

臺灣産木材の強度試験成績

助手 渡 邊 誠

目 次

I 緒 言	1	(4) 剪 断 試 験	4
II 供 試 木	1	(5) 硬 度 試 験	4
(1) 樹 種	1	IV 試 験 成 績	4
(2) 採 取 調 査 表	2	(1) 壓 縮 試 験 成 績	4
(3) 生 育 環 境	2	(2) 曲 ゲ 試 験 成 績	5
III 試 験 方 法	3	(3) 衝 撃 試 験 成 績	5
(1) 壓 縮 試 験	3	(4) 剪 断 試 験 成 績	5
(2) 曲 ゲ 試 験	3	(5) 硬 度 試 験 成 績	5
(3) 衝 撃 試 験	4	V 結 び	6

I. 緒 言

本試験に使用せる材は本學農學部附屬臺灣演習林に生育せるものにして、助手村井日吉氏が昭和15年1月より同2月に亘る臺灣視察旅行の際、同演習林に伐採送附方を依頼し、同年7月20日森林利用學教室に到着せるものである。村井助手は始め、自ら試験を行ふ意向であつたが、同氏は昭和15年12月突然陸軍に轉出され著者がその後を引繼いで試験を行ふことになつた。

試材は長さ約1米のものを四ツ割にせるものにして、本教室木材試験室に保存し、昭和16年2月に全樹種の試験片を製作した。

本試験は昭和16年4月より同17年3月までの間に學生と共に之を行つた。

本試験の完結に當り試材を採集された村井助手及臺灣演習林の諸氏に深謝し、實驗に携つた學生諸氏の勞を多とする次第である。

II. 供 試 木

(1) 樹 種

本試験に使用せる試材の樹種及樹齡を記載すれば次の如くである。

和 名	學 名	樹齡
タイワンオガタマノキ	<i>Michelia compressa</i> SARGENT	40

タイワングルミ	Juglans formosana HAYATA	34
フヂバシデ	Engelhardtia formosana HAYATA	53
ランシンボク	Pistacia chinensis BUNGE	20
シマサルスベリ	Lagerstroemia subcostata KOEHNÉ	43

(2) 採取調査表

本試験に使用せる試材に関する臺灣演習林の採取調査表を記載すれば下表の如くである。

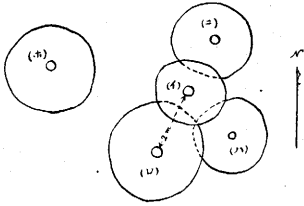
樹種	採取地		採取年月日	樹勢	胸高直徑 cm	樹高 m	枝下高 m	樹冠徑 m	供試部分地上 高 m	推定 樹齡
	地名	海拔高 m								
タイワンオガタマノキ	溪頭	1,200	昭和15年6月23日	優	32	17.9	10.6	6.8	2~3	40
タイワングルミ	沙里仙溪	1,400	// // 6月20日	中	33	23.8	10.5	6.0	1.8~2.8	—
フヂバシデ	溪頭	1,230	// // 6月23日	中	35	19.8	8.0	8.2	1~2	45
ランシンボク	龜子頭	300	// // 7月4日	優	27	10.6	1.6	10.0	0.2~1.2	—
シマサルスベリ	溪頭	1,180	// // 6月23日	優	35	18.2	6.5	9.4	2~3	35

(3) 生育環境

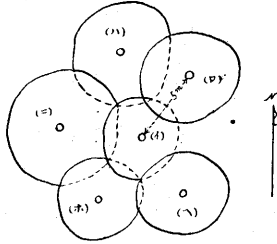
本試験に使用せる試材の生育環境に関する臺灣演習林の調査表及隣接木投影圖を記載すれば次の如くである。

