

臺灣省林業試驗所
林務局合作試驗報告

第九號

BULLETIN

of

TAIWAN FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

in Co-operation with

TAIWAN FOREST BUREAU

No. 9

臺灣產主要木材之理學性試驗(9)

馬子斌

Tests on Mechanical and Physical Properties
of Important Timbers in Taiwan (9)

by

Tze-ping Ma

中華民國五十二年十二月

臺灣省林業試驗所印行

臺灣 臺北

Published by

TAIWAN FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

Taipei, Taiwan, China

December, 1963

臺灣產主要木材之理學性試驗 (九)

馬 子 斌

Tests on Mechanical and Physical Properties of Important Timbers in Taiwan (9)

by

Tze-ping Ma

一、供試樹種之形態

1. 臺灣檳樹 (*Sassafras randaiense* (Hay.) Rehd.) 屬樟科 (Lauraceae)

落葉喬木，葉全緣或先端 1~3 裂，三出脈。花雌雄異株，或單性與兩性共存而同株。花為數花之總狀花序，開於葉前，花被 6，雄花雄蕊 9；兩性花具有雄蕊 9 及退化雄蕊 3。果實卵形，有棍棒狀肥大之果梗。

本樹種分佈於本省中央山脈，海拔高 900 公尺至 2,400 公尺之區域內。

木材邊心材區別不顯著，年輪分明，生長頗速，導管大，為環孔狀配列。春材向秋材急激移行，周圍狀柔細胞於春材部份作翼狀連結。放射線微細，材紅褐色，輕軟，稍脆弱，具有耐濕性，對鐵釘無腐蝕力。為造船之良好材料，其他家具，器具等亦均適用。

2. 九芎 (*Lagerstroemia Subcostata* Koehne) 屬千屈菜科 (Lythraceae)

又名小果紫微，落葉喬木，葉對生或上部為互生，全緣，具甚小之托葉，葉具有短柄，平滑無毛，花兩性，圓錐花叢，頂生或腋生，花梗有苞，花瓣白色，基部銳形，萼倒圓錐形或半球形，萼片 6~9，雄蕊多數，子房 3~6 室，子房內之胎座直達至花柱，蒴果長橢圓形，長 6~8 mm，胞背開裂，種子小，有翅。

本樹種分佈於本省平地或山麓地帶，全省蓄積頗豐。

木材黃灰褐色，堅緻滑澤，稍強韌，略具耐蟻性，年輪不明，放射線微細。材可供建築，農具，坑木，牛車臺，枕木，船具，轆轤細工，洋杖，象嵌等之用，並為燒炭之良好材料。

3. 川上氏石櫟 (*Lithocarpus Kawakamii* Hay.) 屬殼斗科 (Fagaceae)

俗名大葉杜仔，常綠中喬木，樹皮平滑，灰白色，葉革質，長橢圓狀披針形，長 12-20 cm，有時至 25 cm，全緣，或上半部有粗齒，側脈 13 對，柄長 3~5 cm，殼斗皿狀，徑 22 mm，高 8 mm，苞三角形排成覆瓦狀。

本樹種產於本省海拔高 800~1,800 公尺之處。

木材淡黃褐色，輻射孔材，年輪不分明。材可供枕木，坑木，農具等之用。

4. 狹葉高山櫟 (*Quercus stenophylloides* Hay.) 屬殼斗科

常綠喬木，常與鐵杉，雲杉混交。葉革質，卵形或卵狀披針形，長 8~12 cm，銳頭，圓基，鋸齒殼針狀，上緣，下灰白。殼斗碗狀，苞片覆瓦狀，有毛，堅果橢圓形。

本樹種產於本省中央山脈 2,500~3,000 公尺之處。

木材淡黃色，輻射孔材。材可供枕木，坑木，農具，器具及薪炭之用。

二、供試樹種之生長環境

臺灣檫樹採自蘭陽林區管理處所轄之大元山事業區，該區海拔高約1,400~2,000公尺，林相以天然針葉樹為主，土壤以粘質壤土或粘土為主，海拔高1,300公尺處之年平均溫度為14.8°C，最高為八月間平均22.2°C，最低二月間平均7°C，年總雨量在海拔800公尺處為5,609.2mm，最多十一月間降雨量為1,229.8mm，最少一月間降雨量為108.5mm，月平均雨量為467.4mm。海拔高1,900公尺處之年總雨量為3,869.7mm，月平均雨量為323.0mm，最多六月間為789.3mm，最少一月間為117.2mm（上列數據係根據民國46, 47, 48三年之平均記錄）。

