

## 材内部位とその強度的及び弾性的性質との関係について

## 第 II 報 スギについて

藤崎 謙次郎\*・渋谷 昌資\*\*

Studies on the relation between the location and the  
mechanical properties in woodPart II On the SUGI (*Cryptomeria japonica*)

Kenjiro FUJISAKI and Masasuke SHIBUYA

**Abstract:** This experiment was made for the same purpose and by same method as the previous report. SUGI (*Cryptomeria japonica*) was selected as a test trunk, and on 3 disks of H=32cm, 130cm, and 355cm (H: height from the ground), compression tests (Parallel to the grain) were performed.

The results of the tests do not differ essentially from those of previous report, i. e. as follows:

- 1) Compression strength and modulus of elasticity are least near the ground and the higher the height is, the larger they are.
- 2) Compression strength is least at 20 years of age, and largest at 40 years of age, and the transition of compression strength corresponds to the transition of specific gravity considerably.
- 3) Modulus of elasticity is least near the pith, and it increases toward the outer side and it settles at 40 years of age.

**要旨** 前報と同じ目的及び方法で、スギにつき、地上高 32cm, 130cm, 355cm の 3 断面につき縦圧縮試験を行なった。その結果は前報ヒノキの場合と本質的に変りはない。すなわち

- 1) 縦圧縮強さ、縦圧縮弾性係数とも地際部において最も低く、樹高を増すに従い両者とも増大する。
- 2) 縦圧縮強さは樹令20年の点で最低値をとり、40年の点で最高値をとる、かつ比重との対応は甚だ良い。
- 3) 縦圧縮弾性係数は樹心部において最も低く、外周部に向かうに従い増大し、樹令40年より安定した値を示す。

---

\* 木材理学研究室助手    \*\* 同教務員

本報の一部は1962年10月、日本林学会関西支部大会において講演した。

## 緒 言

第I報ヒノキ<sup>1)</sup>の場合のあとをうけて、第I報と同じ目的でスギについての実験を行なったが、前報と相違する点は、木取り法及び試験片位置の表わし方に若干の変更を加えたことのみである。

なお前報ヒノキの場合も地上高4mまでしか試験し得ず、更に上部の材質にまで言及し得なかったが、今回も材料の関係で地上高355cmまでしか試験し得なかった。甚だ遺憾ながら、あらかじめここにお断りしておかねばならない。

本実験の材料入手については、愛媛県上浮穴郡久万町秋本富栄氏に絶大なるご尽力を戴いたし、また実験に当って本学猪瀬理教授にいろいろご指導を戴いた。ここに附記して感謝の意を表する次第である。

## I 材料及び方法

A 愛媛県上浮穴郡久万町中野村、秋本富栄氏所有のスギ、樹令約80年、胸高直径49cm、基岩は綠色片岩に属する。斜面は西向き、傾斜は約27°、供試木は昭和36年第2室戸台風のため風倒しており、その地際より4mの丸太を試験材料として採取した。

B 木取法 試験を行なった部分は、地上高(H)32cm, 130cm, 355cmの3断面であり、髓をふくめて連続的に東西南北の4方向に連続試験片を採った。この際、本供試木が極めて正常な生長をなし、断面が正円に近いことに着目して、4方向の相対応する試験片は、同一年齢に属するように、例えば東側の外からn番目の試験片を仮りに $E_n$ とすれば $W_n, S_n, N_n$ はすべて同一齢階に属するように木取を行なった。

C 圧縮試験 方法及びこれにより求めた諸常数は第I報と全く同じである。

## II 実験結果

### A 含水率

試験材料採取後、直ちに実験を行なったので、いまだ生材の状態に近く、全試験片は繊維飽和点を大きくオーバーしていたので、縦圧縮強さ( $\sigma_c$ )縦圧縮弾性係数( $E_c$ )等は総て補正を行なわなかった。従って本報に掲げる図表はgreenの状態での数値であることを念頭に置いて見て戴きたいと思う。なお $r_0$ の算出には、容積測定用の小試片を木取り法の項で述べたと同じ要領で4方向について連続的に作り、これの絶乾容積( $V_0$ )及び生材時容積( $V_G$ )をBreuil測容器を用いて測定し、次式で $r_0$ を求めた。

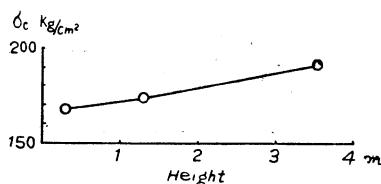


Fig. 1 The relation between compression strength ( $\sigma_c$ ) and height from the ground.

$$r_0 = \frac{R}{0.915}$$

R: 容積密度数, 0.915 は  $\frac{V_0}{V_G}$  の総平均値

### B 地上高(H)と圧縮強さ( $\sigma_c$ )の関係

縦軸に圧縮強さを、横軸に地上高をとり、各断面における総平均値をプロットしたものを第1図に示す。

第1図によると、圧縮強さは地上高を増すに従い増す傾向が見られるが、前報のヒノキと較べて地際部において低いことが共通である。

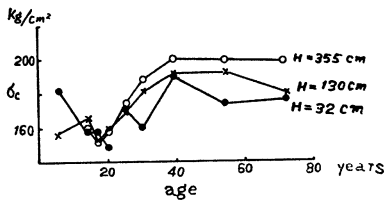


Fig. 2 The relation between compression strength ( $\sigma_c$ ) and years of age.

