

となり材積間には差がない。

つぎに2つの strip について、それぞれ  $x$  と  $y$  の回帰式を作っても成立しない。これから同令林内では濃度波形面積と材積との間の回帰式は容易に成立しない。それは材積の大小のほか、陰影の変化は地形、樹木配置、その他によって変化しているからである。

### 5. 異令林分についての検討

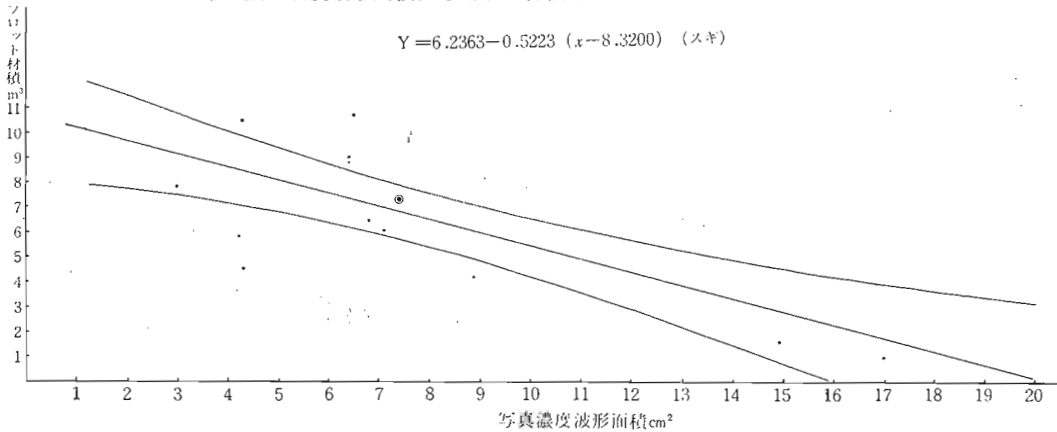
strip I の中には 2.5 プロットの採穂用幼年林分がかかっているため、この部分を前の資料に加えて strip I について回帰式を計算すると

$$Y = 6.2363 - 0.5223(x - 8.3200), r = -0.78$$

となり、幼令林は明るく波形面積が大となり、老令林の暗い波形面積の小さいのと明確なコントラストを呈するため、回帰式の構成は容易となる。この際の分散分析を示すと、

	ss	DF	MS	F
Const.	622.2530	1	622.2530	142.4605
Reg. on x	95.9072	1	95.9072	21.9573**
Errors	61.1500	14	4.3679	
Total	779.1500	16		

第1図 濃度波形面積にもとづく材積式とその95%信頼帯



第1図は95%信頼帯による回帰線で、信頼帯の中はおよそ材積の10%前後とみられる。

### 6. 結 論

以上の結果から材積級の異なった林令、林令の異な

った林分について、写真濃度波形面積と材積の対応をとることは、比較的容易に材積回帰式を導くことがわかる。この点を基本として、資料を集め、各種材積回帰式の検討を行い、実時間システム等の電算機系列との結合をも考慮しつつ、蓄積推定の自動化を進める。

