

パプアニューギニア材の加工の性質 第3報

東ニューブリテン産材の基礎的性質

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 III

Physical and chemical properties of some East New Britain woods

要 旨：東ニューブリテン島オープンベイ地区で採集した24種30個体の木材について、加工性および加工品の性能に関連する基礎的な諸性質を調べた。容積密度数の個体内平均値が 350 kg/m^3 以下のものがアルストニアなど10個体に及び、また樹種別の値は既往の報告のものに比べ概して低めであった。交錯木理はイエローターミナリアなどの数個体で著しく、脆心材の面積率はエボジアが最大で24%、エリマなどの6個体で10~20%を示した。収縮はタウンで最も著しく、比重のわりに大きいものはスポンジアスなどであった。吸水性は一般に白色ないし淡色の樹種で著しく、特にアンペロイ、セルチス、ダイゾックスなどで大きな吸水量を示した。曲げ強さの形質商はアンペロイで最も低く、クイラで最も高く、衝撃曲げ吸収エネルギーが比重に比べて小さいものはウォーターガムなどであった。耐朽性はカロフィルムとクイラで最も高く、マソイア、アンペロイ、セルチスで最も低く、菌の種類によって耐朽性の異なるものはアンペロイ、カメレレなどであった。化学成分分析では日本産ブナ材に比べほとんどすべての樹種でリグニンが多くホロセルロースの少ないこと、有機溶媒による逐次抽出ではクイラとウォーターガムに比較的多量の抽出成分が存在することなどが認められた。

目 次

ま え が き	2
1. 材質上の特徴	2
1.1 生材含水率および生材比重	2
1.2 容積密度数の変動	7
1.3 交錯木理、脆心材	7
2. 物理的性質	15
2.1 容積密度数、比重および収縮率	15
2.2 吸水性	22
3. 強度的性質	28
4. 耐 朽 性	29
5. 化学的性質	38
5.1 木材成分	38
5.2 抽出成分	40
引 用 文 献	42
Summary	43

1976年10月15日受理

(1) 木材部, 林産化学部

木 材—16 Wood Technol.—16

林産化学—11 For. Prod. Chem.—11

ま え が き

1975年3月東ニューブリテンのオープンベイ地区で採集した大径木24種30個体についての丸太材質、物理的性質、強度的性質、化学成分および抽出成分、耐朽性に関する試験結果を報告する。供試材は第1～2報の諸試験に用いたものと同じ個体で、丸太の形状と玉切り法は第1報に示したとおりである。

本報では各試験項目ごとの結果をたがいに関連なく記載するにとどめ、諸特性値間の関連性や樹種別の利用適性については全試験の終了後に総合的な検討を加えることにした。

本研究を進めるにあたり各方面より多大のご協力を賜っている。特に供試木の採集・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い。また採集の現地作業と採集木の輸送については総武通商株式会社と Open Bay Timber 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・加工等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大へんお骨折をいただいた。この機会をかりて厚くお礼申し上げる。

1. 材質上の特徴

1.1 生材含水率および生材比重

中 野 達 夫*1

供試木を伐倒後、供試材の末口に隣接して（地上高9.5～11.5 m）厚さ約10 cm の円板を採取し、その円板の樹心から外周に向かって、試験片を連続的に木取り、生材含水率の測定に供した。また、生材含水率と容積密度数によって、生材容積当たりの含水量（g/cm³）および生材比重を求めた。供試木べつのこれらの木口断面における面積加重平均値を Table 1 に示す。

生材含水率はマラス（10）が61%で最も小さく、アルストニア（2）が138%で最も大きく、樹種により著しく異なる。

生材含水率の円板半径方向の変動は Fig. 1-(1)～(3) に示すように、おおそ次の3タイプに分類できた。樹心部と外周（辺材）部で含水率の高いもの（Fig. 1-(1)）、樹心部で最も高く、外周に向かって低くなるもの（Fig. 1-(2)）、樹心から外周に向かってほとんど変化がないか、不規則な変化を示すもの（Fig. 1-(3)）である。

Fig. 1-(1) のレッドブラウンターミナリアの1供試木（7）はこのタイプと異なるが、他の2供試木（5, 6）がこのタイプに属したので、ここに示した。したがって、同一樹種でも異なった傾向を示す供試木もあり、上記のタイプ区分をその樹種の一般的なものとは断定できない面もあろう。しかし、カメレレ、タウンについては各3供試木が同じタイプに分類できた。生材容積当たりの含水量はウォーターガム（20）が0.60 g/cm³で最も大きく、カロフィルム（11）が0.27 g/cm³で最も小さい。

生材比重はアンチアリス（15）が0.52で最も小さく、マラス（10）、ウォーターガム（20）がともに1.08で最も大きい。これら供試木のうち、マラス（10）、クイラ（13）、ダイゾックス（14）、ウォーターガム（20）、タウン（24）の生材比重は1より大きく、沈木である。またカメレレ（17）、タウン（25, 26）

*1 木材部

の生材比重はいずれも 0.9 より大きく、水に浮かべておけば遠からず沈木となるものと思われる。

Table 1. 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

一 般 名	学 名	供試木 番 号	生材含水 率	生材容積当 り含水量 Amount of mois- ture per volume of green wood (g/cm ³)	生材比重	容積密度 数変動比*
Common name	Scientific name	No. of sample tree	Moisture content of green wood (%)		Specific gravity of green wood	Ratio of bulk density* (R ₂₀ /R ₈₀)
スポンジアス	<i>Spondias dulcis</i>	1	131	0.37	0.65	0.92
アルストニア	<i>Alstonia scholaris</i>	2	138	0.33	0.56	0.93
カナリウム	<i>Canarium indicum</i>	3	83	0.39	0.87	0.80
イエローターミ ナリア	<i>Terminalia calamansanai</i>	4	65	0.33	0.82	0.45
レッドブラウン ターミナリア	<i>Terminalia solomonensis</i>	5	81	0.31	0.70	0.71
"	"	6	80	0.28	0.63	0.76
"	"	7	93	0.35	0.74	0.73
エリマ	<i>Octomeles sumatrana</i>	8	121	0.33	0.59	0.62
クワンドン	<i>Elaeocarpus sphaericus</i>	9	90	0.36	0.76	0.79
マラス	<i>Homalium foetidum</i>	10	61	0.41	1.08	1.01
カロフィルム	<i>Calophyllum vexans</i>	11	77	0.27	0.63	0.89
マソイア	<i>Cryptocarya massoy</i>	12	118	0.38	0.71	0.88
クイラ	<i>Intsia bijuga</i>	13	78	0.45	1.04	0.91
ダイゾックス	<i>Dysoxylum gaudichaudianum</i>	14	93	0.50	1.06	0.79
アンチアリス	<i>Antiaris toxicaria</i>	15	118	0.28	0.52	0.51
アルトカルプス	<i>Artocarpus incisus</i>	16	132	0.37	0.66	0.85
カメレ	<i>Eucalyptus deglupta</i>	17	95	0.46	0.95	0.68
"	"	18	113	0.44	0.88	0.70
"	"	19	82	0.38	0.86	0.62
ウォーターガム	<i>Syzygium</i> sp.	20	125	0.60	1.08	0.84
ラブラ	<i>Anthocephalus cadamba</i>	21	113	0.39	0.73	0.71
エボジア	<i>Evodia elleryana</i>	22	121	0.37	0.69	0.76
タウン	<i>Pometia pinnata</i>	23	66	0.31	0.79	0.71
"	"	24	71	0.43	1.03	0.75
"	"	25	64	0.38	0.98	0.79
"	<i>Pometia</i> sp.	26	80	0.40	0.91	0.77
パラキュウム	<i>Palaquium erythrospermum</i>	27	95	0.36	0.74	0.64
プランチャネラ	<i>Planchonella thyrsoidea</i>	28	89	0.33	0.70	0.92
アンベロイ	<i>Pterocymbium beccarii</i>	29	124	0.31	0.57	0.72
セルチス	<i>Celtis kajewskii</i>	30	79	0.37	0.83	0.88

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% (R₈₀).

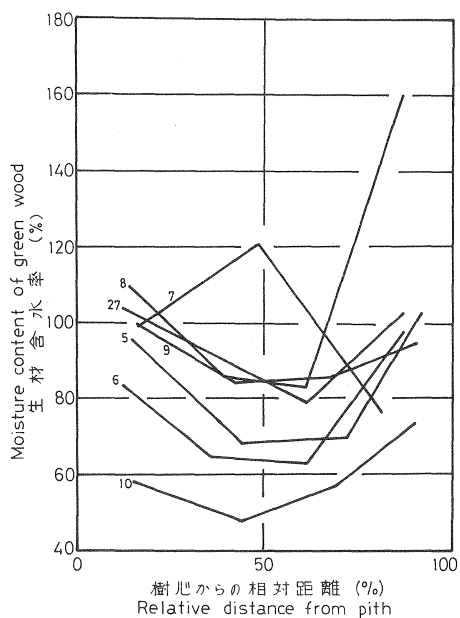


Fig. 1-(1)

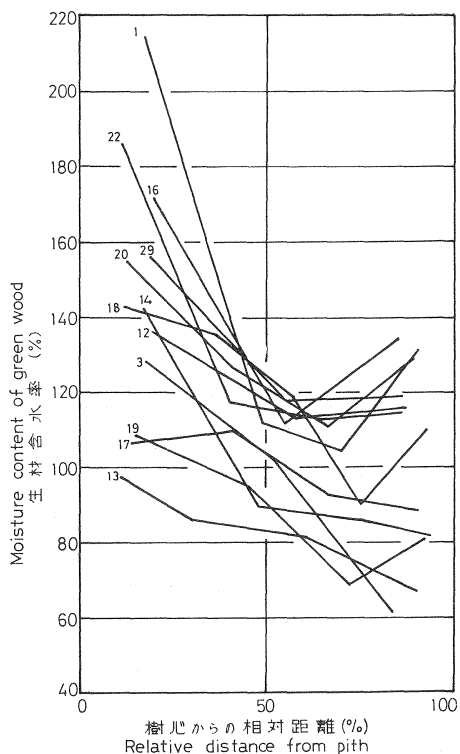


Fig. 1-(2)

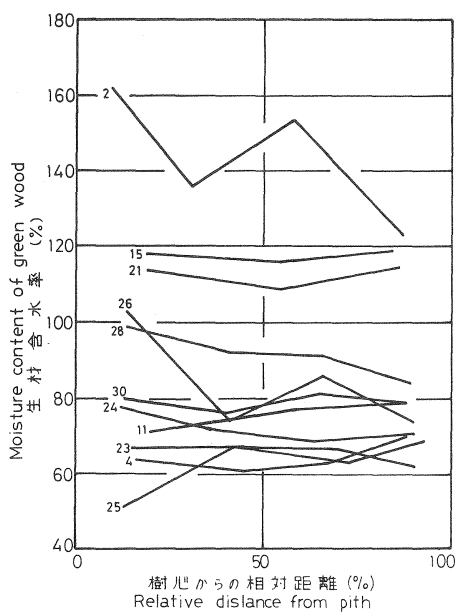


Fig. 1-(3)

Fig. 1 生材含水率の樹心からの相対距離にともなう変動

Variation of moisture content of green wood with relative distance from pith.

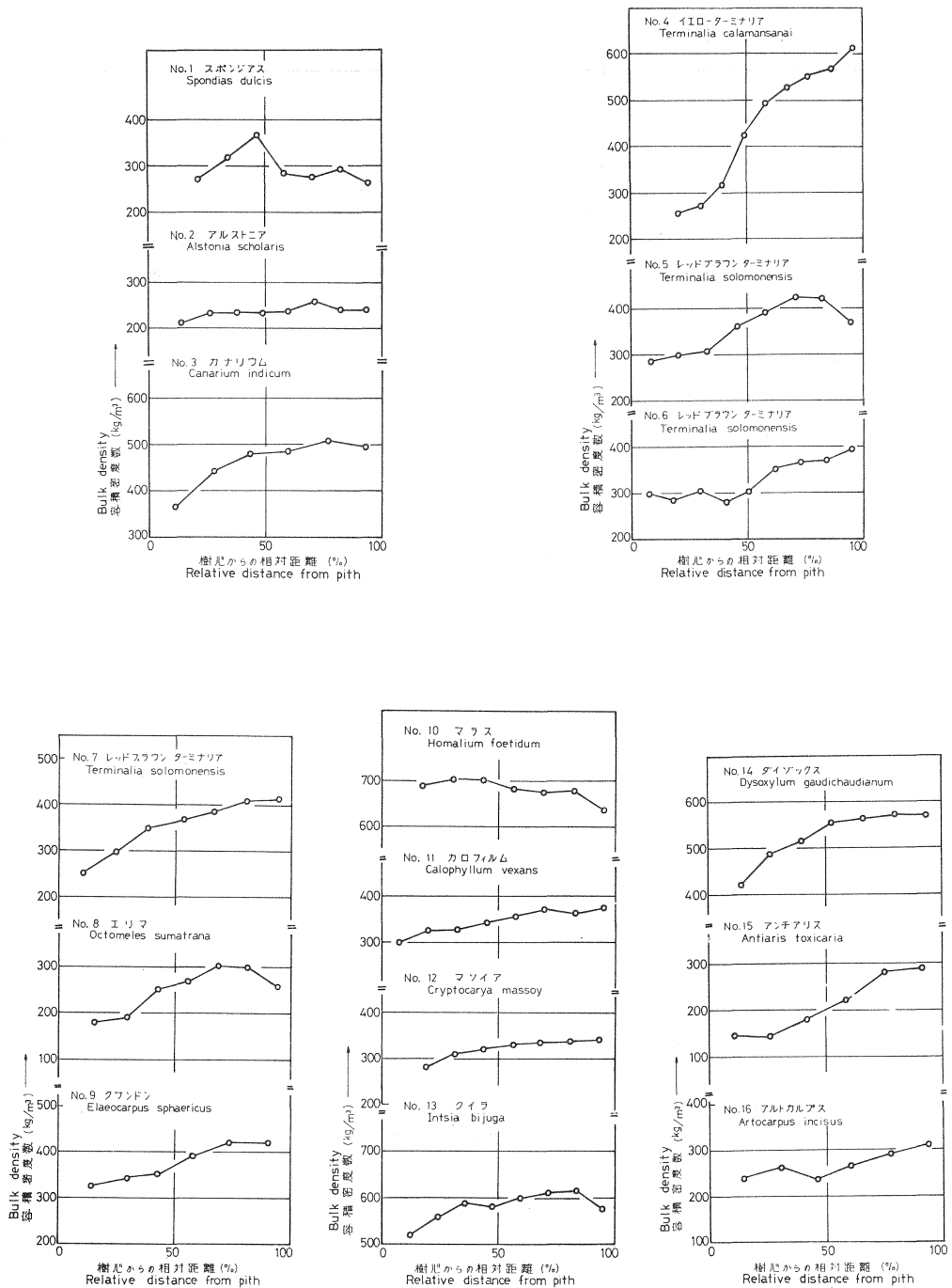


Fig. 2 容積密度数の木口半径方向の変動
Variation of bulk density from pith to bark.

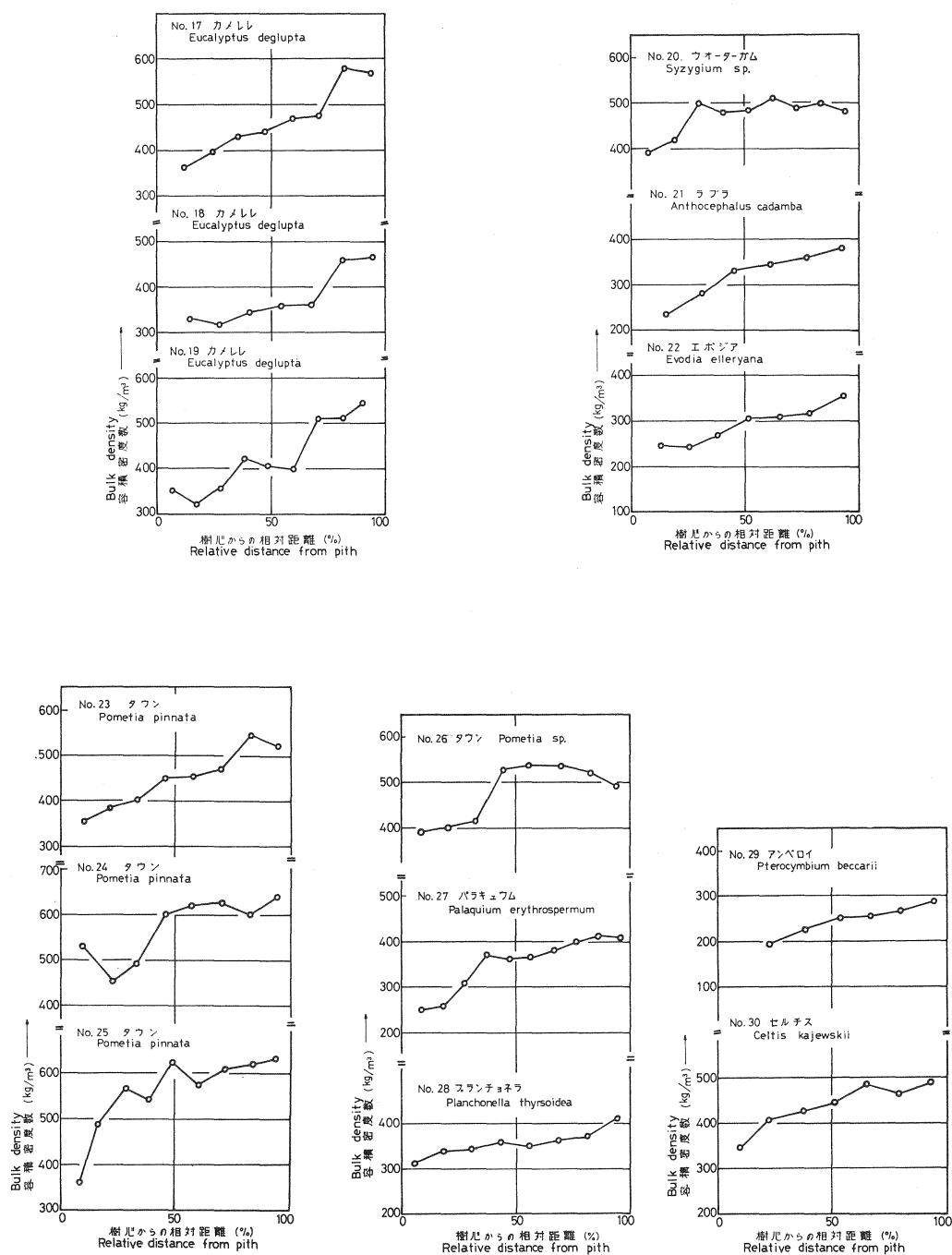


Fig. 2 (つづき) (Continued)

1.2 容積密度数の変動

中 野 達 夫

容積密度数の樹心から外周にわたる変動を Fig. 2 に示す。この図によればほとんどの供試木の容積密度数は樹心から外周に向って大きくなる傾向を示す。これらのうち、イエローターミナリア（4）の変動幅は約 360 kg/m^3 にも及び、樹心から外周に向ってほぼ直線的に増加している。これに対し、アルストニア（2）の変動幅は約 45 kg/m^3 にすぎず、樹心部を除けばほぼ等しい。このように容積密度数の樹心から外周にわたる変動幅は供試木により著しく異なる。

大半の樹種が上記のような傾向を示すのに対し、スポンジース（1）は樹心からの相対距離約 35% の部位の容積密度数がかなり大きく、また、マラス（10）は樹心から外周に向かって容積密度数が減少する傾向がみられ、他の供試木の傾向と異なる。

なお、この変動はレッドブラウンターミナリア、カメレレ、タウンの各樹種のそれぞれ 3 本の供試木において、ほぼ等しい傾向を示している。

なお、Table 1 には樹心からの相対距離 20% における容積密度数 (R_{20}) と 80% におけるそれ (R_{80}) との比 (R_{20}/R_{80}) を示したが、これによって、各供試木の木口半径方向の変動をおおよそ知ることができる。

1.3 交錯木理、脆心材

太 田 貞 明*1

1.3.1 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の程度を最も適切に示す指標を用いて繊維交錯度の表わしかたについて検討した。

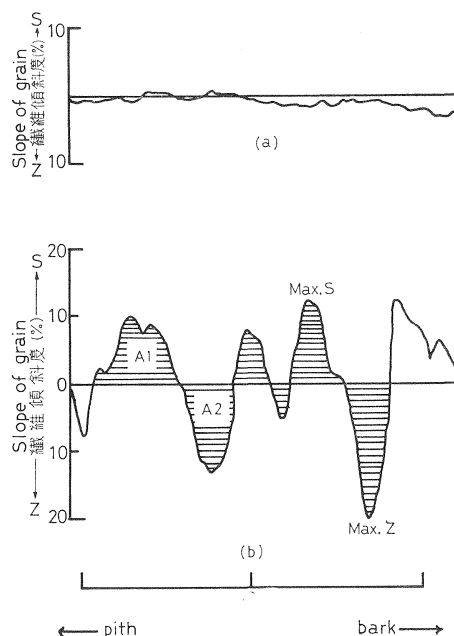


Fig. 3 交錯木理のパターン
Patterns of interlocked grain.

