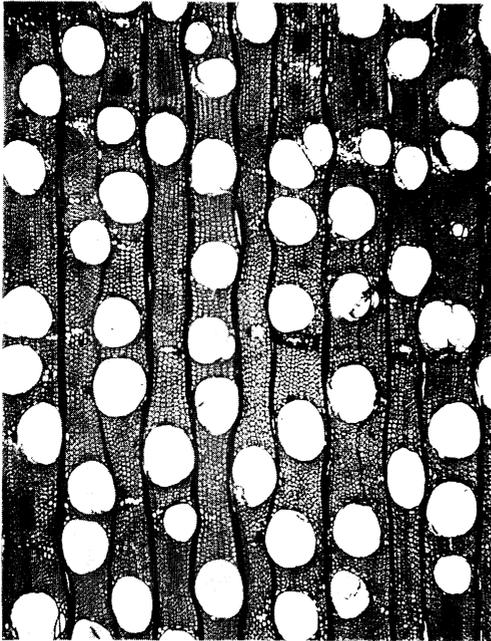


輸入外材の構造 (No. 16)

組織研究室⁽¹⁾

カポール材の構造



木口面 × 30

1. 一般

(1) 名称

市場名: カポール (Kapor),

カプール (Kapur)

学名: *Dryobalanops aromatica* GAERTN.
f.

(フタバガキ科, Dipterocarpaceae)

(2) 概説

カポールの名前で、取引きされている木材には上記学名のもののほか、同属の幾種かの樹材が含まれている。主産地はボルネオであるが、スマトラおよびマレーにも分布する。さらに比島南部にもごくわずかに分布するという。樟腦の香りに似た竜腦を産するところから、別名 Borneo camphorwood と呼ばれ(ただし、*D. keithii* の木材は香りがなく Kapur merah と呼んで区別している)、わが国でも竜腦樹として知られている。また、原産地では以下の記載の中にもみられるように樹種ごとの名前も用いられている。いずれも類似した



板目面 × 50



柱目面 × 50

(1) 木材部材料科組織研究室 小林弥一・須川豊伸

木材で、製材品については厳正な樹種識別は困難といわれている。この点については、筆者らはいまだ十分検討していない。しかし、この記載の供試材は、カポール類の代表樹種の一つである標記学名の *Kapur peringgi* と鑑定された標本(林試材鑑 No. 3611) についてのものである。また、前号で指摘したアピトン類との識別拠点についての記載は、このほかに *Kapur minyak (D. beccarii* Dyer.) および *Kapur paji (D. lanceolata* Burck.) を加えた 3 種であり、アピトン類は、すでに報告した *Chhoeutéal*, *Yang* および真正 *Apitong* の 3 種との間で検討した結果のものである。

カポール材は、樹種と産地との関係によつて、かなりの材質的な幅があるといわれるが、クルイン (*Dipterocarpus* spp.) に比べて、一般的にはやや重硬かつ密で、耐久性や強度もまさっている。しかし、水中や接地すると耐久性は低下する。また、ときどき心腐れやピンホールなどの欠点をもつものがあり、収縮率も大きいので注意を要する。用途は、水湿や土に触れない部分のあらゆる種類の建築材、床板、車輛用材、家具材などに用いられる。

2. 木材の構造

(1) 肉眼的構造

散孔材。辺・心材の区別は明りよう、辺材は淡黄白色、心材は赤褐色。生長輪が認められる。木理は通直(交走する樹種もある)、肌目はやや疎、階段構造をもつ。芳香をもっているが、乾燥材では著しくない。やや重硬、気乾比重 0.84。

(2) 顕微鏡的構造

a) 木材の構成要素の概略

道管、仮道管、真正木繊維、軸方向柔組織、放射組織および垂直細胞間道からなる。基礎組織および放射組織の細胞はやや不整ではあるが、階段状に配列してリップルマークをつくる。

各構成要素の割合は、道管 31.02%、真正木繊維 48.31%、軸方向柔組織(仮道管を含む) 9.02%、放射組織 11.60%、垂直細胞間道 0.05%。

b) 道管

孤立するか、または主として 2 個あて、斜め方向あるいは放射方向に接続してほぼ均等に分布する。1 mm² における分布数は 7~12 個。ときどきチロースをもつ。管孔の片側または両側を放射組織に接する。孤立管孔は円形、広卵形ないしは広楕円形、直径は放射方向で 110~280 μ, 接線方向で 90~230 μ, ただし、ときとして 50 μ 内外の極端に小径のものも出現する、膜厚 3~4 μ。道管要素の長さ 200~800 μ, 単せん孔、せん孔板はやや傾斜する、舌状部および尾状部をもつものもある。膜孔は不整な交互配列、直径は水平方向で 4~5 μ, 上下方向で 3~4 μ, 孔口は長楕円形。

c) 仮道管

周囲状仮道管として、道管の周辺に分布する。直径 25~40 μ, 膜厚 2 μ, 長さ 500~1,000 μ。

d) 真正木繊維

材の基礎組織を形成する。木口面における細胞の形状は丸味をおびた不規則な多角形、直径は 15~25 μ, 膜厚は 5~7 μ で、はなはだ厚膜、膜孔は比較的多数、長さ 1,300~1,600~2,100 μ。

e) 軸方向柔組織

帽状、短接線、帯状および散在柔組織からなる。帽状柔組織は、多くは 1~2 細胞層をなすが、ときとして不整な小さい翼状に発達しているものがある。短接線柔組織は、多くは 1 細胞層、ときとして 2~3 細胞層にわたる部分を含むものもある。帯状柔組織は 3~5 細胞層をなして配列し、同心円状に配列する垂直細胞間道を包んでいる、ただし、この柔組織はしばしば断続して、局部的には短い接線状ないしは小塊状に観察されるものがある。散在柔組織は、僅少かつ不規則に散布するが、ときどき放射組織に沿って出現するものもある。おのおの細胞は、直径 20~35 μ, 膜厚 1~1.5 μ, 長さ 80~250 μ, 内こうに粒状の樹脂様物質を含む。

f) 放射組織

単列および多列からなる。異性。単列放射組織は 1~30 細胞高、多くは、直立細胞と平伏細胞とからなるが、ときどき直立細胞のみからなるものも出現する。多列放射組織は 2~3(4) 細胞幅、13~87 細胞高、長さで 400~2,050 μ, 単列部は一般に短い、両端部のみでなく、ときどき中央部にもこれをもつものがある。多列部は主に平伏細胞からなり、単列部は直立細胞または方形ないしはそれに近い形状の細胞からなる。細胞の内こうに樹脂様物質を含む。

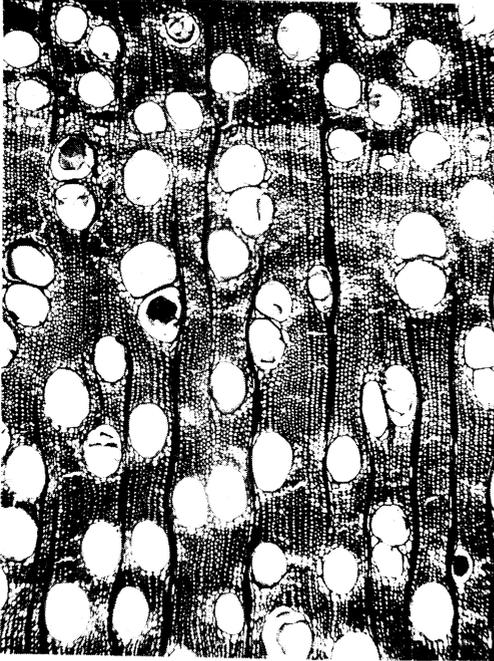
g) 垂直細胞間道

帯状柔組織中に、これと平行に 1 列に並んで配列する。すなわち、長い円弧状配列をなすが、柔組織とともにしばしば断続し、そのため局部的には、短接線状あるいは散在するように観察されるものも出現する。細胞間道の直径は 40~100 μ, エピセリウムはやや厚膜。

輸入外材の構造 (No. 17)

組織研究室⁽¹⁾

マンガチャプイ材の構造



木口面 × 30

1. 一般

(1) 名称

市場名：マンガチャプイ (Mangachapui)

学名：*Hopea acuminata* MERR.

