

鹿児島大学高隈演習林に植林されたスギ材の材質と利用(第6報) : ヤナセスギ材の機械的性質と比重の関係

著者	藤田 晋輔, 外山 保志, 馬田 英隆
雑誌名	鹿児島大学農学部演習林報告
巻	20
ページ	151-163
URL	http://hdl.handle.net/10232/1014

鹿児島大学高隈演習林に植林されたスギ材の材質と利用 (第6報)*¹
 ヤナセスギ材の機械的性質と比重の関係

藤田 晋 輔*²・外山 保 志*^{2,3}・馬田 英 隆*⁴

**Some Mechanical Properties and Specific gravity in Yanase-Sugi
 (*Cryptomeria japonica* D. DON.) grown in Takakuma University Forest.**

Shinsuke FUJITA*³・Yasushi TOYAMA*^{3,4}・Hidetaka UMATA*⁵
 (Laboratory of Forest Products Technology)

緒 言

昭和28年以来、鹿児島大学高隈演習林では、経営林として南九州において素材生産されていない種々のスギ品種を含めて植林してきている。これまで高隈演習林に植林されているスギの内5品種(ヤクスギ, サツマメアサスギ, クモトウシスギ, ヨシノスギおよびオビアラカワスギ)の機械的性質と比重の関係について報告した¹⁾⁻⁵⁾。本報は鹿児島県において経営林として植林、素材生産されていないが、試験林として高隈演習林に植林されているヤナセスギの生長経過と材質特性について検討した。

実験材料および実験方法

1. ヤナセスギの特徴^{6,9-11)}

ヤナセスギ (*Cryptomeria japonica* D. DON) の天然分布の代表的美林は、高知県と徳島県の県境にまたがった温暖帯から常緑広葉樹と落葉広葉樹の混交する推移帯林にモミ、ツガなどと混交林の形態で、魚梁瀬の千本山国国有林に分布している。この地域の気候は一般に温暖多雨で年平均気温13~15℃、年平均降雨量は4,000~5,000mmである。海拔600~1300mの範囲にあり、地形は一般に山裾が比較的険しく、尾根は緩やかな傾斜地帯である。樹齢は100~300年、なかでも200年前後のものが多い。しかし、このヤナセスギは実生による老齢過密の天然林であるため、次第にその量は減少しつつある。品種としては形質が固定したものでなく、雑種集団の一種で20~30年では他の系統より成長は良好で⁹⁾、また樹幹の直径に較べて根張りが小さく、樹高のわりに枝下高が高い。壮老齢木が集団状に群生し、ヤナセスギの特徴的景観を呈している⁶⁾。

高知営林局はこの資源を有効に長期にわたって供給するために、2003年から年間5000m³供給のもとにこれを30年間維持し、現在取り込まれている人工林を130年伐期の高品質生産林に移行する

*1 (第5報) 鹿児島大学農学部演習林報告, 第18号, 1-10 (1988)

*2 森林資源環境学研究室 (Laboratory of Forest Products Technology)

*3 現在 都城市役所 (Present address: Miyakonojou City Hall, Miyazaki pref.)

*4 高隈演習林 (Takakuma University Forest)

計画をたてている。昭和37年の「第2次経営計画」によると面積8,860ha、蓄積125万 m^3 、昭和57年現在ではヤナセスギの面積は2,899ha あるが、この中には保護林が含まれているために経営林は非常に少なく、その蓄積量は47万2,000 m^3 に減少してきている¹⁰⁾。

ヤナセスギは藩政時代に貢献用材として建築用材を始め、酒類の樽桶用材に使われていた。しかし、昭和初期より戦中に至り新たに船舶用材として供給され、また大径材であることから、造作用材（天井、長押、鴨居など）にも使用されていた。しかし、戦後になると船舶が木造船から鉄船になる中で、天然ヤナセスギ材は船舶用材よりも足場板として利用された。他方、天然ヤナセスギ材は戦前戦後を通して、造作材の中心は建築用材であったために「春日スギ」、「秋田スギ」の名称として商取引され、このことがヤナセスギの銘柄形成が遅くなった一因のようである。しかし、近年では一般建築用材の天井板、柱などの高級材と張天井用の原料としての盤木が中心となっている。昭和56年現在の製品別販売額比率では盤木の37%を最大に、天井板23%、柱20%、造作材12%である。

ヤナセスギの材質的特徴を見ると、材はヨシノスギに類似し、淡紅色から黒色まで多様で、大径無節といった優れた性質を備えた銘木として全国的に高い評価を得ている。また木理は正しいが、杢目は多種多様で板目では笹杢、中杢、荒杢などができ、変化に富んだ杢目を持っている。しかし、これはひき方によって左右されるが概して樹齢が若く、目合が大きいため、笹杢は少なく荒杢のものが多し。なお、樹脂分が多いため年数が経るにつれて材に光沢が加わるなどの特質があげられている。

2. 実験材料の選定と採材

供試したヤナセスギは鹿児島大学農学部高隈演習林（鹿児島県垂水市海淵）の17林班（ふ小班）に植林されている。この林分内で平均に近い樹形および胸高直径を持つ3本を伐採した（実験材料伐採日：平成元年3月1日、快晴）。

なお、この林分の地位および林況は次の通りである（昭和57年10月調査）。

○地位 地位 : 2

方位傾斜：SE（緩）

基岩 : 粘板岩

土性結合度：砂壤土

○林況 haあたりの蓄積量：108 m^3

連年成長量：35.9 m^3 （成長率4.7%）

3. 実験方法

供試木は地上高0.2m の位置で伐採した。採材および実験に供するまでの工程（製材、試験片の作製、調湿などの手順）は既報¹⁾⁻⁵⁾と同様である。樹幹解析用円盤（厚さ5cm）は地上高0.2m、1.2m、以降2m 毎に伐採し、通常の方法にしたがって年輪数を測定し、樹幹解析を行った。一方、生材含水率は地上高0.2m 直上、以降樹幹解析用円盤の直下より約3cm の厚さの円盤を伐採直後に採取し、なるべく迅速にそれぞれの円盤の髓より樹皮側へ向かって約1cm 幅の小片を作製し、絶乾法により求めた。

