

## オビスギ10品種の力学的特性(Ⅱ)

### 一 縦圧縮強さ、衝撃曲げ吸収エネルギーについて

宮崎大学農学部 大塚 誠  
中村 徳孫

表-1 供試木概要

品 種	心材色 <sup>1)</sup>	樹 齢	樹 高 m	地上高1.2m部分	
				年輪数	直径cm
ア カ	赤	17	11.6	12	12.6
ガ リ	赤	17	11.4	13	14.4
ハ ア	赤	17	11.3	13	12.8
ヒ キ	赤	17	13.2	14	16.9
ミ ソ	赤	17	12.6	13	16.2
ヒダリ	赤黒味	17	11.3	13	14.5
マキ	赤黒味	17	11.2	13	14.0
チリメ	黒褐色	17	12.2	14	17.3
ントサ	黒褐色	17	10.8	13	14.2
トサグ	黒	17	11.0	14	15.2
ロ	黒	17	11.0	14	15.2

1) 「飲肥の林業」 飲肥管林署より。

#### 1. まえがき

南九州の主要な造林樹種であるオビスギは15品種に分類されているが、前報<sup>1)</sup>と同様にオビスギ10品種の縦圧縮強さおよび衝撃曲げ吸収エネルギーを求め、品種間の特性について検討した。

#### 2. 供試木と実験方法

供試材は前報<sup>1)</sup>と同じく、宮崎県高岡町、宮崎県諸県県有林に植栽されたオビスギ10品種である。表-1に示す各品種1本の供試木について、JIS試験方法に準じて縦圧縮試験および衝撃曲げ試験を行った。

縦圧縮試験は地上高15m部分の樹幹から、辺長2cm 繊維方向8cmの二方まさ直6面体の無欠点縦圧縮試験片を総計171本作り、繊維と平行方向に荷重を加えた。試験片の縮みは鏡式歪計を用い、標点距離50mm、1/2000mm精度で測定した。縦圧縮試験片の平均年輪幅Aw (cm)、気乾比重ra (g/cm<sup>3</sup>)、縦圧縮強さσc (kgf/cm<sup>2</sup>)、縦圧縮ヤング係数Ec (×10<sup>3</sup>kgf/cm<sup>2</sup>)を求めた。

衝撃曲げ試験は各供試木の地上高1.7m部分の樹幹から、辺長2cm、繊維方向30cmの二方まさ直角柱の無欠点衝撃曲げ試験片を総計120本作った。衝撃荷重面はまさ目面として、スパン24cmの中央を衝撃して、衝撃曲げ吸収エネルギーa (kg・m/cm<sup>2</sup>)を求めた。

全試験片は20℃、65%RHの恒温恒湿室内にて含水率の調整を行い、縦圧縮試験はオルセン型強度試験機(容量2t)、衝撃曲げ試験はシャルピー型試験機によって恒温恒湿室内で行った。

#### 3. 試験結果と考察

供試木は17年生の間伐材で、σcとEcについて髓から樹皮までの経年変動の結果から、髓から5年輪目以上の木部から作った試験片の試験結果によって、品種間の比較を行った。

品種別の平均値は表-2に示すように、Awは0.32~0.95cm、10品種の平均0.56cm(変動係数21.6%)である。raは0.23~0.39、10品種の平均0.32(変動係数9.7

%)で、Awは広くraはスギ平均値<sup>2)</sup>0.30~0.38~0.45よりかなり小さい。品種別のra平均値は心材色が黒い黒心のトサグロ、クロなどは、心材色の赤い赤心のアカ、ガリン、ハアラなどよりも1%程度大きく(1%水準で有意)、曲げ試験での結果<sup>1)</sup>と同様に、黒心の材は赤心の材より比重が大きいと云える(表-2)。

σcの品種別の平均値はミゾログの298kgf/cm<sup>2</sup>が最も大きく、チリメントサの191kgf/cm<sup>2</sup>が最も小さい。10品種の平均は257±35kgf/cm<sup>2</sup>(変動係数13.7%)であって、10品種別の平均値はすべてスギ縦圧縮強さの平均値<sup>2)</sup>350kgf/cm<sup>2</sup>より小さい。特にガリン、ハアラ、チリメントサ、カラツキの4品種はスギ縦圧縮強さの最低値<sup>2)</sup>250kgf/cm<sup>2</sup>よりかなり小さい。

Ecの品種別の平均値はミゾログ、ヒダリマキの77×10<sup>3</sup>kgf/cm<sup>2</sup>、76×10<sup>3</sup>kgf/cm<sup>2</sup>が最大で、チリメントサの44×10<sup>3</sup>kgf/cm<sup>2</sup>が最も小さく、10品種平均値は63.743±13.992×10<sup>3</sup>kgf/cm<sup>2</sup>(変動係数21.9%)である。

raとσc、raとEcとの関係は10品種全てをふくめて、σc=886.2ra-28.6(r=0.7839 ※※)、Ec×10<sup>3</sup>=159.787ra+12.281(r=0.3553 ※※)の回帰式で表わされる正の相関関係(1%水準で有意)が認められる。

σcとEcの間には10品種全てを含めて、σc=0.0028Ec+78.389(r=0.8538 ※※)の回帰式で表わされる正

表-2 品種別平均値 ( 髓より5年輪目以上の木部 )