(フタバガキ科, Dipterocarpaceae)

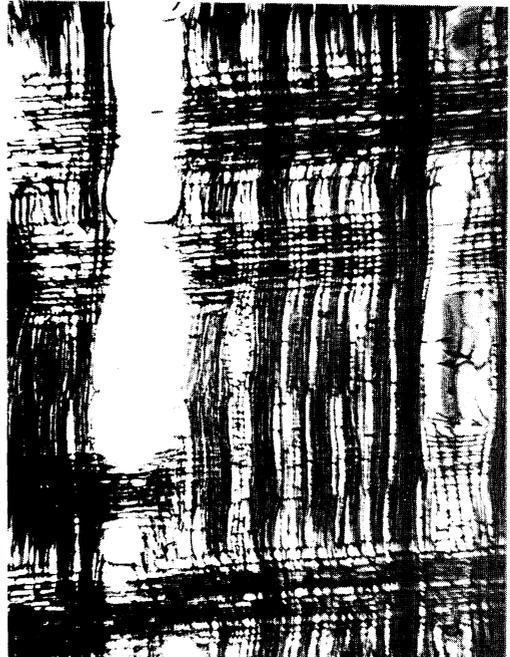
(2) 概説

比島の木材市場でマンガチャプイの名称で取り扱われている木材は、上記学名の樹種である。しかし、このほかに、同属の *H. Foxworthii* および *H. philippinensis* の学名の樹種も、近似した木材を生産するので、これらも同一名称のもとに取り扱われているという。ただし、この記載は、前記、代表樹種 (林試材鑑 No. 2149) についてのものである。

本種は、バブヤン島、ルソン島北部からミンダナオ島にいたるほとんどの地域にわたって広く分



板目面 × 50



柁目面 × 50

(1) 木材部材料科組織研究室 小林弥一・須川豊伸

布するが、大量には得られないと記載されている。大高木で、直径 90~100 cm におよび、20 m に達する通直な円筒状の樹幹が得られるという。材は、乾燥性良好（品質はややおちる）、加工も容易、釘の保持力も大である。室内用としては非常に耐久性があるが、接地して用いる際は低下する。

一般の高級建築物に用いられ、扉、窓框、梁材、桁材、接地しない柱、その他造船材、家具、キャビネットなどに用いられる。

2. 木材の構造

(1) 肉眼的構造

散孔材。辺・心材の区別は顕著でない。心材は淡い灰黄色で後に黄褐色に変わる、辺材は心材より淡色で、その幅は狭い。生長輪は不判明。木理は通直か、わずかに交走し、しばしば波状をなす。肌目は精。光沢がある。やや重硬、気乾比重 0.72。

(2) 顕微鏡的構造

a) 構成要素の概略

道管、仮道管、真正木繊維、軸方向柔組織、放射組織および垂直細胞間道からなる。構成要素の割合は、道管 28.56%、仮道管 0.85%、真正木繊維 46.97%、軸方向柔組織 12.38%、放射組織 10.98%、垂直細胞間道 0.26%。

b) 道管

孤立または 2, 3 個あて、放射方向、斜方面および接線方向に複合して散布するが、ときどき 3 個以上不規則に複合したり、集合するものがある。1 mm² における分布数は 7~18 個、チロースをもつ。孤立管孔は、円形、広楕円形または広卵形で、直径は放射方向で 70~270 μ, 接線方向で 70~240 μ。道管要素の長さ 200~550 μ, 単せん孔、せん孔板は水平かわずかに傾斜する。膜孔は交互配列、膜孔の直径は水平方向で 5~6 μ, 繊維方向で 3~4 μ, 孔口は太い線状。

c) 仮道管

周囲状仮道管として、おもに複合管孔の周辺にわずかに存在する。木口面における形状は不規則な多角形、その直径は 30~60 μ, 膜厚は 3~4 μ, 長さ 330~600 μ。

d) 真正木繊維

材の基礎組織を構成する。木口面における形状は多角形、直径は 20~30 μ, 膜厚 3~5 μ, 長さ 880~1,480~1,960 μ。

e) 軸方向柔組織

周囲、連合翼状、翼状、帯状および短接線、散在柔組織からなる。周囲柔組織はおもに 2~3 細胞層をなす、連合翼状柔組織は 2~数個の管孔を連ねて配列する、翼状柔組織はときどき出現するが、やや不整な形状をなす、帯状柔組織はおもに 10 細胞層以下で、垂直細胞間道を内包し、また、ときどき道管に接合する。短接線柔組織はやや不整な配列をなすが、出現数は比較的多い、散在柔組織は基礎組織中または放射組織に沿って散布する。各細胞は、直径 20~50 μ, 膜厚 1~1.5 μ, 長さ 80~250 μ。

f) 放射組織

単列および多列からなる。異性。単列放射組織は 1~10 細胞高、直立細胞と平伏細胞からなる。多列放射組織は 2~4 (5) 細胞幅、9~32 細胞高、長さで 200~900 μ, 多くは平伏細胞からなるが、上下の両端部ときとしては周辺部にも、方形ないしは直立細胞をもつ、方形細胞は多列部にもしばしば出現するが、ときどき方形の結晶を含む、また、樹脂様物質を含むものもある。

g) 垂直細胞間道

帯状柔組織中に長い円弧状に配列するが、ときとして断続する。間道の直径 60~110 μ。

輸入外材の構造 (No. 18)

組織研究室⁽¹⁾

ガギール材の構造

1. 一般

(1) 名称

市場名：ガギール (Gagil)

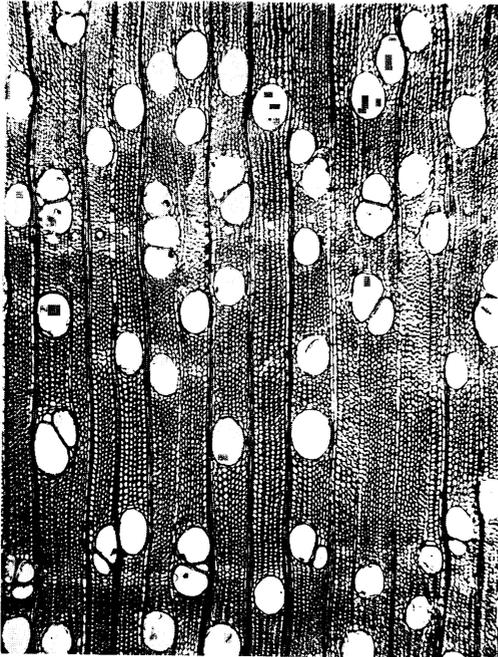
学名：*Hopea sangal* KORTH.

(フタバガキ科, Dipterocarpaceae)

(2) 概説

ガギールの真正な樹種は、標題記載の供試材 (林試材鑑 No. 4112) と同じ上記学名のものでされている。しかし、市場で同一材名で取り扱われている木材は 1 種ではなく、*Balanocarpus* 属、*Hopea* 属および *Shorea* 属の幾種かが含まれている。たとえば、HOWARD はボルネオから生産されているガギール材の主要樹種としてつぎの 4 種をあげているが、そのほかにやはり *Balanocarpus* 属である Banjutan (*B. multiflorus* (BURCK.) SYM.) も Gagil として知られていると記載している。

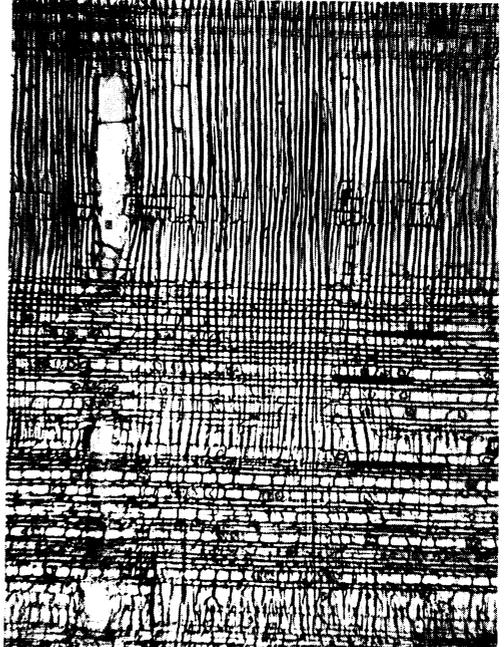
Gagl: *Hopea sangal* KORTH., *H. sp.*; Gagil Puteh: *Shorea sp.*, *S. gratissima* DYER.。実際に、北ボルネオではガギール材には材質的に White seraya と Selangan batu の中間的な硬さを示す



木口面 × 30



板目面 × 50



柁目面 × 50

(1) 木材部材料科組織研究室 小林弥一・須川豊伸

木材が含まれている場合が多く、したがって、Selangan batu No. 2 と Gagil の両者間では、相互に混同されている場合がしばしばであるという。しかし山では両者の区別はできるとされている。また、サラワク・ブルネイでは *Hopea sangal* の木材も Selangan (*Hopea* spp.) の材名のもとに取り扱われており、なかなか複雑である。筆者らは、上述の木材についてはいまだ十分検討していないので、それら相互間の識別点については明らかにしていない。しかし、真正のガギール材は、顕微鏡的構造の記載のなかを示したように、特異な形態をした放射組織（とくに板目面）の特徴によつて、顕微鏡的には他の木材と区別できるといえるようである。

