

表一 1 推定値による曲線と実測値によるものとの比較

林 令	原 因	自由度	平 平 方	
43 年	回 帰	1		F 1/128=0.07343
	係 数 間	1	0.002810	
	原 因 不 明	128	0.038267	F 1/129=0.00732
	定 数 間	1	0.000278	
	原因不明+係数間	129	0.037992	
48 年	回 帰	1		F 1/128=0.01021
	係 数 間	1	0.000446	
	原 因 不 明	128	0.043677	F 1/129=0.01848
	定 数 間	1	0.000801	
	原因不明+係数間	129	0.043342	

表一 2 各調査時ごとのネズルンド式の係数

林 令	係 数		備 考
	A	B	
52 年	1.1531	0.2103	直径、樹高とも実測値 (標本木66本)
48	1.1775	0.2132	直径は実測、樹高は推定値 〃
43	1.1549	0.2191	〃 〃 〃
38	1.1110	0.2296	直径、樹高とも推定値 〃

67. 林分密度についての二、三の考察

林業試験場九州支場 粟屋 仁志 本田健二郎

1. まえがき

林分密度をコントロールして、経営目的に沿った林木を生産することは、林業技術者にとって重要な問題であり、各種のメジャーが発表されている。その基準となる正常密度あるいは *full stocked* の定め方もいろいろなものがある。ここでは *CCF*, *tree-ariaratio*, 最大密度比数による林分密度の表示についてヒノキ林分のデータを用いて検討を行った。

2. 最大の成育空間 (CCF)

成育空間に対する競走が起る以前においては林木の樹冠はその樹種特有の拡りを持っており、このような林木で林地が完全におおわれている場合に最大の成育

空間を持つと云われる。競走開始以前の状態は孤立木によって代表されるから、熊本県金峰山附近で比較的に孤立木の状態を保っている直径 8 cm~44 cm のもの 85 本を選び、胸高直径に対する樹冠直径 (最大樹冠巾とこれに直角方向の樹冠巾の平均) の回帰を求めると

$$dc = 1.604 + 13.919d \quad (1)$$

dcは樹冠直径 (cm) dは胸高直径 (m) である。相関係数は0.90、百分率標準誤差は 1.6%であった。

このような木の樹冠面積 Sc は

$$Sc = \frac{\pi}{4} dc^2 = 2.010 + 34.890d + 151.376d^2 \quad (2)$$

となり、J. E. Kragicek 等はこれを最大樹冠面積

(MGA)と呼んでいる。競走以前において林地が完全に被覆されている場合の樹冠面積合計は

$$S = \sum Sci = 2.010n + 34.890 \sum dini + 15.1376 \sum di^2 ni = 2.010n + 34.890 \sum d + 151.376 \sum d^2 \quad (3)$$

となる。ここで ni は直径 di に属する本数である。林地面積に対する樹冠面積合計の百分比を樹冠競走係数 (CCF) と呼んでいる。ヒノキの場合には林地面積を 1 a とすれば

$$CCF = 0.0201n + 0.3489 \sum d + 1.5138 \sum d^2 \quad (4)$$

である。

(4)を用いて算出した九州地方ヒノキ林分収穫表の標準地の主副林木合計の CCF は 100 から 330 に及んでいる。表値では林冠が完全に閉鎖すると思われる 20 年生の 260 から漸減し 65 年では 180 前後となっている。

3. 断面積成長と CCF の関係

収穫表の標準地の大部分が含まれる CCF 150~300 までの資料を用い CCF 50 ごとに 3 クラスに分け樹高に対する断面積の関係を

$$G = aeb^H$$

で表し、クラスごとに回帰式を求め (1 表) クラス別回帰式の比較を行ったところ回帰係数 b 間には有意差が認められなかった。したがって CCF で表わしたこの林分密度範囲では、樹高成長に対する断面積成長量は一定と考えることができよう。

4. 正常密度の検討

H. H. Chisman と F. X. Schumacher によれば森林内の単木の占有面積は (5) 式のように直径の関数で表わすことができ、ha 当り又は標準地上の全林木に分配される林地面積は、(6) 式のように表わされる。

$$Y = b_0 + b_1 d + b_2 d^2 \quad (5)$$

$$S = \sum Yi = b_0 n + b_1 \sum di + b_2 \sum di^2 \quad (6)$$

収穫表調製資料および収穫試験地の測定値を用い、S をアール単位として、CCF による 3 クラスおよび資料別に tree-area ratio を求めた。 (3 表)

M. S. Czarnowski によれば正常密度の林分では

(6) 式の係数間に

$$b_1 = 2 \sqrt{b_0 b_2} \quad (7)$$

なる関係が成立するが、この条件をほぼ満すのは、クラス I に含まれる林分群である。又このクラスに対する tree-area ratio の式において、n = 1 として求めた単木当りの最小成育空間は (2) 式から求められる最大成育空間に対し、直径 6~40 cm の範囲では、36~38% である。このことは林地を完全に利用している林分のうち、最小の蓄積度は、最大林分の 36~38% であることを示している。クラス I の林分群から求めた

tree-area 式を蓄積度 100% のものとして、直径階別本数を算出し、SDR を求めると、72~76% となり、一方蓄積度最小の林分では 26~28% となっている。

成育空間を完全に利用している最小および最大の本数密度に対し、ほぼ一定の関係を持ち、(7) 式の条件をほぼ満足している。クラス I の林分群の示す密度を正常密度 (蓄積度) と考えることができよう。

5. むすび

林分密度の基準となる正常密度は、九州地方ヒノキ林分では、CCF 250~300 の間にあると考えられるが、(7) 式の条件を満さないものを正常林分とした例も発表されているので、検討の必要があろう。

1 表 クラス別断面積推定式の係数、百分率標準誤差

クラス	CCF の範囲	個数	a	b	百分率標準誤差
Ⅲ	150~200	27	1.3456	0.1596	9.38%
Ⅱ	200~250	30	1.4198	0.1696	7.95%
Ⅰ	250~300	38	1.4459	0.1851	11.71%

2 表 クラス別 Tree-area 式

クラス	個数	b ₀	b ₁	b ₂	標準偏差	$\sqrt{b_0 b_1}$
Ⅰ	48	0.0072	0.1229	0.6046	4.7	0.1320
Ⅱ	62	0.0170	0.0363	1.0516	5.7	0.2674
Ⅲ	46	0.0220	0.0297	1.3746	8.2	0.3478
全資料	156	0.0299	-0.1984	1.8821	15.5	—
収穫表	95	0.0170	-0.0990	1.7679	14.9	—

3 表 正常密度林分に対する蓄積度と SDR C

CCF	250~300		200~250		150~200		100	
	蓄積度	SDR	蓄積度	SDR	蓄積度	SDR	蓄積度	SDR
直径	%	%	%	%	%	%	%	%
10	100	65	82	53	66	43	36	24
14	〃	72	85	61	68	49	37	27
18	〃	75	85	64	68	50	37	28
22	〃	76	84	64	67	51	37	28
26	〃	76	82	62	65	49	38	28
30	〃	75	80	60	64	48	38	28
34	〃	73	79	58	62	46	38	28
38	〃	72	77	56	61	44	38	27