



所謂A層の厚さは成長量の函数と考えられる可能性は大きい。收穫表に関する地位、密度の修正係数に関しては多くの問題があると考えられる。地位修正は樹高の一次比でよいか。密度修正は断面積比が本数比に対してやや高い理由等考察せらるべきものであり、且つこれ等の修正係数からの材積推定は一般に高い推定値を与える理由の追及が残されている。

Plotless Sampling による材積推定について

第Ⅱ報 修正法 について

九大農学部 高 田 和 彦

〔Ⅰ〕 緒 言

先に筆者は Grosenbaugh 氏による材積推定法は過大推定値を与える事を指摘し、これを避けるためには Ratio を決定するための樹木は任意抽出によるか又は断面積の逆数の weight を附さねばならない事をのべた。^{*}しかし実際の調査に於いては Plotless Sampling と併行して任意抽出を行う事は繁雑となる故断面積の逆数を weight として Plotless Sampling で把握された樹木を用いる方法が望ましい。そこでこれを修正法と名付けこれによる方法と Grosenbaugh 氏による方法即ち未修正法とを比較検討したい。

〔Ⅱ〕 資 料

資料は木梨助教が設定された白鹿岳標本調査試験地の Section 46 の林分配置図に於いて資料を簡素化するために D. B. H を 10cm 落したものをを用いた。Sampling point は 80m×80m 内に組織的に 9 個とつた。又 Basal Area Factor は 4 を用いた。

〔Ⅲ〕 公 式

〔A〕 比 推 定 法

全材積を V 、全胸高断面積合計を G 。Plotless Sampling で把握された樹木の材積及び胸高断面積を v, g とすれば

$$V = \bar{r} G$$

となりその分散は

$$V(V) = G^2 V(\bar{r}) + \bar{r}^2 V(G)$$

となる。ここでは $V(G)$ は

$$V(G) = 4^2 \left\{ \frac{1}{9 \times 8} [S(N^2)] - \frac{1}{9} [S(N)]^2 \right\}$$

となる。ここで N は各 Sampling Point で数えられた本数で \bar{r} 及び $V(\bar{r})$ は未修正法と修正法とで次の如くなる。

(a) 未 修 正 法

$$\bar{r} = \frac{S\left(\frac{v}{g}\right)}{n} = \left(\frac{v}{g}\right)$$

$$V(\bar{r}) = \frac{S\left(\frac{v^2}{g^2}\right) - \frac{1}{S(N)} \left[S\left(\frac{v}{g}\right) \right]^2}{S(N) - 1}$$

(b) 修 正 法

$$\bar{r} = \frac{S\left(\frac{v}{g}\right)}{S\left(\frac{1}{g}\right)}$$

$$V(\bar{r}) = \frac{S\left(\frac{v^2}{g^2}\right) - \frac{\left\{ S\left(\frac{v}{g}\right) \right\}^2}{S\left(\frac{1}{g}\right)}}{(n-1) S\left(\frac{1}{g}\right)}$$

〔B〕 回 帰 推 定 法

$$V = a \frac{G}{g} + bG$$

$$V(V) = \left(\frac{G}{g}\right)^2 V(a) + G^2 V(b) + 2 \frac{G^2}{g} Cov(ab)$$

$$+ \left\{ \left(\frac{a}{g}\right)^2 + 2\left(\frac{ab}{g}\right) + b^2 \right\} V(G) + \frac{a^2 G^2}{g^4} V(\bar{g})$$

ここで \bar{g} は林分の平均断面積である。 a, b 及び $V(a) = \sigma^2_{ext} C_{11}$, $V(b) = \sigma^2_{ext} C_{22}$, $Cov(ab) = \sigma^2_{ext} C_{12}$ は未修正法と修正法とで次の如くなる。

(a) 未 修 正 法

$$a = \frac{S\left(\frac{v}{g^2}\right) \left\{ S\left(\frac{v}{g}\right) - \frac{1}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)} S\left(\frac{1}{g}\right) S\left(\frac{v^2}{g^2}\right) \right\} S\left(\frac{1}{g}\right)}{S\left(\frac{1}{g^2}\right) \left\{ n - \frac{1}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)} \left[S\left(\frac{1}{g}\right) \right]^2 \right\}}$$

$$b = \frac{S\left(\frac{v}{g}\right) - \frac{1}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)} S\left(\frac{1}{g}\right) S\left(\frac{v}{g^2}\right)}{n - \frac{1}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)} \left[S\left(\frac{1}{g}\right) \right]^2}$$

