

九州南部におけるヒノキ高齢造林木の形質 (I)

— 同一林分からの伐倒木の幹形 —

宮崎大学農学部 甲斐 重貴

1. はじめに

相対幹形や正形数に関する知識を利用して、立木材積表、形数表および細り表を作成できることが明らかにされている¹⁾。そして、それらの性質について多くの研究が行われ、樹種、生育段階あるいは林分間などにおける差異の有無やその程度が調べられている²⁾。しかしながら、ヒノキに関する資料は少なく、特に南九州のヒノキに関しては全くない。そこで、宮崎大学田野演習林の1林分のヒノキの伐倒木について若干の調査と検討を行った。もともと演習林のヒノキ林の細り表を作成するための基礎調査として実施したものであり、また、1林分の調査結果に過ぎないが、一応の結果が得られ、単に当演習林だけでなく、近辺あるいはその他の地方のヒノキ林に対しても参考になると考えられたので報告する。

2. 調査木と調査の方法

今回調査の対象とした伐倒木は、1989年8~9月にかけて皆伐された宮崎大学田野演習林の6林班の72年生(面積0.88ha)の林分からのものである。

調査の方法は次のとおりである。まず、伐採前(7月下旬)に毎木調査を行った。次に、胸高直径と樹高の分布状況をみながらいろいろな大きさのものを102本選び、胸高の位置にペンキで印を付けた。表-1に調査林分の概況を示す。成長は普通で、密度はやや低く、広葉樹が混生していた。なお、林地の傾斜はおおよそ30°で、斜面の方位は南向きであった。

伐倒木の調査は集材後、土場で、1989年9月に行った。調査項目は樹高、胸高直径、皮付直径および樹皮厚とした。皮付直径と樹皮厚は、梢端からの相対距離が、0.05、0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9、0.95の11ヵ所で測定した。直径の測定には直径巻尺を用いた。また、樹皮厚の測定には原則として樹皮計を用いた。ところで、前述のように調査木の数は

表-1 調査林分の構成と調査木の概要

項 目	ヒノキ	広葉樹	調査木
本 数	769	169	64
胸高直径(cm)	R	12.2~47.7	10.0~92.1
	M	25.4	19.7
樹 高(m)	R	5.0~23.6	6.0~25.0
	M	16.6	12.3
			17.8

R: 範囲, M: 平均値, 広葉樹は胸高直径が10cm以上のものを調査。

選木の段階では102本を選んだが、梢端が集材時に欠けたり、また、枝落し作業の時に誤伐されたりなどの事情から、実際に調査できた本数は64本であった。しかし、表-1に示すように、それらの胸高直径と樹高の分布の範囲は広く、いろいろな大きさのものが含まれていた。

3. 結果と考察

1) 相対直径とその変動および幹の諸因子との関係
相対直径の値は皮付の状態での値であり、梢端からの相対距離が0.9(相対高0.1h, h: 樹高)の位置の皮付直径を1として求めた。結果を表-2に示す。これまでの報告によれば上部の部分ほど相対直径の変動は大きく下部ほど小さくなるということが認められているが、今回の場合も全く同様の傾向を示した。そして、0.6h以下ではその値は2~5%と小さく安定していた。一方、その値そのものは今まで報告されている他の樹種やヒノキにおける値に近かった。

このように変動が小さかったことから、相対直径と幹の他の諸因子との関係はあまり考えられなかったが、樹高や直径および幹の形状を示す指標である $h/d_{0.1h}$ や h/DBH との間の相関関係を検討してみた。その結果、樹高との間には有意な相関はみられず、また、0.7h以下ではどの因子とも関係は全く見られなかった。これに対し、0.95hと0.8hでは $d_{0.1h}$ 、 $h/d_{0.1h}$ 、DBHおよび h/DBH との間に有意な相関がみられた(1%レベル)。このような傾向はこれまでの報告と同じである。

一方、林分の平均相対直径の値は、ある段階までは

Shigetaka Kai (Fac. of Agric., Miyazaki Univ., Miyazaki 889-21)

Characteristics of old stands of hinoki (*Chamaecyparis obtusa* S. et Z.) planted in southern Kyushu (I) Stem-form of trees within a stand

生育段階が進むにつれて、すなわち、平均樹高が高くなるにつれて、大きくなるのが認められている¹⁾。そこで、各個体の相対直径と樹高との関係を検討してみたが、樹高による違いは認められなかった。

