

タイ・チェンマイ地方のキャベツ畑に生息する タイワンモンシロチョウの交尾頻度と蔵卵数

安藤 信哉・渡辺 守
三重大学教育学部生物学教室

Egg Load and Multiple Matings of a Cabbage Butterfly, *Pieris canidia indica* (EVANS), in the Wild. Shinya ANDO and Mamoru WATANABE (Department of Biology, Faculty of Education, Mie University, Mie 514, Japan). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* **36**: 200-201 (1992)

Abstract: The mating frequency of wild females of *Pieris canidia indica* was examined by dissection of the bursa copulatrix. Most females of age class 0 had at least one spermatophore, suggesting that they mated soon after eclosion. Aged females were observed to have two or more spermatophores. The volume of the bursa copulatrix increased when the female mated. Virgin females carry about 300 immature eggs. Older females have about 100 immature eggs, so at least 200 mature eggs are thought to be deposited throughout the female life span.

Key words: *Pieris canidia*, spermatophore, bursa copulatrix, egg load

多くのシロチョウ類の雌は多回交尾を行っているにも関わらず (STERN and SMITH, 1960; SUZUKI, 1979), 彼らの産卵過程に関する研究の多くには羽化直後に 1 回交尾させた雌が用いられてきた (たとえば, OHSAKI, 1980; KIMURA and TSUBAKI, 1986)。しかし, 精包が雌の卵成熟に影響を与えている場合 (たとえば, BOGGS and GILBERT, 1979; WATANABE, 1988), 雌の産下卵数は交尾回数の影響を受けると考えられる。

タイワンモンシロチョウ (*Pieris canidia indica*) はタイ・チェンマイ地方のキャベツの害虫として知られている (LEKSAWASDI, 私信)。本研究では野外で捕獲した雌の解剖により, 交尾嚢内の精包や保有卵を数え, 交尾回数と蔵卵数の関係を解析し, 総産下卵数を推定した。

本文に先立ち, タイ・Doi Inthanon 国立公園における調査に便宜を計ってくださったチェンマイ大学理学部 P. LEKSAWASDI 博士に厚くお礼申し上げます。また, 野外調査に協力いただいた東敬義と中西康之の両氏に心より感謝する。

材料および方法

1990 年 9 月下旬の晴天時 (延べ 2 日間) に, タイの Doi Inthanon 国立公園 (19°N, 99°E) 内のキャベツ畑 (標高約 1,930 m) でタイワンモンシロチョウの雌を捕獲した。捕獲した雌は齢クラスを記録した後, 直ちに腹部をアルコールで固定し,

日本へ持ち帰ってから解剖した。

雌の齢クラスは翅の汚損状況と胸部や腹部の体毛の摩耗の程度を目視により 5 段階に分けた。さらに, これらすべての翅を紫外線透過フィルターを用いて撮影し, 齢クラスを再確認した (WATANABE and ANDO, 未発表)。

実体顕微鏡下で, 交尾嚢と精包の長径 (a), 短径 (b), および長さ (L) を測定し, 体積 (V) を推定した ($V = (1/3) \times \pi \times 0.5 a \times 0.5 b \times 0.5 L \times 2$)。

実体顕微鏡を用い (最大倍率 45 倍), 総輸卵管の開口部に位置する成熟卵から順に卵巣小管の末端部の未熟卵まで, 見える卵はすべて数えた。卵殻が形成され, 表面に縦の筋が認められる卵を成熟卵, 楕円球で表面に縦の筋のない卵を亜成熟卵, 小さく半透明で球形をしている卵を未熟卵として分類した。

捕獲した一部の雌は強制産卵させ, 室内で幼虫の飼育を行い, 羽化直後に腹部を固定し, 解剖して蔵卵数を調べた。

結果および考察

齢クラスを 0 と判定した雌のうち処女雌は 1 頭のみであった (Table 1)。この結果は, モンシロチョウの最も若い齢クラスの雌の大部分が精包を 1 個以上保有していたという報告 (SUZUKI, 1979) と一致し, 羽化直後の早い時期に最初の交尾が行われたことを示唆している。その後, 齢クラスが進むにつれて交尾嚢内の精包数は増加し, タイワンモンシロチョウの雌は最高 3 回の交尾をしていた。この交尾頻度はほかのシロチョウ類の交尾頻度 (BURNS, 1968; RUTOWSKI, 1982) とほぼ等しかった。

野外で捕獲した処女雌や飼育個体の羽化直後の交尾嚢の体積は 2 mm³ に満たなかった (Table 2)。齢クラス 0 では精包が交尾嚢内に入ると交尾嚢の体積は増加した ($F = 64.0819$, $p < 0.01$)。しかし, その後の齢クラスでは交尾嚢の体積は交尾回数とともに増加する傾向が認められるものの, その差は有意ではなかった。

Table 1. Frequency distribution and mean number of spermatophores in wild females of *Pieris canidia* for 5 age classes (0, I, II, III and IV)

No. of spermatophores	Age class				
	0	I	II	III	IV
0	1	0	0	0	0
1	2	2	2	0	0
2	3	4	2	1	0
3	0	0	9	0	2
Total	6	6	13	1	2
Mean	1.3	1.7	2.5	2.0	3.0

日本応用動物昆虫学会誌 (応動昆) 第 36 巻 第 3 号: 200—201 (1992)

1991 年 11 月 19 日受領 (Received 19 November 1991)

1992 年 4 月 30 日登載決定 (Accepted 30 April 1992)

Table 2. Volume of bursa copulatrix of wild females of *Pieris canidia* for 5 age classes compared with laboratory-reared females ($\text{mm}^3 \pm \text{SE}$)

Number of spermatophores	Age class				
	0	I	II	III	IV
0*	1.00 ± 0.07 (5)	—	—	—	—
0	1.93 (1)	—	—	—	—
1	3.23 ± 0.39 (2)	4.93 ± 1.57 (4)	5.17 ± 0.47 (2)	—	—
2	12.80 ± 1.27 (2)	6.44 ± 1.00 (4)	6.09 ± 0.91 (2)	7.62 (1)	—
3	—	—	7.23 ± 1.45 (9)	—	4.23 ± 1.33 (2)

(): No. of individuals dissected.

