

## 28. 密度効果の逆数式に関する若干の考察

福岡県林業試験場 長浜三千治 加藤 岩男

### 1. はじめに

成長の法則性として、任意の時刻  $t$  における個体重  $W$  と密度  $P$  と間には

$$W = AP + B$$

という関係式が求められており、競争密度効果の逆数式と呼ばれているが、その係数  $A$ 、 $B$  は時刻  $t$  によって変化するとされている。

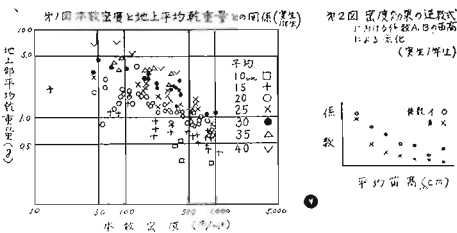
私たちは、スギの実生 1 年生と、サンスギ 35 年生林分について、時刻  $t$  を生育状態却ち苗 (樹) 高におきかえて、係数  $A$ 、 $B$  について若干の検討を試みたのでその概要を報告します。

### 2. 方法及び結果

#### (1) 実生スギ 1 年生の場合

精莢樹 6 クローンとクモトオンの自然交雑種子及び福岡県配布の一般種子の 8 種類の種子を発芽率を検定したあとで、 $m^2$  あたりの発芽本数が 75、150、300、500 及び 1,000 本の 5 とおりになるように、面積 200  $m^2$  の区劃に 3 反復して 41 年 3 月に本場苗畑に播種し (種子量が少いものがあるが、必ずしも計画のとおりにはならなかったが) 42 年 2 月に、 $m^2$  あたり 150 本以下のものは全部、それ以上の区は外周を除いて掘取り、苗木は 1 本ごとに苗長、地上部重及び地下部重量を測定した。なお重量は絶乾重量に換算した。

次に、第 1 図のとおり、平均地上部重量  $W$  と密度  $P$  の相関図を作り、苗高を 5 cm 間隔で 7 等分したグループ毎に、 $W$  と  $P$  の逆数式からその係数  $A$ 、 $B$  を求め、更に、 $A$ 、 $B$  をその苗高と対比させると第 2 図のとおり、逆数式の関係が認められた。



$$\frac{1}{A} = a_1 + a_2 H$$

$$\frac{1}{B} = b_1 + b_2 H$$

$a_1$ 、 $a_2$ 、 $b_1$ 、 $b_2$  は係数

即ち、個体重  $W$  と密度  $P$  及び苗高  $H$  との間には次の関係式が成り立つ。

$$\frac{1}{W} = \left( \frac{1}{a_1 + a_2 H} \right) P + \left( \frac{1}{b_1 + b_2 H} \right) \quad (1) \text{式}$$

また、この関係式により資料の実験式を求めると次のとおりで、その誤差率は 16.2% となった。

$$\frac{1}{W} = \left( \frac{1}{-0.1346 \times 10^{-3} + 0.05722 \times 10^{-3} H} \right) P + \left( \frac{1}{-2.6156 + 0.2494 H} \right)$$

#### (2) サンスギ 35 年生の場合

福岡県林試報第 15 号記載の当場欠部第一試験林 (昭和 33 年調査時 35 年生) の資料を再検討して、ヤブクグリとコバノウラセバルの 2 品種別に樹間巨離にもとづく立木本数  $P$  と平均 1 本当りの材積  $v$  を算出し、樹高 2  $m$  間隔のグループ別に  $v$  と  $P$  の逆数式から係数  $A$ 、 $B$  を算出し、 $A$  及び  $B$  をまた樹高に対比させると、前記実生スギ 1 年生の場合と同様逆数式の関係が認められた。そしてこの場合の資料  $v$  と  $P$

表 密度効果の逆数式における係数  $A$ 、 $B$  の苗 (樹) 高による変化

#### (1) 実生スギ 1 年生

苗高階 cm	平均苗高 cm	$A \times 10^{-3}$	$B$
10	11.22	1.864	1.661
15	15.04	1.392	0.756
20	19.92	1.128	0.461
25	24.84	0.794	0.355
30	29.38	0.714	0.215
35	34.19	0.399	0.210
40	39.32	0.588	0.117