九芎，川上氏石櫟，狹葉高山櫟等三樹種係自竹東林區管理處所轄之鹿場山事業區，該區海拔高1,200~1,600公尺，土壤以砂質壤土為主，生長良好，年總雨量為2,114.1mm，最多八月間為305.6mm，最少十一月間為38.5mm，二月至九月為雨期，十月至翌年一月為旱期。

三、試驗之計劃及方法

（略、請參閱合作試驗第一號及第四號報告）

試驗機：日製 Amsler 式四噸木材強度試驗機及德製 Seku 硬度試驗器。

試材規格：試材斷面2×2公分。

四、試驗之結果(見附表)

附表
試驗之結果

樹種 Species	普通名 Common Name	試驗樹株數 Number of trees tested	試驗總數 Total number of tests	生長率 Growth Rate (Annual rings per cm.)	含水狀態 Moisture Condition	含水量 Moisture Content	比重 Specific Gravity		收縮率 Shrinkage 由生材至氣乾 From green to oven dry			靜力彎曲 Static Bending				衝擊彎曲(韌性) Impact Bending (Toughness)	縱向壓力 Compression Parallel to Grain		橫向壓力 Compression Perpendicular to Grain		縱向張力 Tension Parallel to Grain		橫向張力 Tension Perpendicular to Grain		縱向剪力 Shear Parallel to Grain		劈裂度 Cleavage	硬度 Hardness						
							依生材及氣乾時之重量及體積 Based on weight and volume when green	依氣乾時之重量及體積 Based on weight and volume when oven dry	徑向 Radial	切向 Tangential	體積 Volumetric	彈性限界之纖維應力 Fiber Stress at Elastic Limit	破壞係數 Modulus of Rupture	彈性係數 Modulus of Elasticity	最大縱向剪力 Greatest Calculated Longitudinal Shear		吸收之能量 Energy absorbed	最大抗壓強 Maximum Crushing Strength	彈性限界之纖維應力 Fiber Stress at Elastic Limit	抗張強 Tensile Strength	抗張強 Tensile Strength	剪力強 Shearing Strength	劈裂強 Cleavage	勃令式硬度 Brinell Hardness										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24
				年數/cm.		%			%	%	%	kg./cm. ² ± δ	lb./in. ² ± δ	kg./cm. ² ± δ	lb./in. ² ± δ	kg./cm. ² ± δ	lb./in. ² ± δ	cm.-kg./in.-lb. 試驗 試驗	kg./cm. ² ± δ	lb./in. ² ± δ	kg./cm. ² ± δ	lb./in. ² ± δ	kg./cm. ² ± δ	lb./in. ² ± δ	kg./cm. ² ± δ	lb./in. ² ± δ	kg./cm. ² ± δ	lb./in. ² ± δ	kg./cm. ² ± δ	lb./in. ² ± δ	kg./cm. ² ± δ	lb./in. ² ± δ		
臺灣檫樹	Sassafras randaiense (Hay.) Rehd.	5	585	3.1	生材 氣乾	51.5 12	0.430	0.467	2.83	4.55	7.49	371 ± 59 669 ± 97	5276 ± 839 9513 ± 1379	577 ± 60 963 ± 122	8205 ± 853 13694 ± 1375	87200 ± 10500 119700 ± 17200	1.24 × 10 ⁶ ± 149000 1.70 × 10 ⁶ ± 245000	20.6 ± 3.7 26.8 ± 3.4	293 ± 53 381 ± 48	257 ± 42 313 ± 91	223 ± 36 271 ± 79	251 ± 34 490 ± 67	3569 ± 484 6968 ± 953	42 ± 6 73 ± 12	597 ± 85 1038 ± 313	494 ± 133 627 ± 160	7025 ± 1891 8916 ± 2275	15 ± 4 18 ± 4	213 ± 57 256 ± 57	146 ± 25 200 ± 39	2076 ± 356 2844 ± 555	41 ± 4 47 ± 6	229 ± 22 262 ± 34	2.16 3.05
