

# 大分県産スギ材の強度特性について

## — タノアカの樹高別強度特性 —

大分県林業試験場 城井 秀幸  
大分大学工学部 井上 正文

### 1. はじめに

大分県林業試験場では、平成4年度から県産スギ材の強度特性を把握することを目的に、県内に植栽されている主要スギ品種について実大製材品での強度試験を行っている。平成5年度は、オビスギの1品種であるタノアカについて、強度試験を行った。その中で、原木と製材品の樹幹高さ方向の強度変動について検討したので報告する。

### 2. 材料および試験方法

供試材は、南海部郡本匠村大字因尾産のタノアカ30本(林齢42~46年, 平均樹高21.8m, 平均胸高直径26.9cm)を地上高1.2mから3mごとに採材し, 1番玉~8番玉までの計144本とし, 原木の状態での動的ヤング係数(E<sub>d</sub>)を測定した。測定はリオン社製FFTシグナルアナライザー(SA-77)を用いて, 木口を市販のプラスチックハンマーで打撃し基本縦振動周波数を測定し, (1)式により求めた。

$$E_d = 4f^2 L^2 \rho / g \dots\dots\dots (1)$$

ただし f : 基本縦振動数 L : 試験体の長さ  
g : 重力加速度 ρ : 単位体積重量

また, 丸太の元口から2cm程度の円盤を採り容積密度数の測定に供した。

原木の動的ヤング係数測定後, 製材して, 12cm正角材59本(表-1)を得た。その後, 蒸気式乾燥機で含水率15%前後に人工乾燥後, 曲げ試験を行った。

曲げ試験は, 3等分4点荷重(スパン270cm)で行い, 試験後, 両木口から2cm程度に角材を切断し, 全乾法による含水率の測定及び平均年輪幅の測定に供した。平均年輪幅の測定は, 樹心から製材品の4辺に垂直な4方向の完全年輪の平均値とした。

また, 曲げ破壊係数(MOR)及び曲げヤング係数(MOE)は, ASTM-D2915で含水率15%に補正した。

表-1 供試材一覧表

材番号	1番玉	2番玉	3番玉	4番玉	5番玉	6番玉	7番玉	8番玉
1	○	●	○	○	○			
2	○	●	○	○	○	○		
3	○	●	○	○	○	○		
4	○	●	○	○	○	○	○	
5	○	●	○	○	○	○	○	
6	○	●	○	○	○			
7	○	●	○	○	○			
8	○	●	○	○	○			
9	○	●	○	○	○			
10	○	●	○	○	○			
11	○	●	○	○	○			
12	○	●	○	○	○			
13	○	●	○	○	○			
14	○	●	○	○	○			
15	○	●	○	○	○			
16	○	●	○	○	○			
17	○	●	○	○	○			
18	○	●	○	○	○			
19	○	●	○	○	○			
20	○	●	○	○	○	○		
21	○	●	○	○	○			
22	○	●	○	○	○			
23	○	●	○	○	○			
24	○	●	○	○	○			
25	○	●	○	○	○			
26	○	●	○	○	○			
27	○	●	○	○	○			
28	○	●	○	○	○			
29	○	●	○	○	○			
30	○	●	○	○	○	○	○	○

○原木 ●正角材心持 ◎正角材心去

### 3. 結果及び考察

図-1に材番号ごとに原木の玉番とE<sub>d</sub>の関係を示す。各材で玉番とE<sub>d</sub>の変動の仕方は, かなりのバラツキを示した。これは, 個体間で樹幹内の材質の分布に違い

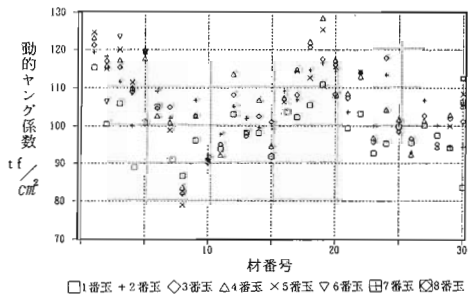


図-1 原木丸太の玉番とE<sub>d</sub>の関係

があるためと考えられる。

次に、1番玉～4番玉 (n = 120本) において1番玉に対する上部玉番のEdの増加率を見ると、2番玉で平均6.33%、3番玉で7.23%、4番玉で7.55%の増加を示し、その83%が1番玉より大きな値を示した。

