

## 17. 樹冠濃度波形の理論的解析 (I)

— 模型実験による基礎研究 —

九州大学農学部 常 岡 雅 美

### 1. はじめに

森林計測法の1つとして、現今、写真濃度による方法が考えられている。したがって、樹冠濃度波形の理論的解析は、この研究の進展とともに必要性を生じる。その接近法の1つとして、模型実験が考えられる。

### 2. 模型と波形の関係

波形は諸条件に影響されて変わる故、撮影条件、濃度測定装置各ゲージ内容などの諸条件は無視できない。表-1は波形測定までの諸条件を述べたものである。表の条件より縮尺を求めると、 $\frac{1}{80}$  (直径3 cmの

表-1 撮影条件および他の状況

A) 撮影条件						
カメラ内容	Canon 7型	焦点距離	50.0mm	F : 0.95	天 気	晴 天
使用フィルム	Neopan SS.ASA100Fuji	撮 影 期 日	1968年10月1日	撮 影 高	180.0 cm	
撮 影 場 所	九大、農学部屋上中央部		撮 影 面	カメラとともに水平に保持した。		
撮 影 床 面	棚 板	撮影時刻およびカメラの条件		円錐体(Ka) ; p.m.0 : 04; $\frac{1}{2}50$ sec. ; f : 16; 楕円体 (Ea) ; p.m.0 : 44; $\frac{1}{2}50$ sec. ; f : 16; 放物体 (Pa) : p.m.1 : 15; $\frac{1}{2}50$ sec. ; f : 16; 半円体 (Sa) : p.m.1 : 32; $\frac{1}{2}50$ sec. f : 16		
B) 走査条件および他の状況						
Densit-meterの各ゲージの内容		スリット幅	x : 0.04mm, y : 0.20mm		レンズ絞り	1.4
資料送り速度	10mm/min	感度切替	0 : 1	フィルター	2枚(スリガラス)	倍率レンズ
10	記録紙送り速度	240mm/min.	分圧レンジ	0.5	走査期日	
1968年11月15,16,26日		光線方向	平行方向	配 列	連続並列	冠 足 無

ものが約0.831mm)である。この縮尺のネガフィルムが、毎分10mmの速度で、横(走査方向) : 0.04mm、縦方向 : 0.20mmの矩形スリットを通過すると同時に、毎分240mmで送り出される記録紙上に、その写真濃度を記録していく。この写真濃度波形と模型の関係について述べる。

使用模型は、直径と高さの等しい模型〔円錐体 (Ka) : 3 × 3 cm、楕円体 (Ea) : 3 × 3 cm、放物体 (Pa) : 3 × 3 cm〕と、高さ半分の模型〔半円体 (Sa) : 3 × 1.5 cm〕である。

これらは多少の製作の上から精密には差異はあるがこれらの差異を無視すれば、模型は次式でモデル化される。すなはち、

$$\text{半円体 (Sa)} : y = \sqrt{2.25 - x^2}$$

$$\text{円錐体 (Ka)} : y = -2 \cdot |x| + 3.0$$

$$\text{放物体 (Pa)} : y = -\frac{4}{3}x^2 + 3.0$$

$$\text{楕円体 (Ea)} : y = \sqrt{9.00 - 4.00 \cdot x^2}$$

で示されるグラフのx軸以上(y ≥ 0)で囲まれた形状を横断面とする模型で、その各々の断面をy軸を軸に回転させた回転体である。

これらの模型によって描かれた濃度波形のうち、分析に使用した波形は、いずれも模型頂点を通るように走査させた、連続並列、光線方向が平行方向の両端部の波形を除去した、残り中間部の部分である。

### 3. 分析方法と結果

濃度波形の測定は各種9個を1mm間隔に、濃度は $\frac{1}{1000} = 0.005$ を最小単位として測定した。

測定周期は必ずしも同一でなかったが、そのまま使用した。表-2は 楕円体 (Ea) の濃度測定 の 1例の 1部と、その分析結果である。

表-2 濃度波形の測定例と分散分析

A) 楕円体 (Ea) の濃度測定例										
繰返し数 周期の系列	1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均
1	5.80	5.65	5.70	5.70	5.80	5.70	5.65	5.50	5.55	5.627
2	7.30	7.10	7.20	6.00	7.60	...	...	...	...	6.816
...	...	...	...	...	...	...	...	6.55	6.20	...
22	5.65	5.90	5.70	6.30	5.70	5.65	6.35	6.00	5.50	5.861
23	—	5.70	—	5.80	—	—	5.50	5.55	—	5.638

