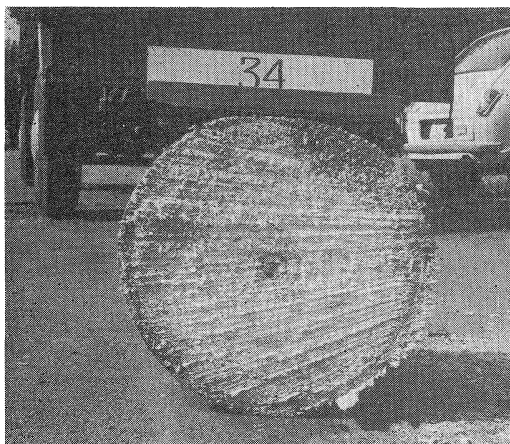
No. 218 ステルクリア
Sterculia parkinsonii (Sterculiaceae)
脆心材が明瞭で、周辺部は青変する
Brittleheart distinct and outer part much
blue-stained.



No. 219 ハードセルチス
Celtis luzonica (Ulmaceae)
辺・心材の区別不明で、青変は少ない
Heartwood not distinct and little blue-
stained.



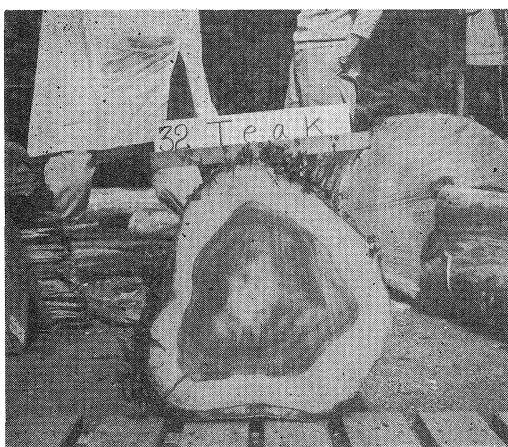
No. 220 ガラムート
Vitex cofassus (Verbenaceae)
樹幹を通じ縦みぞが走る
Bole very fluted through the whole
trunk.



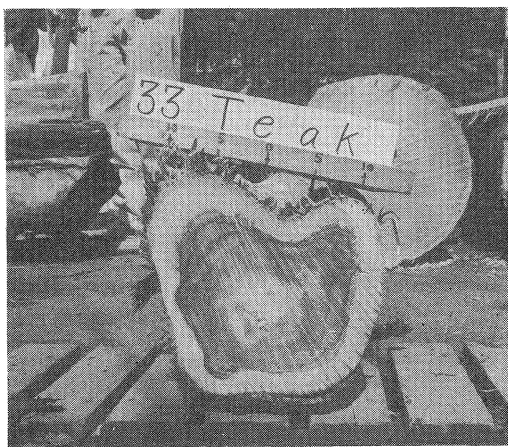
No. 221 バルサ
Ochroma pyramidale (Bombacaceae)
材が軟らかいため、鋸断面が平滑でない
Wood very soft and cut surface not smooth.



No. 222 カメレレ
Eucalyptus deglupta (Myrtaceae)
不規則な濃色の筋が入る
Wood with irregular dark streaks.



No. 223 チーク
Tectona grandis (Verbenaceae)
辺・心材の区別明瞭だが、中心は色があせる
Heartwood distinct but central part discolored.



No. 224 チーク
Tectona grandia (Verbenaceae)
幹に縦みぞがある
Wood fluted.

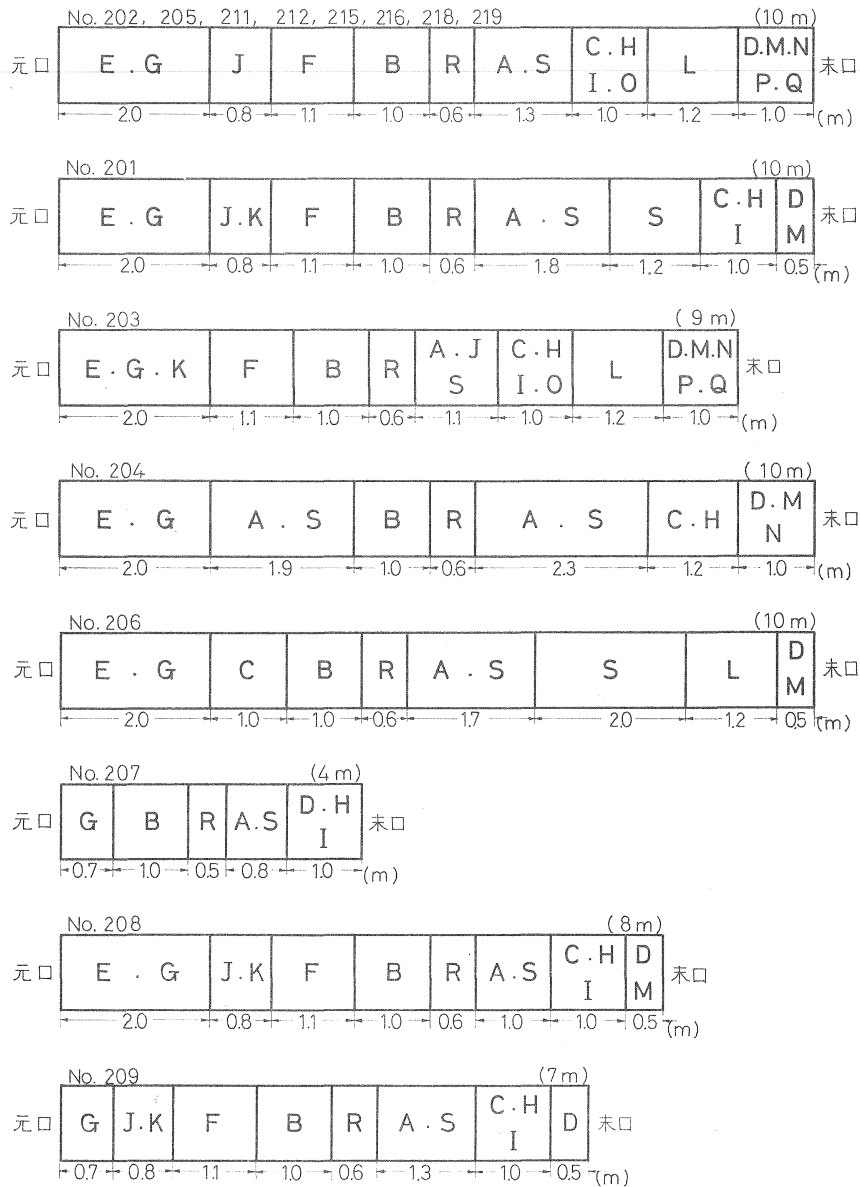


Fig. 2 供試材の配分
Allocation of sample logs for each test.

A: 交錯木理, 脆心, 比重, 収縮。B: 吸水性, 強度。C: 耐朽性。D: 化学的性質 (木材成分・抽出成分・変色)。E: 鋸断。F: 乾燥。G: 鉋削。H: 接着。I: 塗装。J: 曲げ加工。K: 釘打ち。L: 単板切削・乾燥・接着。M: パーティクルボード。N: ハードボード。O: セメント硬化障害。P: パルプ化。Q: 木炭製造。R: 腰掛型標本。S: 保存 (材鑑を含む)
A: Interlocked grain, brittleheart, specific gravity, shrinkage. B: Water absorption, strength properties. C: Decay durability. D: Chemical properties (general component, extractives, chemical discoloration). E: Sawing. F: Drying. G: Planing. H: Gluing. I: Painting. J: Wood bending. K: Nailing. L: Plywood making (veneer cutting, drying, gluing). M: Particleboard making. N: Hardboard making. O: Cement hardening. P: Pulping. Q: Charcoal making. R: Log-shape sample. S: Reserved.

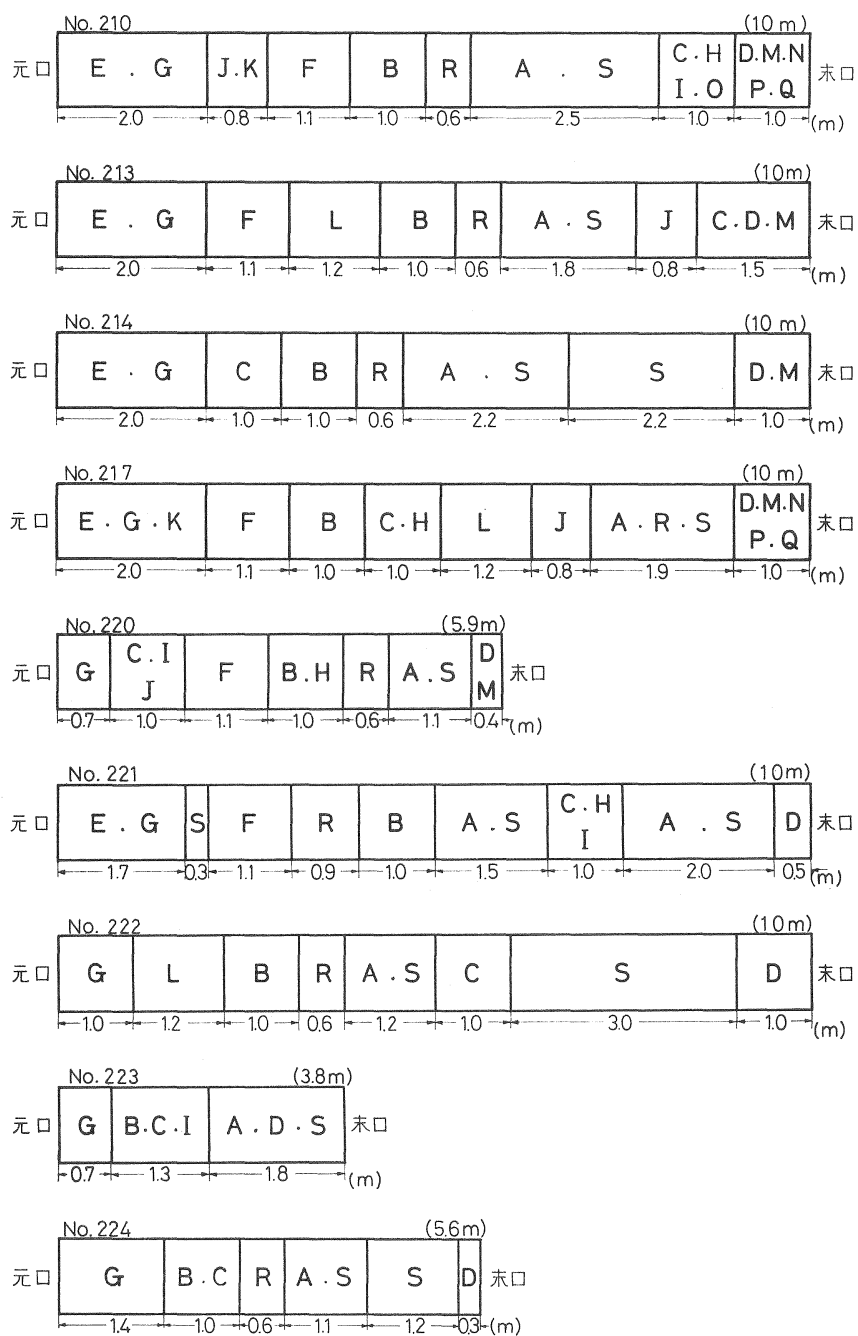


Fig. 2 (つづき) (Continued)

2. 構造および物理的性質

2.1 交錯木理, 脆心材

太 田 貞 明^①

2.1.1 交 錯 木 理

樹幹内における交錯木理のあらわれかたと、交錯木理の程度を示す指標として最大繊維交錯度を用いて、供試木別（23種24個体）比較を行った。

（1）試験方法

交錯木理測定用試験片の木取り方法、形状、寸法および繊維傾斜度の測定方法は、前報^②に示したとおりである。

（2）結 果

1) 繊維傾斜度の樹幹半径方向分布

繊維傾斜度の髓から樹皮にいたる半径方向の分布をすべての供試木について求め、Fig. 3に示す。

繊維傾斜度の樹幹半径方向分布は、同一樹種において個体差が大きいといわれている^③。したがって、今回の測定結果はそのまま、樹種の特性を示しているとはいいがたいが、樹心から樹皮にいたる繊維傾斜度の変動のパターンはおおよそ次のように分類できる。

樹心から樹皮まで、変動の波形、振幅がほぼ同じ傾向を示すものは、ニューギニアウォールナット (201)、スポンジス (202)、スロアネア (203)、ニューギニアバスウッド (204)、ランラン (216)、ホワイトシリス (217)、バルサ (221)、カメレレ (222)、チーク (223, 224) があげられる。相対距離で樹心から約50%までは、繊維傾斜度が大きく、それ以降は多少とも小さくなるものとして、ピメロデンドロン (205) およびガラムート (220) があげられ、また逆に樹皮に近くなるにつれて繊維傾斜度が、次第に大きくなるものとしては、カンジス (206)、リツェア (207)、ブラックビーン (208)、ニューギニアローズウッド (209)、アグライア (210)、パシフィックメイプル (209)、ダイゾックス (212) およびイエローハードウッドをあげることができる。その他のもの、ステルクリア (218)、ハードセルチス (219) はこれらの区分のいずれにも属さない変動を示す。

（2）交錯木理の大きさ

髓をとおって樹皮まで引かれた基準線にそって、繊維方向に試験片を割裂すると、反対側の材面に繊維の傾斜にそって波形があらわれる。これを、樹皮側から見て、樹幹軸に対し右上から左下方向傾斜（Z傾斜）と左上から右下への傾斜（S傾斜）とに区別し、それぞれの試験片のなかで、SとZの各最大値の和を最大繊維交錯度とした。また、脆心材部を除いた木部で標準的な傾斜パターンを示す範囲で、比較的顕著ないくつかの山・谷について高低差を求め、それらの平均値を平均繊維交錯度とした。

Table 3に供試個体ごとの最大繊維交錯度と平均繊維交錯度を示す。また、最大繊維交錯度の出現頻度を東・西ニューブリテン産材について求め、その結果を Fig. 4に示す。

今回供試した西ニューブリテン産材24個体について、最大繊維交錯度が15%以下のものを交錯木理が比較的小、16~30%を中、31~35%の場合を大、36%以上をきわめて大と区分すると次のようになる。

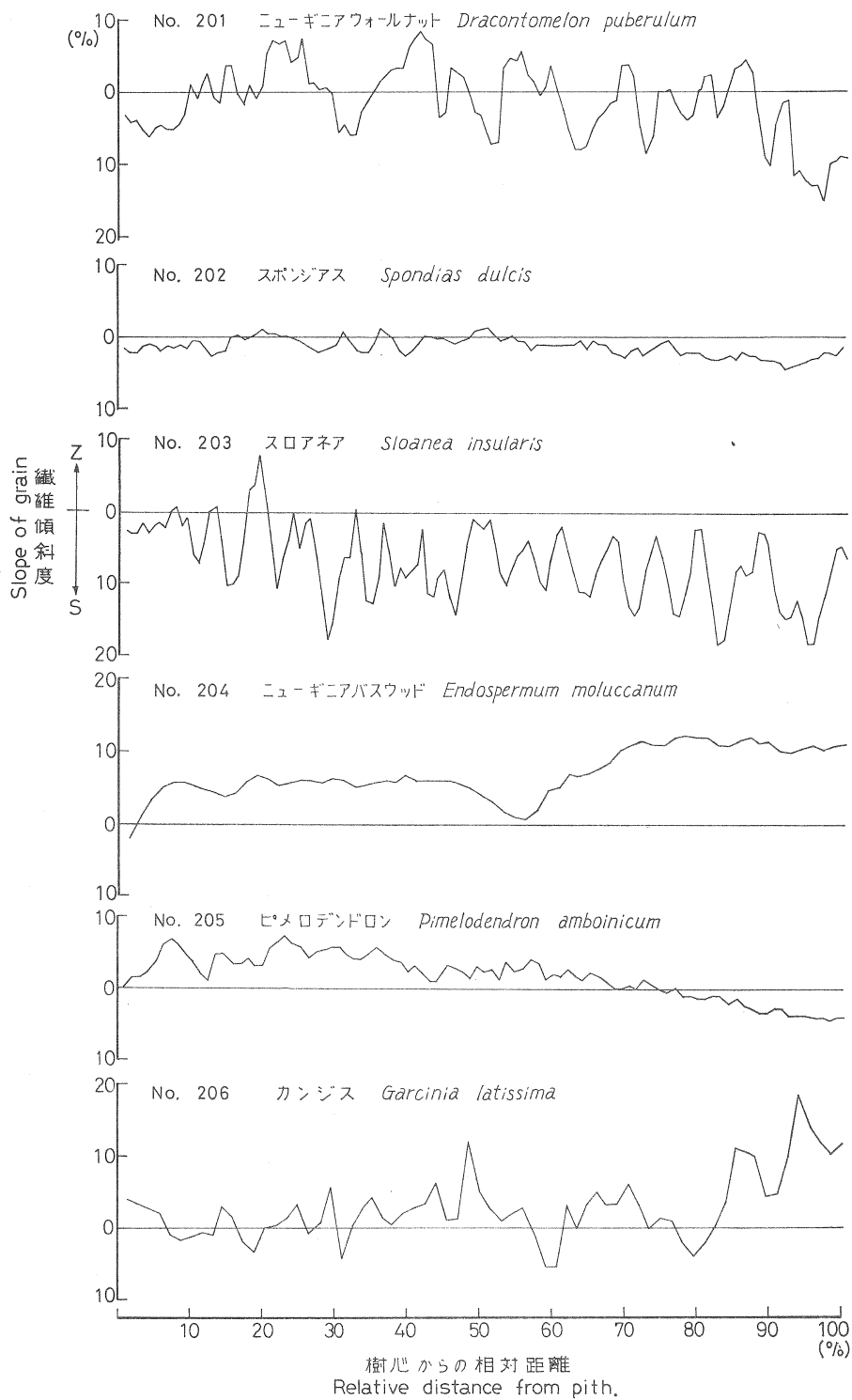


Fig. 3 繊維傾斜度の樹幹内変動
Patterns of interlocked grain in disc.