$$\sigma^2_{est} = \left[\frac{1}{n-2} \left\{ S\left(\frac{v^2}{g^2}\right) - \frac{\left[S\left(\frac{v}{g}\right) \right]^2}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)} - \frac{S\left(\frac{v}{g}\right) - \frac{S\left(\frac{1}{g}\right) S\left(\frac{v}{g^2}\right)}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)}}{n - \frac{\left[S\left(\frac{1}{g}\right) \right]^2}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)}} \right\} \right]^2$$

$$C_{11} = \frac{1}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)} + \frac{\frac{\left[S\left(\frac{1}{g}\right) \right]^2}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)}}{S\left(\frac{1}{g^2}\right) \left\{ n - \frac{\left[S\left(\frac{1}{g}\right) \right]^2}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)} \right\}}$$

$$C_{22} = \frac{1}{n - \frac{\left[S\left(\frac{1}{g}\right) \right]^2}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)}} \cdot \frac{1}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)}$$

$$C_{12} = - \frac{\frac{S\left(\frac{1}{g}\right)}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)}}{n - \frac{\left[S\left(\frac{1}{g}\right) \right]^2}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)}} \cdot \frac{1}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)}$$

(b) 修正法

$$a = \frac{S\left(\frac{v}{g^2}\right) \left\{ S\left(\frac{v}{g^2}\right) - \frac{1}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)} - \frac{1}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)} S\left(\frac{1}{g^2}\right) S\left(\frac{v^2}{g^2}\right) \right\} S\left(\frac{1}{g^2}\right)}{S\left(\frac{1}{g^2}\right) \left\{ S\left(\frac{1}{g^2}\right) \left\{ S\left(\frac{1}{g}\right) - \frac{1}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)} \left[S\left(\frac{1}{g^2}\right) \right]^2 \right\} \right\}}$$

$$b = \frac{S\left(\frac{v}{g^2}\right) - \frac{1}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)} S\left(\frac{1}{g^2}\right) S\left(\frac{v}{g^2}\right)}{S\left(\frac{1}{g^2}\right) - \frac{1}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)} \left[S\left(\frac{1}{g^2}\right) \right]^2}$$

$$\sigma^2_{ext} = \left[\frac{1}{n-2} \right] \left\{ S\left(\frac{v^2}{g^3}\right) - \frac{\left[S\left(\frac{v}{g^2}\right) \right]^2}{S\left(\frac{1}{g^3}\right)} - \frac{\left\{ S\left(\frac{v}{g^2}\right) - \frac{S\left(\frac{1}{g^2}\right)S\left(\frac{v}{g^2}\right)}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)} \right\}^2}{S\left(\frac{1}{g}\right) - \frac{\left[S\left(\frac{1}{g^2}\right) \right]^2}{S\left(\frac{1}{g^3}\right)}} \right\}$$

$$C_{11} = \frac{1}{S\left(\frac{1}{g^2}\right)} + \frac{\frac{\left[S\left(\frac{1}{g^2}\right) \right]^2}{S\left(\frac{1}{g^3}\right)}}{S\left(\frac{1}{g^2}\right) \left\{ S\left(\frac{1}{g}\right) - \frac{\left[S\left(\frac{1}{g^2}\right) \right]^2}{S\left(\frac{1}{g^3}\right)} \right\}}$$

$$C_{22} = \frac{1}{S\left(\frac{1}{g}\right) - \frac{\left[S\left(\frac{1}{g^2}\right) \right]^2}{S\left(\frac{1}{g^3}\right)}}$$

$$C_{12} = - \frac{\frac{S\left(\frac{1}{g^2}\right)}{S\left(\frac{1}{g^3}\right)}}{S\left(\frac{1}{g}\right) - \frac{\left[S\left(\frac{1}{g^2}\right) \right]^2}{S\left(\frac{1}{g^3}\right)}}$$

〔Ⅳ〕 数値的結果並に考察

の推定値並びに分散、標準誤差及び誤差率は次表に示す通りである。

比推定法及び回帰推定法に於ける未修正法と修正法

比 推 定 法

	\bar{r}	全材積	$V(\bar{r})$	$V(V)$	$D(V)$	誤差率
未修正法	6.8071	187.6037	0.0181	518.3241	22.7667	12.14%
修正法	6.2768	172.9886	0.0152	440.5695	20.9897	12.13%

回 帰 推 定 法

	a	b	全材積	$V(a)$	$V(b)$	$Cov(ab)$	$V(V)$	$D(V)$	誤差率
未修正法	-0.0289	8.0130	187.3726	0.00001	0.0253	-0.0004	509.7263	22.5771	12.05%
修正法	-0.0241	7.7248	184.9881	0.000007	0.0331	-0.0004	497.7242	22.3057	12.06%

