

スギ造林木品種間の材質試験 (第1報)

鹿児島県木材工業試験場 遠矢 良太郎
山田 式典

1. はじめに

スギ材には多くの品種があり、各地方によってそれぞれ代表的な材が産出されている¹⁾。鹿児島県にも、ヤクスギ、メアサスギなどの在来品種や他地方からの導入品種など多くの品種があり、現在用材として建築家具、建具などに広く利用されている。

今後木材利用の分野では、構造用材の強度等級区分^{2,3)}をはじめとして、用途になかった合理的な利用がなされるためには素材の材質把握が必要である。また林業の分野でも、良質材生産のための育林技術が要望されており、構造用材として最も広く利用されているスギ材について、品種のもつ材質を知る必要がある。

本報は、同一林分に生育した45年生のスギ造林木4品種について、品種のもつ機械的材質を明らかにすることを目的とした。

試験にあたり材料の提供と試験の機会を与えていただいた鹿児島県林業試験場長山本寿睦氏と育林部長山内孝平氏に感謝する。

2. 供試木と試験方法

供試木は鹿児島県林試白男試験林に生育する45年生スケエモンスギ、オビアカスギ、メアサスギ、キジンスギの4品種について、各品種とも径級大、中、小の林木を2本ずつ計6本、4品種で合計24本採木した。供試木の概要を表-1に示す。これらを地上高1.2~2.2mで1mに玉切り、この丸太について厚さ約3cmの柁目板ができるだけ多くとれるように製材し、その後風乾を行なった。板が気乾状態になったとき、木口断面寸法2 (r) cm×2 (t) cmの試片を樹皮側から樹心に向かって連続して採取した。なお供試片数は1供試木について各試験項目とも平均25.8本であった。

縦圧縮試験

長さ8cmの試片について、定速負荷0.5mm/minで縦圧縮試験を行ない、縦圧縮強さ σ_c と形質商 σ_c/r_a を求めた。なおこの試片から気乾比重 r_a も測定した。

静的曲げ試験

長さ32cmの試片について、烏津オートグラフDSS-500を用い、スパン28cm、中央集中荷重、たわみ速度5mm/minで曲げ試験を行ない、曲げヤング係数 E_b

曲げ破壊係数 σ_b を求めた。また試験開始から最大曲げ荷重に達するまでのクロスヘッドの移動量を y_b 、荷重が最大に達した後もひきつづき定速負荷を行ない、荷重が最大荷重の50%に減少するまでに要した、最大荷重位置からのクロスヘッドの移動量を $y_{0.5b}$ として表わした。なお支点には鋼板をあてた。

衝撃曲げ試験

長さ30cmの試片について、10kgmシャルピー型衝撃試験機を用い、スパン24cm、中央集中荷重で衝撃試験を行ない、衝撃吸収エネルギーを測定した。

以上の結果は、樹心から半径5~7cm以内の材部を未成熟材⁴⁾(J材)、それより外周の材部を成熟材、(M材)として区分してとりまとめた。なお本邦産スギ材の強度値として木材工業ハンドブック¹⁾による「日本産主要樹種の強度的性質」の値を標準木として比較に用いた。

表-1 供試木の概要

品 種	胸 高 直 径cm		樹 高 m	
	最大~平均~最小		最大~平均~最小	
スケエモン	37.1~21.6~14.1	24.0~16.6~10.7		
オビアカ	31.1~22.4~15.3	21.4~16.2~10.8		
メアサ	24.0~17.8~14.4	16.0~13.2~8.5		
キジン	30.8~19.8~13.4	22.2~15.1~10.6		

(鹿児島県林試資料)

3. 結果と考察

気乾比重と縦圧縮強さ

表-2に気乾比重と縦圧縮強さを示す。スケエモン、オビアカ、メアサの各供試木の気乾比重は、J材において大きいものや小さいものもあるが、算術平均するとM材と同等の値を示した。キジンの比重は全供試木ともJ材の方がM材より大きいもしくは同等であり他の品種と異なる傾向を示した。なおスギ標準木の比重と比較すれば、メアサ、キジンは重い材に相当すると考えられる。縦圧縮強さに関して、各品種間には有意差が認められなかった。4品種とも縦圧縮強さと形質商は標準木より小さく、圧縮における材質は標準木より劣っていると推察される。縦圧縮強さにおける各

