

パプアニューギニア材の加工的性質 第7報

西ニューブリテン産材の化学的性質

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 VII
 Chemical properties of some West New Britain woods

要 旨：西ニューブリテン島ブルマ地区で採集した天然木 20 種 20 個体，造林木 3 種 4 個体の木材について，木材成分，抽出成分，化学的変色など化学的性質を試験した。木材成分分析では，全項目共通の 13 樹種のみを試験したが，これらは日本産ブナに比べ，リグニン含量が高く，ホロセルロース含量は低かった。23 樹種を供試した有機溶剤による逐次抽出試験の結果では，特に全抽出量の多いものは，ニューギニアウォールナット，ブラックビーン，ガラムートであった。また化学的変色としては，鉄，アルカリ，酸汚染，ならびに太陽光による変色について感性を試験したが，酸による強い汚染はなく，鉄およびアルカリにより強い汚染を生じたものは，ニューギニアウォールナット心，辺材，スロアネア辺材，アグライア心材，ランラン心材およびカメレレ心材であった。またそのうち太陽光により強く変色した樹種は，アグライア心材，ランラン心材とカメレレ心材であった。

目 次

ま え が き	85
1. 木 材 成 分	86
2. 抽 出 成 分	86
3. 化 学 的 変 色	89
引 用 文 献	100
Summary	101

ま え が き

第6報に続いて，1976年8月西ニューブリテンのブルマ地区で採集した天然木 20 種 20 個体と造林木 3 種 4 個体についての化学的性質に関する試験結果を報告する。なお化学成分の場合は全項目共通の 13 樹種について試験した。供試材は前報の材質，物理的性質および耐久性に関する試験に用いたものと同じ個体で，丸太の形状および玉切り法は第6報に示したとおりである。

1977年10月20日受理

(1) 木材部，木材利用部，林産化学部

木 材—28	Wood Technol.—28
木材利用— 3	Wood Utiliz.— 3
林産化学—16	For. Prod. Chem.—16

1. 木 材 成 分

田 中 治 郎⁽¹⁾

(1) 実 験 方 法

本項目は全項目共通の 13 樹種のみを試験した。各試料は実験室用ハンマーミル型粉碎器で木粉にされ、うち 80~100 メッシュ部分が化学成分分析に用いられた。

木材分析は JIS*1 により行なった。ホロセルロースは Wise 法により測定した¹⁾。α-セルロース測定にはホロセルロースについてパルプ分析の場合と同じ JIS*2 を適用した。

(2) 結 果

供試樹種の分析結果を第 3 報²⁾ の場合と同じように日本産ブナ材と比較すると、リグニン含量が高く、したがって、ホロセルロース含量が低い、α-セルロース含量はブナ材とほぼ似かよった値を示した (Table 1)。

また、ブラックビーン (208)*3 の冷水、温水、1%水酸化ナトリウム溶液、アルコール・ベンゼン可溶分が他樹種より著しく多いのが特徴的である。

2. 抽 出 成 分

高 橋 利 夫⁽¹⁾・桜 井 孝 一⁽²⁾

この項目では各供試原木について、まず *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、いわゆる極性のちがう 4 種の有機溶媒による逐次抽出を行なって、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、Table 2 に示す 23 樹種で、試験方法はすべて前報²⁾と同様にした。

1) 試 料 調 製

各供試材を当场設置のシェービング・マシン、リファイナ、小型ハンマ・ミル、ワイリ・ミルの併用で精砕し、40~60 メッシュの細粉を抽出試料に供した。同時に、105±3°C の乾燥器中で同一試料の水分を定量し、抽出供試料の全乾重量を算出した。

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) が使用された。

3) 使用溶媒と抽出操作

各風乾供試木粉 (6~16 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で蒸散させた後、次の溶媒エーテル (bp. 34.6°C) を用い、*n*-

(1) (2) 林産化学部

*1 JIS P 8003~6-1976 および JIS P 8008, JIS 8010-1976

*2 JIS P 8101-1976

*3 () の中は原木番号である。

Table 1. 化 学 成 分 表*1
Chemical components*1

樹 種 Species	原木番号 Log number	灰 分 Ash	可 溶 分 Solubility in				リグニン Lignin	ホロセルロース*2 Holo-cellulose*2	α-セルロース α-cellulose
			冷 水 Cold water	温 水 Hot water	1%水酸化 ナトリウム 1% NaOH aq. sol.	アルコール・ ベンゼン EtOH・ Benzene			
ニューギニアウォールナット <i>Dracontomelon puberulum</i>	201	2.21	4.5	7.5	18.1	3.4	33.6	65.3	45.6
スポンジアス <i>Spondias dulcis</i>	202	1.14	1.8	3.0	16.4	1.9	26.7	75.9	49.1
スロアネア <i>Sloanea insularis</i>	203	1.03	3.3	4.1	13.1	2.3	30.2	71.2	51.1
ピメロデンドロン <i>Pimelodendron amboinicum</i>	205	1.73	2.5	3.8	16.6	1.2	26.3	74.0	48.3
ブラックビーン <i>Castanospermum australe</i>	208	0.30	11.8	12.2	27.3	12.4	27.6	72.4	40.0
アグライア <i>Aglaia litoralis</i>	210	1.13	4.0	5.4	16.7	3.6	33.6	74.1	50.3
パシフィックメイプル <i>Amoora cucullata</i>	211	0.36	3.4	5.6	19.6	1.1	36.7	67.6	46.6
ダイゾックス <i>Dysoxylum arnoldianum</i>	212	2.32	2.6	3.9	12.9	2.0	32.0	68.9	47.0
イエローハードウッド <i>Neonauclea maluensis</i>	215	0.42	2.9	4.0	10.1	2.4	36.8	69.1	49.5
ランラン <i>Burckella macropoda</i>	216	1.92	2.4	3.5	14.7	1.2	35.1	66.9	50.3
ホワイトシリス <i>Ailanthus integrifolia</i>	217	0.84	0.8	1.5	10.5	0.9	30.7	74.1	50.7
ステルクリア <i>Sterculia parkinsonii</i>	218	1.66	2.4	3.5	17.8	1.1	26.2	78.0	47.8
ハードセルチス <i>Celtis luzonica</i>	219	1.23	2.3	3.2	17.5	1.1	23.3	72.6	45.8

*1 % 対絶乾試料

% Based on oven-dry wood.

*2 無灰, 無リグニン試料

Calculated on an ash- and lignin-free basis.

