

利益率を合計した $\sum pQ$ を、各 Alternatives ごとに算出することによつて比較のための利益率計算が完了する。

### 3. Alternatives の種類

まづ生産方法が有限であると仮定する。つぎに林地を生産技術上最少可能限  $l$  個にまで分割し、それぞれに  $a_1, a_2, \dots, a_l$  と記号をつける。またその各々に現在成立している森林の年令を  $y_1, y_2, \dots, y_l$  とし、さらに、生産方法が  $n$  通り、この条件をもつ生産期間は  $1, 2, \dots, u$  の  $u$  種類あるとする。

生産期間の長さ	$1, 2, \dots, u$
生産方法の種類	$n, n, \dots, n$

さて、任意の林地  $a_j$  において考えられる伐期令順列はどうか。まづ順列の最初にくる伐期令を  $u_1$ 、最後にくるものを  $u_2$  とすれば

$$u \geq u_1 \geq y_j$$

で、 $u_1$  以後の順列は  $1 \sim u$  の重複順列で、かつ

$$u_2 + u_3 + \dots + u_l \leq l - (u_1 - y_j)$$

(不等号の場合には  $u_2 + u_3 + \dots + u_l$ )

の条件を満たすことが必要である。その1つの順列について生産方法を考えると、その内容は  $n^2$  通りになる。これを伐期順列のすべてについて計算合計すれば  $a_j$  における順列のすべてがあげられたことになる。これを  $A_j$  とすれば、全林地についての Alternatives の種類は、 $A_1 \times A_2 \times \dots \times A_l$  通りだけあることになる。

## 15. 単木の材積成長と重量成長の関係について

### 単木の重量成長経過の推定 (3)

九大農学部 飯塚 寛

第1報から第3報においては、樹幹析解の場合のある地上高の円板でその材積と重量の連年成長曲線式を比較し、また秋材率の大きさは半径定期成長のある範囲内では2次式的というよりもむしろ1次式的に変化することをしめした。この報告は、重量連年成長式の中で秋材率の変化の仕方を考慮した場合の総成長式および総平均成長式から重量成長が最大となる時期と材積成長のそれとを比較したものである。

#### 1. 半径成長

$$GZ_r = \frac{x^m}{px^m + qx^{m-1} + r} \quad \text{で与えられるとすれば}$$

$$Z_r = \frac{x^{m-1}(qx^{m-1} + mr)}{(px^m + qx^{m-1} + r)^2}$$

$$0_r = \frac{n \cdot x^{m-1}(qx^{m-1} + m)}{(px^m + qx^{m-1} + r)^2} \quad \text{で表わされる。}$$

#### 2. 材積成長

$$GZ_v = \pi \cdot \frac{x^{2m}}{(px^m + qx^{m-1} + r)^2}$$

$$Z_v = 2\pi \cdot \frac{x^{2m-1}(qx^{m-1} + mr)}{(px^m + qx^{m-1} + r)^3}$$

$$DV_v = \pi \cdot \frac{x^{2m-1}}{(qx^m + qx^{m-1} + r)^2}$$

$Z_v - DZ_v = 0$  すなわち

$$px^m - qx^{m-1} - (2m-1)r = 0 \quad \text{の成立する } x \text{ の少なくとも1つにおいて最大となる。}$$

#### 3. 重量成長

材の比重:  $w = \alpha + a(\beta - \alpha)$

秋材率:  $a = b + c \cdot n \cdot Z_r$

$$Z_w = w \cdot Z_v = 2\pi \{ \alpha + a(\beta - \alpha) \} \frac{x^{2m-1}(qx^{m-1} + mr)}{(px^m + qx^{m-1} + r)^3}$$

$$GZ_w = \int Z_w dx = 2\pi \{ \alpha + a(\beta - \alpha) \} \cdot$$

$$\int \frac{x^{2m-1}(qx^{m-1} + mr)}{(px^m + qx^{m-1} + r)^3} dx$$

$$DZ_w = \frac{GZ_w}{x}$$

1)  $a = b + c \cdot n \cdot Z_r$  において  $c = 0$  の場合

材の比重:  $w = \alpha + b(\beta - \alpha)$

$$Z_w = 2\pi \{ \alpha + b(\beta - \alpha) \} \frac{x^{2m-1}(qx^{m-1} + mr)}{(px^m + qx^{m-1} + r)^3}$$

