

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 (6) 瀧澤 忠 昭

イエローターミナリアとキャンブノスペルマ

1. 供試材

イエローターミナリア (*Terminalia calamansanai*, Yellow Terminalia) とキャンブノスペルマ (*Camposperma brevipetiolata*, Camposperma) は、ともにソロモン群島産のものである。表1にその概要を示す。

2. 基礎的性質

材長1mあたりの節の数は *T. calamansanai* は6個、*C. brevipetiolata* は3個であった。節の径は *T. calamansanai* で25mm、*C. brevipetiolata* で33mmであった。生節部分の髄からの長さは *T. calamansanai* で5.7cm、*C. brevipetiolata* は10.5cm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、*T. calamansanai* では髄から外側に向かって増加する傾向を示した(図1)。一方、*C. brevipetiolata* では、髄から外側までほぼ一定であった(図2)。なお、*T. calamansanai* では、容積密度数の個体差が他の樹種より大であった。平均容積密度数は *T. calamansanai* で395 kg/m³、*C. brevipetiolata* は299 kg/m³であった。

生材含水率は両樹種とも樹心部で高く、外側に向かって減少する傾向を示した。樹心

表1 供試材の概要

	<i>T. calamansanai</i>			<i>C. brevipetiolata</i>		
	AVG	STD	CV (%)	AVG	STD	CV (%)
元口径 (cm)	40	13.2	0.33	33	5.7	0.17
末口径 (m)	31	12.0	0.39	27	5.0	0.19
材長 (m)		7~11			5~11	
樹齢 (年)		17~18			17~18	
産地		ソロモン群島			ソロモン群島	
本数		24			29	

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 (6) Yellow Terminalia and Camposperma
北海道立林産試験場

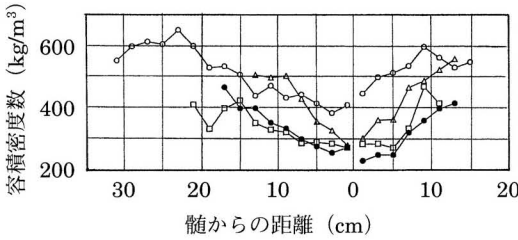


図 1 容積密度数の変動 (*T. calamansanai*)

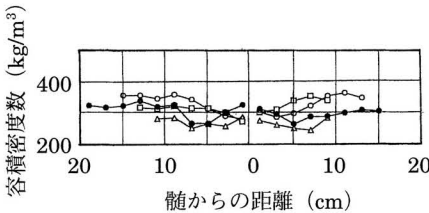


図 2 容積密度数の変動 (*C. brevipetiolata*)

部で *T. calamansanai* は 70～110%，*C. brevipetiolata* は 100～140% であり，外側では両樹種とも 40～60% であった。

収縮率は *T. calamansanai* では，全収縮率が T 方向 4.9%，R 方向 2.9%，含水率 1% に対する平均収縮率が T 方向 0.21%，R 方向 0.13% であった。一方，*C. brevipetiolata* では全収縮率が T 方向 6.0%，R 方向 2.4%，含水率 1% に対する平均収縮率は T 方向 0.22%，R 方向 0.11% 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 の観察では *T. calamansanai* では髄から樹皮への相対距離で 30% 前後，材によっては 60% にまで顕著な slip plane が認められた。一方，*C. brevipetiolata* では slip plane が認められない供試材もあり，存在しているものでも，髄から樹皮への相対距離で 3% 以内にごく軽微なものがある程度であった。

吸水量は *T. calamansanai* で木口面，柁目面，板目面がそれぞれ 0.282 g/cm²，0.082 g/cm²，0.073 g/cm²，*C. brevipetiolata* で同じく，0.283 g/cm²，0.090 g/cm²，0.074 g/cm² であった。

髄から樹皮に向かっての木理の変動については，*T. calamansanai* では S 旋回と Z 旋回をくり返したが，その変動は不規則であり，最大繊維交錯度は 14.1% であった。*C. brevipetiolata* では，明らかな交錯木理は少なかった。最大繊維交錯度は 15.5% であった。