(a) 図は繊維傾斜が小さい例、(b) 図は繊維傾斜が大きい例

A_1 , A_2 は面積, Max. S, Max. Z は S, Z 方向の交錯度の最大値を示す。

(a) shows almost straight grain. (b) shows severely interlocked grain.

A_1 and A_2 are area between the base line and the tracing line of the split. Max. S and Max. Z are the points of maximum S and Z spiral.

*1 木材部

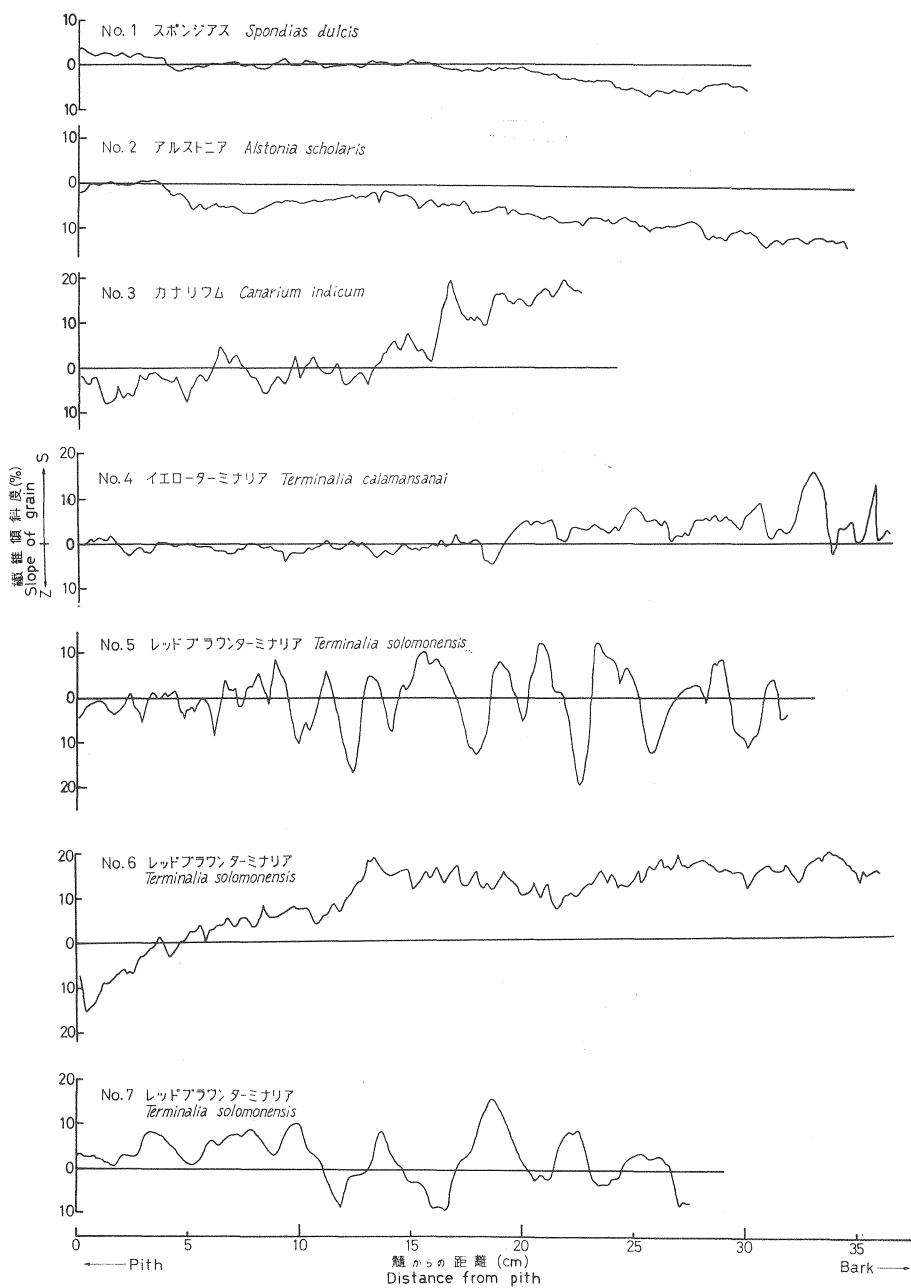


Fig. 4 繊維傾斜度の樹幹内変動
Patterns of interlocked grain in disc.

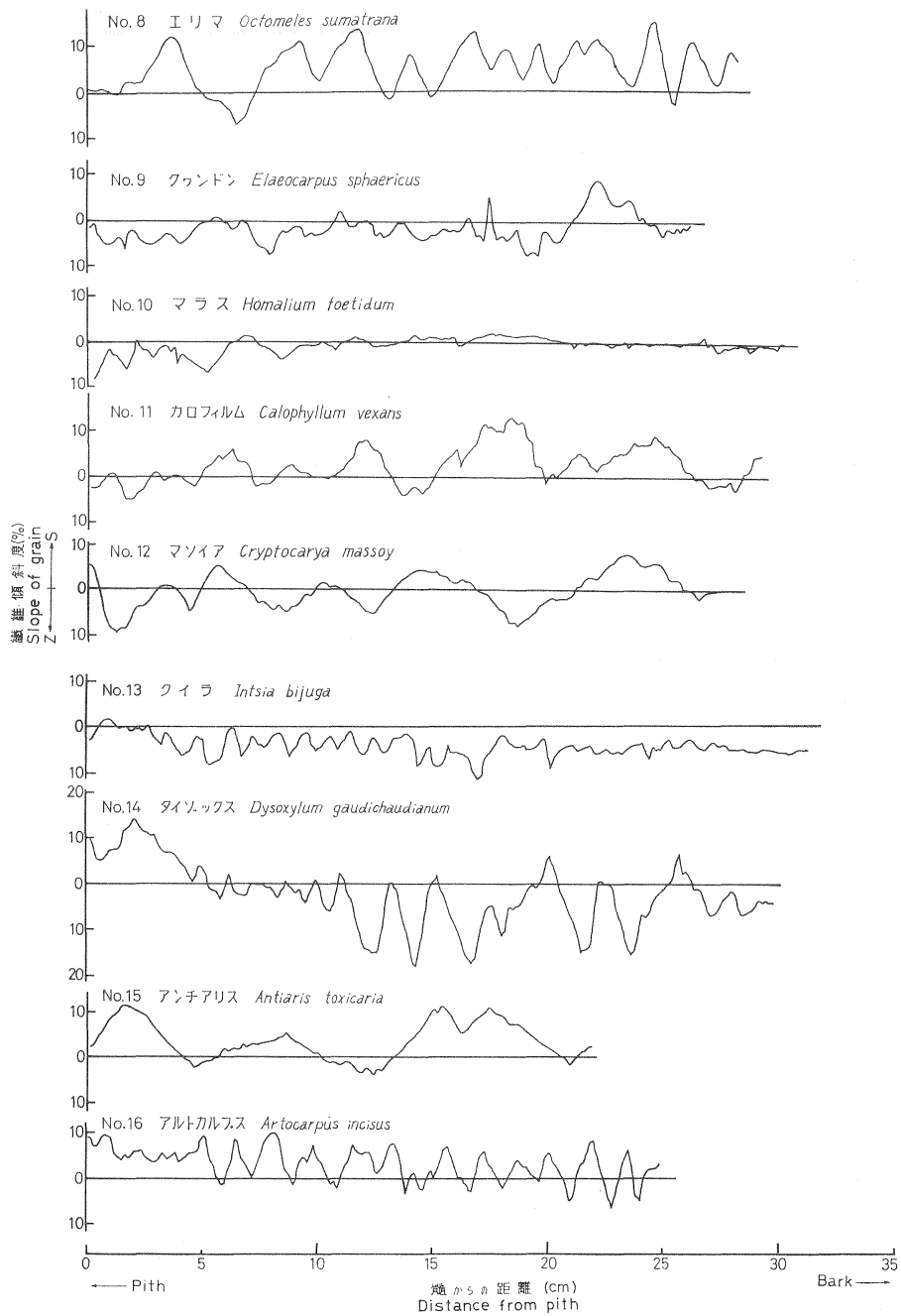


Fig. 4 (つづき) (Continued)

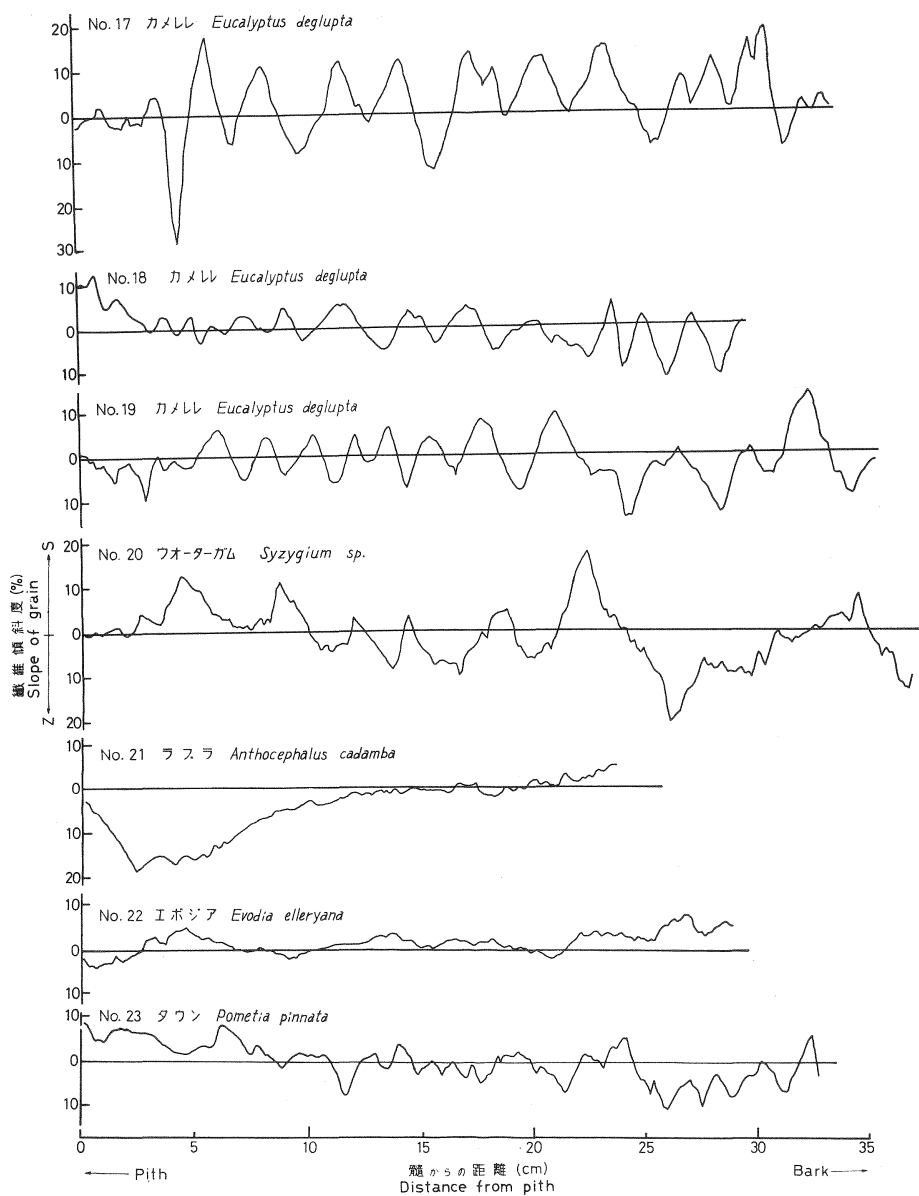


Fig. 4 (つづき) (Continued)

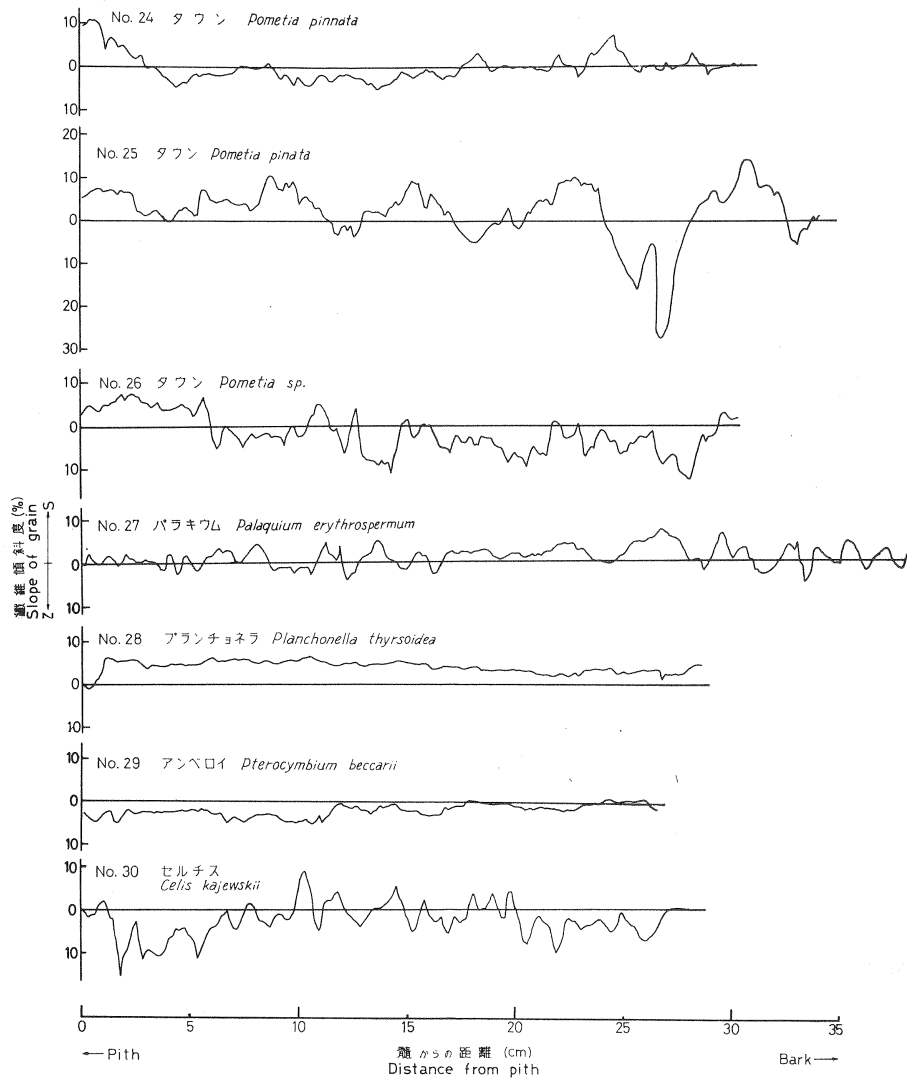


Fig. 4 (つづき) (Continued)

Table 2. 交 錯 木 理 度

Degree of interlocked grain

樹 種 Species	原木番号 Log number	繊維傾斜度指数 Interlocked grain index	平均繊維交錯度 Mean degree of interlocked grain (%)	最大繊維交錯度 Maximum degree of interlocked grain (%)
ス ポ ン ジ ア ス <i>Spondias dulcis</i>	1	3.0	2.0	3.4
ア ル ス ト ニ ア <i>Alstonia scholaris</i>	2	8.1	3.7	7.8
カ ナ リ ウ ム <i>Canarium indicum</i>	3	43.7	9.6	26.5
イエローターミナリア <i>Terminalia calamansanai</i>	4	19.2	18.9	30.0
レッドブラウンターミナリア <i>Terminalia solomonensis</i>	5	34.1	44.2	64.0
"	6	12.2	9.6	14.0
"	7	32.2	37.7	50.4
エ リ マ <i>Octomeles sumatrana</i>	8	39.0	19.5	28.8
ク ワ ン ド ン <i>Elaeocarpus sphaericus</i>	9	18.8	11.4	19.5
マ ラ ス <i>Homalium foetidum</i>	10	13.7	5.1	5.2
カ ロ フ ィ ル ム <i>Calophyllum vexans</i>	11	23.7	29.4	39.1
マ ソ イ ア <i>Cryptocarya massoy</i>	12	36.6	26.1	27.7
ク イ ラ <i>Intsia bijuga</i>	13	28.8	11.7	19.3
ダ イ ゾ ッ ク ス <i>Dysoxylum gaudichaudianum</i>	14	39.2	38.1	46.5
ア ン チ ア リ ス <i>Antiaris toxicaria</i>	15	28.2	22.4	30.4
ア ル ト カ ル プ ス <i>Artocarpus incisus</i>	16	25.8	17.6	27.0
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	17	40.0	36.8	52.8
"	18	27.0	28.8	29.3
"	19	27.8	20.5	24.4
ウ ォ ー タ ー ガ ム <i>Syzygium</i> sp.	20	35.0	37.5	75.8
ラ ブ ラ <i>Anthocephalus cadamba</i>	21	16.6	4.1	6.1
エ ボ ジ ア <i>Evodia elleryana</i>	22	15.4	7.8	11.6
タ ウ ン <i>Pometia pinnata</i>	23	36.8	11.7	32.0
"	24	14.5	10.3	20.1
"	25	34.8	44.4	74.8
タ ウ ン <i>Pometia</i> sp.	26	28.3	13.3	25.3
パ ラ キ ユ ウ ム <i>Palaequium erythrospermum</i>	27	13.3	12.5	19.3
プ ラ ン チ ョ ネ ラ <i>Planchonella thyrsoidea</i>	28	26.1	3.6	5.8
ア ン ベ ロ イ <i>Pterocymbium beccarii</i>	29	14.6	4.1	7.5
セ ル チ ス <i>Celtis kajewskii</i>	30	24.6	18.4	18.4