ところで、相対幹形は表-2のような相対直径列だけでなく、幹曲線式でも表現できる。また、幹材積を求めたり、細り表を作成する場合にそのような式があれば便利である。そこで、相対直径の値から幹曲線式を求めてみた。ここでは通常用いられる中で最も簡便な3次多項式を用いた。測定した11個の値を用いて、最小2乗法で係数値を求めたが、その際、定義から原点と(0.9, 0.5)は必ず通るものとした。得られた係数値を表-3に示す。決定係数の平均値は0.99339であり、当てはまりの程度は高かった。係数値を比較すると、高い次数の係数ほど変動が大きく、係数値の平均値と平均相対直径の値を用いた係数値とでは、係数値の平均値の方がやや小さかった。

2) 正形数とその変動および幹の諸因子との関係

表-4に相対高が、0.1h, 0.3h, 0.5h, 0.7h, 0.9hの位置における正形数の値を示す。これらは梶原の方法²⁾にしたがって求めた。すなわち、表-3の幹曲線式を用いて、まず、相対材積($\theta_{0.1h}$)を求め、これを基にして各形数の値を求めた。これまでの報告によれば、0.5h以下では安定していることが認められているが、今回の場合も表に示すように、0.5h以下では変動係数は4.0~5.4%の範囲にあり、同様であった。一方、0.7hではやや大きくなり、0.9hでは極めて大きくなったが、幹の上部では相対直径の変動が大きいためと考えられる。また、平均値でみれば、 $\lambda_{0.5h}$ はほぼ1、 $\lambda_{0.1h}$ はほぼ0.5となり、 $\lambda_{0.5h}$ を除いて戸沢の値³⁾に近かった。

次に、相対直径の場合と同様に幹の諸因子との相関関係を同じ因子について検討してみた。その結果、どの正形数もhとの間には有意な相関は示さなかったが、 $\lambda_{0.5h}$ はhを除く他の因子との間に有意な相関(5%レベル)を示し、これまでの報告と同じ傾向が認められた。

4. まとめ

九州南部におけるヒノキの高齢人工林として代表的なものである宮崎大学田野演習林のヒノキ林でも、林分内の個体間の相対直径の変動は小さく、相対幹形はほぼ近似していること、また、正形数の値も変動は小さいこと、さらに、これらの値はこれまで報告されているものに近いことが確認できた。この結果は演習林だけでなく、近辺あるいは他地方のヒノキ林に対しても細り表などの作成上参考になると思われる。

表-2 相対直径とその変動

相対高	範囲	平均値	標準偏差	変動係数(%)
0.95h	0.014~0.216	0.092	0.027	29.3
0.90h	0.110~0.377	0.206	0.045	21.8
0.80h	0.280~0.536	0.404	0.048	11.9
0.70h	0.415~0.650	0.542	0.043	7.9
0.60h	0.545~0.700	0.632	0.031	4.9
0.50h	0.650~0.765	0.699	0.027	3.9
0.40h	0.721~0.840	0.769	0.027	3.5
0.30h	0.777~0.930	0.840	0.027	3.2
0.20h	0.864~0.975	0.914	0.018	2.0
0.05h	1.009~1.194	1.088	0.035	3.5

表-3 相対幹曲線式の係数

$$y = ax + bx^2 + cx^3$$

項目	a	b	c	決定係数*
最大値	1.78633	-0.64909	1.79605	0.99914
最小値	0.91251	-2.98398	0.21611	0.96277
平均値	1.26357	-1.57098	0.87144	0.99339
標準偏差	0.15554	0.43649	0.30323	—
変動係数(%)	12.3	27.8	34.8	—
全体**	1.26913	-1.58854	0.88409	0.99657

* 自由度調整済決定係数

** 平均相対直径の値を用いた結果を示す。

表-4 正形数とその変動

正形数	範囲	平均値	標準偏差	変動係数(%)
$\lambda_{0.5h}$	3.856~41.995	13.720	6.667	48.6
$\lambda_{0.7h}$	1.231~2.562	1.744	0.233	13.4
$\lambda_{0.9h}$	0.920~1.163	1.033	0.056	5.4
$\lambda_{0.3h}$	0.594~0.827	0.716	0.033	4.6
$\lambda_{0.1h}$	0.441~0.550	0.504	0.020	4.0

引用文献

- (1) 梶原幹弘 : 京府大演報, 33, 13~29, 1989
- (2) ——— : 日林誌, 67, 341~347, 1985
- (3) 大隅真一編著 : 森林計測学講義, pp. 25, 養賢堂, 東京, 1987