供試木内のM材とJ材の変動係数はM材が5~7%、J材が7~10%でJ材における材質の不安定さを示している。品種内における6供試木M材の変動係数は、メアサ4.5%、スケエモンとキジン6.5%、オビアカ9%であった。オビアカの変動係数が大きいのは強度の特に大きな供試木が1本あったことが原因していると推察している。この供試木は径級小でアテが形成されていたが試片にはアテは含まれず、形質商も9.24kmで供試木24本中最大であった。

表一 2 4品種の気乾比重と縦圧縮強さの平均値

品 種	γ_a		σ_c (kg/cm ²)		σ_c / γ_a (km)	
	M	J	M	J	M	J
スケエモン	0.39	0.39	338	324	8.68	8.44
オビアカ	0.37	0.37	333	322	8.92	8.48
メアサ	0.40	0.40	324	318	8.17	7.42
キジン	0.41	0.43	345	324	8.41	7.47
標準木	0.38		350		9.21*	

*標準木について試算した形質商

静的曲げ性能

静的曲げ試験の結果を表一3に示す。曲げヤング係数と曲げ破壊係数に関して、どの品種もM材がJ材より大きく、剛性や強度の面でM材がすぐれている。比例限度力は4品種いずれも曲げ破壊係数の約0.5であった。 y_b は負荷開始から荷重が最大に達するまでのクロスヘッドの移動量であり、精密さは欠くがおおまかな曲げたわみ量を示すと考えられる。そこで y_b についてM材とJ材を比較すると、どの品種においてもJ材の方がM材より大きい値を示した。 $y_{0.5b}$ は曲げ試験

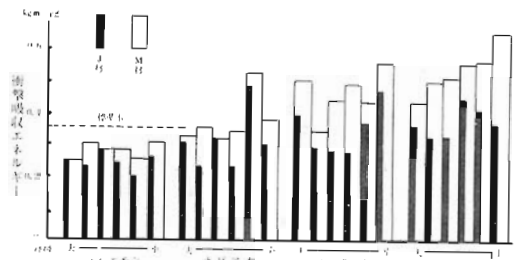
表一 3 4品種の静的曲げ性能

品 種	E_b (t/cm ²)		σ_b (kg/cm ²)		y_b (mm)		$y_{0.5b}$ (mm)
	M	J	M	J	M	J	
スケエモン	82	70	623	595	7.8	8.5	0.7
オビアカ	66	53	620	563	10.3	11.7	1.8
メアサ	75	56	672	610	9.5	12.9	4.1
キジン	75	51	695	622	10.2	14.7	3.4
標準木	75		650				

で荷重が最大に達した後も定速負荷を続けた場合における試片の破断の進行速度を示すものとする。したがって $y_{0.5b}$ の値が小さくなれば、試片の破壊の状態は脆性破壊に近くなるものと推察した。表一3について各品種の曲げ性能を検討すると、スケエモンは剛性大だが靱性がなく、オビアカは曲げ力に対してたわみやすい、キジンは強靱な材、メアサはやや強靱な材であると考えられる。

衝撃吸収エネルギー

各供試木の衝撃吸収エネルギーを図一1に示す。スケエモンはもろい材質を有しているが、メアサとキジンは靱性に富み、とくにキジンは強靱な材質を示した。衝撃曲げ試験では品種間の材質差が顕著に表われ、材質特性の把握に有効であると考えられる。



図一 1 品種の衝撃吸収エネルギー

4. ま と め

同一林分に生育した45年生のスギ造林木4品種について機械的材質を検討した結果、次のことが判明した。キジンとメアサはやや重い材に相当する。

縦圧縮強さに関して各品種間に有意差がなかった。静的曲げ試験や衝撃曲げ試験では、各品種のもつ材質特性が顕著に表われ、スケエモンは剛性大だが靱性がなく破壊に対する安全率が低い。オビアカは曲げの力に対してたわみやすい。メアサとキジンは強靱な材である。

引 用 文 献

- (1) 日本木材加工技術協会：新版木材工業ハンドブック、232~246、1973
- (2) 中村徳孫：木材学会誌、16、156~161、1970
- (3) 佐々木光：木材工業、28、2~5、1973
- (4) 渡辺治人：木材理学総論、26、1978