九芎	Lagerstroemia subcostata Koehne	3	484	不明	生材 氣乾	63.6 12	0.574	0.648	4.37	6.99	11.05	558 ± 102 808 ± 205	7935 ± 1450 11490 ± 2915	768 ± 136 1350 ± 209	10921 ± 1934 19197 ± 2972	105900 ± 14300 144800 ± 23800	1.51 × 10 ⁶ ± 203000 2.06 × 10 ⁶ ± 338000	29.6 ± 4.8 38.2 ± 5.9	421 ± 68 543 ± 84	455 ± 48 581 ± 136	394 ± 42 503 ± 118	320 ± 46 613 ± 81	4550 ± 654 8717 ± 1152	82 ± 11 148 ± 18	1166 ± 156 2105 ± 356	786 ± 261 904 ± 267	11177 ± 3711 12855 ± 3797	22 ± 5 25 ± 5	313 ± 71 356 ± 71	171 ± 32 302 ± 44	2432 ± 455 4294 ± 626	57 ± 8 68 ± 7	318 ± 45 379 ± 39	3.10 4.59
川上氏石櫟	Lithocarpus Kawakamii Hay.	3	525	?	生材 氣乾	52.4 12	0.635	0.715	5.12	8.72	13.38	517 ± 30 1071 ± 133	8774 ± 1280 15230 ± 2602	889 ± 134 1582 ± 260	12642 ± 1906 22496 ± 3697	128000 ± 14800 154800 ± 27400	1.82 × 10 ⁶ ± 210000 2.20 × 10 ⁶ ± 390000	31.7 ± 4.9 45.9 ± 7.6	451 ± 70 653 ± 108	374 ± 44 434 ± 94	324 ± 38 376 ± 81	345 ± 28 708 ± 64	4906 ± 398 10068 ± 910	98 ± 15 187 ± 28	1394 ± 213 2659 ± 398	1049 ± 277 1196 ± 260	14917 ± 3939 17007 ± 3697	28 ± 7 31 ± 8	398 ± 99 441 ± 114	167 ± 30 313 ± 57	2375 ± 427 4451 ± 811	63 ± 8 74 ± 12	352 ± 45 413 ± 67	3.77 4.58
狹葉高山櫟	Quercus stenophylloides Hay.	3	180	2.5	生材 氣乾	37.6 12	0.717	0.817	4.50	7.42	12.13	622 ± 123 931 ± 176	8845 ± 1749 13239 ± 2503	1034 ± 160 1587 ± 300	14704 ± 2275 22567 ± 4266	133000 ± 26900 159900 ± 26400	1.89 × 10 ⁶ ± 383000 2.27 × 10 ⁶ ± 375000	33.5 ± 5.8 45.6 ± 8.6	476 ± 83 648 ± 122	508 ± 85 592 ± 108	440 ± 74 513 ± 94	311 ± 62 700 ± 138	4422 ± 882 9954 ± 1962	130 ± 29 226 ± 27	1849 ± 412 3214 ± 384	1051 ± 231 1419 ± 341	14945 ± 3285 20178 ± 4849	28 ± 5 38 ± 9	398 ± 71 540 ± 128	222 ± 28 346 ± 27	3157 ± 398 4920 ± 384	78 ± 8 89 ± 8	435 ± 45 497 ± 45	4.50 5.74

註：①試驗總次數係指各項力學性質試驗次數之總和。
 ②± δ 係標準差 (Standard Deviation)。
 ③表中 5-12項係物理性質，13-24項係力學性質。
 ④氣乾材除靜曲之最大縱向剪力、韌性、劈裂度、縱向張力、硬度等係氣乾狀態之數值外，其餘各項力學性質均調整至12%含水量之數值。
 ⑤硬度試驗係橫切面上受之力之數值。
 ⑥含水量之計算式為 $\frac{W - W_0}{W_0} \times 100$