

コナガの体の大きさが交尾の成否に及ぼす影響

植松 秀男 (宮崎大学農学部)

Effect of body size of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) on mating success. Hideo UEMATSU (Faculty of Agriculture, Miyazaki University, Miyazaki 889-21)

Various-sized females (3 to 8 mg) were paired with various-sized males (3 to 7 mg) in a glass tube (30 mm in diameter, 200 mm in length) for a period of 2 days. Pupal weight was used as an index of adult size. When the difference in body weight between a female and a male was 0 to 2 mg, a large proportion of female (75.2 to 92.7%) succeeded in mating and laid fertilized eggs. However, when the difference exceeded 3 mg, the probability of a successful mating decreased by 50.0 to 76.9%. This suggests that 3 mg of inter-sexual difference in weight has some ill effects on mating.

室内において昆虫の産卵数を調べるとき、一部の個体が未受精卵のみを産下することがしばしばある。コナガはこのような現象がよく見られる昆虫の一つで、1頭の雌を2頭の雄と一緒に容器内に放した場合でさえ一部の雌は未受精卵のみを産下する (山田・梅谷, 1972)。コナガの体の大きさにはかなりの個体差が認められるので、筆者は交尾の成否に関与する要因の一つとしてこの体の大きさの問題を考えた。そして、さまざまな大きさの雌雄成虫を対にして組み合わせ、雌が交尾に成功するか否かを調べた。本稿ではその結果を報告する。

材料および方法

供試虫を得るため、1989年5月、宮崎市内のキャベツ畑でコナガを採集し、その子孫を室内で数世代にわたって累代飼育した。幼虫の餌としてはダイコン (栽培品種: 耐病総太り) の葉を与えた。蛹の重さを成虫の体の大きさの指標として用いるため、飼育虫が蛹化した時点でその重量を測定した。測定後、蛹を個別に試験管 (直径15mm, 長さ150mm) に入れ20°Cの恒温器内で羽化させた。実験に供した雌雄の蛹の重量の範囲とそれらの組み合わせは Table 1 に示す通りである。雌が交尾に成功し、受精卵を産下するか否かを調べるために、羽化後0~5日齢の雌雄各1頭を試験管 (直径30mm, 長さ200mm) の中に2日間放し、ダイコンの葉片に産卵させた。卵が産下されていた場合には胚子発育が進むか否かを調べ、胚子発育が認められなかったものを未受精卵とみなした。

なお、実験期間中、成虫に対する給餌は何も行わなかった。また、実験はすべて20°C, 14L-10Dの恒温器内で行った。

結 果

合計855頭の雌を実験に供したがこのうち100頭の個体は全く産卵しなかった。体の大きさ別に産卵しなかった雌の出現頻度を見ると、体が最も小さかったグループでその割合が最も高く27.3%に達している (Table 2)。これに対し体が最も大きかったグループではその出現頻度はわずかに5.1%、またそれらの中間のグループでは10%内外となっている。産下された卵が受精されていたか否かは別として、体が大きい個体ほどよく産卵することを示している。

交尾したコナガの雌はすぐに産卵をはじめが、未交尾の雌ではその産卵が著しく抑制される (植松, 1988)。従って、産卵しなかった個体は交尾に失敗した雌である可能性が高いが、ここでは、この範囲に入れず分析から除外した。すなわち、未受精卵のみを産下した雌だけを交尾に失敗した個体と見なした。

Table 3 は卵を産下した755頭について蛹重別に交尾に成功した割合を示したものである。雌雄の蛹重差の大きい組合せの供試数が少ないため、必ずしも充分なデータとはいえないが次のような傾向を見ることができる。雌雄の大きさが等しい場合にはその大小にかかわらずきわめて高い交尾率が達成されるが、雌雄の大きさの差

Table 1. Combinations of various-sized diamondback moth females and males, and numbers of pairs examined.

Size class of female (mg)	Size class of male (mg)			
	3.0~3.9	4.0~4.9	5.0~5.9	6.0~6.9
3.0~3.9	20	36	16	5
4.0~4.9	78	79	80	11
5.0~5.9	64	80	80	21
6.0~6.9	15	80	79	32
7.0~7.9	6	35	21	17

Table 2. Number of diamondback moth females that laid no eggs during an experimental period of 2 days.