Table 3. 脆 心 材
Brittleheart

樹 種 Species	原木番号 Log number	丸太の半径 Radial distance from pith to bark (R) (cm)	脆心界の髄か らの距離 Boundary of brittleheart from pith (B) (cm)	B/R (%)	脆心の面積率 Cross- sectional area of brittleheart (%)
ス ポ ン ジ ア ス <i>Spondias dulcis</i>	1	32.3	9.0	27.8	7.7
ア ル ス ト ニ ア <i>Alstonia scholaris</i>	2	34.7	8.0	23.0	5.3
カ ナ リ ウ ム <i>Canarium indicum</i>	3	22.6	6.0	26.5	7.0
イエローターミナリア <i>Terminalia calamansanai</i>	4	41.5	8.0	19.3	3.7
レッドブラウンターミナリア <i>Terminalia solomonensis</i>	5	31.1	8.0	25.8	6.6
"	6	35.3	10.0	28.3	8.0
"	7	27.6	8.0	29.0	8.4
エ リ マ <i>Octomeles sumatrana</i>	8	29.5	12.0	40.7	16.5
ク ワ ン ド ン <i>Elaeocarpus sphaericus</i>	9	25.9	7.0	27.0	7.3
マ ラ ス <i>Homalium foetidum</i>	10	30.2	3.0	10.0	1.0
カ ロ フ ィ ル ム <i>Calophyllum vexans</i>	11	29.2	12.0	41.0	16.5
マ ソ イ ア <i>Cryptocarya massoy</i>	12	28.0	6.0	21.4	4.5
ク イ ラ <i>Intsia bijuga</i>	13	31.2	9.0	28.8	8.3
ダ イ ゾ ッ ク ス <i>Dysoxylum gaudichaudianum</i>	14	30.1	9.0	30.0	8.9
ア ン チ ア リ ス <i>Antiaris toxicaria</i>	15	23.5	8.0	34.1	11.5
ア ル ト カ ル プ ス <i>Artocarpus incisus</i>	16	25.5	10.0	39.2	15.3
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	17	33.7	7.0	20.0	4.0
"	18	29.5	3.0	10.2	1.0
"	19	35.8	10.0	27.9	7.8
ウ ォ ー タ ー ガ ム <i>Syzygium</i> sp.	20	35.1	10.0	28.5	8.1
ラ ブ ラ <i>Anthocephalus cadamba</i>	21	25.1	6.5	25.9	6.7
エ ボ ジ ア <i>Evodia elleryana</i>	22	29.4	14.5	49.3	24.3
タ ウ ン <i>Pometia pinnata</i>	23	33.2	8.5	25.6	6.5
"	24	31.0	8.5	27.4	7.4
"	25	34.5	7.0	20.3	4.1
タ ウ ン <i>Pometia</i> sp.	26	31.0	12.5	40.3	16.2
パ ラ キ ユ ウ ム <i>Palaquium erythrospermum</i>	27	39.4	14.0	35.5	12.6
プ ラ ン チ ョ ネ ラ <i>Planchonella thyrsoidea</i>	28	28.8	10.0	34.7	12.0
ア ン ベ ロ イ <i>Pterocymbium beccarii</i>	29	26.8	6.5	24.3	5.8
セ ル チ ス <i>Celtis kajewskii</i>	30	28.5	10.5	36.8	13.5

(1) 実験方法

交錯木理測定用試験片は所定の位置から厚さ 4~5 cm の円板を採取したのち、軸方向 3 cm、接線方向 3 cm の形状で、髓を中心にして樹心から樹皮にいたる試験片を作製した。

試験片の両木口面に基準線を引き、片面の基準線から特別に調製した鉋で割裂し、反対側の面に繊維の交錯の程度にそって生じる割裂線と基準線との間隔を測定した。割裂法によって生じる交錯木理の代表例を Fig. 3 に示す。同図の (a) は繊維傾斜度が極めて少ない例を示し、同図の (b) は繊維傾斜度がかなり大きい場合を示している。

樹幹内の繊維傾斜度を髓から樹皮にいたるまで連続的に測定するために、カーブリーダー（オートプロセス社製）を使用して 1.5 mm 間隔に基準線からの距離を精度 0.1 mm で測定した。測定値は軸方向 10 cm あたり基準線からどれだけ偏異しているかを示すために、丸太外面からみて S 方向を左旋回、Z 方向を右旋回と区別し繊維傾斜度の変化を求めた。

繊維傾斜の程度をより適確に示すために、S 方向と Z 方向の最大値の和を最大繊維交錯度、脆心材部を除いた木部について S 方向、Z 方向の比較的顕著な極大値の平均値を平均繊維交錯度、基準線と割裂線によって囲まれる半径方向の単位長さ当りの面積を繊維傾斜度を表わす指数として求めた。

(2) 結果

繊維傾斜度の髓から樹皮にいたる水平方向の分布を求め、その結果を Fig. 4 に示す。また、最大繊維交錯度、平均繊維交錯度、繊維傾斜度指数について得られた結果を Table 2 に示す。

今回、供試した 30 個体について繊維傾斜度を測定した結果から、およそ次のように区分することができる。

イエローターミナリア (4)、レッドブラウンターミナリア (5, 6)、カロフィルム (11)、ダイゾックス (14)、カメレレ (17)、ウォーターガム (20)、タウン (23, 24) などは繊維交錯度が非常に大きい樹種であり、逆にスポンジマス (1)、アルストニア (2)、マラス (10)、ラブラ (21)、プランチョネラ (28)、アンペロイ (29) などは繊維交錯度が小さい樹種といえる。その他の樹種は比較的繊維交錯度が小さい結果を得た。

なお、レッドブラウンターミナリア、カメレレおよびタウンのそれぞれについて、各 3 個体の繊維交錯度を比較すると、個体によりそのあらわれかたにかなりの差異が認められた。

1.3.2 脆心材

脆心材は熱帯に生育する樹木の樹心部に多く存在する木部で compression failure を含み、材の利用上、大きな問題となっている。

各樹種について、脆心材の横断面分布を明らかにし、横断面中に占める面積率を求めた。

(1) 実験方法

供試材は偏心生長が少なく、髓付近の木部を除けば正常な生長をしていると考えられる円板を供試丸太からチェーンソーで採取し、横断面にみとめられる脆心材特有の“ひきぬけ”を肉眼で観察し、およその範囲を求めた。さらに髓をとって接線方向、軸方向が 3 cm の試験片を割裂し、まさ目面にみとめられる compression failure をコンパレーター付双眼実体顕微鏡を用いて倍率 10 倍で観察し、正確に脆心材と健全な木部との境界を求めた。これらの測定結果をもとに、各個体ごとに、脆心材が横断面に占める割合（面積率）を求めた。

(2) 結 果

個体ごとに脆心材が横断面に占める面積率を Table 3 に示す。

イエローターミナリア (4), マラス (10), マソイア (12), カメレレ (17, 18), タウン (25) は脆心材が少なく, 髓に隣接したごく一部にかぎられており, 面積率は5%以下であった。

脆心材の占める割合がとくに大きい樹種としてはエボジア (22) があり, その面積率は約24%を示した。

エリマ (8), カロフィルム (11), アンチアリス (15), アルトカルプス (16), パラキウム (27), プランチョネラ (28), セルチス (30) における面積率は10%から20%の範囲にあった。

その他の樹種は, 約5%ないし10%の範囲内におさまリ, それほど大きな脆心材の形成はみとめられなかった。

2. 物 理 的 性 質

2.1 容積密度数, 比重および収縮率

中野達夫・太田貞明

収縮率の測定には前述の供試材から厚さ約10cmの円板を採取し, その1半径方向において, 樹心から外周に向かって, JIS Z 2103 に定められた木口試験片 (30×30×5 mm 軸方向) およびまさ目試験片 (30×5×60 mm 軸方向) を連続的に木取った。

収縮率の測定方法は前記 JIS にしたがった。また, 比重は収縮率測定試験片において同時に測定した。

供試木べつの容積密度数, 気乾 (含水率15%) 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: $\bar{X}$, 算術平均値: $\bar{x}$) および範囲 (最小値~最大値) を Table 4 に示す。

容積密度数の各供試木の平均値 ($\bar{X}$) はマラス (10) が 673 kg/m³ で最も大きく, アルストニア (2) が 240 kg/m³ で最も小さい。

各供試木の容積密度数の平均値 ($\bar{X}$) を既往の文献^{1)~9)} のものと比較して Table 5 に示す。文献の値のなかには試料数の不足から不確定とされているものや, 一般名は同じでも学名の異なる樹種の値しかないもの, また, 学名の明らかでないものなどあり, 直接比較の困難な樹種もあるが, 本供試材の値は文献の値よりほとんどの樹種でかなり小さい。学名が同じで, かなり確かな値とされる文献の容積密度数と本供試材とが 100 kg/m³ 以上差のある樹種にはスポンジアス (1), アルストニア (2), クイラ (13), ウォーターガム (20) などがある。

各種収縮率のうち容積全収縮率はタウン (24) が 17.3% で最も大きく, アンチアリス (15) が 7.3% 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 0.4% 以下の値であるが, スポンジアス (1), カメレレ (17), ウォーターガム (20) では 0.4% より大きい値を示した。

Table 4. 供試木べつの容積密度数,
Specific gravities and shrinkages

樹 種 Species	原木 番号 Log No.	試料数 Num- ber of spec- imens	容積密度数 Bulk density R (kg/m ³)	比 重 Specific gravity		含水率1%当り平均 Shrinkage per unit content	
				r_0	r_{15}	t	r
ス ポ ン ジ ア ス <i>Spondias dulcis</i>	1	7	291(296) 265~366	0.33(0.35) 0.29~0.42	0.36(0.37) 0.31~0.46	0.251(0.267) 0.194~0.398	0.119(0.135) 0.085~0.223
ア ル ス ト ニ ア <i>Alstonia scholaris</i>	2	8	240(236) 213~258	0.26(0.26) 0.23~0.28	0.29(0.28) 0.26~0.31	0.176(0.182) 0.168~0.211	0.120(0.121) 0.114~0.132
カ ナ リ ウ ム <i>Canarium indicum</i>	3	6	484(463) 367~508	0.55(0.53) 0.44~0.58	0.59(0.57) 0.46~0.62	0.280(0.291) 0.269~0.368	0.196(0.201) 0.181~0.232
イエローターミナリア <i>Terminalia calamansanai</i>	4	9	493(447) 254~615	0.57(0.51) 0.28~0.71	0.60(0.54) 0.31~0.75	0.286(0.273) 0.209~0.318	0.201(0.186) 0.115~0.229
レッドブラウンターミナリア <i>Terminalia solomonensis</i>	5	8	382(358) 286~425	0.43(0.40) 0.32~0.48	0.46(0.43) 0.35~0.51	0.233(0.227) 0.197~0.240	0.154(0.148) 0.124~0.164
"	6	9	350(330) 281~396	0.39(0.36) 0.31~0.44	0.42(0.40) 0.34~0.47	0.205(0.202) 0.184~0.231	0.151(0.149) 0.137~0.159
"	7	7	381(353) 249~412	0.43(0.39) 0.27~0.46	0.46(0.42) 0.30~0.49	0.246(0.238) 0.209~0.268	0.161(0.154) 0.126~0.167
エ リ マ <i>Octomeles sumatrana</i>	8	7	267(250) 179~302	0.30(0.28) 0.20~0.34	0.32(0.30) 0.22~0.37	0.203(0.198) 0.168~0.233	0.105(0.101) 0.082~0.123
ク ワ ン ド ン <i>Elaeocarpus sphaericus</i>	9	6	395(374) 325~420	0.44(0.42) 0.37~0.47	0.48(0.45) 0.39~0.51	0.275(0.273) 0.265~0.281	0.142(0.137) 0.127~0.150
マ ラ ス <i>Homalium foetidum</i>	10	7	673(680) 637~704	0.79(0.80) 0.73~0.83	0.82(0.83) 0.76~0.87	0.354(0.354) 0.336~0.363	0.249(0.251) 0.228~0.262
カ ロ フ ィ ル ム <i>Calophyllum vexans</i>	11	8	360(347) 302~378	0.40(0.39) 0.34~0.42	0.44(0.42) 0.37~0.46	0.207(0.214) 0.200~0.250	0.166(0.166) 0.154~0.179
マ ソ イ ア <i>Cryptocarya massoy</i>	12	7	330(322) 281~343	0.37(0.36) 0.32~0.38	0.40(0.39) 0.34~0.41	0.229(0.239) 0.209~0.292	0.104(0.105) 0.101~0.112
ク イ ラ <i>Intsia bijuga</i>	13	8	591(581) 519~615	0.67(0.66) 0.58~0.70	0.71(0.70) 0.63~0.74	0.310(0.304) 0.277~0.331	0.161(0.155) 0.127~0.190
ダ イ ゾ ッ ク ス <i>Dysoxylum gaudichaudianum</i>	14	7	551(527) 422~574	0.65(0.62) 0.51~0.68	0.69(0.66) 0.54~0.72	0.327(0.333) 0.311~0.356	0.210(0.211) 0.197~0.231
ア ン チ ア リ ス <i>Antiaris toxicaria</i>	15	6	242(210) 143~289	0.26(0.23) 0.15~0.31	0.28(0.25) 0.17~0.34	0.188(0.175) 0.143~0.206	0.124(0.108) 0.076~0.146
ア ル ト カ ル プ ス <i>Artocarpus incisus</i>	16	6	280(268) 237~313	0.32(0.30) 0.26~0.36	0.34(0.32) 0.28~0.38	0.297(0.293) 0.240~0.321	0.144(0.137) 0.107~0.161
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	17	8	499(466) 362~580	0.59(0.55) 0.41~0.70	0.62(0.58) 0.44~0.72	0.336(0.320) 0.258~0.359	0.246(0.225) 0.158~0.282

比重および収縮率
of each sample log

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			
l	t	r	l	t	r	l	v
0.029 (0.027) 0.016~0.035	4.8 (6.2) 1.9~16.8	1.5 (2.1) 0.4~7.4	0.23 (0.22) -0.03~0.49	8.3 (9.9) 4.8~21.8	3.2 (4.1) 1.7~10.5	0.67 (0.62) 0.20~0.94	11.7 (13.9) 7.5~30.5
0.016 (0.018) 0.014~0.024	2.0 (2.2) 1.6~ 3.0	0.9 (0.9) 0.8~1.1	0.02 (0.03) 0.00~0.08	4.6 (4.8) 4.1~ 6.0	2.7 (2.7) 2.5~ 3.1	0.26 (0.29) 0.22~0.43	7.6 (7.9) 6.9~ 9.2
0.014 (0.013) 0.010~0.018	3.4 (3.9) 3.1~ 6.3	1.6 (1.7) 1.5~1.9	0.04 (0.03) 0.00~0.07	7.5 (8.1) 7.2~11.5	4.5 (4.6) 4.2~ 5.3	0.25 (0.23) 0.15~0.33	12.1 (12.7) 11.4~17.0
0.011 (0.011) 0.009~0.013	3.5 (3.4) 2.8~ 4.0	1.9 (1.7) 0.9~2.2	0.01 (0.01) 0.00~0.04	7.6 (7.4) 5.8~ 8.3	4.8 (4.4) 2.6~ 5.4	0.17 (0.17) 0.13~0.23	12.5 (11.9) 9.1~13.6
0.007 (0.008) 0.006~0.011	3.1 (3.3) 2.4~ 4.2	1.5 (1.6) 1.3~2.0	0.04 (0.04) 0.02~0.08	6.5 (6.5) 5.8~ 7.1	3.8 (3.7) 3.3~ 4.1	0.15 (0.16) 0.12~0.25	10.3 (10.4) 9.3~11.2
0.012 (0.012) 0.011~0.014	2.5 (2.6) 2.2~ 3.0	1.4 (1.4) 1.2~1.7	0.02 (0.01) -0.03~0.05	5.5 (5.5) 5.3~ 5.9	3.6 (3.6) 3.3~ 3.8	0.21 (0.19) 0.13~0.23	9.3 (9.3) 8.6~ 9.5
0.014 (0.014) 0.011~0.018	2.8 (2.9) 2.7~ 3.1	1.4 (1.3) 1.0~1.5	0.01 (0.01) -0.01~0.04	6.4 (6.3) 5.9~ 6.6	3.8 (3.6) 2.8~ 4.0	0.22 (0.22) 0.17~0.28	10.3 (10.0) 8.8~10.7
0.012 (0.013) 0.010~0.016	3.9 (4.3) 2.2~ 5.5	1.3 (1.3) 0.9~1.8	0.03 (0.02) -0.04~0.06	6.8 (7.2) 5.0~ 8.4	2.9 (2.8) 2.3~ 3.4	0.22 (0.22) 0.17~0.32	9.9 (10.1) 7.5~11.8
0.014 (0.014) 0.013~0.015	3.6 (3.8) 3.1~ 4.3	0.9 (0.9) 0.8~1.0	0.00 (0.00) 0.00~0.00	7.6 (7.8) 7.1~ 8.2	3.1 (3.0) 2.7~ 3.2	0.19 (0.20) 0.18~0.22	10.6 (10.8) 10.0~11.2
0.015 (0.016) 0.014~0.018	3.7 (3.9) 2.8~ 4.4	1.8 (1.9) 1.4~2.2	0.02 (0.02) 0.00~0.03	8.8 (9.0) 7.7~ 9.5	5.5 (5.6) 4.8~ 5.9	0.26 (0.26) 0.22~0.30	14.1 (14.4) 12.3~15.2
0.015 (0.015) 0.013~0.017	3.3 (3.4) 3.1~ 3.9	2.0 (2.0) 1.9~2.3	0.08 (0.07) 0.02~0.11	6.3 (6.5) 6.0~ 7.5	4.4 (4.5) 4.1~ 5.0	0.30 (0.29) 0.25~0.37	10.8 (11.0) 10.4~12.2
0.012 (0.013) 0.011~0.015	4.1 (4.4) 3.0~ 4.9	1.0 (1.0) 0.9~1.1	0.01 (0.02) -0.02~0.06	7.4 (7.8) 6.0~ 9.0	2.6 (2.6) 2.5~ 2.7	0.19 (0.21) 0.15~0.27	10.2 (10.6) 8.6~11.8
0.010 (0.010) 0.005~0.028	3.0 (3.1) 2.5~ 3.6	1.4 (1.4) 1.1~1.6	0.21 (0.20) 0.09~0.39	7.5 (7.5) 6.6~ 8.2	3.8 (3.7) 3.1~ 4.4	0.37 (0.35) 0.17~0.75	11.3 (11.3) 10.4~12.1
0.017 (0.018) 0.013~0.025	5.3 (5.8) 4.2~ 7.6	2.3 (2.3) 2.0~2.8	0.03 (0.03) -0.02~0.06	9.9 (10.5) 9.0~12.6	5.4 (5.4) 5.0~ 6.2	0.28 (0.28) 0.18~0.42	15.2 (15.7) 14.2~18.3
0.011 (0.012) 0.009~0.017	1.8 (1.8) 1.7~ 1.9	0.8 (0.8) 0.5~1.0	0.02 (0.02) 0.00~0.06	4.6 (4.4) 3.8~ 4.9	2.7 (2.4) 1.6~ 3.1	0.18 (0.21) 0.17~0.32	7.3 (6.9) 5.8~ 8.0
0.022 (0.022) 0.018~0.029	3.4 (3.4) 2.6~ 3.9	1.2 (1.1) 0.6~1.4	0.06 (0.05) 0.00~0.13	7.8 (7.6) 6.1~ 8.3	3.3 (3.1) 2.2~ 3.8	0.39 (0.38) 0.32~0.55	11.3 (11.1) 9.2~11.8
0.024 (0.023) 0.020~0.027	4.8 (4.8) 3.7~ 5.5	2.9 (2.7) 1.8~3.3	0.08 (0.08) 0.05~0.12	9.6 (9.3) 7.5~10.3	6.5 (6.0) 4.1~ 7.3	0.44 (0.43) 0.35~0.53	15.8 (15.1) 11.5~16.7