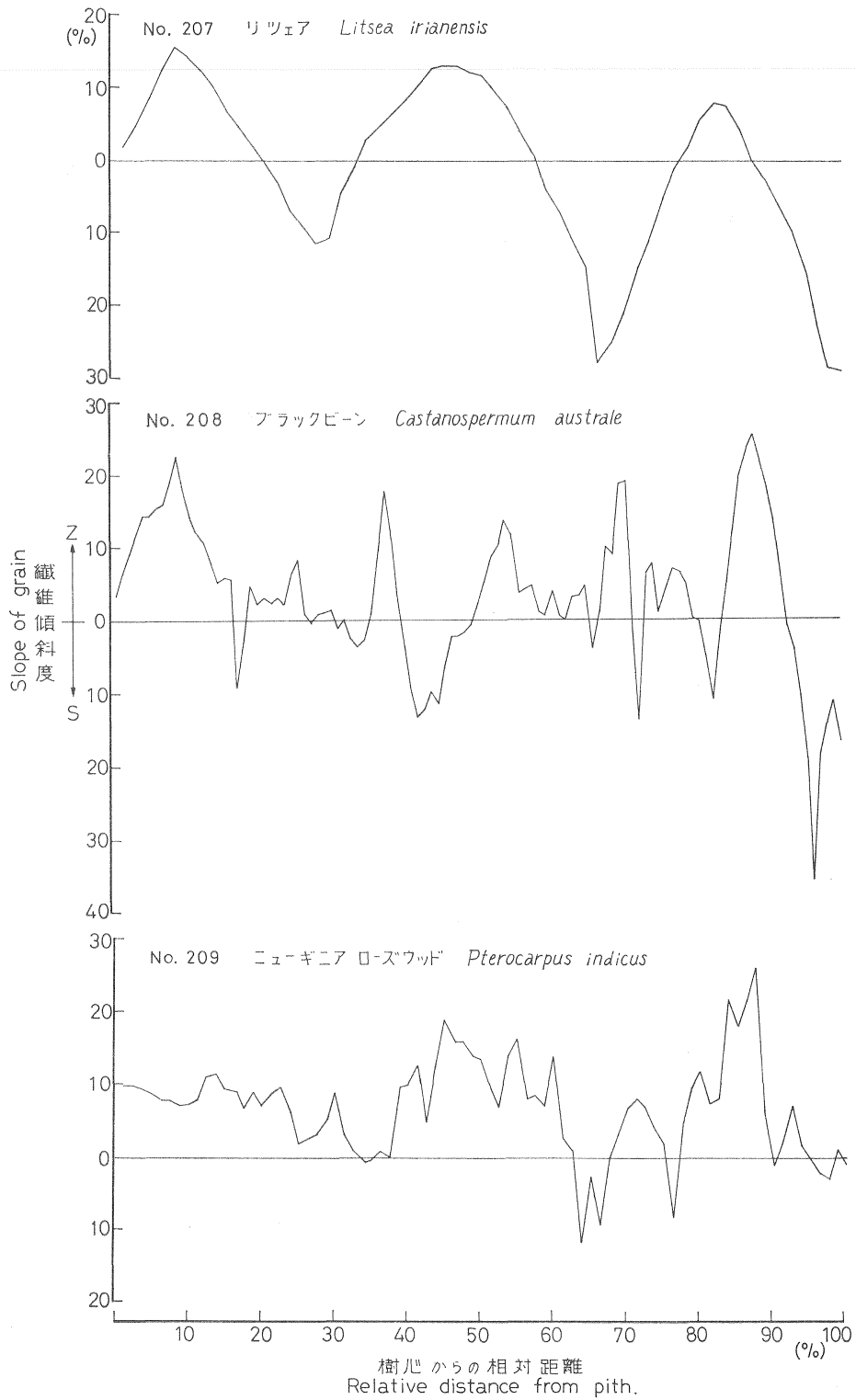


Fig. 3 (つづき) (Continued)

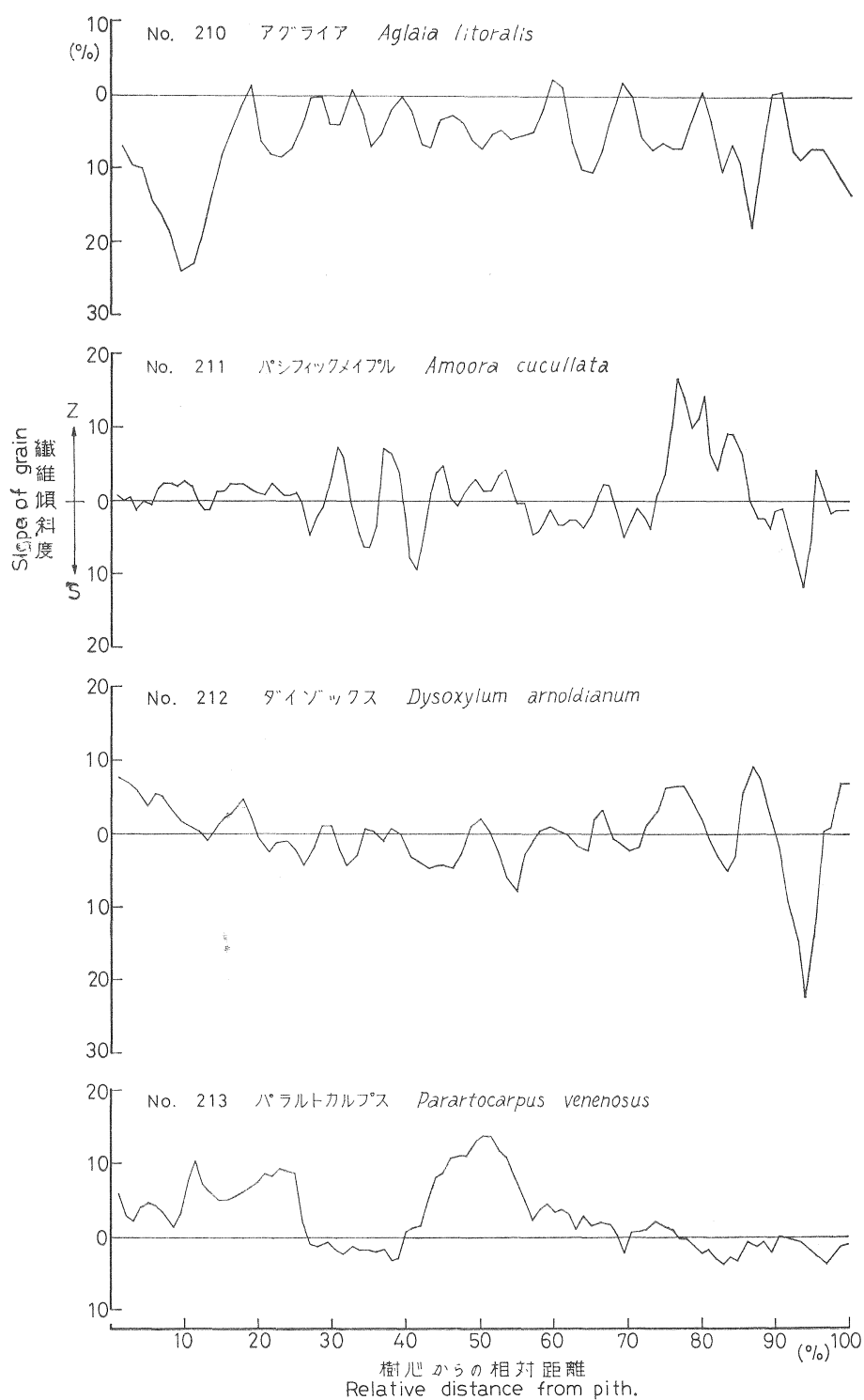


Fig. 3 (つづき) (Continued)

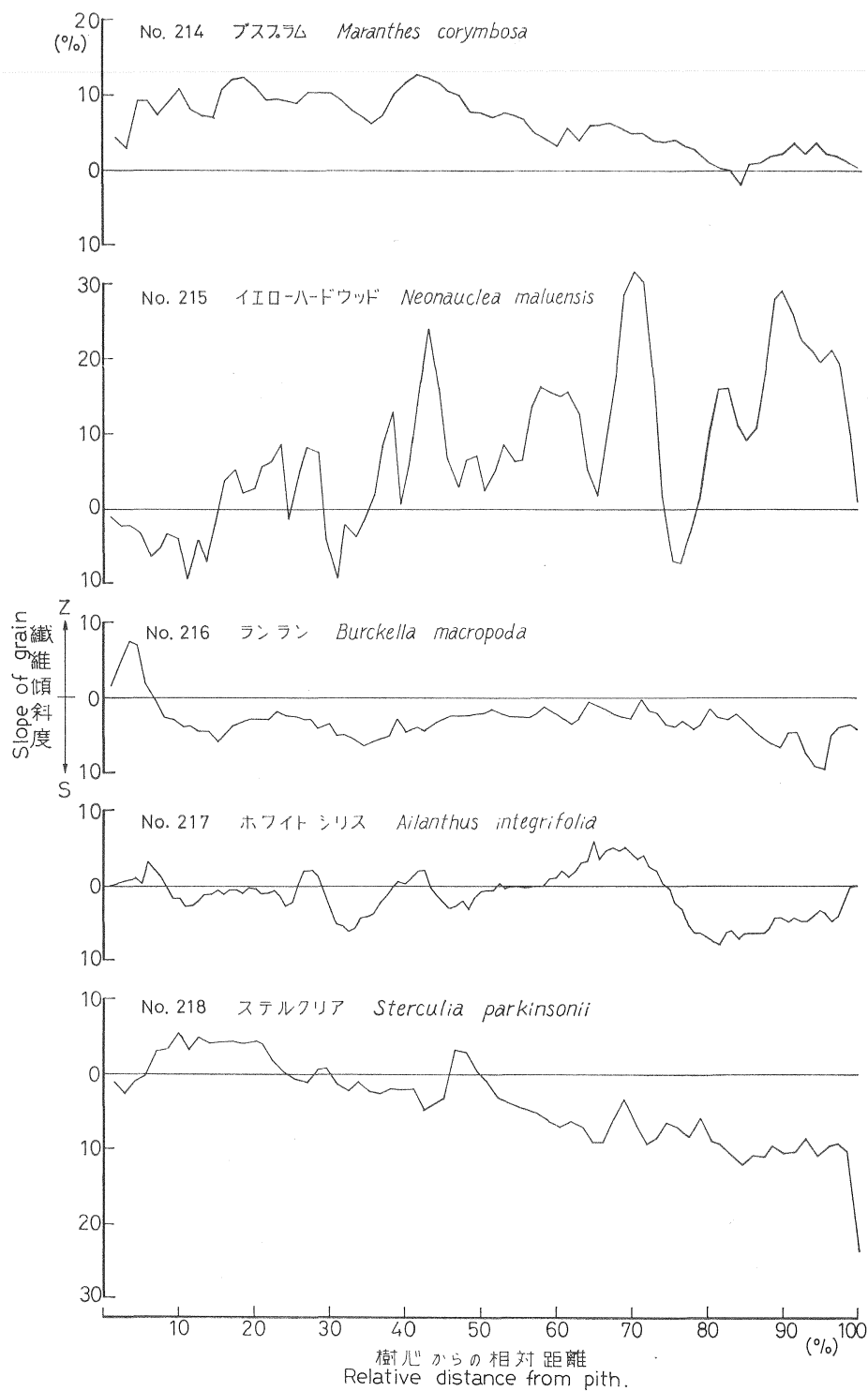


Fig. 3 (つづき) (Continued)

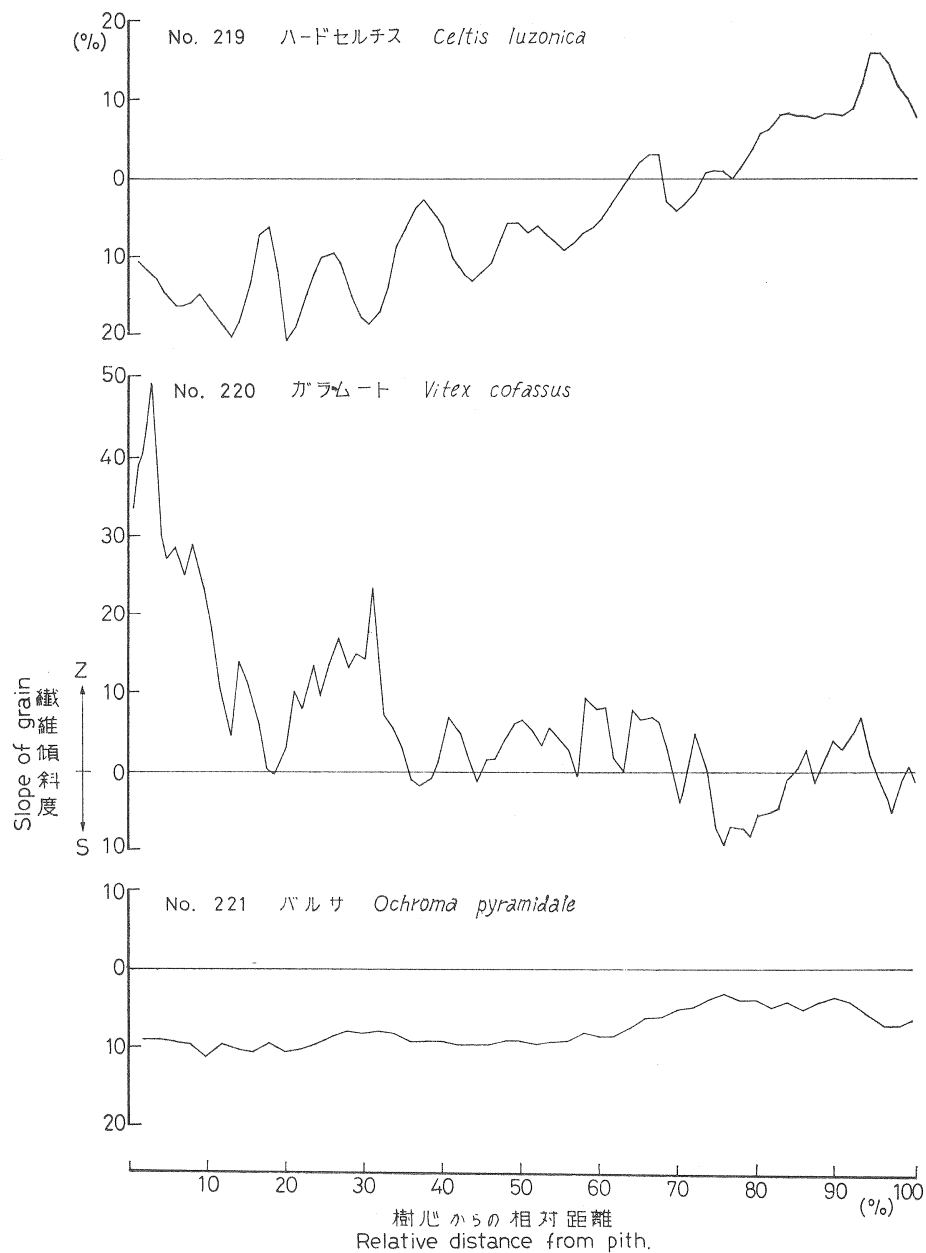


Fig. 3 (つづき) (Continued)

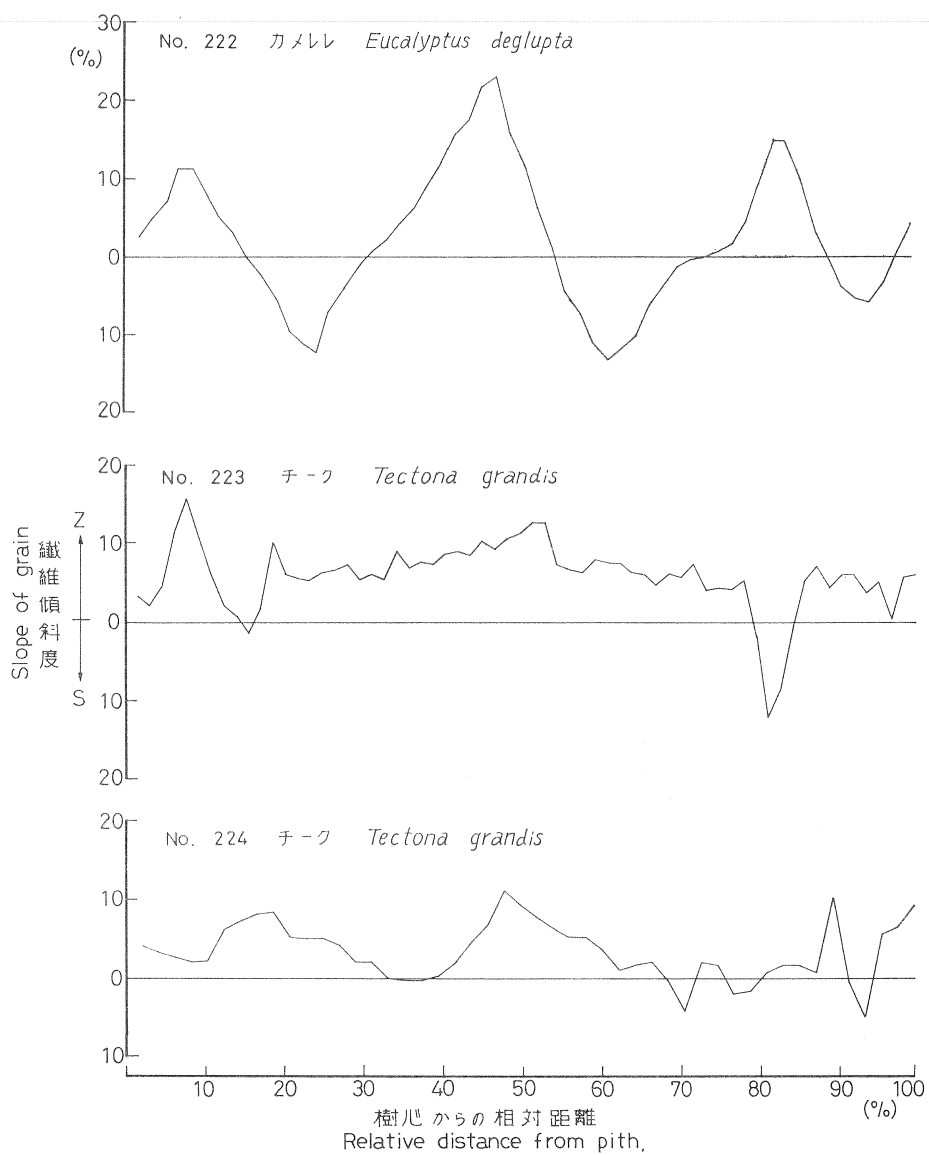


Fig. 3 (つづき) (Continued)

