

宮崎県産スギ精英樹材および在来品種材の強度特性

宮崎県林業総合センター 小田 久人・若松 茂樹
宮崎大学農学部 北原 龍士・大塚 誠

1. はじめに

宮崎県内では、昭和30年代から始められた林木育種事業によって、61本の、スギ精英樹が選抜され、次代検定林や精英樹採穂園等に植栽されている。次代検定林では、5年ごとに林木の樹高、胸高直径等が継続して測定され、それらの成長の過程や、形成等の特徴が明らかにされてきた¹⁾。しかし、それらの林木から得られた木材の材質については、全く不明である。

そこで、この研究では、林齢23年生スギ精英樹および在来品種見本林から、供試木を得て、それら木材の力学的特性を明らかにした。

なお、本研究の一部は、日本木材学会九州支部大会(鹿児島市、1996)で口頭発表した。

2. 供試木と試験方法

宮崎県東諸県郡県有林内の精英樹見本林(昭和48年4月植栽、23年生)から、精英樹13クローン、在来品種8クローンの、各3本ずつ合計63本を伐採し、供試木とした。伐採に当たっては、各クローン内で毎木調査を行い、平均的な成長を示している林木を選んだ。地際から2.0mより上方の、長さ2.0mの丸太を供試材とした。

各供試丸太を打撃法によって、動的ヤング係数(Ef)を測定した。各丸太から、末口直径に応じて板材を3枚から5枚木取りして製材した。その後、室内にて約6ヶ月間、十分に乾燥した後、鉋によって表面を仕上げた。それらの試験片(繊維方向200cm、半径方向4~5cm、接線方向8~10cm)を、オルセン式強度試験機を用い、スパン150cm、荷重点間距離50cmの3等分点4点荷重法によって、木表側から荷重を加えて曲げ破壊試験を行った。その際、全スパンたわみ量を1mm精度で読みとった。曲げ強さ(MOR)、曲げ比例限度応力(σ_{bp})及び曲げヤング係数(MOE)を算出した。曲げ試験片の平均含水率は13.6%であった。

また、本研究では試験片の木口面に髄を含むものを

「core wood」、含まないものを「outer wood」とした。

3. 結果と考察

(1) 供試クローンの概要

各クローン・品種の概要と測定結果を表-1に示した。在来品種の内、イワオスギ(佐賀県)以外はオビスギ系統の品種である。

平均胸高直径は精英樹クローンが22.6cm、在来品種が23.1cmとほとんど変わらない成長を示しているが、バラツキは精英樹クローンのほうが大きく、最小は東白杵2号の16.0cm、最大は東白杵28号の26.6cmである。

(2) 曲げヤング係数

ヤング係数についてみると、全てのクローン・品種間で、outer woodがcore woodより高い値を示している。つまり、スギ樹幹内のヤング係数は髄から周辺部に向かって高くなる傾向を示す。精英樹クローンのなかでouter woodのMOEの高いクローンとして、東白杵39号、始良20号が、低いものとして東白杵28号、北諸県4号があげられる。材料の力学的性質を表す比強度(比重を1として換算したときの数値)で表すと、比MOEの高いものとして東白杵29号、始良20号が、低いものとして東白杵15号、高岡署4号があげられる。また、在来品種のouter woodのMOEは、アラカワ、クロを除いてほぼ同程度の値を示し、精英樹クローンとも大きな差異は認められない。

(3) 曲げ強さ

MORは、MOEと同様にouter woodの方がcore woodよりも高い傾向を示した。また、比MORでも、1クローンを除いて、全てouter woodのほうがcore woodよりも高い値を示す傾向にある。outer woodのMOR、比MORの高いクローンとして東白杵39号と始良20号が、低いものとして東白杵28号、北諸県4号があげられる。在来品種のMORは、特に低いアラカワを除いて精英樹クローンよりその出現範囲は狭い。比MORも同様の傾向であるが、イワオスギは高く、クロは低い傾向がみ

Hisato ODA, Shigeki WAKAMATSU (Miyazaki Pref, Forestry Res. and Instruc. Cent., Saigou, Miyazaki 883-11)

Ryuji KITAHARA, Makoto OTSUKA (Fac. of Agric., Miyazaki Univ., Miyazaki 889-21)

Strength properties of plus tree and local cultivars of sugi in Miyazaki Pref.

られる。

樹高あるいは胸高直径を指標に選抜された精英樹といえども、その木材材質はきわめてバラエティに富んだ力学的性質を示した。力学的性能面では、比強度などを総合的に勘察すると、東白杵 39号、始良 20号が優れ、東白杵 28号、北諸県 4号が極めて劣っていた。在来品種では精英樹クローンと比較して、その力学的性能のバラツキは小さいが、イワオスギがやや優れ、クロ、アラカワは劣っていた。

(4) EfとMORの関係

クローンと品種を総合的にみると、各林木のEfとMOEの関係は、図-1に示すように、outer woodでの結果の方が、core woodでの結果に比べて、より相関関係が強く、回帰直線の傾きも1に近かった。本研究では、髓を含むか否かで板材を区分したため、各丸太から得られる板材の多くをouter woodに区分することになった。このために、丸太内の平均的ヤング係数であるEfが、outer woodのMOEにほぼ等しくなったと推察される。これらのことから、Efの数値を使って、丸太内部の強度性能がある程度推定できることが示された。