ヤナセスギの機械的性質を求める強度試験はJIS規格に準拠した。強度試験機は島津製作所製DSS-5000D、荷重の検出は5,000kg、500kgのロードセルを使用した。試験項目および本報告で求めた機械的性質は次のとおりである。

1. 曲げ試験：JIS-Z2113-1977 (曲げ破壊係数, 曲げ弾性係数)
2. 衝撃曲げ試験：JIS-Z2116-1977 (衝撃曲げ吸収エネルギー)
3. 圧縮試験：JIS-Z2111-1977 (縦圧縮強さ)
4. せん断試験：JIS-Z2114-1977 (柢目面および板目面のせん断強さ)
5. 割裂試験：JIS-Z2115-1977 (柢目面および板目面の割裂抵抗)

実験結果および考察

1. 実験材料の概要

供試木ヤナセスギの概要は Table 1 に示す。それぞれの供試木の樹齢は地上高0.2m で、29を数えた。供試木の伐採時の胸高直径、樹高はそれぞれ29~36cm, 20.2~22.1m, 完満度 (H/D×100%) は62~71%を示し、中庸の樹体を示している。胸高位置における心材の平均年輪幅の平均値は0.72cm, 辺材のそれは0.28cm, 心, 辺材を含めた全平均年輪幅の平均値は0.55cmを, また全試験片の比重の平均値は0.35 (最小値0.26, 最大値0.59)を示す (Table 2)。なお, 高知県地方における天然もしくは人工林ヤナセスギの平均的な樹齢と樹高および比重はそれぞれ樹齢100年で胸高直径約60cm, 平均比重0.32, 50~52年で胸高直径約30~32cm, 比重0.39~0.48が示されている⁶⁾。樹齢が異なるのでこれらの値は本実験で得た値と直接比較できないが, 比重について見れば, 高知県

Table 1. Characteristics of Yanasesugi-wood sample tree (*Cryptomeria japonica* D. DON.)

Number of specimen No.	Age years	Height (m)	D. B. H. (cm)	H / D (%)	Clear length (m)	Annual ring width at D. B. H. (cm)		
						H. W.	S. W.	Ave.
1	29	22.1	36	62	17	0.78	0.29	0.61
2	29	20.2	31	65	16	0.69	0.29	0.57
3	29	20.4	29	71	16	0.68	0.28	0.49

* H. W. : Heart-wood ; S. W. : Sap-wood ; Ave. : Average value

Table 2. Summary on investigation of mechanical properties of plantation grown Yanasesugi-wood at Takakuma experimental field in Kagoshima Univ Forest.

Item	Max.	Ave.	Min.	STD	CV(%)	
Average annual ring width (cm)	0.80	0.70	0.25	—	—	
Specific gravity (g/cm ³)	0.59	0.35	0.26	—	—	
Moisture content (%)	18	15	13	—	—	
Modulus of rupture in Bending (kgf/cm ²)	605	471	290	61	13	
Modulus of elasticity in Bending (x10 ³ kgf/cm ²)	77	50	17	12	24	
Absorbed energy in Impact Bending (kgf·m/cm ²)	0.80	0.39	0.08	0.15	38	
Crushing Strength (kgf/cm ²)	423	288	176	39	14	
Shearing strength (kgf/cm ²)	Radial-cut	141	75	37	16	21
	Plane-cut	147	64	13	24	38
Cleavage resistance (kgf/cm)	Radial-cut	31	17	10	4	24
	Plane-cut	33	17	7	4	24

地方の人工林ヤナセスギの平均値とほぼ近似している⁶⁾ことがわかる。

鹿児島県地方のスギの林分収穫表（地位1，樹齢30年，胸高直径22.8cm，樹高15m）と比較すると，本供試材は成長が良い。また天然ヤナセスギ林の基岩は砂岩，泥岩またはそれらの互層からなり，土壌は褐色森林土で適潤性土壌である⁶⁾が，供試木ヤナセスギが植林されている高隈演習林の林分の基岩は粘板岩であるにもかかわらず，成長が良いのは谷筋に植林されていることに原因していることによると考えられる。

2. 樹幹解析

Fig. 1, 2 はそれぞれ供試木 No.1~No.3 の樹幹解析図および樹高と胸高直径の総成長量を示した。Fig. 1 に見られるように供試木3本の樹幹解析図はともに円錐状を示している。樹高および胸高直径の総成長量は Fig. 2 に見られるように0~25年の間に徐々に増大したのち，やや緩慢となる。しかし，総成長量はわずかながら増大しており，まだ成長の途中であると言える。この樹幹解析図より平均および連年成長量を求めると，いずれも12~15年付近で最大値をとり，その後20年以降はともに曲線状に減少したのち安定する。

3. 生材含水率の横断面半径および樹軸方向の分布

Fig. 3 は平成元年3月伐採直後の供試木 No. 1 の生材含水率の横断面および樹軸方向の樹幹内の分布の一例を示した。この図に見られるように，供試木の横断面半径方向の含水率分布は，いずれの地上高においても髓より樹皮へ向かって心，辺材の境界部分まではほぼ安定し，この付近より樹皮側へ向かって急に増大し，樹皮に近い部分で極大値を示した後，再度低下する分布を示している。地上高0.2, 1.2, 3.2mにおける心材部のそれぞれの平均含水率は100~250%を示すが，地上高5.2m以上になると髓付近の平均含水率は50~200%の範囲となり，それ以上の心，辺材の境界部分までは50~60%程度で安定する。これは前報のアスナロと同様な傾向を示した。一方，辺材部における横断面半径方向の含水率は地上高0.2mにおいて350%~500%の範囲を示したが，1.2mにおいては250~350%の範囲に減少し，それ以上の地上高では300~350%を示したが，地上高が7.2mを越えると250~310%に低下している。このように含水率が高いのは伐採時期が成長期間であったこと，この品種は高隈演習林内の谷筋に植林されているため，森林土壌が比較的高い水分率を有していることなどに原因していると考えられる。また，以上のようにヤナセスギにおいてもトドマツ⁸⁾やアスナロ¹²⁾と同様，生材含水率の横断面半径方向の分布は10mを越えると低下しており，明らかに地上高による影響が見られる。