Table 4. (つづき) (Continued)

樹 種 Species	原木 番号 Log No.	試料数 Number 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>
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	18	7	402(378) 318~470	0.46(0.43) 0.36~0.55	0.49(0.46) 0.39~0.57	0.307(0.295) 0.259~0.341	0.191(0.180) 0.150~0.227
"	19	9	470(425) 319~546	0.55(0.49) 0.37~0.64	0.58(0.52) 0.39~0.67	0.303(0.289) 0.251~0.329	0.204(0.191) 0.161~0.235
ウォーターガム <i>Syzygium</i> sp.	20	9	484(471) 391~509	0.58(0.56) 0.44~0.61	0.61(0.60) 0.48~0.65	0.298(0.293) 0.252~0.330	0.172(0.166) 0.120~0.191
ラ ブ ラ <i>Anthocephalus cadamba</i>	21	6	347(323) 235~384	0.39(0.36) 0.26~0.43	0.42(0.39) 0.28~0.46	0.246(0.238) 0.201~0.261	0.127(0.118) 0.087~0.142
エ ボ ジ ア <i>Evodia elleryana</i>	22	7	313(293) 243~357	0.35(0.32) 0.26~0.40	0.37(0.35) 0.29~0.43	0.215(0.214) 0.186~0.242	0.133(0.130) 0.120~0.143
タ ウ ン <i>Pometia pinnata</i>	23	8	480(449) 357~545	0.56(0.53) 0.48~0.63	0.60(0.57) 0.45~0.68	0.238(0.246) 0.221~0.283	0.219(0.218) 0.200~0.230
"	24	8	601(571) 453~639	0.73(0.70) 0.56~0.77	0.77(0.74) 0.59~0.80	0.299(0.302) 0.279~0.328	0.258(0.258) 0.246~0.280
"	25	9	600(559) 363~636	0.70(0.66) 0.44~0.74	0.74(0.70) 0.47~0.78	0.290(0.295) 0.270~0.333	0.246(0.248) 0.234~0.275
タ ウ ン <i>Pometia</i> sp.	26	8	504(477) 390~537	0.60(0.58) 0.50~0.66	0.64(0.61) 0.52~0.70	0.288(0.294) 0.270~0.317	0.207(0.215) 0.175~0.239
パラキユウム <i>Palaquium erythrospermum</i>	27	10	379(351) 250~411	0.43(0.40) 0.28~0.47	0.47(0.43) 0.30~0.50	0.282(0.282) 0.259~0.310	0.154(0.151) 0.127~0.172
プランチャネラ <i>Planchonella thyrsoidea</i>	28	8	369(355) 313~409	0.42(0.40) 0.35~0.46	0.45(0.43) 0.38~0.49	0.277(0.279) 0.266~0.296	0.166(0.166) 0.146~0.177
アンベロイ <i>Pterocymbium beccarii</i>	29	6	256(247) 194~289	0.29(0.28) 0.21~0.32	0.31(0.30) 0.23~0.35	0.194(0.191) 0.173~0.204	0.127(0.126) 0.112~0.133
セルチス <i>Celtis kajewskii</i>	30	7	464(440) 347~491	0.52(0.50) 0.39~0.55	0.56(0.53) 0.42~0.59	0.286(0.280) 0.242~0.306	0.193(0.187) 0.152~0.200

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

上段 () 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			
l	t	r	l	t	r	l	v
0.018 (0.018) 0.017~0.020	3.9 (4.1) 3.3~5.0	1.8 (1.7) 1.4~2.0	0.02 (0.02) 0.00~0.03	8.3 (8.4) 8.0~9.0	4.6 (4.4) 3.7~5.3	0.29(0.29) 0.25~0.34	12.8(12.6) 11.8~13.7
0.014 (0.015) 0.012~0.020	4.2 (4.3) 3.8~4.7	2.2 (2.1) 1.8~2.4	0.03 (0.03) 0.01~0.05	8.5 (8.4) 7.5~8.8	5.2 (4.9) 4.1~5.9	0.23 (0.25) 0.20~0.33	13.7 (13.4) 11.9~14.3
0.024 (0.024) 0.019~0.030	6.5 (6.5) 4.8~8.5	2.5 (2.4) 1.6~3.0	0.18 (0.16) 0.08~0.37	10.7 (10.6) 8.6~12.9	5.0 (4.8) 3.3~5.8	0.56 (0.52) 0.38~0.75	15.7 (15.4) 11.8~18.9
0.016 (0.019) 0.013~0.028	3.7 (3.8) 3.5~4.2	1.1 (1.0) 0.6~1.2	0.01 (0.01) -0.02~0.03	7.3 (7.2) 6.4~7.4	3.0 (2.8) 1.9~3.3	0.25 (0.29) 0.20~0.45	10.6 (10.3) 8.9~10.8
0.020 (0.021) 0.015~0.031	2.6 (2.6) 2.2~2.9	1.1 (1.0) 0.8~1.2	0.00 (0.01) 0.00~0.09	5.7 (5.7) 5.0~6.3	3.0 (2.9) 2.6~3.3	0.28 (0.29) 0.15~0.55	9.0 (8.7) 7.7~9.6
0.011 (0.011) 0.010~0.012	5.0 (6.1) 2.8~10.8	2.9 (3.2) 2.1~4.6	0.04 (0.05) 0.02~0.08	8.4 (9.5) 6.2~14.4	6.1 (6.4) 5.4~7.5	0.20 (0.21) 0.18~0.27	14.3 (15.6) 11.6~20.8
0.013 (0.014) 0.011~0.021	6.5 (7.1) 4.1~8.6	3.2 (3.6) 2.6~5.3	-0.02 (-0.02) -0.07~0.02	10.7 (11.3) 8.3~12.9	7.0 (7.3) 6.2~9.0	0.18 (0.19) 0.13~0.33	17.3 (18.2) 14.2~21.1
0.012 (0.013) 0.011~0.015	4.5 (5.4) 3.0~7.6	2.5 (2.9) 1.9~4.2	0.00 (0.00) -0.06~0.05	8.6 (9.6) 7.1~12.3	6.1 (6.5) 5.5~8.1	0.19 (0.19) 0.13~0.27	14.4 (15.7) 12.5~19.6
0.010 (0.012) 0.007~0.025	5.6 (6.9) 2.7~11.0	2.9 (3.4) 1.4~4.2	-0.02 (-0.01) -0.04~0.07	9.7 (11.0) 6.6~15.2	5.9 (6.5) 4.0~7.6	0.13 (0.17) 0.10~0.45	15.4 (17.0) 10.9~21.4
0.020 (0.019) 0.017~0.021	4.8 (4.8) 4.1~5.5	1.4 (1.3) 0.9~1.6	0.04 (0.03) 0.00~0.06	8.9 (8.8) 7.8~9.9	3.7 (3.6) 2.9~4.1	0.33 (0.32) 0.27~0.38	12.6 (12.5) 10.5~14.3
0.022 (0.021) 0.014~0.035	3.8 (3.8) 3.5~4.1	1.2 (1.2) 0.8~1.4	0.03 (0.03) 0.00~0.12	7.8 (7.8) 7.4~8.4	3.6 (3.6) 3.0~4.0	0.37 (0.34) 0.22~0.63	11.5 (11.4) 10.8~12.2
0.010 (0.011) 0.009~0.012	3.2 (3.2) 2.6~4.7	1.3 (1.3) 1.2~1.3	0.01 (0.01) 0.00~0.02	6.0 (6.0) 5.3~7.5	3.2 (3.1) 2.8~3.3	0.16 (0.16) 0.13~0.18	9.5 (9.4) 8.6~11.0
0.015 (0.014) 0.010~0.025	2.9 (3.1) 2.3~3.5	1.3 (1.3) 1.0~1.5	0.10 (0.07) 0.00~0.22	7.1 (7.1) 6.5~7.7	4.2 (4.1) 3.3~4.4	0.33 (0.28) 0.18~0.60	11.3 (11.2) 10.3~12.1

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 disc which is represented by each specimen.

Upper line, in bracket: Arithmetic mean value.

Lower line: Minimum and maximum values.

Table 5. 試験材の容積密度数と他の文献のそれとの比較
Comparison between bulk density (kg/m³) tested in this study
and that of other literatures

樹 種 Species	原 番 木 号 Log No.	容 積 密 度 数 Bulk density (kg/m ³)			
		本 実 験 値 Mean value ($\bar{x}$)	他 文 献 Other reports		
			1)	2)	3)
ス ポ ン ジ ア ス <i>Spondias dulcis</i>	1	291	360	—	359
ア ル ス ト ニ ア <i>Alstonia scholaris</i>	2	240	340	361	344
カ ナ リ ウ ム <i>Canarium indicum</i>	3	484	(560)	461 C. sp.	564
イ エ ロ ー タ ー ミ ナ リ ア <i>Terminalia calamansanai</i>	4	493	(400) T. spp.	—	400 T. complanata
レ ッ ド ブ ラ ウ ン タ ー ミ ナ リ ア <i>Terminalia solomonensis</i>	5	382	(450)	399 T. sp.	451 T. kaernbachii
”	6	350			
”	7	381			
エ リ マ <i>Octomeles sumatrana</i>	8	267	320	312	322
ク ワ ン ド ン <i>Elaeocarpus sphaericus</i>	9	395	330	—	330
マ ラ ス <i>Homalium foetidum</i>	10	673	720	673 H. sp.	721
カ ロ フ ィ ル ム <i>Calophyllum vexans</i>	11	360	490 C. spp.	568 C. sp.	490 C. papuana
マ ソ イ ア <i>Cryptocarya massoy</i>	12	330	430 C. spp.	—	432 C. spp.
ク イ ラ <i>Intsia bijuga</i>	13	591	700	702	705
ダ イ ゾ ッ ク ス <i>Dysoxylum gaudichaudianum</i>	14	551	(620) D. sp.	—	623 D. spp.
ア ン チ ア リ ス <i>Antiaris toxicaria</i>	15	242	330	—	325
ア ル ト カ ル プ ス <i>Artocarpus incisus</i>	16	280	(350) A. spp.	—	—
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	17	499	560 (mature) 400 (young)	561	556

樹 種 Species	原 木 号 Log No.	容 積 密 度 数 Bulk density (kg/m ³)			
		本 実 験 値 Mean value ($\bar{x}$)	他 文 献 Other reports		
			1)	2)	3)
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	18	402	560(mature) 400(young)	561	556
"	19	470			
ウ ォ ー タ ー ガ ム <i>Syzygium</i> sp.	20	484	620 S. sp.	—	621 <i>S. buettnerianum</i>
ラ プ ラ <i>Anthocephalus cadamba</i>	21	347	390	—	383 <i>A. cadamba</i>
エ ボ ジ ア <i>Evodia elleryana</i>	22	313	(300)	312 <i>E. elleryana</i> var. <i>tetragona</i>	—
タ ウ ン <i>Pometia pinnata</i>	23	480	560	533	567
"	24	601			
"	25	600			
タ ウ ン <i>Pometia</i> sp.	26	504			563 <i>P. tomentosa</i>
パ ラ キ ュ ウ ム <i>Palaquium erythrospermum</i>	27	379	450 <i>P. spp.</i>	—	—
プ ラ ン チ ョ ネ ラ <i>Planchonella thyrsoidea</i>	28	369	440	—	437 <i>P. kaernbachii</i>
ア ン ベ ロ イ <i>Pterocymbium beccarii</i>	29	256	320	—	324
セ ル チ ス <i>Celtis kajewskii</i>	30	464	480	—	479 <i>C. nymanii</i>

注) $\bar{x}$: 各試験片が代表する円板中の面積を重みとした平均値
() : 不確定な値
1)2)3) : 文献番号

Notes) $\bar{x}$: Mean value weighted by the area in the disc.
() : Inadequate value.
1)2)3) : Nos. of literatures cited.

2.2 吸水性

葉 石 猛 夫*1

(1) 試験方法

試料は各供試丸太の樹心から半径の 2/3 の円周に沿う部分より採取し、天然乾燥を行った後、 $30 \times 30 \times 100$ (長軸) mm の二方まさ (柃) 試片を作製した。

吸水面の種類は木口面、板目面、およびまさ目面の 3 種類とし、各吸水面ごとに平均 8 個ずつの試験片を用いた。

吸水試験は、まず試験片を含水率 12~13% に調湿したのち、吸水面とする面以外 (木口面吸水の場合は 5 面、板目およびまさ目面吸水の場合は他の 4 面) を防水用塗料で防水処理し、それらを $25 \pm 0.2^\circ\text{C}$ の清水の水面下 50 mm に浸漬し、24 時間後の重量増加を測定して行った。

その他の試験の手順は、すべて JIS Z 2104-1973 (木材の吸水量測定方法) に準拠した。

(2) 試験結果

Table 6 に試験結果を示す。

1) 単位面積当たりの吸水量は各樹種とも木口、板目、まさ目面の順序で大きかったが、例外として、カメレレ (17)、プランチョネラ (28) のまさ目面吸水量は板目面吸水量よりも大きかった。

アンペロイ (29) を除く全樹種の吸水量平均値を吸水面別で比較すると、ほぼ、木口：板目：まさ目 = 10 : 3 : 2 の比率を示した。

なお、試片作製時に、程度に差はあるが青変菌におかされたものがあり、それらは次に示すスポンジラス (1)、アルストニア (2)、マソイア (12)、ダイゾックス (14)、アンチアリス (15)、アルトカルプス (16)、ラブラ (21)、エボジア (22)、プランチョネラ (28)、アンペロイ (29)、セルチス (30) などの白色および淡色材の 11 樹種であった。これらの樹種のうち、アンペロイ (29)、セルチス (30)、ダイゾッ

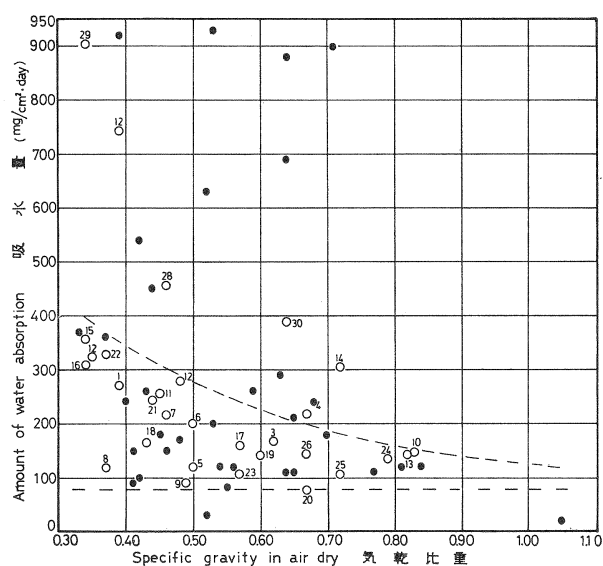


Fig. 5 吸水量と比重 (気乾) の関係
(木口面)

Relation between water absorption
and specific gravity in air dry
(Cross section).

(○ : パプアニューギニア産材, ● : 既報
の南洋材^{4)~7)})

(○ : Papua New Guinea woods,
● : Tropical woods in the previous
reports^{4)~7)}).

*1 木材部

Fig. 6 吸水量と比重 (気乾) の関係
(板目面)

Relation between water absorption and specific gravity in air dry
(Tangential section).

(○: パプアニューギニア産材, ●: 既報
の南洋材^{4)~7)})
(○: Papua New Guinea woods,
●: Tropical woods in the previous
reports^{4)~7)}).

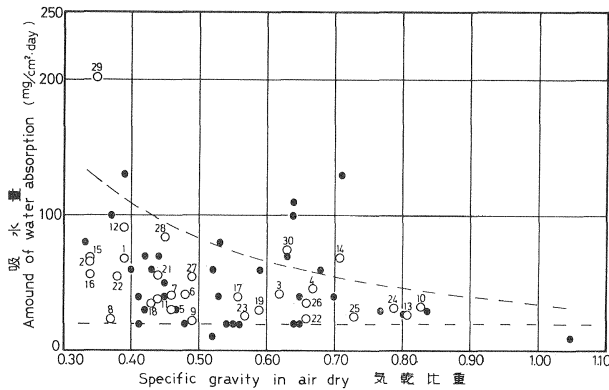
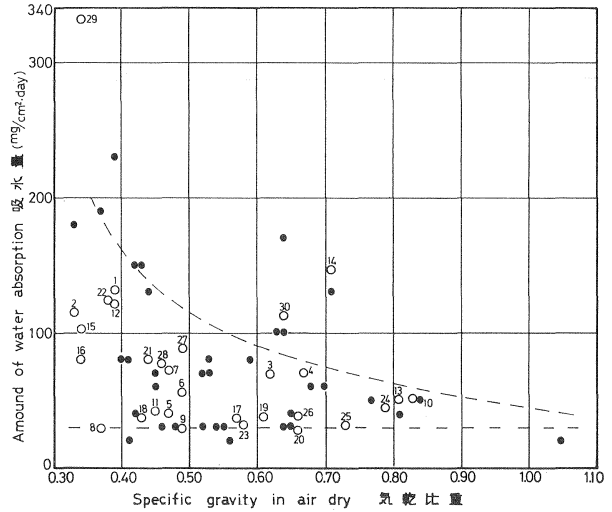


Fig. 7 吸水量と比重 (気乾) の関係
(まさ目面)

Relation between water absorption and specific gravity in air dry
(Radial section).