*: Laboratory-reared females.

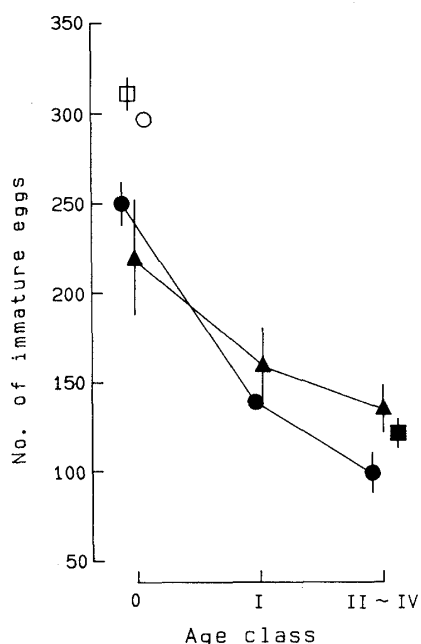


Fig. 1. Change in number of immature eggs in ovaries of females of *Pieris canidia* with age (0, I and II~IV) in relation to number of spermatophores (Mean \pm SE). □: Laboratory-reared female, ○: Virgin female, ●: Female mated once, ▲: Female mated twice, ■: Female mated three times.

交尾嚢内に精包が1個入っていた時、精包の体積は 2 mm^3 以下だった。しかし、再交尾した場合、交尾嚢の開口部に位置していた精包の体積は、奥に位置する精包の体積よりも大きかった ($F=4.343, 0.05 > p > 0.01$)。また、精包が3個入っていた場合、開口部に位置している精包の体積が最も大きく、最奥に位置する精包の体積は 0.5 mm^3 以下であった ($F=5.890, p < 0.01$)。交尾嚢内の精包や雄由来物質を雌が吸収する例は、すでに GILBERT et al. (1972) などでも報告され、WATANABE (1988) はそれが卵成熟に使われている可能性を実験的に示唆した。したがって、本種においても交尾嚢内の既存の精包体積の減少分は卵成熟に使われた可能性がある。

捕獲した齢クラスが0の処女雌は未熟卵のみを295個保有していた (Fig. 1)。また、室内羽化させた雌は、野外で捕獲し

た個体と比べてやや小型であったが、未熟卵を 305 ± 4.4 ($n=5$) 個保有していた。したがって、台湾モンシロチョウの羽化時点の蔵卵数は約300個と考えられた。

雌の保有する未熟卵の数の減少の程度は交尾回数と関係なく、齢クラス II~IV では100から150個まで減少した。羽化時の未熟卵数を300個とし、羽化してからIVの齢クラスに至るまでの間に未熟卵が再吸収されなかったと仮定すると、台湾モンシロチョウの雌は少なくとも約200個の成熟卵を産卵することになる。OHSAKI (1982) は日本産のモンシロチョウの産卵過程を調べ、野外における産下卵数を約400個と推定した。一方、スジグロシロチョウの産下卵数は約200個と報告され (KIMURA and TSUBAKI, 1986)、本研究において推定した産下卵数と一致している。山口・渡辺 (1992) は台湾モンシロチョウとスジグロシロチョウの卵サイズがほぼ同じであり、これらの種はモンシロチョウ属の中で比較的大型の卵を産むことを指摘した。一般に本属の雌は種間で極端な大きさの差異は認められないので、台湾モンシロチョウは日本産のスジグロシロチョウと似た産卵過程をもっているかもしれない。雌の寿命や日当たり産下卵数、交尾頻度など、さらに詳しい解析が必要となる。

引用文献

- BOGGS, C.L. and L.E. GILBERT (1979) *Science* **206**: 83—84.
 BURNS, J.M. (1968) *Proc. Nat. Acad. Sci.* **61**: 852—859.
 GILBERT, L.E., M. NEWTON and J. SCHAEFER (1972) *Proc. Nat. Acad. Sci.* **69**: 1403—1407.
 KIMURA, K. and Y. TSUBAKI (1986) *Appl. Entomol. Zool.* **21**: 28—32.
 OHSAKI, N. (1980) *Res. Popul. Ecol.* **22**: 163—183.
 OHSAKI, N. (1982) *Res. Popul. Ecol.* **24**: 193—210.
 RUTOWSKI, R.L. (1982) *Anim. Behav.* **30**: 108—112.
 STERN, V.M. and R.F. SMITH (1960) *Hilgardia* **29**: 411—454.
 SUZUKI, Y. (1979) *Kontyû, Tokyo* **47**: 335—339.
 WATANABE, M. (1988) *J. Insect Behav.* **1**: 17—29.
 山口博子・渡辺 守 (1992) 三重大学教育学部研究紀要 **43** (自然科学): 33—38.