Table 3. 交 錯 木 理 度
Degree of interlocked grain

樹 種 Species	原木番号 Log number	最大繊維交錯度 Maximum degree of interlocked grain (%)	平均繊維交錯度 Mean value of interlocked grain (%)
ニューギニアウォールナット <i>Dracontomelon puberulum</i>	201	15.6	12.8
ス ポ ン ジ ア ス <i>Spondias dulcis</i>	202	4.3	3.5
ス ロ ア ネ ア <i>Sloanea insularis</i>	203	18.3	13.3
ニューギニアバスウッド <i>Endospermum moluccanum</i>	204	11.7	7.9
ピメロデンドロン <i>Pimelodendron amboinicum</i>	205	6.2	4.2
カ ン ジ ス <i>Garcinia latissima</i>	206	17.3	10.7
リ ツ ェ ア <i>Litsea irianensis</i>	207	40.8	34.5
ブラックビーン <i>Castanospermum australe</i>	208	44.8	24.6
ニューギニアローズウッド <i>Pterocarpus indicus</i>	209	34.5	18.5
ア グ ラ イ ア <i>Aglaia litoralis</i>	210	12.7	9.4
パシフィックメイプル <i>Amoora cucullata</i>	211	28.3	14.5
ダ イ ゾ ッ ク ス <i>Dysoxylum arnoldianum</i>	212	31.2	14.2
パラルトカルプス <i>Parartocarpus venenosus</i>	213	17.1	8.5
ブ ス プ ラ ム <i>Maranthes corymbosa</i>	214	8.3	6.1
イエローハードウッド <i>Neonauclea maluensis</i>	215	33.6	20.5
ラ ン ラ ン <i>Burckella macropoda</i>	216	9.3	6.2
ホ ワ イ ト シ リ ス <i>Ailanthus integrifolia</i>	217	13.7	8.2
ス テ ル ク リ ア <i>Sterculia parkinsonii</i>	218	12.4	8.2
ハードセルチス <i>Celtis luzonica</i>	219	19.9	11.1
ガ ラ ム ー ト <i>Vitex cofassus</i>	220	25.5	11.0
バ ル サ <i>Ochroma pyramidale</i>	221	6.6	3.1
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	222	36.1	23.6
チ ー ク <i>Tectona grandis</i>	223	24.8	12.5
”	224	15.4	11.9

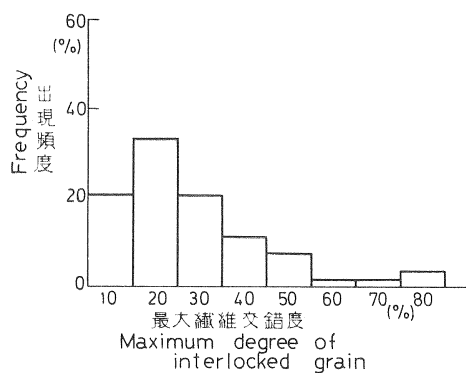


Fig. 4 東・西ニューブリテン産材の最大
繊維交錯度の頻度分布

Frequency polygon of maximum
degree of interlocked grain in
logs sampled at East and West
New Britain.

交錯木理がきわめて大きいものとしては、ブラックビーン (208), リツェア (207), 大としてカメレレ (222), ニューギニアローズウッド (209), イエローハードウッド (215), ダイゾックス (212), 中としては、パシフィックメイプル (211), ガラムート (220), チーク (223), ハードセルチス (219), スロアネア (203), カンジス (206), パラルトカルプス (213), チーク (224) があげられる。また, 小のものとしてはニューギニアウォールナット (204), ホワイトシリス (217), アグライア (210), ステルクリア (218), ニューギニアバスウッド (204), ピメロデンドロン (205), スポンジアス (202) がある。

東ニューブリテン産材のなかには, 最大繊維交錯度が50% 以上のものが存在したが, 今回の供試材においては, 最大繊維交錯度が15% 以下のものが全供試木の5割近くを占めており, 交錯木理が比較的小さいものが多い。

スポンジアスとカメレレについて, 東・西ニューブリテン産材を比較すると, スポンジアス (1と202) の場合には, 樹幹半径方向における繊維傾斜度の分布, 最大繊維交錯度ともに, 両者でほとんど差異が認

Table 4. 脆心材の横断面分布
Distribution of brittleheart in each sample tree

種 樹 Species	原木番号 Log number	丸太の直径 Diameter of sample log (cm)	脆心材の直径 Diameter of brittleheart (cm)	脆心材部の面積率 Cross-sectional area of brittleheart (%)
ニューギニアウォールナット <i>Dracontomelon puberulum</i>	201	73.0	14.0	3.7
スポンジアス <i>Spondias dulcis</i>	202	70.0	16.0	5.2
スロアネア <i>Sloanea insularis</i>	203	77.0	20.8	7.3
ニューギニアバスウッド <i>Endospermum moluccanum</i>	204	41.8	8.0	3.7
ピメロデンドロン <i>Pimelodendron amboinicum</i>	205	56.8	8.2	2.1
カンジス <i>Garcinia latissima</i>	206	40.2	4.8	1.4
リツェア <i>Litsea irianensis</i>	207	49.0	6.4	1.7
ブラックビーン <i>Castanospermum australe</i>	208	63.4	12.6	3.9
ニューギニアローズウッド <i>Pterocarpus indicus</i>	209	46.8	14.6	9.7
アグライア <i>Aglaiia litoralis</i>	210	47.5	5.5	1.3
パシフィックメイプル <i>Amoora cucullata</i>	211	65.0	14.6	5.1
ダイゾックス <i>Dysoxylum arnoldianum</i>	212	43.0	6.3	2.2
パラルトカルプス <i>Parartocarpus venenosus</i>	213	54.2	11.7	4.2
ブスプラム <i>Maranthes corymbosa</i>	214	44.0	0	0
イエローハードウッド <i>Neonauclea maluensis</i>	215	52.8	8.2	2.4
ランラン <i>Burckella macropoda</i>	216	50.8	8.0	2.5
ホワイトシリス <i>Ailanthus integrifolia</i>	217	65.2	8.2	1.6
ステルクリア <i>Sterculia parkinsonii</i>	218	47.0	15.0	10.2
ハードセルチス <i>Celtis luzonica</i>	219	48.7	12.9	7.0
ガラムート <i>Vitex cofassus</i>	220	115.4	15.2	1.7
バルサ <i>Ochroma pyramidale</i>	221	29.0	2.7	0.9
カメレレ <i>Eucalyptus deglupta</i>	222	33.8	4.8	2.0
チーク <i>Tectona grandis</i>	223	29.2	2.8	0.9
〃	224	19.6	2.6	1.8

められなかった。カメレレについては、前回の供試個体 (17, 18, 19) と今回の供試個体 (222) とで共通して、繊維傾斜の振幅が髓から外方まで、かなり大きい。しかし、両産地の供試個体を髓から同じ距離で比較すると、今回の供試木の方が前回のものより、振幅が大きい傾向が認められた。前回のカメレレは天然木であるのに対し、今回のそれは造林木であり、生長が速いことと、樹齢が若いことなどがその原因と考えられる。

2.1.2 脆心材

23 樹種 24 個体について、脆心材の横断面分布を明らかにするとともに、1 横断面中に占める脆心材部分を面積率として求め、脆心材の存在程度を比較した。

(1) 実験方法

脆心材部の測定用試験片は、偏心生長が比較的少ない部分から髓を通る直径方向に採取した。脆心材部の観察や脆心材界の決めかたは前報⁸⁾の通りである。

(2) 結果

全供試木について、供試部位の丸太の径、脆心材断面の径および面積率を求め、Table 4 に示す。

脆心材の面積率は、ブスプラム (214) の 0% からステルクリア (218) の 10.2% の範囲にあった。今回の西ニューブリテン産材では、脆心材部が比較的少ない (面積率で 6% 以下) 個体が全供試木の 8 割近くを占めている。ちなみに、前回の東ニューブリテン産材では、エボジア (22), エリマ (8), カロフィラム (11), タウン (26) など、脆心材の面積率が比較的大きい (15% 以上) のものがかなりあった。

2.2 生材含水率および生材比重

中野達夫⁽¹⁾・佐藤庄一⁽²⁾

前回の供試木について、伐倒直後円板を採取し測定した生材含水率と乾燥試験における初期含水率との関係を Fig. 5 に示す。これによると両者はかなりよく一致し、運搬などにより 2 か月を経過しても材長 9 m の場合には含水率の低下はかなり小さいことが明らかである。したがって、今回の供試木についてはひき材の乾燥試験における初期含水率を生材含水率とみなし、これをもとに、生材容積当たり含水量、生材比重を求めた。結果を Table 5 に示す。

生材含水率は、ハードセルチス (219) が 61% で最も小さく、スロアネア (203) が 160% で最も大きく供試木により著しく異なる。

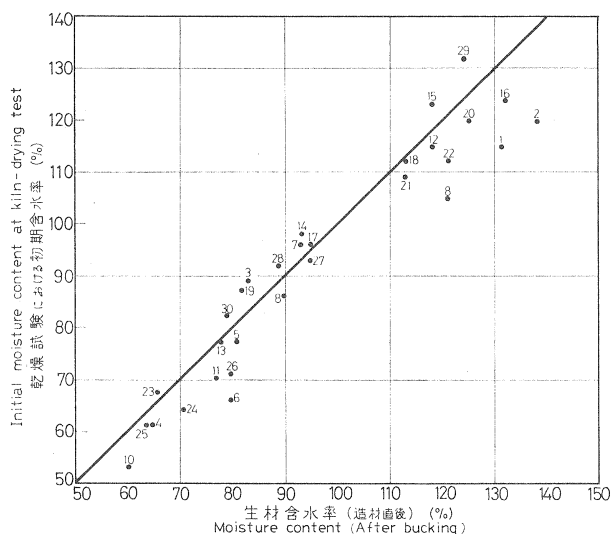


Fig. 5 造材直後の生材含水率と乾燥試験における初期含水率との関係

Relationship between moisture content in green wood after bucking and initial moisture content at kiln-drying test.

Table 5. 生材含水率および容積密度数変動比
Moisture content of green wood and ratio of bulk density

樹 種 Species	原木番号 Log number	生材含水率 Moisture content of green wood (%)	生材容積当り 含水量 Amount of moisture per volume of green wood (g/cm ³)	生材比重 Specific gravity of green wood	容積密度数 変動比* Ratio of bulk density* (R ₂₀ /R ₈₀)
ニューギニアウオールナット <i>Dracontomelon puberulum</i>	201	112 (101~129)	0.55	1.00 (0.90~1.10)	0.73
スポンジアス <i>Spondias dulcis</i>	202	104 (88~123)	0.31	0.66 (0.60~0.72)	0.95
スロアネア <i>Sloanea insularis</i>	203	160 (142~177)	0.60	1.01 (0.93~1.13)	0.82
ニューギニアバスウッド <i>Endospermum moluccanum</i>	204	—	—	—	0.82
ピメロデンドロン <i>Pimelodendron amboinicum</i>	205	79 (67~87)	0.43	1.02 (0.93~1.06)	1.01
カンジス <i>Garcinia latissima</i>	206	—	—	—	1.03
リツエア <i>Litsea irianensis</i>	207	—	—	—	0.87
ブラックビーン <i>Castanospermum australe</i>	208	121 (115~126)	0.62	1.19 (1.17~1.20)	0.93
ニューギニアローズウッド <i>Pterocarpus indicus</i>	209	99 (96~108)	0.58	1.18 (1.17~1.19)	0.84
アグライア <i>Aglaia litoralis</i>	210	74 (71~79)	0.45	1.14 (1.10~1.19)	0.81
パシフィックメイプル <i>Amoora cucullata</i>	211	104 (94~123)	0.44	0.85 (0.75~1.07)	0.94
ダイゾックス <i>Dysoxylum arnoldianum</i>	212	110 (92~130)	0.42	0.75 (0.67~0.83)	0.96
パラルトカルプス <i>Parartocarpus venenosus</i>	213	116 (110~124)	0.41	0.77 (0.72~0.80)	0.85
ブスブラム <i>Maranthes corymbosa</i>	214	—	—	—	0.91
イエローハードウッド <i>Neonauclea maluensis</i>	215	98 (90~111)	0.55	1.17 (1.13~1.21)	0.94
ランラン <i>Burckella macropoda</i>	216	97 (81~115)	0.57	1.19 (1.16~1.23)	0.75
ホワイトシリリス <i>Ailanthus integrifolia</i>	217	84 (72~100)	0.26	0.61 (0.58~0.64)	0.91
ステルクリア <i>Sterculia parkinsonii</i>	218	77 (69~95)	0.23	0.52 (0.41~0.60)	0.31
ハードセルチス <i>Celtis luzonica</i>	219	61 (54~69)	0.34	0.88 (0.85~0.90)	0.75
ガラムート <i>Vitex cofassus</i>	220	94 (81~102)	0.52	1.05 (0.84~1.18)	0.80
パルサ <i>Ochroma pyramidale</i>	221	113 (106~116)	0.11	0.18 (0.15~0.24)	0.95
カメレ <i>Eucalyptus deglupta</i>	222	—	—	—	0.83
チク <i>Tectona grandis</i>	223	—	—	—	0.86
”	224	—	—	—	0.87

注) * 樹心からの相対距離20%における容積密度数 (R₂₀) と80%におけるそれ (R₈₀) との比
Note) * Ratio of bulk density at 20% of radius from pith (R₂₀) to that at 80% of radius (R₈₀).

生材容積当たり含水量はバルサ (221) が 0.11 g/cm^3 で最も小さく、ブラックビーンが 0.62 g/cm^3 で最も大きい。

生材比重はブラックビーン、ランラン (216) がともに 1.19 で最も大きく、バルサが 0.18 で最も小さい。これらのうち、ニューギニアウォールナット (201)、スロアネア (203)、ピメロデンドロン (205)、ブラックビーン、ニューギニアローズウッド (209)、アグライア (210)、イエローハードウッド (215)、ランラン、ガムラート (220) の生材比重は 1 より大きく、沈木である。

2.3 比重および収縮率

2.3.1 容積密度数の半径方向の変動

中野 達夫

容積密度数の樹幹横断面の樹心から外周にわたる変動を Fig. 6 に示す。この図によれば、各供試木の容積密度数は樹心から外周に向かって大きくなるものがほとんどであるが、この傾向からはずれるものも認められる。パラルトカルプス (213)、バルサ (221) の容積密度数は樹心から外周に向かって、はじめ減少してから増加する傾向を示すほか、ブラックビーン (208)、チーク (224) はかなり複雑な変動を示す。また、ブスプラム (214) の容積密度数は樹心部で著しく低いが、その他の材部ではほぼ一定値を示す。これら各供試木の樹心から周辺にわたる容積密度数の変動幅を容積密度数 50 kg/cm^3 階に分けて次

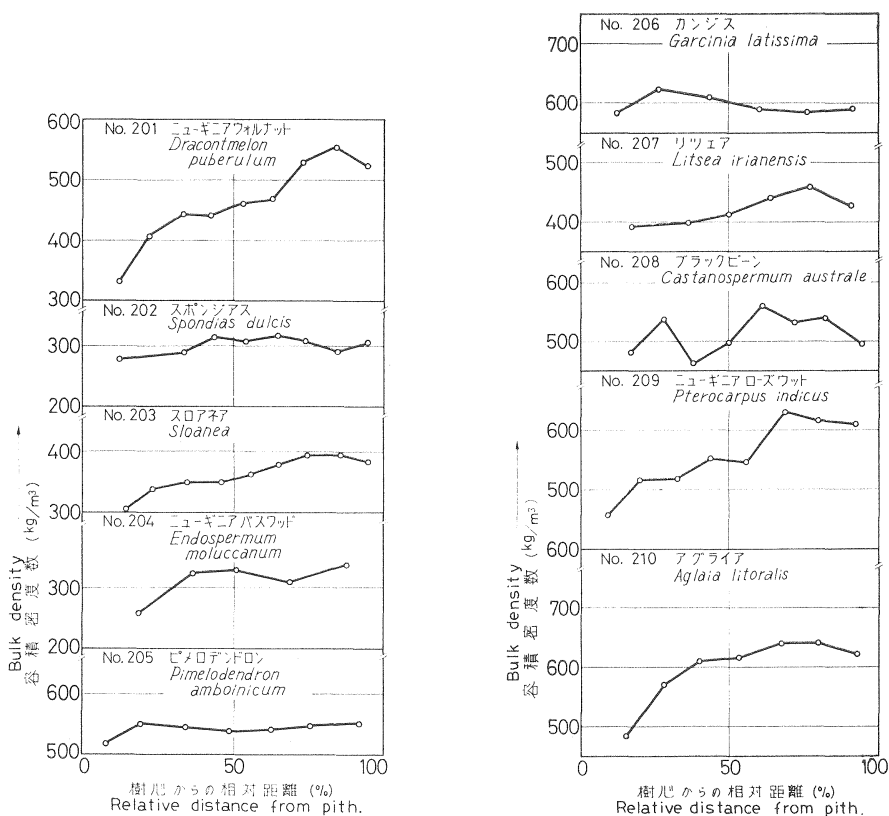


Fig. 6 容積密度数の木口半径方向の変動
Variation of bulk density from pith to bark.