Table 2. 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 (%)				
		ヘキサン <i>n</i> -Hexane	エーテル Ether	アセトン Acetone	メタノール Methanol	計 Total
ニューギニアウォールナット <i>Dracontomelon puberulum</i>	201	0.74	0.15	2.45	3.01	6.35
スポンジアス <i>Spondias dulcis</i>	202	0.15	0.08	0.81	1.76	2.80
スロアネア <i>Sloanea insularis</i>	203	0.49	0.09	1.34	2.28	4.20
ニューギニアバスウッド <i>Endospermum moluccanum</i>	204	0.14	0.09	0.35	1.12	1.70
ピメロデンドロン <i>Pimelodendron amboinicum</i>	205	0.28	0.07	0.60	1.28	2.23
カンジス <i>Garcinia latissima</i>	206	1.55	0.67	2.71	2.70	7.63
リツェア <i>Litsea irianensis</i>	207	0.89	0.15	1.12	1.70	3.86
ブラックビーン <i>Castanospermum australe</i>	208	0.39	0.29	10.31	5.25	16.24
ニューギニアローズウッド <i>Pterocarpus indicus</i>	209	2.84	1.65	7.55	3.00	15.04
アグラリア <i>Aglaia litoralis</i>	210	0.40	0.04	3.97	2.66	7.07
パシフィックメイプル <i>Amoora cucullata</i>	211	0.19	0.04	1.39	2.51	4.13
ダイゾックス <i>Dysoxylum arnoldianum</i>	212	0.75	0.11	0.62	1.61	3.09
パラルトカルプス <i>Parartocarpus venenosus</i>	213	0.19	0.04	0.24	1.52	1.99
ブスブラム <i>Maranthes corymbosa</i>	214	0.04	0.05	0.18	0.68	0.95
イエローハードウッド <i>Neonauclea maluensis</i>	215	0.13	0.09	0.91	2.54	3.67
ランラン <i>Burckella macropoda</i>	216	0.10	0.04	1.35	2.23	3.72
ホワイトシリス <i>Ailanthus integrifolia</i>	217	0.09	0.01	0.37	1.02	1.49
ステルクリア <i>Sterculia parkinsonii</i>	218	0.16	0.08	0.32	1.52	2.08
ハードセルチス <i>Celtis luzonica</i>	219	0.08	0.03	0.50	1.53	2.14
ガラムート <i>Vitex cofassus</i>	220	1.76	0.14	4.76	4.32	10.98
バ ル サ <i>Ochroma pyramidale</i>	221	0.90	0.10	0.57	2.04	3.61
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	222	0.15	0.10	0.60	1.91	2.76
チ ー ク <i>Tectona grandis</i>	223	1.83	0.19	0.78	1.37	4.17
”	224	—	—	—	—	—

ヘキサンの場合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 2 のとおりである。可溶分（%）は全乾試料に対する % を表わす。

逐次抽出量は 1.49～16.24% の範囲にあり、このうち全抽出量が 6 % をこえるものは、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）、ガラムート（220）の 6 樹種で、逐次抽出成分含有量から見た場合、これらの樹種の多くは、利用上種々の問題を起こす可能性があるとおもわれる。その他は 3 % 以下のものが 9 樹種〔スポンジアス（202）、ニューギニアバスウッド（204）、ピメロデンドロン（205）、パラルトカルプス（213）、ブスプラム（214）、ホワイトシリス（217）、ステルクリア（218）、ハードセルチス（219）、カメレレ（222）〕で、その多くは腐朽菌が入りやすいので注意を要する材であり、残る 8 樹種〔スロアネア（203）、リツェア（207）、パシフィックメイプル（211）、ダイブックス（212）、イエローハードウッド（215）、ランラン（216）、バルサ（221）、チーク（223）〕は 3～5 % の範囲にあった。

3. 化学的変色

堀池 清⁽¹⁾、後藤君子⁽²⁾、加藤昭四郎⁽³⁾

ひき材の化学的変色について、次の 4 項目の試験を実施した。

- a) 鉄汚染に対する樹種の感性
- b) アルカリ汚染に対する樹種の感性
- c) 酸汚染に対する樹種の感性
- d) 太陽光による変色に対する樹種の感性

（1）試験方法

1) 試験材

供試樹種は 22 樹種で、各原木より長さ約 0.8～1m の材を玉切りし、これをだらびきして厚さ約 5 mm の柢目および追柢の心材および辺材の試験材を採取した。さらに、天然乾燥後、表面をスーパーサーフェイサーで平滑にし、柢目および追柢の厚さ約 5 mm、幅 5 cm、長さ 6 cm の寸法の試験片を作成した。辺材・心材の区別のはっきりしない樹種については、樹心に近い内側部を試験し、特に心部と称した。

2) 材色測定方法

材色の測定は測色色差計（日本電色工業株式会社製 ND-K 5 型）により三刺激値 X 、 Y 、 Z を測定した。測定面積は直径 30 mm の円形で 7.07 cm² である。また、測色色差計に試験片をセットする方向を一定にし、さらに処理前後の測定場所が異ならないように、治具を工夫して測定機器に固定した。

後述の汚染処理ならびに太陽光暴露前後の L 、 a 、 b 系による色差 ΔE は JIS Z 8730「色差表示法」に従って（1）～（4）式により算出し、さらに試験片 3 枚の平均値をもとめた。

$$L = 10Y^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots (1)$$

$$a = 17.5(1.02X - Y)/Y^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots (2)$$

$$b = 7.0(Y - 0.847Z)/Y^{\frac{1}{2}} \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{\frac{1}{2}} \quad \dots\dots\dots(4)$$

ここに ΔL , Δa , Δb は処理前後の L , a , b の差

また、三刺激値のうち Y は明度に対応するので、供試樹種相互の汚染の程度を比較するため、(5)式により明度減少率 Y_d を算出した。

$$Y_d = \frac{Y_0 - Y_1}{Y_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots(5)$$

ここに Y_0 は処理前の Y , Y_1 は処理後の Y

3) 処 理 方 法

a) 鉄による汚染

GRAY⁸⁾、武南⁴⁾ および後藤ら⁵⁾ も採用している、塩化第 2 鉄水溶液による変色の度合を測定することにより、各樹種の鉄汚染に対する感性を判定した。

0.1%塩化第 2 鉄水溶液 ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 和光純薬製 1 級で調製) 1 l を入れたステンレス製のタンクに、各樹種 3 枚ずつ 3 樹種 (合計 9 枚) のすでに材色が測定されている試験片を垂直に固定して、5 分間浸漬した。浸漬時の温度は 20°C である。

浸漬後、試験片は室内で 4 日間乾燥した (平衡含水率になっていることを含水率計で確認した)。

b) アルカリによる汚染

カセイソーダ水溶液による変色の度合を測定することにより、各樹種のアルカリ汚染に対する感性を判定した。

武南の研究⁹⁾によると、木材のアルカリ汚染は pH 11.0~11.5 以上で急激に著しくなるので、本試験においては pH 12.0 (ガラス電極 pH メーターで測定) のカセイソーダ水溶液 (NaOH 和光純薬製特級で調製) を使用した。

