

## 分散-平均比と平均値との関係\*

小林四郎：「モンシロチョウ卵の分布様式の形成過程」  
に対する付記

ある地域内においてチョウの雌成虫が各個体独立に、しかも産卵のために植物へ機会的に飛来するとすれば、これらの雌成虫によって産卵された卵の株間平均散布度 ( $\bar{I}_{ds}$ ) は次式で与えられる。

$$\bar{I}_{ds} = \frac{1}{l} (\bar{I}_{d(z)} - 1) I_{dy} + 1, \quad (1)$$

ただし  $\bar{I}_{d(z)}$  = (1匹の雌成虫によって産卵された卵の加重平均散布度)

$$= Z \frac{E \left\{ \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^Z x_{ij} (x_{ij} - 1) \right\}}{E \left\{ \sum_{i=1}^l N_i (N_i - 1) \right\}},$$

$Z$  = 株数

$x_{ij}$  =  $i$  番目の雌成虫の  $j$  番目の株における産卵数

$$N_i = \sum_{j=1}^Z x_{ij}$$

$l$  = 雌成虫数

$$I_{dy} = l \frac{E \left\{ \sum_{i=1}^l N_i (N_i - 1) \right\}}{E \{ T(T-1) \}},$$

$$T = \sum_{i=1}^l N_i$$

株当たり卵数の分散-平均比 ( $\sigma^2/m$ ) と  $\bar{I}_{ds}$  の関係は、

$$\sigma^2/m = (\bar{I}_{ds} - 1)m + 1^2 \quad (2)$$

で与えられるから、次の関係が成り立つ。すなわち

$$\sigma^2/m = \frac{1}{l} (\bar{I}_{d(z)} - 1) m I_{dy} + 1. \quad (3)$$

1匹の雌成虫による株当たり平均産卵数を  $m_0$  とし、 $m$  の代わりに  $lm_0$  とおけば、次式が得られる。

$$\sigma^2/m = (\bar{I}_{d(z)} - 1)m_0 I_{dy} + 1. \quad (4)$$

各雌成虫の産卵数の分布が POISSON 級数に従うならば、 $I_{dy}$  の値は 1 となる。したがって、この場合  $\bar{I}_{d(z)}$  と  $m_0$  が固定している個体群では、 $\sigma^2/m$  の値は変化しないことがわかる。

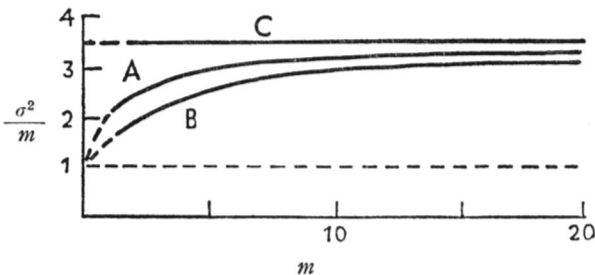
もし産卵数の分布が集中的であるならば、 $I_{dy}$  と  $l$  の関係は次式で与えられる。

$$I_{dy} = I_{dY} / \left\{ \frac{1}{l} (I_{dY} - 1) + 1 \right\}, \quad (5)$$

ただし  $I_{dY} = \lim_{l \rightarrow \infty} I_{dy}$

(4) および (5) 式より  $\sigma^2/m$  の値は、 $l$  の増加、したがって  $m$  の増加につれて大きくなり、一定値  $(\bar{I}_{d(z)} - 1)m_0 I_{dY} + 1$  に近づくことが明らかである。

(4) および (5) 式から得られる  $\sigma^2/m$  曲線 3 例を下図に示す。



A:  $I_{dY}=2.5$   $m_0=1.0$   $\bar{I}_{d(z)}=2.0$ , B:  $I_{dY}=5.0$   $m_0=1.0$   $\bar{I}_{d(z)}=1.5$ ,  
C:  $I_{dY}=1.0$   $m_0=1.0$   $\bar{I}_{d(z)}=3.5$ .

#### 註

- 1) [195頁] MORISITA, M. (1964) *Res. Popul. Ecol.*, 6: 43—53. [本書 177—189 頁に収録, 「 $I_d$ -指数のサンプリングへの応用」].
- 2) [195頁] MORISITA, M. (1962) *Res. Popul. Ecol.*, 4: 1—7. [本書 147—168 頁に収録, 「個体の分散度の指標としての  $I_d$ -指数」].

\* 原論文, The relation between variance-mean ratio and mean, [Appendix to process generating the distribution pattern of eggs of the common cabbage butterfly, *Pieris rapae crucivora*. By S. Kobayashi]. *Res. Popul. Ecol.*, 8: 60—61 (1966).