

同一林分で生育したヒノキの木材性質のバラツキ

九州大学農学部 古賀 信也・古賀 英明
小田 一幸・堤 壽一

1. はじめに

木材は生物である樹木で形成されるために、木材の性質は種間、個体間、および個体内の部位間によって異なる。しかし、木材が工業材料として位置づけられ、他材料と競合していくためには、木材を工業に対応できるように管理していく必要がある。すなわち、木材を利用する場面にむけての品質管理、材木を育成する場面での生産管理がなされ、しかも品質管理と生産管理とが連携されていなければならない。そのためには、まず種や品種ごとの木材性質の平均値およびバラツキを把握する必要がある。そしてさらに、バラツキの原因を解析することにより、材木生産と材木品質の管理を推進しなければならないと考えている。

このようなことを背景に、ここではヒノキの木材基本性質のバラツキに関する基礎的知見を得ることを目的にして、容積密度数、晩材仮道管長、および縦圧縮強さの同一林分内でのバラツキについて調べた。

2. 実験材料および方法

九州大学粕屋演習林の25年生林分、および福岡県嘉穂郡の民有林の約20年生林分を対象にして、各林分から50本を試験木として選び伐倒した。各試験木の成長状態を示す指標として胸高直径を測定したのち、胸高部位から厚さ2cmと10cmの円板を採った。表-1に林分内での試験木の胸高直径の平均値を示している。

2 cm厚の円板からは、髓を頂点とする扇形試験片(中心角30°)を切り出し、さらに髓から5年輪ごとに分割した。この5年輪にまたがる試験片の容積密度数、

表-1 試験木の胸高直径

	平均値 (cm)	標準偏差 (cm)	変動係数 (%)	範囲
嘉穂	13.4	1.2	9.0	11.1~16.1
粕屋	12.0	1.9	15.9	9.1~17.2

平均年輪幅を測定した。また髓から5年輪目、15年輪目の晩材部の仮道管長を測定した。この際、1年輪につき50本の仮道管の長さを測り、平均値をその年輪の仮道管長とした。10cm厚の円板からは、横断面内で互いに直交し髓を通る面で四つ割りにした試験片を作った。この4試験片のうちから、節などの欠点が少ないものを2個選んで長さ8cmに鋸断したのち、強さへの含水率の影響をなくするために飽水状態で縦圧縮試験を行った。

3. 結果と考察

3.1. 容積密度数のバラツキ

表-2に胸高部位における容積密度数の平均値、標準偏差、変動係数を林分ごとに示す。樹幹横断面内では髓付近の容積密度数が高い傾向を認め、1~5年輪の部位が他の部位よりも大きい値である。一般に、スギ樹幹横断面内ではこのような傾向が認められるが、ヒノキについても同じ傾向が認められることがわかった。一方、バラツキについては、髓付近の標準偏差がやや大きい値を示しているが、相対的なバラツキの程度を示す変動係数は、樹幹横断面内の各部位間に大差を認めなく、約7~9%であった。

ところで、二つの林分の容積密度数を比較すると平均値には統計的に有意な差(1%水準)が認められたが、バラツキを示す分散には大きな差が認められなかった。このことから、ヒノキの容積密度数は林分によって異なるが、個々の林分内でのバラツキの程度は林分間に大きな違いはないと推定される。この点については、さらに生育地の異なる林分を増やして検討する予定である。

同一林分内におけるヒノキの容積密度数のバラツキをより深く理解するために、他樹種の測定結果を参考にすると、小田らは同一林分で生育した25年生スギ4品種について容積密度数の品種内バラツキを調べ、その変動係数に6~9%を得ている。この値とヒノキの結果を比較すると、同一林分で生育したヒノキの容積密度数の変動係数は同一林分内のスギ品種の値と同じ程度であると考えてよさそうである。なお、この研究で用