処理方法は鉄汚染の場合と同様で、20°C で 5 分間浸漬、室内で 4 日間乾燥した。

c) 酸による汚染

シュウ酸水溶液による変色の度合を測定することにより、各樹種の酸汚染に対する感性を判定した。

武南の研究⁷⁾によると、木材の酸汚染はシュウ酸および塩化水素酸ともに pH 5~pH 2 まではほとんど汚染しないが、pH 2~1.5 以下では急激に著しくなるので、本試験においては pH 1.0 (ガラス電極 pH メーターで測定) のシュウ酸水溶液 ($\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2$ 和光純薬製特級で調製) を使用した。

処理方法は鉄汚染の場合と同様で、20°C で 5 分間浸漬、室内で 4 日間乾燥した。

d) 太陽光による変色

各樹種の太陽光による変色の度合をしるために、あらかじめ材色を測定した試験片をラワン合板の上に固定し、通算 28.5 時間林業試験場の屋上 (東京都目黒区) で太陽光に暴露した。暴露日数は 5 日間にわたり、ほぼ晴天の日や、薄曇の日もあった。太陽エネルギーの測定はスガ試験機株式会社製積算照度計 PH-11-UT 型、受光器は太陽光用紫外部 (300~400 nm) 測定用を使用し、受光エネルギー量の積算値は 70.75 Langley (=cal/cm²) であり、前報⁸⁾ の場合と同様である。暴露の終了はコントロール材として使用され変色の少ないといわれているヒノキ材が肉眼であきらかに変色した時点をもってした。

（2）試 験 結 果

a) 鉄汚染に対する樹種の感性

前記した 0.1% $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 水溶液中への浸漬により、供試各樹種はその程度は異なるがいずれも灰黒色の汚染を生じた。Table 3 に各樹種の処理前後の材色を示す三刺激値 X, Y, Z（試験片 3 枚のうちの代表的な 1 枚の材色を示す）および色差 ΔE 、明度減少率 Y_d の平均値（試験片 3 枚）を示した。汚染の程度の判定は、前報⁸⁾と同じく色差 $\Delta E=12.0$ 以上を示した樹種を鉄汚染に対して強い感性をもつもの（符号 S）、また色差 $\Delta E=2.5$ 以下を示した樹種を弱い感性をもつもの（符号 L）とした。

強い汚染を示した、すなわち符号 S (Strong stain) をつけた強い感性をもつものは、ニューギニアウォールナット (201) の心材および辺材、スロアネア (203) の辺材、ピメロデンドロン (205) の心材、カンジス (206) の心材、ブラックピーン (208) の心材、アグラリア (210) の心材、ランラン (216) の心材および辺材、カメレレ (222) の心材である。

弱い汚染を示した、すなわち符号 L (Light stain) をつけた弱い感性をもつものは、ニューギニアバスウッド (204) の心部、ダイゾックス (212) の心部、パラルトカルプス (213) の心部、ホワイトシリリス (217) の心部、ステルクリア (218) の心部、チーク (224) の心材である。

b) アルカリ汚染に対する樹種の感性

前記した pH 12.0 のカセイソーダ水溶液中への浸漬により、供試各樹種はその程度は異なるがいずれも汚染を生じた。Table 4 に各樹種の処理前後の材色を示す三刺激値 X, Y, Z（試験片 3 枚のうち代表的な 1 枚の材色を示す）および色差 ΔE 、明度減少率 Y_d の平均値（試験片 3 枚）を示した。汚染の程度の判定は、前報⁸⁾と同じく色差 $\Delta E=9.0$ 以上を示した樹種をアルカリ汚染に対して強い感性をもつもの（符号 S）、また色差 $\Delta E=3.6$ 以下を示した樹種を弱い感性をもつもの（符号 L）とした。アルカリ汚染の色は樹種により種々であり、またアルカリ汚染および鉄汚染は酸汚染、太陽光による変色の場合に比較して著しい。

強い汚染を示した、すなわち符号 S (Strong stain) をつけた強い感性をもつものは、ニューギニアウォールナットの心材および辺材、スロアネアの心材および辺材、ブラックピーンの心材および辺材、パシフィックメイプル (211) の心材、ランランの心材、カメレレの心材および辺材である。

弱い汚染を示した、すなわち符号 L (Light stain) をつけた弱い感性をもつものは、ピメロデンドロンの心材、ダイゾックスの心部、パラルトカルプスの心部、ホワイトシリリスの心部、ステルクリアの心部、ハードセルチス (219) の心部、バルサ (221) の心部である。

c) 酸汚染に対する樹種の感性

前記した pH 1.0 のシュウ酸水溶液中への浸漬により、供試各樹種はその程度は異なるがいずれも汚染を生じた。Table 5 に各樹種の処理前後の材色を示す三刺激値 X, Y, Z（試験片 3 枚のうち代表的な 1 枚の材色を示す）および色差 ΔE 、明度減少率 Y_d の平均値（試験片 3 枚）を示した。汚染の程度は鉄汚染、アルカリ汚染に比較して少なく、いずれの樹種も大体赤色が増加した。明度の変化も少なく、逆に明度の増加した樹種も多い。汚染度の判定は、前報⁸⁾と同じく色差 $\Delta E=10.0$ 以上を強い感性をもつもの（符号 S）、また色差 $\Delta E=2.5$ 以下（明度減少率の小さいものは 3.0 以下）を弱い感性をもつもの（符号 L）とした。

