

宮崎県産スギ材の樹高別圧縮強度試験

— オビアカについて —

宮崎県林業総合センター 小田 久人

1. はじめに

戦後の拡大造林政策によって、県内の民有林には251千haに達する人工林が造成された。そのなかでスギは75%を占め、最も重要な造林樹種となっている。これらのスギ林は除伐などの保育期から、利用間伐さらには主伐と本格的な木材生産を期待できる段階の林分が増加していることから、今後の再造林に備え、主要な品種ごとの材質特性を把握する必要性が高まってきている。

品種別の実大材強度試験結果については、前報³⁾でオビアカを報告した。しかし、品種別の材質特性の評価は無欠点小試験体による強度試験並びに強度と比重、繊維長等との関係の検討が必要である。本研究では予備試験として、前報³⁾の非破壊部分から試験体を作成し、圧縮試験等を行ったのでその結果を報告する。今後、丸太から試験体を作成し、品種別に材質特性調査を進めることにしている。

2. 試験方法

前報³⁾では、オビアカ30本(平均胸高直径20.3cm, 平均樹高17.3m)の供試木から、1番丸太と2番丸太のそれぞれから製材可能最大寸法(9.0cm, 10.5cm, 12.0cm)の心持ち正角柱を製材し、曲げ破壊試験を行った。本研究では、この曲げ試験供試体の中から、15本分の1番丸太柱材の元口側(地上高1.5m)、同柱材の末口側と2番丸太柱材の元口側(同1.5m)、同柱材の末口側(同7.5m)の非破壊部分から、16個の2×2×6cmの無欠点小試験体(合計240個)を作成し、縦圧縮試験に供した。各試験体の平均年輪幅(ARW)と気乾比重(SG)を測定し、木口面中央を通る年輪番号をその試験体の年輪番号(ARN)とした。圧縮試験は島津製作所製オートグラフ(最大荷重:2t)によって行い、圧縮強さ(σ_c)、圧縮ヤング係数(Ec)、圧縮比例限度力度(σ_{cp})を求めた。なお、試験時含水率は平均15.5%であった。未成熟材部の範囲を求めるために、圧縮試験とは別

に2本の供試木で強度試験と同じ地上高の晩材仮道管長を髓から樹皮に向かって各年輪ごとに測定した。解繊はシュルツ氏液を用い、万能投影機で50倍に拡大して1mm単位で測定した。なお、それぞれ50本の平均値を、その年輪の晩材仮道管長とした。

3. 結果と考察

1) 晩材仮道管長の変動

1本の供試木の地上高1.5m, 4.5mおよび7.5m位置の晩材仮道管長の変動は、図-1に示すように3地上高とも髓に接した木部の仮道管長は、1.2mm~1.5mmで最も短く、外方へ向って年輪とともにその長さを増し、10年輪くらいから仮道管長の伸びが著しく減じてほぼ一定の長さ(約2.8mm)となる傾向がみられる。このことから、髓から約10年輪くらいまでの木部は、未成熟材部とみなされる。本研究で圧縮試験に供試した試験体のほとんどが10年輪以下であったことから、圧縮試験体は未成熟材部であると考えられる。

2) 圧縮強度の樹幹内変動

(1) 樹高別の強度変化

表-1に地上高別に強度値の平均値を示す。地上高を増すにつれて圧縮強さ、圧縮ヤング係数ともに増大する。荒武¹⁾は宮崎県産スギ材の曲げ試験、また、中谷²⁾はボカスギほか一品種の曲げ試験について同様の結果を報告しており、スギ材の一般的傾向であると考えられる。

(2) 半径方向の強度変化

圧縮強さと圧縮ヤング係数を比重で除した比圧縮強さ($s\sigma_c$)と比圧縮ヤング係数(sEc)のうち、比圧縮強さは図-2に示すように髓近くの木部が最も小さく、樹皮側に向って年輪番号とともに大きくなる正の相関関係が認められる。比圧縮強さおよび比圧縮ヤング係数と年輪番号との相関係数は、表-2に示すように全ての樹高位置で比圧縮強さの方が比圧縮ヤング係数よりも高い値を得た。中谷²⁾は「未成熟材領域ではヤング率は強度に比較して髓からの年輪数に対する変動が

