

肖楠木 (*Libocedrus formosana* Florin) の機械的性質について (第 I 報)

高橋四十夫・黒木晴輝

Studies on the Mechanical Properties of Wood of *Libocedrus formosana* Florin grown in Kagoshima

YOSOO TAKAHASHI and Seiki KUROGI
(Laboratory of Wood Technology)

I 緒 言

Libocedrus の属は世界に 9 種あると云われる⁽¹⁾が Hun-Lin Li⁽²⁾ に依ればこれを更に *Heyderia*, *Pilgerodendron*, *Libocedrus*, *Papuacedrus* の 4 属に分け 13 種とし、肖楠木は *Heyderia* に属せしめている。この肖楠木 (*L. formosana*) は台湾独特の樹木で、中部以北の暖帯の山地に自生し⁽³⁾、古来台湾人には無類の美材として珍重せられ唐木材に伍すべきものとされている⁽⁴⁾。この樹は本邦においては余り植栽されていないが本学には樹令 30 年以上のものが数本あり、この材について見れば、針葉樹であるにかかわらず年輪不分明で、肌理は一見桜を想わせるものがあつて本邦においても適地を得てこれを増殖すれば用途の多いことは期待出来る。しかるにこの材質に関してはかつて台湾において圧縮及び曲げに関する試験⁽⁵⁾が行われたのみで、本邦植栽のものについては研究されていないようであるから台湾産のものと比較するため下記の試験を行つた。

なお本試験の大部分を担当した福永大蔵、吉富直一両君に謝意を表する。

II 材 料

材料は本学部植物病理学教室北側に庭園木として育成していたもので樹令約 34 年、胸高直径 26 cm のもの (A) と 18 cm のもの (B) の 2 本である。これを 50 cm 毎に玉切りし A₁……A₉, B₁……B₉ の丸太それぞれ 9 本を作り A₁……A₉ より 2 × 2 × 4 cm の圧縮試片 78 個をとり、更に A₁ ~ A₉ の残部と B₁ ~ B₉ より 2 × 2 × 30 cm の衝撃曲げ試片 53 個を採取した。

III 試験方法及び結果

日本建築規格木材試験方法により実施した肖楠木は年輪、秋材部が不分明であるため、正確な結果を得難いので、年輪幅、秋材率は測定しなかつた。

試験片の試験時における容積重を法正含水率に対する容積重に換算するため次式を使用した。

$$r_{1.5} = r_u \frac{1 + 0.15}{1 + u + 0.84r_u(0.15 - u)} \quad (6)$$

$r_{1.5}$: 含水率 15% 時の容積重

u : 試験時の含水率 (小数値)

r_u : 試験時の含水率に対する容積重

(1) 岩田利治・草下正夫：邦産松柏類図説 (1952)。

(2) Hun-Lin LI: A Reclassification of *Libocedrus* and *Cupressaceae*, *Journal of the Arnold Arboretum*. (1953)。

(3) 永山規矩雄：台湾總督府中央研究所林業部報告 5, (1927)。

(4) 田代安定：台湾造林主木各論 (1920)。

(5) 永山規矩雄：台湾總督府中央研究所林業部報告 8, (1929)。

(6) KOLLMANN, F.: *Technologie des Holzes*. (1936)。

圧縮強度は含有水分の著しい影響を受けるが大体の標準は含水率1%増減に対する圧縮強度の減増の割合は6%⁽⁷⁾あるいは5%⁽⁸⁾と示されている。本試験では5%を適当とし換算した。

衝撃曲げ吸収エネルギーは含水%の増減があつても他の強さの場合における程特別の考慮を払わなくてもよいと認められている。KALLMANN⁽⁹⁾によれば相当広い範囲において含水1%上昇につき衝撃曲げ吸収エネルギーの低減は平均して0.5~1%位のもので評価されている。本試験に使用した試片の含水率は15%に近いものばかりであつたので実験値をそのまま使用した。

1. 実験の結果は第1表の通りである。

2. 容積重と圧縮強度との間には直線的関係が得られ次の様な関係式を得た。

$$\delta = 644.2r + 104.8 \quad \delta: \text{圧縮強さ} \quad r: \text{容積重}$$

台湾における肖楠木の圧縮試験結果と比較すると第2表のように、本学部における結果の方が立地条件の相違のためか相当強大である。

3. 衝撃曲げ吸収エネルギーと容積重との間には次のような関係式があげられている。

$$\text{日本産主要木材}^{(11)} \quad U = 2.0r^2 \quad [kg \cdot m/cm^2]$$

$$\text{一般材(気乾)}^{(12)} \quad U = 1.8r^2 \quad [kg \cdot m/cm^2]$$

本試験においては、容積重が0.6~0.7で吸収エネルギーは、0.33~0.70 $[kg \cdot m/cm^2]$ の間に錯雑に分散し両者の間には数的関係はえられなかつた。

