半促成栽培（無加温ハウス）で約5回、栽培期間の長い露地栽培で約10回であった。合成ピレスロイド剤が本格的に使用され始めたのは1985年で、効果が低下した1987年春までに合成ピレスロイド剤は10～20回散布されていたことになる。このなかには、ミナミキイロアザミウマを対象とした防除も含まれている。近年、合成ピレスロイド剤は、モモアカアブラムシが寄生する多くの作物で使用されており、個体群全体にかかる淘汰圧が増加していることが感受性低下を早めたと思われる。

他の地域の農協等によれば、和歌山市のナス、海南市のピーマン、御坊市、印南町、田辺市の宿根カスミソウのいずれもハウス栽培でモモアカアブラムシに対する合成ピレスロイド剤の効力低下がみられるという。1989年1月に御坊市と田辺市の宿根カスミソウから採集した個体群については、虫体浸漬法によって permethrin 乳剤に対する感受性低下を確認している（森下、未発表）。

合成ピレスロイド剤間の交差抵抗性はコナガ（HAMA, 1987）、ネッタイエカ *Culex quinquefasciatus*（PRIESTER and GEORGHIOU, 1980）などで知られている。permethrin 乳剤に感受性が低下したモモアカアブラムシに対して、殺虫力の高い合成ピレスロイド剤と殺虫力の低いものに分けられたが（Table 2）、さらに合成ピレスロイド剤間での交差抵抗性について明らかにする必要がある。

アブラムシ類の防除は主に薬剤散布に依っているのが現状である。しかし、モモアカアブラムシは有機リン剤、カーバメイト剤、合成ピレスロイド剤と次々に抵抗性を発達させてきてお

り、薬剤だけでは防除が困難になりつつある。薬剤抵抗性発達を抑制する方法としては薬剤のローテーション使用が考えられるが、合成ピレスロイド剤に対する感受性が低下した段階では有効薬剤が少なく、寒冷紗障壁のように物理的にアブラムシの侵入を防ぐ方法などの開発がより急務とされる。

引用文献

- 足立年一・広瀬敏晴・河野 哲・二井清友・安岡平夫・藤富正昭・笠松紀美（1989）兵庫中央農技センター研報（農業編）37: 79—82.
- 浅野勝司（1979）野菜害虫の殺虫剤抵抗性に関するシンポジウム（日本植物防疫協会）pp. 53—56 [講要].
- HAMA, H. (1987) Appl. Ent. Zool. 22: 166—175.
- 浜 弘司（1987）植物防疫 41: 159—164.
- 地主 勉・本山直樹（1981）日本農業学会大会 p. 133 [講要].
- 森下正彦・東勝千代（1987）関西病虫研報 29: 17—20.
- 野村健一・船城衛介（1977）千葉大園芸学部学術報告 25: 83—87.
- PRIESTER, T.M. and G.P. GEORGHIOU (1980) Pestic. Sci. 11: 617—624.
- SAWICKI, R.M. and A.D. RICE (1978) Pestic. Sci. 9: 513—516.
- 全農農業技術センター農業研究部（1984）昭和58年度農業試験成績 270—271.

ショウジョウバエ蛹腹気管の形成過程

松 野 享
京都府立医科大学

Morphogenesis of Pupal Abdominal Tracheae in a Fruit Fly, *Drosophila melanogaster* MEIGEN. Toru MATSUNO (Kyoto Prefectural University of Medicine, Kita-ku, Kyoto 603, Japan). *Jpn. J. Appl. Ent. Zool.* 34: 165—167 (1990)

ショウジョウバエの蛹腹部における幼虫の気管系は、成虫の気管系へ変態しつつ蛹期を通して常に存在する（松野, 1990）。これとは別に蛹腹部には蛹期にのみ機能する蛹腹気管（pupal abdominal trachea）が存在する（WHITTEN, 1957）。この蛹腹気管は、その発生の全過程にわたって全形を取り出して観察することが可能であった。今回、その発生過程を観察し、2～3の考察をおこなった。