尙 $G=27.56$, $V(G)=10.8896$, $\bar{g}=0.0238$, $V(\bar{g})=0.00000327$ である。上表より明らかなる如く未修正法は修正法に比し過大なる推定値を与えるが実際に於いては $\frac{v}{g}$ は g が大になるにつれてさほど大にならぬ時はその影響は少い故にこの位の差であれば計算の便なる未修正法を用いてもよいと思われる。しかし若しも $\frac{v}{g}$ がその断面積の大になるにつれて可成大になる事が認められる時には修正法を使うべきである。この例に於いて誤差は可成り大きいこれは $V(G)$ によつてゐるのである。用いた Data に小径木と大径木が

群状を呈しているために plotless Sampling によつて把握される本数に大なる変動が表われているためである。この誤差はもう少し齊一な林分か又は Sampling Point 数を増加する事により避けられる。回帰推定法と比推定法は未修正法に於いては殆んど変わらないが修正法に於いては可成異つてゐる。これは修正法は原点の附近即ち断面積の小さい方に weight がかつてゐるためである。結局一番精度がよいのは回帰推定法中修正法であるがこれと他の方法との間の差は僅かであるので白鹿岳の如き林分では比推定法の未修正法を

用いてもよいであろう。しかしその結果は常に過大推定である事を心に留めておくべきである。

* 1954年4月 第63回日本林学会にて発表。

ク ロ マ ツ 産 地 試 験 に つ い て

鹿 児 島 県 林 試 福 島 実

緒 言

県内外の各地の品種についてクロマツ造林地の林木の生育状況を調査し現行の林業種苗流動区域の適否を吟味するとともに地方に適合した優良系統を確立する目的を以つて実施中のクロマツ産地試験について現在までの調査結果を報告する。

I 試験地の構成

鹿児島県の鹿屋市中名宇嶺崎鹿屋市有林内にあつて海拔高100m北西に面して傾斜30°内外の地で土質は殖壤土にして地味良好である。

供試品種は次の7品種で昭和9年3月各区100本宛6尺方形植で植栽した。なお産地別の境界に霧島あかまつを植栽した。

産 地 別 母 樹 年 齢 お よ び 植 栽 本 数

番 号	産 地	母樹年齢 (年)	ha 当 植栽本数 (本)	現在本数 (本)	備 考
I	内 之 浦	30	3,000	2,112	肝付郡内之浦町 海拔高 150m 南面草生地
II	吹 上 浜	40~50	3,000	1,914	日置郡吹上浜 海岸砂丘地 疎林
III	愛 知	50~60	3,000	1,485	愛知県布袋町 砂地疎林
IV	東 襲 山	50	3,000	1,320	始良郡東襲山村 海拔高 500m 南面
V	蒲 生	120~130	3,000	2,145	〃 蒲生町 海拔 180m 旧街道
VI	茂 道	120	3,000	2,079	水俣市南端 海岸林
VII	茨 城	50~80	3,000	2,211	茨城県南端 大平洋に面する砂質地

II 調査方法

各試験区について樹齢15年の時(昭和24年)および20年生現在の毎木調査をなし胸高直経(輪尺使用)樹高(測竿)を測定し各産地別の生長状態を比較した。

III 調査成績

イ. 胸 高 直 経 (第1表)

各産地別の胸高直経生長量を比較すれば次表のとおりである。

番 号	産 地	樹 齢	単木平均	総平均	①に対	定 期	定期平均	①に対	15年生	20年生
			胸高直徑	生長量	する比		生長量	する比		
		年	cm	cm	%	cm	cm	%		
1	内 之 浦	15	11.29	0.752	100	3.21	0.642	100	I	I
		20	14.50	0.725	100					
2	吹 上 浜	15	10.40	0.693	92	3.00	0.600	93	IV	III
		20	13.40	0.670	92					
3	愛 知	15	8.95	0.596	79	2.75	0.550	85	VII	VI
		20	11.70	0.585	80					
4	東 襲 山	15	10.55	0.703	93.4	2.95	0.590	92	IV	II
		20	13.50	0.675	93					
5	蒲 生	15	10.56	0.704	93.5	2.04	0.408	63	III	V
		20	12.60	0.630	87					
6	茂 道	15	10.75	0.710	95	2.05	0.410	64	II	IV
		20	12.80	0.640	88					
7	茨 城	15	9.56	0.637	85	1.14	0.228	35	VI	VII
		20	10.70	0.535	74					
番外	霧 島 (赤)	15								
		20	13.50	0.675	93					