強い汚染を示した、すなわち符号 S (Strong stain) をつけた強い感性をもつものは、皆無であった。

Table 3. 鉄汚染に対する
Sensitivity of various wood species

樹 種 名 Species	原木番号 Log No.	心材辺材の別 Heartwood or Sapwood	処 理 前 後 Change of color of wood with 0.1% FeCl ₃ ·6H ₂ O		
			未 処 理 Untreated parts		
			X	Y	Z
ニューギニアウォールナット <i>Dracontomelon puberulum</i>	201	Heart.	31.80	31.20	23.73
		Sap.	40.10	39.40	27.40
スポンジアス <i>Spondias dulcis</i>	202	Inner part	36.20	35.74	26.20
スロアネア <i>Sloanea insularis</i>	203	Heart.	46.28	45.57	31.42
		Sap.	49.66	48.90	25.68
ニューギニアバスウッド <i>Endospermum moluccanum</i>	204	Inner part	59.52	59.54	41.01
ピメロデンドロン <i>Pimelodendron amboinicum</i>	205	Heart.	27.72	26.98	18.19
カンジス <i>Garcinia latissima</i>	206	Heart.	54.05	54.14	41.00
リツエア <i>Litsea irianensis</i>	207	Inner part	48.81	49.31	36.64
ブラックビーン <i>Castanospermum australe</i>	208	Heart.	23.68	22.65	14.55
		Sap.	53.20	54.22	41.64
ニューギニアローズウッド <i>Pterocarpus indicus</i>	209	Heart.	31.20	29.15	15.24
		Sap.	51.51	51.84	33.83
アグラリア <i>Aglaiia litoralis</i>	210	Heart.	21.58	18.60	13.20
パンフィックメイプル <i>Amoora cucullata</i>	211	Heart.	31.76	27.74	20.60
		Sap.	40.68	38.58	30.22
ダイゾックス <i>Dysoxylum arnoldianum</i>	212	Inner part	29.69	29.19	24.40
パラトカルプス <i>Parartocarpus venenosus</i>	213	Inner part	56.68	57.88	40.16
ブスプラム <i>Maranthes corymbosa</i>	214	Inner part	34.12	31.60	21.99
イエローハードウッド <i>Neonauclea maluensis</i>	215	Inner part	43.13	37.61	25.55
ランラン <i>Burckella macropoda</i>	216	Heart.	31.98	28.40	20.10
		Sap.	26.14	23.94	16.52
ホワイトシリス <i>Ailanthus integrifolia</i>	217	Inner part	55.20	55.60	38.68
ステルクリア <i>Sterculia parkinsonii</i>	218	Inner part	39.33	39.02	31.65
ハードセルチス <i>Celtis luzonica</i>	219	Inner part	60.31	60.74	43.70
バサルサ <i>Ochroma pyramidale</i>	221	Inner part	43.14	42.79	36.38
カメレレ <i>Eucalyptus deglupta</i>	222	Heart.	44.52	43.95	34.12
		Sap.	40.49	39.60	30.60
チーク <i>Tectona grandis</i>	224	Heart.	37.65	36.42	22.43

注：1) 試験片 3 枚の平均値

2) L：弱い汚染，M：中程度の汚染，S：強い汚染

樹種の感性
for staining with iron

の材色 due to the treatment solution			色 差 ¹⁾ ΔE		明度減少率 ¹⁾ Y_d (%)		汚染の度合 の判定 ²⁾
処 理 後 Treated parts			Color difference		Decrease ratio of lightness		Stain grade
X	Y	Z					
15.64	15.55	15.10	19.0	18.6~19.4	50.3	49.3~51.4	S
25.68	25.37	20.72	14.4	14.2~14.5	36.2	35.6~37.4	S
31.90	31.57	23.70	4.0	3.6~ 4.6	11.6	10.3~12.8	M
33.68	33.38	25.34	11.0	9.8~12.1	26.9	25.3~28.6	M
20.38	20.72	15.12	27.1	26.0~28.9	55.9	54.6~57.6	S
56.10	56.50	37.71	2.5	1.6~ 3.6	5.1	3.5~ 6.6	L
17.22	17.37	14.95	13.3	12.8~13.9	35.9	35.5~36.5	S
34.24	33.24	24.15	15.6	13.9~16.5	37.3	34.5~38.9	S
44.65	45.70	34.50	3.7	3.0~ 4.9	9.0	7.3~12.1	M
14.28	13.48	9.83	12.3	11.4~13.5	41.1	38.1~44.7	S
51.05	51.54	39.00	3.5	0.6~ 7.7	3.4	1.4~ 4.9	M
26.75	24.80	14.62	5.6	5.5~ 5.6	15.2	14.8~16.0	M
47.32	48.02	34.78	5.8	4.4~ 8.1	7.9	7.3~ 8.3	M
13.20	12.38	10.00	13.5	11.8~16.3	39.0	33.4~48.3	S
22.36	20.61	15.83	9.8	8.4~10.6	25.4	23.2~27.2	M
27.78	26.80	21.94	10.6	8.8~11.6	28.6	24.4~30.8	M
30.08	29.98	24.95	1.5	1.2~ 1.7	-2.8	-1.3~-4.3	L
54.00	54.98	37.24	2.1	2.0~ 2.2	4.8	3.7~ 5.8	L
28.97	27.53	20.44	6.1	5.0~ 7.8	14.8	12.4~19.1	M
37.90	34.20	23.80	5.8	5.6~ 5.9	7.6	6.9~ 9.1	M
20.00	18.94	14.75	12.6	10.9~13.5	31.8	27.2~34.8	S
16.44	15.78	12.48	12.3	11.5~13.7	34.3	32.9~36.1	S
51.90	52.25	36.11	2.4	2.2~ 2.8	6.1	5.5~ 6.8	L
37.32	37.50	30.40	1.9	1.6~ 2.1	3.1	2.1~ 3.9	L
56.94	56.28	40.08	4.1	2.1~ 6.3	4.9	2.5~ 7.3	M
38.62	39.18	34.82	4.5	4.1~ 5.2	9.0	6.7~12.0	M
24.41	24.28	22.05	18.9	18.3~19.5	44.6	42.9~46.0	S
29.60	29.44	24.68	10.1	9.3~11.2	26.2	23.9~29.0	M
36.98	35.98	22.52	1.2	0.9~ 1.4	0.4	-2.8~ 2.7	L

Notes : 1) Number of specimens : 3

2) L : Light stain, M : Medium stain, S : Strong stain.

Table 4. アルカリ汚染に
Sensitivity of various wood

樹 種 名 Species	原木番号 Log No.	心材辺材の別 Heartwood or sapwood	処 理 前 後 Change of color of wood with pH 12.0 NaOH		
			未 処 理 Untreated parts		
			X	Y	Z
ニューギニアウォールナット <i>Dracontomelon puberulum</i>	201	Heart.	31.63	31.30	24.12
		Sap.	38.17	37.54	26.08
スポンジアス <i>Spondias dulcis</i>	202	Inner part	37.76	37.35	27.12
スロアネア <i>Sloanea insularis</i>	203	Heart.	45.62	44.80	30.54
		Sap.	45.46	44.46	27.89
ニューギニアバスウッド <i>Endospermum moluccanum</i>	204	Inner part	58.50	59.69	43.60
ピメロデンドロン <i>Pimelodendron amboinicum</i>	205	Heart.	29.28	28.78	21.00
カンジス <i>Garcinia latissima</i>	206	Heart.	50.56	50.75	37.06
リツエア <i>Litsea irianensis</i>	207	Inner part	43.50	43.60	33.68
ブラックピーン <i>Castanospermum australe</i>	208	Heart.	23.40	22.10	13.10
		Sap.	62.20	54.05	52.08
ニューギニアローズウッド <i>Pterocarpus indicus</i>	209	Heart.	30.09	28.04	13.70
		Sap.	50.18	51.83	33.15
アグラリア <i>Aglaia litoralis</i>	210	Heart.	24.74	21.20	16.10
パシフィックメイプル <i>Amoora cucullata</i>	211	Heart.	28.91	25.26	18.60
		Sap.	42.48	39.14	29.19
ダイゾックス <i>Dysoxylum arnoldianum</i>	212	Inner part	32.62	32.54	27.18
パラトカルプス <i>Parartocarpus venenosus</i>	213	Inner part	58.14	58.71	39.13
ブスプラム <i>Maranthes corymbosa</i>	214	Inner part	36.22	33.98	23.96
イエローハードウッド <i>Neonauclea maluensis</i>	215	Inner part	44.90	40.03	28.07
ランラン <i>Burckella macropoda</i>	216	Heart.	30.99	27.85	19.24
		Sap.	23.80	21.61	14.55
ホワイトシリリス <i>Ailanthus integrifolia</i>	217	Inner part	55.40	55.86	38.28
ステルクリア <i>Sterculia parkinsonii</i>	218	Inner part	38.15	37.89	31.00
ハードセルチス <i>Celtis luzonica</i>	219	Inner part	58.20	58.58	41.64
バールサ <i>Ochroma pyramidale</i>	221	Inner part	47.68	47.45	39.60
カメレレ <i>Eucalyptus deglupta</i>	222	Heart.	41.41	41.00	31.86
		Sap.	42.85	41.98	32.62
チーグ <i>Tectona grandis</i>	224	Heart.	40.50	39.28	25.00

