

第1表 毎木調査の資料による場合

Plot NO.	\bar{d} (cm)	d (cm)	\bar{H} (m)	H (m)	N (本)	V (m ³)	V/ \bar{H} (m ²)	x	N'	z	ℓ (L=0.241)	
											実測値	計算値
10	16.9	8.1-23.9	12.3	8.5-15.8	1.825	297.15	24.16	0.728	24.72	1.117	0.22	0.23
20	23.6	14.5-33.5	16.4	12.8-19.6	1.425	544.10	33.18	1.000	32.96	1.163	0.26	0.22
24	17.8	8.4-29.6	13.3	9.5-16.0	1.450	289.05	21.73	0.655	26.73	0.960	0.20	0.26
26	23.8	10.5-35.5	17.7	12.0-19.0	675	293.45	16.58	0.500	35.57	0.594	0.39	0.36
31	19.2	8.3-33.7	13.6	8.4-20.5	625	161.08	11.84	0.357	27.33	0.423	0.39	0.44

第2表 優勢木の樹高平均値による場合

Plot NO.	\bar{H} (m)	H (m)	V/ \bar{H} (m ²)	x	N'	z	ℓ (L=0.296)	
							実測値	計算値
10	15.1	14.5-15.8	19.68	0.691	35.39	1.176	0.26	0.27
20	19.1	18.8-19.6	28.49	1.000	44.76	1.161	0.28	0.27
24	15.6	15.0-16.0	18.53	0.650	36.56	0.965	0.33	0.31
26	19.0	18.5-19.0	15.45	0.542	44.53	0.547	0.46	0.42
31	16.0	14.0-20.5	10.07	0.353	37.50	0.427	0.48	0.50

が偶然あるいは必然のいずれであるかは、この数値をとくに樹種の耐陰性の指標とみなす場合に、検討を必要とする。
Czarnowski は、n年後に期待される林分平均直径を実現するた

3. 考 察

樹冠長率の計算値は第1表および第2表において実測値と明らかな類似をしめしている。しかし本数密度係数と現実樹冠長率の間に考えられる、 $Z \rightarrow 0$ ならば $\ell \rightarrow 1$ 、 $1 > Z > 0$ ならば $L < \ell < 1$ 、 $Z = 1$ ならば $\ell = L$ 、 $Z > 1$ ならば $\ell < L$ 、 $Z \rightarrow \infty$ ならば $\ell \rightarrow 0$ という諸関係は、第2表においてより満足されている。これら2表に対応するそれぞれの正常樹冠長率の存在

ための現時点における間材積および間伐本数を、本数密度係数および材積密度係数によって定量的に決定することができるという。今後の課題としたい。

参考文献・M. S. Czarnowski

Dynamics of Even-Aged Forest Stands, Louisiana state University Studies, Biological Sciencs Series Number Four

58. 林分と林木の樹高成長について

林業試験場九州支場 粟 屋 仁 志
本 田 健 二 郎

1. ま え が き

林令に対する林分樹高で表わされる地位曲線の作製に、林木の樹高成長曲線が盛んに利用されている。地位曲線は、その適用地域に含まれる林分の林分樹高成長の平均的な値を示すものであるから、樹幹解析法による地位曲線の妥当性の予備的検討として、一林分の林分と林木の樹高成長曲線を比較した。

2. 林木の樹高成長曲線

多羅原ヒノキ収穫試験地の最終調査の際、全林木を優勢木、準優勢木、劣勢木に分類し、各クラスから2本あて、計6本の標本木を選び、樹幹解析で20年以上について、5年ごとの樹高を求め、各標本木ごとに修正指数曲線式 $Y = K - ab^t$ (1) をE. C. Bryant の定差法であてはめた。(表-1)

各係数の平均値は、5%の危険率であった。

K : 22.89 ± 4.72 (16.6 ~ 29.5)
 a : 13.10 ± 3.02 (8.8 ~ 16.5)
 b : 0.8826 ± 0.0206 (0.852 ~ 0.908)

