

## メルクツマツの構造と材質

木材生物第1研究室 林 昭 三  
木材物理第1研究室 後 藤 輝 男  
木材生物第1研究室 貴 島 恒 夫

Shōzō HAYASHI, Teruo GOTŌ and Tsuneo KISHIMA: Wood of Tenasserim Pine  
(*Pinus merkusii* JUNGH. et DE VRIES), its Structure and Strength Properties.

直径 40 cm, 長さ 2 m のスマトラ島産メルクツマツ丸太がもたらされた\*機会に, この材の組織学的な観察と収縮および強度試験を行なったので, その結果を記録する。

ただし, この試料はもとよりただ 1 本の幹材に過ぎないし, この結果はこの種の材に関する乏しい既往資料<sup>1)~5)</sup>に徴して材質のやや軽軟であることを示しているが, これはメルクツマツの比重がかなり広い範囲にまたがっている\*\*ことを意味するものと見なすべきであろう。

### 概 説

名称 〔日〕メルクツマツ, スマトラマツ, ミンドロマツ 〔英〕Tenasserim pine  
〔独〕Merkus-Föhre 〔インドネシア〕Toesam

学名 *Pinus merkusii* JUNGH. et DE VRIES: *Pinaceae*

マツ属中最も高温地に生じ, ボルネオ, スマトラ (海拔200~1,700 m) のほかビルマ (150~750m), タイ (450m), インド支那, フィリッピン (ミンドロ島に純林あり, 600m 以上) ジャワに産する。このほかインド支那では松脂を採取する目的の森林があり, 南アフリカ, オーストラリアおよびアメリカ合衆国の南部地方にも栽植され生育は良い。

常緑高木, 雌雄同株, 樹幹は通直で正円に近く, 捩れること少なく, 高さ18~20 (~30) m に達する。樹皮は灰白~褐色で樹脂が多く, 深裂し, 鱗片をなして剝離する。二葉松, 葉は細長くて 15~25 cm, 1~2 年枝につく。樹冠は円錐形。

辺・心材ともに樹脂を含み, 製材後も樹脂道からそれが浸出する。樹脂は松脂として用途広く, 材は内部造作, 床板, 骨組, 家具, 箱などに用いられるが, 燃え易いため現地住民は建築材としては好まず, 薪材および松明 (たいまつ) 用に供するに止まる。

### 構 造

#### (1) 肉眼的構造

辺材の幅はかなり広く 6~8 cm ときには 15 cm におよび, 黄白色を呈する。心材は淡黄褐色であるが, 辺心材の境界ははつきりしない。木理は通直であるが肌目は粗く軽軟。青変菌に侵され易い。

\* 住友林業株式会社の提供を感謝する。

\*\* 後記文献 2) では比重0.5~0.9, 文献 4) では0.4~0.7。

木口面には明瞭な細い褐色の色彩帯（温・暖帯産針葉樹材の晩材に相当する部分）があり、それがやや波状を呈している。また一様に分布する垂直樹脂道も容易に認められる（Photo 1, 4）。これは柾目・板目面にも肉眼ではつきり認められ（Photo 2, 3），それからは樹脂が浸出しているのが常である。水平樹脂道は肉眼では認められない。放射組織は柾目面においてのみ明らかに認められ光沢がある。

(2) 顕微鏡的構造

a) 構成要素の割合

この割合は、切片木口面を投影顕微鏡で100倍に引き伸ばし、投影面に5mmの格子スケールをあて、算点法によつて求めた。用いた切片は5枚、各10箇所測定、計50回の測定結果の平均値は次の通りである。

仮道管94.2%，放射組織2.6%，垂直樹脂道3.2%。

水平樹脂道は小さいので放射組織の中に含めた。また垂直樹脂道の値はエピセリウムをも含めたものである。

b) 仮道管

横断面での形状は丸味を帯びていてアテ材のようであるが（Photo 4），内壁にらせん裂げき（spiral crack）は認められない。らせん肥厚も認められず（Photo 5, 6），仮道管の先端はあまり尖っていない。