ガギール材は、一般に堅軟中庸で、製材・加工も容易、仕上もよい。乾燥速度は早くないが、乾燥のために欠点もあまりない。耐久性もあり、強度も比重に比べると高い。材質上、家具・建具・指物用材として良いとされている。

2. 木材の構造

(1) 肉眼的構造

散孔材。生長輪は不明りよう、ただし、垂直細胞間道線および基礎組織中を走る同心円状の暗色の帯線がよく鋭削した木口面では年輪状に見える。生材時は辺・心材の区別はないが、後に心材は淡褐色を帯びた黄色に変わる。交錯木理。肌目はやや精。鋭削面には光沢がある。気乾比重 0.58。

(2) 顕微鏡的構造

a) 構成要素の概略

道管、仮道管、真正木繊維、軸方向柔組織、放射組織および垂直細胞間道からなる。各要素の構成割合は、道管 18.65%、仮道管 0.24%、真正木繊維 59.56%、軸方向柔組織 7.57%、放射組織 13.88%、垂直細胞間道 0.10%。

b) 道管

多くは、孤立かまたは 2, 3 個(多くは 2 個)あて、放射方向あるいは斜め方向に複合して散布するが、ときとして数個あて放射方向に接続するか、あるいは斜め方向に 3~4 個あて近接して配列する。ほとんどの管孔が片側または両側を放射組織に接する。チロースをもつ。1 mm² における分布数 6~17 個。孤立管孔は、広楕円形または広卵形、その直径は、放射方向で 70~210 μ, 接線方向で 50~160 μ, 膜厚は 2~2.5 μ。道管要素の長さ 200~500 μ, 単せん孔, せん孔板はゆるく傾斜するか、ときに水平。膜孔は交互配列、膜孔の直径は、水平方向で 6~7 μ, 繊維方向で 3~5 μ, 孔口は長楕円形。

c) 仮道管

周囲状仮道管として、複合管孔の周辺、または近接する管孔相互の間、ときとして孤立管孔にも接続して存在する。木口面での形状は不規則な多角形、直径は 20~35 μ, 膜厚は 2~2.5 μ, 長さ 350~750 μ。

d) 真正木繊維

材の基礎組織を構成する。木口面での形状は丸味をおびた多角形、直径 20~40 μ, 膜厚は 2.5~3 μ, 長さ 780~1,190~1,500 μ。

e) 軸方向柔組織

周囲、連合翼状、帽状、帯状および散在柔組織からなる。周囲柔組織は、おおむね 1~2 細胞層をなすが、ときどき不規則な形状に配列する。連合翼状柔組織は、かなり不整な配列型をとまなうものが多い。帽状柔組織は周囲柔組織の一部分が欠除したようなものが大部分であつて、見かたによつては周囲柔組織ともいえる。帯状柔組織は 5~7 細胞層をなし、垂直細胞間道を内包する。各細胞は、直径 20~40 μ, 膜厚 1~1.5 μ, 長さ 70~320 μ。

f) 放射組織

単列および多列からなる。異性。単列放射組織は 1~11 細胞高で、直立および平伏細胞からなる。多列放射組織は 2~4 細胞幅、8~91 細胞高、長さで 220~1,330 μ, 上下両端の単列部およびときとして中央部に出現する単列部は方形ないしは直立細胞からなる、多列部は平伏細胞が多いが、ところどころ大型の方形細胞をまじえる、とくに板目面において、1 細胞で上下の多列部とほぼ等しい幅をもつて接合する大形の細胞があつて特徴的である。細胞の内こうには、しばしば方形の結晶を含む。

g) 垂直細胞間道

帯状柔組織中に出現、長い円弧状配列をなす。細胞間道の直径は 30~80 μ, 内部に白色の樹脂様物質を含む。

輸入外材の構造 (No. 19)

組織研究室⁽¹⁾

ダークレッドメランチ材の構造



木口面 × 30

1. 一般

(1) 名称

市場名：ダークレッドメランチ
(Darkred meranti)

学名：*Shorea pauciflora* KING.

(フタバガキ科, Dipterocarpaceae)

(2) 概説

ダークレッドメランチという名前は、マラヤ、サラワク、北ボルネオその他で、*Shorea* 属の樹種から生産される木材のうち、とくに濃赤色を呈する木材の代表材名として用いられているものである。したがって、1種類の樹種からの木材を指すものではない。主として *S. pauciflora* およびその他の比較的少数の樹種から生産される木材である。また、おのおのの生産国ではいろいろの地方的な呼び名がつけられている。たとえば、マラヤではネメス (Nemesu) という材名で、上記 *S. pauciflora* と *S. Curtisii* その他の類似材を含めて取り扱っているようであり、北ボルネオでは



板目面 × 50



柁目面 × 50

(1) 木材部材料科組織研究室 小林弥一・須川豊伸

オーパスルック (Oba suluk) として、やはり *S. pauciflora* その他類似の木材を取り扱っている。さらに、サラワク・ブルネイではメラカ (Meraka) という材名がつけられており、Meraka bunga と呼ばれるレッドメラランチイ類を区別して取り扱われている。この地域では、その樹種は少ないが、ダークレッドメラランチイすなわち、メラカはほとんどの森林で代表的な樹種となつているといわれる。

ところで、筆者らの用いた標題記載の供試材は、この樹材の代表樹種である *S. pauciflora* KING で、林試材鑑 No. 3636 である。

ダークレッドメラランチイ材は、すでに報告した、比島産のタンギール材 (No. 5) と、材色その他の諸性質が酷似していることは、上記両者の記載を対比すれば明らかである。木材の解剖学的性質などで多少の相違点も認められるが、変異性について十分検討していないので、両樹種間の識別点についてはいまだ結論的なことはいえない。しかし、一般的にはダークレッドメラランチイ材の方が多くの樹種を含むだけに材質の幅も大きいといえる。用途としても、また、タンギールと同様で、化粧用材としての価値が高く、家具、内部装飾用、車輛用、床板、合板、造船用材などとして広く用いられる。

2. 木材の構造

(1) 肉眼的構造

散孔材。辺・心材の区別はおおむね明りよう。辺材は灰褐色、心材は暗赤褐色。生長輪はないが、よく鉋削した木口面では同心円状に配列する垂直細胞間道の白線が認められる。その配列線相互の間隔は 2~15 mm。木理は交錯してリボン歪を構成する。肌日はやや疎。材は堅軟中庸。気乾比重 0.69。

(2) 顕微鏡的構造

a) 木材構成要素の概略

道管、仮道管、真正木繊維、軸方向柔組織、放射組織および垂直細胞間道からなる。構成要素の割合は、道管 26.11%、仮道管 0.92%、真正木繊維 45.08%、木部柔組織 8.46%、放射組織 18.44%、垂直細胞間道 0.99%。

b) 道管

孤立または 2~3 個 (まれにはそれ以上)、多くは 2 個あてに放射方向、斜め方向、ときとして接線方向に複合し、ほぼ均等に散布する。1 mm² における分布数 3~8 個。しばしばチロースをもつ。ほとんどの管孔が両側または片側を放射組織に接する。孤立管孔は不整な広楕円形ないしは広卵形、または円形、直径は放射方向で 110~420 μ、接線方向で 100~360 μ、膜厚 4~7 μ、道管要素は、長さ 200~600 μ、単せん孔、せん孔板はほんのわずかに傾斜する。膜孔は不規則な交互配列、膜孔の直径は長径 6~7 μ、短径で 5~6 μ、孔口は円形または楕円形で、直径は長径で 3~4 μ、短径で 1.5~2 μ。

b) 仮道管

周囲状仮道管として出現するが多くは複合管孔の周辺に数個~10 個内外ずつ集合して配列、直径 25~75 μ、膜厚 2~3 μ、長さ 450~600 μ。

c) 真正木繊維

材の基礎組織を構成する。細胞は直径 30~50 μ、膜厚 3~4 μ、長さ 1,100~1,500~1,800 μ。

d) 軸方向柔組織

周囲・帯状・短接線および散在柔組織からなる。周囲柔組織は 1~2 細胞層。帯状柔組織はほぼ 4~8 細胞層をなし、同心円状に配列する垂直細胞間道を内包する。短接線柔組織は 1~2 細胞層をなすが、出現は比較的少ない。散在柔組織は単一のものが多いが、とくに放射組織をはさんで散布するものが見だつ。これらの木部柔組織中にはところどころに結晶を含むビール樽状の細胞が存在する。各細胞は、直径 15~30 μ、膜厚 2~2.5 μ、長さ 20~330 μ、多くは内こうに樹脂様物質を含む。

e) 放射組織

単列および多列放射組織からなる。異性。単列放射組織は 1~20 細胞高、平伏細胞と直立細胞からなるが、ときとして後者のみからなるものが見出される。多列放射組織は 2~4 列、10~80 細胞高、長さにして 275~2,390 μ、多くは平伏細胞からなるが、両端または辺縁部のところどころに直立細胞が存在する。両放射組織の細胞とも多くは内こうに樹脂様物質を充満しているが、また、ときどき結晶のみを含むものがある。