(○: パプアニューギニア産材, ●: 既報
の南洋材^{4)~7)})
(○: Papua New Guinea woods,
●: Tropical woods in the previous
reports^{4)~7)}).

クス (14) などは Fig. 5~7 で見られるように3吸水面ともび抜けて大きい吸水量を示した。それ以外にも、マソイア (12)、プランチョネラ (28) が木口面で大きい吸水量を示した。なお、以上あげた11種類の樹種は、3吸水面とも吸水量の大きさの順位が上位を占めていた。

2) 比重と吸水量の関係においては、Fig. 5~7 で見られるように、2本の点線で囲まれる範囲内に大部分の樹種は存在しているが、少数の樹種が例外的にはみだしており、このパターンが3面とも共通していた。上辺の点線付近に沿って存在する樹種群は、それらの吸水が比重と反比例 (空隙率と比例) 的な関連性を有するのに対し、下辺の点線に沿って存在する樹種群の吸水は比重とかわりないことを示している。つまり、これらの吸水は毛管上昇でなく、細胞膜の実質部分での拡散が主体のものと思われる。

Table 6. 吸
Amount of

樹 種 名 Species	原木番号 Log No.	木 口 面 Cross section		
		吸 水 量 Water absorption (mg/cm ² ·day)	比 重 Specific gravity in air dry	含 水 率 Moisture content (%)
ス ポ ン ジ ア ス <i>Spondias dulcis</i>	1	271 247 ¹⁾ ~295 ²⁾	0.39 0.38~0.40	12.4 12.3~12.6
ア ル ス ト ニ ア <i>Alstonia scholaris</i>	2	324 283~365	0.33 0.32~0.34	13.5 13.3~13.7
カ ナ リ ウ ム <i>Canarium indicum</i>	3	166 152~180	0.62 0.61~0.62	13.3 13.2~13.5
イエローターミナリア <i>Terminalia calamansanai</i>	4	218 209~227	0.67 0.65~0.69	13.4 13.0~13.7
レッドブラウンターミナリア <i>Terminalia solomonensis</i>	5	119 110~127	0.50 0.45~0.55	13.9 13.5~14.2
”	6	199 187~211	0.50 0.49~0.51	13.8 13.3~14.2
”	7	215 208~222	0.46 0.45~0.48	13.7 13.4~13.9
エ リ マ <i>Octomeles sumatrana</i>	8	117 110~124	0.37 0.37~0.38	12.9 12.7~13.1
ク ワ ン ド ン <i>Elaeocarpus sphaericus</i>	9	90 81~99	0.49 0.47~0.51	13.4 13.1~13.8
マ ラ ス <i>Homalium foetidum</i>	10	146 139~152	0.83 0.82~0.84	11.9 11.7~12.1
カ ロ フ ィ ル ム <i>Calophyllum vexans</i>	11	255 247~262	0.45 0.44~0.45	13.5 13.2~13.8
マ ソ イ ア <i>Cryptocarya massoy</i>	12	744 652~835	0.39 0.39~0.40	13.7 13.5~13.9
ク イ ラ <i>Intsia bijuga</i>	13	141 135~148	0.82 0.80~0.83	13.2 12.9~13.5
ダ イ ゾ ッ ク ス <i>Dysoxylum gaudichaudianum</i>	14	305 264~346	0.72 0.71~0.72	12.4 12.2~12.7
ア ン チ ア リ ス <i>Antiaris toxicaria</i>	15	356 300~411	0.34 0.33~0.35	14.1 13.8~14.4
ア ル ト カ ル プ ス <i>Artocarpus incisus</i>	16	308 274~342	0.34 0.33~0.35	13.2 12.5~13.8
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	17	159 153~166	0.57 0.55~0.58	13.0 12.8~13.2

水 量
water absorption

板 目 面 Tangential section			ま さ 目 面 Radial section		
吸 水 量 Water absorption (mg/cm ² ·day)	比 重 Specific gravity in air dry	含 水 率 Moisture content (%)	吸 水 量 Water absorption (mg/cm ² ·day)	比 重 Specific gravity in air dry	含 水 率 Moisture content (%)
132 113~150	0.39 0.38~0.40	12.6 12.5~12.8	68 62~74	0.39 0.38~0.40	12.1 11.8~12.4
115 103~127	0.33 0.32~0.35	13.7 13.3~14.1	65 60~71	0.34 0.33~0.35	13.6 13.3~13.9
69 64~74	0.62 0.61~0.63	13.4 13.2~13.7	42 41~44	0.62 0.61~0.62	13.3 13.2~13.5
70 66~73	0.67 0.66~0.68	13.6 13.2~13.9	46 44~48	0.67 0.66~0.68	12.5 12.0~13.0
40 39~42	0.47 0.45~0.48	13.7 13.4~13.9	30 29~32	0.46 0.45~0.47	13.4 13.1~13.8
55 50~59	0.49 0.47~0.50	13.7 13.4~13.9	41 39~43	0.48 0.47~0.49	13.5 13.3~13.8
72 62~82	0.47 0.46~0.47	13.5 13.3~13.7	41 39~43	0.46 0.45~0.47	13.4 13.1~13.7
29 28~31	0.37 0.37~0.38	12.9 12.5~13.2	23 22~24	0.37 0.37~0.38	12.9 12.6~13.1
29 29~29	0.49 0.47~0.51	13.2 12.9~13.6	22 22~22	0.49 0.47~0.51	13.2 12.9~13.4
51 50~53	0.83 0.82~0.84	12.1 11.8~12.4	33 32~33	0.83 0.82~0.84	11.4 10.7~12.2
42 40~44	0.45 0.44~0.45	13.5 13.1~13.9	38 36~40	0.44 0.44~0.45	13.1 12.7~13.4
121 118~124	0.39 0.38~0.40	13.9 13.6~14.3	91 82~101	0.39 0.39~0.40	13.5 13.2~13.8
50 48~51	0.81 0.80~0.82	13.3 13.0~13.7	27 26~28	0.81 0.80~0.82	13.1 12.6~13.6
146 116~176	0.71 0.70~0.72	12.9 12.8~13.0	69 52~87	0.71 0.70~0.72	12.3 11.9~12.7
103 91~115	0.34 0.33~0.35	14.2 14.0~14.5	68 60~76	0.34 0.33~0.35	13.8 13.5~14.1
80 69~91	0.34 0.32~0.35	13.4 13.0~13.9	56 53~59	0.34 0.33~0.35	13.1 12.4~13.7
37 35~38	0.57 0.54~0.59	12.9 12.7~13.2	40 38~41	0.56 0.54~0.59	12.8 12.6~13.1

Table 6. (つづき) (Continued)

樹 種 名 Species	原木番号 Log No.	木 口 面 Cross section		
		吸 水 量 Water absorption (mg/cm ² ·day)	比 重 Specific gravity in air dry	吸 水 率 Moisture content (%)
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	18	164 147~180	0.43 0.42~0.44	12.8 12.6~13.0
"	19	140 133~146	0.60 0.58~0.62	12.5 12.2~12.8
ウ ォ ー タ ー ガ ム <i>Syzygium</i> sp.	20	77 66~87	0.67 0.65~0.68	13.6 13.3~14.0
ラ プ ラ <i>Anthocephalus cadamba</i>	21	244 233~255	0.44 0.43~0.45	12.6 12.4~12.9
エ ボ ジ ア <i>Evodia elleryana</i>	22	329 283~375	0.37 0.37~0.38	12.7 12.4~12.9
タ ウ ン <i>Pometia pinnata</i>	23	107 102~111	0.57 0.53~0.62	13.8 13.5~14.0
"	24	135 114~155	0.79 0.77~0.81	15.3 14.9~15.6
"	25	105 100~114	0.72 0.70~0.73	15.0 14.7~15.3
タ ウ ン <i>Pometia</i> sp.	26	143 139~146	0.67 0.64~0.70	13.4 13.2~13.5
パ ラ キ ユ ウ ム <i>Palaquium erythrospermum</i>	27	278 270~286	0.48 0.48~0.49	12.6 12.3~12.9
プ ラ ン チ ョ ネ ラ <i>Planchonella thyrsoidea</i>	28	456 352~559	0.46 0.45~0.47	11.7 11.5~11.9
ア ン ベ ロ イ <i>Pterocymbium beccarii</i>	29	905 777~1,033	0.34 0.34~0.35	13.1 12.4~13.8
セ ル チ ス <i>Celtis kajeuskii</i>	30	388 361~415	0.64 0.63~0.66	13.2 13.0~13.4

注) 試片数: 1 個体 1 吸水面あたり 8 個

1) 95%信頼区間の下限値

2) 95%信頼区間の上限値

板 目 面 Tangential section			ま さ 目 面 Radial section		
吸 水 量 Water absorption (mg/cm ² ·day)	比 重 Specific gravity in air dry	含 水 率 Moisture content (%)	吸 水 量 Water absorption (mg/cm ² ·day)	比 重 Specific gravity in air dry	含 水 率 Moisture content (%)
37 36~ 38	0.43 0.42~0.44	12.6 12.3~12.9	35 34~ 37	0.43 0.42~0.44	12.5 12.2~12.7
37 33~ 41	0.61 0.59~0.62	12.6 12.4~12.9	30 28~ 31	0.59 0.58~0.61	12.2 11.9~12.5
28 27~ 29	0.66 0.64~0.68	13.8 13.4~14.2	24 22~ 25	0.66 0.64~0.68	13.5 13.2~13.9
80 77~ 83	0.44 0.43~0.44	13.1 13.0~13.3	56 54~ 57	0.44 0.43~0.44	12.8 12.5~13.1
124 105~144	0.38 0.37~0.38	13.0 12.8~13.2	55 49~ 62	0.38 0.37~0.38	12.7 12.5~12.9
32 31~ 32	0.58 0.54~0.61	13.7 13.4~14.0	26 25~ 27	0.57 0.54~0.60	13.7 13.4~13.9
44 38~ 50	0.79 0.77~0.81	15.3 14.9~15.8	32 32~ 32	0.79 0.77~0.81	15.1 14.6~15.6
31 28~ 34	0.73 0.71~0.74	15.3 15.1~15.5	26 25~ 27	0.73 0.70~0.75	15.0 14.7~15.3
38 37~ 38	0.66 0.64~0.68	13.5 13.1~13.8	35 34~ 37	0.66 0.63~0.69	13.3 12.8~13.7
88 84~ 91	0.49 0.49~0.49	12.9 12.7~13.1	55 52~ 57	0.49 0.49~0.49	12.7 12.4~12.9
77 73~ 82	0.46 0.46~0.47	11.8 11.6~11.9	84 68~100	0.45 0.41~0.48	12.1 11.0~13.2
332 284~381	0.34 0.34~0.35	14.2 13.1~15.3	202 188~216	0.35 0.34~0.35	13.9 13.0~14.7
112 106~118	0.64 0.62~0.66	13.4 13.1~13.7	75 64~ 86	0.63 0.62~0.64	12.4 12.0~12.9

Notes) Number of test specimens : 8 specimens per one section.

1) Lower limit at 95% confidence interval.

2) Upper limit at 95% confidence interval.

3. 強度的性質

中 井 孝*1

日本工業規格にしたがって、静的曲げ試験と、衝撃曲げ試験を行い、それらの結果を Table 7 に示した。

(1) 試験方法

供試された丸太のおのおのについて、静的曲げ試験用、衝撃曲げ試験用にそれぞれ 10 本の試験片を木取った。このとき、脆心材部と辺材部をさけるように留意した。

粗木取りして自然乾燥を行った材より、静的曲げ試験片は $25 \times 25 \times 400$ mm、衝撃曲げ試験片は $20 \times 20 \times 280$ mm に仕上げた。

静的曲げ試験の場合、スパンを材せいの 14 倍にとり、まさ目面に中央集中荷重を加え、ストローク 50 mm、最小読取り目盛 1/100 mm のデジタルダイヤルゲージでたわみを測定し、曲げヤング係数 (MOE)、比例限度、曲げ破壊係数 (MOR) を求めた。

衝撃曲げ試験は、スパンを 240 mm にとり、まさ目面中央を 10 kg·m のエネルギーをもつハンマーで打撃し、衝撃曲げ吸収エネルギーを求めた。

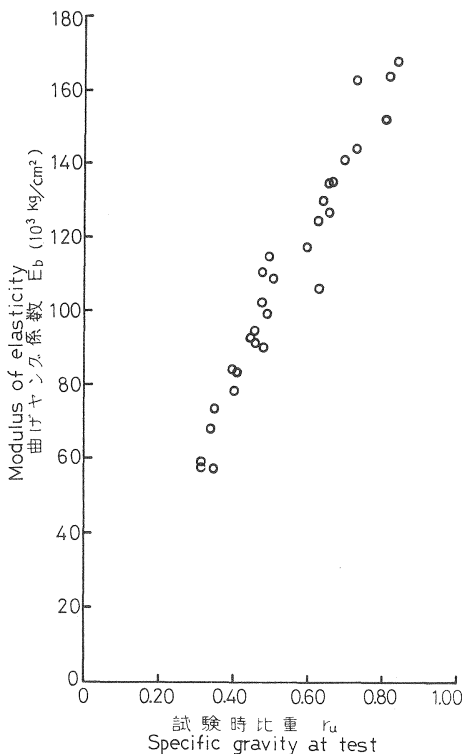


Fig. 8 試験時比重と曲げヤング係数との関係
Relation between specific gravity at test and modulus of elasticity.

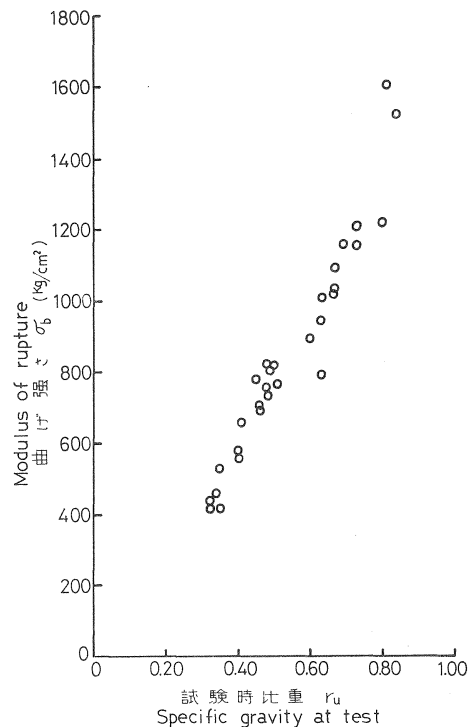


Fig. 9 試験時比重と曲げ強さとの関係
Relation between specific gravity at test and modulus of rupture.

*1 木材部

（2）結 果

試験時比重、含水率とともに、得られた結果を Table 7 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、アルストニア (2) とアンチアリス (15) の 0.32 から、マラス (10) の 0.84 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. 8 と Fig. 9 に示したよ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、アンペロイ (29) の 11.9 km がやや低く、またクイラ (13) の 19.7 km がやや高い。
- 4) 曲げ破壊係数をヤング係数で除した値 (MOR/MOE) は、スポンジアス (1) の 0.65×10^{-2} から、クイラ (13) の 0.98×10^{-2} の範囲にあった。
- 5) 衝撃曲げ吸収エネルギーは、アンチアリス (15) の 0.18 から、マラス (10) の 1.07 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、ウォーターガム (20) の 1.4 から、カメレレ (18) の 3.0 の範囲を示した。

4. 耐 朽 性

松岡昭四郎*

JIS Z 2119-1958「木材の耐朽性試験方法」による耐朽性試験を行った。

（1）試験方法

供試体は寸法 $2 \times 2 \times 2$ cm の立方体で、辺材と心材から採取した。辺心材の識別困難な材については、丸太の外周から 2~3 cm の部分（以下辺材と呼ぶ）と、樹心から半径約 60% の部分（以下心材と呼ぶ）から採取した。供試体は辺心材とも各供試菌について 6 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、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、供試体で辺材にすでに菌の侵入をうけ、青変の顕著にみられた樹種は、アルトカルプス (16)、プランチョネラ (28)、アンチアリス (15)、ダイゾックス (14)、スポンジアス (1)、アルストニア (2)、アンペロイ (29)、ラブラ (21) などがあり、心材として樹心より半径方向で約 60% の部分より採取した供試体でもアンチアリス、ラブラ、アンペロイはかなりの青変がみられた。

（2）試験結果

試験の結果、えられた各菌ごとの重量減少率は Table 8 に示すとおりである。心材についてみると、カロフィルム (11)、クイラ (13) はほとんど重量減少がみられない。また、特に重量減少の大きいものは、マソイア (12)、アンペロイ (29)、セルチス (30) などである。なお、同一樹種で供試菌によって重量減少率に差のあるもの、すなわち供試菌にたいする抵抗性に差のあるものが数樹種みられた。すなわち