側壁のうち放射膜にみられる膜孔配列は普通1列ときに2列になり、クラスレーの認められるところもある（Photo 8）。クラスレーにはときに異常形態のものが認められた（Photo 9, 10, 11）。

放射柔細胞との間の分野膜孔は窓状で、1～2個まれに3個（Photo 5, 7）。放射仮道管との間の有縁膜孔は小さく、1～2個である（Photo 7）。

仮道管の長さは、シュルツ氏液で解離した仮道管のプレパラートを20倍の投影顕微鏡にかけて早・晩材各100本の仮道管について測定した。その平均値は、早材6.96mm、晩材6.12mmである。ただしメルクシマツには年輪がなく、早・晩材をはつきり区別することができないので、前述した褐色帯の部分の晩材様仮道管を便宜上晩材仮道管と見なしたものである。

細胞膜の厚さは、早材では放射膜1.7 $\mu$ 、接線膜1.8 $\mu$ であるのに対し、晩材ではそれぞれ4.4 $\mu$ および3.0 $\mu$ である。これらの値はいずれも200個の測定結果の平均である。同様に内径の平均値は、早材では接線方向に55.8 $\mu$ 、放射方向に65.2 $\mu$ 、晩材ではそれぞれ25.7 $\mu$ および10.8 $\mu$ である。

c) 垂直樹脂道

垂直樹脂道は太く各断面において肉眼で認められる。木口切片において25個の樹脂道の直径を測定した平均値は接線方向に257 $\mu$ 、放射方向に273 $\mu$ で、樹脂道の断面はほぼ円形をなしており、普通は1個、まれに接線方向に2個連なつたもの、が散在しているが、褐色帯の近くにやや多数に存在する傾向がある（Photo 1）。

エピセリウムの膜は極めて薄く、殆どの場合切片を採るときに破壊する（Photo 4）。従つて上記直径の測定値はこの部分をも含めたものである。

なおスギ、ヒノキに見られるような軸方向の柔細胞（樹脂細胞）は認められない。

d) 放射組織

放射組織は放射柔細胞および放射仮道管からなり、ときに水平樹脂道を内蔵する。放射組織は普通単列で、高さは1~16細胞とくに5~8細胞のものが多い (Photo 6)。放射仮道管は放射組織の上下両側に1~2細胞列まれに3細胞列存在するが、高さの低い放射組織では放射仮道管のみよりなるものが多い。また上下縁辺の放射仮道管は形が不規則になっている (Photo 7)。放射仮道管の内壁は鋸歯状縁ではないが、凹凸のあるものがある。インデンチャーは認められない。

### 収縮試験

JIS A1003 に準じて含水率1%に対する半径方向および接線方向の平均収縮率を求めた結果はTable 1 に示すごとくである。

Table 1. Average Shrinkage of Tenasserim Pine Wood. (%)

	min.	mean	max.
$\alpha_t$	0.30	0.33	0.34
$\alpha_r$	0.11	0.12	0.13
$\alpha_t - \alpha_r$	0.19	0.21	0.23
$\alpha_t + \alpha_r$	0.41	0.45	0.46
$\alpha_t / \alpha_r$	2.6	2.7	3.0

Testing method: JIS A 1003

Number of test pieces: 12

### 強度試験

JIS の各項に準拠して各種強度試験を行つた結果は Table 2 のとおりである。

Table 2. Strength Properties of Tenasserim Pine.