4. 気乾比重と機械的性質の関係

Table 2 は本実験に供したヤナセスギ3本の平均年輪幅，気乾比重，含水率およびそれぞれの機械的性質の平均値，最大値，最小値，標準偏差および変動係数を，Fig. 4~10 は供試木3本について求めた5項目の機械的性質と気乾比重の関係を示した。今，それぞれの機械的性質の特徴について述べる。

1) 曲げ試験（曲げ破壊係数，曲げ弾性係数）

曲げ試験に供した全試験片（187個）の平均年輪幅は0.88cm，平均含水率17.9%，気乾比重の平均値は0.36（最大値0.49，最小値0.29）で，標準値（平均値0.38，下限値0.30）と比較すると，ほぼ標準的なスギであることがわかる。曲げ破壊係数は290~471~605kgf/cm²の範囲にある。この平均値471kgf/cm²は曲げ破壊係数の標準値650kgf/cm²の72%と低いが，クモトオシ（439kgf/cm²）より高く，オビアラカワスギ，ヨシノスギ，サツマメアサスギ，ヤクスギ（それぞれ470，483，489，

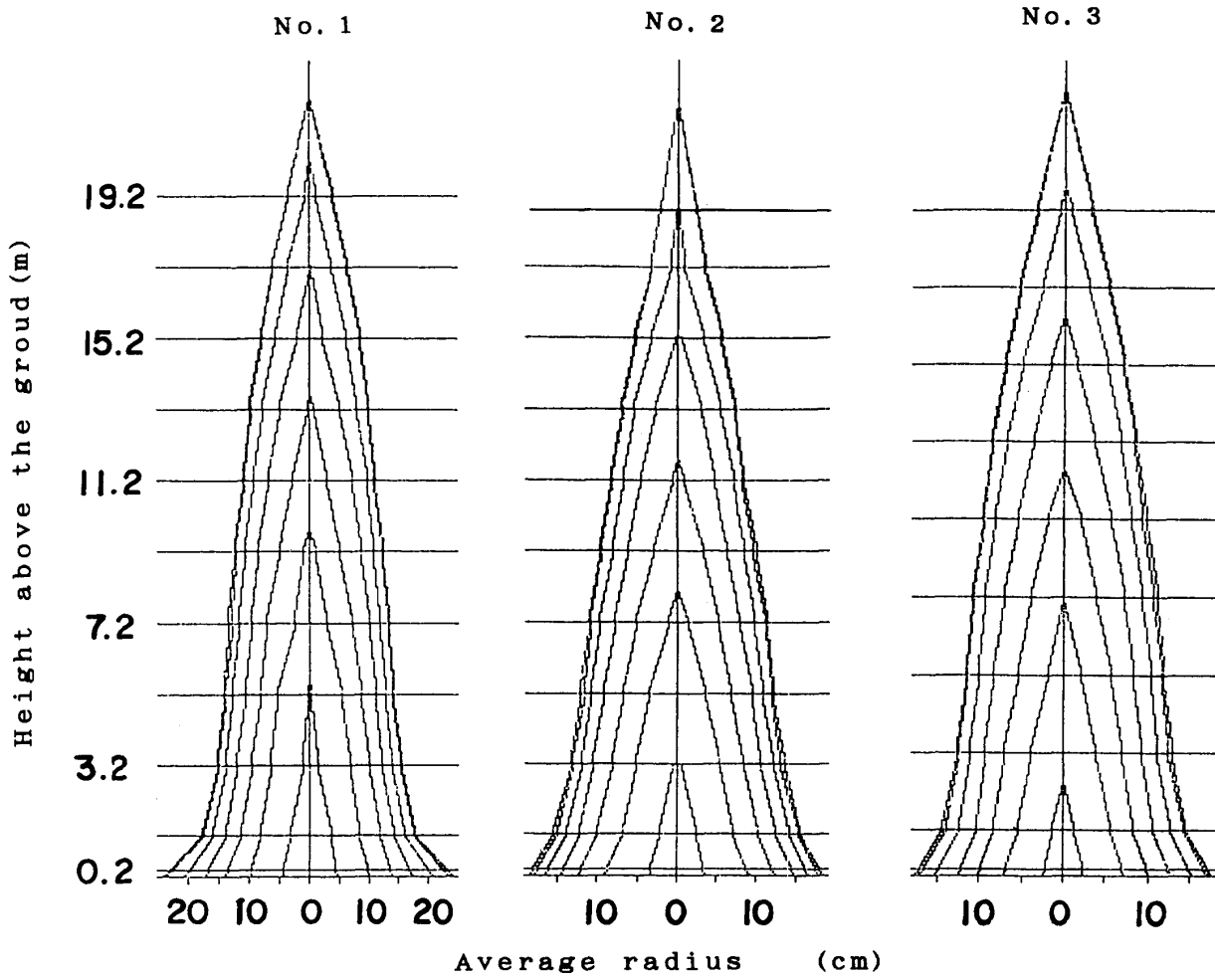


Fig. 1 Basic stem-growth diagram.