材料および方法

キイロショウジョウバエ (*Drosophila melanogaster* MEIGEN) の産卵直後の卵と白い前蛹を集めて 25°C で飼育した。蛹腹気管の発生過程を観察するときは、所定の発生段階の幼虫や前蛹を CARLSON 液（三橋, 1984）の中で解剖し、取り出した気管をカバーガラスに張り付け、BODIAN II 固定液（佐野, 1971）で1時間固定した後、TAENZER-UNNA オルセイン染色液（佐野, 1971）と 0.05% トルイジンブルー液で二重染色し、脱水封入した。完成した蛹腹気管の全形を観察する場合は、取り出した気管を水面で展開し、カバーガラスに張り付けて観察した。個々の気管小枝細胞の形態を観察する際はマセレーション法（DAVID, 1973）を用いた。

結果および考察

蛹の時期に機能しているおもな気管系を第1図 a に示した。この気管系が体の左右に一对存在する。蛹腹気管は横行連結気

第1図 a: 蛹の気管系, b: 囲蛹殻形成後24時間の蛹腹気管(カメラルンダで描く)。D: 背縦幹気管, PAT: 蛹腹気管, T: 横行連結気管。番号はTの番号。スケールは a: 500 μm , b: 300 μm 。

管 (transverse connective) 3 と 4 から伸びている (WHITTEN, 1957)。蛹腹気管の全形を第1図bに示し、その形成過程を第2図に示した。産卵後4日の幼虫では、蛹腹気管原基は、気門気管 (spiracular trachea) の基部が横行連結気管に沿って背方に突出した組織として認められた (第2図a)。産卵後5日の幼虫では、蛹腹気管原基は横行連結気管に沿って成長し、背縦幹気管 (dorsal trunk) に達していた (第2図b)。この時期の蛹腹気管原基は一層の細胞層から成る袋状の構造をしていた (第2図c)。産卵後6日で、囲蛹殻形成直前の幼虫の蛹腹気管原基は、5

第3図 a: 第1図bの蛹腹気管の気管部分。b~f: それぞれ第2図b, c, d, h, iに対応する蛹腹気管原基(カメラルンダで描く)。矢印は蛹腹気管やその原基の突起または大きな枝。スケールは a: 300 μm , b~f: 50 μm 。

第2図 a, b, cはそれぞれ産卵後4, 5, 6日の幼虫の蛹腹気管原基。d, h, iはそれぞれ囲蛹殻形成後0, 4, 6時間の蛹腹気管原基。eはbと同時期の蛹腹気管原基の断面像。f, gはそれぞれ囲蛹殻形成後0, 6時間の気管小枝細胞。D: 背縦幹気管, K: 気管小枝, N: 核, P: 蛹腹気管原基, T: 横行連結気管, S: 気門気管。a, e, f, gとb, c, d, h, iはそれぞれ同倍率で、スケールはいずれも20 μm 。

日目のものと比べると、その形が膨らみ、いくつかの突起をもっていた(第2図c)。白い前蛹期に蛹腹気管原基は、その基部を除いて、横行連結気管から離れた(第2図d)。この時期に初めて気管小枝が認められた(第2図f)。囲蛹殻形成後、急速に蛹腹気管原基は枝を伸ばした(第2図h, i)。気管小枝細胞は細長く変形する(第2図g)と同時に、その基部を除いて、互いに分離しはじめた(第2図iの矢印)。蛹腹気管は蛹化直後完成した。

幼虫期の蛹腹気管原基は横行連結気管に接着しつつ成長していたが、白い前蛹期にその本体は横行連結気管から離れた。白い前蛹期を境に蛹腹気管原基と横行連結気管との接着性が変化した可能性が考えられる。