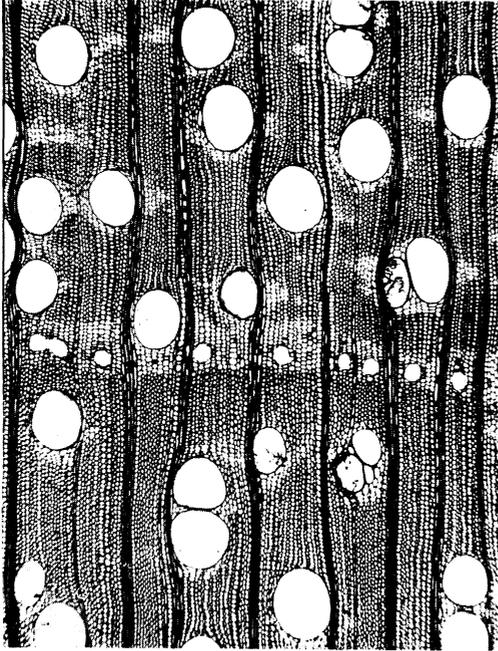
f) 垂直細胞間道

帯状柔組織中に同心円状に 1 列に並列する。間道の直径 40~150 μ。

輸入外材の構造 (No. 20)

組織研究室⁽¹⁾

イエロウメリランチ材の構造



木口面 × 30

1. 一般

(1) 名称

市場名：イエロウメリランチ
(Yellow meranti)

学名：*Shorea resinosa* Foxw.

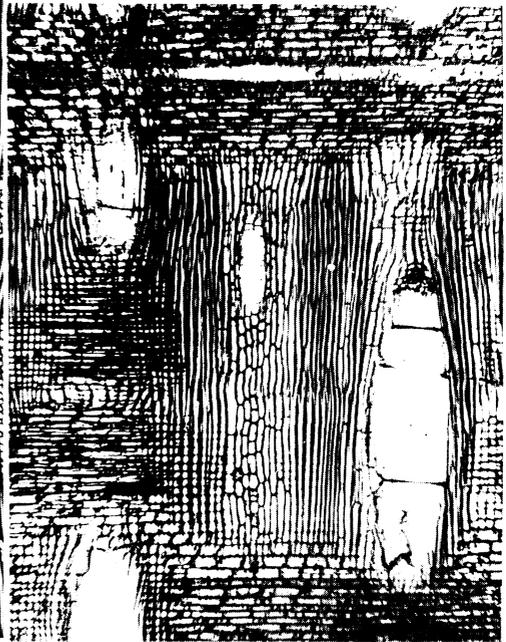
(フタバガキ科, Dipterocarpaceae)

(2) 概説

イエロウメリランチの名称で取り扱われている木材を生産する樹種は *Shorea* 属のおよそ9種ほどがあげられている。これらの樹種はマレー、スマトラ、ボルネオなどに分布しているが、イエロウメリランチの材名が用いられているのはマラヤとサラワクが主で、その産地のいかなりによつて別の材名で取り扱われている。たとえば、サラワク、ブルネイでは、地方的にはラン(Lun)とかランクニン(Lun kuning)と呼ばれることの方がむしろ多いという。また、北ボルネオではセランガンカチャ (Selangan kacha) の材名が用いられている。一方、マラヤでは、この樹種からダマールを採取するところから別にダマールヒッタム



板目面 × 50



柱目面 × 50

(1) 木材部材料科組織研究室 小林弥一・須川豊伸

(Damar hitam) とも呼ばれている。さらに、前記サラワク、ブルネイの市場では、ホワイトメランチイ (White meranti) の材と区別しない場合もあるといわれている。

イエロウメランチイ類の材は、いずれも淡黄色ないしは黄褐色系の色を呈しているが、ときとして桃赤色をおびたものもあるという。一般に比較的軽軟で、フィリピン産のイエロウラワン類とも類似している。しかし、顕微鏡の構造においては、水平細胞間道をもつ点で、イエロウラワン類およびホワイトメランチイ類と相違している。また、上記類似材のおもな樹材にみられるようなシリカを含む材はなく、製材、加工も容易である。

したがって、用途も広く、軽建築用材、指物用材、家具用材、合板、床板その他に用いられる。以下、標題記載の供試材は *S. resina* NIGRE と鑑定された林試材鑑 No. 3636 である。

2. 木材の構造

(1) 肉眼的構造

散孔材。生長輪は不明りよう。辺・心材の区別は判然しない。材は淡灰黄色。木理はわずかに交錯するかあるいは交走する。肌目はやや疎。鉋削面には光沢がある。材質はやや軽軟。気乾比重 0.60。

(2) 顕微鏡的構造

a) 構成要素の概略

道管、仮道管、真正木繊維、軸方向柔組織、放射組織および細胞間道からなる。構成要素の割合は、道管 19.48%、真正木繊維 56.39%、木部柔組織（仮道管を含む）7.20%、放射組織 16.60%、垂直細胞間道 0.08%。

b) 道管

多くは孤立、ときどき 2 個あておもに放射方向に複合して、ほぼ均等に散布する。1 mm² の分布数 3~6 個。ときどき泡沫状のチロースをもつ。多くは片側または両側を放射組織に接触する。孤立管孔は円形または広楕円形、ときとして卵形ないしは楕円形、直径は放射方向で 160~300 μ, 接線方向で 100~240 μ。膜厚 4~6 μ。道管要素の長さ 200~600 μ, 単せん孔, せん孔板は水平かわずか傾斜, 膜孔は不規則な交互配列, 膜孔の直径は、長径で 8~12 μ, 短径で 4~6 μ, 孔口は棒状で、長径 6~8 μ。

c) 仮道管

周囲状仮道管として、おもに複合管孔の周辺に若干個あて出現する。直径は 30~50 μ, 膜厚 2~3 μ, 長さ 350~600 μ。

d) 真正木繊維

材の基礎組織を構成する。直径 15~25 μ, 膜厚 2~2.5 μ, 長さ 900~1,300~1,800 μ。

e) 軸方向柔組織

帽状、翼状、連合翼状、帯状、短接線および散在柔組織からなる。

帽状柔組織は 3~4 細胞層をなし、翼状柔組織は不顕著、連合翼状柔組織はあまり長くは続かずむしろ帽状柔組織が 2, 3 連なつたようなものが多い。周囲柔組織は 1, 2 細胞幅をなすが、完全に管孔を包むものはまれである。帯状柔組織は 6~10 細胞層をなし、同心円状に配列する垂直細胞間道を内包する。

短接線柔組織は 1~2 細胞層をなし、放射組織と放射組織の間に分布するが出現は少ない。散在柔組織の出現はきわめてまれ。

各細胞の直径は 10~40 μ, 膜厚 1~1.5 μ, 長 40~170 μ, ときどきシュウ酸石灰の結晶も内包する。

f) 放射組織

単列および多列放射組織からなる。異性。単列放射組織は 1~10 細胞高、平伏、直立の両細胞からなるが、ときとして直立細胞のみからなる。多列放射組織は 2~6 細胞幅、8~50 細胞高、長さで 200~880 μ, 多くは横臥細胞からなるが、上下両端の単列部、ときとして周辺部に直立細胞またはやや大形の細胞をもつ。ところどころに 1~2 個の水平細胞間道をもつものがある。また、細胞内こうには樹脂様物質を含むものが多いが、ときどきシュウ酸石灰の結晶を含む。

