

スギ間伐材の長柱圧縮試験

宮崎大学農学部 中 村 徳 孫
大 塚 誠
岩 戸 日 支 子

1. 目 的

間伐材はそれぞれの地域によって、ダンネージ材、緑化木等の支柱用材、足場丸太、造作用集成材のコー材、又は建築用素材として利用が研究されている。宮崎県内民有林の間伐対象林分もすでに63,000haにも達し、今後多量に間伐材が生産出荷されようとしているのでこれの適正な利用方途を見出す必要がある。

15~20年生のスギ造林木の一番丸太からは、柱角、平割、板類の採材可能なものも多く、これらは強度性能が要求される構造用部材としての問題点を明らかにしておく必要がある。前回¹⁾スギ間伐材の曲げ強さについて報告したが、もともと間伐材は未成熟材部分が大半であり、それらの部分の力学的性質は一般に低いことが認められている²⁾。

従って間伐材からの製材品を構造用部材として使用する場合には、その品等材質を十分吟味して許容応力度を推定する必要があると推察する。については今回、スギ間伐材の長柱圧縮試験を行い、その座屈強度が細長比によりどの様に变化するか実験した。

2. 供試材の形状と試験方法

宮崎県田野町、宮崎大学田野演習林内の17~20年生のスギ造林地から供試木6本を採木した。供試木は末口5cmまでそれぞれ長さ1mの供試素材を採材した。供試素材は先ず髓を通るよう2つ割りに鋸断し、つぎに4cm×9cmの平角を採材、脊板部分からは厚さ2.5cm~1cmの小幅板を採材しいずれも供試材とした。供試材は65~70℃、80~50%の関係湿度、風速約2.0m/secで毎日8時間の7日間の間湯運転で含水率10~13%まで人工乾燥した。

その後2ヶ月間屋内で調湿後、仕上り寸法が断面2×2cm、又は1.0×1.0cm、長さ3~92cmの正角になるよう砲上げし供試片とした。供試木から採材した供試片の位置により次の2群の供試片に分類した。

A 樹心から4cm以上離れた樹皮側に近い部分の供試片

B 正角の隅角部に樹心をもつ供試片

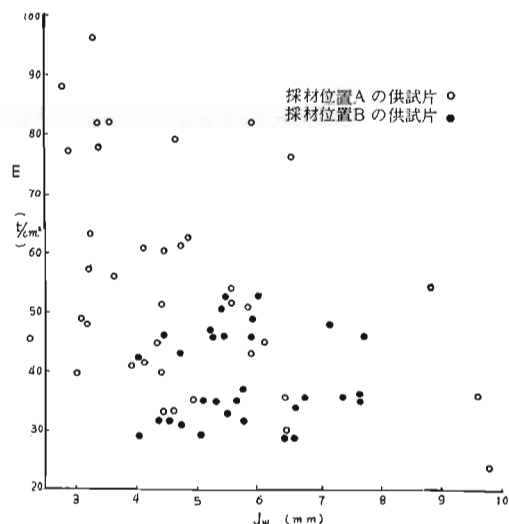
供試片は両端木口面に表われる年輪幅から平均年輪

幅を求め、気乾比重、さらに辺縁応力20kg/cm²相当までの中央集中荷重を加え、たわみ量からヤング係数を測定した。

縦圧縮試験は両端に球座をもつ鋼板を当てて両端可動固定とし、2t容量のオルセン型万能試験機で、荷重速度は約50~70kg/cm²minになるよう行った。

3. 結果と考察

供試片の平均年輪幅 J_w とヤング係数 E の関係を1図に示す。1図から明らかにAの供試片に比べBの供試片の E は一般に低く、平均40t/cm²であった。またAの供試片でも $J_w > 6mm$ の供試片の E はいずれも60t/cm²以下で低い値を示している。又、同じAの供試片でも E の範囲は35~90t/cm²と大きい。これは節が存在



図一 供試片の平均年輪幅(J_w)とヤング係数(E)の関係

する供試片も含まれることにもよるが、もともと無欠点供試片のみでもこれまでの調査によれば、³⁾南九州産スギの $J_w = 3 \sim 5mm$ の E は40~100t/cm²の範囲を示すことが知られている。したがって、 J_w のみで強度的材質の推定は出来ない。勿論、 $E > 70t/cm^2$ の供試片もあることが1図から認められるが、これら E の大きい供試片は節が少ない供試素材の脊板部分から採材した供試片であるものが多い。