* 木 材 部

Table 7. 強度試験
Results of

樹 種 名 Species	原木記号 Log No.	比 重 Specific gravity (r_u)	含 水 率 Moisture content ($u\%$)	静 的 曲 げ	
				$E_b^{1)}$ (10^8kg/cm^2)	$\sigma_p^{2)}$ (kg/cm^2)
ス ポ ン ジ ア ス <i>Spondias dulcis</i>	1	0.40 0.39~0.42	13.5 13.0~14.0	84.7 75.9~91.0	353 300~489
ア ル ス ト ニ ア <i>Alstonia scholaris</i>	2	0.32 0.29~0.35	14.5 14.0~15.0	58.4 50.7~67.3	277 251~299
カ ナ リ ウ ム <i>Canarium indicum</i>	3	0.63 0.61~0.66	14.5 14.0~15.0	125 110~135	552 438~638
イエローターミナリア <i>Terminalia calamansanai</i>	4	0.70 0.67~0.74	14.5 14.0~14.5	141 127~150	711 668~765
レッドブラウンターミナリア <i>Terminalia solomonensis</i>	5	0.48 0.44~0.52	15.0 14.5~15.0	90.2 78.0~100	450 367~532
"	6	0.48 0.44~0.50	14.5 14.5~15.0	102 95.1~114	508 470~538
"	7	0.49 0.47~0.52	14.5 14.5~15.0	99.4 90.2~108	474 371~534
エ リ マ <i>Octomeles sumatrana</i>	8	0.35 0.30~0.37	14.5 14.0~14.5	73.9 64.7~82.2	336 300~388
ク ワ ン ド ン <i>Elaeocarpus sphaericus</i>	9	0.50 0.43~0.55	14.0 13.5~14.0	115 98.8~127	472 397~564
マ ラ ス <i>Homalium foetidum</i>	10	0.84 0.78~0.87	14.0 14.0~14.5	168 140~183	817 739~941
カ ロ フ ィ ル ム <i>Calophyllum vexans</i>	11	0.45 0.43~0.46	15.0 14.5~15.0	92.8 89.2~98.4	455 402~505
マ ソ イ ア <i>Cryptocarya massoy</i>	12	0.40 0.39~0.41	14.0 13.5~14.0	78.0 73.0~85.5	332 264~367
ク イ ラ <i>Intsia bijuga</i>	13	0.82 0.80~0.84	13.5 13.0~14.0	164 154~184	1,036 937~1,171
ダ イ ゾ ッ ク ス <i>Dysoxylum gaudichaudianum</i>	14	0.73 0.68~0.76	14.0 13.5~14.0	163 149~174	726 694~773
ア ン チ ア リ ス <i>Antiaris toxicaria</i>	15	0.32 0.28~0.37	15.0 14.5~15.0	57.9 46.7~70.3	281 213~347
アルトカルプス <i>Artocarpus incisus</i>	16	0.34 0.30~0.36	14.0 14.0~14.5	68.9 60.3~73.9	278 215~329
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	17	0.60 0.49~0.72	15.0 14.5~15.0	118 78.6~142	565 403~672

結 果（気乾状態一心材）

mechanical tests

Static bending				衝撃曲げ Impact bending	
$\sigma_b^{8)}$ (kg/cm ²)	σ_p/σ_b	σ_b/r_u (km)	σ_b/E (10 ⁻²)	$a^{4)}$ (kg·m/cm ²)	a/r_u^2
551 483~649	0.64 0.59~0.77	13.7 11.9~16.1	0.65 0.57~0.74	0.43 0.30~0.62	2.7 2.0~4.0
418 366~469	0.67 0.57~0.71	13.1 12.5~14.0	0.72 0.67~0.77	0.19 0.15~0.22	1.9 1.7~2.2
943 825~1,042	0.59 0.53~0.65	15.1 12.5~16.7	0.75 0.71~0.78	0.80 0.47~0.94	2.2 1.4~2.5
1,160 1,035~1,275	0.74 0.59~0.65	16.6 15.0~17.5	0.82 0.79~0.85	0.80 0.66~0.98	1.6 1.4~1.9
739 652~822	0.61 0.55~0.65	15.4 13.4~16.2	0.82 0.79~0.85	0.65 0.60~0.80	2.9 2.3~3.3
816 726~892	0.62 0.58~0.68	17.1 16.4~17.9	0.80 0.76~0.85	0.48 0.42~0.67	2.1 2.0~2.5
806 722~860	0.59 0.51~0.64	16.4 15.7~17.4	0.81 0.78~0.88	0.66 0.50~0.84	3.1 2.5~3.9
525 450~574	0.64 0.57~0.68	15.1 14.1~17.2	0.71 0.67~0.76	0.34 0.25~0.42	2.7 2.5~2.9
817 728~904	0.58 0.53~0.63	16.4 15.9~17.3	0.71 0.67~0.76	0.67 0.59~0.77	2.8 2.4~3.2
1,525 1,384~1,630	0.54 0.48~0.61	18.2 17.2~18.9	0.91 0.86~0.99	1.07 0.87~1.21	1.5 1.4~1.8
774 721~859	0.59 0.53~0.62	17.3 15.8~18.6	0.83 0.80~0.87	0.37 0.32~0.45	1.8 1.5~2.4
578 545~623	0.57 0.48~0.64	14.6 13.8~15.3	0.77 0.71~0.77	0.33 0.32~0.45	2.3 2.0~2.7
1,604 1,391~1,739	0.65 0.57~0.71	19.7 17.1~20.7	0.98 0.89~1.04	0.90 0.78~1.19	1.4 1.2~1.8
1,203 1,124~1,300	0.60 0.56~0.65	16.4 15.1~17.3	0.74 0.68~0.78	1.05 0.89~1.27	2.0 1.7~2.4
439 370~542	0.64 0.58~0.75	13.9 12.8~14.8	0.76 0.68~0.80	0.18 0.15~0.25	1.8 1.6~2.2
456 397~510	0.61 0.52~0.69	13.5 11.7~14.3	0.66 0.64~0.71	0.26 0.20~0.32	2.3 1.8~2.8
897 761~1,082	0.64 0.37~0.84	15.0 12.9~16.1	0.79 0.62~1.38	0.77 0.60~1.01	2.1 1.5~2.7

Table 7. (つづき) (Continued)

樹 種 名 Species	原木記号 Log No.	比 重 Specific gravity (r_u)	含 水 率 Moisture content ($u\%$)	静 的 曲 げ	
				$E_b^{1)}$ (10^8kg/cm^2)	$\sigma_p^{2)}$ (kg/cm^2)
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	18	0.51 0.42~0.57	14.0 14.0~14.0	109 85.7~126	473 371~605
”	19	0.66 0.60~0.72	15.0 14.0~15.5	127 116~143	623 504~714
ウ ォ ー タ ー ガ ム <i>Syzygium</i> sp.	20	0.63 0.61~0.65	16.0 16.0~16.5	106 96.4~115	457 406~505
ラ ブ ラ <i>Anthocephalus cadamba</i>	21	0.46 0.43~0.48	14.0 14.0~14.0	91.1 86.2~95.7	425 367~470
エ ボ ジ ア <i>Evodia elleryana</i>	22	0.41 0.38~0.46	14.0 13.5~14.0	83.8 79.4~92.1	384 363~433
タ ウ ン <i>Pometia pinnata</i>	23	0.64 0.58~0.67	15.5 15.0~15.5	130 119~136	573 467~697
”	24	0.80 0.76~0.87	16.0 15.5~16.0	154 135~192	727 672~810
”	25	0.73 0.69~0.75	15.5 15.5~15.5	144 136~150	691 631~764
タ ウ ン <i>Pometia</i> sp.	26	0.67 0.64~0.73	15.0 15.0~15.0	135 123~148	619 539~677
パ ラ キ ュ ウ ム <i>Palaquium erythrospermum</i>	27	0.46 0.44~0.49	14.0 13.5~14.0	94.6 89.3~98.9	410 368~439
プ ラ ン チ ョ ネ ラ <i>Planchonella thyrsoidea</i>	28	0.48 0.45~0.50	13.0 13.0~13.5	111 99.2~121	427 398~467
ア ン ベ ロ イ <i>Pterocymbium beccarii</i>	29	0.35 0.32~0.37	13.0 12.5~13.0	57.9 47.6~66.3	211 167~269
セ ル チ ス <i>Celtis kajeuskii</i>	30	0.66 0.61~0.71	14.0 13.5~14.5	135 117~155	598 496~632

注) 表中の数字のうち上段は平均値, 下段は範囲を示す。

1) E_b : 曲げヤング係数

2) σ_p : 比例限度

3) σ_b : 曲げ強さ

4) a : 衝撃曲げ吸収エネルギー

Static bending				衝撃曲げ Impact bending	
$\sigma_b^{3)}$ (kg/cm ²)	σ_p/σ_b	σ_b/r_u (km)	σ_b/E (10 ⁻²)	$a^{4)}$ (kg·m/cm ²)	a/r_u^2
767 608~899	0.62 0.59~0.67	15.1 14.3~15.8	0.71 0.67~0.75	0.71 0.65~0.75	3.0 2.1~4.2
1,023 847~1,221	0.61 0.58~0.65	15.5 14.1~17.1	0.81 0.73~0.86	0.95 0.78~1.15	2.2 1.9~2.5
796 703~874	0.58 0.50~0.62	12.6 11.5~13.8	0.76 0.69~0.85	0.58 0.46~0.88	1.4 1.1~2.1
685 627~742	0.62 0.59~0.68	15.0 14.4~15.8	0.75 0.72~0.82	0.49 0.37~0.59	2.4 2.0~2.7
657 605~744	0.59 0.57~0.61	16.0 14.4~16.8	0.78 0.76~0.81	0.42 0.33~0.55	2.5 2.1~2.8
1,008 830~1,114	0.57 0.50~0.63	15.8 12.9~16.6	0.78 0.63~0.85	0.72 0.54~0.86	1.7 1.5~2.3
1,224 833~1,419	0.60 0.53~0.81	15.2 10.5~16.4	0.80 0.59~0.85	1.02 0.90~1.15	1.6 1.4~1.8
1,151 1,089~1,242	0.60 0.54~0.63	15.9 15.1~16.9	0.80 0.76~0.85	0.87 0.62~1.19	1.7 1.5~2.2
1,099 924~1,184	0.56 0.52~0.60	16.3 13.9~17.8	0.82 0.75~0.89	0.89 0.78~1.17	1.9 1.2~2.3
690 644~716	0.59 0.54~0.62	14.9 14.6~15.7	0.73 0.71~0.75	0.42 0.37~0.50	2.0 1.8~2.2
752 684~823	0.57 0.52~0.61	15.8 15.0~16.5	0.68 0.63~0.73	0.54 0.40~0.74	2.5 1.9~3.0
419 327~489	0.50 0.44~0.58	11.9 10.3~13.4	0.72 0.68~0.81	0.32 0.25~0.40	2.7 2.5~3.3
1,036 886~1,117	0.58 0.55~0.61	15.8 13.7~16.8	0.77 0.72~0.83	0.90 0.76~1.53	2.1 1.6~3.1

Notes) The value given in the upper line is the mean and the below is the range.

1) E_b : Modulus of elasticity (Young's modulus).

2) σ_p : Stress at proportional limit.

3) σ_b : Modulus of rupture.

4) a : Absorbed energy in impact bending.

Table 8. 腐朽による重量減少率
Percentage of weight loss caused by decay

供 試 菌 Test fungi	樹 種 Species	原木番号 Log No.	辺・心材 Sap- or heart-wood*	気乾比重 Specific gravity in air dry	重量減少率 Weight loss (%)	重量減少率の範囲 Range of weight loss (%)
オオウズラタケ <i>Tyromyces palustris</i>	ス ポ ン ジ ア ス <i>Spondias dulcis</i>	1	S H	0.41 0.43	22.9 2.2	21.0~25.1 1.7~ 2.5
	ア ル ス ト ニ ア <i>Alstonia scholaris</i>	2	S H	0.32 0.30	18.7 20.0	10.5~24.4 13.5~23.9
	カ ナ リ ウ ム <i>Canarium indicum</i>	3	S H	0.59 0.53	16.4 3.9	14.9~18.6 3.5~ 4.3
	イ エ ロ ー タ ー ミ ナ リ ア <i>Terminalia calamansanai</i>	4	S H	0.74 0.60	2.8 0.1	1.8~ 4.7 0~ 0.6
	レ ッ ド ブ ラ ウ ン タ ー ミ ナ リ ア <i>Terminalia solomonensis</i>	5	S H	0.46 0.44	10.0 6.9	5.8~12.2 4.4~ 9.9
	"	6	S H	0.52 0.37	8.3 7.1	6.4~10.1 4.3~11.1
	"	7	S H	0.51 0.41	9.8 9.4	7.0~12.2 6.4~11.6
	エ リ マ <i>Octomeles sumatrana</i>	8	S H	0.33 0.34	19.4 23.2	14.2~25.2 21.7~24.9
	ク ワ ン ド ン <i>Elaeocarpus sphaericus</i>	9	S H	0.54 0.52	15.9 16.2	12.6~18.3 15.2~17.8
	マ ラ ス <i>Homalium foetidum</i>	10	S H	0.78 0.88	14.0 7.2	11.2~17.2 5.2~ 9.8
	カ ロ フ ィ ル ム <i>Calophyllum vexans</i>	11	S H	0.43 0.40	2.3 0	0~ 6.0 0
	マ ソ イ ア <i>Cryptocarya massoy</i>	12	S H	0.41 0.38	32.8 24.3	29.4~36.4 20.8~30.6
	ク イ ラ <i>Intsia bijuga</i>	13	S H	0.75 0.78	20.9 0.3	7.9~27.8 0.1~ 0.5
	ダ イ ゾ ッ ク ス <i>Dysoxylum gaudichaudianum</i>	14	S H	0.72 0.63	19.5 9.2	17.4~21.3 0~16.5
	ア ン チ ア リ ス <i>Antiaris toxicaria</i>	15	S H	0.35 0.27	17.5 10.2	10.1~25.6 0~21.7
	ア ル ト カ ル プ ス <i>Artocarpus incisus</i>	16	S H	0.37 0.33	26.5 25.5	25.4~28.3 24.1~27.0
	カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	17	S H	0.67 0.50	6.5 9.5	5.3~ 9.0 8.0~10.8
	"	18	S H	0.52 0.42	9.5 14.6	7.6~10.9 11.7~17.7
	"	19	S H	0.67 0.46	2.7 10.5	2.0~ 3.6 8.2~11.5
	ウ ォ ー タ ー ガ ム <i>Syzygium</i> sp.	20	S H	0.59 0.63	19.2 5.0	9.3~22.7 3.6~ 6.8
	ラ ブ ラ <i>Anthocephalus cadamba</i>	21	S H	0.47 0.45	19.8 18.8	17.4~21.1 17.9~20.2
	エ ボ ジ ア <i>Evodia elleryana</i>	22	S H	0.43 0.37	20.9 7.2	17.2~25.3 0~11.5
	タ ウ ン <i>Pometia pinnata</i>	23	S H	0.73 0.59	4.6 2.8	2.4~ 7.2 1.2~ 4.3
	"	24	S H	0.76 0.79	8.4 0.8	8.0~ 8.7 0.1~ 1.8
	"	25	S H	0.81 0.70	7.1 0	6.8~ 7.4 0

供試菌 Test fungi	樹種 Species	原木番号 Log No.	辺・心材 Sap- or heart-wood*	気乾比重 Specific gravity in air dry	重量減少率 Weight loss (%)	重量減少率の範囲 Range of weight loss (%)
	タウソ <i>Pometia</i> sp.	26	S H	0.58 0.71	2.7 3.4	0.6~5.7 0.7~6.7
	パラキユウム <i>Palaquium erythrospermum</i>	27	S H	0.49 0.46	7.7 5.0	5.5~10.7 3.0~6.1
	プランチョネラ <i>Planchonella thyrsoides</i>	28	S H	0.57 0.41	11.2 8.2	8.0~15.4 1.0~20.3
	アンペロイ <i>Pterocymbium beccarii</i>	29	S H	0.39 0.30	7.2 1.1	3.1~12.0 0~2.2
	セルチス <i>Celtis kajewskii</i>	30	S H	0.64 0.59	14.1 10.7	9.5~20.6 2.1~24.5
カワラタケ <i>Coriolus versicolor</i>	スポンジアス <i>Spondias dulcis</i>	1	S H	0.40 0.43	22.6 1.5	19.1~26.2 0.7~2.3
	アルストニア <i>Alstonia scholaris</i>	2	S H	0.33 0.32	17.5 10.7	16.0~20.4 6.1~14.8
	カナリウム <i>Canarium indicum</i>	3	S H	0.58 0.53	5.2 2.2	4.2~6.3 1.8~2.5
	イエローターミナリア <i>Terminalia calamansanai</i>	4	S H	0.74 0.60	4.1 0.6	3.7~4.3 0.4~0.9
	レッドブラウンターミナリア <i>Terminalia solomonensis</i>	5	S H	0.46 0.44	7.9 1.6	4.8~11.4 0.8~2.6
	"	6	S H	0.51 0.36	2.9 2.3	1.9~3.9 2.0~2.7
	"	7	S H	0.50 0.41	5.8 3.8	1.6~11.7 3.0~4.7
	エリマ <i>Octomeles sumatrana</i>	8	S H	0.33 0.33	1.7 1.9	1.6~1.9 0.5~3.9
	クワンドン <i>Elaeocarpus sphaericus</i>	9	S H	0.55 0.53	4.2 0.6	1.8~7.8 0.5~0.7
	マラス <i>Homalium foetidum</i>	10	S H	0.77 0.90	2.0 0	1.2~2.8 0
	カロフィラム <i>Calophyllum vexans</i>	11	S H	0.43 0.41	1.4 0	0~3.5 0
	マソイア <i>Cryptocarya massoy</i>	12	S H	0.41 0.37	32.5 27.7	29.8~34.9 25.1~30.1
	クイラ <i>Intsia bijuga</i>	13	S H	0.76 0.78	15.5 0	14.4~16.9 0~0.2
	ダイゾックス <i>Dysoxylum gaudichaudianum</i>	14	S H	0.71 0.61	16.7 7.2	14.7~18.3 6.4~7.6
	アンチアリス <i>Antiaris toxicaria</i>	15	S H	0.36 0.27	2.4 3.0	1.8~3.1 1.7~4.0
	アルトカルプス <i>Artocarpus incisus</i>	16	S H	0.37 0.33	14.7 8.1	12.1~17.1 5.7~11.9
	カメレレ <i>Eucalyptus deglupta</i>	17	S H	0.67 0.51	5.2 0.2	4.7~6.1 0~0.5
	"	18	S H	0.52 0.42	4.5 1.6	4.3~4.7 1.5~1.8
	"	19	S H	0.65 0.47	1.9 0.1	1.7~2.1 0~0.4
	ウォーターガム <i>Syzygium</i> sp.	20	S H	0.61 0.64	5.2 1.3	0~12.7 1.1~1.6
	ラブラ <i>Anthocephalus cadamba</i>	21	S H	0.47 0.44	21.6 14.9	17.2~24.8 10.7~17.6

Table 8. (つづき) (Continued)