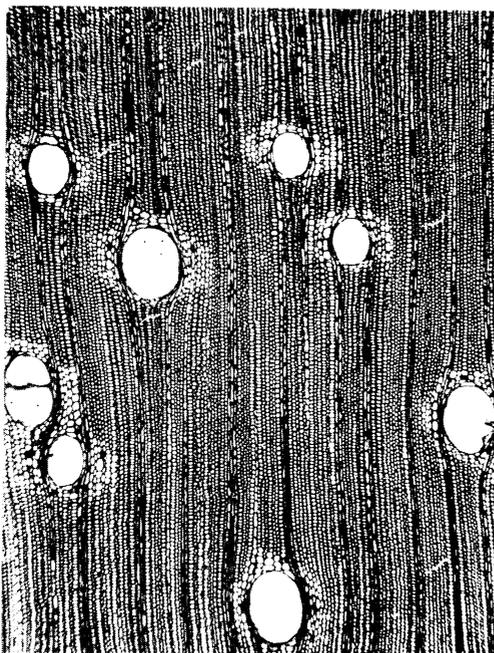
g) 細胞間道

帯状組織中に 1 列に並列している垂直細胞間道と、ところどころの放射組織中に 1~2 個あて存在する水平細胞間道の両者をもつ。前者は直径 60~90 μ, エピセリウムは薄膜。後者は直径 40~50 μ, 泡沫状のチロソイド発達。

輸入外材の構造 (No. 21)

組織研究室⁽¹⁾

ダオ材の構造



木口面 × 30

1. 一般

(1) 名称

市場名：ダオ (Dao)

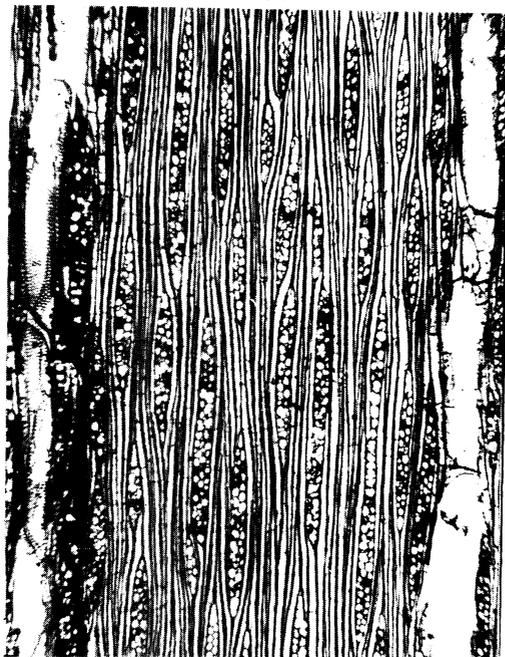
学名：*Dracontomelum dao* (BLANCO)

MERR. et ROLFE.

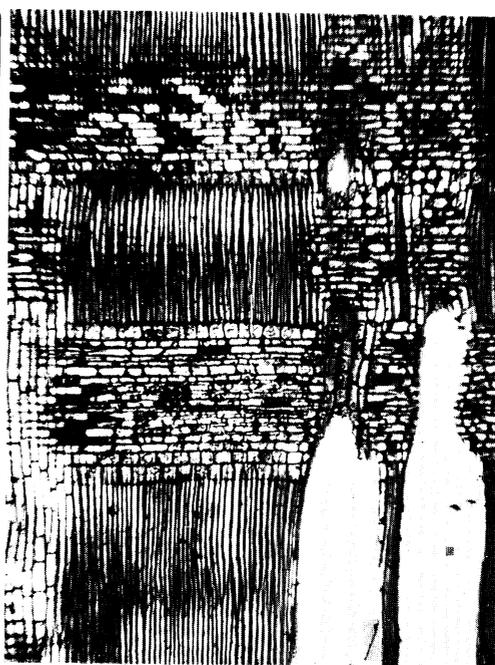
(ウルシ科, Anacardiaceae)

(2) 概説

ダオ材は比島に分布する *Dracontomelum* 属から生産される木材である。同属の樹種は比島に3種あり、ダオのほか、ラミオ (Lamio: *D. edule*) とウランドック (Ulandog: *D. sylvestre*) がある。さらに、同属類似の材は、ボルネオ、ニューギニア、マラヤ、ビルマ地方にも分布している。ダオという名前はもともと、一種類につけられた名前であるが一般の市場では、すべてをダオとして取り扱う場合が多いようである。しかし、この



板目面 × 50



柱目面 × 50

(1) 木材部材料科組織研究室 小林弥一・須川豊伸

木材が比島から米国市場へ輸出されているものにはパラダオ (Paladao)、この材を表面にした合板が欧州市場においては、フレンチ・ウォルナット合板と名付けられて取引され、また、ニューギニア産のものをニューギニア・ウォルナットとか、オリエンタルウッド、ギニヤウッドなどという名もつけられている。わが国の市場では、ダオ (Dao) あるいは、レオ (Leo) とも呼ばれているようである。比島では、ルソン、ミンダナオ、パラワン地方から多く生産される。常緑の高木で直径 2 m にも達するものがある。枝下高 10~15 m、根張りは顕著に発達し、その高さが 8 m にもおよぶものがある。辺材がとくに多く、厚さ 20~30 cm に達する。辺材は淡赤色、心材は灰色か暗緑黄色で、その中に不規則な黒い同心円状の帯をもつ、このため、縦断面では黒い縞模様ができ、これが装飾的価値を高め、好んで装飾材に用いられる理由である。強度も比較的強く、強じん、工作はやや困難、仕上り良好、内部工作としては耐久性がある。用途は、もつぱら装飾材として、合板、家具、キャビネット、床板、などに使われる。最近、わが国では、とくにつき板として賞用されている。この記載に用いた供試材は真正なダオである林試材鑑 No. 2110 で、参考資料としてその他を用いた。

2. 木材の構造

(1) 肉眼的構造

散孔材。生長輪は不明りよう。ただし、同心円状に出現する黒色の細い帯線が年輪模様を形成する。辺心材の区別は明りよう、辺材は厚さ 20~30 cm で淡赤色、心材は灰褐色~緑黄色、道管の中には黒褐色の着色物質を含む。交錯木理、ときには波状木理を構成する。道管は大きいが緻密。においと味はない。光沢がある。堅さ、重さとも中庸で、気乾比重 0.72 (0.74)。

(2) 顕微鏡的構造

a) 構成要素の概略

道管、真正木繊維、軸方向柔組織および放射組織からなる。各要素の割合は、道管 7.36%、真正木繊維 67.51%、軸方向柔組織 6.40%、放射組織 18.73%。

b) 道管

道管の配列は散在状、おおむね均等に分布する。多くは孤立するが、ときどき 2~3 個複合する。1 mm² における分布数は 1~4 個。管孔の両側、もしくは、片側を放射組織に接する。孤立管孔はおおむね円形、ときどき楕円形、径は、放射方向で 150~330 μ、接線方向で 150~280 μ、膜厚 3~4 μ。道管要素は、長さ 200~550 μ、単せん孔、せん孔板は水平か、わずかに傾斜する。膜孔は交互配列、膜孔の輪郭は比較的大きく、規則正しい六角形を呈し、その径は 9~13 μ、孔口は棒状、その長さは 3~6 μ。

c) 真正木繊維

材の基礎組織を構成する。細胞の直径は 16~32 μ、膜厚 2.5~5.5 μ、長さ 810~1,325~1,755 μ。

d) 軸方向柔組織

周囲および翼状柔組織からなる。周囲柔組織は数細胞幅をなして管孔の周囲をとりまいているが、完全にとりまくものはほとんどない。翼状柔組織は不整形な形状をなす。細胞は直径 20~32 μ、長さ 80~190 μ、膜厚 1~1.5 μ。

e) 放射柔組織

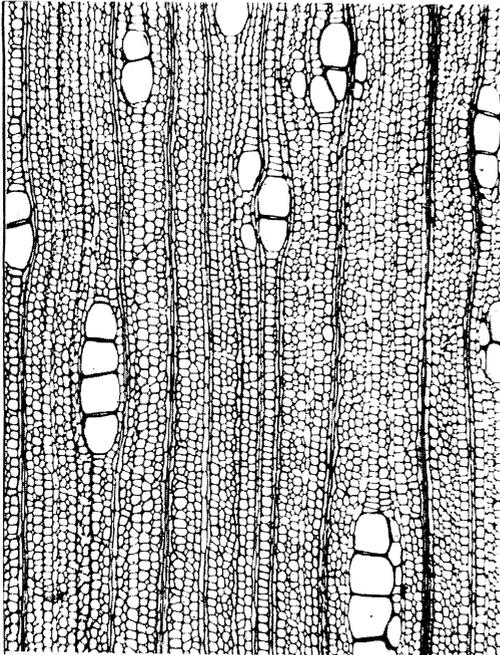
単列および多列から成る。異性。単列放射組織は、おもに直立および平伏の両細胞からなるが辺縁部はほとんど直立細胞からなる。1~10 細胞高。多列放射組織は 2~3 細胞幅、先端部、まれには中央部にも 1~3 細胞高の単列部をもつ、7~45 細胞高、長さで 200~1,200 μ。

多列部はおおむね平伏細胞からなるが、単列部は直立ないしは方形細胞からなる。細胞内こうにはときどき方形のシュウ酸石灰の結晶および樹脂様物質を含む。

輸入外材の構造 (No. 22)

組織研究室⁽¹⁾

ジェルトン材の構造



木口面 × 30

1. 一般

(1) 名称

市場名：ジェルトン (Jelutong)

学名：*Dyera costulata* Hook. f.