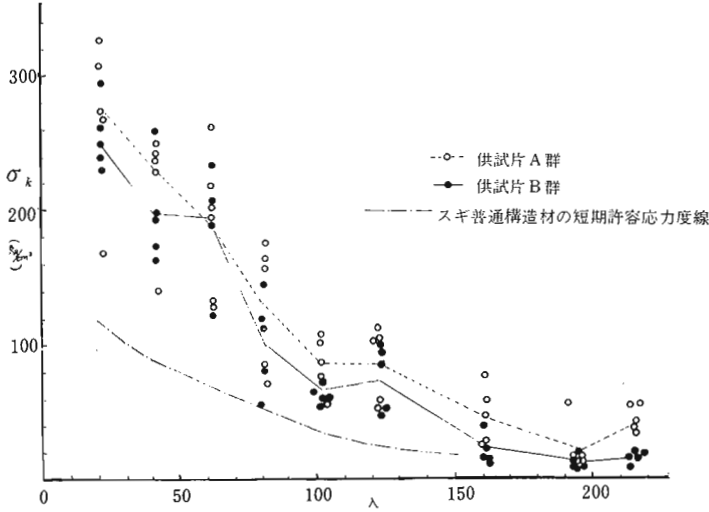


図-2 スギ間伐材の細長比 (λ) による長柱縦圧縮強さ (σ_k) の変化

長柱縦圧縮試験における、細長比 λ と縦圧縮強さ σ_k の関係を 2 図に示す。2 図から λ < 100 の場合の σ_k は λ の増加によりほぼ直線的に低下し、λ > 100 における σ_k は λ の増加により比較的ゆるやかに低下することが認められる。A B 供試片群のそれぞれの λ における平均値を点線と実線で示したが、B 群の σ_k は一般に A 群のそれより低い値を示す傾向が認められる。

木材の強度性能は一般に E と比例関係にある。³⁾ 2・3 の λ における E と σ_k の関係を 3 図に示す。3 図からそれぞれの λ によって E と σ_k の関係式の傾斜はいくらか異なるが、いずれの λ においても E と σ_k はほぼ比例関係があると推察される。

末口径 3 cm まで採材すると、立木材積に対する素材

(丸太) 材積の利用率は小径間伐木では約 55% とみなされている。⁴⁾ この実験での供試素材末口径 11~14 cm の製材歩止りは平均 65% であった。スギ間伐木からの製材品を節・丸身・その他の欠点による J・A・S による品等区分すると、特等、一等両方含んで約 28%、大半は 2 等材で約 46% との調査報告がある。したがって、間伐木からも軸組部材の採材は不可能ではない。

木構造設計基準では単一圧縮材の λ は 150 以下に部材設計をすることとされているが⁵⁾ 現実には λ < 100 の場合が多いと推察する。そこで、20 ≤ λ ≤ 100 における座屈許容応力度 f_k を圧縮許容応力度 f_c から次式で算出することにする。

$$f_k = f_c (1 - 0.007 \lambda)$$

現在、わが国の普通構造材のスギの短期圧縮許容応力度は 120 kg/cm² と推定されている。上式から 20 ≤ λ ≤ 100 におけるスギの短期座屈許容応力度を計算すると 100~36 kg/cm² となる。この値を 2 図の σ_k と比較するとき、スギ間伐木からの製材品を構造用軸組材に使用する場合には、材質を一層十分吟味し、それぞれの材質に応じてその座屈許容応力度を推定する必要があると考察する。

引用文献

- 1) 中村徳孫, 外: 日林九支研論, 28, 225~226, 1975
- 2) 渡辺治人: 樹幹丸太の特性, 九大研究資料, 7~21, 1967
- 3) 中村徳孫: 宮大演林報, 6, 34~53, 1972
- 4) 嵯峨途利: 林野時報, 23 (6) 52~55, 1976
- 5) 木構造設計基準 同解説, 129 P, 1973

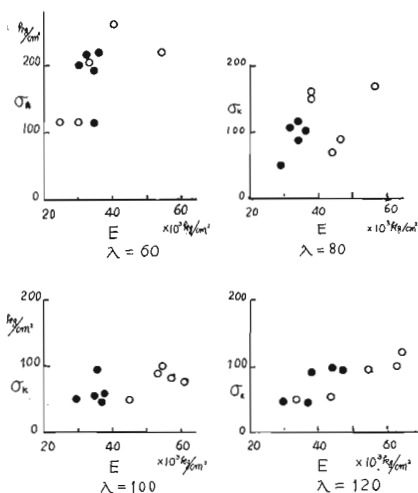


図-3 各細長比 (λ) におけるヤング係数 (E) と長柱縦圧縮強さ (σ_k) の関係