

熱帯早生樹造林木の新たな用途開発のための 材質および加工適性の評価 (2) 瀧澤 忠 昭

カメレレとロブスタユーカリ

1. 供試材

カメレレ (*Eucalyptus deglupta*) については、マレーシア・サバ州産のもの (A) と、ソロモン群島産のもの (B) の 2 種類である。また、ロブスタユーカリ (*E. robusta*) はハワイ諸島産のものである。表 1 にその概要を示す。

2. 基礎的性質

材長 1 m あたりの節の数は *deglupta* の A で 3.8 個、B で 4 個、*robusta* は 3 個であった。節の径は *deglupta* の A で 37 mm、B で 22 mm、*robusta* は 17 mm であった。

生節部分の髄からの長さは *deglupta* の A で 5.3 cm、B で 6.2 cm、*robusta* は 4.3 cm であった。

容積密度数の髄から樹皮への樹幹内の水平変動は次のとおりであった。*deglupta* は髄から外側に向かって最初はほぼ一定で推移し、外側で増加する傾向を示した。B の 4 本の供試材について試験した結果を図 1 に示す。

一方、*robusta* は髄付近から徐々に増加し、約 15 cm でピークに達し、その後、外側で若干減少する傾向を示した (図 2)。

表 1 供試材の概要

	<i>E. deglupta</i> (A)			<i>E. deglupta</i> (B)			<i>E. robusta</i>
	AVG	STD	CV (%)	AVG	STD	CV (%)	
元口径 (cm)	34	4.1	12	46	11.8	4	50
末口径 (cm)	28	2.3	8	37	9.5	3	39
材長 (m)	8			7~15			5.6
樹齡 (年)	13			17~18			
産地	マレーシア, サバ州			ソロモン群島			ハワイ諸島
本数	20			16			1

AVG : 平均値 ; STD : 標準偏差 ; CV : 変動係数

TAKIZAWA, Tadaaki : Wood Quality and Working Properties of Tropical Fast-Growing Trees (2) *Eucalyptus deglupta* and *E. robusta*
北海道立林産試験場

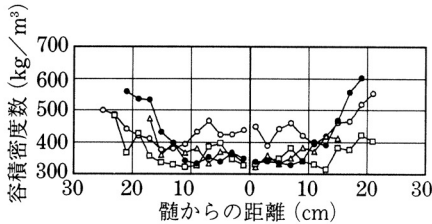


図 1 容積密度数の変動 (*E. deglupta*)

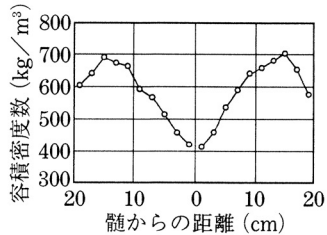


図 2 容積密度数の変動 (*E. robusta*)

なお、平均容積密度数は *deglupta* の A で 385 kg/m^3 、B で 398 kg/m^3 、*robusta* は 587 kg/m^3 であった。

生材含水率は *deglupta* では樹幹内の外側を除き全般的に高含水率であった。平均含水率は A では 114%、B では 111% であった。一方、*robusta* は樹心で高く、外側に向かって減少していた。平均含水率は 81% であった。

収縮率は *deglupta* では、全収縮率が T 方向 6.0%、R 方向 3.5%、含水率 1% に対する平均収縮率が T 方向 0.24%、R 方向 0.16% であった。一方、*robusta* では全収縮率が T 方向 12.7%、R 方向 7.8% と *deglupta* の 2 倍以上であった。なお、含水率 1% に対する平均収縮率は T 方向 0.26%、R 方向 0.22% であった。

いずれの供試材にも目視では脆心材の特徴である明らかな圧縮破壊線は認められなかった。顕微鏡を用いての slip plane の観察でも *deglupta* は slip plane の存在も軽微なものであった。一方、*robusta* では髓から樹皮への相対距離で 33% までは slip plane が認められた。

吸水量は *deglupta* で木口面、柾目面、板目面がそれぞれ 0.173 、 0.043 、 0.032 g/cm^2 、*robusta* で同じく、 0.077 、 0.023 、 0.030 g/cm^2 であった。

髓から樹皮に向かっての木理の変動については、*deglupta* では S 旋回と Z 旋回を規則的にくり返した。最大繊維交錯度は A で 30.1%、B で 37.3% であった。一方、*robusta* では木理の変動は不規則であった。最大繊維交錯度は 33.8% であった。