注：1) 試験片 3 枚の平均値

2) L：弱い汚染，M：中程度の汚染，S：強い汚染

対する樹種の感性

species for alkaline stain

の 材 色 due to the treatment solution			色 差 ¹⁾ ΔE Color difference	明 度 減 少 率 ¹⁾ Y_d (%) Decrease ratio of lightness	汚染の度合 の 判 定 ²⁾ Stain grade
処 理 後 Treated parts					
X	Y	Z			
19.81	19.50	14.41	12.1 11.4~13.0	37.8 36.6~39.1	S
27.88	27.97	19.82	9.0 7.7~10.0	24.3 21.0~26.5	S
32.32	31.96	21.46	4.8 4.6~ 5.1	15.0 14.3~16.3	M
31.63	30.45	19.55	12.1 11.5~12.7	32.1 31.3~33.1	S
31.36	30.12	19.10	12.1 10.1~14.0	30.9 22.6~33.7	S
52.03	53.38	35.72	4.4 4.0~ 4.8	8.9 8.1~10.6	M
28.71	27.98	19.85	1.8 1.2~ 2.8	3.8 -0.1~ 8.8	L
46.90	47.00	25.04	8.0 7.8~ 8.3	8.5 6.8~11.2	M
39.34	38.64	27.98	4.5 4.3~ 4.6	11.8 11.4~12.4	M
14.68	14.20	9.30	10.9 10.2~11.8	36.5 34.4~39.3	S
57.68	59.32	43.70	26.5 26.1~26.9	-2.6 -9.8~ 4.7	S
26.57	24.40	12.00	4.3 3.8~ 5.2	13.8 12.6~15.9	M
47.55	47.48	31.30	7.0 4.5~11.0	8.4 5.9~11.0	M
18.63	15.98	11.97	6.7 5.1~ 8.6	25.7 20.8~31.8	M
20.00	18.14	13.55	9.8 9.3~10.5	28.9 28.2~30.0	S
35.00	33.20	24.81	6.8 5.8~ 8.2	18.2 15.2~24.1	M
31.41	31.36	24.86	1.6 1.3~ 1.8	2.7 1.0~ 3.6	L
55.65	56.10	35.62	1.9 1.9~ 2.0	4.5 4.0~ 5.1	L
28.97	27.03	19.95	6.7 6.1~ 7.1	19.6 17.5~20.7	M
41.26	38.01	25.53	5.1 4.7~ 5.8	3.1 1.7~ 5.0	M
19.42	17.52	13.70	12.5 12.1~12.9	38.2 37.1~40.0	S
19.48	17.65	12.70	5.3 5.2~ 5.5	17.8 16.6~18.4	M
52.48	53.08	34.34	2.1 1.8~ 2.4	4.4 3.9~ 5.0	L
36.23	36.28	27.32	3.0 2.4~ 3.9	5.0 4.2~ 6.1	L
54.48	54.95	37.67	2.7 2.4~ 3.1	6.6 6.1~ 7.4	L
45.31	45.26	35.67	2.2 2.0~ 2.4	5.1 3.8~ 7.0	L
30.09	29.00	20.90	10.3 9.8~10.6	29.5 29.3~30.0	S
32.07	30.73	22.85	9.6 9.2~10.0	27.1 26.5~27.9	S
34.74	33.34	22.01	6.8 5.2~ 9.8	17.6 14.3~23.3	M

Notes : 1) Number of specimens : 3

2) L : Light stain, M : Medium stain, S : Strong stain.

Table 5. 酸汚染に対する
Sensitivity of various wood

樹 種 名 Species	原木番号 Log No.	心材辺材の別 Heartwood or Sapwood	処 理 前 後 Change of color of wood with pH 1.0 C ₂ O ₄ H ₂		
			未 処 理 Untreated parts		
			X	Y	Z
ニューギニアウォールナット <i>Dracontomelon puberulum</i>	201	Heart.	31.51	31.11	24.52
		Sap.	29.68	29.00	20.93
スポンジアス <i>Spondias dulcis</i>	202	Inner part	36.61	36.37	26.92
スロアネア <i>Sloanea insularis</i>	203	Heart.	46.24	45.52	31.35
		Sap.	46.18	44.88	27.60
ピメロデンドロン <i>Pimelodendron amboinicum</i>	205	Heart.	25.53	24.96	17.18
カンジス <i>Garcinia latissima</i>	206	Heart.	49.90	49.00	33.65
リツェア <i>Litsea irianensis</i>	207	Inner part	45.91	46.10	34.94
ブラックビーン <i>Castanospermum australe</i>	208	Heart.	20.69	19.68	12.88
		Sap.	55.93	57.61	45.00
ニューギニアローズウッド <i>Pterocarpus indicus</i>	209	Heart.	31.62	29.80	15.38
		Sap.	50.61	51.20	34.52
アグライア <i>Aglaia litoralis</i>	210	Heart.	24.72	21.49	16.28
パシフィックメイプル <i>Amoora cucullata</i>	211	Heart.	31.38	27.60	20.30
		Sap.	41.84	38.81	29.70
ダイゾックス <i>Dysoxylum arnoldianum</i>	212	Inner part	30.95	30.25	24.94
パラルトカルプス <i>Parartocarpus venenosus</i>	213	Inner part	56.02	56.80	37.80
ブスプラム <i>Maranthes corymbosa</i>	214	Inner part	37.29	34.88	24.28
イエローハードウッド <i>Neonauclea maluensis</i>	215	Inner part	43.84	38.68	25.94
ランラン <i>Burckella macropoda</i>	216	Heart.	29.11	25.90	18.64
		Sap.	24.67	22.40	15.18
ホワイトシリス <i>Ailanthus integrifolia</i>	217	Inner part	56.64	57.27	40.68
ステルクリア <i>Sterculia parkinsonii</i>	218	Inner part	33.71	33.32	26.40
ハードセルチス <i>Celtis luzonica</i>	219	Inner part	58.68	59.43	42.88
バ ル サ <i>Ochroma pyramidale</i>	221	Inner part	47.38	46.74	39.69
カ メ レ レ <i>Eucalyptus deglupta</i>	222	Heart.	38.24	37.11	28.38
		Sap.	43.86	42.80	33.56
チ ー ク <i>Tectona grandis</i>	224	Heart.	40.80	39.96	25.03