Testing method Standard JIS Z	Item	Number of test pieces	Value	Moisture content %
	Specific gravity (air dry)	35	0.39 ~0.40 ~0.42	15.0
2111	Compressive strength	10	238 ~271 ~319 kg/cm <sup>2</sup>	16.3
2112	Tensile strength //	12	481 ~567 ~611 "	14.9
2112	" ⊥			
	Radial direction	12	40 ~ 45 ~ 52 "	14.7
	Tangential direction	12	21 ~ 29 ~ 32 "	16.1
2113	Bending strength	8	505 ~514 ~566 "	15.2
2113	Bending Young's modulus	8	72000~83000~89000 "	15.2
2114	Shearing strength			
	Radial direction	12	67.9 ~75.7 ~80.7 "	15.5

林・後藤・貴島：メルクシマツの構造と材質

2115	Tangential direction	12	69.3 ~75.4 ~84.2 "	16.1
	Cleavage resistance			
	Rad. longit. direct.	10	21.5 ~26.7 ~30.4 kg/cm	16.0
2116	Tan. longit. direct.	10	26.5 ~30.0 ~34.4 "	15.5
	Absorbed energy in impact bending	11	0.155~0.203~0.284 kgm/cm <sup>2</sup>	15.2
2117	Hardness			
	Cross surface	11	2.73 ~2.96 ~3.26 kg m/mm <sup>2</sup>	16.2
	Radial surface	11	0.66 ~0.83 ~1.01 "	16.2
	Tangential surface	11	0.79 ~0.90 ~0.97 "	16.2

強度的性質はほぼ同比重のスギ，エゾマツ，yellow pine, Oregon pine および western hemlock などの諸性質と比較すると全般的に 10~20%劣り，かつ収縮異方度もやや高く，強度部材として使用することは好ましいとはいえない。しかし材色淡く，内装材ならびにパーティクルボード用削片材料として十分使用しうると考えられる。なお試片作成時の経験のみでは速断しがたいが，鋸断および鉋削性は普通である。

また通直木材であることから合板用原木としても使用しうると考えられるが，接着性については後日試験の上明らかにしたい。

文 献

- 1) GREGUSS, P. : Identification of living Gymnosperms on the basis of xylotomy, Budapest : 225 (1955)
- 2) KNUCHEL, H. : Das Holz, Aarau : 148 (1954)
- 3) 京都大学木材研究所：木材辞典，創元社：152 (1956)
- 4) 台湾総督府外事部：南方圏の樹材，台湾総督府外事部：236~7, 246 (1943)
- 5) 上原敬二：樹木大図説 I，有明書房：164 (1959)

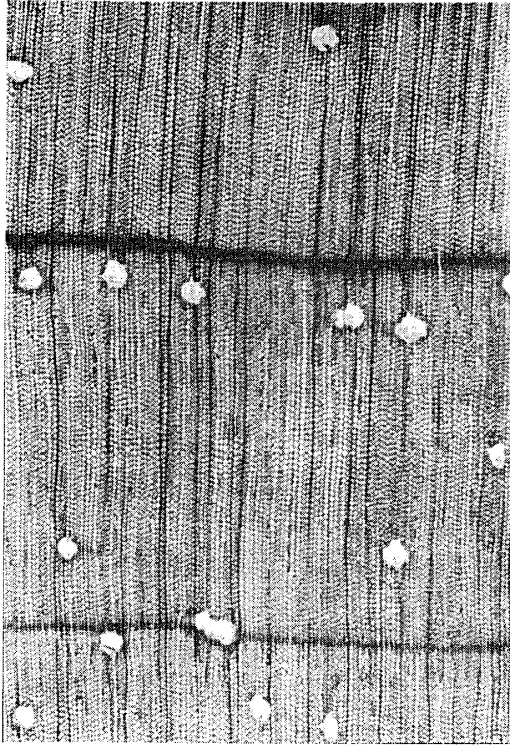


Photo 1.  $x$ , 10 $\times$ .