$$GZ_w = 2\pi \{ \alpha + b(\beta - \alpha) \} \cdot \int \frac{x^{2m-1}(qx^{m-1} + mr)}{(px^m + qx^{m-1} + r)^3} dx$$

$$= \pi \cdot \{ \alpha + b(\beta - \alpha) \} \frac{x^{2m}}{(px + qx^{m-1} + r)^2}$$

$$DZ_w = \pi \cdot \{\alpha + b(\beta - \alpha)\} \frac{x^{2m-1}}{(px^m + qx^{m-1} + r)^2}$$

$Z_w - DZ_w = 0$  すなわち

$\pi\{\alpha + b(\beta - \alpha)\} \{px^m - qx^{m-1} - (2m-1)r\} = 0$  の成立する  $x$  の少なくとも 1 つにおいて最大となる。この場合、材積と重量の成長経過は同じであり、両者が最大の成長量をしめす時期は一致する。

2)  $a = b + c \cdot n \cdot Z_r$  の場合

材の比重:  $w = \alpha + b(\beta - \alpha)$

$$+ c \cdot n \cdot (\beta - \alpha) \frac{x^{m-1}(qx^{m-1} + mr)}{(px^m + qx^{m-1} + r)^2}$$

$$Z_w = 2\pi \left[ \{\alpha + b(\beta - \alpha)\} \frac{x^{2m-1}(qx^{m-1} + mr)}{(px^m + qx^{m-1} + r)^3} + c \cdot n \cdot (\beta - \alpha) \frac{x^{3m-2}(qx^{m-1} + mr)^2}{(px^m + qx^{m-1} + r)^5} \right]$$

$$GZ_w = \pi \{\alpha + b(\beta - \alpha)\} \frac{x^{2m}}{(px^m + qx^{m-1} + r)^2} + 2\pi \cdot c \cdot n \cdot (\beta - \alpha) \cdot \int \frac{x^{3m-2}(qx^{m-1} + mr)^2}{(px^m + qx^{m-1} + r)^5} dx$$

$$DZ_w = \pi \{\alpha + b(\beta - \alpha)\} \frac{x^{2m-1}}{(px^m + qx^{m-1} + r)^2} + \frac{2\pi \cdot c \cdot n \cdot (\beta - \alpha)}{x} \cdot \int \frac{x^{3m-2}(qx^{m-1} + mr)^2}{(px^m + qx^{m-1} + r)^5} dx$$

$Z_w - DZ_w = 0$  すなわち

$$\pi\{\alpha + b(\beta - \alpha)\} \{px^m - qx^{m-1} - (2m-1)r\}$$

$$+ 2\pi \cdot c \cdot n \cdot (\beta - \alpha) \left\{ \frac{x^{3m-2}(qx^{m-1} + mr)^2}{(px^m + qx^{m-1} + r)^5} \right.$$

$$\left. - \int \frac{x^{3m-2}(qx^{m-1} + mr)^2}{(px^m + qx^{m-1} + r)^5} dx \times \frac{1}{x} \right\} = 0$$

の成立する  $x$  の少なくとも 1 つにおいて最大となる。この内第 1 と第 2 の中括弧の積の項だけを見れば、1) と同様に材積成長と同じ経過をとることを意味するが、この場合は更に第 3 の中括弧の項が加わり両者の項を 0 にする根の内で共通の  $x$  の少なくとも 1 つにおいて最大となる。

この結果から、材積と重量の両成長経過の関係は、春、秋材比重が一定であるとすれば、年令に対応する秋材率の変化の仕方と密接な関連があると考えることができるし、また上の式を解くことができれば、どの程度の秋材率の変化の仕方が重量成長経過の上にとどの程度の影響をおよぼすかを知ることができるであろう。

単木について考えれば、上記の操作を各地上高の円板に行ない、両成長が最大となる時期の差をその円板の代表する部分材積で加重平均することによって、成長が最大となる時期の異同を知ることができると考えられる。