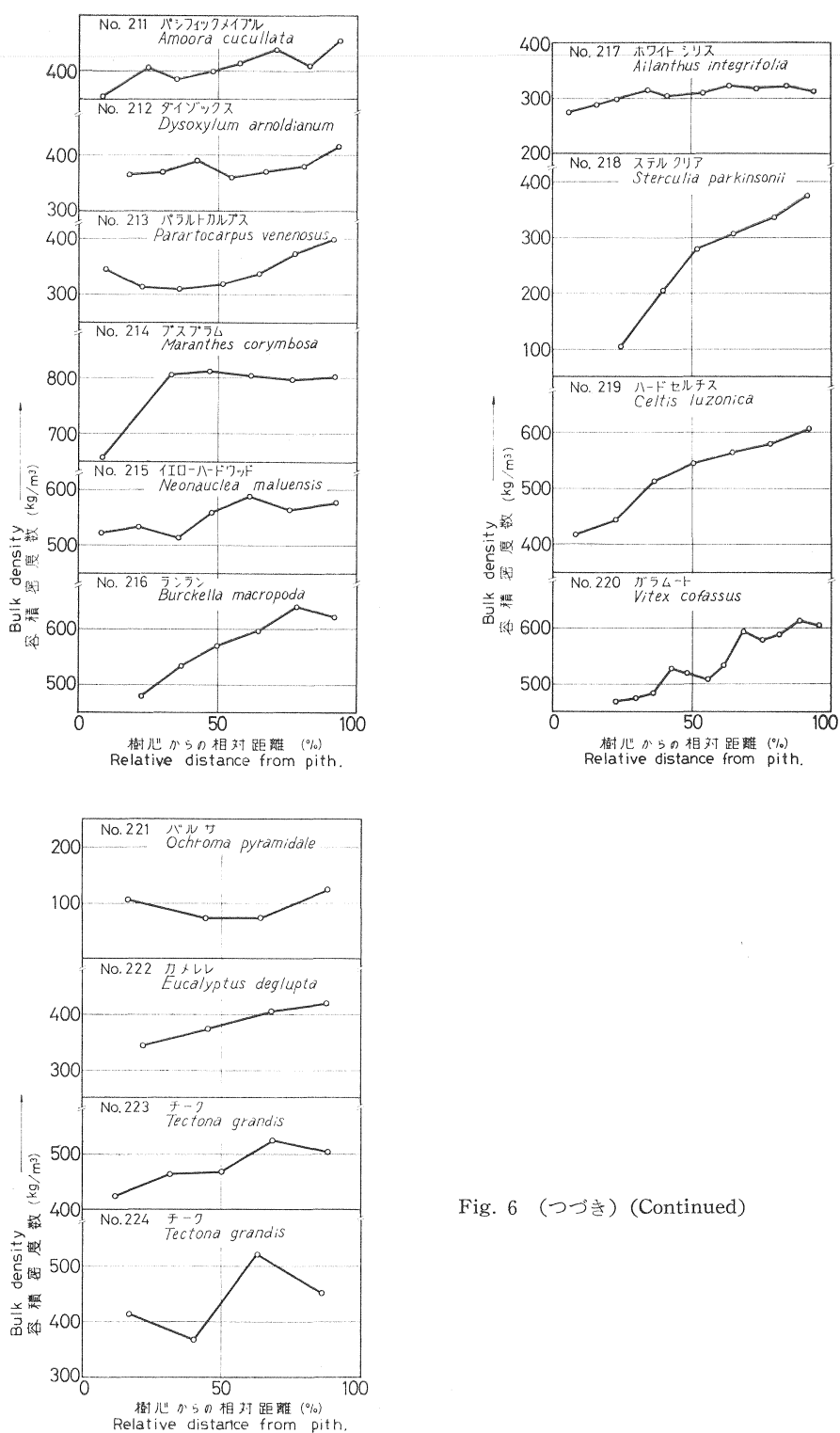


Fig. 6 (つづき) (Continued)

Table 6. 供試木べつの容積密度数,
Specific gravities and shrinkages

樹 種 Species	原木 番号 Log num- ber	試料数 Num- ber of spec- imens	容積密度数 Bulk density <i>R</i> (kg/m ³)	比 重 Specific gravity		含水率 1 % 当り平均 Shrinkage per unit content	
				<i>r</i> ₀	<i>r</i> ₁₅	<i>t</i>	<i>r</i>
ニューギニアウォールナット <i>Dracontomelon puberulum</i>	201	9	494 (464) 333~555	0.55 (0.51) 0.36~0.63	0.59 (0.55) 0.39~0.67	0.265 (0.260) 0.225~0.291	0.159 (0.151) 0.119~0.179
スポンジマス <i>Spondias dulcis</i>	202	8	301 (304) 280~319	0.33 (0.34) 0.32~0.36	0.36 (0.37) 0.35~0.39	0.199 (0.203) 0.178~0.227	0.113 (0.119) 0.073~0.143
スロアネア <i>Sloanea insularis</i>	203	9	372 (363) 309~397	0.42 (0.41) 0.35~0.45	0.46 (0.44) 0.37~0.49	0.261 (0.262) 0.251~0.276	0.145 (0.145) 0.135~0.152
ニューギニアバスウッド <i>Endospermum moluccanum</i>	204	5	320 (312) 259~339	0.36 (0.35) 0.28~0.38	0.39 (0.38) 0.31~0.41	0.265 (0.273) 0.242~0.312	0.139 (0.137) 0.106~0.159
ピメロデンドロン <i>Pimelodendron amboinicum</i>	205	7	543 (541) 522~549	0.62 (0.61) 0.59~0.62	0.66 (0.66) 0.63~0.67	0.297 (0.299) 0.296~0.305	0.165 (0.167) 0.146~0.187
カンジス <i>Garcinia latissima</i>	206	6	593 (597) 584~623	0.70 (0.70) 0.68~0.74	0.73 (0.74) 0.72~0.77	0.391 (0.387) 0.323~0.416	0.201 (0.208) 0.195~0.227
リツェア <i>Litsea irianensis</i>	207	6	427 (424) 395~462	0.48 (0.48) 0.44~0.52	0.52 (0.51) 0.48~0.56	0.272 (0.271) 0.253~0.298	0.155 (0.159) 0.140~0.174
ブラックピーン <i>Castanospermum australe</i>	208	7	510 (517) 462~560	0.58 (0.60) 0.54~0.69	0.62 (0.64) 0.59~0.73	0.248 (0.267) 0.186~0.340	0.160 (0.172) 0.122~0.243
ニューギニアローズウッド <i>Pterocarpus indicus</i>	209	8	583 (555) 455~630	0.63 (0.60) 0.49~0.68	0.69 (0.65) 0.54~0.74	0.229 (0.225) 0.208~0.242	0.139 (0.139) 0.125~0.156
アグラリア <i>Aglaia litoralis</i>	210	7	613 (597) 483~638	0.70 (0.68) 0.55~0.72	0.74 (0.72) 0.59~0.77	0.305 (0.308) 0.286~0.318	0.197 (0.199) 0.182~0.218
パシフィックメイプル <i>Amoora cucullata</i>	211	8	419 (408) 356~454	0.49 (0.48) 0.43~0.52	0.53 (0.51) 0.45~0.57	0.244 (0.253) 0.219~0.320	0.177 (0.191) 0.159~0.265
ダイゾックス <i>Dysoxylum arnoldianum</i>	212	7	381 (379) 362~414	0.43 (0.43) 0.41~0.45	0.46 (0.46) 0.44~0.49	0.241 (0.252) 0.223~0.309	0.137 (0.151) 0.107~0.192
パラルトカルプス <i>Parartocarpus venenosus</i>	213	7	355 (343) 308~400	0.40 (0.38) 0.34~0.45	0.43 (0.42) 0.37~0.49	0.265 (0.260) 0.229~0.282	0.144 (0.142) 0.132~0.151

比重および収縮率
of each sample tree

収 縮 率 (%) Shrinkage							
収縮率 (δ) moisture	生材から気乾状態までの収縮率 (α_{15}) Shrinkage from green to air-dry			全 収 縮 率 (α) Shrinkage from green to oven-dry			
<i>l</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>v</i>
0.010 (0.010) 0.008~0.012	2.9 (2.8) 2.4~3.7	1.0 (1.0) 0.7~1.4	0.00 (-0.01) -0.04~0.05	6.8 (6.6) 5.7~7.9	3.4 (3.2) 2.5~4.0	0.15 (0.14) 0.08~0.20	9.9 (9.6) 7.9~11.5
0.026 (0.025) 0.016~0.038	3.7 (4.1) 1.4~5.9	1.3 (1.4) 0.5~1.8	0.18 (0.16) 0.03~0.38	6.5 (7.0) 4.0~8.7	2.9 (3.1) 1.5~3.9	0.57 (0.53) 0.27~0.95	9.0 (9.7) 5.5~11.4
0.011 (0.010) 0.008~0.014	4.3 (4.3) 3.5~5.4	1.4 (1.4) 1.2~1.7	0.05 (0.03) -0.03~0.22	8.1 (8.1) 7.2~9.3	3.6 (3.5) 3.2~3.9	0.21 (0.19) 0.10~0.38	11.4 (11.4) 10.5~13.1
0.025 (0.022) 0.010~0.030	3.5 (3.5) 2.8~3.9	1.4 (1.3) 0.8~1.5	0.16 (0.11) -0.01~0.26	7.3 (7.4) 6.3~8.3	3.4 (3.3) 2.3~3.7	0.52 (0.44) 0.13~0.70	10.4 (10.2) 7.4~11.9
0.011 (0.014) 0.008~0.026	3.8 (3.8) 3.5~4.2	1.4 (1.4) 1.1~1.6	0.04 (0.07) 0.01~0.19	8.1 (8.1) 7.8~8.5	3.9 (3.8) 3.4~4.4	0.20 (0.28) 0.13~0.58	11.8 (11.8) 11.3~12.3
0.008 (0.008) 0.005~0.013	4.6 (4.5) 3.9~5.0	1.9 (2.0) 1.6~2.9	0.04 (0.04) 0.02~0.07	10.2 (10.0) 10.8~8.6	4.9 (5.1) 4.5~6.1	0.17 (0.16) 0.10~0.27	14.7 (14.7) 14.0~15.7
0.011 (0.011) 0.009~0.013	3.6 (3.7) 3.5~4.0	1.4 (1.4) 1.1~1.7	0.00 (0.01) -0.02~0.06	7.5 (7.6) 7.4~7.8	3.7 (3.8) 3.2~4.3	0.16 (0.17) 0.12~0.25	10.9 (11.0) 10.5~11.5
0.007 (0.007) 0.003~0.010	4.0 (5.0) 1.6~10.3	1.8 (2.2) 0.9~5.8	0.04 (0.03) 0.00~0.08	7.6 (8.7) 5.1~14.9	4.1 (4.7) 3.0~9.3	0.14 (0.14) 0.05~0.22	11.3 (12.9) 7.8~22.6
0.011 (0.011) 0.008~0.014	1.5 (1.5) 1.2~1.8	0.8 (0.8) 0.6~0.9	0.00 (-0.01) -0.05~0.02	4.8 (4.9) 4.4~5.3	2.8 (2.9) 2.7~3.3	0.16 (0.16) 0.10~0.20	7.6 (7.6) 7.0~8.1
0.014 (0.013) 0.010~0.017	3.1 (3.3) 2.7~3.9	1.6 (1.6) 1.4~1.8	0.08 (0.06) -0.01~0.15	7.5 (7.8) 6.9~8.4	4.5 (4.6) 4.1~5.0	0.29 (0.26) 0.13~0.37	11.7 (12.1) 11.4~13.0
0.007 (0.008) 0.005~0.013	6.1 (5.9) 4.8~7.1	2.2 (2.3) 2.0~3.0	0.04 (0.04) 0.03~0.07	9.6 (9.5) 8.0~10.7	4.8 (5.1) 4.5~6.8	0.16 (0.17) 0.10~0.25	13.8 (14.0) 12.8~16.3
0.009 (0.010) 0.008~0.013	3.3 (3.8) 2.2~5.2	1.4 (1.6) 1.0~2.6	0.07 (0.06) 0.02(0.18)	6.8 (7.4) 5.7~9.6	3.4 (3.9) 2.6~5.3	0.17 (0.18) 0.10~0.23	10.1 (11.0) 8.4~13.6
0.010 (0.010) 0.008~0.015	4.0 (3.9) 3.4~4.2	1.8 (1.7) 1.6~2.0	0.04 (0.03) 0.02~0.05	7.8 (7.6) 6.7~8.2	3.9 (3.8) 3.6~4.2	0.18 (0.19) 0.15~0.27	11.2 (11.0) 10.2~11.9

Table 6. (つづき) (Continued)

樹 種 Species	原木 番号 Log num- ber	試料数 Num- ber of spec- imens	容積密度数 Bulk density <i>R</i> (kg/m ³)	比 重 Specific gravity		含水率 1% 当り平均 Shrinkage per unit content	
				<i>r</i> ₀	<i>r</i> ₁₅	<i>t</i>	<i>r</i>
ブ ス プ ラ ム <i>Maranthes corymbosa</i>	214	6	798 (783) 661~816	0.99 (0.97) 0.79~1.02	1.02 (1.00) 0.82~1.04	0.401 (0.397) 0.354~0.420	0.337 (0.329) 0.277~0.354
イエローハードウッド <i>Neonauclea maluensis</i>	215	7	565 (553) 514~589	0.64 (0.63) 0.57~0.67	0.68 (0.67) 0.62~0.71	0.333 (0.325) 0.288~0.351	0.191 (0.189) 0.162~0.203
ラ ン ラ ン <i>Burckella macropoda</i>	216	6	585 (573) 481~638	0.67 (0.66) 0.55~0.74	0.72 (0.71) 0.59~0.79	0.301 (0.302) 0.278~0.319	0.185 (0.183) 0.157~0.197
ホワイトシリス <i>Ailanthus integrifolia</i>	217	10	315 (307) 274~324	0.35 (0.34) 0.30~0.36	0.38 (0.37) 0.33~0.39	0.261 (0.243) 0.196~0.289	0.168 (0.154) 0.113~0.180
ステルクリア <i>Sterculia parkinsonii</i>	218	5	301 (303) 207~379	0.34 (0.34) 0.23~0.42	0.36 (0.37) 0.25~0.45	0.236 (0.241) 0.199~0.273	0.129 (0.130) 0.091~0.153
ハードセルチス <i>Celtis luzonica</i>	219	7	560 (526) 422~611	0.64 (0.60) 0.48~0.69	0.68 (0.64) 0.51~0.74	0.330 (0.319) 0.267~0.345	0.173 (0.168) 0.144~0.188
ガラムート <i>Vitex cofassus</i>	220	12	553 (543) 472~617	0.62 (0.61) 0.53~0.70	0.66 (0.65) 0.57~0.74	0.302 (0.302) 0.280~0.320	0.174 (0.175) 0.155~0.189
バ ル サ <i>Ochroma pyramidale</i>	221	4	99 (96) 76~126	0.10 (0.10) 0.08~0.13	0.12 (0.12) 0.09~0.15	0.117 (0.117) 0.098~0.136	0.053 (0.055) 0.037~0.069
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	222	4	394 (387) 347~418	0.44 (0.43) 0.38~0.47	0.48 (0.47) 0.42~0.51	0.231 (0.232) 0.227~0.241	0.144 (0.139) 0.119~0.160
チ ー ク <i>Tectona grandis</i>	223	5	494 (478) 423~525	0.53 (0.51) 0.45~0.56	0.58 (0.56) 0.50~0.62	0.203 (0.199) 0.181~0.213	0.094 (0.094) 0.087~0.104
”	224	4	451 (440) 372~521	0.50 (0.49) 0.41~0.57	0.54 (0.53) 0.44~0.62	0.300 (0.290) 0.253~0.331	0.152 (0.153) 0.119~0.179

注) *r*₀: 全乾比重*r*₁₅: 気乾比重*t*: 接線方向*r*: 半径方向*l*: 軸 方 向*v*: 容 積

上段太字: 各試片が代表する円板中の面積を重みとした平均値

中段 () 内: 算術平均値

下段: 最小値~最大値

収 縮 率 (%) Shrinkage							
収縮率 (δ) moisture	生材から気乾状態までの収縮率 (α_{15}) Shrinkage from green to air-dry			全 収 縮 率 (α) Shrinkage from green to oven-dry			
<i>l</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>v</i>
0.018 (0.018) 0.014~0.021	5.9 (5.9) 5.1~6.7	3.8 (3.7) 3.1~4.4	0.09 (0.08) 0.03~0.14	11.5 (11.5) 10.1~12.6	8.7 (8.5) 7.1~9.3	0.36 (0.35) 0.25~0.45	19.4 (19.2) 16.5~21.0
0.021 (0.019) 0.012~0.031	3.5 (3.4) 3.0~3.6	1.4 (1.4) 1.2~1.5	0.12 (0.10) 0.02~0.27	8.3 (8.1) 7.2~8.7	4.2 (4.2) 3.6~4.5	0.43 (0.39) 0.20~0.74	12.1 (12.0) 10.4~12.6
0.027 (0.029) 0.024~0.038	4.5 (4.5) 4.1~4.9	1.8 (1.8) 1.5~2.1	0.09 (0.10) 0.05~0.13	8.8 (8.9) 8.3~9.3	4.5 (4.5) 3.9~5.0	0.51 (0.54) 0.47~0.70	13.0 (13.1) 12.0~14.0
0.020 (0.016) 0.008~0.028	3.3 (3.1) 2.3~4.0	1.4 (1.3) 1.0~1.5	0.03 (0.01) -0.04~0.09	7.1 (6.6) 5.2~8.1	3.9 (3.6) 2.8~4.2	0.34 (0.25) 0.08~0.48	10.6 (9.8) 7.6~13.5
0.011 (0.012) 0.008~0.014	3.6 (3.8) 3.2~4.2	1.0 (1.1) 0.8~1.3	-0.01 (-0.01) -0.06~0.04	7.0 (7.3) 6.5~8.0	3.0 (3.0) 2.3~3.5	0.15 (0.15) 0.12~0.18	9.4 (9.7) 8.1~10.8
0.011 (0.013) 0.008~0.019	4.2 (4.4) 3.7~4.8	1.5 (1.5) 1.3~1.6	0.03 (0.02) -0.02~0.07	9.0 (9.0) 8.0~9.6	4.0 (4.0) 3.6~4.3	0.20 (0.21) 0.15~0.30	12.4 (12.5) 12.0~13.2
0.009 (0.010) 0.007~0.016	3.1 (3.1) 2.6~3.6	1.2 (1.2) 0.9~1.5	0.01 (0.01) -0.04~0.06	7.5 (7.5) 6.8~8.0	3.8 (3.8) 3.5~4.2	0.15 (0.16) 0.08~0.27	10.9 (11.0) 9.9~11.7
0.017 (0.018) 0.016~0.019	3.1 (3.2) 2.4~3.9	0.5 (0.5) 0.4~0.6	0.03 (0.04) 0.01~0.07	4.8 (4.9) 4.4~5.3	1.3 (1.3) 1.0~1.5	0.27 (0.29) 0.27~0.34	5.2 (5.4) 4.6~5.9
0.009 (0.009) 0.008~0.011	3.4 (3.2) 2.6~3.7	1.6 (1.5) 1.2~1.8	0.08 (0.07) 0.03~0.13	6.7 (6.6) 6.0~7.2	3.7 (3.5) 2.9~4.2	0.22 (0.21) 0.15~0.30	10.4 (10.1) 8.7~11.2
0.019 (0.020) 0.017~0.023	1.8 (1.7) 1.4~2.2	0.5 (0.5) 0.4~0.7	0.15 (0.16) 0.13~0.20	4.8 (4.7) 4.3~5.3	1.9 (1.9) 1.9~2.0	0.42 (0.46) 0.38~0.55	6.8 (6.7) 6.3~7.1
0.009 (0.010) 0.007~0.012	2.7 (2.6) 1.9~3.5	1.0 (1.0) 0.8~1.2	0.03 (0.04) 0.00~0.05	7.1 (6.8) 5.8~8.3	3.3 (3.3) 2.8~3.8	0.17 (0.18) 0.15~0.23	10.2 (10.0) 8.2~11.8

Notes) r_0 : Specific gravity in oven-dry

r_{15} : Specific gravity in air-dry (15% moisture content)

t : Tangential direction

r : Radial direction

l : Longitudinal direction

v : Volumetric

Upper line, Gothic : Mean value weighted by the area in the disk which is represented by each specimen.