気管は最小径が $0.8 \mu\text{m}$ であり、気管小枝は径が $0.3 \mu\text{m}$ である(MILLER, 1965)。その違いを利用し、第1図bの蛹腹気管から気管部分を抽出したものが第3図aである。両図を比較してわかるように、蛹腹気管は大部分が気管小枝からできていた。蛹腹気管では空気の分配は、ほとんど気管小枝が担っていると思われる。

発生中の蛹腹気管原基の外形を描いた図を第3図b~f(それ

ぞれ第2図b, c, d, h, iに対応する)に示したが、突起(第3図c, d)または大きな枝(第3図e, f)がいずれも3~5本認められた。完成した蛹腹気管の気管でも大きな枝は3~5本認められた(第3図aでは矢印の3本)ので、気管の大きな枝は、第3図cでみられた突起が伸びて生じたものと考えられる。気管の小さな枝の形成過程については、今後の問題として残った。

引用文献

- DAVID, C.N. (1973) Wilhelm Roux's Archives **171**: 259—268.
 松野 享 (1990) 応動昆 **34**: 167—169.
 MILLER, A. (1965) In: Biology of *Drosophila*. (M. DEMEREC ed.), New York and London: Hafner Publ. Co., pp. 420—534.
 三橋 淳 (1984) 実験生物学講座 8 (新津恒良・沖恒 達 編), 東京: 丸善, pp. 39—49.
 佐野 豊 (1971) 組織学研究法. (改訂4版) 東京: 南山堂, 907 p.
 WHITTEN, J. (1957) Quart. J. micr. Sci. **98** (1): 123—150.

ショウジョウバエ蛹腹部気管系の変態過程

松 野 享

京都府立医科大学

Metamorphosis of Tracheae in the Pupal Abdomen of a Fruit Fly, *Drosophila melanogaster* MEIGEN. Toru MATSUNO (Kyoto Prefectural University of Medicine, Kita-ku, Kyoto 603, Japan). *Jpn. J. Appl. Ent. Zool.* **34**: 167—169 (1990)

ショウジョウバエの成虫の器官のうち、複眼、翅、脚、生殖器等幼虫にはない器官は、幼虫期には、成虫原基として存在し、前蛹や蛹の時期にその原基が成長し、それらの器官を作ることによく知られている(大滝, 1978)。皮膚、消化管など幼虫にも成虫にもある器官では、それらの組織内に存在するhistoblastが、前蛹や蛹の時期に成長し、幼虫の組織とおきかわって成虫の器官を作る(BODENSTEIN, 1965; ROSELAND and SCHNEIDERMAN, 1979)。気管系では、頭部と胸部については幼虫の組織が成虫の組織におきかわって変態するが(WHITTEN, 1957)、腹部についてはその変態過程は未知であった。今回、腹部の気管系の変態過程を観察し、どのように成虫の腹部の気管系が形成されるかを調べた。

材料および方法

キイロショウジョウバエ *Drosophila melanogaster* MEIGEN の white prepupa を集めて囲蛹殻形成後0時間の前蛹とした。前蛹や蛹(囲蛹殻形成後12時間で形成される)は 25°C の湿らせたシャーレの中で培養した。所定の時間培養した前蛹や蛹をCARLSON液(三橋, 1984)の中で解剖し、腹部の気管を露出させたあと、BODIAN II 固定液(佐野, 1971)で1時間固定した。染色はTAENZER-UNNA オルセイン液(佐野, 1971)と0.05% トルイジンブルー液で二重染色した。脱水封入後全載標本とした。

結 果

第1図は幼虫のおもな気管系である。この気管系が体の左右

第1図 幼虫の気管系。D: dorsal trunk, L: lateral trunk, S: spiracular trachea, T: transverse connective. 番号はTの番号。スケールは1 mm.

日本応用動物昆虫学会誌(応動昆) 第34巻 第2号: 167—169 (1990)

1989年10月20日受領 (Received October 20, 1989)

1990年1月10日登載決定 (Accepted January 10, 1990)