

# 大分県産実生スギの材質特性について

大分県林業試験場 豆田 俊治

## 1. はじめに

大分県の北部から国東半島にかけて植栽されている実生スギは大分県におけるスギの植栽面積の約10%をしめており、その材質特性を解明することは大分県産スギ材を評価する上で一つの重要な要素だと思われる。しかし、この大分県産の実生スギの材質については、これまでほとんど調査されてなかった。

今回は、このような大分県産実生スギの材質を明らかにすることを目的として測定及び試験を行い、その結果について検討した。

## 2. 材料及び試験方法

供試木として、大分県豊後高田市の実生スギ(41年生)60本を用いた。測定項目は、生長量測定、生材含水率、容積密度数の測定、丸太及び乾燥角材における動的ヤング率の測定、さらに製材した正角材の曲げ破壊試験を行い、強度に関するデータを得た。

### (1) 生材含水率、容積密度数並びに年輪幅の測定

原木は、それぞれ1番玉(樹高1.2m~4.2m部位)、2番玉(樹高4.3m~7.3m部位)、3番玉(7.4m~10.4m部位)各3mを採材した。また、樹高1.2m、4.3m、7.4m、10.5mの部位で厚さ約3cmの円盤を採取し、生材含水率、容積密度数及び年輪幅の測定を行った。

### (2) 動的ヤング率の測定

FFTシグナルアナライザー(リオン社製SA-77)を用いて、木口をハンマーで打撃して基本振動数を測定し、動的ヤング係数を求めた。

伐採後の丸太の状態と製材して人工乾燥を行ったのちの正角材の状態で測定した。

### (3) 実大曲げ強度試験

試験機は、島津製UH-100A型(最大荷重100tf)を用いて20tfロードセル(5tfレンジ)から荷重を測定した。試験条件は、3等分4点荷重方式でスパン2,700mm(ロードスパン900mm)定速ラムストローク制御(20mm/min)で行った。

## 3. 結果及び考察

### (1) 樹高と胸高直径及び平均年輪幅

平均樹高は18.0m平均胸高直径は24cmで、生育状態は良好で通直なものが多かった。

また、表-1に平均年輪幅の測定結果を示す。

### (2) 平均生材含水率及び平均容積密度数

平均生材含水率の測定結果を表-2に示す。生材含水率の水平方向での分布を見ると、辺材部が最も高く、ついで心材部、白線帯が最も低かった。

平均容積密度数の測定結果を表-3に示す。容積密度数についても同様に水平方向で比較すると、心材部が最も容積密度数が大きく、ついで辺材部、そして白線帯が最も小さいという結果であった。

さらに、生材含水率の水平分布について詳細に検討を試みた。スギ樹幹内水分の水平分布には、個体や樹高によって様々な形態を示し、特に心材の生材含水率の変動によって4種のタイプに類別され、このような生材含水率の水平分布の変動タイプは、個体や樹高によって異なる<sup>3)</sup>。樹高1.2m部位での水平方向の生材含水率の変動をみると、前述の4タイプのパターンがそれぞれ見られ、同じ1.2mの部位でも供試木の個体間の差が現れている。また樹高4.3m、7.2m、10.5mの各部位で同様に検討した結果、樹高が高くなるにつれて、心材含水率の低いType-1が多くなる傾向が見られた。このように各タイプが混在していたという結果から、今回試験を行った林分の実生スギ林は、様々な特性を持ったものが混在していることが分かった。

### (3) 丸太と製材品の動的ヤング係数

丸太の動的ヤング係数の測定結果については、3番玉が最も高く、次に2番玉、最も低かったのは1番玉という結果であった。また、製材品の正角材についても9cm角、10.5cm角、12cm角の各寸法について、すべて平均値が70tf/cm<sup>2</sup>を上回っていた。

さらに測定した動的ヤング係数により、製材品のJAS機械等等級区分を行った。その結果を図-1に示す。そ

の結果、E-70以上に区分されたのが全体の94%であった。

(4) 製材品の曲げヤング係数及び曲げ強さ

実大曲げ試験の結果として曲げヤング係数と曲げ強さの測定結果を表-4、表-5に示す。動的ヤング係数の場合と同様に、比較のため平成3年に同一条件で行ったヤブクグリについての測定結果を合わせて示す。

また、曲げヤング係数と曲げ強さの関係を図-2に示す。実生スギ、ヤブクグリそれぞれについて図に示すような回帰式が得られ、それぞれ相関関係が認められた。

また、建築基準法施行令で定められている材料強度については、機械等級区分でE-50に区分されているものについて、曲げ強さはE-50の長期許容応力度75の3倍である225を全て上回っており、同様にE-70、E-90、E-110についても曲げ強さが材料強度を上回っていた。