Middle line, in bracket : Arithmetic mean value.

Lower line : Minimum and maximum values.

に示す。なお、樹心からの相対距離 20% の位置の容積密度数 (R_{20}) と 80% のそれ (R_{80}) との比 (R_{20}/R_{80}) を Table 5 に示す。これによっても、各供試木の横断面半径方向の容積密度数の変動幅をおよそ知ることができる。

- 1) 変動幅が 50 kg/m^3 以下のもの：スポンジマス (202), ピメロデンドロン (205), カンジス (206), ホワイトシリス (217), バルサ (221)。
- 2) 変動幅が $51 \sim 100 \text{ kg/m}^3$ のもの：スロアネア (203), ニューギニアバスウッド (204), リツェア (207), ブラックピーン (208), パシフィックメイプル (211), ダイゾッタス (212), パラルトカルプス (213), イエローハードウッド (215), カメレレ (222)。
- 3) 変動幅が $101 \sim 150 \text{ kg/m}^3$ のもの：ガラムート (220), チーク (223, 224)。
- 4) 変動幅が $151 \sim 200 \text{ kg/m}^3$ のもの：ニューギニアローズウッド (209), アグライア (210), プスプラム (214), ランラン (216), ハードセルチス (219)。
- 5) 変動幅が 201 kg/m^3 以上のもの：ニューギニアウォルナット (201), ステルクリア (218)。

2.3.2 比重および収縮率

中野達夫, 太田貞明

比重および収縮率の測定方法は前報³⁾のとおりである。

供試木べつの容積密度数, 気乾 (含水率 15% 時) 比重, 全乾比重および収縮率 (接線, 半径, 軸各方向の含水率 1% 当たり平均収縮率, 気乾状態までの収縮率, 全収縮率および容積全収縮率) の平均値 (木口断面における面積加重平均値, 算術平均値) および範囲 (最小値～最大値) を Table 6 に示す。

容積密度数の供試木ごとの加重平均値はプスプラム (214) が 798 kg/m^3 で供試木中最も大きく, バルサ (221) が 99 kg/m^3 で最も小さい。

各種収縮率のうち, 容積全収縮率はプスプラム (214) が 19.4% で供試木中最も大きく, バルサ (221) が 5.2% で最も小さい。また, 軸方向全収縮率はほとんどの供試木が 0.40% 以下であるが, スポンジマス (202), ニューギニアバスウッド (204), イエローハードウッド (215), ランラン (216), チーク (223) はこれより大きい。チークは 2 本の供試木のうち 1 本が大きく, 他の 1 本は 0.17% とかなり小さかった。また, スポンジアスの軸方向収縮率は前報³⁾の供試木と同様にきわめて大きかった。

2.4 吸 水 性

葉石猛夫⁴⁾

2.4.1 吸水量の半径方向の変動

従来, 吸水量は 2.4.2 項で触れるように, 木口断面中のある一定部位から複数の試験片を採取し, その吸水量の平均値でもってその個体の吸水量としている。そして, 多くの樹種の場合, それは心材における値である。

しかし, 今回の西ニューブリテン産の供試木の中には心材の範囲, または, 辺・心材の境界そのものが気乾時には肉眼的に確認しにくい樹種が多く見られた。よって, これらの樹種の試験片採取箇所がどのような吸水的性質をもつ部位であるかを知るため, 樹心から周辺にわたる木口面の吸水量の変動を検討することにした。

(1) 試験方法

試験片の大きさは, 軸方向 10 mm, 接線方向 30 mm で, Fig. 7 に示すような切断線を設けた。この

半径試験片を含水率 12~13% に十分に調湿した後、水温 $25 \pm 0.2^\circ\text{C}$ 、水面下 50 mm に 3 時間浸漬させた。吸水後、直ちに切断線に沿って薄い鉋で割裂し、秤量管を用いて重量を測定した。なお、ここに求められた吸水量は木口面とまさ目のそれらが合わさったものであるが、その大部分は木口面からのものであるので、便宜上、木口面吸水量とみなした。吸水量は次式によって求めた。

$$\Delta W = \frac{1}{2} \left(\frac{U_w - U_i}{100} \right) d \cdot \gamma_0$$

ΔW : 3 時間後の単位面積当たりの吸水量 (g/cm^2)

U_w : 吸水 3 時間後の含水率 (%)

U_i : 吸水前の含水率 (プランクテストピースより算出, %)

γ_0 : 全乾容積重 (g/cm^3)

d : 試験片の軸方向の厚さ (cm)

(2) 結 果

Fig. 8 に各供試木の木口面の半径に沿った吸水量 (ΔW : $\text{g}/\text{cm}^2 \cdot 3 \text{ hrs}$) の変動を示した。

なお、Fig. 8 中で H と S で境界を示したものは、心材と辺材の境界が肉眼的に明瞭に認められたもので、ニューギニアウォールナット (201)、スポンジマス (202)、ブラックビーン (208)、ニューギニアローズウッド (209)、ダイゾックス (212)、ランラン (216) およびチーク (223) の 7 種類の供試木がそれに該当した。これらの供試木はその境界付近で吸水量が急激に変動するパターンを示したが、唯一の例外はチーク (223) であった。心材と辺材の境界が肉眼的に不明瞭なものに、カンジス (206)、アグライア (210)、パシフィックメイプル (211)、イエローハードウッド (215) の 4 供試木があり、それらは吸

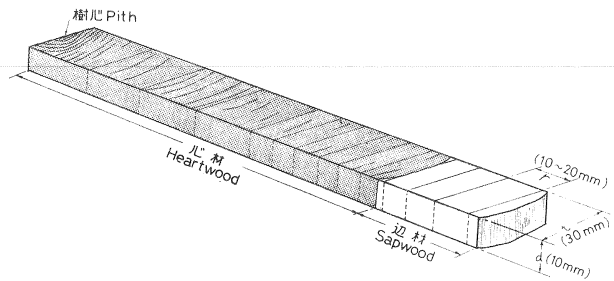


Fig. 7 吸水試験用試片
Test piece for water absorption test.

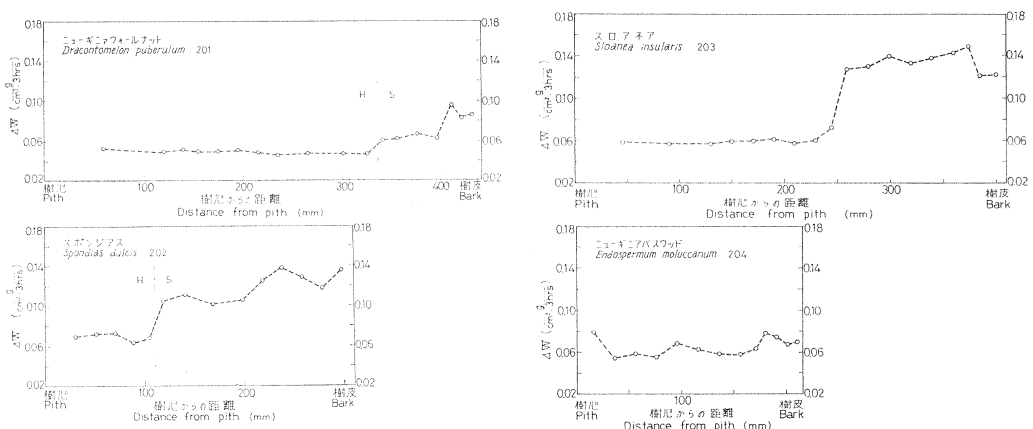


Fig. 8 木口面の吸水量変動パターン
Patterns of water absorption in cross sections.

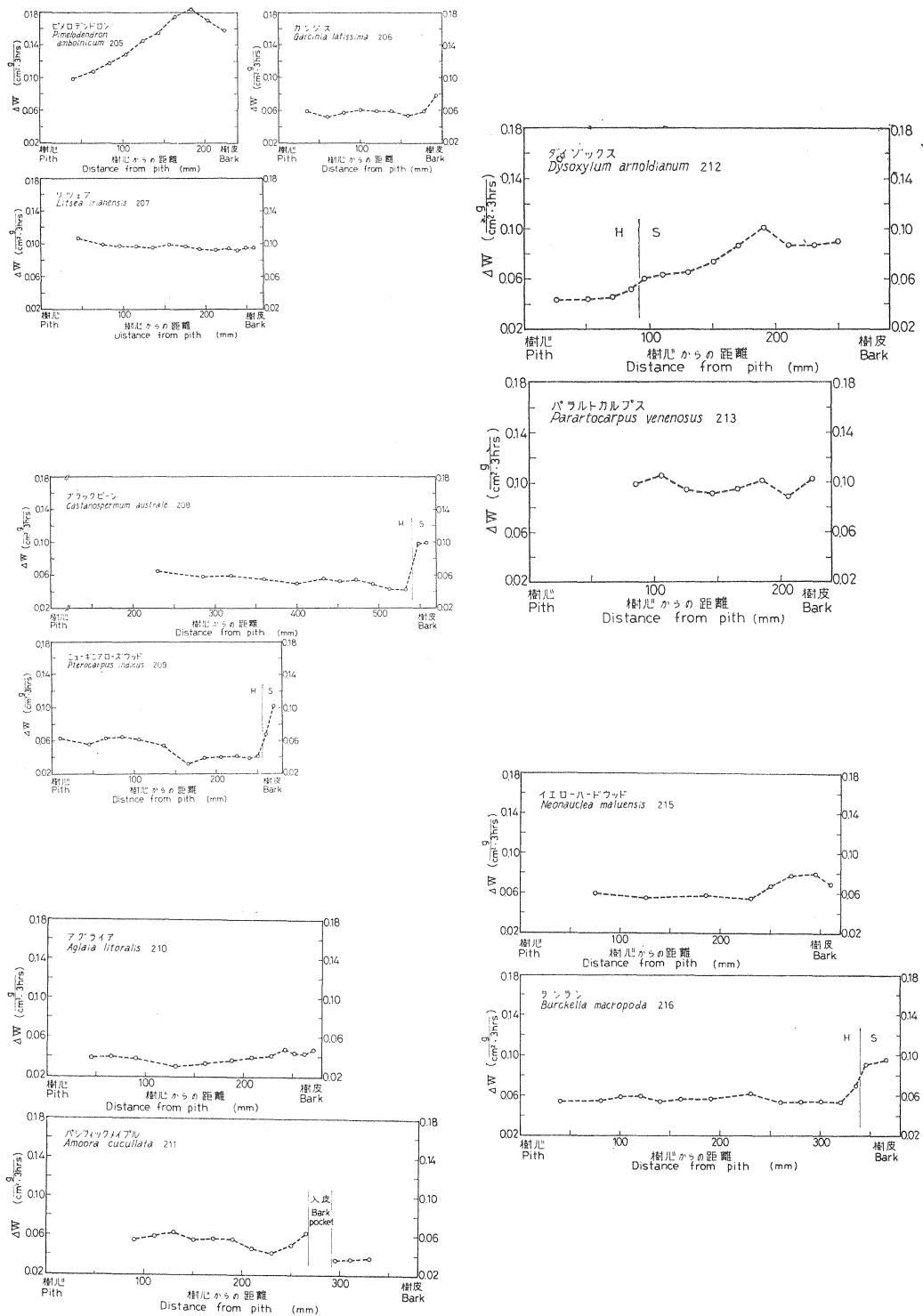


Fig. 8 (つづき) (Continued)

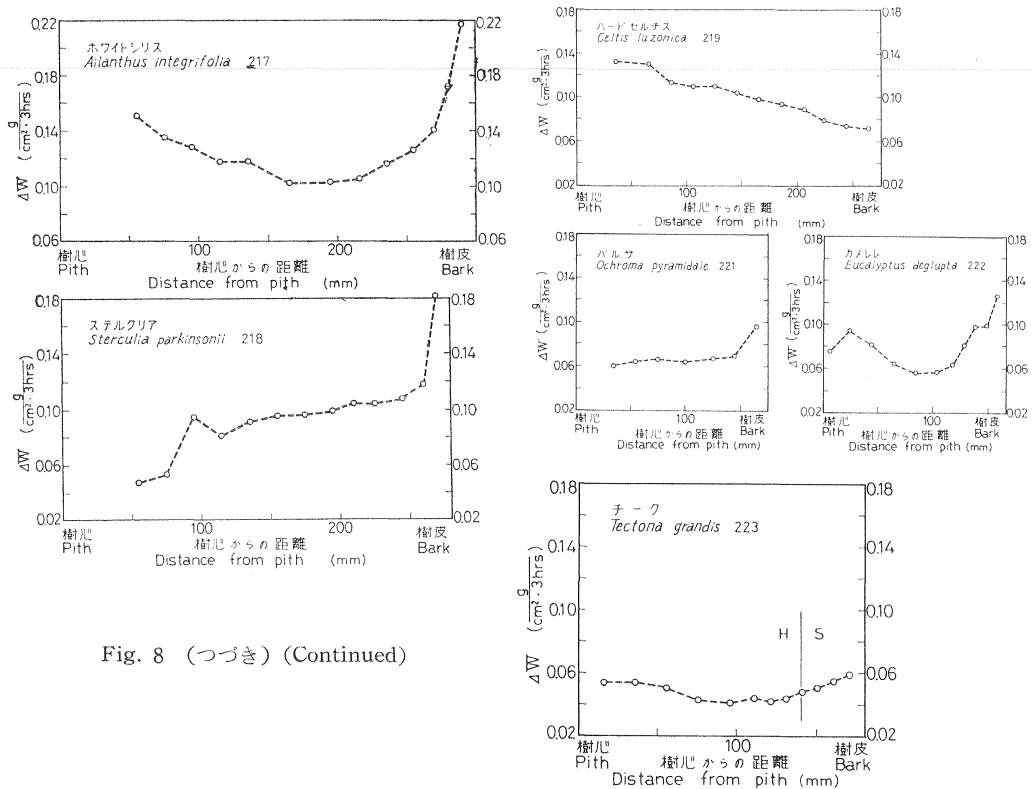


Fig. 8 (つづき) (Continued)

水量が漸増するものにはほぼ大別されたが、アグライア (210) のように、変動が目立たないものや、パシフィックメイプル (211) のように入皮のために変動がはっきりしないものもあって、全体に吸水量の急激な変動は少ないグループであった。

一方、木口面全体が淡色を呈し、心材・辺材の識別が困難なものは、スロアネア (203)、ニューギニアバスウッド (204)、ピメロデンドロン (205)、リツェア (207)、パラルトカルプス (213)、ホワイトリリス (217)、ステルクリア (218)、ハードセルチス (219)、バルサ (221) およびカメレ (222) などの10種類の供試木であった。

これらのうち、スロアネア (203) は心材・辺材の境界が明瞭なタイプと同様の吸水パタースを示し、吸水性の上で心・辺の境界が明瞭に存在した。なお、ハードセルチス (219) は樹心から周辺に向かって吸水量が減少する唯一の例であった。その他、余り吸水量が変動しないもの、大きく増加するものなど、一定の挙動を示さないものがこのグループに多く見られた。

ともあれ、Fig. 8の結果から、樹心から半径の1/3と2/3の間の部位の吸水量はほぼ安定した値を示すことが分かった。よって、スロアネア (203) のように辺・心材の境界がこの範囲にくる場合を除けば、辺・心材にかかわりなくこの範囲の吸水量を供試木での代表値として用いてもさしつかえないことが確認された。

Table 7. 吸 水 量
Water absorption

樹 種 Species	原木番号 Log number	気 乾 比 重 Specific gravity in air dry	含 水 率 Moisture content (%)	吸 水 量 Water absorption (mg/cm ² .day)		
				木 口 面 Cross section	板 目 面 Tangential section	ま さ 目 面 Radial section
ニューギニアウォールナット <i>Dracontomelon puberulum</i>	201	0.67 0.62~0.69	11.6 11.3~11.8	136¹⁾ 128 ²⁾ ~140 ³⁾	39 34~46	32 29~34
スポンジアス <i>Spondias dulcis</i>	202	0.36 0.36~0.37	11.9 11.6~12.2	432 397~467	152 135~169	79 74~83
スロアネア <i>Sloanea insularis</i>	203	0.49 0.47~0.50	12.7 11.5~13.7	237 218~274	56 54~60	46 45~47
ニューギニアバスウッド <i>Endospermum moluccanum</i>	204	0.41 0.37~0.44	11.0 10.5~11.5	500 390~659	130 110~138	146 108~240
ピメロデンドロン <i>Pimelodendron amboinicum</i>	205	0.65 0.61~0.67	11.9 11.3~12.5	554 535~670	195 165~222	100 92~113
カンジス <i>Garcinia latissima</i>	206	0.75 0.73~0.77	12.5 11.5~14.1	186 180~190	102 98~111	68 65~72
リツェア <i>Litsea irianensis</i>	207	0.53 0.49~0.56	12.4 12.3~12.4	421 346~511	122 97~151	85 72~98
ブラックビーン <i>Castanospermum australe</i>	208	0.64 0.61~0.66	11.9 11.4~11.9	170 146~217	53 45~62	46 35~57
ニューギニアローズウッド <i>Pterocarpus indicus</i>	209	0.68 0.63~0.72	11.4 10.8~12.3	172 148~192	60 52~79	44 35~59
アグラリア <i>Aglaia litoralis</i>	210	0.78 0.77~0.82	12.7 11.6~13.2	99 90~102	40 39~40	31 30~32
パシフィックメイプル <i>Amoora cucullata</i>	211	0.53 0.48~0.55	12.6 11.6~12.9	130 122~145	53 45~59	41 38~45
ダイゾックス <i>Dysoxylum arnoldianum</i>	212	0.46 0.42~0.50	12.1 11.6~13.8	390 367~435	197 148~257	120 105~135