#### (2) サンスギ 35 年生

樹高階 m	平均樹高 m	$A \times 10^{-3}$	$B$
14	13.93	1.283	1.871
16	15.94	1.261	1.312
18	18.31	0.688	1.434
20	19.82	0.875	0.938
22	21.85	0.728	0.715
24	23.65	0.430	0.801

との間の実験式は次のとおりで、その誤差率は 13.8%

となった。

$$\frac{1}{v} = \left( \frac{1}{-1.2573 \times 10^{-3} + 0.1358 \times 10^3 H} \right) + \left( \frac{1}{-0.6598 + 0.08516 H} \right)$$

### 3. むすび

以上により、密度効果の逆数式の係数A、Bは、それぞれの生育状態即ち時刻と逆数式の関係が成り立ち(1)式を変形した次の式となる。

$$\frac{1}{W} = \frac{a_2 + a_1 H + \ell_2 P + \ell_1 H P}{(a_1 H + a_2)(\ell_1 H + \ell_2)} \dots\dots(2)$$

なお、(2)式は>0なので

$$a_2 + a_1 H + \ell_2 P + \ell_1 H P > 0$$

従って、

$$\frac{1}{W} = a_2 + a_1 H + \ell_2 P + \ell_1 H P$$

の回帰式で1/Wを求めてW、y = PWが算出できる。

## 29. スギのサシキにおける競争について

福岡県林業試験場 長浜三千治 加藤 岩男

### 1. はじめに

植物集団の個体相互の間には、競争が働いていることは既に知られたことであり、林木についても、種間の競争については幾らかの研究報告がなされている。

私たちは、競争を酒井(集団遺伝学)の定義した一遺伝学的に同じでない個体の間に作用する働きあいとして、サシキ品種を用いて、スギのサシキにおける種内競争を検討したので、その概要を報告します。

### 2. 材料と方法

アヤスギ、ヤブクグリ、ウラセバル及びクモトオンの4サシキ品種を、第1表のようなさしつけ本数に表1 さしつけ密度とプロット面積及び調査区域

処理	さしつけ密度 (本/m <sup>2</sup> )	単品種		品種混交	
		面積 (m <sup>2</sup> )	調査 区域	面積 (m <sup>2</sup> )	調査 区域
1	9 (3×3)	2.0	3×6		
2	16 (4×4)	1.5	4×6	3.0	4×12
3	32 (8×4)	1.5	6×4	2.0	6×6
4	64 (8×8)	1.0	5×6	1.0	6×6
5	96 (12×8)	1.0	8×6	1.0	8×6

より、単ざしした区と、4品種を混交ざしして特定の品種の周囲は他の3品種になるようにした区とを分割試験区法で設定し、単ざしは41年3月25日と4月5日混交ざしは4月1日に単ざしの間になるよう、本場中原苗畑にさしつけ、42年1月に掘り取り、1本毎に苗高、地際径、地上部重(全重から根重を差引いたも

の)根重を測定し、重量は絶乾重量に換算した。

### 3. 結果と考察

試験の主目的が、この競争を検討するためのものではなかったため、分割試験区法にしたことと、さしつけ活着率がまちまちで、調査時の成立本数が試験区によって異なったので、競争効果は直接分散分析で求められないために、密度効果の逆数式を用いて検討した。

即ち、第1図のとおり、品種によっては他の3品種と混交してさしつけたために、単ざしの場合よりも、根元径と全乾重量に増減を来しているものが充分に認められる。

この競争効果を、品種別に、形質別にまとめたものが第2表で、密度効果の逆

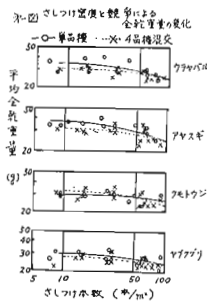


表2 各形質における品種と単、混ざしつけによる逆数式の係数Aの値(×10<sup>-6</sup>)

形質	さしつけ	アヤスギ	クモトオン	ヤブクグリ	ウラセバル
地際径	単混	198	167	126	383
	混混	158	188	157	186
全重	単混	132	54	80	134
	混混	113	129	80	117
根重	単混	2.90	2.45	1.57	2.99
	混混	2.59	5.34	2.11	4.68
苗高	単混	21.1	58.4	8.5	1.5
	混混	29.1	21.7	64.6	20.0

数式における係数A、Bの変化を単ざしと混交ざしについて検討したものである。即ち、単ざしのAに対し