

## スギ品種の材質指標について

九州大学農学部 見尾 貞治  
堤 壽一

## 1. はじめに

これまでのスギ材の生産と利用の現場では、年輪幅、製材品表面の節の有無、材色など材表面の視覚的指標が、木材の品質評価で最重要のものとされてきた。たとえば、強さ評価の指標には、年輪幅がしばしば取り上げられ、年輪幅の狭い材が強度的にも優れた材として評価されてきた。しかし、樹種によって認識を異にするとしても、このような評価のあり方がこれからの木材利用とその工業に対応できないことは、国際的にも明らかになっている。<sup>1)</sup> 加えて、現在低迷している林業の生産性向上のためにも、あるいは世界的に進行しつつある林業の技術革新<sup>2)</sup>にも逆行しているように思える。

ところで、各地の林業地で育成されているスギ品種造林木の材質特性を、丸太や製材品の生産現場で使える材質指標として位置づけ、できるだけ簡単で的確な材質評価法として確立させることが急がれる。つまり、木材のユーザーに対しては具体的な数値を示して木材品質をアピールし、林木と丸太の生産現場では材質を勘案しながら林業に最大の生産性を期待できるよう、指針が求められねばならない。

この研究は、スギ品種造林木の新しい林業を意識して、材質評価法の確立を目指した基礎資料を得ることを目的としている。

## 2. 方 法

(1) 供試木：農林水産省九州林木育種場集植所（熊本県西合志町）の平地林にはほぼ同じ条件下で育成されたスギ6品種を取り上げ、林分内でそれぞれの品種の平均胸高直径をもつ個体を供試木とした。

(2) 静的曲げ強さ試験；供試木樹幹の地上高1 mと2 mの間の成熟材部から、2×2×30 cm（R方向×T方向×L方向）の試験片を切り出し、気乾状態（含水率12.5%）に調湿した。強さ試験にはオルセン型試験機を使い、スパン28 cmの中央集中荷重方式でまき目加重とした。スパン中央での曲げたわみ速度は約2.6

mm/mmであった。

(3) 年輪幅；曲げ試験片の両木口断面の平均年輪幅から求めた。

(4) 曲げ試験片の樹幹横断面内での位置；曲げ試験片中央部で、横断面の中心点が位置する年輪の髓から数えた番号で示した。

(5) 晩材率；曲げ試験片中央部の横断面でマイクローム切片を採り、切片全面積に晩材部が占める面積割合で表わした。早・晩材の区分はマイクローム切片の色の濃淡によった。

(6) 比重；気乾状態（含水率12.5%）に調湿されたあとの曲げ試験片の比重によった。

## 3. 結果と考察

スギ造林木で、すでにつきの知見を得て報告している。<sup>3)</sup> すなわち、①丸太の縦圧縮強さを左右する因子について考察し、年輪幅そのものが主要な因子ではないことと、さらに②木部を構成する細胞は未成熟材部と成熟材部とに別けて取り扱わねばならず、このことが木材材質評価にかかわる考察の出発点であることを指摘した。

そこで、この研究では、高度な木材利用を意識するときの主体である成熟材部を対象に、静的曲げにかかわる性質から、スギ品種の材質指標のあり方について考察を加えた。

実用的でかつ簡単に取り扱える木材の力学的性質として静的曲げ強さと曲げヤング率を取り上げ、年輪幅、髓からの年輪番号、晩材率および比重とのかかわりを求めるために、線形重回帰分析を行った。その結果、静的曲げ強さと曲げヤング率を推定するつぎの回帰式を得た。

$$S_b = -241.1 + 3.9 W + 1.2 N + 1.4 L + 2140 G \\ (R^2 = 0.890)$$

$$E_b = -50.9 - 2.9 W + 0.5 N + 0.2 L + 313 G \\ (R^2 = 0.886)$$

ここで、 $S_b$ は静的曲げ強さ（kg/cm<sup>2</sup>）、 $E_b$ は曲げヤング率（ $\times 10^3$  kg/cm<sup>2</sup>）、 $W$ は年輪幅（mm）、 $N$ は髓か

Sadaharu MIO and Juichi TSUTSUMI (Fac. of Agric., Kyushu Univ., Fukuoka 812)  
Quality indices of Sugi (*Cryptomeria Japonica* D. Don) cultivars.

