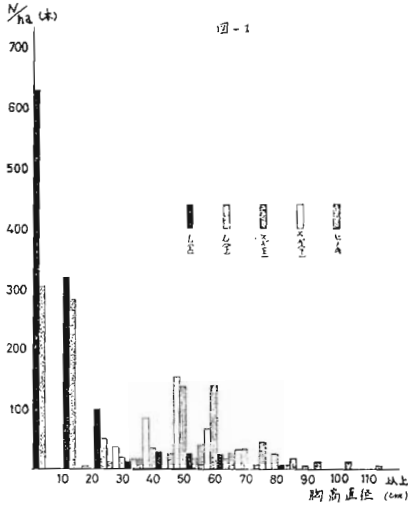


4. むすび

自然休養林は、成立する森林の構成とその配置による変化に負うところがきわめて大きく、この調査によってつぎの点が認められた。

(1) 暖帯の天然生広葉樹林は、樹種構成および複層

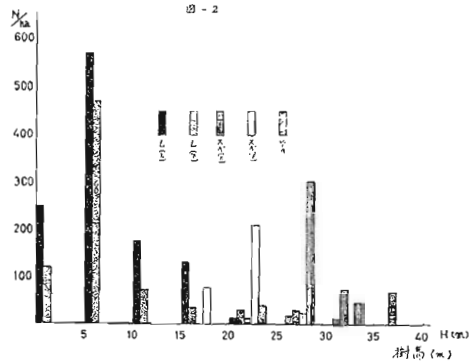


的構成から自然休養的機能に富み、その林令は少なくとも100年以上がのぞましい。

(2) スギ、ヒノキの一斉林でも、100年以上に達すると、自然休養林としての適性を増す。

(3) 林相の変化は景観による自然休養機能を増し、歩道周辺は車道周辺よりも修景木による変化の密度を高めることがのぞましい。

注1) 日本山林史刊行会編：日本山林史
(下) 昭和9年



10. 多変量解析による林木生長量の研究 (II)

九州大学農学部 尹 鍾 和
木 梨 謙 吉
垣 内 重 三 郎

1. ま え が き

林木の生長は複雑な諸要因が相互作用によって変化する。またその林地構造は複雑かつ険阻な山岳地の場合が多い。たとえいくつかの要因のみに対して分析検討を行なう場合、統計理論面から考えると、他の要因は均一化しなければならない。しかし林地において人間が思うままに均一化あるいは制御するということが実際上不可能である。また生長に関与する各要因は数量的以外に質的変量の場合が多い。このような条件での分析の方法論としては数量化の問題を取り入れ多変量解析という統計的手段を用いることにより全体の要因に対してどのように影響を与えているかの傾向を究明することができるし、ある林地において各生長量を予測することもできる。

本研究は以上の観点にもとづいてはじめてのものであり、第1報では環境因子や立地因子等の諸要因が胸高直径生長量にどのように影響を与えているかについて分析検討した。ひきつづき本報では樹高生長量、材積生長量がどのように影響を受けているかを、諸要因を同時につかみ測定値を多次的立体的に捉え多変量解析によって分析したものである。

2. 資料および要因の決定

九大宮崎演習林のスギ、ヒノキ人工林からスギ50本、ヒノキ25本、計75本の標準木を選定伐倒し垣内により樹幹析解をおこなった。

外的基準(Y)として胸高直径、樹高、材積について各21年生のときの生長量を、内的要因としては第1報とどうようである。

3. 分析の方法

1) 標準木75本の資料に対して各要因、各カテゴリーに反応されるパターン表を作成した。この表を用いて数量化の理論に基づき次式によりクロス表を作成した。

$$t_{lm}n_{lm} + \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^2 t_{jk} f_{lm}(jk) = \sum_{i=1}^n \gamma_i \delta_i(lm)$$