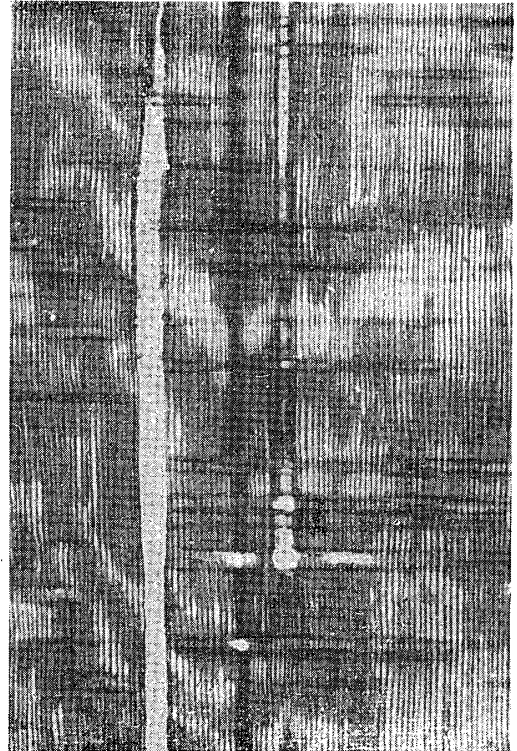


Photo 2.  $r$ , 10 $\times$ .

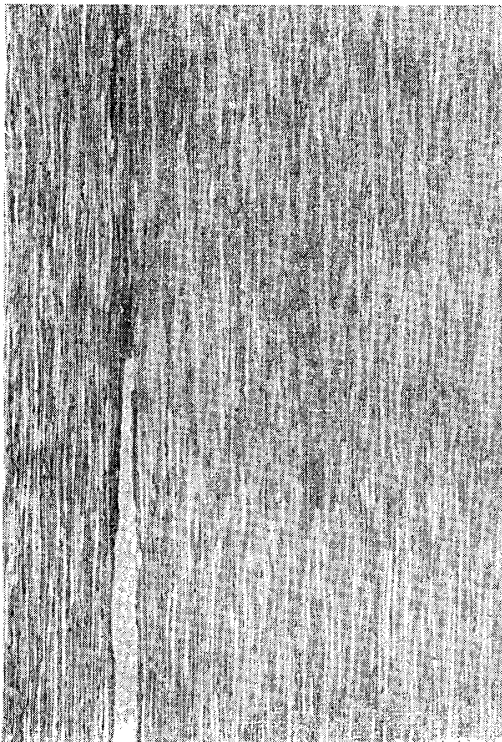


Photo 3.  $t$ , 10 $\times$ .

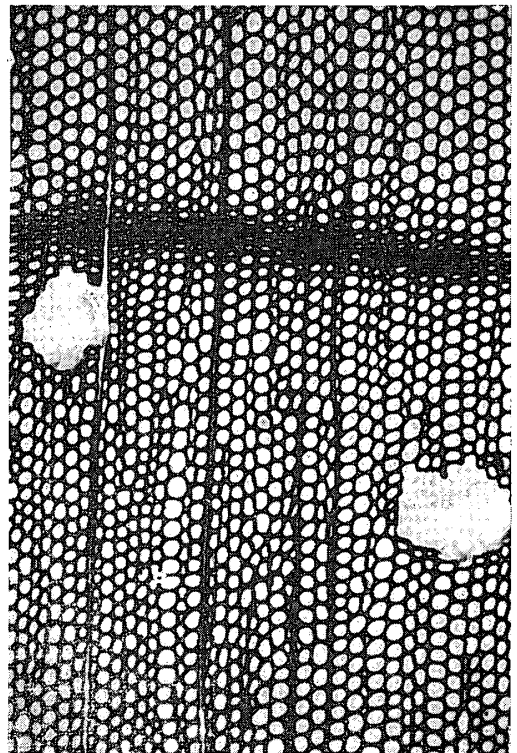


Photo 4.  $x$ , 40 $\times$ .