次に製材品の玉番ごとのMOEとMORの関係を図-2に示す。玉番ごとにかなりばらついているが、MOEとMORの間には強い相関が認められ(2)式により関連づけられた。

$$MOR = 4.436MOE + 101.42 \quad (r = 0.91) \quad \dots (2)$$

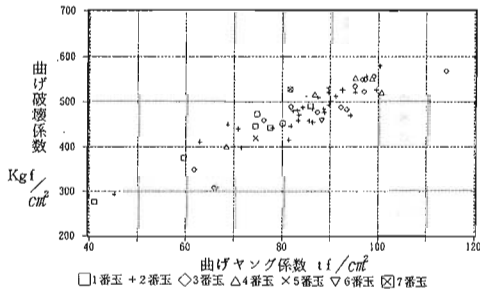


図-2 製材品のMOEとMORの関係

次に、材番号ごとに、玉番の違いによる、平均年輪巾、気乾比重、MOE、MORの関係を図-3 (1番玉～4番玉、1番玉～7番玉) に示す。

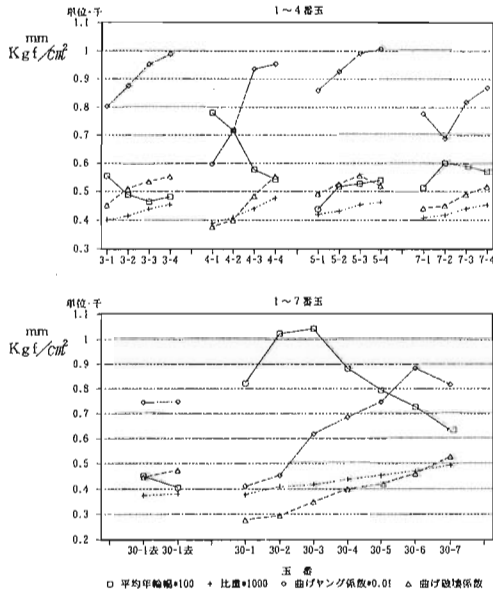


図-3 製品の玉番と平均年輪幅、比重・曲げヤング係数、曲げ破壊係数の関係

玉番の変動とそれぞれの関係をみると、平均年輪巾は、成長の違いからか、ばらついている。気乾比重については、玉番数が増すに従って大きくなった。これは、図-4に示す容積密度数の樹幹内変動と一致している。

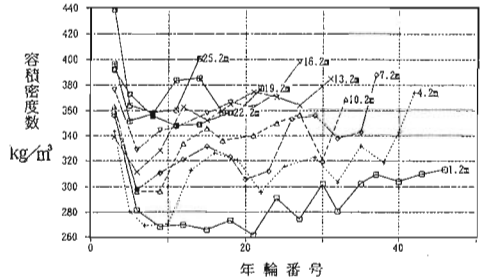


図-4 樹幹内の容積密度数 (立木No.30)

MOE、MORについても、玉番数の増加に伴い大きくなる傾向を示した。しかし、一部において、MOE、MORが低くなるケースも見られた。

また、材番号30の心去り1番玉についてみると、心持ち1番玉と比較して、比重は余り変わらないが、MOE、MORは、高い値を示している。このことは、仮導管長やマイクロフィブリル傾角の違い等の細胞形態の違いが実大材の強度性能に関しても大きな影響を与えているものと考えられる。

#### 4. 結論

スギ材の樹高方向における強度性能をオビスギの一品種であるタノアカについて検討した結果、原木の状態では、樹高が高くなるに従いEdも上昇する傾向を示したが、その変化率は、個体間でばらついており、生育状況の違いが、樹幹内の材質にかなり影響しているものと考えられる。

また、製材品についても同様に、樹高が高くなるに従いMOE、MORとも高くなる傾向を示した。しかし1番玉であっても、心去り材のMOE、MORは高い値を示しており、水平方向における細胞形態の違いの影響が考えられた。以上のことから、中・大径材から強度性能の高い製品を生産する場合、高さ方向だけでなく、水平方向の強度性能の変動を考慮した木取りが有効であると考えられる。

#### 引用文献

(1) 長尾博文：日本木材学会 組織と材質研究会 木材強度・木質構造研究会秋期シンポジウム資料集, 11～15, 1990