Size class of female (mg)	No. of pairs examined (A)	No. of females laying no eggs (B)	B/A
3.0~3.9	77	21	0.273
4.0~4.9	248	28	0.113
5.0~5.9	245	22	0.090
6.0~6.9	206	25	0.121
7.0~7.9	79	4	0.051

が大きくなるほど交尾の成功率は低下する。Table 4 は雌と雄の大きさの差のみを基準として同一のデータを集計しなおしたものである。この表ではその傾向が一層明瞭に示されている。すなわち、雌と雄の大きさの差が2 mgないしはそれ未満のときの交尾成功率はいずれもきわめて高く、各グレード間に有意な差は認められない。しかし、雌雄の差が3 mgないしはそれ以上の場合には明らかに交尾の成功率が低下している。

考 察

成虫の日齢あるいは性的成熟の度合いが交尾行動の成否に重要な意味をもつことはすでにいくつかの昆虫で明らかにされている (TAGAWA et al., 1985; HIBINO and IWAHASHI, 1989)。コナガでは性的成熟が速やかで、羽化後8~15時間に交尾を行うので (坂之下・柳田, 1972)、コナガがしばしば未受精卵を産下するという現象を性的成熟度の観点から説明することはむづかしい。

コナガの体の大きさが季節によって大きく変動することはよく知られた事実であるが (山田・梅谷, 1972)、同一のシーズンにおいてもその変異は大きい (植松ら, 1989)。本研究では、雌が交尾に失敗する原因の一つとしてこの大きさの問題が想定された。実験の結果は、雌雄の重さの差が3 mg以上の場合には雌が交尾に失敗する確立が高くなるが、重さの差がこれより小さい場合には

Table 3. Percent of diamondback moth females that laid fertilized eggs. Number in parentheses indicate data from samll samples less than 20.

Size class of female (mg)	Size class of male (mg)			
	3.0~3.9	4.0~4.9	5.0~5.9	6.0~6.9
3.0~3.9	89.5	80.8	(100)	(66.7)
4.0~4.9	82.9	87.7	78.8	(100)
5.0~5.9	84.5	75.0	84.7	70.6
6.0~6.9	(50.0)	80.0	84.3	96.6
7.0~7.9	(66.7)	67.7	85.7	82.4

Table 4. Effect of the size difference between diamondback moth female and male on mating.

Difference between female and male	No. of pairs examined	% of females fertilized
mg		
0	193	88.1 (83.4~92.7) ^a
1	342	79.8 (75.4~84.2)
2	168	84.5 (79.2~89.9)
3 or more	52	63.5 (50.0~76.9)

a : Range for 95% confidence limit

その影響はほとんど現れないことを示した。

Fig. 1 は1987年11月に野外のキャベツ畑で採集したコナガの蛹の重さの頻度分布を示したものである。雌と雄の最頻値はそれぞれ8.0~8.9 mgと6.0~6.9 mgの級で認められており、最頻値における雌雄間の差は2 mgである。すなわち、最頻値で見ると、現実の個体群の雌雄の体の大きさの差は交尾を保証するという点で最適状態に

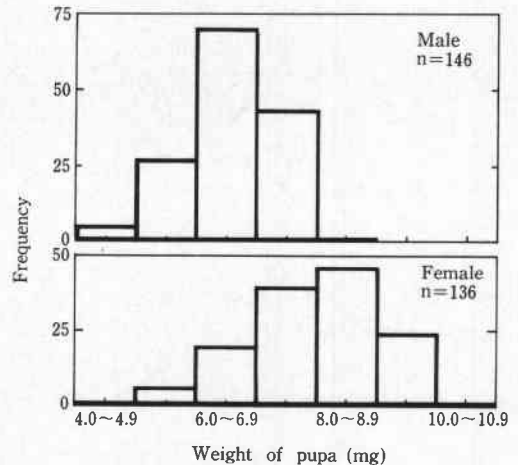


Fig. 1. Frequency distribution of pupal weight of diamondback moth, *Plutella xylostella*, collected at cabbage field in Miyazaki, in November 1987.

あるといえよう。しかし、無作為な雌雄の対を仮定するとき、雌雄の重量の差が3 mg以上の組み合わせができる可能性は十分に予想される。頻度分布の形からそれは大きな雌と小さな雄の組み合わせであろうが、その場合には一部の雌が交尾できずに未受精卵を産下するという現象がかなりの頻度で見られるであろう。ただし、野外では個体は個体群の一員として存在しているので、雌がこの体の大きさの問題で交尾に失敗するということはほとんどないように思われる。

本報では、雌雄間の重さの差が大きいときに交尾に成功する確率が低下することを示したが、その機構を明らか

かにすることはできなかった。この点に関しては交尾行動の詳細な観察など今後の研究に待ちたい。

引用文献

- 1) HIBINO, Y. and O. IWAHASHI (1989) Appl. Ent. Zool. 24 : 152-154.
- 2) 坂之下旭・柳田義文 (1972) 九病虫研究会報 18 : 11-12.
- 3) TAGAWA, J., S. ASANO, T. OHTSUBO, M. KAMOMAE and T. GOTOH (1985) Appl. Ent. Zool. 20 : 227-230.
- 4) 植松秀男 (1988) 応動昆32回大会講要 174.
- 5) 植松秀男・野見山淳・坂之下旭 (1989) 九病虫研究会報 35 : 185-186.
- 6) 山田偉雄・梅谷献二 (1972) 応動昆 16 : 180-186.

(1990年5月7日 受領)