

スギ同齡単純林における実質樹冠量と幹材積成長量の関係について

鹿児島大学農学部 藤崎 秀一・吉田茂二郎
今永 正明

1. はじめに

本研究は、スギ同齡単純林を対象として、光合成に直接関与したと考えられる樹冠量（以下、実質樹冠量とよぶ）と幹材積成長量の関係を、同一プロットの測定期間について、および異なるプロット間について、単木単位で明らかにすることを目的としている。

2. 調査林分の概況と測定方法

(1) 固定試験地の概況

調査林分は、鹿児島大学高隈演習林3林班の小班内に設定されているメアサスギ固定試験地2ヶ所（プロット1, 3）と、同林班の小班内に設定されているヤナセスギ固定試験地1ヶ所（プロット2）と、2林班の小班内に設定されているメアサスギ固定試験地1ヶ所（プロット4）の合計4ヶ所である。どの固定試験地も完全なうっ閉状態にあり、下層植生はほとんど見られなかった。

(2) 測定方法

調査林分の固定試験地は、水平距離で30m×30m、面積0.09haの方形区である。測定はどの測定期も、胸高直径は直径巻尺を用いて0.1m括約で、樹高と枯上がり高は測桿を用いて0.1m括約で、そして樹冠直径は地上で巻尺を用いて斜面方向とそれに垂直な方向の二方向について0.1m括約でそれぞれ行った。なお樹冠直径については上記の二方向の平均値とした。

3. 解析の方法^{1, 2)}と結果

解析はプロット1, 2では1980年・1984年・1990年の調査資料を、プロット3, 4では1985年・1990年の調査資料を用いた。よって、プロット1, 2では1980年～1984年をI期、1984年～1990年をII期とした二測定期間について、プロット3, 4では1985年～1990年の一測定期間について解析を行った。利用した資料の詳細を表-1に示す。また、プロット間および同一プロット内のI期とII期を比較する上で、測定期間を等しくするために実質樹冠量と幹材積成長量の値を測定期間における年平均になおして解析を行った。

実質樹冠量の算出は、スギの樹冠形についてのこれまでの研究報告を用いて、樹冠長と樹冠半径の関係を(1)式のように仮定し、これを用いて現在の樹冠形から以前の樹冠形を差し引いたものとした。

$$Cr = \alpha \cdot \sqrt{Cl} \quad (1)$$

ただし、Cr：樹冠半径 (m)

Cl：樹冠長 (m)

α ：樹冠拡張係数

各測定期間における実質樹冠量と幹材積成長量の関係についてみると、両者の間には線形の関係がどの測定期間にも認められたが、ばらつきが大きいために確かな関係は得られなかった。

そこで、吉田³⁾のように新たな変数として樹高の階層を表す樹冠長係数(KCL)を用いて解析を進めることとした。ここでKCLは(2)式で定義され、 H_{max} とKの値は同一プロット内で一定であるので、それぞれの林木のKCLはhによって左右されることがわかる。言い換えれば、樹高が高いほど、つまり上層に位置している林木ほどKCLの値は大きくなっていくことを意味している。

$$KCL_i(n) = (h_i(n) - K(n)) / (H_{max}(n) - K(n)) \quad (2)$$

ただし、 $KCL_i(n)$ ：林木iのn年の樹冠長係数

$h_i(n)$ ：林木iのn年の樹高 (m)

$H_{max}(n)$ ：n年の林分最高樹高 (m)

$K(n)$ ：n年の林分平均枯上がり高 (m)

この変数を用いてKCLの値ごとに図相関の手法により解析したところ、同一プロット内の測定期間における実質樹冠量と幹材積成長量の関係として(3)式が得られた。その関係を図-1に示す。

$KCL_i(n) < 0.4$ の場合

$$\Delta v_i(n+1) = Cv_i(n+1) \times A / 1000$$

$KCL_i(n) \geq 0.4$ の場合

$$\Delta v_i(n+1) = [Cv_i(n+1) \times A + B \{ \exp(KCL_i(n) - 0.4) - 1 \}^c] / 1000 \quad (3)$$

ただし

$Cv(i)(n+1)$ ：林木iのn年からn+1年までの実質樹冠量 (m²)

$\Delta v_i(n+1)$: 林木*i*の測定期間における幹材積成長量の年平均値 (m³)