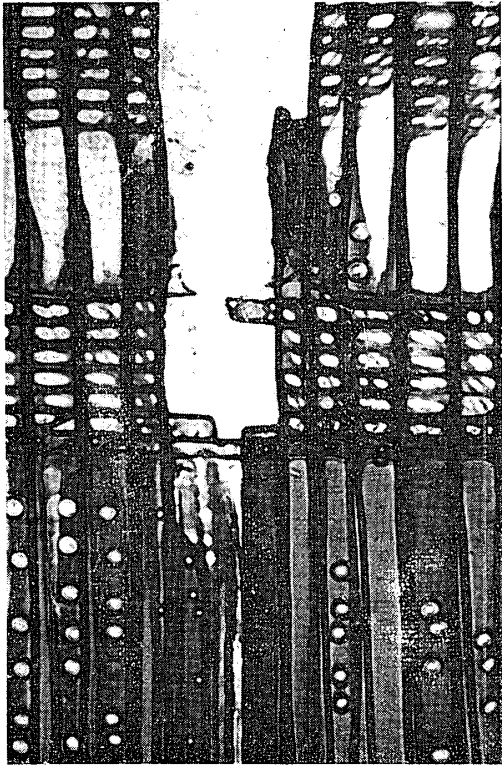


Photo 5. *r*, 100×.



Photo 6. *t*, 90×.

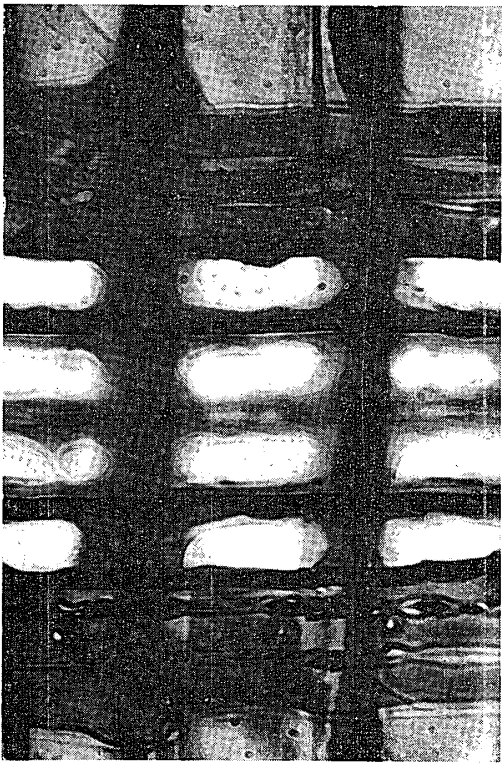


Photo 7. *r*, 380×.

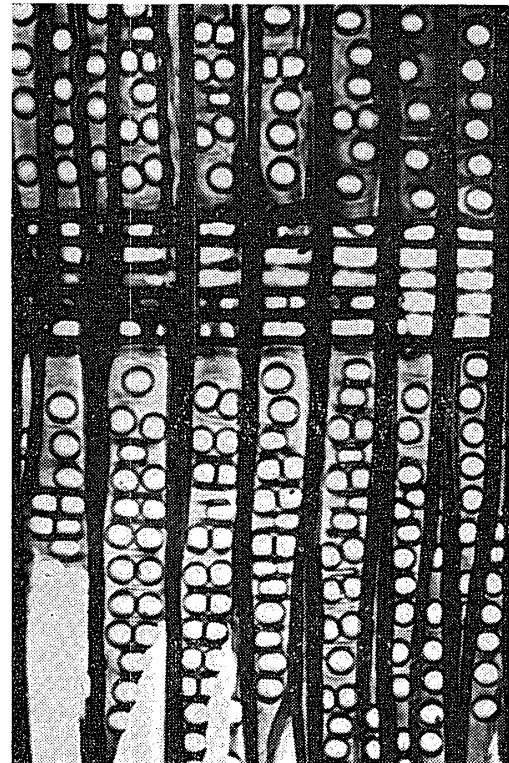


Photo 8. *r*, 130×.