注：1) 試験片3枚の平均値

2) L：弱い汚染，M：中程度の汚染，S：強い汚染

樹種の感性
species for acid stain

の材色 due to the treatment solution			色 差 ¹⁾ ΔE Color difference	明 度 減 少 率 ¹⁾ Y_d (%) Decrease ratio of lightness	汚染の度合 の 判 定 ²⁾ Stain grade
処 理 後 Treated parts					
X	Y	Z			
33.98	33.16	27.87	2.6 2.4~ 2.9	-6.7 -5.9~-7.5	L
31.75	31.00	22.55	1.6 1.1~ 1.9	-6.0 -3.9~-7.2	L
39.26	38.48	27.31	2.8 2.8~ 2.9	-5.3 -3.9~-6.3	L
47.54	46.52	31.42	1.4 0.9~ 1.9	-2.9 -2.0~-4.5	L
47.78	46.70	26.95	2.4 1.9~ 2.8	-5.8 -4.1~-7.6	L
28.80	27.90	17.98	3.8 3.7~ 4.0	-11.6 -10.5~-12.4	M
51.57	51.10	35.20	2.1 1.3~ 3.2	-5.3 -2.4~-9.2	L
48.53	49.00	35.98	2.6 2.3~ 2.8	-6.1 -5.5~-6.5	L
18.88	18.00	11.80	2.6 1.7~ 4.0	10.1 5.2~16.6	M
58.78	60.70	46.93	4.2 1.9~ 8.5	-4.9 -3.3~-6.0	M
31.68	30.00	17.60	2.7 2.3~ 3.3	-5.5 -0.7~-10.3	L
52.12	53.38	32.81	3.6 3.1~ 4.0	-5.5 -4.3~-6.5	M
21.28	19.22	14.22	4.3 2.7~ 5.3	11.4 6.4~17.3	M
27.47	23.63	17.14	4.2 3.8~ 4.6	14.6 13.4~16.1	M
41.02	37.62	27.20	2.1 1.9~ 2.3	2.3 1.3~ 3.1	L
37.50	37.13	28.50	7.2 6.6~ 8.1	-24.0 -21.5~-27.7	M
56.36	54.78	32.00	6.6 6.4~ 6.9	3.3 2.1~ 4.2	M
39.18	36.61	24.64	2.0 1.5~ 2.4	-5.8 -4.5~-7.9	L
46.00	42.35	27.06	5.7 4.8~ 6.3	-9.0 -8.2~-9.5	M
27.38	24.53	17.73	2.2 1.8~ 3.1	7.1 5.2~10.8	L
27.70	25.48	16.84	3.5 3.5~ 3.6	-14.0 -13.5~-14.7	M
56.78	57.20	39.10	1.4 1.0~ 2.0	0.6 0.1~ 1.2	L
41.88	41.00	30.30	7.0 6.2~ 7.5	-21.5 -18.4~-23.2	M
58.85	59.48	41.84	0.9 0.8~ 1.0	-0.6 -0.1~ 0.9	L
56.05	56.10	45.93	7.2 7.1~ 7.4	-19.9 -19.0~-20.8	M
39.12	37.06	27.31	3.1 2.9~ 3.2	-0.7 -2.8~ 0.6	M
46.56	44.73	33.06	3.6 3.3~ 3.7	-4.9 -3.4~-6.7	M
43.32	42.37	27.13	1.9 1.6~ 2.2	-6.1 -5.1~-7.1	L

Notes : 1) Number of specimens : 3

2) L : Light stain, M : Medium stain, S : Strong stain.

Table 6. 太陽光による変色に
Sensitivity of various wood species for

樹 種 名 Species	原木番号 Log No.	心材辺材の別 Heartwood or Sapwood	太陽光に暴露 Change of color of wood		
			未処 理 Untreated parts		
			X	Y	Z
ニューギニアウォールナット <i>Dracontomelon puberulum</i>	201	Heart.	29.50	28.70	22.64
		Sap.	33.20	32.60	23.25
スポンジアス <i>Spondias dulcis</i>	202	Inner part	40.14	39.26	27.65
スロアネア <i>Sloanea insularis</i>	203	Heart.	47.05	46.69	31.59
		Sap.	42.20	41.32	25.55
ピメロデンドロン <i>Pimelodendron amboinicum</i>	205	Heart.	25.86	24.88	16.70
カソジス <i>Garcinia latissima</i>	206	Heart.	51.36	50.88	37.50
リツエア <i>Litsea irianensis</i>	207	Inner part	45.90	46.25	35.60
ブラックビーン <i>Castanospermum australe</i>	208	Heart.	23.54	22.30	14.11
		Sap.	51.80	52.50	42.00
ニューギニアローズウッド <i>Pterocarpus indicus</i>	209	Heart.	29.92	28.04	14.58
		Sap.	45.42	45.30	34.22
アグラリア <i>Aglaia litoralis</i>	210	Heart.	26.44	23.30	17.96
パシフィックメイプル <i>Amoora cucullata</i>	211	Heart.	29.74	26.09	19.35
		Sap.	41.56	39.10	29.62
ダイゾックス <i>Dysoxylum arnoldianum</i>	212	Inner part	30.25	29.75	23.95
パラルトカルプス <i>Parartocarpus venenosus</i>	213	Inner part	55.05	55.96	37.28
ブスプラム <i>Maranthes corymbosa</i>	214	Inner part	39.70	37.40	26.36
イエローハードウッド <i>Neonauclea maluensis</i>	215	Inner part	42.86	38.28	24.64
ランラン <i>Burckella macropoda</i>	216	Heart.	28.75	25.60	17.20
		Sap.	26.38	23.70	15.20
ホワイトシリス <i>Ailanthus integrifolia</i>	217	Inner part	56.40	57.05	39.55
ステルクリア <i>Sterculia parkinsonii</i>	218	Inner part	34.94	34.31	27.50
ハードセルチス <i>Celtis luzonica</i>	219	Inner part	59.48	59.84	42.37
バサルサ <i>Ochroma pyramidale</i>	221	Inner part	47.41	46.98	38.79
カメレレ <i>Eucalyptus deglupta</i>	222	Heart.	40.14	39.56	30.61
		Sap.	43.22	42.40	32.90
チーク <i>Tectona grandis</i>	224	Heart.	40.09	38.90	24.28