供 試 菌 Test fungi	樹 種 Species	原木番号 Log No.	辺・心材 Sap- or heart-wood*	気乾比重 Specific gravity in air dry	重量減少率 Weight loss (%)	重量減少率の範囲 Range of weight loss (%)
	エ ボ ジ ア <i>Evodia elleryana</i>	22	S H	0.43 0.36	24.0 16.0	19.4~29.6 13.3~18.8
	タ ウ ン <i>Pometia pinnata</i>	23	S H	0.74 0.59	3.6 1.4	2.9~ 4.2 0.9~ 1.9
	"	24	S H	0.76 0.79	4.9 0	4.1~ 5.6 0
	"	25	S H	0.82 0.70	5.1 0	2.8~ 6.3 0
	タ ウ ン <i>Pometia</i> sp.	26	S H	0.59 0.68	3.4 0.2	2.4~ 5.2 0~ 0.7
	パ ラ キ ユ ウ ム <i>Palaquium erthrospermum</i>	27	S H	0.49 0.46	1.1 0	0.1~ 2.1 0
	プ ラ ン チ ョ ネ ラ <i>Planchonelle thyrsoides</i>	28	S H	0.56 0.41	12.3 18.6	11.6~14.4 14.7~21.3
	ア ン ベ ロ イ <i>Pterocymbium beccarii</i>	29	S H	0.40 0.30	22.2 29.9	14.8~26.9 19.0~33.8
	セ ル チ ス <i>Celtis kajewskii</i>	30	S H	0.63 0.59	8.3 21.9	4.3~12.5 19.6~26.6
ヒイロタケ <i>Pycnoporus coccineus</i>	ス ポ ン ジ ア ス <i>Spondias dulcis</i>	1	S H	0.41 0.44	20.9 3.0	15.5~22.9 2.5~ 3.4
	ア ル ス ト ニ ア <i>Alstonia scholaris</i>	2	S H	0.32 0.32	11.0 14.0	8.5~13.6 9.6~16.5
	カ ナ リ ウ ム <i>Canarium indicum</i>	3	S H	0.57 0.54	14.2 3.1	13.7~15.3 2.6~ 3.6
	イ エ ロ ー タ ー ミ ナ リ ア <i>Terminalia calamansanai</i>	4	S H	0.74 0.60	12.2 17.6	11.7~12.5 13.6~19.8
	レ ッ ド ブ ラ ウ ン タ ー ミ ナ リ ア <i>Terminalia solomonensis</i>	5	S H	0.45 0.42	19.5 3.4	16.5~22.7 0.9~ 7.5
	"	6	S H	0.52 0.36	11.9 8.5	7.7~16.3 7.4~ 9.9
	"	7	S H	0.49 0.42	18.2 14.4	15.6~21.6 13.3~15.9
	エ リ マ <i>Octomeles sumatrana</i>	8	S H	0.33 0.34	23.8 11.3	15.0~28.1 7.7~13.2
	ク ワ ン ド ン <i>Elaeocarpus sphaericus</i>	9	S H	0.55 0.52	16.0 2.6	10.5~21.2 2.2~ 3.0
	マ ラ ス <i>Homalium foetidum</i>	10	S H	0.77 0.88	4.9 0.6	4.1~ 5.3 0.2~ 1.2
	カ ロ フ ィ ル ム <i>Calophyllum vexans</i>	11	S H	0.43 0.40	11.1 0	10.6~12.0 0
	マ ソ イ ア <i>Cryptocarya massoy</i>	12	S H	0.41 0.37	37.2 31.4	34.7~38.9 27.6~32.6
	ク イ ラ <i>Intsia bijuga</i>	13	S H	0.76 0.79	16.9 0	15.3~17.8 0
	ダ イ ゾ ッ ク ス <i>Dysoxylum gaudichaudianum</i>	14	S H	0.71 0.62	16.3 9.9	15.6~17.2 6.2~14.0
	ア ン チ ア リ ス <i>Antiaris toxicaria</i>	15	S H	0.35 0.27	32.6 39.1	31.1~33.5 35.1~42.3
	ア ル ト カ ル プ ス <i>Artocarpus incisus</i>	16	S H	0.37 0.33	18.2 11.8	16.8~21.2 9.1~15.0
	カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	17	S H	0.67 0.50	0 0.1	0 0~ 0.6

供試菌 Test fungi	樹種 Species	原木番号 Log No.	辺・心材 Sap- or heart-wood*	気乾比重 Specific gravity in air dry	重量減少率 Weight loss (%)	重量減少率の範囲 Range of weight loss (%)
	カメレレ <i>Eucalyptus deglupta</i>	18	S H	0.52 0.42	15.2 4.1	14.4~16.1 3.0~4.9
	"	19	S H	0.65 0.46	5.1 2.9	4.7~5.8 1.4~3.5
	ウォーターガム <i>Syzygium</i> sp.	20	S H	0.61 0.64	3.7 0.3	2.8~4.7 0~0.6
	ラブラ <i>Anthocephalus cadamba</i>	21	S H	0.47 0.45	20.2 14.9	16.7~23.5 13.1~17.8
	エボジア <i>Evodia elleryana</i>	22	S H	0.43 0.37	31.9 25.0	29.1~33.5 23.1~26.7
	タウソ <i>Pometia pinnata</i>	23	S H	0.73 0.58	2.9 0.6	1.4~4.7 0~4.9
	"	24	S H	0.76 0.79	7.2 0.3	5.8~9.6 0.1~0.6
	"	25	S H	0.80 0.70	5.2 0.1	2.5~7.6 0~0.4
	タウソ <i>Pometia</i> sp.	26	S H	0.58 0.70	5.5 0	2.2~9.0 0
	パラキウム <i>Palaquium erythrospermum</i>	27	S H	0.48 0.47	9.2 1.2	5.8~12.4 0.6~1.6
	プランチャネラ <i>Planchonella thyrsoidea</i>	28	S H	0.56 0.41	15.5 23.0	14.8~16.3 20.7~26.0
	アンベロイ <i>Pterocymbium beccarii</i>	29	S H	0.40 0.30	12.0 19.1	3.0~21.6 13.4~26.0
	セルチス <i>Celtis kajewskii</i>	30	S H	0.63 0.59	25.5 31.5	25.1~26.0 24.6~35.0

注) S : 丸太の外周から2~3 cm の位置からの試料
 Notes) Specimens taken from a position of 2~3 cm from bark on radial direction.
 H : 樹心からの相対距離 60% の位置からの試料
 Specimens taken from a position of 60% in relative distance from pith on radial direction.

カメレレ (17)~(19) とクワンドン (9) は褐色腐朽菌であるオオウズラタケにおいて、白色腐朽菌であるカワラタケ、ヒイロタケに比較して重量の減少が大きく、これとは逆にアンベロイ (29) は、オオウズラタケにおいてほとんど重量の減少がみられないのにたいし、カワラタケ、ヒイロタケにおいてはかなりの重量減少があった。このように一つの樹種で菌によって抵抗性が異なるということは興味のある問題である。とくにアンベロイ (29) については既報⁷⁾の結果と同じ傾向であり、この樹種の特異性を示しているものと思われる。

なお、供試木は50年5月に製材されたが、製材後51年6月までの1年間放置された材について、ヒラタキイムシの被害を調査したところ、10樹種15個体の辺材について虫孔があり、被害がみられた。この虫害の有無について Table 9 に示す。なお、参考のためにまだ被害のみられない樹種についても、文献⁷⁾⁸⁾で虫害「有」の樹種については※印を付した。

Table 9. 辺材のヒラタキクイムシによる被害の有無
Lyctus susceptibility (Sapwood)

被害のあった樹種 Susceptible to attack by Lyctus	ス ポ ン ジ ア ス <i>Spondias</i> (1) レッドブラウンターミナリア <i>Terminalia</i> (5), (6), (7) マ ソ イ ア <i>Cryptocarya</i> (12) ク イ ラ <i>Intsia</i> (13) ダ イ ゾ ッ ク ス <i>Dysoxylum</i> (14) エ ボ ジ ア <i>Evodia</i> (22) タ ウ ン <i>Pometia</i> (23), (24), (25), (26) パ ラ キ ユ ウ ム <i>Palaquium</i> (27) プ ラ ン チ ョ ネ ラ <i>Planchonella</i> (28) セ ル チ ス <i>Celtis</i> (30)
まだ被害のみられない樹種 Non or yet-susceptible to attack by Lyctus	ア ル ス ト ニ ア <i>Alstonia</i> (2)* カ ナ リ ウ ム <i>Canarium</i> (3)* エ リ マ <i>Octomeles</i> (8)* ク ワ ン ド ン <i>Elaeocarpus</i> (9) マ ラ ス <i>Homalium</i> (10)* カ ロ フ ィ ル ム <i>Calophyllum</i> (11) ア ン チ ア リ ス <i>Antiaris</i> (15) ア ル ト カ ル プ ス <i>Artocarpus</i> (16)* カ メ レ レ <i>Eucalyptus</i> (17), (18), (19)* ウ ォ ー タ ー ガ ム <i>Syzygium</i> (20) ラ ブ ラ <i>Anthocephalus</i> (21) ア ン ベ ロ イ <i>Pterocymbium</i> (29)*

注) () 原木番号
Notes) Log No.

* 文献⁸⁾に虫害の記載のある樹種

Susceptible species to attack by Lyctus reported on the literature⁸⁾.

5. 化学的性質

5.1 木材成分

田 中 治 郎*¹

この項目では材の化学成分を分析することにより、樹種特性を明らかにしようとした。

(1) 実験方法

1) 試料調製

各樹種のパルプ化およびボード製造用チップ約 300 g を実験室用ハンマーミル型粉碎器で木粉とし、うち 80~100 メッシュ部分を化学成分分析に用いた。

2) 材の化学成分分析

木材分析は JIS により行った。ホロセルロースは WISE 法により測定した⁹⁾。 α -セルロースはホロセルロースについて 17.5% 水酸化ナトリウム水溶液を用いる常法により測定した。

(2) 結果

材の化学成分分析の結果を Table 10 に示した。供試材は日本産ブナ材の分析結果¹⁰⁾と比較して、リグ

*¹ 林産化学部

Table 10. 化 学 成 分 表*1

Chemical components

樹 種 名 Species	原木 番号 Log No.	灰分 Ash	可 溶 分 Solubility in				リグニン Lignin	ホロセル ロース*2 Holocel- lulose	α-セル ロース α-cel- lulose
			冷 水 Cold water	温 水 Hot water	1%水酸化 ナトリウム 1%NaOH	アルコール ・ベンゼン EtOH・ Benzene			
スポンジアス <i>Spondias dulcis</i>	1	1.01	2.2	2.9	15.3	2.1	28.0	71.7	46.0
アルストニア <i>Alstonia scholaris</i>	2	1.25	2.9	4.0	12.4	1.1	34.4	66.9	43.9
カナリウム <i>Canarium indicum</i>	3	0.89	2.2	4.2	17.1	1.4	27.9	70.4	46.0
イエローターミナリア <i>Terminalia calamansanai</i>	4	0.88	3.0	4.6	14.6	2.1	29.8	71.2	48.7
レッドブラウンターミナリア <i>Terminalia solomonensis</i>	5	0.49	1.3	2.4	13.0	1.0	33.3	71.3	46.2
"	6	0.49	1.4	2.6	12.0	1.3	33.4	71.3	47.7
"	7	0.63	1.8	2.4	12.0	1.2	31.5	72.0	46.8
エリマ <i>Octomeles sumatrana</i>	8	0.95	0.5	1.5	7.7	1.9	34.3	69.8	47.8
クワンドン <i>Elaeocarpus sphaericus</i>	9	0.89	2.0	2.6	13.3	1.8	27.1	74.6	48.7
マラス <i>Homalium foetidum</i>	10	1.21	2.2	3.5	17.0	2.2	32.0	66.8	45.6
カロフィール <i>Calophyllum vexans</i>	11	0.61	2.0	2.0	15.7	1.8	33.1	71.0	48.8
マソイア <i>Cryptocarya massoy</i>	12	1.07	2.4	2.7	13.2	2.4	25.3	75.4	47.6
クイラ <i>Intsia bijuga</i>	13	0.99	5.0	9.6	23.6	6.6	29.4	64.1	41.4
ダイゾックス <i>Dysoxylum gaudichaudianum</i>	14	1.32	1.2	2.2	11.9	0.8	27.2	69.2	46.2
アンチアリス <i>Antiaris toxicaria</i>	15	1.89	2.7	3.2	12.2	0.9	31.2	73.1	48.1
アルトカルプス <i>Artocarpus incisus</i>	16	2.30	1.4	2.5	15.0	2.8	30.7	70.2	47.8
カメレレ <i>Eucalyptus deglupta</i>	17	0.82	1.4	1.9	10.9	1.3	30.6	74.0	51.2
"	18	0.53	0.6	1.7	9.8	1.2	31.5	73.9	50.6
"	19	0.52	1.8	3.2	10.4	1.6	32.8	71.8	51.7
ウォーターガム <i>Syzygium</i> sp.	20	0.95	2.6	5.0	21.1	7.0	28.7	65.5	43.9
ラブラ <i>Anthocephalus cadamba</i>	21	0.74	4.0	4.3	15.9	2.7	25.7	74.2	45.5
エボジア <i>Evodia elleryana</i>	22	1.15	0.5	1.6	10.1	1.1	28.8	74.6	48.9
タウ <i>Pometia pinnata</i>	23	0.76	3.5	5.8	17.9	3.0	30.7	67.2	45.7
"	24	0.46	5.2	5.9	18.9	4.2	29.5	67.0	46.1
"	25	0.51	5.0	7.0	20.7	4.0	29.7	67.2	45.6
タウ <i>Pometia</i> sp.	26	0.69	2.8	3.1	16.7	2.9	29.1	65.9	43.5
パラキウム <i>Palaquium erythrospermum</i>	27	0.75	2.3	3.1	13.3	1.3	30.0	72.4	49.7
プランチョネラ <i>Planchonella thyrsoidea</i>	28	1.25	0.8	1.0	14.6	2.1	21.3	79.1	47.4
アンベロイ <i>Pterocymbium beccarii</i>	29	1.64	3.2	4.0	13.2	1.3	25.1	76.8	47.4
セルスチ <i>Celtis kajeuskii</i>	30	1.77	3.8	4.6	17.2	1.6	25.7	72.7	48.1
ブナ（日本産） <i>Fagus crenala</i>	対照 ¹⁰⁾ Ref.	0.30	1.6	2.4	16.9	1.0	21.4	85.0	49.1

注）*1 %対絶乾試料 %: based on oven-dry wood.

Notes) *2 無灰，無リグニン試料 Calculated on an ash- and lignin-free basis.

ニン含量が高く、ホロセルロース含量が低い結果を与えた。 α -セルロース含量はブナ材とほぼ似かよった値であった。

5.2 抽出成分

高橋利夫*・桜井孝一*

この項は各供試原木について、先ず n -ヘキサンで、ついでエーテル、アセトン、メタノールと順次極性をあげて、いわゆる極性度のちがう 4 種の有機溶媒による逐次抽出を行い、逐次抽出成分含有量を調べ、各供試材の抽出成分の特徴を概見した。

(1) 試験方法

供試材は第 1 報に示す 24 樹種 (30 個体) である。

1) 試料調製

各供試材のファイバーボード用チップを、さらに小型ハンマーミルとワイリーミルで細かく砕き、ふるい分けして、40 メッシュの金網を通過し、60 メッシュの金網にとどまるものを抽出試料に供した。同時に、 $105 \pm 3^\circ\text{C}$ の乾燥器中で同一試料の水分を定量し、抽出供試料の絶乾重量を算出した。

2) 装置

フラスコ容量 150 ml のソックスレー抽出器と東洋円筒濾紙 No. 84 (口径×高さ: 28×100 mm) を使用した。

3) 使用溶媒と抽出操作

各風乾供試木粉 (6~17 g) を円筒濾紙に秤取してソックスレー抽出器に入れ、70~80 ml の n -ヘキサン (bp. 69°C) を加えて、12~16 時間湯浴上で還流抽出後、フラスコ内の溶剤を回収留去し、青ゲル在中の真空デシケーター内でフラスコを乾燥後秤量し、 n -ヘキサン可溶分を求めた。一方試料木粉在中の円筒濾紙は、抽出管から取り出して溶媒を風乾蒸去後、次の溶媒エーテル (bp. 34.6°C) を用い、 n -ヘキサンと同様の操作でエーテル可溶分を求め、さらにアセトン (bp. 56.5°C)、メタノール (bp. 65°C) と順次に同様の操作でそれぞれの可溶分を求めた。

(2) 試験結果

供試材の逐次抽出の結果は Table 11 のとおりである。可溶分 (%) は絶乾試料に対する % を表わす。

逐次抽出量は 1.31~11.32% の範囲にあり、このうち全抽出量が 6% をこえるものは、クイラ (13)、ウォーターガム (20)、タウン (24, 25) の 3 樹種 (4 個体)、その他は 3% 以下のものが 15 樹種 (18 個体)、残る 8 個体 (8 樹種; うち 2 樹種は上記樹種に重複) が 3~5% の範囲にあり、南洋材としては比較的 low 抽出量グループに属するものが多く、これは腐朽菌が入り易い材が多かった事実に符合する。またパルプ化樹脂障害に関連するヘキサン抽出量は、30 個体中 28 個体が 1% 以下で、エリマ (8)、マソイア (12) がわずかに 1% をこえる数値を示した。以上のことから、逐次抽出成分含有量から見た場合、今回の供試材中、利用上種々問題を起こす可能性のある樹種は、クイラとウォーターガムの 2 樹種である。前者は、本邦で太平洋鉄木と称され、高耐朽性、かつ重硬材の割に加工仕上り良好なため、昨今、屋内外の重構造物、重家具、床板などに用いられる南洋材のひとつであるが、しばしば材の表面に黒色斑点が現われ、また材色は黄色から濃赤褐色へと変色する。これら斑点、変色の原因物質については、既に当研究室ほか 2, 3 の研究機関で検討され、数種のフラボノイド成分 (robinetin, fisetin, myricetin, dihydro-

* 林産化学部

Table 11. 供試材の逐次抽出結果
Successive extraction of wood samples

樹 種 名 Species	原木番号 Log No.	可 溶 分 Solubility in (%)				
		ヘキササン n-Hexane	エーテル Ether	アセトン Acetone	メタノール Methanol	計 Total
ス ポ ン ジ ア ス <i>Spondias dulcis</i>	1	0.52	0.12	0.66	1.54	2.84
ア ル ス ト ニ ア <i>Alstonia scholaris</i>	2	0.21	0.05	0.33	1.38	1.97
カ ナ リ ウ ム <i>Canarium indicum</i>	3	0.13	0.11	0.75	1.47	2.46
イエローターミナリア <i>Terminalia calamansanai</i>	4	0.07	0.03	2.10	1.80	4.00
レッドブラウンターミナリア <i>Terminalia solomonensis</i>	5	0.09	0.11	0.41	0.89	1.50
"	6	0.07	0.09	0.47	1.26	1.89
"	7	0.11	0.07	0.46	1.27	1.91
エ リ マ <i>Octomeles sumatrana</i>	8	1.16	0.05	0.12	0.84	2.17
ク ワ ン ド ン <i>Elaeocarpus sphaericus</i>	9	0.34	0.11	1.16	1.45	3.06
マ ラ ス <i>Homalium foetidum</i>	10	0.08	0.05	2.08	1.66	3.87
カ ロ フ ィ ル ム <i>Calophyllum vexans</i>	11	0.12	0.25	1.23	1.16	2.76
マ ソ イ ア <i>Cryptocarya massoy</i>	12	1.14	0.09	0.38	0.98	2.59
ク イ ラ <i>Intsia bijuga</i>	13	0.46	0.24	5.42	5.20	11.32
ダ イ ゾ ッ ク ス <i>Dysoxylum gaudichaudianum</i>	14	0.19	0.05	0.25	0.82	1.31
ア ン チ ア リ ス <i>Antiaris toxicaria</i>	15	0.06	0.06	0.33	1.70	2.15
ア ル ト カ ル プ ス <i>Artocarpus incisus</i>	16	0.77	0.18	0.69	1.45	3.09
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	17	0.19	0.07	1.03	1.02	2.31
"	18	0.21	0.07	0.82	1.09	2.19
"	19	0.15	0.05	1.98	1.60	3.78
ウ ォ ー タ ー ガ ム <i>Syzygium</i> sp.	20	0.79	5.76	0.90	1.97	9.42
ラ ブ ラ <i>Anthocephalus cadamba</i>	21	0.25	0.55	1.63	1.76	4.19
エ ボ ジ ア <i>Evodia elleryana</i>	22	0.09	0.09	0.39	1.30	1.87
タ ウ ン <i>Pometia pinnata</i>	23	0.15	0.09	2.60	1.58	4.42
"	24	0.17	0.04	4.25	1.71	6.17
"	25	0.21	0.06	3.90	1.94	6.11
タ ウ ン <i>Pometia</i> sp.	26	0.16	0.06	2.46	1.26	3.94
パ ラ キ ユ ウ ム <i>Palaquium erythrospermum</i>	27	0.004	0.06	1.28	1.56	2.90
プ ラ ン チ ョ ネ ラ <i>Planchonella thyrsoides</i>	28	0.79	0.11	0.32	1.22	2.44
ア ン ベ ロ イ <i>Pterocymbium beccarii</i>	29	0.25	0.07	0.35	1.58	2.25
セ ル チ ス <i>Celtis kajewskii</i>	30	0.17	0.05	0.56	1.37	2.15

myricetin, quercetin, naringenin, leucocyanidin, etc.), スチルベン誘導体 (resveratrol, 3-hydroxyresveratrol) などの存在が確認されている^{11)~13)}。後者については、現在そのエーテル可溶部より数種のトリテルペノイド成分を分取し、性状を精査中である。