品 種	年 輪 幅 cm	気 乾 比 重 g/cm <sup>3</sup>	縦 圧 縮 強 さ kgf/cm <sup>2</sup>	縦 圧 縮 ヤ ン グ 係 数 × 10 <sup>3</sup> kgf/cm <sup>2</sup>	衝 撃 曲 げ 吸 収 エ ネ ル ギ ー ( 砵 目 面 ) kgf · m/cm <sup>2</sup>
ア カ	0.583	0.317	268	60.660	0.362
ガ リ	0.484	0.310	240	65.823	0.235
ハ ア	0.629	0.299	227	63.793	0.288
ヒ キ	0.604	0.336	264	63.957	0.281
ミ ゾ ロ	0.506	0.332	298	77.023	0.297
ヒ ダ リ マ	0.432	0.320	283	76.252	0.275
チ リ メ ン ト	0.568	0.258	191	43.646	0.271
ト サ グ	0.563	0.342	250	57.504	0.412
カ ラ ツ キ ( ハ ン グ ロ )	0.561	0.312	238	57.972	0.331
ク ロ	0.582	0.348	274	64.577	0.452
平 均 ( 変 動 係 数 % )	0.555 ( 2.16 )	0.322 ( 9.7 )	257 ( 13.7 )	63.743 ( 2.19 )	0.316 ( 30.9 )

の相関関係 ( 1 % 水準で有意 ) が認められる。しかし、アカ、トサグロ、クロの3品種は $\sigma_c$ は大きい $E_c$ は小さく、ガリン、ハアラの2品種では $\sigma_c$ は小さい $E_c$ は大きいと云える ( 図-1 )。

そこで、縦圧縮強さに対する縦圧縮比例限度 $\sigma_c/\sigma_c$ と、ひずみを示す縦圧縮強さに対する縦圧縮ヤング係数 $\sigma_c/E_c$ を求めた。一般に針葉樹材の $\sigma_c/\sigma_c$ は平均して80%<sup>3)</sup>、針葉樹材の $\sigma_c/E_c$ は $2.5\sim 3.5 \times 10^{-3}$ <sup>4)</sup>と云われるが、オビスギ品種別の平均値は $\sigma_c/\sigma_c$ で48~66%、 $\sigma_c/E_c$ では $3.7\sim 4.5 \times 10^{-3}$ の範囲にあり ( 図-2 )、比例限度は低くて塑性域が大きく、変形し易いが破壊しにくいことを示している。オビスギ10品種の中でアカ、トサグロ、クロの3品種の $\sigma_c/\sigma_c$ は約50%、 $\sigma_c/E_c$ は、 $4.5 \times 10^{-3}$ で、比例限度が低くて塑性域が大きく、変形しやすいが破壊し難い品種であると云える。ガリン、ハアラ、ミゾログ、ヒダリマキの4品種の $\sigma_c/\sigma_c$ は約60%、 $\sigma_c/E_c$ は $3.8 \times 10^{-3}$ で比例限度は高く、変形し難い品種、ヒキ、カラツキの2品種はこの中間の変形を示し、変形状態によって3つのタイプに分けることが出来る。

オビスギ10品種のまさ目面打撃による衝撃曲げ吸収エネルギー ( a ) は、表-2に示すように0.24~0.45 kg·m/cm<sup>2</sup>である。アカ、トサグロ、クロの3品種では0.36~0.45 kg·m/cm<sup>2</sup>で、他の7品種のaと比べても、又スキまさ目面打撃のaの測定値0.19~0.22~0.28 kg·m/cm<sup>2</sup><sup>5)</sup>と比べてもはるかに大きい。aの大きい木材は強靱で、aの小さい木材は脆弱である<sup>3)</sup>と云われるが、アカ、トサグロ、クロの3品種のaは大きく、オビスギ10品種の中でも特に変形し易いが破壊し難い強靱な、ねばり強い性質をもった品種と云える。

引用文献

- (1) 大塚 誠・中村徳孫：日林九支研論集，41，237~238，1988
- (2) 農林水産省林業試験場監修：木材工業ハンドブック，pp. 234~235，丸善，東京，1978

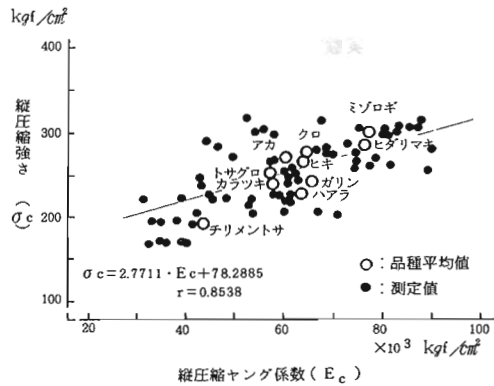


図-1 縦圧縮強さと縦圧ヤング係数との関係

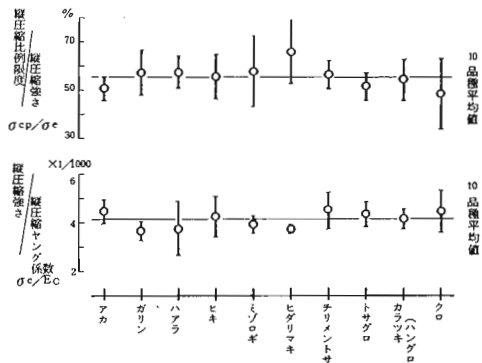


図-2 オビスギ10品種の最大、平均、最小値

- (3) 渡辺治人：木材理学総論，pp. 521，pp. 546，農林出版，東京，1978
- (4) 沢田 稔：林試研報，108，117~232，1958
- (5) 梶田 茂編：木材工学，pp. 206，養賢堂，東京1961