いた二林分を総合したときの変動係数は7%であった。

表-2 容積密度数のバラツキ

部位	嘉穂			粕屋		
	平均値 (kg/m ³)	標準偏差 (kg/m ³)	変動係数 (%)	平均値 (kg/m ³)	標準偏差 (kg/m ³)	変動係数 (%)
1~5	458	41	8.9	489	38	7.5
6~10	413	34	8.2	453	36	7.9
11~15	380	28	7.3	415	29	6.9
16~				398	28	7.1
扇形試験片	408	30	7.4	422	28	6.5

部位は①からの年輪数を示す。16~は16年輪から最外年輪まで

3.2. 仮道管長のバラツキ

髓から5年輪目および15年輪目における晩材仮道管長の平均値、標準偏差、変動係数を林分ごとに表-3に示す。変動係数は、未成熟材部である髓から5年輪目で約8%、成熟材部である15年輪目で6~8%であり、横断面内の部位間に大差が認められなかった。また、髓から5年輪目および15年輪目において、林分間に平均値および分散の統計的な差は認められなかった。このことから、林分によって仮道管長の平均値およびバラツキがほとんど異なるのであれば、ヒノキの仮道管長全体の平均値およびバラツキをある程度把握できる可能性もある。今後、生育条件の異なる林分をさらに増やし詳細に検討する予定である。

表-3 晩材仮道管長のバラツキ

	嘉穂			粕屋		
	平均値 (mm)	標準偏差 (mm)	変動係数 (%)	平均値 (mm)	標準偏差 (mm)	変動係数 (%)
5年輪目	1.83	0.14	7.9	1.77	0.14	8.3
15年輪目	2.64	0.15	5.7	2.55	0.20	7.7

ところで、小田ら¹⁾はスギ品種の晩材仮道管長のバラツキについて、各品種ともに成熟材部で約5%であったと報告している。この研究で得られたヒノキの晩材仮道管長の変動係数と比べると、スギ品種の晩材仮道管長の変動係数よりもヒノキの方がやや大きい傾向が認められる。

3.3. 縦圧縮強さのバラツキ

構造用材として利用される場合を想定し、縦圧縮試験を行い、同一林分での縦圧縮強さのバラツキを検討した。その結果を表4に示している。同一林分内での縦圧縮強さの変動係数は約10%であった。また、縦圧縮強さの平均値には林分間に有意な差(1%水準)が認められなかったが、バラツキを示す分散には差が認められなかった。ところで、密接な関係にあるとされている容積密度数との関係を調べたところ、どちらの林分にも1%水準で有意な正の相関関係(嘉穂 $r = 0.49$, 粕屋 $r = 0.57$)が認められた。このことから縦圧縮強さのバラツキには容積密度数の違いが強く影響していると考えられ、縦圧縮強さのバラツキ管理の指標として容積密度数が使えることがわかった。また、2林分間に縦圧縮強さの平均値に差が認められた原因は、縦圧縮強さと容積密度数との関係から、林分間の容積密度数の違いによるものと推定された。

表-4 縦圧縮強さのバラツキ

	平均値 (kg/m ²)	標準偏差 (kg/m ²)	変動係数 (%)
嘉穂	215	22.5	10.5
粕屋	234	18.8	8.0
2林分	225	22.8	10.2

4. おわりに

同一林分で生育したヒノキの木材性質のバラツキについて基礎的な知見を得ることを目的にして実験的研究を行った。その結果、ヒノキの容積密度数、晩材仮道管長、縦圧縮強さのバラツキは変動係数で表すと10%以下であることがわかった。ヒノキはスギほど木材性質のバラツキが大きくないと言われており、実際に木材性質のバラツキについて調べてみた結果では、スギ品種内の木材性質のバラツキと同程度であり、品種を意識しない場合のスギの木材性質のバラツキに比べ小さいことがわかった。

引用文献

- (1) 小田一幸ほか：九大演報，60，69~81，1989