## 森林蓄積計測の自動化に関する研究(Ⅱ)

——九大宮崎演習林広葉樹天然生林の空中写真濃度計測——

九州大学農学部 長 正 道  
木 梨 謙 吉

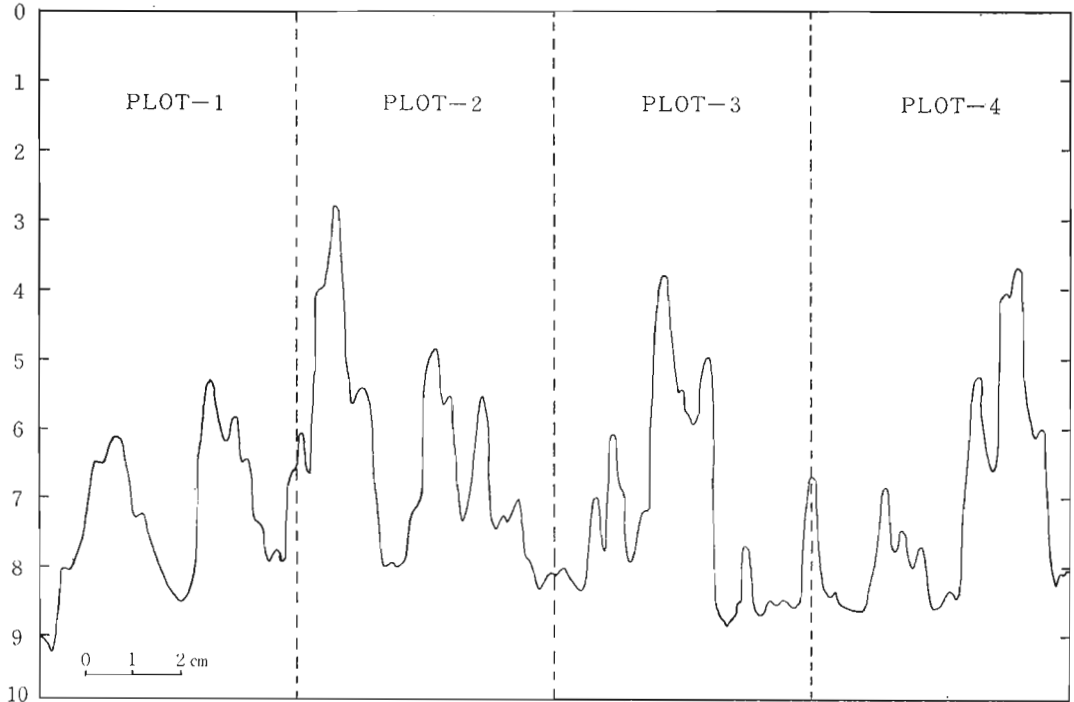
### 1. ま え が き

前報(Ⅰ)における研究目的のための実験研究を、

本報では落葉樹を主とする広葉樹天然生林について行った。

図-1 空中写真濃度計測波形グラフ

— 1部：プロット1～4 —  
 (縦軸が濃度で下(10)が暗く濃度波形面積小, 横軸は走査方向で記録紙送り)  
 速度 120mm/min



## 2. 資 料

実験研究のための資料は宮崎県東臼杵郡椎葉村所在・九州大学宮崎演習林35林班内広葉樹天然生林を対象に、1970年6月1～5日間、N65°E 方向に巾10m×長さ1000mのストリップをとり、その中を40m毎に区切り1プロットとし、計25プロットに対する毎木調査材積をその資料とした。

## 3. 実 験

写真濃度計測のための実験は前項2の現地調査ストリップに対応する空中写真密着ポジフィルムにより、  
 (A) 写真濃度測定装置：1— a) 0.08×0.20mm, b) 1.4, c) 5mm/min, e) 1, f) 2, 2— a) 10, 3— a) 120mm/min, b) 10,  
 (B) A—D 変換器：a) ON, b) 100V,  
 (C) ユニバーサルカウンター：a) HOLD, b) E×T, c) 1ms, d) 1V (AC), e) SCAN-OPEN,  
 の各計測ゲージによりプロット毎に写真濃度波形面積

を計測した。

なお空中写真は 1969. 10. 28. 宮崎県撮影, 山—551, C9—6, 撮影高度5000m, 同縮尺 1 : 20000, 普通角カメラ (RMK21/18, f210.30mm) の密着ポジフィルムを用いた。

図-1は空中写真濃度計測波形グラフの一部(プロット1～4)を、また表-1はプロット毎N・L別本数, 材積およびその写真濃度波形面積を示したものである。

## 4. プロット材積と波形面積の関係

写真濃度計測資料(表-1)により、まずN・Lこみによる全体のプロット材積と写真濃度波形面積の関係を、波形面積をx, 対応するプロット材積をyとして回帰式を求めた。その結果、 $y = 1.5933 + 0.0949x$ , その相関係数  $r = 0.362$  となり回帰式の成立はみとめられなかった。

これはNの比率が本数で10.6%, その樹冠直径、濃度波形面積ともLに比しきわめて小さく、したがって空中写真上では広葉樹天然生林としての林相を呈し、

表—1 プロット毎 N・L 別本数, 材積および写真濃度波形面積一覧表

Plot No.	本 数			材 積			写 真 濃 度 波 形 面 積
	N	L	計	N	L	計	
1	16	47	63	4.422m <sup>3</sup>	5.969m <sup>3</sup>	10.391m <sup>3</sup>	15.7cm <sup>2</sup>
2	3	14	17	0.687	0.821	1.508	23.6
3	—	19	19	—	0.933	0.933	16.2
4	5	29	34	2.757	2.672	5.429	16.9
5	5	11	16	1.339	1.152	2.491	14.9
6	—	11	11	—	1.317	1.317	23.4
7	—	16	16	—	1.356	1.356	19.4
8	2	24	26	0.975	2.565	3.540	14.9
9	4	12	16	1.073	1.841	2.914	30.2
10	5	19	24	2.066	5.048	7.114	29.8
11	1	11	12	0.881	0.754	1.635	8.0
12	1	26	27	1.018	2.271	3.289	25.2
13	7	18	25	2.906	4.799	7.705	37.8
14	1	24	25	0.385	3.502	3.887	32.3
15	—	26	26	—	3.429	3.429	34.3
16	2	29	31	0.852	3.827	4.679	23.4
17	1	31	32	0.108	4.798	4.906	27.3
18	—	42	42	—	3.592	3.592	24.0
19	1	21	22	1.662	2.828	4.490	27.1
20	—	24	24	—	7.011	7.011	26.0
21	—	10	10	—	9.166	9.166	22.0
22	10	29	39	4.933	3.488	8.421	21.0
23	—	31	31	—	2.376	2.376	31.4
24	2	29	31	1.851	2.794	4.645	16.7
25	2	20	22	0.779	5.190	5.969	15.3
計	68	573	641	28.694	83.499	112.193	576.8
比 率	10.6%	89.4%		25.6%	74.4%		