パラルトカルプス <i>Parartocarpus venenosus</i>	213	0.43 0.39~0.48	12.3 11.7~12.9	580 500~762	198 161~238	148 120~183
ブ ス プ ラ ム <i>Maranthes corymbosa</i>	214	1.03 1.02~1.04	12.0 11.7~12.2	253 252~254	81 79~83	58 56~61
イエローハードウッド <i>Neonauclea maluensis</i>	215	0.71 0.67~0.73	11.9 11.7~12.0	195 189~200	57 53~60	51 48~53
ラ ン ラ ン <i>Burckella macropoda</i>	216	0.76 0.68~0.81	12.1 11.6~12.7	174 156~203	66 60~70	59 52~62
ホワイトシリス <i>Ailanthus integrifolia</i>	217	0.40 0.38~0.42	13.0 11.8~14.5	509 475~542	141 123~166	78 75~86
ステルクリア <i>Sterculia parkinsonii</i>	218	0.40 0.39~0.41	11.7 11.0~12.9	406 388~421	124 118~122	80 78~83
ハードセルチス <i>Celtis luzonica</i>	219	0.69 0.65~0.73	11.4 11.0~11.7	445 326~550	118 101~137	93 85~107
ガ ラ ム ー ト <i>Vitex cofassus</i>	220	—	—	—	—	—
バ ル サ <i>Ochroma pyramidale</i>	221	0.10 0.09~0.12	11.6 11.2~12.5	317 305~330	111 96~130	66 60~76
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	222	0.44 0.44~0.45	12.0 11.7~12.5	173 167~178	45 43~47	41 38~43
チ ー ク <i>Tectona grandis</i>	223	0.59 0.58~0.60	11.1 11.0~11.3	144 144~144	66 65~67	42 40~43
”	224	—	—	—	—	—

- 1) 試片3~5個の平均値
2) 最小値
3) 最大値

- 1) Mean of three to five test specimens
2) Minimum value
3) Maximun value

2.4.2 吸水量

(1) 試験方法

試料は各供試木の樹心から半径のほぼ 1/3 と 2/3 の円周にはさまれた部分より採取し、天然乾燥を行った後、30×30×100（繊維方向）mm の二方まさ（柁）試験片を作製した。その他、試験方法、手順などは前報³⁹ の JIS Z 2104 と同様である。

(2) 試験結果

Table 7 に今回の西ニューブリテン産材の試験結果を示す。

単位面積当たりの吸水量は、普通、木口面、板目面、まさ目面の順序で大きい、ニューギニアバスウッド (204) では例外的にまさ目面の吸水量が板目面よりも大きかった。

なお、今回も、試験片作製時に青変菌におかされたものがあり、とくに顕著だったのはピメロデンドロン (205)、パラルトカルプス (213)、ステルクリア (218)、スポンジマス (202) であった。その他にも、ニューギニアバスウッド (204)、カンジス (206)、ホワイトシリシ (217) は青変菌におかされていた。これらの樹種は、カンジス (206) を除き、すべて大きな吸水量を示したが、それ以外ではリツェア (207)、ダイゾックス (212) が大きい吸水量を示した。

Table 8. 強度
Results of

樹 種 名 Species	原木記号 Log number	比 重 Specific gravity (r_u)	含 水 率 Moisture content ($u\%$)	静 的 曲 げ	
				曲げヤング係数 E_b (10^8 kg/cm^2)	比例限度 σ_p (kg/cm^2)
ニューギニアウオールナット <i>Dracontomelon puberulum</i>	201	0.61 0.55~0.67	13.5 13.0~14.0	113 101~120	653 507~802
スポンジマス <i>Spondias dulcis</i>	202	0.38 0.36~0.40	13.0 13.0~13.0	76.5 66.6~85.2	310 268~373
スロアネア <i>Sloanea insularis</i>	203	0.51 0.50~0.54	13.5 13.5~14.0	92.8 83.8~96.4	492 436~568
ニューギニアバスウッド <i>Endospermum moluccanum</i>	204	0.43 0.40~0.48	13.5 13.0~13.5	95.8 80.6~116	410 304~504
ピメロデンドロン <i>Pimelodendron amboinicum</i>	205	0.67 0.65~0.69	12.5 12.5~13.0	132 123~148	595 509~673
カンジス <i>Garcinia latissima</i>	206	0.74 0.72~0.77	12.5 12.5~12.5	131 117~148	629 605~711
リツェア <i>Litsea irianensis</i>	207	0.52 0.50~0.55	13.5 13.5~13.5	113 102~122	475 435~538
ブラックピーン <i>Castanospermum australe</i>	208	0.66 0.64~0.69	13.0 12.5~13.0	92.7 80.0~105	536 470~577

3. 強 度 的 性 質

中 井 孝⁽¹⁾

日本工業規格にしたがって、静的曲げ試験（JIS Z 2113）と、衝撃曲げ試験（JIS Z 2116）を行なった。

（1）試験方法

前報³⁾と同様の試験方法を採用した。

（2）結 果

試験時比重、含水率とともに、得られた結果を Table 8 に示した。なお同表に曲げ破壊係数を比重で除した形質商、曲げ破壊係数を曲げヤング係数で除した値、衝撃曲げ吸収エネルギーを、比重の2乗で除した値をも付記した。

得られた結果を摘記すれば、つぎのようである。

1) 供試材料の試験時比重は、バルサ（221）の0.12から、ブスプラム（214）の1.03の範囲にあった。

2) 試験時比重と曲げヤング係数、曲げ破壊係数との間には、それぞれ Fig. 9 と Fig. 10 に示したよ

試 験 結 果

mechanical tests

Static bending				衝撃曲げ Impact bending	
曲 げ 強 さ σ_b (kg/cm ²)	σ_p/σ_b	σ_b/r_u (km)	σ_b/E (10 ⁻²)	衝撃曲げ吸収 エ ネ ル ギ ー a (kg·m/cm ²)	a/r_u^2
1,005 860~1,097	0.65 0.58~0.78	16.6 15.1~18.0	0.89 0.83~0.94	0.52 0.40~0.65	1.3 1.1~1.6
526 473~599	0.59 0.54~0.64	13.8 13.0~14.9	0.69 0.65~0.72	0.36 0.30~0.40	2.4 2.0~3.0
751 637~805	0.66 0.61~0.73	14.6 12.5~16.2	0.81 0.74~0.86	0.31 0.25~0.36	1.2 0.8~1.3
645 531~776	0.63 0.57~0.67	14.9 12.9~16.4	0.67 0.65~0.70	0.48 0.37~0.61	2.6 2.3~3.4
1,003 891~1,045	0.59 0.50~0.65	15.0 13.7~15.4	0.76 0.64~0.82	0.71 0.58~0.90	1.6 1.2~2.1
1,060 981~1,171	0.59 0.54~0.63	14.3 13.2~15.2	0.81 0.78~0.84	0.75 0.62~0.81	1.4 1.1~1.6
789 750~838	0.61 0.50~0.66	15.0 14.3~15.5	0.70 0.65~0.76	0.65 0.51~0.78	2.2 1.8~2.6
803 642~965	0.67 0.59~0.75	12.1 9.7~14.6	0.87 0.74~0.93	0.36 0.27~0.42	0.8 0.6~1.0

(1) 木材利用部

Table 8. (つづき) (Continued)

樹 種 名 Species	原木記号 Log number	比 重 Specific gravity (r_u)	含 水 率 Moisture content ($u\%$)	静 的 曲 げ	
				曲げヤング係数 E_b (10^8 kg/cm^2)	比 例 限 度 σ_p (kg/cm^2)
ニューギニアローズウッド <i>Pterocarpus indicus</i>	209	0.70 0.63~0.74	11.5 11.5~12.0	119 104~137	782 697~916
ア グ ラ イ ア <i>Aglaia litoralis</i>	210	0.80 0.79~0.82	14.5 14.5~14.5	161 155~171	888 806~958
パンフィックメイプル <i>Amoora cucullata</i>	211	0.51 0.48~0.54	15.0 14.5~15.0	96.3 89.3~106	479 401~514
ダイゾックス <i>Dysoxylum arnoldianum</i>	212	0.46 0.41~0.53	15.0 14.5~15.5	83.2 70.6~107	413 300~434
パラルトカルプス <i>Parartocarpus venenosus</i>	213	0.45 0.41~0.49	14.5 14.0~14.5	86.7 79.8~94.4	385 335~402
ブ ス プ ラ ム <i>Maranthes corymbosa</i>	214	1.03 1.01~1.06	14.0 13.5~14.0	221 207~253	1,038 747~1,193
イエローハードウッド <i>Neonauclea maluensis</i>	215	0.73 0.71~0.75	14.0 14.0~14.5	115 102~128	651 469~782
ラ ン ラ ン <i>Burckella macropoda</i>	216	0.77 0.71~0.81	14.0 14.0~14.5	144 127~160	720 632~798
ホワイトシリリス <i>Ailanthus integrifolia</i>	217	0.40 0.38~0.42	13.5 13.5~14.0	92.5 85.8~99.1	373 324~408
ステルクリア <i>Sterculia parkinsonii</i>	218	0.41 0.37~0.44	13.0 12.5~13.0	74.7 66.3~79.6	355 315~418
ハードセルチス <i>Celtis luzonica</i>	219	0.68 0.66~0.71	13.0 12.5~13.0	156 145~169	786 706~853
ガ ラ ム ー ト <i>Vitex cofassus</i>	220	0.68 0.62~0.76	14.0 13.5~14.0	112 85.8~130	673 578~777
バ ル サ <i>Ochroma pyramidale</i>	221	0.12 0.10~0.13	13.0 12.0~14.5	14.7 11.8~16.8	56.4 39.8~66.7
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	222	0.43 0.41~0.45	14.0 13.5~14.0	77.2 64.2~87.2	376 266~438
チ ー ク <i>Tectona grandis</i>	223	0.63 0.59~0.66	13.5 13.5~13.5	98.3 81.0~113	607 535~701
”	224	0.60 0.50~0.65	13.5 12.5~14.0	98.8 74.0~114	589 432~703

注) 表中の数字のうち、上段は平均値、下段は範囲を示す。

 E_b : 曲げヤング係数 σ_p : 比例限度 σ_b : 曲げ強さ a : 衝撃曲げ吸収エネルギー

Static bending				衝撃曲げ Impact bending	
曲げ強さ σ_b (kg/cm ²)	σ_p/σ_b	σ_b/r_u (km)	σ_b/E (10 ⁻²)	衝撃曲げ吸収 エネルギー a (kg·m/cm ²)	a/r_u^2
1,103 971~1,341	0.71 0.64~0.77	15.8 14.1~18.2	0.93 0.85~1.05	0.58 0.47~0.68	1.0 0.9~1.4
1,474 1,353~1,580	0.60 0.57~0.64	18.4 17.2~19.7	0.92 0.87~0.95	0.85 0.67~1.04	1.3 1.1~1.5
764 696~843	0.63 0.57~0.68	15.0 14.0~16.5	0.79 0.74~0.83	0.48 0.43~0.55	1.9 1.4~2.3
687 588~810	0.60 0.49~0.67	15.0 14.0~15.9	0.83 0.75~0.90	0.32 0.24~0.45	1.5 1.4~1.7
635 580~674	0.61 0.56~0.66	14.2 13.5~14.8	0.73 0.69~0.77	0.34 0.28~0.52	1.8 1.5~2.1
1,632 1,387~1,978	0.64 0.53~0.71	15.8 13.6~18.7	0.74 0.65~0.78	1.51 1.18~1.86	1.4 1.1~1.8
998 750~1,150	0.65 0.61~0.75	13.7 10.6~15.5	0.87 0.70~0.91	0.72 0.63~0.82	1.4 1.3~1.6
1,226 1,009~1,419	0.59 0.52~0.66	15.9 13.6~17.8	0.85 0.79~0.94	0.99 0.86~1.17	1.7 1.4~2.1
632 584~680	0.59 0.56~0.65	15.7 14.9~16.7	0.68 0.64~0.73	0.36 0.31~0.42	2.2 1.8~2.4
550 485~606	0.65 0.61~0.69	13.4 12.5~13.9	0.74 0.69~0.79	0.43 0.36~0.46	2.5 2.3~2.8
1,275 1,200~1,341	0.62 0.56~0.65	18.6 18.1~19.4	0.82 0.74~0.87	1.14 0.97~1.38	2.4 2.1~2.9
1,034 806~1,197	0.66 0.60~0.81	15.2 10.6~17.5	0.93 0.81~1.05	0.42 0.38~0.55	1.1 0.9~1.2
110 89.0~129	0.51 0.39~0.57	9.5 8.1~10.9	0.75 0.69~0.83	0.063 0.045~0.077	5.0 3.2~5.8
612 506~680	0.61 0.53~0.66	14.2 11.9~15.5	0.79 0.74~0.86	0.60 0.42~0.82	3.0 2.2~3.7
1,017 843~1,132	0.60 0.56~0.63	16.0 13.5~17.6	1.04 0.98~1.15	0.56 0.42~0.69	1.3 1.1~1.7
976 758~1,099	0.60 0.57~0.65	16.2 15.2~17.4	0.99 0.94~1.06	0.43 0.39~0.59	1.5 1.0~2.1

Notes) The value given in the upper line is the mean. Below it is given the range.

E_b : Modulus of elasticity (YOUNG's modulus)

σ_p : Stress at proportional limit

σ_b : Modulus of rupture

a : Absorbed energy in impact bending

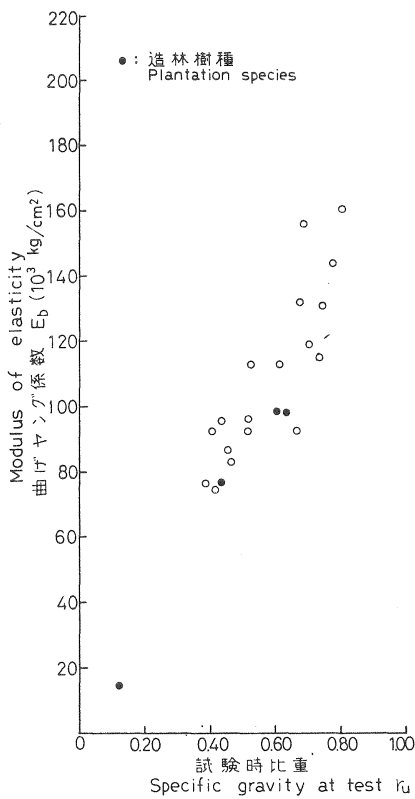


Fig. 9 試験時比重と曲げヤング係数との関係
Relation between specific gravity at test and modulus of elasticity.

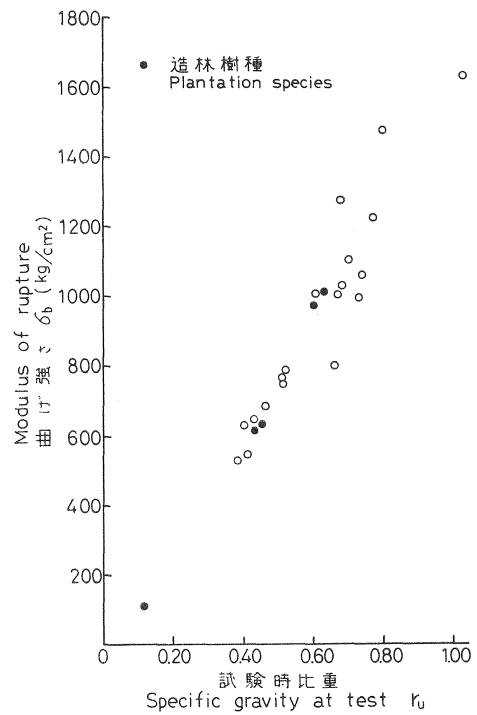


Fig. 10 試験時比重と曲げ強さとの関係
Relation between specific gravity at test and modulus of rupture.

うに、ほぼ直線的な関係が認められる。

3) 形質商の値をみると、他の樹種と比較して、バルサ (221) の 9.5 km が低く、アグライア (210)、ハードセルチス (219) が、それぞれ 18.4, 18.6 km とやや高い値を示した。

4) 曲げ破壊係数をヤング係数で除した値 (MOR/MOE) は、ニューギニアバスウッド (204) の 0.67×10^{-2} からチーク (223) の 1.04×10^{-2} の範囲にあった。

5) 衝撃曲げ吸収エネルギーは、バルサ (221) の 0.063 から、ブスプラム (214) の 1.51 までの範囲にあった。衝撃曲げ吸収エネルギーを比重の 2 乗で除した値 (a/r_u^2) は、バルサ (221) が、5.0 と高い値を示したほかは、ブラックビーン (208) の 0.8 から、カメレレ (222) の 3.0 の範囲を示した。

4. 耐 朽 性

4.1 比較耐朽性

松岡昭四郎⁽¹⁾

西ニューブリテン産材について、JIS Z 2119-1958「木材の耐朽性試験方法」による耐朽性試験をおこなった。

（1）試験方法

前報⁸⁾と同様に供試体は寸法 $2 \times 2 \times 2$ cm の立方体で、辺材、心材の識別困難な材を含めて、丸太の外周から 2～3 cm の部分（以下周辺部とよぶ）と、樹心から半径約 60% の部分（以下心部とよぶ）から採取した。供試体は周辺部、心部とも各供試菌について 9 個ずつ使用した。供試菌は標準菌種オオウズラタケ、カワラタケのほかヒイロタケを追加し、合計 3 種の腐朽菌を使用して菌ごとの重量減少率を求めた。なお、供試体ですでに菌の侵入をうけ、青変のみられた樹種は、周辺部ではニューギニアウォールナット (201)、スポンジマス (202)、スロアネア (203)、ニューギニアバスウッド (204)、ピメロデンドロン (205)、リツェア (207)、ブラックビーン (208)、ニューギニアローズウッド (209)、パラルトカルプス (213)、ホワイトシリス (217)、ステルクリア (218)、ハードセルチス (219)、ガラムート (220)、バルサ (221) であり、また、心部ではニューギニアバスウッド、ステルクリア、リツェア、バルサであった。これらの供試体については、あらかじめ 120°C 、30 分間で殺菌したのち試験に供した。

（2）試験結果

試験結果を Table 9 に示す。

心部において重量減少の少ない樹種はニューギニアウォールナット (201)、カンジス (206)、ブラックビーン (208)、ニューギニアローズウッド (209)、アグライア (210)、イエローハードウッド (215)、ランラン (216)、ガラムート (220) である。チークについては表にみられるように、結果にバラツキが大きく、重量減少のない供試体が 3 菌種合計で 15 個あり、オオウズラタケで 15.1%、16.1%、カワラタケで 18.4%、18.7% という高い重量減少率を示した供試体もあり、あきらかに腐朽を示している。従来のチークの結果¹¹⁾ではまったく重量減少を示さなかったのに比べて、今回はこのようにあきらかに腐朽が認められ、特異な結果を示した。この理由については、若齢の造林木によるものかどうか、1 個体のみの結果では判断しがたく、今後検討を要する。重量減少の大きい樹種はスポンジマス (202)、ニューギニアバスウッド (204)、リツェア (207)、パラルトカルプス (213)、ステルクリア (218)、ハードセルチス (219)、バルサ (221) であった。