$KCL_i(n)$: 材木*i*の*n*年の樹冠長係数

A, B, C : それぞれの測定期間におけるパラメータ

(3)式より、同一プロット内の測定期間における年平均の実質樹冠量と同幹材積成長量の間には確かに線形の関係が存在し、その傾きはKCLの値にかかわらずすべて一定であるが、Y切片はKCLの値に対応して指数関数的に大きくなっている。これはKCLの同じ条件下では実質樹冠量に比例して幹材積成長量も増加するが、中層木 (KCLが0.4以上) からは同じ実質樹冠量であっても上層木ほど幹材積成長量が増えることを意味している。また、上記の関係をプロット間あるいは同一プロット内のI期とII期との間で比較してみるとすべてのパラメータが等しいというわけではなかった。

4. 考察

各測定期の実質樹冠量と幹材積成長量の間には確か

に線形の関係が存在し、それは樹高の階層を表す樹冠長係数KCLによって区分されていた。

しかし、プロット間および同一プロット内におけるI期とII期の間ではすべてのパラメータが等しいとはかぎらず、実質樹冠量と幹材積成長量の普遍的な関係を得ることはできなかった。これには品種・林齢・成育過程の違いなどが考えられるが、今回の場合、林齢は各プロットとも20年生から30年生とほぼ同齢であり、またメアサスギが3プロット、ヤナセスギが1プロットであることから品種によるはっきりした違いはわからず、成育過程の違いによるところが大きいのではないかと考えられる。つまり、測定期間が異なったことや、幹材積の推定において立木材積表を用いたが、この材積表が実際の単木材積と違っておりその結果、プロット間で差がでたのではないかとと思われる。

引用文献

- (1) 藤崎 秀一：鹿大卒業論文，1991
- (2) 吉田茂二郎：日林誌，73，29～33，1991

表-1 対象林分の概況

プロット (品種)	1 (メアサスギ)			2 (ヤナセスギ)			3 (メアサスギ)		4 (メアサスギ)	
	1980	1984	1990	1980	1984	1990	1985	1990	1985	1990
測定年	1980	1984	1990	1980	1984	1990	1985	1990	1985	1990
林齢 (年)	20	24	30	20	24	30	25	30	24	29
平均樹高 (m)*1	5.37	6.61	8.66	8.48	10.40	13.32	9.21	11.00	11.01	13.24
平均直径 (cm)*1	8.38	9.86	12.11	11.50	13.66	16.24	12.54	14.42	14.24	16.29
平均枯上がり高 (m)*1	2.00	3.84	5.75	2.00	6.03	10.15	6.24	8.12	7.56	10.31
平均樹冠半径 (m)*1	0.75	0.78	0.73	1.06	1.05	0.99	0.75	0.72	0.67	0.74
haあたり本数	3789	3789	3656	2444	2422	2356	3900	3744	3733	3611

*1: プロット4の値は立木番号1～100までの平均である。

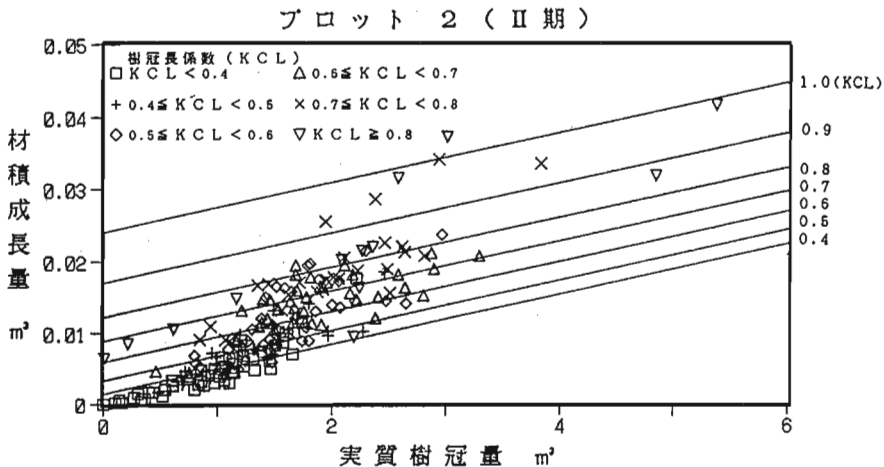


図-1 KCL別による実質樹冠量と幹材積成長量の関係