注：1) 試験片 3 枚の平均値

2) L：弱い汚染，M：中程度の汚染，S：強い汚染

対する樹種の感性
discoloration with exposing

前後の材色 due to exposing			色 差 ¹⁾ ΔE		明度減少率 ¹⁾ Y_d (%)	汚染の度合 の判定 ²⁾
処 理 後 Treated parts			Color difference		Decrease ratio of lightness	Stain grade
X	Y	Z				
26.30	24.80	17.50	5.1	4.5～6.0	14.6 12.9～17.3	M
30.70	29.70	19.58	2.7	1.7～3.4	7.5 4.0～9.5	M
41.57	40.77	26.58	2.6	2.2～3.0	-3.4 -3.1～-3.8	M
41.26	40.72	26.30	4.4	4.1～4.7	12.5 11.5～13.2	M
39.74	38.80	23.31	1.5	0.4～2.1	4.2 0.1～6.3	L
27.50	26.52	16.83	2.3	2.0～2.5	-6.2 -5.2～-6.9	L
47.00	46.64	32.30	3.3	2.9～3.9	8.6 7.7～9.7	M
38.20	37.61	25.02	7.4	6.6～8.3	19.1 17.0～21.7	S
18.41	17.36	11.00	5.8	5.2～6.3	21.9 20.0～23.5	M
52.16	52.90	38.20	3.6	3.4～4.1	-1.5 -0.8～-2.9	M
29.84	28.30	15.55	1.5	1.2～1.8	-1.5 -0.9～-2.7	L
44.71	44.72	30.58	2.5	1.6～3.0	0.6 -0.2～1.3	L
17.56	15.65	10.18	9.5	9.0～10.3	35.4 32.8～38.3	S
21.82	18.80	11.53	7.9	7.7～8.1	27.7 26.7～28.4	S
29.35	26.96	17.44	10.5	9.8～11.1	30.7 29.4～31.7	S
40.60	38.35	21.24	12.6	9.6～14.2	-22.7 -10.8～-28.6	S
53.50	53.94	35.14	3.5	2.3～4.4	2.6 0.4～3.8	M
34.16	31.70	18.61	5.9	5.2～7.0	16.3 14.7～18.9	M
33.73	33.55	24.05	13.6	8.8～18.2	5.4 -2.2～12.4	S
21.15	18.56	10.94	7.9	7.1～9.0	27.6 26.0～29.2	S
21.14	19.05	12.36	5.6	4.8～6.5	20.0 17.1～22.7	M
54.64	54.87	35.30	2.5	2.4～2.6	3.3 2.9～3.8	L
38.44	38.21	27.61	4.9	4.6～5.2	-11.2 -10.2～-11.9	M
57.90	58.38	40.84	1.2	1.0～1.5	2.7 2.3～3.4	L
52.37	52.54	38.86	6.2	6.1～6.3	-12.1 -11.5～-12.9	M
36.46	34.75	21.82	6.5	5.7～7.0	11.0 8.4～12.3	S
39.38	37.50	23.78	6.4	6.2～6.5	11.4 10.2～12.3	M
40.22	39.18	23.00	1.9	1.5～2.7	0.3 -0.7～2.0	L

Notes : 1) Number of specimens : 3

2) L : Light stain, M : Medium stain, S : Strong stain.

弱い汚染を示した、すなわち符号 L (Light stain) をつけた感性をもつものは多く、ニューギニアウォールナットの心材および辺材、スポンジマス (202) の心部、スロアネアの心材および辺材、カンジスの心材、リツェア (207) の心部、ニューギニアローズウッド (209) の心材、パシフィックメイプル の辺材、ブスプラム (214) の心部、ランランの心材、ホワイトシリスの心部、ハードセルチスの心部、チークの心材である。

d) 太陽光による変色に対する樹種の感性

Table 6 に各樹種の太陽光に暴露する前の材色および暴露後の変色した材色を示す三刺激値 X, Y, Z (試験片 3 枚のうち代表的な 1 枚の材色を示す) および色差 ΔE 、明度減少率 Y_d の平均値 (試験片 3 枚) を示した。

太陽光によりすべての樹種は程度は異なるが変色した。この試験は一定時間、また 28.5 時間という比較的短時間の暴露であるので、長時間暴露後の木材の変色を示しておらず、木製品が製造された場合の初期における変色の早さ、すなわち変色の速度の大小を示している。明度の変化は比較的少なく、逆に増加したのも多い。

変色に対する感性の判定は、前報⁸⁾と同じく一般的に強い変色を示すことが知られている国産材カラマツの色差 ΔE が 6.8 であるので、 $\Delta E=6.5$ 以上を示した樹種を太陽光に対して強い感性であると判定し、符号 S をつけた。また色差 $\Delta E=2.5$ 以下を示した樹種を弱い感性であると判定し、符号 L をつけた。

強い変色が生じた樹種は、リツェアの心部、アグラリア (210) の心材、パシフィックメイプル の心材および辺材、ダイゾックスの心部、イエローハードウッド (215) の心部、ランランの心材、カメレレの心材である。

弱い変色しか示さなかった樹種は、スロアネアの辺材、ピメロデンドロンの心材、ニューギニアローズウッドの心材および辺材、ホワイトシリスの心部、ハードセルチスの心部、チークの心材である。

引用文献

- 1) WISE, L. E., M. MURPHY and A. A. D'ADDIECE : Paper Trade J., **122**, 2, Tappi Section, 11, (1946)
- 2) 未利用樹種研究班 : 林試研報, 294, 1, (1977)
- 3) V. R. GRAY : Research Report, C/RR/1, (1960)
- 4) 武南勝美 : 木材学会誌, **10**, 1, 22, (1964)
- 5) 後藤輝男・往西弘次 : 島根農科大学研究報告, 第 15 号 A, 80, (1967)
- 6) 武南勝美 : 木材学会誌, **11**, 2, 47, (1965)
- 7) 武南勝美 : 木材学会誌, **11**, 2, 41, (1965)
- 8) 堀池 清・後藤君子・加藤昭四郎 : 林試研報, 295, 196~220, (1977)

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

Chemical properties of some West New Britain woods

Working Group on Utilization of Tropical Woods⁽¹⁾

Summary

Chemical properties concerning general components, successive extraction with organic solvents and chemical discoloration were measured on twenty-three wood species collected at a lowland rain forest in West New Britain in 1976.

The samples were taken from the logs of species listed in the report VI.

1. General components

Procedure

Wood meal (80~100 mesh) obtained by grinding with the laboratory hammer mill was used for chemical analyses.