強度性能は表 2 のとおりであった。

オオウズラタケ、カワラタケ、ヒイロタケに対する耐朽性については次のとおりであった。

deglupta は、A、B とも 10~20% の質量減少がみられた。オオウズラタケおよびカワラタケについては心辺材で質量減少の差はほとんどなかったが、ヒイロタケでは辺材の方が腐朽しやすかった。心辺材とも耐朽性は小であった。

一方、*robusta* では心材は質量減少がほとんどなく、耐朽性はかなり大であった。なお、辺材では多少質量減少が認められ、耐朽性は中程度である。

deglupta、*robusta* とも鉄汚染による変色の度合いは大である。

表 2 強度性能

	曲げヤング係数 (tonf/cm ²)	曲げ強さ (kgf/cm ²)	圧縮強さ (kgf/cm ²)	せん断強さ (kgf/cm ²)	
				桁目	板目
<i>E. deglupta</i> (A)	82	609	313	62	56
<i>E. deglupta</i> (B)	93	728	394	68	79
<i>E. robusta</i>	157	955	670	92	105

	硬さ (kgf/cm ²)			気乾容積重	試験時含水率 (%)
	木口	桁目	板目		
<i>E. deglupta</i> (A)	1.9	0.7	0.7	0.45	17.9
<i>E. deglupta</i> (B)	3.8	1.0	1.4	0.50	14.2
<i>E. robusta</i>	6.2	2.2	3.2	1.06	15.7

3. 加工性能

急速乾燥試験で現れた損傷について、初期割れと断面変形を8段階に、内部割れを6段階に分けて評価した。*deglupta* は初期割れが3、断面変形が6、内部割れが3～4であったが、*robusta* は初期割れが5、断面変形が7、内部割れが6であり、*robusta* は*deglupta* 以上に乾燥の難しい樹種であった。

deglupta と *robusta* の乾燥条件は *deglupta* が初期乾球温度 49℃、初期乾湿球温度差 3.3℃、末期乾球温度 73℃、*robusta* が初期乾球温度 45℃、初期乾湿球温度差 2.5℃、末期乾球温度 70℃であった。なお、*robusta* については、生材から人工乾燥する場合には初期温度を 40℃ 以下にする必要がある。

回転鉋盤による切削性については、*deglupta* は板目面での切削性は良好であったが桁目面では逆目ばれ、欠けなどの欠点が顕著であり、これらは実用上の障害となり得る。

ユリア樹脂 (UF)、酢酸ビニル樹脂エマルジョン (PVAc)、水性高分子イソシアネート樹脂 (API)、レゾルシノール樹脂 (RF) の4種類の接着剤に対する接着性能を試験した。接着強さは *deglupta* では常態で全ての接着剤でJISの基準値を下まわった。耐水ではBのUFのみ基準値を上まわった。一方、*robusta* は全ての接着剤で常態、耐水ともJISの基準値を上まわり、高い接着性能を示した。

はく離については次のとおりである。*deglupta* ではUF、RF ははく離が認められなかった。PVAc ははく離率7～9%、API はAで0%、Bで8%であった。一方、*robusta* ではUF、PVAc でははく離が認められなかった。

ポリウレタン樹脂塗料とアミノアルキッド樹脂塗料に対する塗膜密着性能を試験したところ、*deglupta*、*robusta* とも塗装工程における障害もなく、JAS基準以上の塗膜密着

力が得られた。

deglupta では釘の引き抜き抵抗値は A (比重 0.47) で 22.9 kgf/cm, B (比重 0.44) で 15.3 kgf/cm であった。また、木ネジの引き抜き抵抗値は A で 99.4 kgf/cm, B で 88.2 kgf/cm であった。

4. 合板製造適性

deglupta のみ試験した。

単板の切削は容易であった。A では部分的に目ばれが発生した。裏割れ率は A が内周 71%, 外周 63% で, B が内周 54%, 外周 48% であった。裏割れ密度は内周部, 外周部で差は小さく, A が 2.2 本/cm, B が 4.6 本/cm であった。

ラワンとはほぼ同程度の品質の単板が得られ, 普通合板の心板としての使用が可能であった。単板の含水率 60% から 10% までの乾燥時間は 17 分で, 単板比重に見合った乾燥時間であった。単板の幅収縮率は A が 5.6%, B が 6.4% で, 厚さ収縮率は A が 6.3%, B が 7.8% であった。また, 単板の狂いはラワンよりやや大であった。