らの年輪番号, Lは晩材率(%), そしてGは気乾(含水率12.5%)比重である。

一方, 偏相関係数が表-1に示されている。成熟材で一般に認められるように<sup>4)</sup>, 静的曲げ強さと曲げヤング率は比重と晩材率とに大きな影響を受けることが, 表-1から明らかである。さらに, 年輪幅と髓からの年輪番号とは, 力学的性質に影響する主要因子とは言えないことも明らかである。

ところで, 丸太や製材品の生産・利用現場における従来の認識では, 広い年輪幅の材は比重が小さく, 比重が小さい材は強度的に劣るとされてきた。すなわち, 年輪幅が広い材は弱いとされてきた。このような年輪幅を材質評価の根拠に高く位置づける従来の強さ評価のあり方には, 疑問を持たざるをえない。

さて, 図-1と図-2に示すように, この研究で用いた成熟材部では, 年輪幅は約2mmから広いところで7mmほどの範囲にあり, しかも年輪幅の広狭は品種特性によるところが大きいことが確認されている。<sup>5)</sup> そこで, 図-1と図-2で品種ごとに区分してプロットを線で取り囲んでみると, それぞれの品種内では力学的指標への年輪幅の影響を認めることはできない。むしろ, スギ品種固有の性質は仮道管の大きさや細胞壁のマイクロフィブリル傾角などに影響される。<sup>6)</sup> ので, 木部細胞の形態的相違との関連性に留意した考察を要するであろう。年輪幅が広い木材が弱いという概念は, 樹幹中心部すなわち未成熟材部で広い年輪を持つために, 未成熟材で力学的性質が劣ることと相まって, 誤った一般概念として定着したものであろう。<sup>7)</sup>

4. おわりに

年輪幅の広狭が主要因子とする従来の木材評価のあり方は, 前報<sup>3)</sup>に引き続きここでも不都合であることが認められ, 特に力学的材質評価のための基礎知見を要することがわかった。なお, ここでは限られた品種で得られた数少ないデータで考察を行っているので, 今後, さらに多くの品種を加えて詳細な検討を要するであろう。

引用文献

(1) 堤 壽一; 木材工業, 41, 460~465, 1986  
 (2) 堤 壽一; 山林, 1227, 25~30, 1986,  
 (3) 見尾貞治, 長尾博文, 堤壽一: 日林九支研論集, 39, 1986  
 (4) たえば, Panshin, A J et al: Textbook of Wood Technology, Vol. 1 (3rd Ed.) 220, 1970

表-1 スギ成熟材の材質を表す指標間の相関係数

|      | 曲げヤング率 | 年輪幅    | 年輪番号   | 晩材率    | 比重     |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 曲げ強さ | 0.874  | -0.228 | 0.331  | 0.831  | 0.942  |
| 曲率   |        | -0.477 | 0.542  | 0.825  | 0.905  |
| 年輪幅  |        |        | -0.859 | -0.297 | -0.259 |
| 年輪番号 |        |        |        | 0.493  | 0.348  |
| 晩材率  |        |        |        |        | 0.860  |

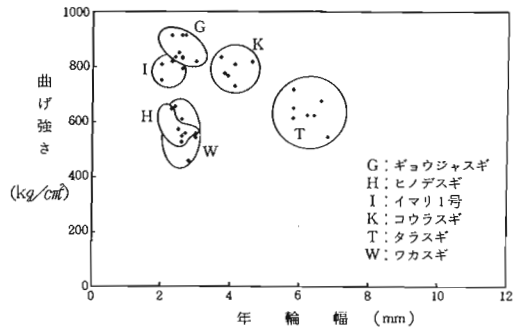


図-1 年輪幅と静的曲げ強さとの関係

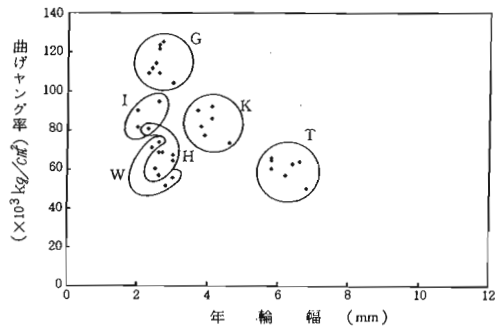


図-2 年輪幅と曲げヤング率との関係

(5) 見尾貞治, 堤 壽一: 九大木材理学教室研究資料 № 86-1  
 (6) 見尾貞治, 長尾博文, 堤 壽一: 九大演報, 55, 213~222, 1985  
 (7) Harris, J. M.: Proceedings of 17th IUFRO World Congress, 117~125, 1981