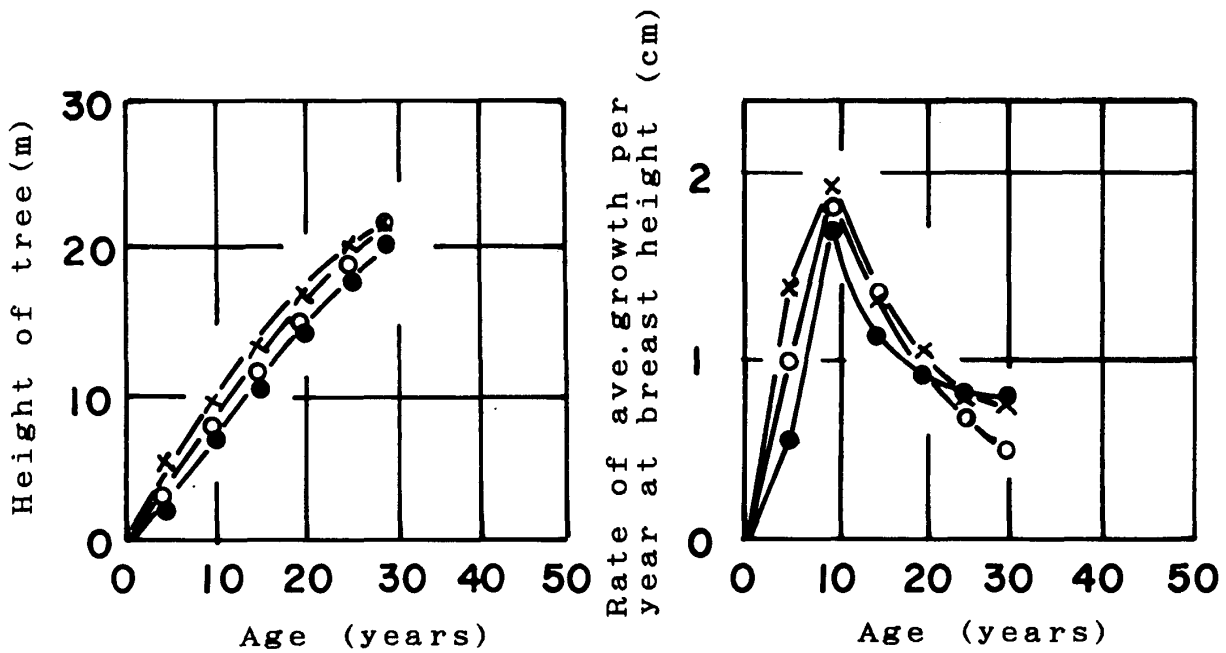


Fig. 2 Growth curves for height of stem and rate of ave. growth per year at breast height.
(X: No. 1; O: No. 2; ●: No. 3)

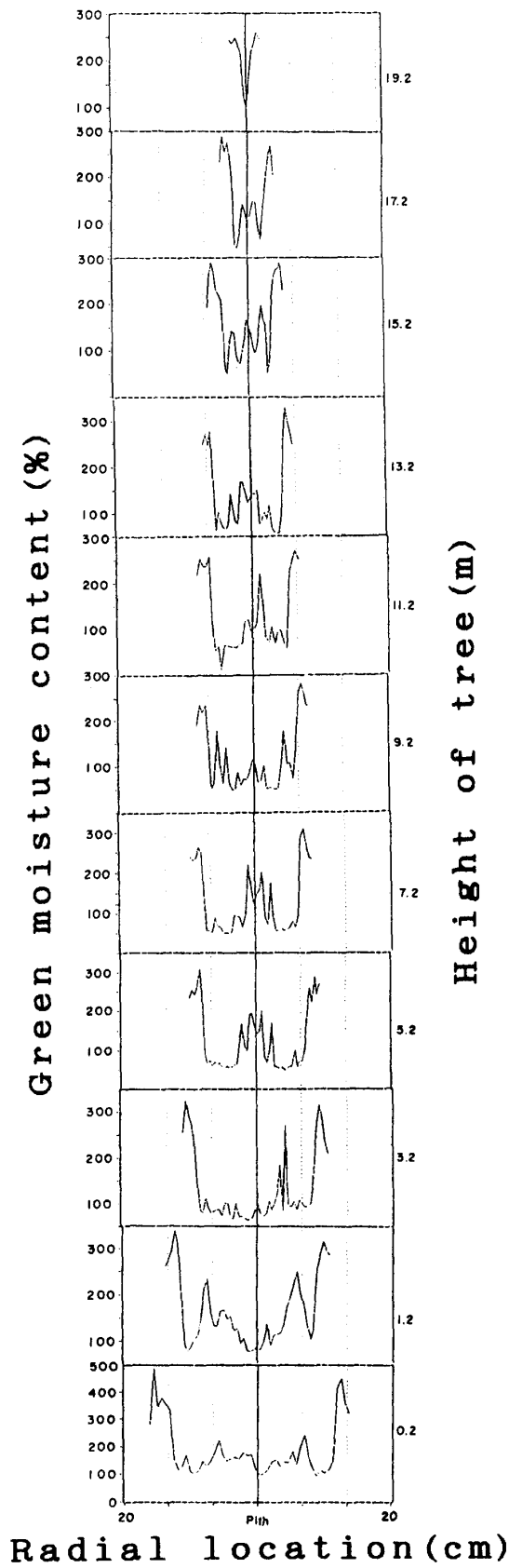


Fig. 3 Profile of moisture content distribution in stem of Specimen No. 1.

608kgf/cm²) より低い値を示した。

一方、曲げ弾性係数は17~50~77×10³kgf/cm² の範囲にあり、この平均値は標準値 (平均:77×10³kgf/cm²) の77%と低い値を示したが、すでに報告した5品種のうちヨシノスギ、オビアラカワスギ、サツマメアサスギ、(それぞれ43×10³, 43×10³, 45×10³kgf/cm²) より高く、クモトオシスギ、ヤクスギ (それぞれ52×10³, 60×10³kgf/cm²) より低い値を示した。

Fig. 4~6 はそれぞれ供試木3本に得られた比重と曲げ破壊係数 (相関係数 $r=0.41$)、比重と曲げ弾性係数 (相関係数 $r=-0.10$) および曲げ破壊係数と曲げ弾性係数 (相関係数 $r=0.58$) の関係を示した。

2) 衝撃曲げ試験 (衝撃曲げ吸収エネルギー)

本試験で用いた試験片 (189個) の気乾比重の平均値は0.51 (最大値0.76, 最小値0.28), 平均年輪幅は0.76cm, 平均含水率15%であった。本試験で得られた衝撃曲げ吸収エネルギーは0.08~0.39~0.80kgf·m/cm² の範囲にあり、本実験に得られた平均値は既に報告したスギ5品種 (ヨシノスギ, サツマメアサスギ, ヤクスギ, オビアラカワスギ, クモトオシスギ (それぞれ0.56, 0.70,