樹種	地況	林況	摘要
タイワンオガタマノキ	東北=面シ約7度ノ傾斜ヲナス稜線ニシテ腐植土少ク稍々瘠地ナリ	潤葉樹ト麻竹ノ混淆林ナルモ樹木少シ	本樹ノ周圍ハ投影圖ニ示ス(イ)ト少シク枝葉錯綜スルノミニシテ殆ンド露出シ孤立木ノ状態ニシテ生長旺盛ナリ
タイワングルミ	東=面スル約25度ノ傾斜地ニシテ腐植質=富ム壤土ナリ	天然潤葉樹林ニシテ東方ノミ疎開ス南方7米ノ地點=タフ、西方6米ノ地點=アカハダクス、北方8米ノ地點=タフアリ	
フヂバシデ	北=面スル約30度ノ傾斜地ニシテ地味肥沃ナリ	天然潤葉樹林ニシテタイワンヤマモガシ、ヒメツバキ、オホバガシ等密生ス	本樹ハ地上5米迄45度位傾斜シツレヨリ直立ス(フヂバシデハ彎曲シタルモノ多シ)
ランシンボク	北=面スル約6度ノ傾斜地ナリ	孤立木	
シマサルスベリ	鳳凰山脈ノ脚地ニシテ西南=面シ約8度ノ傾斜ヲナシ、地味ハ腐植土多ク肥沃ナルド岩石多シ	天然潤葉樹林ニシテ周圍ハタフ屬稍々密生ス	南部ノ一部分ハ古キ崩壊地ニシテ立木ナク他ノ三方ノ(ニ)(ホ)ハ本樹ヨリ大徑木ナルドモ傾斜面ノ下方ニアリ、(イ)(ロ)(ハ)ハ斜面ノ上方ナルドモ樹高比較的低ク枝葉ハ殆ンド露出セリ

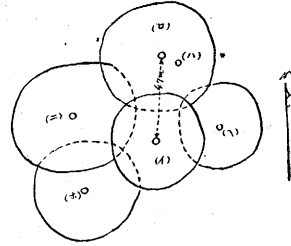
タイワンオガタマノキ
隣接木投影圖



フデバシデ
隣接木投影圖



シマサルスベリ
隣接木投影圖



- (イ) タイワンオガタマノキ
- (ロ) 牛樟
- (ハ) タブ
- (ニ) 竹
- (ホ) マルバダモ

- (イ) フデバシデ
- (ロ) マルバダモ
- (ハ) タブ
- (ニ) マルバダモ
- (ホ) ヒメツバキ
- (ヘ) タブ

- (イ) シマサルスベリ
- (ロ) タブ
- (ハ) タブ
- (ニ) タブ
- (ホ) タブ
- (ヘ) タブ

III. 試験方法

(1) 圧縮試験

圧縮試験片の寸法は $2 \times 2 \times 4\text{cm}$ にして、下部に球座を備へ、繊維方向に毎分約 200kg/cm^2 の平均荷重速度を以て荷重を加へ圧縮破壊に至らしめ次の事項を決定した。

- (i) 圧縮強度 $F_c = \frac{P}{A} \text{kg/cm}^2$ $P = \text{最大荷重 (kg)}$
- (ii) 比圧縮強度 $= \frac{\text{圧縮強度}}{\text{氣乾比重}(\times 100)}$ $A = \text{斷面積 (cm}^2\text{)}$

(2) 曲ゲ試験

曲ゲ試験片の寸法は $2 \times 2 \times 30\text{cm}$ にして径間を 24cm とし、木表より中央部に荷重を加へ自記装置に依つて荷重と撓みとの關係線圖を描かせ曲ゲ破壊に至らしめたり。但し平均荷重速度は毎分約 300kg/cm^2 にして、支點及荷重點は半径 1cm の圓頂をなす。

曲ゲ強度及彈性係數の算出には次の公式を用ひた。

- (i) 曲ゲ強度 $F_b = \frac{3PL}{2bh^2} \text{kg/cm}^2$
 - (ii) 曲ゲ彈性係數 $E_b = \frac{P'L^3}{40bh^3} \text{kg/cm}^2$
- $P = \text{破壊荷重 (kg)}$ $h = \text{試験片中央部の厚さ (cm)}$

b = 試験片中央部の幅 (cm) P = 弾性限度に於ける荷重 (kg)