精英樹クローンは在来品種より成長が旺盛であるばかりでなく、木材材質の優れたクローンの存在が明らかになった。したがって、従来の選抜育種に加え、材

質まで勘察した材質育種を推進し、木材工業向けの材料として、スギ材の生産を確立する必要があるだろう。

引用文献

- 1) 宮崎県林業総合センター：宮崎県における精英樹選抜と精英樹クローンの特性に関する報告書，1995

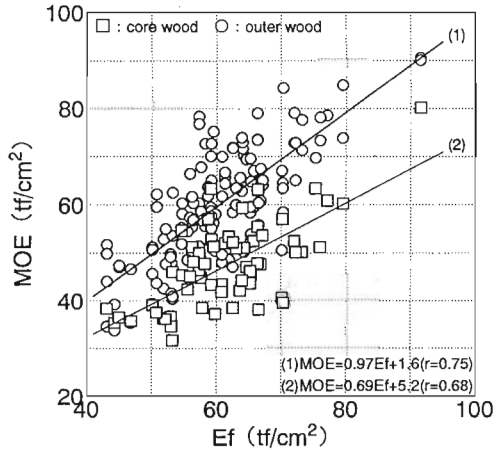


図-1 EfとMOEの関係

表-1 スギ精英樹および在来品種の概要と測定結果

| 品種名 | 胸高直径 (cm) | core wood | | | | | | outer wood | | | | | |
|---------|-----------|------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|------|------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|------|
| | | r (g/cm ³) | MOR (kgf/cm ²) | MOE (tf/cm ²) | 比MOR (kgf/cm ²) | 比MOE (tf/cm ²) | 試験体数 | r (g/cm ³) | MOR (kgf/cm ²) | MOE (tf/cm ²) | 比MOR (kgf/cm ²) | 比MOE (tf/cm ²) | 試験体数 |
| 東白杵 2号 | 16.0 | 0.438 | 404 | 56.4 | 922 | 128.8 | 3 | 0.410 | 444 | 69.5 | 1083 | 169.5 | 5 |
| 東白杵 15号 | 23.0 | 0.462 | 351 | 43.9 | 760 | 95.0 | 3 | 0.403 | 400 | 54.8 | 993 | 136.0 | 6 |
| 東白杵 18号 | 26.0 | 0.444 | 496 | 59.5 | 1117 | 134.0 | 2 | 0.419 | 458 | 66.6 | 1093 | 158.9 | 4 |
| 東白杵 22号 | 19.6 | 0.412 | 384 | 45.8 | 932 | 111.2 | 3 | 0.372 | 429 | 61.4 | 1153 | 165.1 | 6 |
| 東白杵 28号 | 26.6 | 0.397 | 376 | 43.5 | 947 | 109.6 | 3 | 0.362 | 358 | 51.3 | 989 | 141.7 | 11 |
| 東白杵 29号 | 23.8 | 0.413 | 360 | 44.7 | 872 | 108.2 | 3 | 0.374 | 426 | 64.8 | 1139 | 173.3 | 6 |
| 東白杵 30号 | 23.8 | 0.354 | 334 | 41.1 | 944 | 116.1 | 3 | 0.329 | 361 | 56.1 | 1097 | 170.5 | 7 |
| 東白杵 39号 | 22.9 | 0.432 | 414 | 50.4 | 958 | 116.7 | 3 | 0.404 | 503 | 69.6 | 1245 | 172.3 | 6 |
| 高岡署 4号 | 22.3 | 0.423 | 363 | 44.0 | 858 | 104.0 | 3 | 0.403 | 465 | 56.1 | 1154 | 139.2 | 5 |
| 北諸県 4号 | 21.2 | 0.413 | 343 | 48.1 | 831 | 116.5 | 3 | 0.375 | 359 | 54.6 | 957 | 145.6 | 6 |
| 北諸県 6号 | 24.6 | 0.410 | 393 | 47.3 | 959 | 115.4 | 3 | 0.399 | 456 | 63.5 | 1143 | 159.1 | 7 |
| 始良 20号 | 20.6 | 0.428 | 453 | 58.7 | 1058 | 137.1 | 3 | 0.406 | 544 | 70.2 | 1340 | 172.9 | 6 |
| 始良 21号 | 23.2 | 0.418 | 374 | 42.8 | 895 | 102.4 | 3 | 0.395 | 450 | 63.0 | 1139 | 159.5 | 6 |
| トサアカ | 25.8 | 0.425 | 328 | 44.4 | 772 | 104.5 | 3 | 0.400 | 460 | 61.9 | 1150 | 154.8 | 6 |
| アラカワ | 21.3 | 0.390 | 313 | 38.9 | 803 | 99.7 | 3 | 0.352 | 291 | 51.5 | 827 | 146.3 | 6 |
| ハアラ | 21.5 | 0.421 | 326 | 44.7 | 774 | 106.2 | 3 | 0.387 | 438 | 63.2 | 1132 | 163.3 | 6 |
| チリメントサ | 25.1 | 0.421 | 406 | 48.9 | 964 | 116.2 | 3 | 0.373 | 417 | 61.8 | 1118 | 165.7 | 6 |
| ミゾログ | 22.2 | 0.403 | 349 | 48.0 | 866 | 119.1 | 3 | 0.382 | 433 | 64.3 | 1134 | 168.3 | 6 |
| トサグロ | 25.5 | 0.420 | 306 | 51.6 | 729 | 122.9 | 3 | 0.399 | 426 | 59.9 | 1068 | 150.1 | 6 |
| クロ | 20.1 | 0.426 | 392 | 49.1 | 920 | 115.3 | 3 | 0.376 | 426 | 51.0 | 1133 | 135.6 | 6 |
| イワオスギ | 23.5 | 0.415 | 418 | 49.5 | 1007 | 119.3 | 3 | 0.372 | 414 | 66.6 | 1113 | 179.0 | 6 |