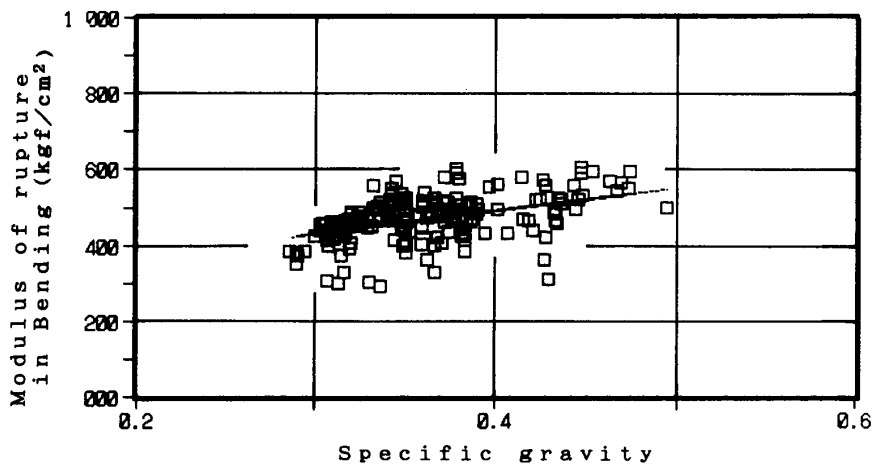


Fig. 4 Relation between specific gravity and modulus of rupture in bending in stem.

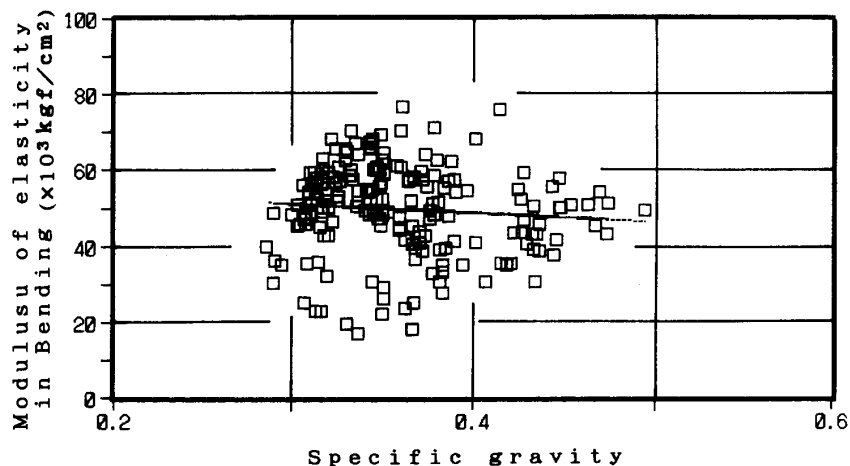


Fig. 5 Relation between specific gravity and modulus of elasticity in bending in stem.

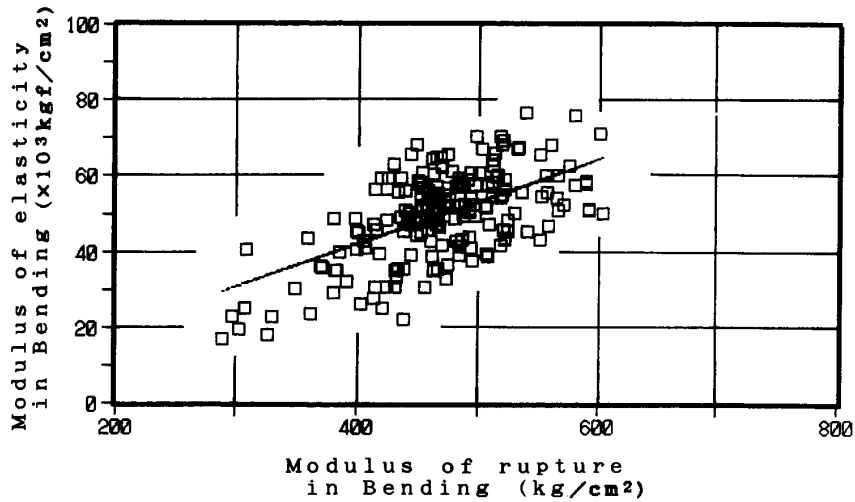


Fig. 6 Relation between modulus of rupture and modulus of elasticity in bending in stem.

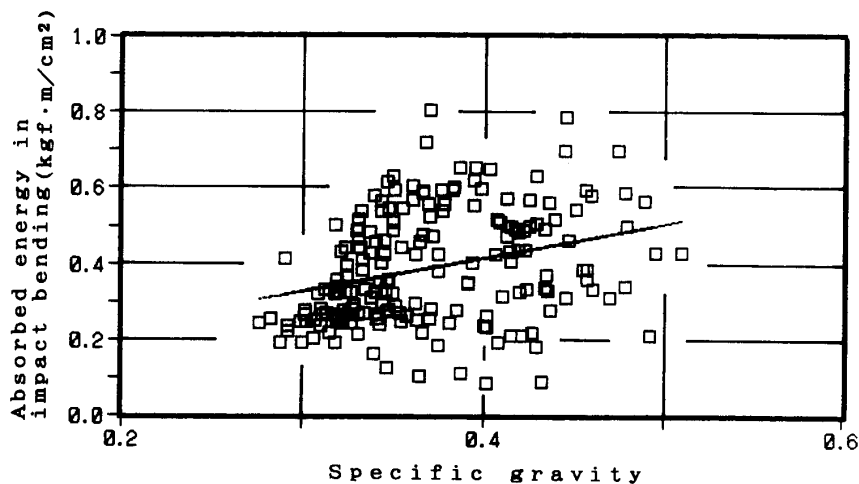


Fig. 7 Relation between specific gravity and absorbed energy in impact bending in stem.