L = 径間距離 (cm) δ = 弾性限度に於ける撓み (cm)

(3) 衝撃試験

衝撃試験片の寸法は $2 \times 2 \times 30$ cm にして径間を 24cm とし 10kgm の衝撃「エネルギー」を有する衝撃「ハンマー」にて径間の中央を木表より衝撃し次の事項を決定した。

$$(i) \text{ 吸収エネルギー } U = \frac{W}{A} \text{ kgm/cm}^2$$

W = 衝撃仕事 (kgm) A = 断面積 (cm^2)

(4) 剪断試験

剪断試験片の形状及寸法は木材試験法に関する日本標準規格原案に準據し、平均荷重速度は毎分約 40 kg/cm^2 にて剪断力と繊維方向とが平行なる場合に付試験を行ひ次の事項を決定した。

$$(i) \text{ 剪断強度 } F_s = \frac{P}{A} \text{ kg/cm}^2$$

P = 最大荷重 (kg)

A = 剪断面積 (cm^2)

(5) 硬度試験

硬度試験片の寸法は $3 \times 3 \times 3$ cm にして、試験方法は日本標準規格原案に準據し木口、柀目及板目各面に 3 回の試験を行ひ次の事項を決定した。

$$(i) \text{ 硬度 } H = \frac{P}{10\pi h} \text{ kg/mm}^2$$

P = 荷重 (kg)

h = 減込量 (mm)

IV. 試験成績

上記各試験の成績は次の如くである。(最大～平均～最小の順に示す)

(1) 壓縮試験成績

樹種	試験片数	年輪幅 mm	含水率 %	氣乾比重 $\times 100$	全乾比重 $\times 100$	壓縮強度 kg/cm^2	比壓縮強度
タイワンオガタマノキ	105	7.5~4.4~2.1	16.3~13.9~12.2	64~57~49	56~50~40	489~436~390	9.36~7.77~6.18
タイワングルミ	123	8.5~4.5~2.0	14.8 12.6~10.1	62~50~39	54~45~34	593~478~321	11.48~9.50 7.21
フヂバシデ	88	9.5~4.3~1.6	16.0~14.3~13.1	76~61~54	67~54~48	556~460~393	9.36~7.52~6.23
ランシンボク	107	16.5~6.2~2.5	17.6~14.6~12.4	94~78~71	83~67~64	648~484~391	7.90~5.48~5.20
シマサルスベリ	67	4.0~2.5~1.0	14.5~12.9 11.4	80~75~69	71~67~63	766~588~517	10.56~7.80~6.38

(2) 曲げ試験成績

樹種	試験片数	年輪幅 mm	含水率 %	氣乾比重 ×100	全乾比重 ×100	曲げ強度 kg/cm ²	曲げ弾性係數 kg/cm ²
タイワンオガタマノキ	42	6.3~4.1~2.8	17.6~16.2~14.2	65~60~59	66~62~44	902~759~650	106931~79109~61932
タイワングルミ	57	7.0~4.2~1.6	14.4~12.9~11.5	61~51~43	54~45~38	1203~932~485	160168~100880~59455
フヂバシデ	41	8.5~4.4~2.9	15.9~14.5~13.2	75~62~56	66~54~49	1145~924~729	134433~93046~70931
ランシンボク	53	18.0~9.2~2.5	17.4~15.7~13.3	90~82~71	79~71~61	1409~1070~814	113918~83076~61276
シマサルスベリ	22	4.0~2.4~0.8	15.9~14.8~14.1	79~76~70	69~66~62	1293~1183~983	147632~108516~72361