強度性能は表 2 のとおりであった。

オオズラタケ，カワラタケ，ヒイロタケに対する耐朽性は両樹種とも最小であり，素材のままの耐朽性は期待できない。

T. calamansanai は鉄汚染による変色の度合いは大であった。一方，*C. brevipetiolata* は小であった。

3. 加工性能

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)	
				柾目	板目
<i>T. calamansanai</i>	94	772	390	68	67
<i>C. brevipetiolata</i>	76	586	280	61	82

	硬さ (kgf/mm ²)			気乾容積重	試験時含水率 (%)
	木口	柾目	板目		
<i>T. calamansanai</i>	4.2	1.1	1.8	0.48	12.0
<i>C. brevipetiolata</i>	2.6	0.7	1.2	0.37	13.4

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。*T. calamansanai*では初期割れが3、断面変形が4、内部割れが1であった。*C. brevipetiolata*では初期割れが2、断面変形が1、内部割れが1であった。

*T. calamansanai*の乾燥条件は初期乾球温度55℃、初期乾湿球温度差4.0℃、末期乾球温度80℃であった。*C. brevipetiolata*は初期乾球温度65℃、初期乾湿球温度差5.0℃、末期乾球温度85℃であった。

回転鉋盤による切削性については、*T. calamansanai*は柾目面、板目面とも逆目ぼれの発生がやや目立ったが、切削性は良好であった。*C. brevipetiolata*は柾目面、板目面とも逆目ぼれや欠けといった欠点の発生が目立ち、切削性はやや良であった。

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(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。

常態における接着強さでJISの基準値(100 kgf/cm²)に達したのは*T. calamansanai*(比重0.61)ではUF, RF, APIであり、*C. brevipetiolata*(比重0.38)ではAPIのみであった。一方、耐水でJISの基準値を上回ったのは、*T. calamansanai*では比重0.61のUF, PVAc, RFであり、*C. brevipetiolata*ではUF, RFであった。

はく離については次のとおりである。*T. calamansanai*, *C. brevipetiolata*ともはく離が認められたのはPVAcのみで、はく離率は*T. calamansanai*では51%, *C. brevipetiolata*では8%であった。

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、*T. calamansanai*, *C. brevipetiolata*とも塗装工程における障害はなく、JAS基準(4 kgf/cm²)以上の塗膜密着力が得られた。

釘の引き抜き抵抗値は*T. calamansanai*(比重0.50)で27.5 kgf/cm, *C. brevipetiolata*(比重0.38)で17.8 kgf/cmであった。また、木ネジの引き抜き抵抗値は*T. calamansanai*で118.9 kgf/cm, *C. brevipetiolata*で100.3 kgf/cmであった。このよう

に、*C. brevipetiolata* は釘、木ネジともに既存の広葉樹より高い引き抜き耐力を持っていた。

4. 合板製造適性

単板切削の際の裏割れ率は *T. calamansanai* が内周 69%、外周 72% で、*C. brevipetiolata* が内周 61%、外周 59% であった。裏割れ密度は、*T. calamansanai* が 3.1 本/cm、*C. brevipetiolata* が 2.6 本/cm であった。

T. calamansanai、*C. brevipetiolata* とともに単板の切削性は良好で、使用可能な単板が得られた。

単板の含水率 60% から 10% までの乾燥時間は *T. calamansanai* が 16 分、*C. brevipetiolata* が 12 分で、単板比重にくらべると乾燥時間は短かった。

単板の幅収縮率は *T. calamansanai* が 4.3%、*C. brevipetiolata* が 5.5% で、厚さ収縮率は *T. calamansanai* が 4.9%、*C. brevipetiolata* が 5.4% であった。

単板の狂いは *T. calamansanai* はラワンと同程度であったが、*C. brevipetiolata* はやや大であった。

ユリア樹脂接着剤、メラミン樹脂接着剤、フェノール樹脂接着剤を用いて製造した合板は両樹種とも良好な接着性能が得られ、JAS の 2 類、または 1 類に合格する性能が得られたが *T. calamansanai* ではユリア樹脂接着剤での接着性能がやや不安定であった。

シナ、カバを表裏板に、心板に *T. calamansanai* と *C. brevipetiolata* を使用し、ユリア樹脂接着剤を用いて製造した道材合板は JAS の 2 類に合格する性能が得られたが、*T. calamansanai* では接着性能がやや不安定であった。