0.73, 0.75, 0.79kgf · m/cm²) より低いが, スギの標準値 (平均値: 0.35kgf · m/cm²) にほぼ近似した値を示した。

Fig. 7 は気乾比重と衝撃曲げ吸収エネルギーの関係 (相関係数 $r=0.31$) を示した。図からも明らかのようにバラツキはやや大きいですが, これまでのスギ5品種の衝撃曲げ吸収エネルギーと比較すれば, 比較的バラツキは小さかった。

3) 縦圧縮試験 (縦圧縮強さ)

縦圧縮試験に供した全試験片 (549個) の気乾比重, 平均年輪幅および含水率はそれぞれ0.37 (最大値0.62, 最小値0.26), 0.81cm, 15%を示した。Table 2 に見られるように縦圧縮強さの平均値は288kgf/cm² (最大値423kgf/cm², 最小値176kgf/cm²) であり, 標準値 (平均値) 350kgf/cm² の約82%を示した。この平均値は高隈演習林に植栽されているスギ5品種の内, ヨシノスギ, オビアラカワスギおよびクモトオシスギ (それぞれ225, 261, 273kgf/cm²) より高く, サツマメアサスギ, ヤクスギ (それぞれ292, 369kgf/cm²) より低い値を示した。Fig. 8 は比重と縦圧縮強さとの関係

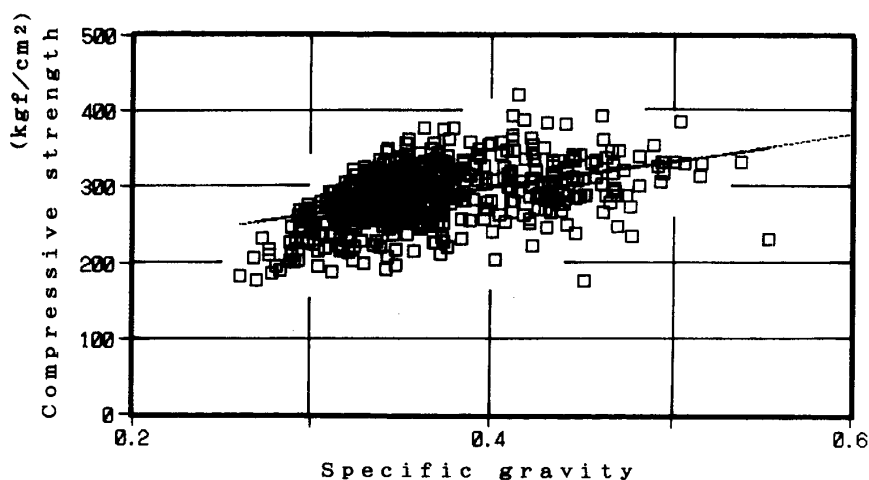


Fig. 8 Relation between specific gravity and compressive strength in stem.

を示した。この図から明らかなように縦圧縮強さは気乾比重の増大とともにわずかな増大傾向が見られるが、これまでの報告と同様に相関は弱い (相関係数=0.46)。

4) せん断試験 (柾目面および板目面のせん断強さ)

柾目面および板目面のせん断試験に使用した全試験片 (それぞれ549個) の全供試片の気乾比重、平均年輪幅および平均含水率はそれぞれ0.37 (最大値0.59, 最小値0.29), 0.37 (最大値0.63, 最小値0.27), 0.77cm, 15%であった。Table 2 に示すように柾目面および板目面のせん断強さの平均値はそれぞれ75kgf/cm² (最大値141kgf/cm², 最小値37kgf/cm²), 64kgf/cm² (最大値147kgf/cm², 最小値13kgf/cm²) を示し、明らかにせん断面による差が存在した。これらの値はこれまでに得られている標準値 (平均値: 65kgf/cm²) とそれぞれ同等もしくは115%の値を示した。この平均値はすでに報告したスギ5品種の内、柾目面についてはサツマメアサスギ (66kgf/cm²) より大きく、ヤクスギ, クモトオシスギ, ヨシノスギおよびオビアラカワスギ (それぞれ70, 76, 84, 91, 92kgf/cm²) より低い値を示した。他方, 板目面はサツマメアサスギ (70kgf/cm²) より高く, オビアラカワスギ, ヤクスギ, ヨシノスギおよびクモトオシスギ (それぞれ76, 84, 91, 92kgf/cm²) より低い値が得られた。せん断強さと比重の関係はこれまでの報告と同様に気乾比重の増大に伴って増大し, 相関係数は $r=0.69$ (柾目面), $r=0.64$ (板目面) と比較的高い (Fig. 9)。

5) 割裂試験 (割裂抵抗)

柾目面および板目面の割裂試験に供した全試験片 (それぞれ239, 237個) の気乾比重, 平均年輪幅および平均含水率はそれぞれ0.38 (最大値0.51, 最小値0.28), 0.37 (最大値0.51, 最小値0.21), 0.88cm, 16%であった。Table 2 に見られるように柾目面および板目面の割裂抵抗の平均値はそれぞれ17kgf/cm (最大値31kgf/cm, 最小値10kgf/cm), 17kgf/cm (最大値33kg/cm, 最小値7kg/cm) と, 柾目面の割裂抵抗と板目面のそれはほぼ同程度であった。一方, すでに報告したスギ5品種の柾目面と比較すると, ヤナセスギの平均値 (17kgf/cm) はヨシノスギ, サツマメアサスギ, オビアラカワスギ, ヤクスギ, ヨシノスギ, およびクモトオシスギ (それぞれ14, 15, 15, 16, 15kgf/cm²) よりわずかに高い値を示した。他方, 板目面について見ると, オビアラカワスギ, ヨシノスギ, クモトオシスギ, サツマメアサスギおよびヤクスギ (それぞれ16, 16, 16, 18, 21kgf/cm²) より低い値を示したが, ほとんど誤差範囲と言っても良い。