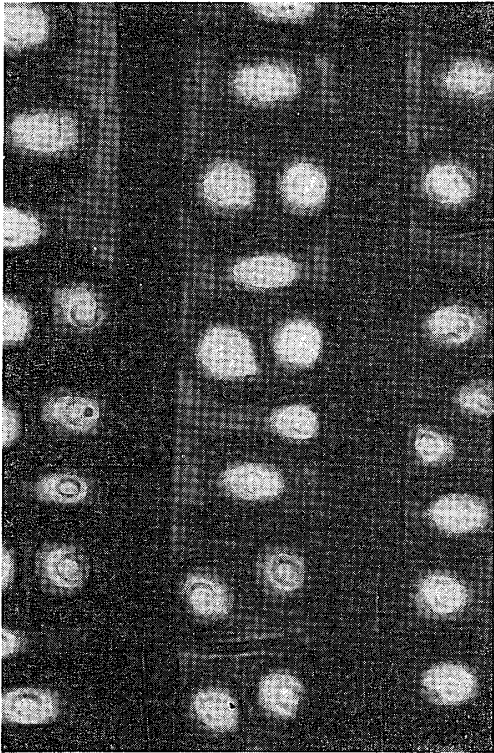


Photo 9.  $r$ , 430 $\times$ .

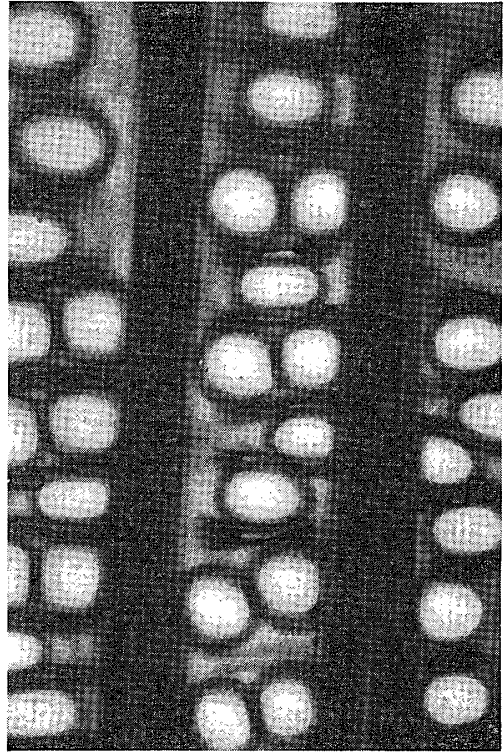


Photo 10.  $r$ , 430 $\times$ .

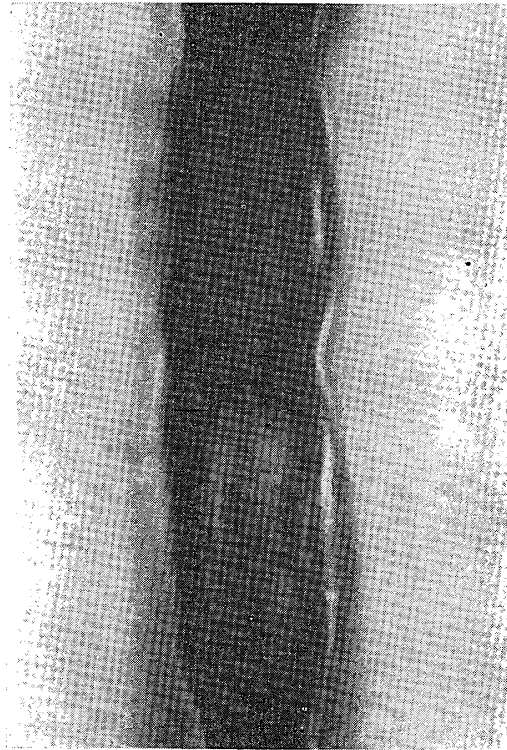


Photo 11.  $l$ , 1900 $\times$ .