(3) 衝撃試験成績

樹種	試験片数	年輪幅 mm	含水率 %	氣乾比重 ×100	全乾比重 ×100	吸収エネルギー kgm/cm ²
タイワンオガタマノキ	41	4.6~3.7~2.3	16.0~14.0~12.5	65~59~51	57~52~45	0.77~0.48~0.20
タイワングルミ	61	7.5~4.3~2.0	13.7~12.8~11.0	62~51~42	55~45~38	1.15~0.54~0.24
フヂバシデ	47	8.0~4.3~2.0	16.0~14.5~12.9	71~61~54	63~53~48	2.25~0.88~0.40
ランシンボク	35	13.4~7.7~4.2	19.4~16.9~14.3	89~82~74	77~71~64	2.60~1.07~0.41
シマサルスベリ	16	3.5~2.7~2.0	14.7~13.6~11.6	81~76~74	70~66~59	2.37~1.73~1.21

(4) 剪断試験成績

樹種	試験片数	年輪幅 mm	含水率 %	氣乾比重 ×100	全乾比重 ×100	剪断強度 kg/cm ²
タイワンオガタマノキ	34	5.0~3.4~1.0	13.9~13.4~12.7	63~59~53	56~52~47	160~122~95
タイワングルミ	29	7.0~4.5~2.0	14.1~13.3~12.4	61~50~39	54~44~35	135~102~75
フヂバシデ	19	9.5~5.8~3.0	14.9~14.3~13.3	70~62~56	62~55~49	127~106~79
ランシンボク	23	17.5~9.8~5.2	16.4~14.2~12.7	88~80~70	78~70~61	191~157~102
シマサルスベリ	22	4.2~2.6~1.3	14.9~13.6~13.0	78~76~65	69~66~57	193~144~118

(5) 硬度試験成績

樹種	試験片数	年輪幅 mm	含水率 %	氣乾重 ×100	全乾重 100	硬 度			試験荷重 kg
						木口	柁目	板目	
タイワンオガタマノキ	28	6.3~4.0~1.6	15.8~14.7~12.7	61~60~54	56~52~47	8.23~6.03~4.82	4.48~3.08~2.01	4.90~3.68~2.56	30
タイワングルミ	27	7.3~4.4~2.0	13.9~12.1~9.6	60~48~42	53~45~38	8.45~5.97~4.01	3.06~1.97~1.15	3.62~2.17~1.12	30(木口) 10(柁目) 10(板目)
フヂバシデ	18	7.5~4.2~1.6	14.6~13.1~10.0	66~61~56	62~54~50	9.55~6.40~4.64	3.39~2.51~1.95	4.08~2.92~2.07	30(木口) 10(柁目) 10(板目)
ランシンボク	8	14.0~10.6~3.5	15.7~15.0~12.9	90~82~74	79~72~65	12.24~9.33~6.47	7.84~5.89~3.50	7.51~6.05~3.25	50
シマサルスベリ	20	4.6~2.6~1.4	16.8~12.8~10.3	79~75~65	70~65~61	9.53~7.93~5.94	5.46~3.78~2.77	6.37~4.22~2.97	50

V. 結 び

上記試験成績よりみるにタイワングルミの諸強度はオニグルミ及マンシウグルミに優り、材質的に優秀であるクルミ屬中に於ても特に優秀である。心材は他のクルミ屬の樹種に比して稍濃き赤褐色を呈す。

タイワンオガタマノキ及フヂバシデは缺點少く加工容易にして、諸強度硬度及色よりみて家具等の小工作物に最適である。

ランシンボク及シマサルスベリは反張比較的大なる爲木取前の適切なる乾燥を必要とする。兩樹種の諸強度中剪斷強度は特に優秀にして、より比重の大なるシラカシ、オノオレカンバに匹敵する。シマサルスベリは微黄白色なるもランシンボクの心材は黄紫綠色の特殊な縞を有す。

本試験に關係ある既往の試験成績（金平亮三：臺灣總督府林業試験場報告第四，大正6年1月）によれば次の如く本試験の數字の方が大である。

樹種	含水率 %	比 重 ×100	壓縮強度 kg/cm ²	曲げ強度 kg/cm ²	曲げ弾性係数 kg/cm ²
タイワンオガタマノキ	17.6	71	362	607	100,636
シマサルスベリ	19.0	87	397	740	103,648
フヂバシデ	16.0	69	328	603	78,132

(昭和17年12月20日森林利用學教室に於て)