2) クロス表は行列方程式 $AX = P$ によって連立方程式を表わすことになる。この式を解くことによって各要因カテゴリーに数量化した。

3) 数量化した数値を用いて各要因間の相関係数を計算し、内部相関行列を作成して次式によって重相関係数、偏相関係数を計算した。

$$\text{重相関係数} \quad r_{y:12\cdots n} = \sqrt{1 - \frac{R}{R_{yy}}}$$

$$\text{偏相関係数} \quad r_{y \cdot i:12\cdots n} = \frac{-R_{yi}}{\sqrt{R_{yy} \cdot R_{ii}}}$$

4) 次式により各相関係数の有意性を検定した。

$$\text{重相関係数} \quad F_0 = \frac{(n-M)r_{y:12\cdots n}^2}{(M-1)(1-r_{y:12\cdots n}^2)} \quad F_1 = M-1 \quad F_2 = n-M$$

偏相関係数

$$t_0 = \frac{\sqrt{n-M} r_{y \cdot i:12\cdots n}}{\sqrt{1-r_{y \cdot i:12\cdots n}^2}} \quad df = n-M$$

5) 以上の計算は九大の電子計算機OKITAC-5090Hによっておこなった。

4. 分析の結果

- 1) 以上により分析した結果を示すと表-1のとおりである。
- 2) 林木生長に及ぼす各要因の影響力の程度を表わす

偏相関係数は図-1に示すとおりである。

- 3) 偏相関係数の有意性検定の結果、方位は胸高直径、樹高、材積生長量のいずれにも影響し、樹種および位置は胸高直径、材積に、密度は材積に、土壤型は樹高にそれぞれ影響している。傾向と標高はいずれの生長量にもこの場合影響を与えなかった。ただし標高は全資料が900m~1200mの範囲であったので有意性があらわれなかったと思われる。
- 4) 以上のように内的要因に対して相対的な比較判断をおこない、各要因がそれぞれの生長に、どの程度の影響を与えているかの傾向を究明することができた。

5. おわりに

以上により胸高直径、樹高、材積の外的要因に対する7つの内的要因をそれぞれに対する影響の度合いが究明された。しかし、本報では資料の数が少なかつたため、および異常値標準木に対する棄却検定をおこなわなかつたため推定精度の尺度である重相関係数が予想より低くなつたと思われる。なお各要因のカテゴリーに数量化された数値を用いることによりいかなる林地においても直接に生長量を推定することができる。

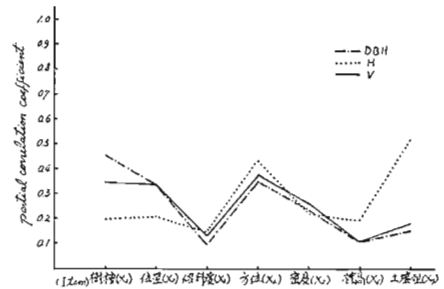


図-1 林木生長量に及ぼす各要因の影響力

表-1 分析結果表

項目	胸高直径		樹高		材積	
	係数	有意性検定	係数	有意性検定	係数	有意性検定
重相関	0.613	$F_0 = 5.039^{***}$	0.682	$F_0 = 12.321^{***}$	0.632	$F_0 = 6.352^{***}$
樹種偏相関	0.456	$t_0 = 4.193^{***}$	0.185	$t_0 = 1.538$	0.346	$t_0 = 3.020^{**}$
位置偏相関	0.338	$t_0 = 2.937^{**}$	0.210	$t_0 = 1.755$	0.337	$t_0 = 2.933^{**}$
傾斜偏相関	0.096	$t_0 = 0.792$	0.122	$t_0 = 1.010$	0.131	$t_0 = 1.083$
方位偏相関	0.351	$t_0 = 3.063^{**}$	0.435	$t_0 = 3.953^{***}$	0.380	$t_0 = 3.364^{**}$
密度偏相関	0.236	$t_0 = 1.990$	0.228	$t_0 = 1.917$	0.266	$t_0 = 2.254^{**}$
樹高偏相関	0.111	$t_0 = 1.276$	0.199	$t_0 = 1.666$	0.110	$t_0 = 0.907$
土壤型偏相関	0.155	$t_0 = 1.283$	0.517	$t_0 = 4.947^{***}$	0.185	$t_0 = 1.541$