表—2 波形面積の括約による平均プロット材積, 同波形面積一覧表 (Lのみによる)

No	括約波形面積区分	平均波形面積	平均プロット材積	w
1	8(7.1~9.0)	8.0	0.751	1
2	14(13.1~15.0)	14.9	1.859	2
3	16(15.1~17.0)	16.2	3.512	5
4	20(19.1~21.0)	20.2	2.422	2
5	24(23.1~25.0)	23.6	2.389	4
6	26(25.1~27.0)	25.6	4.641	2
7	28(27.1~29.0)	27.2	3.813	2
8	30(29.1~31.0)	30.0	3.445	2
9	32(31.1~33.0)	31.9	2.939	2
10	34(33.1~35.0)	34.3	3.429	1
11	38(37.1~39.0)	37.8	4.799	1

その濃度 波形面積も広葉樹林としての特性を示している。ところが材積ではNは全体の25.6%を占め、波形面積とプロット材積との対応性をいちじるしく乱していることに起因するものと考えられる（プロット1および2はN材積が42.6%, 58.6%ときわめて高く、またプロット21は谷部による蔭の影響で波形面積がはなはだしく小さく計測されたため除外した）。

そこで、各プロットについてNをはずしL材積のみを対象に回帰式を求めた。なお各波形面積はこれを $2\text{ cm}^2$ 毎に括約しその平均値（代表値）によった（表一2参照、ただしプロット21は除外）。その結果

$$y = 0.6692 + 0.0988x \quad (r = 0.750)$$

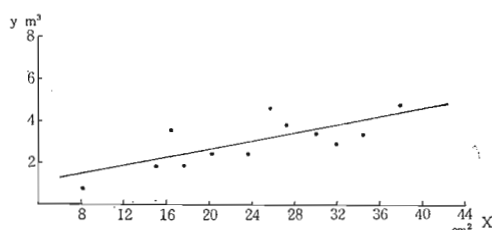
により回帰式の成立をみた。図一2はこれをグラフに示したものである。

図一2 プロット材積と波形面積の回帰図

$$y = 0.6692 + 0.0988x$$

$$r = 0.750$$

(x: 平均波形面積, y: プロット平均材積)



## 5. 考 察

以上の結果から波形面積とプロット材積との間に一応の回帰関係がみとめられた。しかし前報(1)におけるスギ同令人工林の場合と同様、落葉樹を主とする広葉樹天然生林の本林分でもプロットの個々については材積に変動がみられる。しかし全体的にはその変動は消去されて平均的な数値を呈する。したがって同じような林相を呈する森林に対しては必ずしも回帰の成立がみられなくても波形面積、プロット材積を平均値として取り扱うことにより写真濃度波形面積の計測による森林蓄積の推定は可能と考える。ちなみにL材積のみによる個々のプロットの場合の相関係数 $r = 0.303$ , N・Lこみによる重みづきの場合の $r = 0.388$ , 同代表値の場合の $r = 0.606$ , Lのみによる重みづきの $r = 0.546$ となる。

なお、使用空中写真が10月28日撮影によるため、起伏度（傾斜度）が強い本林分での蔭の問題、また落葉広葉樹林における紅葉が濃度におよぼす反射光量の問題等、撮影時期と写真濃度の関係については自動計測化への指向とあわせ今後さらに検討を要する課題である。

## 直径一樹高曲線と直径一材積曲線による

### 林分蓄積推定方法の比較

林試九州支場 森 田 栄 一  
本 田 健 二 郎

#### ま え が き

林分蓄積は、個々の林木の胸高直径・樹高の測定値により立木幹材積表から材積を求め、その集計として算出されるが、胸高直径にくらべて樹高の測定には時間を費すので、標本木を選んで測定し、直径一樹高曲線または直径一材積曲線から直径階別の単木材積を求

め、それに本数を乗じて集計し、蓄積を求める方法が一般に行われている。これらの曲線はフリーハンドで求めることもできるが、電算機の利用を考えて、これまで発表されている多くの曲線式の中から、九州地方の主要樹種について、平均的に実測材積に最も近く、かつ推定精度の最良の式を選び出すことを目的として検討を行っているが、今回はヒノキによる結果を報告