4.2 加圧注入性

井上 衛⁽²⁾

本実験は供試体に常温の水を加圧注入し、その吸収量を木材 m^3 当たりに換算し、吸収量の多少により注入の難易性を調べたものである。

（1）試験方法

供試体は $3 \times 3 \times 60$ cm の大きさに 1 樹種周辺部・心部とも 4 本ずつとし、耐朽性の供試体と同じ板の

(1) (2) 木材利用部

Table 9. 腐朽による重量減少率
Percentage of weight loss caused by decay

供 試 菌	樹 種	原木番号	採取位置*	気乾比重	重量減少率	重量減少率の範囲
Test fungi	Species	Log number	Position of specimens	Specific gravity in air dry	Weight loss (%)	Range of weight loss (%)
オオウズラタケ <i>Tyromyces palustris</i>	ニューギニアウォールナット <i>Dracontomelon puberulum</i>	201	S H	0.67 0.56	6.9 1.3	3.7~8.6 0.7~1.6
	スボンジアス <i>Spondias dulcis</i>	202	S H	0.34 0.38	42.8 33.7	36.1~51.0 25.6~46.1
	スロアネア <i>Sloanea insularis</i>	203	S H	0.48 0.45	8.9 13.0	5.6~14.6 8.6~20.0
	ニューギニアバスウッド <i>Endospermum moluccanum</i>	204	S H	0.49 0.43	35.1 31.3	30.1~41.3 21.7~38.5
	ピメロデンドロン <i>Pimelodendron amboinicum</i>	205	S H	0.61 0.68	23.0 16.5	17.8~30.2 13.3~20.6
	カンジス <i>Garcinia latissima</i>	206	S H	— 0.76	— 2.3	— 1.7~3.3
	リツェア <i>Litsea irianensis</i>	207	S H	0.50 0.48	34.5 24.4	18.4~45.5 13.5~30.5
	ブラックビーン <i>Castanospermum australe</i>	208	S H	0.60 0.68	23.4 2.4	20.2~27.0 1.9~3.9
	ニューギニアローズウッド <i>Pterocarpus indicus</i>	209	S H	0.67 0.67	21.6 0	14.4~38.9 0
	アグライア <i>Aglaiia litoralis</i>	210	S H	0.79 0.82	9.2 0.5	5.1~13.1 0~1.6
	バシフィックメイプル <i>Amoora cucullata</i>	211	S H	0.58 0.52	1.4 4.7	0.6~2.5 0.8~9.3
	ダイゾックス <i>Dysoxylum arnoldianum</i>	212	S H	0.53 0.43	1.0 2.6	0~3.1 1.6~3.5
	パラルトカルプス <i>Parartocarpus venenosus</i>	213	S H	0.51 0.41	27.6 17.0	12.5~37.8 4.8~24.7
	プスプラム <i>Maranthes corymbosa</i>	214	S H	1.02 1.03	6.3 8.0	3.7~7.9 6.6~10.0
	イエローハードウッド <i>Neonauclea maluensis</i>	215	S H	0.71 0.66	5.8 1.8	1.7~9.5 0~3.8
	ランラン <i>Burckella macropoda</i>	216	S H	0.74 0.65	1.4 3.8	1.0~2.0 2.7~5.4
	ホワイシリス <i>Ailanthus integrifolia</i>	217	S H	0.42 0.39	30.8 13.3	22.2~37.4 8.1~21.1
	ステルクリア <i>Sterculia parkinsonii</i>	218	S H	0.46 0.37	34.5 20.9	27.4~45.1 13.9~25.8
	ハードセルチス <i>Celtis luzonica</i>	219	S H	0.72 0.65	34.2 33.0	30.3~40.2 29.2~37.2
	ガラムート <i>Vitex cofassus</i>	220	S H	0.67 0.60	5.8 0.3	3.6~8.6 0~1.1
	バルス <i>Ochroma pyramidale</i>	221	S H	0.15 0.10	37.9 37.9	15.3~52.2 27.7~49.3
	カメレレ <i>Eucalyptus deglupta</i>	222	S H	0.43 0.45	8.7 11.2	2.7~14.2 3.4~14.4
	チーク <i>Tectona grandis</i>	223	S H	0.67 0.51	0 5.0	0 0~16.1

Table 9. (つづき) (Continued)

供試菌	樹種	原木番号	採取位置*	気乾比重	重量減少率	重量減少率の範囲
Test fungi	Species	Log number	Position of specimens	Specific gravity in air dry	Weight loss (%)	Range of weight loss (%)
カワラタケ <i>Coriolus versicolor</i>	ニューギニアウォールナット <i>Dracontomelon puberulum</i>	201	S H	0.67 0.57	15.4 2.0	11.9~20.1 1.4~2.3
	スポンジアス <i>Spondias dulcis</i>	202	S H	0.34 0.37	31.1 24.1	26.6~34.7 14.2~30.8
	スロアネア <i>Sloanea insularis</i>	203	S H	0.49 0.45	21.5 8.0	19.3~23.1 4.1~11.8
	ニューギニアバスウッド <i>Endospermum moluccanum</i>	204	S H	0.48 0.43	15.4 17.2	10.7~20.9 9.4~23.0
	ピメロデンドロン <i>Pimelodendron amboinicum</i>	205	S H	0.61 0.67	21.3 13.1	15.7~26.5 9.3~16.0
	カンジス <i>Garcinia latissima</i>	206	S H	— 0.76	— 1.2	— 0.3~1.9
	リツエア <i>Litsea irianensis</i>	207	S H	0.50 0.47	28.3 19.5	25.3~31.5 16.2~25.4
	ブラックビーン <i>Castanospermum australe</i>	208	S H	0.62 0.68	24.1 1.6	21.0~36.7 0~2.7
	ニューギニアローズウッド <i>Pterocarpus indicus</i>	209	S H	0.67 0.67	23.7 0.9	20.7~27.8 0.3~1.5
	アグライア <i>Aglaia litoralis</i>	210	S H	0.78 0.81	14.0 0.5	10.1~18.6 0~1.2
	パシフィックメイプル <i>Amoora cucullata</i>	211	S H	0.58 0.52	9.7 2.4	7.6~11.2 0.9~3.8
	ダイゾックス <i>Dysoxylum arnoldianum</i>	212	S H	0.53 0.40	21.3 12.4	17.4~26.3 8.2~17.0
	パラルトカルプス <i>Parartocarpus venenosus</i>	213	S H	0.51 0.41	23.9 27.0	15.0~29.1 22.6~30.5
	ブスプラム <i>Maranthes corymbosa</i>	214	S H	1.01 1.03	2.8 3.1	1.2~3.9 1.7~4.7
	イエローハードウッド <i>Neonauclea maluensis</i>	215	S H	0.71 0.67	7.6 3.0	6.8~8.1 2.5~3.3
	ランラン <i>Burckella macropoda</i>	216	S H	0.74 0.65	10.1 2.6	4.5~13.0 1.8~3.5
	ホワイトシリリス <i>Ailanthus integrifolia</i>	217	S H	0.42 0.39	15.3 17.2	11.5~17.9 13.6~20.5
	ステルクリア <i>Sterculia parkinsonii</i>	218	S H	0.45 0.37	26.0 23.9	22.6~30.5 20.8~28.4
	ハードセルチス <i>Celtis luzonica</i>	219	S H	0.72 0.64	23.4 22.5	21.2~25.4 18.5~26.0
	ガラムート <i>Vitex cofassus</i>	220	S H	0.67 0.59	8.2 0.1	6.7~10.5 0~0.3
	バルスサ <i>Ochroma pyramidale</i>	221	S H	0.14 0.10	23.9 14.1	18.0~30.5 11.4~16.0
	カメレレ <i>Eucalyptus deglupta</i>	222	S H	0.42 0.45	23.9 21.3	20.6~26.1 17.2~25.6
	チーク <i>Tectona grandis</i>	223	S H	0.67 0.54	13.1 6.6	10.7~16.6 0.9~18.7

Table 9. (つづき) (Continued)

供 試 菌	樹 種	原木番号	採取位置*	気乾比重	重量減少率	重量減少率の範囲
Test fungi	Species	Log number	Position of specimens	Specific gravity in air dry	Weight loss (%)	Range of weight loss (%)
ヒイロタケ <i>Pycnoporus coccineus</i>	ニューギニアウォールナット <i>Dracontomelon puberulum</i>	201	S H	0.67 0.55	12.1 1.3	10.0~14.2 1.0~1.6
	スボンジアス <i>Spondias dulcis</i>	202	S H	0.34 0.38	39.4 29.3	35.6~46.9 26.8~35.3
	スロアネア <i>Sloanea insularis</i>	203	S H	0.48 0.45	29.8 4.6	25.1~32.5 0.7~10.9
	ニューギニアバスウッド <i>Endospermum moluccanum</i>	204	S H	0.48 0.44	21.9 24.3	18.9~25.8 19.1~29.0
	ピメロデンドロン <i>Pimelodendron amboinicum</i>	205	S H	0.61 0.67	20.5 5.5	17.2~27.4 2.3~10.3
	カンジス <i>Garcinia latissima</i>	206	S H	— 0.75	— 0.9	— 0.6~1.4
	リツェア <i>Litsea irianensis</i>	207	S H	0.50 0.47	24.1 27.1	10.3~32.2 25.4~28.5
	ブラックビーン <i>Castanospermum australe</i>	208	S H	0.61 0.67	16.6 1.4	7.7~23.5 0.7~1.6
	ニューギニアローズウッド <i>Pterocarpus indicus</i>	209	S H	0.67 0.66	12.2 0.1	10.2~14.6 0~0.3
	アグライア <i>Aglaia littoralis</i>	210	S H	0.77 0.80	11.1 0	9.2~13.0 0
	パシフィックメイプル <i>Amoora cucullata</i>	211	S H	0.58 0.51	2.1 0	0.5~4.3 0
	ダイゾックス <i>Dysoxylum arnoldianum</i>	212	S H	0.54 0.41	25.4 1.6	19.3~29.4 0.9~2.4
	パラトカルプス <i>Parartocarpus venenosus</i>	213	S H	0.51 0.41	19.1 24.1	14.7~23.6 10.2~33.9
	ブスプラム <i>Maranthes corymbosa</i>	214	S H	1.01 1.03	4.3 6.6	3.6~5.4 4.6~8.2
	イエローハードウッド <i>Neonauclea maluensis</i>	215	S H	0.71 0.66	4.5 0.6	2.2~5.8 0.1~0.9
	ランラン <i>Burckella macropoda</i>	216	S H	0.73 0.65	6.4 0	2.1~8.3 0
	ホワイトシリス <i>Ailanthus integrifolia</i>	217	S H	0.42 0.39	20.3 14.7	16.9~25.2 12.3~19.6
	ステルクリア <i>Sterculia parkinsonii</i>	218	S H	0.46 0.37	34.1 41.8	32.1~36.3 37.2~44.0
	ハードセルチス <i>Celtis luzonica</i>	219	S H	0.72 0.64	26.7 48.1	20.2~33.6 43.8~50.4
	ガラムート <i>Vitex cofassus</i>	220	S H	0.67 0.59	4.0 0	2.0~5.6 0
	バルサ <i>Ochroma pyramidale</i>	221	S H	0.15 0.10	24.4 14.5	20.1~32.8 5.6~24.7
	カメレレ <i>Eucalyptus deglupta</i>	222	S H	0.42 0.43	34.2 17.7	27.6~39.6 14.1~22.2
	チーク <i>Tectona grandis</i>	223	S H	0.66 0.55	9.2 3.2	3.9~16.6 0~8.4

注) * S : 丸太の外周から 2~3 cm の位置 (周辺部) の試料

H : 樹心からの相対距離約 60% の位置 (心部) の試料

Notes) * S : Specimens taken at the part which are 2~3cm from bark.

H : Specimens taken at the parts about two thirds of radius apart from pith.

Table 10. 加圧処理法による注入量
Retentions by pressure treating method

樹 種 Species	原木番号 Log number	採取位置* Position of specimens	気乾比重 Specific gravity in air dry	注 入 量 Retention (kg/m ³)
ニューギニアウォールナット <i>Dracontomelon puberulum</i>	201	S H	0.67 0.56	373 330~405 22 20~ 24
スポンジアス <i>Spondias dulcis</i>	1	S H	0.41 0.43	612 598~626 588 506~628
”	202	S H	0.34 0.38	612 516~679 611 591~629
アルストニア <i>Alstonia scholaris</i>	2	S H	0.32 0.30	673 652~685 631 610~666
カナリウム <i>Canarium indicum</i>	3	S H	0.59 0.53	415 391~427 241 80~413
イエローターミナリア <i>Terminalia calamansanai</i>	4	S H	0.74 0.60	280 257~302 277 263~291
レッドブラウンターミナリア <i>Terminalia solomonensis</i>	5	S H	0.46 0.44	508 438~571 266 235~291
”	6	S H	0.52 0.37	447 414~467 241 182~367
”	7	S H	0.51 0.41	438 386~469 446 248~547
エリマ <i>Octomeles sumatrana</i>	8	S H	0.33 0.34	610 588~622 283 222~348
クワンドン <i>Elacocarpus sphaericus</i>	9	S H	0.54 0.52	526 460~549 43 37~ 48
スロアネア <i>Sloanea insularis</i>	203	S H	0.48 0.45	535 517~540 79 50~107
ニューギニアバスウッド <i>Endospermum moluccanum</i>	204	S H	0.49 0.43	642 640~650 627 605~641
ピメロデンドロン <i>Pimelodendron amboinicum</i>	205	S H	0.61 0.68	524 507~535 464 460~469
マラス <i>Homalium foetidum</i>	10	S H	0.78 0.88	364 357~371 199 90~352
カロフィラム <i>Calophyllum vexans</i>	11	S H	0.43 0.40	446 431~474 45 35~ 83
カンジス <i>Garcinia latissima</i>	206	S H	— 0.76	— 321 307~546
マソイア <i>Cryptocarya massoy</i>	12	S H	0.41 0.38	623 618~632 543 508~579

Table 10. (つづき) (Continued)

樹 種 Species	原木番号 Log number	採取位置* Position of specimens	気乾比重 Specific gravity in air dry	注 入 量 Retention (kg/m ³)
リ ツ エ ア <i>Litsea irianensis</i>	207	S H	0.50 0.48	570 518~629 530 508~556
プ ラ ッ ク ビ ーン <i>Castanospermum australe</i>	208	S H	0.60 0.68	441 361~487 27 24~ 30
ク イ ラ <i>Intsia bijuga</i>	13	S H	0.75 0.78	451 388~485 44 33~ 48
ニューギニアローズウッド <i>Pterocarpus indicus</i>	209	S H	— 0.67	— 43 28~181
ア グ ラ イ ア <i>Aglaiia litoralis</i>	210	S H	0.79 0.82	327 293~350 20 18~ 24
パシフィックメイプル <i>Amoora cucullata</i>	211	S H	0.58 0.52	407 370~446 62 59~ 65
ダ イ ゾ ッ ク ス <i>Dysoxylum arnoldianum</i>	212	S H	0.53 0.43	498 476~515 440 421~450
ダ イ ゾ ッ ク ス <i>Dysoxylum gaudichaudianum</i>	14	S H	0.72 0.63	543 538~551 545 536~549
アンチアリス <i>Antiaris toxicaria</i>	15	S H	0.35 0.27	538 502~597 455 334~544
アルトカルプス <i>Artocarpus incisus</i>	16	S H	0.37 0.33	650 593~690 621 593~650
パラルトカルプス <i>Parartocarpus venenosus</i>	213	S H	0.51 0.41	598 576~618 499 460~555
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	17	S H	0.67 0.50	353 305~415 74 52~100
”	18	S H	0.52 0.42	418 350~458 140 68~204
”	19	S H	0.67 0.46	368 336~415 104 63~226
ウォーターガム <i>Syzygium</i> sp.	20	S H	0.59 0.63	510 498~520 74 21~113
ブ ス プ ラ ム <i>Maranthes corymbosa</i>	214	S H	1.02 1.03	349 346~355 344 335~347
ラ ブ ラ <i>Anthocephalus cadamba</i>	21	S H	0.47 0.45	583 551~611 527 513~540
イエローハードウッド <i>Neonauclea maluensis</i>	215	S H	0.71 0.66	412 378~445 183 143~245

Table 10. (つづき) (Continued)

樹 種 Species	原木番号 Log number	採取位置* Position of specimens	気乾比重 Specific gravity in air dry	注 入 量 Retention (kg/m ³)
エ ボ ジ ア <i>Evodia elleryana</i>	22	S H	0.43 0.37	587 520~638 434 386~462
タ ウ ソン <i>Pometia pinnata</i>	23	S H	0.73 0.59	183 143~268 112 106~120
〃	24	S H	0.76 0.79	311 297~322 79 57~ 95
〃	25	S H	0.81 0.70	292 262~313 85 66~114
タ ウ ソン <i>Pometia</i> sp.	26	S H	0.58 0.71	368 349~386 114 103~126
ラ ソン ラン <i>Burckella macropoda</i>	216	S H	0.74 0.65	357 316~384 41 37~ 44
パラ キ ユ ウ ム <i>Palaquium erythrospermum</i>	27	S H	0.49 0.46	405 394~415 37 29~ 58
プラン チ ョ ネ ラ <i>Planchonella thyrsoidea</i>	28	S H	0.57 0.41	537 453~625 493 223~594
ホ ワ イ ト シ リ ス <i>Ailanthus integrifolia</i>	217	S H	0.42 0.39	667 653~677 601 587~614
ア ソ ベ ロ イ <i>Pterocymbium beccarii</i>	29	S H	0.39 0.30	709 689~724 727 725~732
ス テ ル ク リ ア <i>Sterculia parkinsonii</i>	218	S H	0.46 0.37	602 533~633 529 478~576
セ ル チ ス <i>Celtis kajewskii</i>	30	S H	0.64 0.59	513 505~522 320 282~351
ハ ー ド セ ル チ ス <i>Celtis luzonica</i>	219	S H	0.72 0.65	428 417~448 426 413~449
ガ ラ ム ー ト <i>Vitex cofassus</i>	220	S H	0.67 0.60	172 125~272 32 30~ 35
バ ル サ <i>Ochroma pyramidale</i>	221	S H	0.15 0.10	560 476~478 334 292~374
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	222	S H	0.43 0.45	596 554~619 149 137~156
チ ー ク <i>Tectona grandis</i>	223	S H	0.67 0.51	275 216~326 107 93~121

注) *S : 丸太の外周から 2~3 cm の位置 (周辺部) の試料

H : 樹心からの相対距離約60%の位置 (心部) の試料

Notes) *S : Specimens taken at the part which are 2~3cm from bark.

