

林況診断表の作成 (Ⅳ)

一林分収穫表と収量比数の関係解析一

林業試験場九州支場 森 田 栄 一

1. はじめに

前報^{1,2)}において、既存の林分収穫表の D/H 比が地位、林齢に対して一定の傾向を示すものと、そうでないものとを分類し、地域別に調製されたこれらの林分収穫表にはそれぞれの特徴があることを指摘した。すなわち、熊本地方スギ林および九州地方ヒノキ林林分収穫表では、上述の D/H 比が地位ごとには一定していること、さらに、この D/H 比を介して地位と林分密度管理図の収量比数 R_y の関係もほぼ一定していることをのべた。

本報では、前報において地位、林齢の双方に差があらわれたグループに分類された鹿児島地方スギ林および鉄肥地方スギ林林分収穫表について検討した。

2. 材料と方法

材料：上述の4つの林分収穫表の15年から60年までの5年ごとの表値を用いた。

方法：これらの表値から地位別、林齢別の D/H を、密度管理図から導いた次式により算出した R_y のそれぞれを求める。

$$\log R_y = a + b_1 \log H + b_2 \log (N/1000) \quad \dots(1)$$

ついで、地位、林齢に対する D/H および R_y の重回帰式の精度を比較し、

$$D/H \text{ (または } R_y) = a + b_1 S + b_2 \quad \dots(2)$$

精度の悪い林分収穫表については、変数変換による精度の向上の程度を検討する。

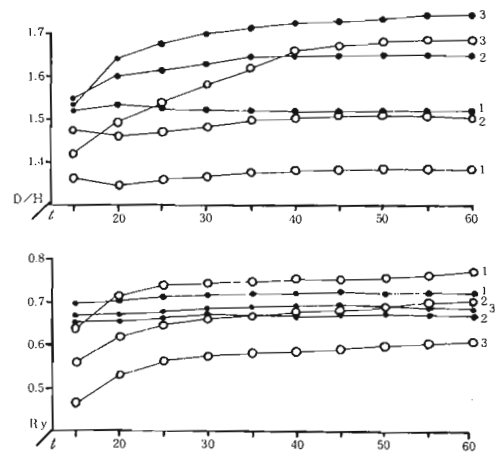
3. 結果と考察

1) (2)式による比較

表一には上述の4つの林分収穫表、すなわち、地位によって一定の傾向があると認められた熊本地方スギと九州地方ヒノキ、地位、林齢に対して一定の傾向が認められなかった鹿児島地方スギと鉄肥地方スギにおける重相関係数を示す。その結果、鹿児島地方スギの D/H 、 R_y および鉄肥地方スギの R_y の精度は良くないことがわかった。これを地位別林齢別の図で比較すると、図一の熊本地方スギと九州地方ヒノキに比

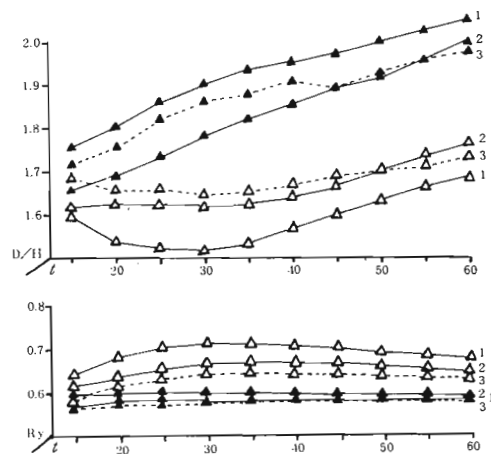
表一 (2)式の重相関係数の比較

	九州ヒノキ	熊本スギ	鹿児島スギ	鉄肥スギ
D/H	0.9349	0.9111	0.8513	0.9267
R_y	0.9653	0.9430	0.8268	0.3255



図一 地位別、林齢別の D/H 、 R_y の変化

○：九州地方ヒノキ ●：熊本地方スギ



図二 地位別、林齢別の D/H 、 R_y の変化

△：鹿児島地方スギ ▲：鉄肥地方スギ

べて図-2の鹿児島地方スギと鉄肥地方スギでは線の傾きや曲りおよび地位間の重複や交錯など、前2者の図-1とかなりのちがいが認められた。

2) 変数変換による有効な変数の選択

以上の結果により鹿児島地方スギと鉄肥地方スギについては、式の精度を向上させるために有効な変数を選択するための自作のプログラムによって、真数、逆数、自然対数、常用対数、平方根、立方根の1次と2次および2因子交互作用の変数変換の効果を比較した。その結果、表-2の変数が他の変数変換よりも有効であることが認められた。