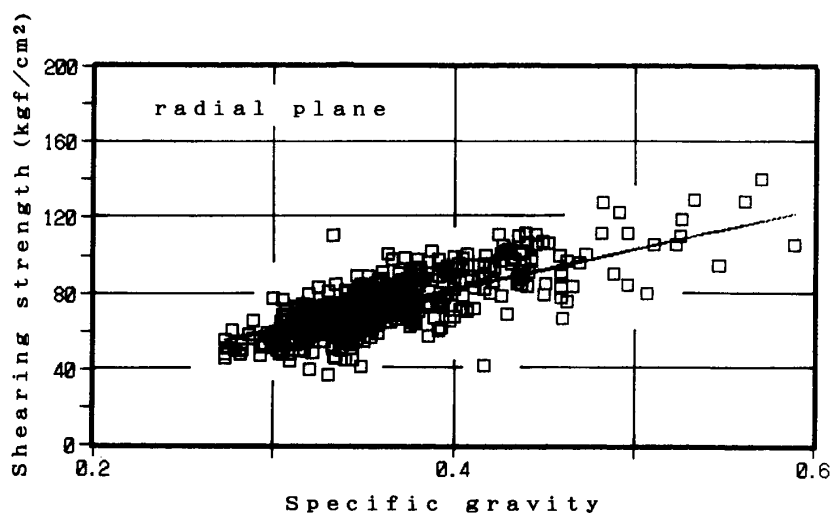


Fig. 9-1 Relation between specific gravity and shearing strength in stem.

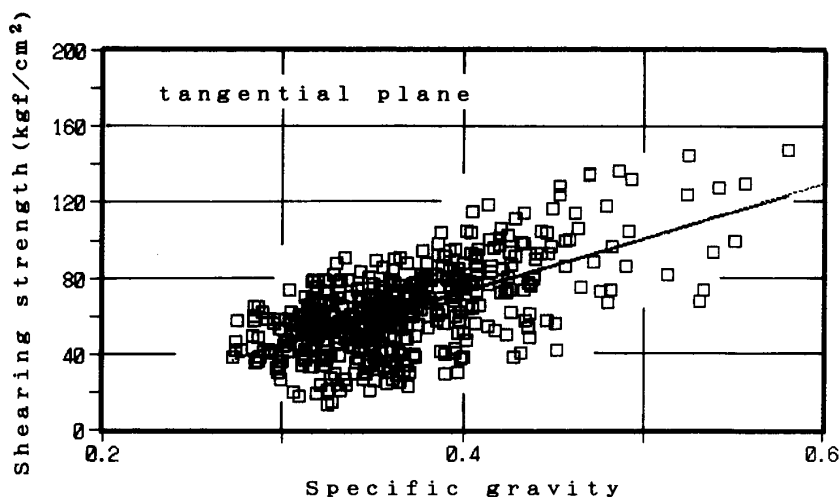


Fig. 9-2 Relation between specific gravity and shearing strength in stem.

Fig. 10 は柢目面および板目面の比重と割裂抵抗の関係を示した。この図から明らかなように、割裂試験に供する試験片はそれの作成時の欠陥の発生の影響が非常に大きいため、得られた値のバラツキも大きい。しかし、割裂抵抗は比重の増大に伴い、わずかながらも高くなる傾向を示すが、柢目面および板目面のこれらの間の相関係数（それぞれ $r=0.66$, $r=0.45$ ）は低く、バラツキは大きい。

要 約

鹿児島大学農学部高隈演習林（鹿児島県垂水市海潟）に試験林として植林されている樹齢29年生のヤナセスギ3本（胸高直径29～36cm）を供試木とし、樹幹解析および生材含水率測定用の円盤を採取後、円盤間の各地上高間の幹材を用いて、JIS規格に準拠した強度試験を行った。これらの実験結果は次のように要約される。

1. 胸高位置における心材および辺材の平均年輪幅はそれぞれ0.28cm, 0.19cmを示した。
2. 供試木3本の機械的性質に供した試験片の実験時の気乾比重の平均値は0.35（最大値0.59, 最

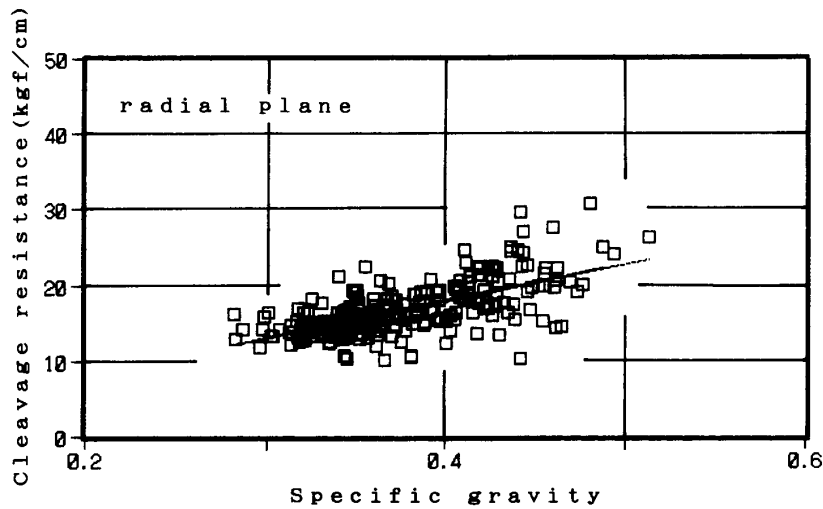


Fig. 10-1 Relation between specific gravity and cleavage resistance in stem.