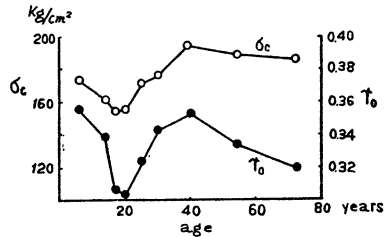


Fig. 3 The relation among compression strength ( $\sigma_c$ ) and specific gravity ( $r_0$ ), and years of age.

#### C 各断面における樹齢と圧縮強さの関係

縦軸に圧縮強さ、横軸に樹齢をとり、各断面毎にプロットすると、第2図のごとくなる。

第2図によると圧縮強さは樹心部において低く、40年からほぼ安定した値を示している。

#### D 圧縮強さと絶対容積重 ( $r_0$ ) の関係

第2図の各断面の値を平均し、 $r_0$  と対比して図示したものが第3図である。

第3図によると圧縮強さと比重は極めてよく対応している。この傾向は第I報のヒノキについても認められたが、樹心部より外周部へ向かう推移の仕方については、ヒノキの場合とはかなり様相を異にしている。20年の時点で  $\sigma_c$ 、 $r_0$  とともに急激に低下しているが、この点に関しては外見的にこれといった原因は考えられない。第I報ヒノキの場合も、 $\sigma_c$  は樹心部近くで一度下降し、樹心部において再び増大した結果を得ているので、針葉樹においてはしばしば見られることなのかもしれない。

#### E 地上高 ( $H$ ) と縦圧縮弾性係数 ( $E_c$ ) との関係

第1図と同じ要領で  $E_c$  と地上高の関係を示す。

本図も前報ヒノキの場合と同様、 $E_c$  は地際において低く、地上高を増すに従い増大することを示している。

#### F 各断面における樹齢と弾性係数の関係

第2図と同じ要領で  $E_c$  と年齢の関係を示す。

第5図は  $E_c$  は樹心部において低く、年齢を増すに従い増大し、40年を越すと安定することを示している。この傾向は前報のヒノキと全く同様である。

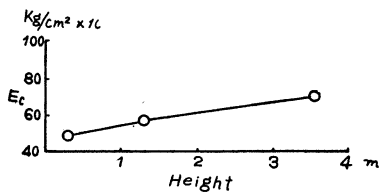


Fig. 4 The relation between modulus of elasticity ( $E_c$ ) and height from the ground.

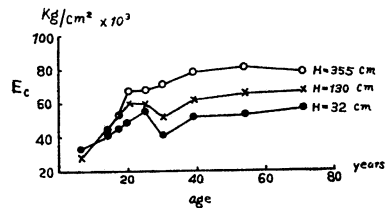


Fig. 5 The relation between modulus of elasticity ( $E_c$ ) and years of age.

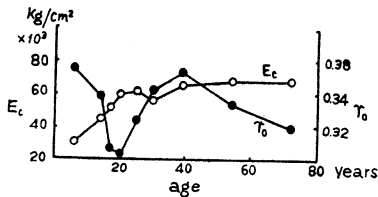


Fig. 6 The relation among modulus of elasticity ( $E_c$ ), specific gravity ( $r_0$ ), and years of age.

数値を得たが、標準偏差はほとんど変りはない。

#### I Hardening<sup>(2)</sup> の分布について

三つの断面について共通して言えることは、Hardening の部分が極めて少なく、それも散布的でまとまりを見せない。本供試木が台風による風倒木であることを考慮すると、もっと Hardening が顕著に現われてもよさそうに思えるが、このような大径、長大な樹木になると、比例限度力以上の力を風のため加えられる部分は、実はもっと稍近くにあつて、地上高 4m 位のところは影響するところが少ないためであるかも知れない。

### III 結 論

- i) 縦圧縮強さ及び縦圧縮弾性係数と樹高との関係は、ともに樹高を増すに従い両者とも増大する。
- ii) 縦圧縮強さと年齢の関係については、約40年の点で極大値を、約20年の点で極小値を得たが、絶乾比重  $r_0$  の推移も、よくこれに対応している。
- iii) 縦圧縮弾性係数は樹心部において最も低く、外周部に向かうに従い増大し、樹齢約40年で安定した値となっている。
- iv) Hardening をなせる部分は少なく、かつ散布的で、試験した部位の限りにおいては、風の影響は認められない。

### 引 用 文 献

- (1) 木材学会誌に投稿中
- (2) 猪瀬 理：木材の弾性の電氣的測定について 材料試験 Vol. 10 No. 98

#### G 縦圧縮弾性係数と $r_0$ との関係

第3図と同じ要領にて  $E_c$  と  $r_0$  の関係を第6図に示す。

第6図によると前報ヒノキの場合のごとく  $E_c$  と  $r_0$  とは逆比の関係にあるとは断定できないが、樹心部及び外周部においてその関係を認めうる。

#### H 弾性限度応力 ( $\sigma_{E.L.}$ ) と圧縮強さ ( $\sigma_C$ ) の比

前報と同じく  $\sigma_{E.L.}/\sigma_C$  を計算した結果は 0.29~0.53 の範囲を有し、平均値 0.38、標準偏差 0.0527 であった。前報のヒノキに比し、やや平均において高い