H : Specimens taken at the parts about two thirds of radius apart from pith.

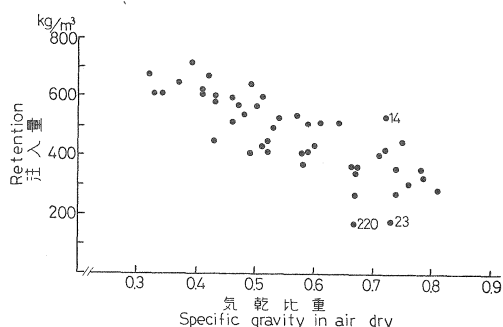


Fig. 11 注入量と気乾比重との関係 (周辺部)
Relation between retention and specific gravity in air-dry (outer part).

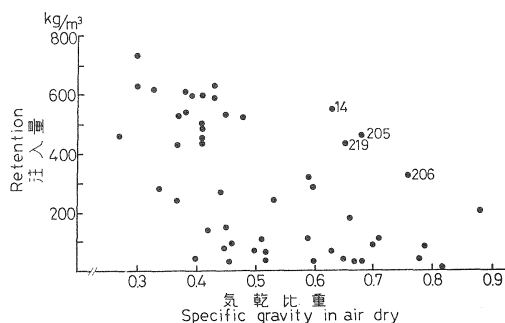


Fig. 12 注入量と気乾比重との関係 (心部)
Relation between retention and specific gravity in air-dry (inner part).

ほぼ同じ位置から採取したものを使用した。

処理液は水溶性防腐薬剤を想定して、常温 (20~26°C) の水を使用し、処理方法は加圧処理を用いた。処理は前排気 600mmHg 15 分、加圧 4 kg/cm² 2 時間、後排気 600 mmHg 15 分で行った。

注入量は供試体を処理終了後 24 時間プラスチックシートで被覆して放置した後、重量を測定した。処理前の重量と処理後の重量との差を求めて、m³ あたりの kg で表したものを注入量とした。

処理の難易性は注入量の大小によって比較した。

(2) 試験結果

処理の結果は、Table 10 および Fig. 11, 12 に示すとおりである。

周辺部の注入量は比重とかなり高い相関関係を示し、比重が高くなるにつれて注入量は次第に少なくなる傾向を示す。ただしタウン (23)、ガラムート (220) では同程度の比重のものより注入量がやや少なく、またダイゾックス (14) ではやや多かった。

心部の注入量も比重との関係はあるが、同程度の比重内におけるバラツキが大きくて周辺部ほど高い相関はなかった。

引用文献

- 1) BOLZA, E. : Properties and uses of 175 timber species from Papua New Guinea and West Irian, C. S. I. R. O., Report 34, 1~35, (1975)
- 2) BURGESS, P. F. : Timbers of Sabah, For. Dept., Sabah, (1966)
- 3) 未利用樹種研究班(林試) : パプアニューギニア材の加工的性質 第 3 報, 林試研報, 294, 1~49, (1977)
- 4) F. P. R. C., Dept. of Forests, Papua New Guinea : Properties and uses of Papua New Guinea timbers, Second Trade Note, 1~44, (1973)
- 5) BOLZA, E. and N. A. KLOOT : The mechanical properties of New Guinea timber, Div. For. Prod. C. S. I. R. O. Tech. Paper, 41, 1~39, (1966)
- 6) KINGSTON, R. S. T. and RISDON, C. J. E. : Shrinkage and density of Australian and other south-west pacific wood. Div. Fo. Prod. Tech. Paper, 13, 1~65, (1961)
- 7) WEBB, C. D. : Variation of interlocked grain in sweetgum. F. P. J., 8, 45~, (1969)

- 8) 木材部・林産化学部：南洋材の性質 第17報, 林試研報, 244, 115~208, (1972)
- 9) 木材部・林産化学部：南洋材の性質 第18報, 林試研報, 254, 55~169, (1973)
- 10) 木材部・林産化学部：南洋材の性質 第19報, 林試研報, 262, 59~163, (1974)
- 11) 木材部・林産化学部：南洋材の性質 第20報, 林試研報, 269, 1~95, (1974)
- 12) 葉石猛夫・中野達夫：日本産主要樹種の性質 物理的性質 第5報, 林試研報, 291, 117~167, (1977)

**Properties of Some Papua New Guinea Woods Relating
with Manufacturing Processes VI
Wood qualities, physical properties and decay
durability of some West New Britain woods**

Working Group on Utilization of Tropical Woods⁽¹⁾

Summary

Wood qualities and physical properties together with fungi susceptibility were examined on twenty-three wood species sampled at a lowland rain forest in West New Britain in 1976.

1. Sample trees and logs

The sample trees are listed in Table 1, of which *Ochroma*, *Eucalyptus* and *Tectona* (Nos. 221 to 224) are plantation trees. A ten meter log, as a rule, was bucked from each sample tree after the measurement of tree height, buttress height and clear length were taken. The extent of end splits was measured and both ends of sample logs were coated with a fungicide soon after bucking. The logs were shipped from Kimbe, New Britain, on September 20th and arrived at the laboratory on October 14th in 1976. The form of the sample trees and logs is given in Table 2.

2. Structures and physical properties

2. 1 Interlocked grain and brittleheart

The patterns of interlocked grain from pith to bark were obtained, and the severity with some interlocked grain indices for each log was decided from the recorded patterns.

The percentage of cross-sectional area of brittleheart was investigated.

Procedure

The test pieces for interlocked grain, exactly 3.0 cm wide extending from pith to bark, were taken from each disk. Each test piece was split radially from pith to bark with a special blade and hammer to reveal the interlocked pattern. The slope of interlocked grain was ob-

Received October 20, 1977

(1) Wood Technology Division, Wood Utilization Division and Forest Product Chemistry Division

tained by tracing along the split in every 3.0mm with a new interlocked grain measuring apparatus which was devised in the laboratory.

Two interlocked grain indices were obtained as follows: As the first index, the average slope of interlocked points for each of the maximum S- and Z-spiral value for the whole normal wood, excluding the location of brittleheart, was calculated. As the second index, the arithmetical total of the most severely interlocked grain in S direction and that in Z direction was obtained.

The rough boundary of a brittleheart in a disk was decided in green condition by the naked eye, and a more precise one was also measured by the existence of the compression failure which could be seen on a tangential section using the stereo binocular microscope of ten magnifications.

Results

The variations of slope of grain obtained from pith to bark for each sample log are shown in Fig. 3. Table 3 shows the results of the average values of the interlocked grain and the total value at the point of the maximum S- and Z-spiral in per cent. The frequency of the maximum interlocked grain for all sample trees (East and West New Britain) is shown in Fig. 4.

The percentage of cross-sectional area of brittleheart for each tree sample is shown in Table 4.

The results obtained from these tests were summarized as follows:

(1) Following species, *Dracontomelon* (201), *Spondias* (202), *Sloanea* (203), *Endospermum* (204), *Burckella* (216), *Ailanthus* (217), *Ochroma* (221), *Eucalyptus* (222) and *Tectona* (223, 224) had a tendency to show the same pattern of grain angle from pith to bark. *Pimelodendron* (205), *Parartocarpus* (213), *Maranthes* (214) and *Vitex* (220) showed a tendency to increase the grain angle from pith to bark. And also *Garcinia* (206), *Litsea* (207), *Castanospermum* (208), *Pterocarpus* (209), *Aglaia* (210), *Amoora* (211), *Dysoxylum* (212) and *Neonauclea* (215) had the decreasing pattern from pith. *Sterculia* (218) and *Celtis* (219) were somewhat different from other species.

(2) The values of the maximum interlocked grain for each species ranged from 4.3% for *Spondias* (202) to 44.8% for *Castanospermum* (208).

(3) Percentage of cross-sectional area of brittleheart for each species ranged from 0% for *Maranthes* (214) to 10.2% for *Sterculia* (218).

2. 2 Moisture content and specific gravity of green wood

As shown in Fig. 5, practically, there is no significant difference between the moisture content measured just after bucking and the initial moisture content at kiln-drying. Therefore, in place of the former, the latter is reported here as green wood moisture content. The specific gravity of green wood and the amount of moisture per volume (g/cm^3) of each sample disk were measured (Table 5).

The moisture content ranged from 61% for *Celtis* (219) to 160% for *Sloanea* (203). The amount of moisture per volume of green wood ranged from 0.11 g/cm^3 for *Ochroma* (221) to 0.62 g/cm^3 for *Castanospermum* (208). The values of green specific gravity of *Dracontomelon* (201), *Sloanea* (203), *Pimelodendron* (205), *Castanospermum* (208), *Pterocarpus* (209), *Aglaia* (210), *Neonauclea* (215), *Burckella* (216) and *Vitex* (220) were higher than 1.0.

2. 3 Density and shrinkage

2. 3. 1 Variations of bulk density in radial direction within stem

The variations of the bulk density from pith to bark in disk of each sample tree are shown in Fig. 6.

The range between the maximum and the minimum bulk density from pith to bark in disk of each sample tree was considerably different among sample trees. The ranges in *Spondias* (202), *Pimelodendron* (205), *Garcinia* (206), *Ailanthus* (217) and *Ochroma* (221) were less than 50 kg/m³, and those in *Dracontomelon* (201) and *Sterculia* (218) were over 201 kg/m³.

The ratio of the bulk density at 20% relative distance from pith to that at 80% on each sample disk (R_{20}/R_{80}) was calculated as an index of the variation of the bulk density from pith to bark on each sample tree (Table 5). R_{20}/R_{80} of *Garcinia* (206) was the largest and that of *Sterculia* (218) was the smallest among sample trees. R_{20}/R_{80} of each sample tree was generally less than 1.0, exclusive of *Pimelodendron* (205) and *Garcinia* (206).

2. 3. 2 Specific gravity and shrinkage

The test was carried out by the same method as described in the previous report³⁾.

The mean values of the specific gravity and shrinkage were obtained for each sample tree (Table 6).

Of the sample species, *Ochroma* (221) and *Maranthes* (214) showed the lowest and the highest volumetric shrinkage values among the sample species, respectively.

The axial shrinkage values of *Spondias* (202), *Endospermum* (204), *Maranthes* (214), *Neonauclea* (215), *Burckella* (216), *Ailanthus* (217) and *Tectona* (223) were over 0.3% and the other species were with values less than 0.3%.

2. 4 Water absorption

2. 4. 1 Radial variation in water absorption

Procedure

The radial variations of water absorption in cross section were observed in order to find out the boundary between heart- and sapwood.

The test pieces were as shown in Fig. 7. After seasoning at 12~13% EMC, the test pieces were sunk 50 mm below the surface of water and kept at $25 \pm 0.2^\circ\text{C}$ for three hours.

Then they were taken out of the water, split tangentially into small pieces and weighed with weighing tubes.

Results

The radial variations of water absorption are shown in Fig. 8.

Seven species, namely, *Dracontomelon* (201), *Spondias* (202), *Castanospermum* (208), *Pterocarpus* (209), *Dysoxylum* (212), *Burckella* (216) and *Tectona* (223) were with distinct demarcation between sap- and heartwood. In these species water absorption showed abrupt change at the boundary between them, except *Tectona* (223).

Some species, such as *Garcinia* (206), *Aglaia* (210), *Amoora* (211) and *Neonauclea* (215) were with colored heartwood but without clear boundary between heart- and sapwood, and their variations of water absorption were relatively narrow.

The 10 species were without distinct colored heartwood. They gave various water absorption patterns and especially *Sloanea* (203) showed such a variation pattern as that of the first group.

On the whole, as shown in Fig. 8, the amount of water absorption between one-third and two-thirds of the radius well represented the average for the water absorption of the whole cross section of all the species except *Sloanea* (203).

2. 4. 2 Water absorption

Procedure

Samples, $30 \times 30 \times 100$ mm, were taken from the zone between the one-third and two-thirds of the radii of logs and were air-dried.

In this test three to five test specimens were used for determining the amount of water absorption in each of cross, tangential and radial directions.

The method used in this test followed the specification of JIS Z 2104-1974 (Japanese Industrial Standards : Method for determination of amount of water absorption by wood).

Test specimens were sunk 50 mm below the surface of water and kept at $25 \pm 0.2^\circ\text{C}$ for 24 hours.

Results

The results are shown in Table 9. The water absorption per unit area of all the species was usually large in the order of cross, tangential and radial section except *Endospermum* (204) whose radial section absorbed much more water than tangential section.

Four species, namely *Spondias* (202), *Pimelodendron* (205), *Parartocarpus* (213) and *Sterculia* (218) were with higher water absorption, and all these species were light-colored and were remarkably blue-stained.

3. Mechanical properties

Static and impact bending tests were carried out by the methods provided in Japanese Industrial Standards on small, clear specimens.

Procedure

Twenty specimens were cut from each log except *Tectona* (224), namely, ten for static bending test and another ten for impact bending test, considering to eliminate the part of sapwood and of brittleheart wood. In the case of *Tectona* (224), the number of specimens was reduced by half due to the limited volume of logs.

Specimens were dried naturally to the air-dry condition and finished in size of $25 \times 25 \times 400$ mm for static bending test and $20 \times 20 \times 300$ mm for impact bending test according to JIS Z 2113 and JIS Z 2116 respectively.

Both tests were conducted in a laboratory controlled at 20°C and 75% relative humidity.

In the case of static bending test, 350 mm span which is 14 times the depth of specimen was used, and load was applied at midspan on the radial surface. Deflection was measured by a 50 mm stroke digital dial gauge with 0.01 mm measuring unit. Stress at proportional limit, modulus of elasticity (MOR) and modulus of rupture (MOR) were measured.

At the impact bending test, a Sharpy type 10 kg·m impact testing machine was used. Specimen with 240 mm span was broken by a pendulum hammer at the center of span on the radial surface and absorbed energy was measured.

Results

The results obtained were shown in Table 8 with specific gravity (r_u) and moisture content (u) at test. Also the values of specific strength (MOR/r_u), MOR/MOE and specific impact strength (a/r_u^2) were given in the same table.

The results obtained from these tests are summarized as follows :

(1) The range of specific gravity of specimens tested was from 0.12 for *Ochroma* (221) to 1.03 for *Maranthes* (214).

(2) The relation between specific gravity and modulus of elasticity and modulus of rupture in static bending are shown in Figs. 9 and 10.

(3) In respect of the specific strength values (MOR/r_u), 9.5 km for *Ochroma* (221) and 18.4, 18.6 km for *Aglaia* (210) and *Celtis* (219) respectively were somewhat low and high in comparison with other species.

(4) The range of the values of MOR/MOE was from 0.67×10^{-2} for *Endospermum* (204) to 10.4×10^{-2} for *Tectona* (223).

(5) The mean values of absorbed energy for each species ranged from 0.063 for *Ochroma* (221) to 1.51 for *Maranthes* (214).

(6) The values of specific impact strength (a/r_u^2) ranged from 0.8 for *Castanospermum* (208) to 3.0 for *Eucalyptus* (222) with exceptionally high value of 5.0 for *Ochroma* (221).

4. Decay durability

4.1 Relative decay durability

The decay durability of sample species was evaluated by comparing with the percentage of weight loss caused by wood destroying fungi. The percentage of weight loss was determined by the wood block method.

Procedure

The sawdust block method (JIS Z 2119-1958) used in this experiment is shown as follows :

The beech sawdust containing glucose and peptone was used as the medium to culture the three wood destroying fungi. The sawdust medium are composed of beech sawdust, distilled water twice as much as the sawdust, and 1% glucose and 0.2% peptone to the sawdust in weight.

The specimens were taken at two parts of a log. The one was taken at the part which are 2~3 cm from bark, and this was regarded as the outer part in this test. In some species this corresponded to the sapwood. The other was taken at the part about two thirds of radius from pith, and this was regarded as the inner part in this test. In some species this corresponded to the heartwood.

The specimens were $20 \times 20 \times 20$ mm in size. They were dried at $60 \pm 2^\circ\text{C}$ for 48 hours and were weighed (original weight before test). Three specimens were set in the test fungi grown in each culture bottle (three bottles for each fungus), and kept at $26 \pm 2^\circ\text{C}$ for 60 days. After 60 days, the specimens were dried at $60 \pm 2^\circ\text{C}$ for 48 hours and weighed (final weight after test).

The three test fungi were *Tyromyces palustris* (BERK. et CURT.) MURR., *Coriolus versicolor* (L. et FR.) QUÉL and *Pycnoporus coccineus* (FR.) KARST.

The weight loss by decay was calculated from the following formula :

$$\text{Percentage of weight loss} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$$

W_1 : Original weight before test

W_2 : Final weight after test

Results

The weight loss of each species is shown in Table 9.

The results obtained for inner part are summarized as follows :

1. *Dracontomelon* (201), *Garcinia* (206), *Castanospermum* (208), *Pterocarpus* (209), *Aglaia* (210), *Neonauclea* (215), *Burckella* (216) and *Vitex* (220) showed high resistance to decay.

2. *Spondias* (202), *Endospermum* (204), *Litsea* (207), *Parartocarpus* (213), *Sterculia* (218), *Celtis* (219) and *Ochroma* (221) showed low resistance to decay.

4. 2 Treatability

The treatability of sample species for wood preserving was evaluated by comparing with retention in the specimen treated by pressure treating method.

Procedure

The specimens were taken at the same two parts as the durability test.

The specimens were 30×30×600 mm in size and air-dried.

The treating conditions of the pressure method are as follows :

Preliminary vacuum is 600 mmHg and vacuum time is a quarter minutes. Pressure is 4 kg/cm² and pressing time is 2 hours. Final vacuum is 600 mmHg and vacuum time is a quarter minutes.

The specimens were covered by plastic sheets after treating, and then the water retentions in the specimens were measured after 24 hours.

Results

The retention of each species obtained by pressure treating method is shown in Table 10. The relations between retention and specific gravity are shown in Figs. 11 and 12.

The specimens from outer part took more retentions in lower specific gravity than that in higher specific gravity, in general. The relation between retention and specific gravity in inner part showed similar tendency as that in outer part.