(キョウチクトウ科, Apocynaceae)

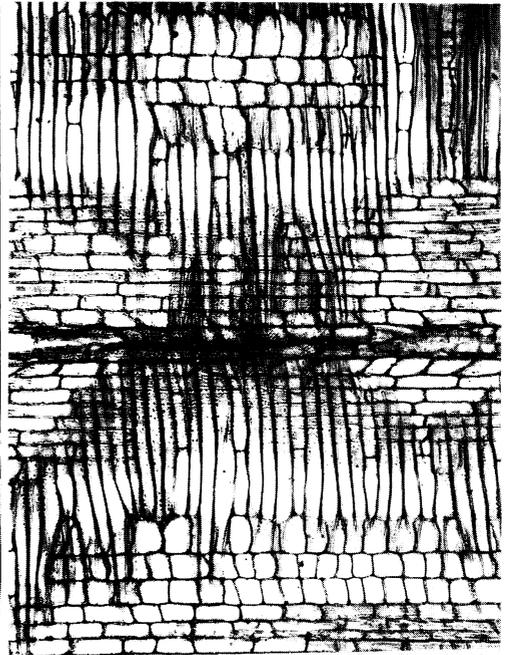
(2) 概説

ジェルトンと呼ばれる木材を産する樹種としては、標記学名のものと同属の *D. lowii* Hook f. の2種が知られている。ただし、この木材構造の記載は前者の試料 (林試材鑑 No. 3626) によるものである。

ジェルトンの原産地としては、マラヤ、スマトラおよびボルネオがあげられているが、マラヤでは前者が、ボルネオでは両者がよく知られている。また前者は、平地や海拔 400 m 内外の丘陵地に生育しているところから、とくに Hill jelutong とも呼ばれ、後者は、低い沼沢林に生ずるので、と



板目面 × 50



柁目面 × 50

(1) 木材部材料科組織研究室 小林弥一・須川豊伸

くに Swamp jelutong と呼ばれている。この樹種は、用材としてより、むしろチューインガムの原料となるラテックスを採取する樹木として有名である。その目的のため、北ボルネオでは両種とも現在伐採を禁止、保護しているという。北ボルネオではおもに東海岸に限られているが、サラワクではいまだかなり豊富なのである。

Hill jelutong は直径 2 m 余、Swamp jelutong は直径 1 m にも達する高木で、両者とも円筒状の長幹材を産するが、根張はない。いずれも、軽軟、均質の木材を構成する。この材は製材、加工とも容易である。乾燥性もまた良好であるが、注意しないと変色したり、虫害を受けやすい。しかし、腐朽しやすいということはない。

その有する材質から、模型、画板、箱材、蓄電池の隔離板、マッチ・鉛筆軸木などに用いられる。

2. 木材の構造

(1) 肉眼的構造

放射孔性の散孔材。辺・心材の区別はない、淡黄白色。生長輪は不明りよう、ただし、よく鉋削した木口面では暗色の細い帯線が年輪状に走っているのが認められる。木理は斉正。肌目はやや疎。気乾比重 0.44。

(2) 顕微鏡的構造

a) 木材の構成要素の概略

道管、仮道管、軸方向柔組織、放射組織およびごくわずかの放射乳管からなる。各要素の割合は、道管 7.36%、仮道管 62.04%、軸方向柔組織 6.57%、放射組織 24.03%、放射乳管 0.00%。

b) 道管

おもに 2~4 個、ときにはそれ以上も放射方向に複合するが、ときどき孤立するか、または不規則に複合する。1 mm² における分布数 0~8 個。ときとしてチロースをもつ。管孔の径は、放射方向で 120~220 μ, 接線方向で 120~180 μ, 孤立管孔の径は一般に小さい、膜厚 2~3 μ, 要素の長さ 440~990 μ, 単せん孔、せん孔板は多少傾斜、ときに水平。膜孔は交互配列、その直径は、水平方向で 6~10 μ, 上下方向で 4~6 μ, 孔口はスリット状。

c) 仮道管

繊維状仮道管として材の基礎組織を構成する。横断面における各細胞の形状は、方形に近い多角形で、直径は 25~55 μ, 膜厚 2~2.5 μ, 膜孔はほぼ円形で、直径は 7~9 μ, 孔口は太い棒状、ときに凸レンズ状。細胞の長さ 1,160~1,620~2,080 μ。

d) 軸方向柔組織

随伴散在柔組織および散在柔組織からなる。いずれも柔細胞ストランドをなす、前者は 1 細胞層で、疎に分布し、後者は基礎組織中にほぼ均等に散布する。細胞の直径は、放射方向で 20~36 μ, 接線方向で 32~60 μ, 膜厚 1.2~1.5 μ, 長さ 55~350 μ。

e) 放射組織

単列および 2~4 細胞幅の多列からなる。単列放射組織は 1~14 細胞高、ほとんど直立細胞からなるが、まれに平伏細胞を混じえるものがある。多列放射組織は 10~40 細胞高、長さで 528~1,936 μ, 多列部は平伏細胞、上・下、ときとして中央部の単列部は方形ないしは直立細胞からなる。また、ときどきこれらの単列部が多列部より長くなる。各細胞はじゅうず状末端膜をもつ。紡錘形放射組織には、ときどき 1~2 個の放射乳管を含むものがある。

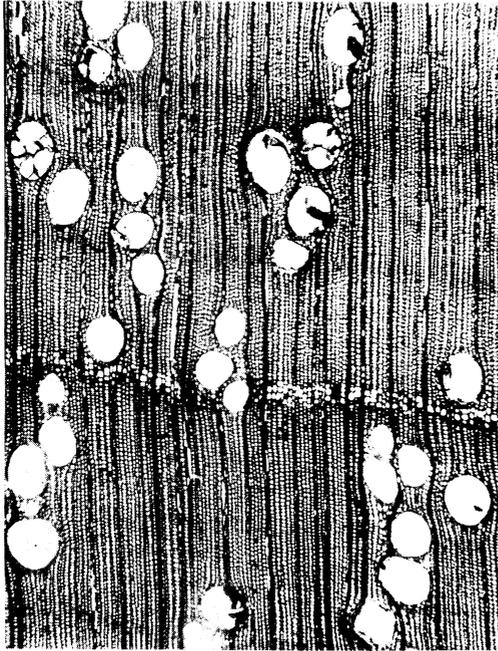
f) 放射乳管

紡錘形放射組織のほぼ中央部に、ときどき 1 個、ときとして 2 個出現する。乳管の直径 40~60 μ, 膜厚 1.5~2 μ。

輸入外材の構造 (No. 23)

組織研究室⁽¹⁾

ビタンゴール材の構造



木口面 × 30

1. 一般

(1) 名称

市場名：ビタンゴール (Bitanghol)

学名：*Calophyllum blancoi* PLANCHON
et TRIANA.