3) 組み変えられた重回帰式の精度

上述の変数変換の結果に基づいて、新しく組み変えられた重回帰式の解を求めた。その変数の組合せと結果を表-3に示す。

この表において、それぞれの従属変数Yに対する独立変数Xの組合せのうち最上段の4変量の式をMaximum Modelとして、他の組合せの式と比較した。

その結果、それぞれの有効な式として、つぎの式を選んだ。

$$D/H \text{ (鹿児島スギ)} = 1.7898 - 0.1414 (1/S) - 0.0070 \epsilon + 0.00013 \epsilon^2 \dots(3)$$

$$Ry \text{ (鹿児島スギ)} = 0.5303 + 0.2073 (1/S) - 0.0860 (1/S)^2 + 3.4046 (1/\epsilon) - 52.4272 (1/\epsilon)^2 \dots(4)$$

$$D/H \text{ (鉄肥スギ)} = 1.7462 - 0.7766 (1/S) + 0.6467 (1/S)^2 + 0.0111 \epsilon - 0.00006 \epsilon^2 \dots(5)$$

$$Ry \text{ (鉄肥スギ)} = 0.5255 + 0.0649 S - 0.0172 S^2 + 0.00007 \epsilon - 0.00001 \epsilon^2 \dots(6)$$

以上の結果から鹿児島地方スギと鉄肥地方スギでは熊本地方スギや九州地方ヒノキのD/HやRyの関係のように単純な式であらわすことはできなかった。しかし、強いてその地位に見合ったD/HやRyを推定したい場合には、(3)~(6)式を用いれば表-4に示すようにかなりの精度の推定が可能であることがわかった。

3. おわりに

各地方の林分収穫表の調製は主として1950~1960年代に行われている。したがって、その後の研究成果として発表された密度管理図と比べれば、調製上の考え方や資料の取扱いは当然違いがあるが、林分収穫表の調製は数多くの資料を収集し、その資料に忠実に表現しようとした点から、かなりよく現実林をあらわしているものと理解される。

引用文献

- (1) 森田栄一：日林九支研論 32, 73~74, 1979
- (2) ————：林業統計研究会会誌 4, 7~13, 1979

表-2 有効な変数の選択 (表値は相関係数)

D/H	変数	鹿児島スギ		鉄肥スギ	
		表値	相関係数	表値	相関係数
D/H	S	逆数1次	0.6466	逆数1次	0.3079
	ϵ	真数2次	0.8584	真数1次	0.8978
	S× ϵ	真数1次	0.7788	真数1次	0.4148
Ry	S	逆数2次	0.8516	真数1次	0.3179
	ϵ	逆数1次	0.3981	真数1次	0.0578
	S× ϵ	真数1次	0.3961	真数1次	0.2564

表-3 組み変えられた重回帰式の精度の比較

Y	独立変数X			重相関係数	標準誤差		
	鹿児島スギ	鉄肥スギ	変数				
D/H	鹿児島スギ			0.9578	0.0036		
	1/S(1/S) ²	ϵ	ϵ^2				
	1/S	—	ϵ			0.9560	0.0036 not sig.
	1/S(1/S) ²	ϵ	—			0.8825	0.0057 ☆☆
	1/S	—	ϵ			0.8805	0.0057 ☆☆
Ry	鹿児島スギ			0.9759	0.0014		
	1/S(1/S) ²	1/ ϵ	(1/ ϵ) ²				
	1/S	—	1/ ϵ			0.9704	0.0014 ☆
	1/S(1/S) ²	1/ ϵ	—			0.9023	0.0027 ☆☆
	1/S	—	1/ ϵ			0.8963	0.0036 ☆☆
D/H	鉄肥スギ			0.9855	0.0035		
	1/S(1/S) ²	ϵ	ϵ^2				
	1/S	—	ϵ			0.9558	0.0059 ☆☆
	1/S	—	—			0.9491	0.0062 ☆☆
	S	—	ϵ			0.9267	0.0074 ☆☆
Ry	鉄肥スギ			0.9190	0.0008		
	S	S ²	ϵ				
	S	S ²	ϵ			0.8990	0.0008 ☆
	S	—	ϵ^2			0.3742	0.0018 ☆☆
	S	—	ϵ			0.3231	0.0018 ☆☆

表-4 D/HとRyの表値と推定値の比較 (一部)

地位	林齢	鹿児島スギ				鉄肥スギ			
		D/H		Ry		D/H		Ry	
		表値	推定値	表値	推定値	表値	推定値	表値	推定値
1	20	1.56	1.54	0.69	0.69	1.81	1.81	0.59	0.58
	40	1.57	1.58	0.70	0.71	1.96	1.96	0.59	0.59
	60	1.69	1.69	0.69	0.68	2.05	2.06	0.58	0.58
2	20	1.63	1.63	0.65	0.64	1.72	1.69	0.60	0.61
	40	1.64	1.65	0.67	0.67	1.86	1.86	0.60	0.60
	60	1.76	1.77	0.66	0.65	1.96	2.00	0.59	0.59
3	20	1.65	1.66	0.63	0.62	1.76	1.77	0.58	0.58
	40	1.67	1.67	0.64	0.65	1.90	1.91	0.58	0.58
	60	1.78	1.74	0.63	0.63	2.00	1.99	0.57	0.58