明確である」と報告しているが、この結果では強度の方がヤング係数よりも髄からの年輪数に対する相関が高いことは明らかであるといえる。

(3) 晩材仮道管長および比重と圧縮強度

樹高別に測定した全ての晩材仮道管長と圧縮強さの関係は図-3に示すように、晩材仮道管長が長ければ圧縮強さは大きい正の相関関係(1%水準)が認められ、一次式で表される。仮道管長の測定による強度推定の可能性が示されていると思われる。

全試験体の比重と圧縮強さおよび圧縮ヤング係数との間には正の相関関係(1%水準)が認められ、一次式

表-1 強度測定値(平均値)

区分	ARW	SG	σ_c	σ_{cp}	Ec	N
1. 5m	6.1	0.353	261	179	37	60
4. 5m	6.0	0.357	275	192	40	120
7. 5m	4.8	0.365	294	213	43	60
全体	5.7	0.358	276	194	40	240

単位: mm, kgf/cm², tf/cm²

表-2 地上高別の比強度値と年輪番号との相関関係
 $Y = a + bX$

X	Y	地上高	a	b	r
ARN	s σ_c	1. 5m	618	20.8	0.56
		4. 5m	686	14.6	0.42
		7. 5m	680	16.6	0.52
ARN	sEc	1. 5m	86.0	3.13	0.37
		4. 5m	91.7	3.22	0.36
		7. 5m	94.0	3.00	0.32

表-3 全体の強度値の相関関係

X	Y	a	b	r
SG	σ_c	46.1	643	0.56
	Ec	8.9	86	0.32
ARW	σ_c	321	-7.83	-0.50
	Ec	48.5	-1.55	-0.43
Ec	σ_c	143	3.35	0.77

で表される(表-3)。相関係数は表-3に示すように圧縮強さの方が圧縮ヤング係数よりも大きい、これは一般的に指摘されている力学的性質の比重依存性を示していると考えられる。

引用文献

- 1) 荒武志朗: 宮崎県工試技術情報, 86, 1992
- 2) 中谷 浩: 富山県林業技術センター研究報告 4, 1991
- 3) 小田久人: 日林九支研論, 45, 227~228, 1992

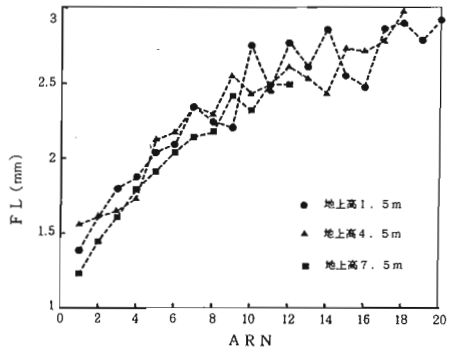


図-1 晩材仮道管長の半径方向の変動

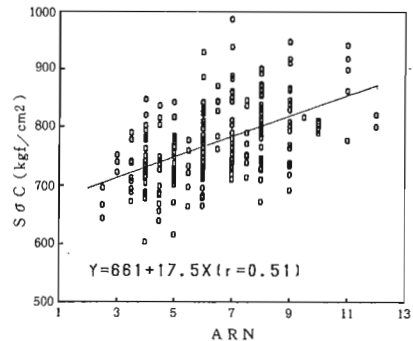


図-2 年輪番号と比圧縮強さの関係

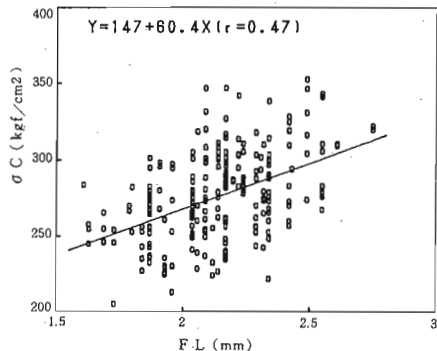


図-3 晩材仮道管長と圧縮強さの関係