(オトギリソウ科, Guttiferae)

(2) 概説

ビタンゴール材は、上記学名の樹種からの木材で比島に産する。*Calophyllum* 属の樹木は、熱帯から亜熱帯におよんで広く分布しており、一般的にはアジア地域から産するビタンゴール (Bitangor) の材名で取り扱われているものや、南米産のサンタマリヤ (*C. calaba* J.) が有名である。また、わが国ではテリハボク (*C. inophyllum* L.) がよく知られている。この樹種は、インド、ビルマ、比島を経て、沖縄、小笠原島まで分布している。比島ではこれを Bitaog あるいは Palomaria、インドでは Alexandrian laurel と呼ばれている



板目面 × 50

沓目面 × 50

(1) 木材部材料科組織研究室 小林弥一・須川豊伸

が、マラヤ、北ボルネオなどでは他の同属の木材とともに Bintangor として取り扱われており、この属の代表的樹種とされている。また、インドネシアでは同属の木材が、Metangur と呼ばれている。近年、わが国に輸入された蘭領ニューギニア産の *Calophyllum* 属の木材は、一般的な、ビントアンゴールの名前で取引されたようである。

ところで、比島産のビタンゴールは、ルソン、バラワン、マスバトー、レイテ、ミンダナオなどに広く分布し、低～中位の 1 次林に産するが、蓄積はあまり多くない。また、この木材は、本来の材名で取り扱われる場合は少なく、レッドラワンに混入されて出材するのが普通といわれ、その点注意を要する。常緑の高木で、直径 60 cm、枝下高 12～18 m、樹幹は通直、根張りはない。

材は、比較的強じんで、割れにくい。品質は多少低下するが人工乾燥も容易である。強靱で交錯木理のため、工作はやや困難。室内では耐久性良好で、接地しても中庸の耐久性をもつ。

用途としては、柱、帆柱、橋梁、造船およびボート、家具、キャビネット、車輻その他一般建築用材として使用される。

木材構造の記載に供した試材は、標記学名の林試材鑑 No. 2159 である。

2. 木材の構造

(1) 肉眼的構造

放射孔性の散孔材。生長輪は、濃色の帯状柔組織によつて顕著に認められる。また、この組織は板目面や柾目面では赤褐色の縞目として目だつ。辺・心材の区別は明りよう、辺材部は厚さ 2～4 cm で淡色、心材は赤褐色。木理は交錯し、ときどき波状を呈する。肌目はやや粗。光沢はあまりない。やや堅硬、気乾比重 0.71 (0.50～0.68)。

(2) 顕微鏡的構造

a) 構成要素の概略

道管、仮道管、真正木繊維、軸方向柔組織および放射組織からなる。各要素の割合は、道管 14.12%、仮道管 3.11%、真正木繊維 68.90%、軸方向柔組織 3.83%、放射組織 10.04%。

b) 道管

管孔は、数個または 10 数個あて連なつて、放射方向または斜方向に不規則に配列して紋様をなすが、複合するものはほとんどない。1 mm² における分布数は 3～8 個。チロースがきわめて顕著。管孔の径は、放射方向で 125～260 μ，接線方向で 115～215 μ，膜厚 1.5～2.5 μ。道管要素は、長さ 390～800 μ，単せん孔。せん孔板はやや傾斜する。膜孔は交互配列、外郭はおおむね円形、その径は 4～6 μ，孔口はレンズ状あるいは棒状を呈する。

c) 仮道管

繊維状仮道管として、道管の周囲または近接道管相互の間に存在する。細胞は直径 25～40 μ，膜厚 1.5～2.5 μ，長さ 930～1,420 μ。

d) 真正木繊維

材の基礎組織を構成する。細胞の内こうにところどころ樹脂様物質を含むものがある。直径 20～35 μ，膜厚 2.5～3.5 μ，長さ 1,140～1,620～2,080 μ。

e) 軸方向柔組織

独立帯状柔組織のみからなる。3～6 細胞層をなして配列するが、多少波状を呈する。細胞は、直径 20～35 μ，膜厚 1～1.5 μ，長さ 75～145 μ，内こうに樹脂様の着色物質を充満する。

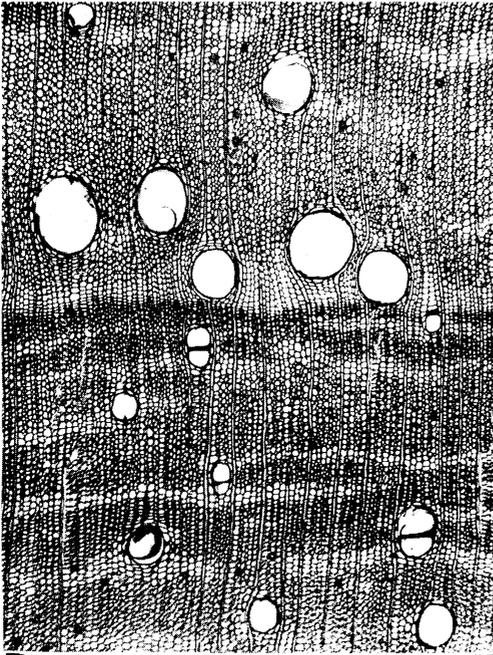
f) 放射組織

単列放射組織のみからなる。異性。おもに平伏および直立の両細胞からなるが、ときどき直立細胞のみからなるものも出現する。前者の直立細胞は辺縁部に存在する。3～25 細胞高、長さで 116～580 μ。

輸入外材の構造 (No. 24)

組織研究室⁽¹⁾

ナラ材の構造



木口面 × 30

1. 一般

(1) 名称

市場名：ナラ (Narra)

学名：*Pterocarpus indicus* WILLDENOW

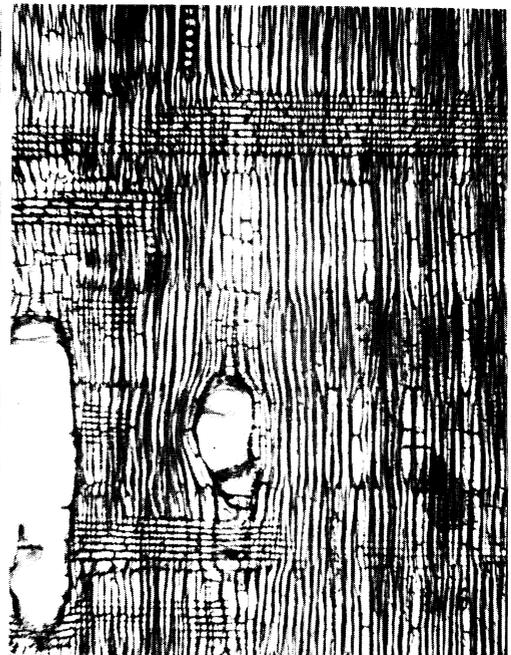
(マメ科, Leguminosae)

(2) 概説

ナラは比島に産する *Pterocarpus* 属から生産される木材である。比島には同属の種がほかに3種類あるが代表的なものは、ナラとプリック・ナラ (Prickry narra: *P. vidualianus* R.) の2種類とされている。前者は、広くマレー、ボルネオ地方にも分布しており、この地域では Sena あるいは Angsana と呼ばれている。*Pterocarpus* 属の樹木は広く新旧両大陸の熱帯地域に分布して良材を産し、一般的にはローズウッド (Rose wood) あるいはパドック (Padauk) の名称のもとに取り扱われているものが多い。比島に産するナラは、一般的には海岸のマングローブ林の背後や、海岸近くの河岸林に生育している。この木は、密林中に



板目面 × 50



征目面 × 50

(1) 木材部材料科組織研究室 小林弥一・須川豊伸

は、あまりなく、普通、疎開された森林に多くみられ、主産地としては、カガヤン、ミンドロ、パラワン、アグサン地方などが知られている。樹木は、落葉性の高木で樹幹の表面に不規則な溝がよくできる。普通、直径 70~80 cm、枝下高 12~15 m くらいになる。根張りは顕著。材の色調には、かなりの差があつて、黄色から濃赤色のものまである。これは生育環境や産地の差によるもので、北部ルソン産のものは、一般に赤色、南部のものは黄色。また、生育条件の悪いものは赤色、良いものは黄色を帯びる傾向が強いとされている。したがつて場合によつては 1 本の樹幹でも中心部が黄色で、心材の外側が赤色のものもみられる。わが国にも、早くから輸入されイエローナラとレッドナラに区別して取り扱われる場合もある。いずれも乾燥性良好、工作容易、仕上り良好、耐久性もあり、白蟻にも侵されがたく比島産材のうち高級材として広く愛好されている。その用途は、高級家具、キャビネット、合板、ピアノ、車輻、船舶の内装材、その他工芸品などとして広く用いられる。この記載に用いた材は林試材鑑 No. 2105 で、参考資料としてその他を用いた。

2. 木材の構造

(1) 肉眼的構造

やや不整な環孔材。生長輪はおおむね明りよう、しかし、ときには孔圏部の管孔の分布がはなはだ粗となり不明りようとなる、また、よく鉋削した木口面には帯状柔組織による淡色の帯線が密に認められる。辺・心材の区別は明らか、辺材は厚さ 2~8 cm で淡色、心材は淡黄色から濃赤色までの幅がある。木理は交走、波状、あるいは交錯する。

放射組織によるリップルマークが認められる。肌目は精~中庸、光沢はあまりない。新鮮材には特徴的なにおいがある。比重 0.52 (ただし幅があつて、一般には 0.54~0.73)。