引用文献

- 1) Forest Products Research Center, Department of Forests Papua New Guinea: Properties and uses of Papua New Guinea timbers, Second Trade Note, (1973)
- 2) KINGSTON, R. S. T., RISDON, C. and JUNE, E.: Shrinkage and density of Australian and other South-west Pacific woods, Division of Forest Products Technological Paper, **13**, C. S. I. R. O., (1961)
- 3) BOLZA, E., KLOOS, N. H.: The mechanical properties of 81 New Guinea timbers, Division of Forest Products Technological Paper, **41**, C. S. I. R. O., (1966)
- 4) 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**, 128~129, (1972)
- 5) 木材部・林産化学部: サラワク, ニューギニア産 8 樹種の性質, 林試研報, **254**, 76~78, (1973)
- 6) 木材部・林産化学部: カリマンタン, ニューギニア産 10 樹種の性質, 林試研報, **262**, 81~82, (1974)
- 7) 木材部・林産化学部: ニューギニア, その他地区産 9 樹種の性質, 林試研報, **269**, 22~78, (1974)
- 8) KLOOT, N. H. and BOLZA, E.: Properties of timbers imported into Australia, Div. For. Prod. C. S. I. R. O., Aust., Technical Paper, **12**, (1961)
- 9) WISE, L. E., M. MURPHY and A. A. D'ADDIECE.: Paper Trade J., **122**, 2, Tappi Section, 11, (1946)
- 10) 香山 彊・菊池文彦・高野 勲・宇佐見国典: 林試研報, **197**, 155~166, (1967)
- 11) 林 良興・安江保民・高橋利夫: 第 20 回木材学会要旨, 227, (1970)
- 12) 今村博之・伏木秀文・石原新市郎・大橋英雄: 岐阜大農研報, **33**, 99~104, (1972)
- 13) HILLIS, W. E. and YAZAKI, Y.: *Phytochemistry*, **12**, 2491~2495, (1973)

**Properties of Some Papua New Guinea Woods Relating
with Manufacturing Processes III**

Physical and chemical properties of some East New Britain woods

Working Group on Utilization of Tropical Woods⁽¹⁾

Summary

Physical, mechanical, and chemical properties together with fungi susceptibility were measured on twenty-four wood species collected at a lowland rain forest in New Britain island in 1975. The test materials of each of these species were taken respectively from the same log as listed in the first report.

Results of several processing tests such as lumber processing, panel products making and pulping on the same sample logs were shown in the first and second reports.

1. Characteristics on wood quality

1.1 Moisture content and specific gravity of green wood

The disk of about ten cm in thickness was taken from the top end of each log. The specimens for measuring moisture content of green wood were taken from them continuously from pith to bark. The moisture content, the amount of moisture per volume (g/cm^3) and the specific gravity of green wood of each sample disk were shown in Table 1. The moisture content ranged from 61% (in *Homalium*) to 138% (in *Alstonia*) and the mean value was 96%. Although the types of variation of moisture content from pith to bark differed with each sample tree, they were able to be classified into three different types, exclusive of one sample tree of *Terminalia solomonensis* (7) (Fig. 1).

The amount of moisture per volume of green wood ranged from $0.27 \text{ g}/\text{cm}^3$ (in *Calophyllum*) to $0.60 \text{ g}/\text{cm}^3$ (in *Syzygium*). The green specific gravities of *Homalium*, *Intsia*, *Dysoxylum*, *Syzygium* and *Pometia* (24) discs were higher than 1.0 and those of *Eucalyptus* (17), *Pometia* (25, 26) ranged from 0.9 to 1.0.

1.2 Variation of bulk density in radial direction of stem

The bulk densities were measured on the shrinkage specimens which are described later. The variation of the bulk densities from pith to bark in disk are shown in Fig. 2. The ratio of bulk density at 20% relative distance from pith to that at 80% on each sample disk was calculated as an index of the variation of the bulk density from pith to bark on each sample tree.

As shown in Table 1, the above ratios were generally less than 1.0, exclusive of *Homalium* (10) in which the bulk density at 20% relative distance is nearly equal to that at 80%.

In the case of *Terminalia* (4) and *Antiaris* (15), the bulk density at 20% relative distance was only about a half of that at 80%.

Considering the relatively small difference of the above ratio between trees of the same

Received October, 15, 1976

(1) Wood Technology Division and Forest Product Chemistry Division

species *Terminalia* (5~7), *Eucalyptus* (17~19) and *Pometia* (23~25), the ratio may be looked on as an indicator for the wood quality of species.

1.3 Interlocked grain and brittleheart

1.3.1 Interlocked grain

The patterns of interlocked grain from pith to bark were obtained and the severity with some interlocked grain indices were derived from the recorded patterns.

Procedure

The test pieces, exactly 3.0cm thick by 3.0cm wide and extended 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 obtained by tracing along the split in every 1.5mm with a new interlocked grain measuring apparatus which was devised in the laboratory.

Three interlocked grain indices were obtained as follows:

The first index, as shown in Fig. 3, the area which was enclosed between the base line and the tracing of the split was obtained. The second index, the average slope of interlocked grain for the whole normal wood, excluding the location of brittleheart, was calculated. The third index, the arithmetical total of the most severely interlocked grain in S direction and that in Z direction was obtained.

Results

The interlocked pattern obtained from pith to bark for each tree sample is shown in Fig. 4.

Table 2 lists the results of the average interlocked grain and the total value at the point of maximum S and Z spiral in per cent and furthermore, the area between the base line and the split.

Following species, *Terminalia* (4~6), *Calophyllum* (11), *Dysoxylum* (14), *Eucalyptus* (17), *Syzygium* (20) and *Pometia* (23, 25) had the most severely interlocked grain, for example, *Syzygium* (20) was 76% of total maximum spiral.

On the other hand, *Spondias* (1), *Alstonia* (2), *Homalium* (10), *Anthocephalus* (21), *Planchonella* (28) and *Pterocynbium* (29) had almost straight grain. The other species had relatively mild interlocked grain and their changes in direction and angle were less abrupt.

The variations of interlocked grain among the trees in the same species were compared. *Terminalia* (5~7), *Eucalyptus* (17~19) and *Pometia* (23~26): some of them (5, 7, 18, 19, 24, 26) had mildly interlocked grain but the other trees (6, 17, 23, 25) had very severely interlocked grain.

1.3.2 Brittleheart

The percentage cross-sectional area of brittleheart was investigated.

Procedure

The sawn cross section of timber having the brittleheart shows a pitted condition, spread over a limited area around the pith, due to the influence of the saw in pulling out isolated bundles of tissue and visible compression failure may also be present contributing to the brashness.

The rough boundary of a brittleheart in a disk was decided in green condition by 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 cross-sectional area of brittleheart at various given height was expressed as a relative percentage of total disk area.

The percentage cross-sectional area of brittleheart for each tree sample is shown in Table 3.

Terminalia (4), *Homalium* (10), *Cryptocarya* (12), *Eucalyptus* (17, 18) and *Pometia* (25) were confined within a narrow range limit of around the pith (less than 5% of brittleheart in cross-sectional area). Following seven species: *Octomeles* (8), *Calophyllum* (11), *Antiaris* (15), *Artocarpus* (16), *Palaguium* (27), *Planchonella* (28) and *Celtis* (30), were ranging in an area of brittleheart from 10 to 20%.

Only one extreme case, the largest extent of brittleheart was in *Evodia* (22), which accounted for 24% in total cross section. The percentages of the other species were in a narrow range from 5 to 10%.

2. Physical properties

2.1 Specific gravity and shrinkage

The bulk density, specific gravity and the shrinkages from green to air-dry (15% moisture content), from air-dry to oven-dry (per one per cent moisture content) and from green to oven-dry on the three directions (tangential, radial and axial) were measured on each sample tree.

The disk of about ten cm in thickness was taken from each sample log. The shrinkage specimens were continuously taken from pith to bark on a radius of the disk.

The measurement of the shrinkage was done according to JIS (Japanese Industrial Standard) Z 2103. The specific gravity was obtained both in air-dry and oven-dry conditions.

The mean value of the specific gravity and shrinkages weighted by the radius from the pith was obtained for each sample tree (Table 4).

The bulk density was considerably lower than those cited in the literatures^{1)~3)} (Table 5). Especially, in *Spondias* (1), *Alstonia* (2), *Intsia* (13) and *Syzygium* (20), the differences in bulk density were over 100 kg/m³. It should be noticed that most of the other experimental results would be influenced by such a wide difference of specific gravity.

The volumetric shrinkages of *Alstonia* (2) and *Antiaris* (15) were the lowest and those of *Pometia* (24) were the highest among the sampled species.

The longitudinal shrinkages of *Spondias* (1), *Intsia* (13), *Artocarpus* (16), *Eucalyptus* (17), *Syzygium* (20), *Palaquium* (27), *Planchonella* (29) and *Celtis* (30) were over 0.3%, and those of the other species were lower than 0.3%.

2.2 Water absorption

Procedure

Test specimens were cut from the parts along the two-thirds of the radius of the disks of logs tested.

After seasoning in air, they were made into 30×30×100 mm test specimens of fully quarter-sawn lumbers.

Eight test specimens were used for determining the amount of water absorption in each surface of cross, tangential and radial section.

Test specimens were sunk 50 mm below the surface of water at 25±0.2°C for 24 hours according to JIS Z 2104-1973 (Japanese Industrial Standard; Method for determination of water absorption of wood).

Results

The results are shown in Table 6. The amounts of water absorption per unit area is large in order of cross, tangential and radial section. But the exceptions are the radial sections of *Eucalyptus* (17) and *Planchonella* (28) which present larger amounts of water absorption than those of their tangential sections.

Comparisons of the mean amounts of water absorption of all logs tested with their three sections except *Pterocymbium* (29) give the following ratios in round numbers:

Cross : Tangential : Radial = 10 : 3 : 2

Eleven sorts of species presenting white or light color were easily attacked by blue stain fungi; for example—*Spondias* (1), *Alstonia* (2), *Cryptocarya* (12), *Dysoxylum* (14), *Antialis* (15), *Artocarpus* (16), *Anthocephalus* (21), *Evodia* (22), *Planchonella* (28), *Pterocymbium* (29) and *Celtis* (30).

In these species, *Pterocymbium* (29), *Celtis* (30) and *Dysoxylum* (14) give relatively larger amounts of water absorption than the other species in three sections and these facts are shown in Figs 5, 6 and 7.

And *Cryptocarya* (12) and *Planchonella* (28) also present rather large amount of water absorption in cross section. Anyway, all these 11 species rank high in the above figures.

The relations between water absorption and specific gravity are not clear, but two features could be picked out in the above figures. As shown in these figures, most species appear in the region between upper and lower dotted lines except a few species. These are common in the three sections.

The water absorption of the species which appear along the upper dotted line seem to have a certain relation to their specific gravities.

On the other hand, the species appearing along the lower dotted line seem not to have any relation to the specific gravities at all.

The former relation means that the water absorption could be affected by the capillarities of the species and correspond to their porosity ratios to some extent.

The latter one means that the water absorption seems to be caused by the phenomenon of diffusion of water in the cell wall, not by the capillarity, so it doesn't present any relation to their specific gravity under the condition of a day long water immersion.

3. Mechanical properties

Static and impact bending tests were carried out by the methods provided in the Japanese Industrial Standards on small, clear specimen. The results obtained are tabulated.

Procedure

Twenty specimens were cut from each log, namely ten for static bending test and another ten for impact bending test, considering to eliminate the part of sapwood and of brittleheart wood.

Specimens were dried naturally to the air-dry condition and finished in size of 25×25×400 mm for static bending test, and 20×20×300 mm for impact bending test according to JIS Z 2113 and JIS Z 2116 respectively. Both tests were conducted in a controlled laboratory at 20°C and 75% relative humidity.

In the case of static bending test, 350 mm span which is 14 times of 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 (MOE) 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 7 with specific gravity (r_u) and moisture content 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 the specific gravity of specimens tested was from 0.32 for *Alstonia* (2) and *Antiaris* (15) to 0.84 for *Homalium* (10).

(2) The relation between specific gravity and modulus of elasticity and modulus of rupture in static bending are shown in Figs. 8 and 9.

(3) In respect of the specific strength values (MOR/r_u), 11.9 km for *Pterocymbium* (29) and 19.7 km for *Intsia* (13) were somewhat low and high respectively in comparison with other species.

(4) The range of the values of MOR/MOE was from 0.65×10^{-2} for *Spondias* (1) to 0.98×10^{-2} for *Intsia* (13).

(5) The mean values of absorbed energy for each species ranged from 0.18 for *Antiaris* (15) to 1.07 for *Homalium* (10).

The values of specific impact strength (a/r_u^2) ranged from 1.4 for *Syzygium* (20) to 3.0 for *Eucalyptus* (18).

4. Decay durability

The decay durability of sample species was evaluated with the percentage of weight loss caused by wood 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 contained glucose and peptone were used as the medium to culture the three wood destroying fungi. The sawdust medium are composed of some beech sawdust, distilled water as twice as the sawdust, and 1% glucose and 0.2% peptone to the sawdust in weight.

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

The three test fungi used 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;

$$\text{Weight loss per cent} = -\frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$$

W_1 : Original weight before test

W_2 : Final weight after test

Results

The weight loss of each species obtained from this durability test is shown in Table 8.

It is of interest that on the weight loss obtained in this test, *Elaeocarpus* and *Eucalyptus* showed higher weight loss against the brown rot fungus (*T. palustris*) than that against the white rot fungus (*C. versicolor* and *P. coccineus*). On the other hand, *Pterocymbium* showed higher weight loss against the white rot fungus than against the brown rot fungus.

5. Chemical characteristics

5.1 General components of wood

Procedure

1) Sample preparation

About 300 g of wood chips prepared from each species were ground into wood meals (80~100 mesh) by laboratory hammer mill. They were used for chemical analyses.

2) Chemical analyses of wood

All analyses were made according to JIS (Japanese Industrial Standard) methods. The holo-cellulose was determined according to Wise method. α -Cellulose was estimated by the ordinary method using 17.5% sodium hydroxide aqueous solution.

Results

The results of the chemical analysis are shown in Table 10 in which the data on Japanese beech are quoted as references.

These samples were distinguished from Japanese beech by being relatively high in lignin and low in holo-cellulose. The α -cellulose contents of these samples were similar to that of beech.

5.2 Successive extraction with organic solvents

The determination of the amounts of successively extracted substances in the thirty wood samples with four organic solvents of different polarity, i. e., *n*-hexane, ether, acetone and methanol, was carried out as a preliminary work for the investigation on the relationships between the properties of woods and the extractives.

Procedure

1) Preparation of sample

Wood chips from each of the logs of twenty-four species (thirty individuals) were ground in the Wiley mill and the wood meals with 40~60 mesh were used for successive extractions and the moisture contents analysis.

2) Apparatus

A Soxhlet extraction apparatus with 150 ml distillation flasks and filter paper thimble (28 × 100 mm) was used.

3) Solvents and extraction procedure

n-Hexane (bp. 69°C), ethyl ether (bp. 34.6°C), acetone (bp. 56.5°C) and methanol (bp. 65°C) were used as four solvents for successive extractions. A sample (6~17 g) of air-dried wood meals was weighed in a filter paper thimble and placed in the extractor. The solvent (about 75 ml) was placed in the flask and the extraction was carried out at a rate such as the solvent siphoned over at least six times per hour. The extraction was made for 12~16 hr, the solvent was removed on a water bath and the residues were dried in a vacuum desiccator containing blue silica gel. This procedure was used in each successive extraction and the extractive content was shown as a percentage based on the oven-dried matters.

Results

The results of the successive extraction with four organic solvents on the thirty wood

samples are shown in Table 11. Usually, the *n*-hexane-soluble fraction may include lipids (i. e., fats, fatty acids, waxes, etc.) and terpenes (i. e., phytosterols, some resins and resin acids, etc.) and the ether, acetone and methanol extracts contain many phenolic or some hydrophilic substances (i. e., simple or poly-phenolic compounds, coloring matters, some carbohydrates, glycosides, tannins, phlobaphenes, etc.). Therefore, the results of extractives by successive extractions using four organic solvents give useful information on the properties and utilization of wood. Many of the wood samples in this experiment showed relatively low extractive contents in comparison with those of common tropical woods, and only four wood samples *Intsia* (13), *Syzygium* (20) and *Pometia* (23, 24), showed relatively high extractive content. Previous investigations of the constituents of *Intsia* (13) have shown the presence of the following phenolic compounds: robinetin, fisetin, myricetin, dihydromyricetin, quercetin, naringenin, leucocyanidin, resveratrol, 3-hydroxyresveratrol, etc. and these phenolic substances present in wood were considered to be responsible for the discoloration and black speck trouble on the board of this wood. On the other hand, the presence of a large amount of extractives, especially in ether-soluble fraction, in *Syzygium* (20) suggested giving rise to the effect on some wood processing (pulping, manufacturing of particleboard, painting, etc.). In the course of investigation of ether extract, two triterpenoid compounds have been isolated and further work of these compounds is now in progress.