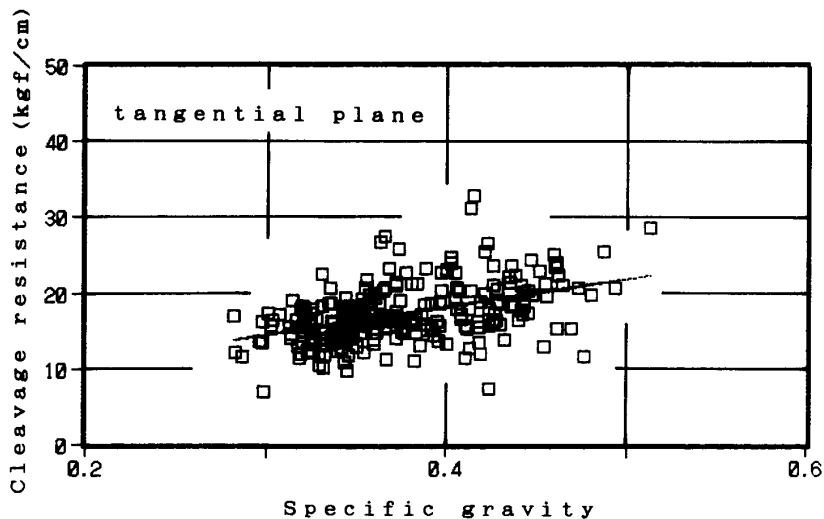


Fig. 10-2 Relation between specific gravity and cleavage resistance in stem.

小値0.26), 平均年輪幅0.26~0.59cm (平均値0.35cm) を示し, 実験時の平均含水率は13~18% (平均値15%) であった。

3. それぞれの機械的性質の平均値を標準値と比較すれば, 曲げ破壊係数および曲げ弾性係数, 縦圧縮強さおよび割裂抵抗は標準値より低い値を示したが, 衝撃曲げ吸収エネルギー, 圧縮強さおよびせん断強さは同程度の値を示した。

謝 辞

本実験を実施するにあたって, 鹿兒島大学農学部附属演習林長 黒木晴輝助教授に大変お世話になった。また, 高隈演習林前田利盛, 日高安美, 岡山秀光ならびに井之上俊治の各技官, また従業員の各位に供試木の伐採, 搬出など多岐にわたり, 御援助いただいた。ここに記して感謝の意を表する。

引用文献

- 1) 藤田晋輔: 鹿兒島大学農学部高隈演習林に植林されたスギ材の材質と利用 (第1報) ヤクスギ材の機械的性

- 質と比重の関係, 鹿大農演報, No. 12, 57-66 (1984)
- 2) 藤田晋輔: 鹿児島大学農学部高隈演習林に植林されたスギ材の材質と利用 (第2報) サツマメアサスギ材の機械的性質と比重の関係, 鹿大農演報, No. 13, 123-133 (1985)
 - 3) 藤田晋輔: 鹿児島大学農学部高隈演習林に植林されたスギ材の材質と利用 (第3報) クモトオシスギ材の機械的性質と比重の関係, 鹿大農演報, No. 16, 1-11 (1988)
 - 4) 藤田晋輔: 鹿児島大学農学部高隈演習林に植林されたスギ材の材質と利用 (第4報) ヨシノスギ材の機械的性質と比重の関係, 鹿大農演報, No. 16, 13-23 (1988)
 - 5) 藤田晋輔: 鹿児島大学農学部高隈演習林に植林されたスギ材の材質と利用 (第5報) オビアラカワスギ材の機械的性質と比重の関係, 鹿大農演報, No. 18, 1-10 (1988)
 - 6) 藤原新二: 天然生ヤナセスギ材の組織・構造学的特性と構造用材としての材質, 高知大農紀要, 第40号, 3-58 (1983)
 - 7) 林業試験場編: 木材工業ハンドブック, P.132, 丸善 (東京) (1982)
 - 8) 蕪木自輔: 木材材質の森林生物学的研究 (第1報), 野幌産トドマツ材の生材含水率・容積密度数及び収縮変形に関する春秋材部別観察, 林業試験場研究報告, No. 45, 37-70 (1950)
 - 9) 上原敬二: スギ・ヒノキの博物学, P.203 (1989)
 - 10) 銘木編集委員会: 銘木史, 184-188 (1989)
 - 11) 林 弥栄: 有用樹木図説, P.129, 誠文堂新光社 (東京) (1969)
 - 12) 藤田晋輔: 鹿児島大学農学部高隈演習林産アスナロ材の材質, 鹿大農演報, No. 19, 31-41 (1991)

Summary

Growth and basic wood-properties of the plantation-grown Yanasesugi (*Cryptomeria japonica* D. Don) trees growing in Takakuma University Forest were investigated.

Three pieces of stem having the length counting 29 to 36 cm in diameter fixed at breast-height (29 years old) were taken as the materials to be used for the ascertainment of the growth (counting-analysis and average-width concerning annual ring), the specific gravity as well as the mechanical properties mentioned below.

The specimens were obtained through the pith, along the stem diameter successively from one sapwood to another in the stem, at the respective heights above the ground. The mechanical properties handled on the Japanese Industrial Standards (JIS) were as follows:

- 1) Bending strength (a test to ascertain the modulus of rupture and modulus of elasticity in bending).
- 2) Impact bending test (a test to ascertain the absorbed energy in impact bending).
- 3) Compressive test (a test to ascertain the compressive strength parallel to grain).
- 4) Shearing strength (a test to ascertain the shearing strength both in radial and in tangential planes).
- 5) Cleavage test (a test to ascertain the cleavage resistance both in radial and in tangential planes).

The main results are summarized in Table 1, 2 and Figs. 1-10. Tables show the characteristics of the sample trees, and physical and mechanical properties handled in this investigation.

The main results are as follows:

- 1) The moisture contents in green state ranged from 100 to 350% (Ave. 200%) in Yanase-sugi-tree.
- 2) At all the heights above the ground in stem, the green moisture contents of the inner-wood (heart-wood) has considerably been lower than those in the outer-wood (sap-wood). The highest moisture content in green wood was found in a zone near the bark side.
- 3) The specific gravity and average ring width ranged from 0.26 to 0.59 (Ave. 0.35), from 0.25 cm to 0.80 cm (Ave. 0.70 cm), respectively.

4) The mechanical properties of plantation-grown Yanasesugi (*Cryptomeria japonica*)-wood at Takakuma field in Kagoshima Univ. Forest were as almost the same as those of Satsumameasa-sugi, Kumotooshi-sugi, Yoshino-sugi and Obiarakawa-sugi-wood in the same field.