(2) 顕微鏡的構造

a) 構成要素の概略

道管、真正木繊維、軸方向柔組織、放射組織からなる。各要素の割合は、道管 7.08%、真正木繊維 67.48%、軸方向柔組織 16.18%、放射組織 9.26%。

b) 道管

早材部に大きな道管が同心円状に配列し、晩材部に向かつてしだいに小さくなる。しかし、その分布は一般に粗であり、しばしば、はなはだ粗となつて孔圏をつくらない場合もある。晩材部の道管の配列は散在状、孤立か 2~3 個複合する。晩材部における 1 mm² の分布数は 1~3 個、管孔の両側、あるいは、片側を放射組織に接する。管孔は、おおむね円形、楕円形あるいは広卵形。早材部の管孔の直径は放射方向で 240~380 μ、接線方向で 230~290 μ。晩材部の管孔の直径は放射方向で 100~190 μ、接線方向で 80~190 μ。膜厚 1.5~3 μ。道管要素の長さは 135~340 μ、単せん孔、せん孔板は水平かわずかに傾斜する。膜孔は、交互配列、その輪郭は楕円形で、水平方向の径は 6~8 μ、繊維方向の径は 4~6 μ、孔口は凸レンズ状。

c) 真正木繊維

材の基礎組織を構成する。細胞は直径 20~40 μ、膜厚 1.5~2.5 μ、長さ 780~1,010~1,350 μ。

d) 軸方向柔組織

翼状、連合翼状、帯状、散在柔組織からなる。翼状柔組織は不顕著。連合翼状柔組織は晩材部に発達しており、とくに晩材の終わりの部分で顕著。帯状柔組織は、早材の孔圏部に存在して、数細胞層をなす。散在柔組織は、ほとんどが方形のシュウ酸石灰の結晶を含む多室結晶細胞からなり、ほぼ均等に散布する。この多室結晶細胞は 2~10 個の室からなるが、ときどき柔細胞ストランドからなる他の柔組織中にも出現する。細胞の大きさは直径 20~40 μ、膜厚 1~1.5 μ。長さ 97~145 μ。

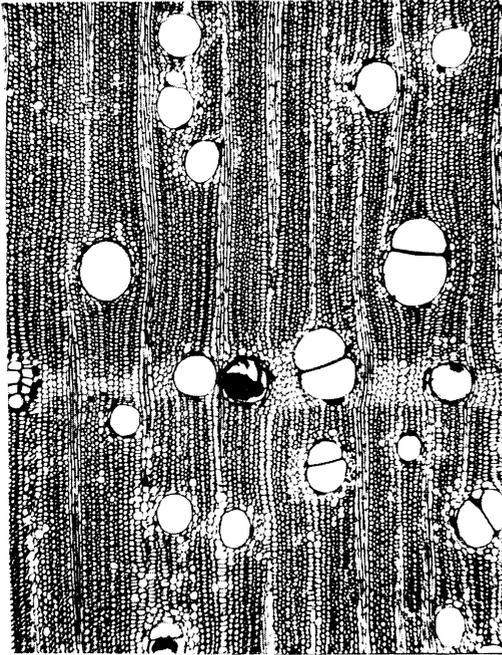
e) 放射組織

単列のみからなるが、まれには部分的 2 列のものが出現する。同性。2~12 細胞高、長さで 115~235 μ。おのおの放射組織は階段状に配列してリップルマークを構成する、その層階の高さは 250~350 μ。

輸入外材の構造 (No. 25)

組織研究室⁽¹⁾

カラントス材の構造



木口面 × 30

1. 一般

(1) 名称

市場名: カラントス (Kalantas)

学名: *Toona calantas* MERR. et ROLFE.

(センダン科, Meliaceae)

(2) 概説

カラントス材は比島に分布する *Toona* 属から生産される木材である。比島には同属のものがほかに2種ある。いずれも酷似しているがカラントスをもつとも重要な樹種である。*Toona* 属の樹種は東南アジアの地域に広く分布し、相互に類似した木材を生産しているが、産地によつて、いろいろの名前がつけられている。たとえば、カラントスと同一種のもが北ボルネオでは *Limpaga* あるいは *Ranggau* と呼ばれ、また、同属の木材を、インドシナでは *Soeren*、インドネシアでは *Surian* または *Suren*、カンボジアでは *Chomcha*、ベトナムでは *Xoam moc* と呼ばれている。

カラントスは比島に広く分布しているが、とく



板目面 × 50



柱目面 × 50

(1) 木材部材料科組織研究室 小林弥一・須川豊伸

に、パラワン、ミンドロ、カマリネスなどの地域に多く生産されている。パラワンに生産されるものが材質的にも、もつともすぐれているといわれる。普通は常緑の高木で、直径 150 cm に達する、枝下高 15 ~ 20 m、しかし、一般市場に出るものは、もつと小さい。樹幹は通直、円柱状で、根張りはない。材は軽軟であるが、比較的強い。乾燥性も良好、ただし、厚板の場合は内部割れをおこしやすい。工作も容易。心材は虫害をうけにくい。外気にさらしたり、接地しても比較的耐久性がある。材質的には同じセンダン科のマホガニー (*Swietenia* spp.) の軽軟なものによく似ており、別名“フィリッピン・マホガニー”とも呼ばれることがある。ラワン材も同名で呼ばれることがあるが本種とは関係ない。

用途としては、家具、キャビネット、楽器用材、高級葉巻タバコ箱、彫刻材、画板、衣類棚、昆虫箱、内部造作材、合板など、高級材、装飾用材として広く用いられている。

木材構造の記載用供試材は、真正のカラントスである林試材鑑 No. 5071、その他である。

2. 木材の構造

(1) 肉眼的構造

環孔材。孔圏の道管は 1~2 列。この環孔は随伴帯状柔組織によつて一層はつきりしており、南洋材としては顕著な生長輪を形成している。晩材部の道管は、やや小さく、ほぼ均等に散布する。辺・心材の区別はおおむね明りよう、辺材は淡赤色、心材は赤色ないし暗赤褐色。木理は交錯あるいは交走する。肌目は比較的粗。光沢は著しくない。強い永続性のシーダー臭があるが特徴的な味はない。軽軟で気乾比重 0.53 (0.43)。

(2) 顕微鏡的構造

a) 構成要素の概略

道管、仮道管、真正木繊維、軸方向柔組織および放射組織からなる。各要素の割合は、道管 12.00 % (仮道管を含む)、真正木繊維 63.86%、軸方向柔組織 9.58%、放射組織 14.56%。

b) 道管

早材部の孔圏道管は 1~2 列、孤立か、または 2 個あて複合する。晩材部の道管はやや小さく、ほぼ均等に散布するが、ときには 2~3 個あて複合する。1 mm² における分布数は 2~6 個、ほとんどの管孔が片側を放射組織に接する。ときどき道管の内こうに暗色のガム状物質を充満する。孤立管孔は、円形、広楕円形、その径は、放射方向で 90~280 μ、接線方向で 85~230 μ、膜孔 2~3 μ。道管要素は、長さ 300~850 μ、単せん孔、せん孔板は水平か、やや傾斜する、両端あるいは一端に舌状部または尾状部をもつものが多い。膜孔は交互配列、輪郭は円形、その径は 4~7 μ、孔口は棒状、あるいは凸レンズ状。

c) 仮道管

道管状仮道管として、道管の周囲、あるいは道管と道管の間に数個接合して配列する。細胞は、直径 35~45 μ、長さ 450~650 μ、膜厚 1.0~1.5 μ。

d) 真正木繊維

材の基礎組織を構成する。細胞は直径 18~30 μ、膜厚 1.5~2.5 μ、長さ 700~1,035~1,460 μ。

e) 軸方向柔組織

散在・周囲・帯状柔組織からなる。散在柔組織は比較的多く分布し、単一または数個不規則に接続して出現する。周囲柔組織は 2~4 細胞幅をなして配列する。帯状柔組織は孔圏の部分に 3~10 細胞層をなして配列する。細胞は直径 20~32 μ、膜厚 1~1.5 μ、長さ 65~175 μ、内こうにときどき樹脂様物質を充満する。

f) 放射組織

単列および多列からなる。異性。単列放射組織は 1~8 細胞高、おもに直立および平伏の両細胞からなるが、ときとして直立細胞のみからなる。多列放射組織は 2~5 (6) 細胞幅、5~20 細胞高、長さで 200~500 μ 上下の両端部にやや大型の細胞を 1 個あてもつ典型的な紡錘状を呈するものが多い。多列部はほとんど平伏細胞からなるが、両端部および、ときどき周辺部に出現する大型細胞は、方形ないしは直立細胞からなる。細胞の内こうに樹脂様物質を含む。