B) 楕円体 (Ea) の分散分析表					
a)					
Source	SS	DF	MS	F	
Period	88.4247	22	4.0193	106.19**	
Error	3.3690	89	0.0378		
Total	91.7937	111			

b)					
Source	SS	DF	MS	F	
Replication	0.5415	4	0.1353	4.07**	
Period	88.4247	22	4.0193	120.84**	
Error	2.8275	85	0.0332		
Total	91.7937	111			

c)					
Source	SS	DF	MS	F	
Replication	0.5415	4	0.1353	0.15 <sup>not sig.</sup>	
Error	91.2522	107	0.8528		
Total	91.7937	111			

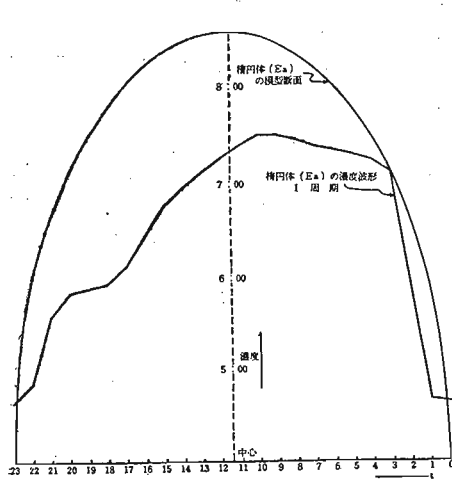
この方法により、他の各種も分析した。その結果は  
 i) 各種を通じ、周期性は危険率 1%以下で有意である。  
 ii) 波形の安定している (Sa, Ea) ときには繰返し間の変動は、周期間の変動を加味すれば有意差は見られないが、周期間の変動を除去した残りの (周期×繰返) 交互作用以上を誤差にとれば、ほとんどの場合、有意差 (1%水準) をみる。  
 iii) 波形の不安定な場合 (Ka) は、繰返し間の変動は大きく、周期間の変動を誤差項に加味しても、有

意差 (5%水準) をみることがある。以上が、周期性の検定と 1 走査線内の繰返し間の分析結果である。

次に、各種の濃度波形の平均値を、それら模型の代表波形と考え、その走査縦断面が模型断面に対応するとみて若干分析した。模型は波形との比較のため、各種の周期に併せた。

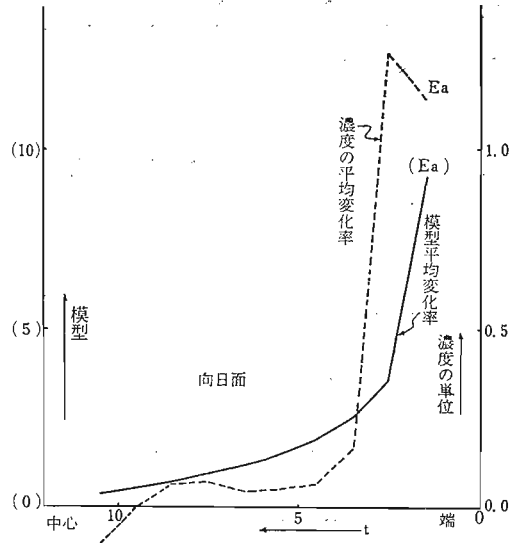
図-1 は模型断面とその代表波形の例を示し、図-2 は図-1 の平均変化率を向日面と背日面に分けて示した向日面の 1例である。これも同様に、各種について試みた。その結果は

図一 模型断面とその濃度波形の関係



- i) 向日面では、波形の変化率で模型形状の違いを明確に指摘することは困難である。
- ii) 背日面では、隣接模型の反射の影響が考えられるように、各種を通じ複雑で不安定である。

図二 濃度と模型の平均変化率での傾向



4. おわりに

今回は樹冠模型によって、濃度波形の周期性や濃度レベルの安定性について検討し、併せて、模型形状と波形の関係を平均変化率（増分）で若干検討した。今後も、模型実験による基礎研究を重ね、理論的解析の接近をはかる予定である。

18. 同令人工林における林分葉量について

— ヒノキ単木の枝葉量 —

九州大学農学部 関 屋 雄 偉  
吉 永 智 信

1. 目的

構造材生産を目的とする同令人工林について、森林施業における法則性を見出すため、その林分構成と樹冠および根系の構成の関係を究明しようとするものである。今回はそのうちの一部である単木の樹冠量についてまとめた結果を報告する。

2. 資料

九大粕屋演習林 8 林班におけるヒノキ同令人工林より、18年（れ小班）、26年生（そ小班）、34年生（ね小班）の各林分について、林分材積収穫表にもとづき中庸と思われる箇所を標準地として区劃選定し、昭和44年3月に資料を採取した。これらは相接する林分であって、森林調査簿によれば、地況は標高約100mの東向きの緩斜面で角閃岩を基岩とするヒノキに適した土壌よりなっている。林況はそれぞれ、ha当り本数