表一 1 標本木ごとおよび平均的成長曲線の係数

標本木 番号	幹 級	係 数		
		b	a	K
1	準優勢木	0.8896	12.66	22.16
2	劣 勢 木	0.8688	11.75	20.06
3	準優勢木	0.8922	12.74	23.04
4	優 勢 木	0.8848	16.16	29.47
5	劣 勢 木	0.8518	8.81	16.60
6	優 勢 木	0.9081	16.47	26.03
係数の平均		0.8826	13.10	22.89
令階別平均樹高		0.8844	12.93	22.73

標本木の平均的樹高成長曲線を求めるには、二つの方法が考えられる。その1つは地位曲線の作製に広く用いられている方法、すなわち、5令階ごとに求めた標本木の平均樹高に、前記の修正指数曲線式をあてはめる方法と、共通回帰による方数とがある。後者の場合、個々の標本木の樹高曲線が

$$Y_i = a_i + b_i X_i \quad (2)$$

で表わされるとき、母集団回帰係数Bの最良推定値は標本ごとの $\sum (X_i - \bar{X}_i)^2$ 、 $\sum (X_i - \bar{X}_i)(Y_i - \bar{Y}_i)$ の計から求めた共通回帰係数であり、回帰式を求めるのに用いた観測数がほぼ等しく、 $X_i - \bar{X}_i$ の分布が同じであれば、Bは、標本回帰係数 b_i の算術平均となる。この研究では最小二乗法で直接解いていないが

$$Y_{t+1} = A + bY_t \quad (3)$$

$$Y_t = K - ab^t \quad (4)$$

により、(3)よりb、(4)よりK、aを最小二乗法で求めており、独立変数である Y_t 、 b^t の平均値からの偏差の分布は、ほぼ同じとみなされるので、各係数の算術平均値で平均的成長曲線を求めた。両者の方法で求めた係数は、非常に良く一致しており、(表一1)令階別平均樹高の実測値と推定値の差に相違はほとんどみられず、また適合も良好であった。測定期間の中央に当たる40年を基準として、各標本木の40年における実測高を通るように、次式により推定成長曲線を求めた。

$$Y = \hat{Y}_t + (Y_{40} - \hat{Y}_{40}) s_t / s_{40} \quad (5)$$

ここで Y_t は t 年における推定樹高、 Y_{40} は40年における標本木の実測樹高、 \hat{Y}_t 、 \hat{Y}_{40} は t 年と40年における係数の平均値から求めたガイドカーブの樹高

s_t 、 s_{40} は、t 年と40年における修正標準偏差である。標本木ごとの実測値と推定値には偏りは認められず、偏差の平均は、最も大きいもので、 $0.15 \pm 0.26m$ で、 $0.50m$ 以下の精度で推定できそうであり、林木の樹高成長の推定に地位曲線の手法が適用できるものと考えられる。

3. 林分と林木の樹高成長曲線

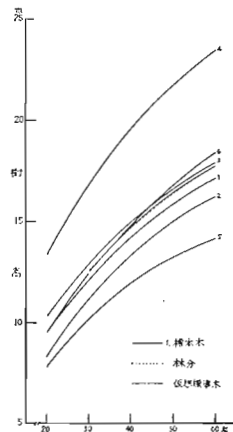
林分樹高の成長曲線は、その基となる立木本数が異なるので、林木のそれとは同じでないが、その相違の程度について検討した。

当試験地は32年生のとき設定され、60年生まで5回の調査を行なったものであるが樹高は調査時ごとに直径対樹高曲線を求め推定し、主副林木の区別を行なわず、全林木の算術平均値で、林分樹高が示してある。調査間隔が不規則なため、フリーハンドで林分樹高の成長曲線を描き、30年以上について5年間隔で樹高を

表一 2 林分樹高と仮想標準木の樹高および算出値

林 令	林 分		仮 想 木	
	樹 高	算 出 値	樹 高	算 出 値
年	m	m	m	m
30	12.58	12.58	12.46	12.47
35	13.68	13.67	13.64	13.64
40	14.62	14.66	14.68	14.68
45	15.53	15.55	15.60	15.60
50	16.43	16.37	16.41	16.41
55	17.08	17.10	17.12	17.13
60	17.76	17.77	17.76	17.76