4. 採取位置別強度は第3表の如く圧縮においては地上2m以下の方が2m以上の所より採取したものより強くあらわれている。衝撃曲げ吸収エネルギーは地上3m~4mの所のものが著しく強くあらわれ圧縮の場合とは逆の結果をえた。

5. 破壊状態と圧縮強度との関係については、試験体の柁目及び板目面にあらわれた破壊の形態を次のように分類し、強度との関係を調べ第4表の如くなつた。

- a. 破壊走向が木口面に平行か僅かに傾斜して木口周辺にあらわれたもの。
- b. 破壊走向が4面に連続してあらわれたもの。
- c. 破壊走向が4面に螺旋状にあらわれたもの。

第 1 表

圧 縮 試 験			衝 撃 曲 げ 試 験		
	容積重	強 度 kg/cm ²		容積重	吸 収 エ ネ ル ギ ー kg.m/cm ²
A ₁	0.702	531.4	A ₁ B ₁	0.676	0.430
A ₂	0.675	557.9	A ₂ B ₂	0.669	0.478
A ₃	0.650	511.2	A ₃ B ₃	0.646	0.498
A ₄	0.651	525.1	A ₄ B ₄	0.641	0.448
A ₅	0.622	519.6	A ₅	0.640	0.596
A ₆	0.624	510.2	A ₆	0.635	0.619
A ₇	0.637	510.7	A ₇	0.631	0.473
A ₈	0.638	476.3			
A ₉	0.646	446.6	B ₉	0.645	0.341
平均	0.661	519.4	平均	0.650	0.471

第 2 表

	容積重 g/cm ³	圧縮強度 kg/cm ²
台湾における試験結果 ⁽¹⁰⁾	0.52	362
本学部における "	0.66	519

第 3 表

採取位置	圧縮強度 kg/cm ²		吸収エネルギー kg.m/cm ²	
	範 囲	平均	範 囲	平均
地上 2m 以下	395.4~677.1	533.9	0.357~0.613	0.458
地上 2m 以上	357.0~584.0	500.7	0.329~0.707	0.482

第 4 表

破壊型	出現個数	平均	
		範 囲 kg/cm ²	平均 kg/cm ²
a	34	445.7~677.1	514.7
b	25	450.4~666.6	532.7
c	19	463.8~610.2	513.2

(7) 平井信二, 北原覚一: 木材理学 (1953).

(8) 渡辺治人: 九州帝国大学演習林報告 13, (1943).

(9) KOLLMANN, F.: 前出(1936).

(10) 永山規矩雄: 前出.

(11) 渡辺治人: 日本林学会誌 31, 228 (1949).

(12) 平井信二, 北原覚一: 前出.

衝撃曲げ試験では破壊形態は殆ど同じようであり正確な分類は出来なかつた。破壊面が繊維方向に密に錯交していたものが比較的吸収エネルギーが大きくあらわれた。

IV 摘 要

1. 試験結果を要約すると次表の如くなる。

測定事項	測定値の範囲	測定値の平均
容積重 g/cm^3	0.599~0.797	0.660
圧縮強度 kg/cm^2	357.0~677.1	519.4
吸収エネルギー $kg.m/cm^2$	0.329~0.707	0.471

2. 容積重と圧縮強度の間には正比例的關係をえた。容積重と衝撃曲げ吸収エネルギーとの間には数的關係はえられなかつた。

3. 台湾における肖楠木の圧縮強度と比較すると本学部におけるものの方が強大である。

Résumé

We tested the mechanical properties of wood of *Libocedrus formosana* FLORIN, and the results obtained are as follows:

1.

	Range of values		Average
Specific gravity g/cm^3	0.599	0.797	0.660
Compression parallel to grain. kg/cm^2	357.0	677.1	519.4
Absorption energy $kg.m/cm^2$	0.329	0.707	0.471

2. The proportional relation between specific gravity and compression strength was obtained, but the numerical relation between specific gravity and absorption energy was not obtained.

3. The compression strength of the material from Kagoshima was stronger than the results obtained in Formosa.