

## 59 Discriminant Function によるスギ品種の分類法について

九州大学農学部 木 梨 謙 吉  
同 宮 島 寛

### 1. 前 書

昭和40年9月宮島の採取した九大粕屋演習林産のスギ中ヤブクグリ、メアサ、アヤスギの3品種を選び、その前年度葉からそれぞれ12葉を抽出し、三角定規、divider、スケールなどを用いて次の三つの岐出角を測定した。

$\alpha$  (初角) : 葉の頂点とつけ根を結ぶ直線を弦とし、その50%長を直線的に葉上に印をつけ、その点から幹軸に垂線を下し、軸との交点とつけ根の長さを測定して  $\cos \alpha$  をもとめ、三角関数表から  $\alpha$  の角度を出す。

$\beta$  (中角) : 上記の50%長を75%長とし

$\gamma$  (頂角) : 上記の50%長を100%長とし

長さは $\frac{1}{10}$ mm単位で測定、角度は $\frac{1}{10}$ 度単位までとった。

### 2. 三品種の測定平均値

| 品 種   | 初角( $\alpha$ ) | 中角( $\beta$ ) | 頂角( $\gamma$ ) |
|-------|----------------|---------------|----------------|
| ヤブクグリ | 45.82          | 40.64         | 35.93          |
| メアサ   | 44.51          | 40.27         | 32.37          |
| アヤスギ  | 39.45          | 32.33         | 24.77          |

品種をプールして分散、共分散をもとめ自由度33においてその Dispersion matrix は

$$s_{11}=21.24 \quad s_{12}=17.90 \quad s_{13}=20.31$$

$$s_{22}=21.22 \quad s_{23}=23.44$$

$$s_{33}=42.40$$

である。添字 1, 2, 3 は  $\alpha, \beta, \gamma$  に対応する。

品種を2つずつのグループとして測定平均値の差をしめすと

|           | $\alpha$ | $\beta$ | $\gamma$ |
|-----------|----------|---------|----------|
| ヤブクグリ-メアサ | 1.31     | 0.37    | 3.56     |
| メアサ-アヤスギ  | 5.06     | 7.94    | 7.60     |

### 3. 判別関数 (Discriminant Function)

の計算

Dispersion matrix と平均値の差により、最小二乗

の正規式を作ると

$$\begin{array}{r} 21.24 \quad 17.90 \quad 20.31 \quad | \quad 1.31 \quad 5.06 \\ \quad \quad 21.22 \quad 23.44 \quad | \quad 0.37 \quad 7.94 \\ \quad \quad \quad \quad 42.40 \quad | \quad 3.56 \quad 7.60 \end{array}$$

これを解いて

$$X = 0.14622\alpha - 0.31152\beta + 0.18614\gamma$$

$$Y = -0.26125\alpha + 0.66349\beta - 0.06241\gamma$$

および

$$X + Y = -0.11503\alpha + 0.35197\beta + 0.12373\gamma$$

ここでX式は(ヤブクグリ、メアサ)、Y式は(メアサ、アヤスギ)、(X+Y)式は(ヤブクグリ、アヤスギ)の判別式である。それぞれの平均値をもとめると

|       | X        | Y        | X+Y      |
|-------|----------|----------|----------|
| ヤブクグリ | 0.72764  | 12.75136 | 13.47901 |
| メアサ   | -0.01131 | 13.07029 | 13.05898 |
| アヤスギ  | 0.30763  | 9.59842  | 9.90605  |

### 4. 識 別 法

メアサをアヤスギから区別するには

$$Y \geq \frac{13.07029 + 9.59842}{2} = 11.33436$$

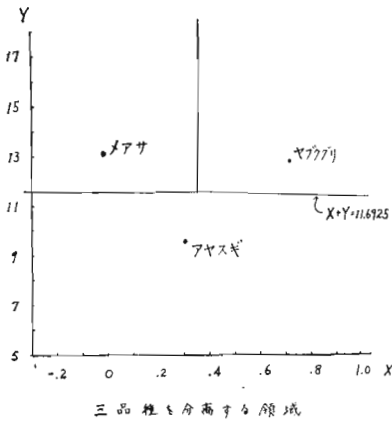
またメアサをヤブクグリから区別するには

$$X \leq \frac{0.72764 + (-0.01131)}{2} = 0.35817$$

となるからメアサはXの値が0.35817より小さくて、Yの値が11.3346より大きいグループである。このようにして

|       | X              | Y               | X+Y             |
|-------|----------------|-----------------|-----------------|
| ヤブクグリ | $\geq 0.35817$ |                 | $\geq 11.69253$ |
| メアサ   | $\leq 0.35817$ | $\geq 11.33436$ |                 |
| アヤスギ  |                | $\leq 11.33436$ | $\leq 11.69253$ |

任意のスギがこの3つのグループのいずれに属するかはX, Y, X+Yの大小関係で決定される。三品種を分離する領域は下図のとうりである。



5. 分類を誤る誤差の計算

X, Y, X + Y の分散、共分散から、その Correlation matrix および標準偏差、標準偏量を出し、Normal Bivariate Surface の体積、および正規曲線の面積から、分類を誤る確率は次のとおり計算される。

|       | 相関( $r$ ) | 偏量( $h$ ) | 偏量( $k$ ) | 確率 $+P_h$ | 確率 $+P_k$ | 率 $-P_{hk}$ | P     |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------|
| ヤブクグリ | 0.26      | -0.43     | -0.95     | 0.334     | 0.171     | 0.089       | 0.416 |
| メアサ   | -0.20     | 0.43      | -0.95     | 0.334     | 0.176     | 0.084       | 0.426 |
| アヤスギ  | 0.90      | 0.93      | 0.95      | 0.176     | 0.171     | 0.137       | 0.210 |

この方法ではヤブクグリ、メアサは誤って分類する確率約40%で高い。アヤスギはその半分で比較的低い。

参考文献

1. Rao : Advanced Statistical Methods in Biometric Research. (1952)
2. F. Freese : Linear Regression Methods for Forest Research. (1964)
3. K. Pearson : Tables for Statisticians and Biometricians, Part II. (1931)
4. Downie and Heath : Basic Statistical Methods. (1959)

60 ヒノキ変異個体の一例

九州大学農学部 宮 島 寛  
 次 木 達 郎

九州大学粕屋演習林内に1本のヒノキの自然突然変異体(幹変わり)を発見したして、その外観的特徴の概要を報告する。

場 所

九大粕屋演習林16林班ち小班、標高約250m 南西斜面下部、ヒノキ・クスノキ混交林42年生(1965.5現在)林内

気象条件(粕屋久原作業所観測値1959~64:6カ年平均)

年間平均気温: 15.5°C

最高気温: 19.8°C (最高極34.5°C)

最低気温: 11.3°C (最低極-3.5°C)

年間降水量: 1882mm

変異個体の特徴

この木は胸高直径35.6cm、樹高21.8m、推定林令42年生であり、樹高約14m付近の幹に肥大部(最大肥大部14.1m)があり、この高さまでに岐出した枝に着生した鱗状葉は通常のヒノキと変らないが、肥大部(14.5m)より上部では鱗状葉が異常に肥大し、クローネ全体を遠望するときはスリュウヒバに似た外観を呈する。

この木の肥大部(変異部)における年輪数は成長錐により調査した結果では25となり、およそ25年前(1940年)頃に突然変異(幹変わり)が生じたと推定される。

この木の成長状態について周囲の立木(ヒノキ)と比較すれば表1のとおりである。