図一 1 標本木の成長曲線と林分の成長曲線



読みとった。(表一2)この値に修正指数曲線式をあてはめると、 $Y_t = 24.15 - (11.57)(0.9056)^t$ が得られた。この林分樹高成長曲線に対応する林木の成長曲線として、60年における樹高が、林分樹高(17.76m)に等しくなる仮想標準木の推定成長曲線を、(5)式で基準令を60

年として求め、修正指数曲線式をあてはめると

$$Y_t = 22.54 - (10.07)(0.8831)^t$$

が得られた。両成長曲線の偏りをみるため、林分樹高を X 軸に、仮想標準木の推定樹高を Y 軸にとり、一次の回帰式をあてはめ、

$$Y = -0.306 + 1.0198X$$

係数について、 $a = 0$ 、 $b = 1$ の帰無仮設の検定を行なうと、 $F = 1.132 < F_{0.05} (5.79)$ となり、両曲線

の間には偏りは認められない。しかし修正指数式の係数は林分樹高が大きいので林木に比べてやや急な曲線を示すものと思われる。両成長曲線がほぼ一致したのは、当試験地は設定後積極的な施業を行なはず、立木本数が最後の6年間(約100本減)を除いてほとんど変化していないことも原因と考えられ、さらに調査地を増して検討するつもりである。

59. アカシア造林の経営的性質 (I)

— 造林経費と本数管理 —

林業試験場九州支場 粟 屋 仁 志
黒 木 重 郎

1. ま え が き

モリシマアカシアが短伐期林として施業されている実情において、その経営効果を検討する一段階として造林経費の算定と収穫予測を行うための本数管理について検討を行った。

2. 調 査 方 法

造林経費は、福岡県鞍手、熊本県天草両地区で聞き取り調査を行った。調査した造林地は両地区とも主としてマツと欅木類の伐跡地である。

本数管理は、九州支場で収集した調査資料を用いた。

3. 調 査 結 果

(1) 造 林 経 費

刈払いに要する労力は、前者でha当り51~75人、後者で55~75人を要しているが、この工程は、熊本営林局の標準工程表によると、雑木17~20、未木8~19束を採取する場合の労力に相当するので、平均として前者は雑木19、未木12束、後者は雑木19、未木14束の労力を採用した。なお、地拵の過程で刈払いあるいは未木等の除去から更に山焼きを行っているが、その労力は刈払いの中に含ませた。植穴掘りの工程は、1人1日40~150個と大きな個人差があるが、平均として両者とも100個とした。植付工程も85~300本と大差が

あるが、調査の平均として前者100本、後者160本を採用した。一般樹種の標準工程は約160本となっているから、前者はかなり丁寧な植付がされているといえる。下刈は、両者とも全刈を実行しており、両者15人前後で殆んど差はなく、したがって15人とした。下刈り継続回数は一般に年1回3年継続を実行している。肥料は、造林者個々の経験的選たくにより、その種類、量とも異なった施用方法を用いているが、調査の平均を採用して前者は基肥5,300円、後者は7,600円とした。わらは県の示す値を計上し、運搬費は、植付その他の作業の際に作業員が現地まで運ぶ場合が多く、したがってこの経費は省いた。追肥は一般に植付後3年目と5年目に各々1回施用で、1回の施用量は前者が基肥と同量で5,300円、その労力4人、後者は基肥に対して多少多目に施用しており、調査の平均を用いて8,400円、労力13人を計上した。苗木は1本6.5円である。ha当り4,000本植の場合について計算すると、初年度の労力は前者が157人、後者が145人、2年目は下刈り各々1回15人、3年目は前者が下刈15人、追肥労力4人、後者が下刈15人、追肥労力13人、5年目は前者が追肥労力4人、後者13人となる。賃金600円として労賃を求め、苗木、肥料代を加えれば、初年度の経費は前者が131,000円、後者129,000円となる。(表-I) 下刈を除くと一般造林の造林労力91人に対して各々1.6, 1.4倍となる。