表-1 平均年輪幅 (単位: mm)

樹高	1.2m	4.3m	7.4m	10.5m	平均値	標準偏差	変動係数
心材部	5.00	6.00	6.09	5.84	5.73	1.47	25.72
辺材部	2.36	2.40	2.74	3.33	2.71	0.69	25.51
平均値	3.47	3.59	3.68	3.83	3.64	-	-

表-2 平均生材含水率 (単位: %)

樹高	1.2m	4.3m	7.4m	10.5m	平均値	標準偏差	変動係数
心材部	135.1	100.7	97.5	100.1	108.4	43.98	40.55
白線部	85.8	76.2	81.0	83.6	81.6	31.26	38.29
辺材部	245.7	226.8	211.5	210.7	223.7	35.88	16.04
平均値	156.4	134.6	133.1	138.1	140.5	-	-

表-3 平均容積密度数 (単位: kg/m³)

樹高	1.2m	4.3m	7.4m	10.5m	平均値	標準偏差	変動係数
心材部	324.7	319.9	346.4	359.0	337.2	53.11	15.75
白線部	301.5	297.9	317.9	315.1	308.0	57.29	18.60
辺材部	299.5	312.2	333.0	321.9	316.6	53.01	16.74
平均値	315.6	314.5	337.1	333.4	325.1	-	-

表-4 製材品の曲げヤング係数 (MOE) (単位: tf/cm²)

	サンプル数	最大値	最小値	平均値	標準偏差	変動係数
正角材(9cm角)	25	107.1	47.7	78.2	11.84	15.15
正角材(10.5cm角)	36	110.0	48.0	77.7	12.66	16.29
正角材(12cm角)	28	107.0	44.6	78.0	14.69	18.83
ヤブクグリ正角材(10.5cm角)	32	66.4	33.3	47.4	9.39	19.81

表-5 製材品の曲げ強さ (MOR) (単位: Kgf/cm²)

	サンプル数	最大値	最小値	平均値	標準偏差	変動係数
正角材(9cm角)	25	582.3	348.0	466.7	65.10	13.95
正角材(10.5cm角)	36	559.6	358.5	465.7	51.48	11.05
正角材(12cm角)	28	539.2	299.8	449.5	52.61	11.71
ヤブクグリ正角材(10.5cm角)	32	475.0	343.8	412.4	48.73	12.85

4. まとめ

今回の試験で得られた結果から、以下のようなことが明らかになった。

- 実生スギの容積密度数と生材含水率は個体間で差があり、特に生材含水率で顕著な差が見られる。また、心材の生材含水率の水平方向の変動にはいくつかのパターンがみられ、今回の実生スギの特徴と考えられる。

- 樹高が高いほど、動的ヤング係数は高くなる傾向が認められた。

- 曲げヤング係数と曲げ強さには、相関関係が認められ、曲げ強さについては機械等級区分によって定められている材料強度をすべて上回っていた。

- 曲げ強さは、ヤブクグリに比較してやや強い傾向があった。

- 強度の傾向としては、極端に弱いものがなく、ばらつき程度の大きさでも大きいものではなかった。

引用文献

- (1) 亀井淳介・津島俊治：日林九支研論，41，221-222，1988

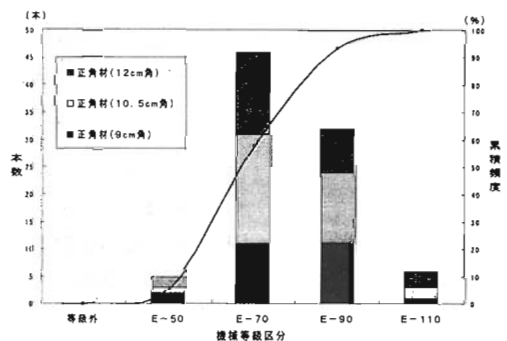


図-1 製材品のJAS機械等級区分

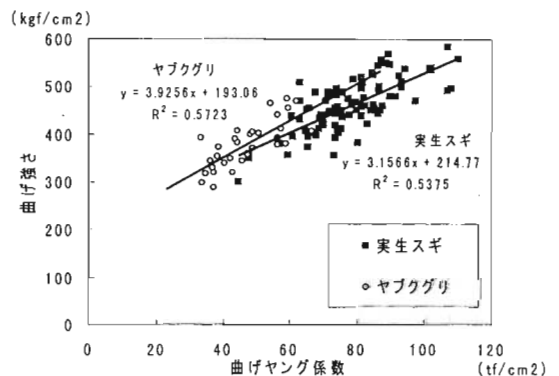


図-2 曲げヤング係数(MOE)と曲げ強さ(MOR)の関係