単板の接着性については, メラミン樹脂接着剤, フェノール樹脂接着剤については良好な接着性能が得られたが, ユリア樹脂接着剤についてはジフェニルメタンジイソシアネート (MDI) 又はラテックスエマルジョンを添加し, 接着性能の向上をはかった方が無難である。

セメントの硬化不良は生ぜず, 型枠用合板の表板に使用可能である。

合板の強度性能については, コンクリート型枠用合板の JAS でとりあげている「たわみ」の基準値をヤング係数に換算すると 70 tonf/cm² となるが, 曲げヤング係数は A が 64.6 tonf/cm², B が 76.6 tonf/cm² であった。

実大合板製造上で特に問題は生じなかった。狂いも A で 2.5~3.5 mm, B で 2.1 mm とほとんど問題なかった。

5. ボード類製造適性

deglupta のみ試験した。試作したパーティクルボードの比重は 0.68, はく離強さ 9.1 kgf/cm², 常態曲げ強さ 282.9 kgf/cm², 常態曲げヤング係数 38.4 tonf/cm², 湿潤曲げ強さ 196.8 kgf/cm², 湿潤曲げヤング係数 25.7 tonf/cm², 吸水厚さ膨張率 3.5% となり, 市販のパーティクルボードと比較しても十分な材質を有した。

また, 配向性ストランドボード (OSB) の比重は 0.63, はく離強さ 1.9 kgf/cm² で基準値に達しなかった。

OSB では, 平行方向については常態曲げ強さ 262.1 kgf/cm², 常態曲げヤング係数 60.1 tonf/cm², 湿潤曲げ強さ 191.0 kgf/cm², 湿潤曲げヤング係数 34.2 tonf/cm² であり, 直交方向については常態曲げ強さ 242.0 kgf/cm², 常態曲げヤング係数 25.2 tonf/cm², 湿潤曲げ強さ 147.5 kgf/cm², 湿潤曲げヤング係数 12.8 tonf/cm² であった。また, 吸水厚さ膨張率は 3.5% であった。これらの値は基準値を満たしていた。

中比重ファイバーボード (MDF) の比重は 0.66, はく離強さ 8.1 kgf/cm^2 , 常態曲げ強さ 377.6 kgf/cm^2 , 常態曲げヤング係数 32.3 tonf/cm^2 , 湿潤曲げ強さ 236.8 kgf/cm^2 , 湿潤曲げヤング係数 17.7 tonf/cm^2 , 吸水厚さ膨張率 4.2% であり, 各項目とも JIS の基準 (MDF, 30 タイプ) を満たしていた。

6. 床下地材としての利用適性

deglupta のみ試験した。床の転倒衝突時硬さは非架構式 (直置き) で A が 146.4 G, B が 151.3 G であった。

また, 架構式 I (支点間距離 30 cm) で A が 115.1 G, B が 116.8 G, 架構式 II (同 45 cm) で A が 92.0 G, B が 96.4 G であった。

7. 内装材適性

deglupta のみ試験した。吸音率は 0.01 (32 Hz) から 0.10 (2 kHz) であった。熱伝導率は $0.112 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$ であった。

図書紹介

◎地球温暖化と森林・木材—森と木と人のつながりを考える—日本林業調査会編 A5 版 264 pp. 日本林業調査会, 東京, 1998. 10 刊 定価 3,000 円 (税込)

地球温暖化の現象とそれにどう対処するかは今後ますます重要になってくる世界的問題であり, それには森林・木材が深くかかわっている。しかし一般の者にとってはマスメディアを通じての断片的知識はあっても, 全体を知ることがなかなかむずかしい。本書は全半が, 序章「地球の炭素循環と森林・木材—温暖化対策を考える前提として—」, 第 1 章「温暖化防止京都会議の成果と課題」, 第 2 章「温暖化防止と森林・木材を巡る議論の経緯」, 第 3 章「Q&A 地球温暖化と森林・木材のかかわり」の 4 章からなり, それぞれの内容が図や表を使ってわかりやすく説明されている。後半は資料編で, 「気候変動に関する国際連合枠組条約」, 「気候変動枠組条約に関する京都議定書」などのほか, 用語解説, 参考文献などがあげられている。

(緒方 健)