T. calamansanai ではセメントの硬化不良が生じ、型枠用合板の表裏板には適さなかった。一方、*C. brevipetiolata* ではまったく問題がなかった。

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 *T. calamansanai* が 73.2 tonf/cm² となり JAS に合格したが、*C. brevipetiolata* は 57.8 tonf/cm² となり、基準値に達しなかった。

合板の狂いは *T. calamansanai* では 3 mm 以下で非常に小であった。一方、*C. brevipetiolata* では 25 mm と非常に大であった。これは交錯木理によると思われる、交錯木理のほとんどない単板で製造した合板の狂いは小であった。

5. ボード類製造適性

接着剤にメラミン・ユリア共縮合樹脂を用いてパーティクルボード、OSB（配向性ストランドボード）、MDF（中比重ファイバーボード）を製造した。

試作したパーティクルボードで *T. calamansanai* の比重は 0.70、はく離強さ 12.8 kgf/cm²、常態曲げ強さ 350.3 kgf/cm²、常態曲げヤング係数 42.6 tonf/cm²、湿潤曲げ強さ 181.1 kgf/cm²、湿潤曲げヤング係数 21.0 tonf/cm²、吸水厚さ膨張率 3.0% となった。

また、*C. brevipetiolata* は比重は 0.68, はく離強さ 9.4 kgf/cm², 常態曲げ強さ 317.3 kgf/cm², 常態曲げヤング係数 38.1 tonf/cm², 湿潤曲げ強さ 192.0 kgf/cm², 湿潤曲げヤング係数 21.7 tonf/cm², 吸水厚さ膨張率 3.0% であった。このように、両樹種とも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。

OSB (配向性ストランドボード) については、*T. calamansanai* の比重は 0.63, はく離強さ 3.2 kgf/cm² であった。また、平行方向については常態曲げ強さ 359.5 kgf/cm², 常態曲げヤング係数 59.8 tonf/cm², 湿潤曲げ強さ 195.3 kgf/cm², 湿潤曲げヤング係数 30.0 tonf/cm² であり、直交方向については常態曲げ強さ 254.8 kgf/cm², 常態曲げヤング係数 26.3 tonf/cm², 湿潤曲げ強さ 133.5 kgf/cm², 湿潤曲げヤング係数 13.5 tonf/cm² であった。また、吸水厚さ膨張率 8.3% であった。これらの値は基準値を満たしていた。

C. brevipetiolata は、プレス時にパンクを生じるため OSB には適さない。

MDF (中比重ファイバーボード) については、*T. calamansanai* の比重は 0.67, はく離強さ 8.3 kgf/cm², 常態曲げ強さ 297.2 kgf/cm², 常態曲げヤング係数 25.9 tonf/cm², 湿潤曲げ強さ 135.7 kgf/cm², 湿潤曲げヤング係数 9.1 tonf/cm², 吸水厚さ膨張率 4.5% であった。また、*C. brevipetiolata* では比重は 0.64, はく離強さ 5.7 kgf/cm², 常態曲げ強さ 373.1 kgf/cm², 常態曲げヤング係数 28.3 tonf/cm², 湿潤曲げ強さ 212.5 kgf/cm², 湿潤曲げヤング係数 14.2 tonf/cm², 吸水厚さ膨張率 4.1% であった。

このように、*T. calamansanai* では、曲げ強さは 30 タイプの性能には達していないが、15 あるいは 25 タイプの性能は満たしていた。一方、*C. brevipetiolata* では各項目とも 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

T. calamansanai の床の転倒衝突時硬さは非架構式 (直置き) が 156.4 G, 架構式 (支点間距離 30 cm) が 116.2 G であった。

また、*C. brevipetiolata* の床の転倒衝突時硬さは非架構式 (直置き) が 143.9 G, 架構式 (支点間距離 30 cm) が 115.2 G であった。

7. 内装材適性

T. calamansanai の吸音率は 0.02 (25 Hz) から 0.08 (2 kHz) であった。また、*C. brevipetiolata* の吸音率は 0.01 (25 Hz) から 0.08 (2 kHz) であった。

T. calamansanai の熱伝導率は比重 0.48 のものが 0.098 Kcal/mh°C, 比重 0.68 のものが 0.135 Kcal/mh°C であった。また、*C. brevipetiolata* の熱伝導率は比重 0.42 で 0.092 Kcal/mh°C であった。