All analyses were made according to Japanese Industrial Standard. The holo-cellulose was determined according to WISE. α -Cellulose was determined by the ordinary method for pulp analysis.

Results

In comparison with Japanese beech (*Fagus* spp.), these species were relatively high in lignin- and low in holo-cellulose-content. The α -cellulose contents of these species were comparable to that of beech wood (Table 1).

It was remarkable that on *Castanospermum* (208) contents of solubilities in cold-water, hot-water, 1% NaOH aq. sol. and ethanol-benzene were higher than those of other species.

2. Successive extraction with organic solvents

The determination of the amounts of successively extracted substances in the twenty-three species 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 log of twenty-three species were ground with Wiley mill and the wood meals with 40~60 mesh were used for successive extractions and the moisture contents analyses.

2) Apparatus

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

Received October 20, 1977

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

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 (6~16 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, and 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 extractions with four organic solvents on the twenty-three species are shown in Table 2.

There was considerable variation in their total extractive content values, which ranged from 1.49 to 16.24% and they were classified into three groups according to the range of extractive content value.

(1) High content group (>6%) : *Dracontomelon* (201), *Garcinia* (206), *Castanospermum* (208), *Pterocarpus* (209), *Aglaia* (212) and *Vitex* (220).

(2) Medium content group (3~5%) : *Sloanea* (203), *Litsea* (207), *Amoora* (211), *Dysoxylum* (212), *Neonauclea* (215), *Burckella* (216), *Ochroma* (221) and *Tectona* (223).

(3) Low content group (<3%) : *Spondias* (202), *Endospermum* (204), *Pimelodendron* (205), *Parartocarpus* (213), *Maranthes* (214), *Ailanthus* (217), *Sterculia* (218), *Celtis* (219) and *Eucalyptus* (222).

The wood samples in group (1) may have the possibility of giving rise to effects on some wood processing or utilization. On the other hand, most of the wood samples in group (3) gave rise to blue stains, and it seemed to have a correlation with the species which are low in extractive content.

3. Chemical discoloration

The following four items of experiment were carried out as for the chemical discoloration of woods.

- a) Sensitivity of species to iron
- b) Sensitivity of species to alkali
- c) Sensitivity of species to acid
- d) Sensitivity of species to sunlight exposure

Procedure

1) Material

The dressed flat-grained specimens of 5 mm thick by 5 cm wide by 6 cm long were prepared from each of twenty two species.

2) Measuring

Tristimulus values X, Y, Z before and after treatment were measured by a color difference meter, and to compare the degree of discoloration of specimens, a color difference ΔE (L , a , b unit) and a decrease ratio of lightness Y_d were calculated by the following formulas.

$$L = 10Y^{\frac{1}{2}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$a = 17.5(1.02X - Y)/Y^{\frac{1}{2}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$b = 7.0(Y - 0.847Z)Y^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (3)$$

$$\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (4)$$

where $\Delta L = L_1 - L_2$, $\Delta a = a_1 - a_2$, $\Delta b = b_1 - b_2$

L_1 , a_1 , b_1 : L , a , b before treatment

L_2 , a_2 , b_2 : L , a , b after treatment

$$Y_d = \frac{Y_0 - Y_1}{Y_0} \times 100 \dots\dots\dots (5)$$

where Y_0 : the lightness before treatment

Y_1 : the lightness after treatment

3) Method of treatment

a) Staining with iron

In this experiment the sensitivity of species to iron was investigated. Test specimens were soaked in 0.1% Fe-solution ($\text{FeCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) for 5 min at 20°C, and air-conditioned for 4 days.

b) Alkaline stain

The sensitivity of species to alkaline was investigated. Test specimens were soaked in pH 12.0 caustic soda solution 5 min at 20°C, and air-conditioned for 4 days.

c) Acid stain

The sensitivity of species to acid was investigated. Test specimens were soaked in pH 1.0 oxalic acid solution for 5 min at 20°C, and air-conditioned for 4 days.

d) Discoloration by sunlight exposure

The sensitivity of species to sunlight exposure was investigated. Exposing time was 28.5 hr.

Sensitivity of wood species for stain was assessed by three levels, where L=light stain, M=medium stain and S=strong stain.

These results are also recorded in Tables 3~6.

Results

Results obtained are as follows :

a) Staining with iron

The following specimens showed remarkable discoloration; *Dracontomelon* (201) (Heartwood) (Sapwood), *Sloanea* (203) (Sapwood), *Pimelodendron* (205) (Heartwood), *Garcinia* (206) (Heartwood), *Castanospermum* (208) (Heartwood), *Aglaia* (210) (Heartwood), *Burckella* (216) (Heartwood) (Sapwood) and *Eucalyptus* (222) (Heartwood).

On the other hand, the following specimens showed slight discoloration; *Endospermum* (204) (Inner part), *Dysoxylum* (212) (Inner part), *Parartocarpus* (213) (Inner part), *Ailanthus* (217) (Inner part), *Sterculia* (218) (Inner part) and *Tectona* (224) (Heartwood).

b) Alkaline stain

The following specimens showed remarkable discoloration; *Dracontomelon* (Heartwood) (Sapwood), *Sloanea* (Heartwood) (Sapwood), *Castanospermum* (Heartwood) (Sapwood), *Amoora* (211) (Heartwood), *Burckella* (Heartwood) and *Eucalyptus* (Heartwood) (Sapwood).

On the other hand, the following specimens showed slight discoloration; *Pimelodendron* (Heartwood), *Dysoxylum* (Inner part), *Parartocarpus* (Inner part), *Ailanthus* (Inner part), *Sterculia* (Inner part), *Celtis* (219) (Inner part) and *Ochroma* (221) (Inner part).

c) Acid stain

The following specimens showed slight discoloration; *Dracontomelon* (Heartwood) (Sapwood), *Spondias* (Inner part), *Sloanea* (Heartwood) (Sapwood), *Garcinia* (Heartwood), *Litsea*

(Inner part), *Pterocarpus* (209) (Heartwood), *Amoora* (Sapwood), *Maranthes* (214) (Inner part), *Burckella* (Heartwood), *Ailanthus* (Inner part), *Celtis* (Inner part) and *Tectona* (Heartwood).

d) Discoloration with exposing

The following specimens showed remarkable discoloration; *Litsea* (Inner part), *Aglaia* (Heartwood), *Amoora* (Heartwood) (Sapwood), *Dysoxylum* (Inner part), *Neonauclea* (Inner part), *Burckella* (Heartwood) and *Eucalyptus* (Heartwood).

On the other hand, the following specimens showed slight discoloration; *Sloanea* (Sapwood), *Pimelodendron* (Heartwood), *Pterocarpus* (Heartwood) (Sapwood), *Ailanthus* (Inner part), *Celtis* (Inner part) and *Tectona* (Heartwood).