

利用材積の直接測定に関する研究 (VII)

九州大学農学部 増谷利博
西沢正久

1. はじめに

立木材積表材積あるいは区分求積による実材積算出の場合には、樹幹直径とは、皮付直径のことであるが、林分あるいは単木の利用材積すなわち丸太材積を算出する場合には、日本農林規格によれば、丸太の皮内最小末口径が必要である。森林調査において、立木の状態で樹皮厚が測定可能であるのは胸高の部分であるが、林分の利用材積を推定する場合には、上部皮内直径が必要である。

上部直径は精密な上部直径測定器である英国製テンドロメーター、あるいはテレ・レラスコープを用いれば容易に測定可能であるが、皮内直径は測定不可能である。そこで林分利用材積推定の際には、数本の林木を伐倒し、上部直径と皮内直径すなわち皮内直径率を求めるのが望ましいが、現実的には、実行困難な場合が多い。そのため、本報では伐倒が行なわれたヒノキ2、スギ1の計3林分での伐倒木の資料を用い、立木の状態でサンプリングで、上部皮内直径を推定する方法を検討した結果を報告する。なお、この資料は伐倒木の資料を用いたもので、上部皮内直径率を推定するために、実験計画法的にとられたものではないことを付記する。

2. 資料

資料は利用材積の直接測定のための調査を行ない、その後、伐倒が行なわれた九州林産(株)社有林飯田山林の44年生ヒノキ63本、丸太本数289本、福岡ジル谷県有林40年生ヒノキ69本、丸太本数238本、および間伐が行なわれた際に資料を得た九大粕屋演習林固定試験地新建(E)の94年生スギ24本、丸太本数126本である。各丸太の採材長および樹高は0.1m 括約、末口皮内直径および皮付直径は0.1cm括約で測定を行なった。

3. 資料の分析

樹高に対する丸太の末口の高さすなわち、相対樹高をX、末口皮内直径の皮付直径に対する割合、すなわち、皮内直径率をYとした。各林分ごとに相対樹高Xを一割ごとにグルーピングして、そのX、Yの平均値を示したのが表-1(新建)、表-2(県有林ジル谷)、

表-3(九州林産)であり、nは標本数である。

これらの表から明らかな様に、相対樹高Xが、ほぼ0.7あたりまで皮内直径率Yはほとんど一定であるか、またはわずかな変化しかない。そのため各林分ごとに皮内直径率Yを推定するために、 $X=0.75$ までの回帰式を求めた。

$$\begin{aligned} Y &= 0.962 - 0.0006X & 1-I \text{ (新建)} \\ Y &= 0.953 - 0.033X & 2-I \text{ (県有林)} \\ Y &= 0.969 - 0.037X & 3-I \text{ (九州林産)} \end{aligned}$$

$X=0.75$ 以上の回帰式は、 $X=0.75$ のときのYの値と $X=0.75$ 以上の標本の \bar{X} 、 \bar{Y} を通る直線式とした。その直線式は次に示す。

$$\begin{aligned} Y &= 1.074 - 0.149X & 1-II \\ Y &= 1.041 - 0.144X & 2-II \\ Y &= 1.204 - 0.350X & 3-II \end{aligned}$$

なお、上記の6式は各丸太の末口を資料としているために、地際から全樹高までに当てはまる式ではないので、相対樹高Xの範囲を示すと、

$$\begin{aligned} 1-I, II \text{ 式} & \quad 0.08 \leq X \leq 0.93 \\ 2-I, II \text{ 式} & \quad 0.06 \leq X \leq 0.90 \\ 3-I, II \text{ 式} & \quad 0.07 \leq X \leq 0.90 \end{aligned} \quad \text{である。}$$

1-I, 2-I, 3-I式の傾きについての95%信頼区間を求めると、

$$\begin{aligned} 1-I \text{ 式} & \quad -0.0006 \pm 2.617 \times 0.0067 \\ & \quad = -0.0181 \sim -0.0169 \\ 2-I \text{ 式} & \quad -0.033 \pm 2.596 \times 0.0067 \\ & \quad = -0.0504 \sim -0.0156 \\ 3-I \text{ 式} & \quad -0.037 \pm 2.596 \times 0.0037 \\ & \quad = -0.0466 \sim -0.0274 \quad \text{となる。} \end{aligned}$$

このことから、1のI式の場合は0、すなわち傾きがDを含んでいることから、相対樹高 $X=0.75$ までは皮内直径率Yは一定であり、 $Y=0.962$ と考えてもよいといえる。2-I, 3-I式の場合はいずれも0を含んでいないので、わずかながら皮内直径率Yは小さくなっていることがわかる。

4. 考 察

上で求めた、1-I, II式, 2-I, II式, 3-I, II式より推定した結果がそれぞれ表-1, 2, 3に示したYである。

新建(E)のスギの場合には、 $X=0.75$ まで相対樹高にかかわらず、皮内直径率は一定であるといえるし、またヒノキの2林分の場合には、相対樹高0.1の皮内直径率に比較して、相対樹高0.5で1%、相対樹高0.7で2%、相対樹高0.8で4%小さくなっているといえる。

このことから、皮内直径率において1%の差がある場合、例えば、皮付直径30cmとすると、皮内直径率が96%、95%ならば、皮内直径はそれぞれ28.8cm、28.5cmとなるが、日本農林規格における直径の括約は、14cm以上が2cm、13cm以下が1cm括約であることを考えれば、いずれも28cmとなる。

以上のことから、サンプリングの際に上部皮内直径を推定するには、デンドロメーター、あるいはテレ・レラスコープで上部直径を測定し、樹皮厚計で胸高の樹皮厚を測定すれば、胸高部での皮内直径率を算出し、相対樹高0.5で1%、0.7で2%、0.8で4%を減じた皮内直径率を上部直径に乗ずればよいといえるであろう。

表-1 (新 建) スギ

\bar{X}	n	Y	X	\hat{Y}
0.089	5	0.972	0.1	0.962
0.156	15	0.960	0.2	0.962
0.255	14	0.954	0.3	0.962
0.356	14	0.963	0.4	0.962
0.452	10	0.966	0.5	0.962
0.519	18	0.963	0.6	0.962
0.667	11	0.955	0.7	0.962
0.748	18	0.959	0.8	0.955
0.855	17	0.945	0.9	0.940
0.923	4	0.949		
	計126			

表-2 (県有林) ヒノキ

\bar{X}	n	\bar{Y}	X	\hat{Y}
0.070	9	0.955	0.1	0.950
0.147	21	0.944	0.2	0.946
0.256	27	0.938	0.3	0.943
0.349	17	0.938	0.4	0.940
0.447	31	0.942	0.5	0.937
0.550	30	0.940	0.6	0.933
0.565	37	0.932	0.7	0.930
0.762	32	0.904	0.8	0.926
0.834	34	0.897		
	計 238			

表-3 (九州林産) ヒノキ

\bar{X}	n	\bar{Y}	X	\hat{Y}
0.079	25	0.961	0.1	0.965
0.134	15	0.961	0.2	0.962
0.241	45	0.960	0.3	0.958
0.339	14	0.959	0.4	0.954
0.442	44	0.956	0.5	0.951
0.534	18	0.954	0.6	0.947
0.654	42	0.943	0.7	0.943
0.744	24	0.934	0.8	0.924
0.854	62	0.901		
	計 289			

参 考 文 献

応用統計ハンドブック, PP. 827, 養賢堂, 東京, 1978