

シヨウジヨウバエの比較形態学的研究 VII  
成虫のマルピギー氏管

岡田 豊 日 (東京都立大学理学部生物学教室)

昭和 29 年 6 月 8 日 受領

動物学雑誌

第 64 卷 第 3 号 別刷

Reprinted from the Zoological Magazine  
(Dobutsugaku Zasshi)

Vol. 64, No. 3

March 15, 1955

## ショウジョウバエの比較形態学的研究 VII 成虫のマルピギー氏管

岡 田 豊 日 (東京都立大学理学部生物学教室)

昭和 29 年 6 月 8 日 受領

### 緒 言

ショウジョウバエ科 *Drosophilidae* 昆虫のマルピギー氏管の比較形態は、既に Sturtevant<sup>5)</sup> によつて行われ、特に 2 本の後走管分枝の先端が相離れるか、相接近するか、或は融合して輪を作るかに着目し *Drosophila (sophophora)* と *D. (Drosophila)* との間に区別を認めたのは、最も注目すべき業績である。M. R. Wheeler<sup>9)</sup> は共通管と分枝との長さの関係から、*Drosophila (Pholadoris)* の *victoria* 種群と *mirim* 種群とを

分けることに成功した。著者はこゝに主として日本産ショウジョウバエ 12 属約 75 種のマルピギー氏管を比較し、同一種内の変異、近縁種間の関係、共通管と分枝との関係、前走管と後走管との長さの関係等を考察せんとする。観察に用いた材料は大体前報<sup>3)</sup>と等しい。

本論に先立ち御指導を忝うした森脇大五郎教授及び種々御教示を賜わつた丘英通博士に深謝を捧げる。

### I. 同一種内の個体変異

ショウジョウバエのマルピギー氏管は、2 本の前走管と 2 本の後走管とよりなり、夫々基部は合して共通管となり、後腸と中腸との境目に開口する。前走管は消化管の背側を前走し、後走管は初め腹後方に向い、生殖巣の外側をめぐつて背側に出る。(図 1: i)。 *Drosophila (Dorsilophia) busckii* Coquillett のみは、後走管が生殖巣を取巻かないことが多く (図 1: 5, 6)、或いは左右何れか片方の生殖巣を取巻いたり (3, 5) 時にはわちれて複雑に取巻いたり (2) して、両方の生殖巣を取巻く通常型はまだ見ていない。かかる異常の起る原因は不明であるが、羽化後マルピギー氏管の間をぬうようにして成長する生殖巣とマルピギー氏管との間の位置的協調が、何等かの原因で乱されたものと考えられる。

*Drosophila (D.) transversa* type 1 の前走管は、分枝が殆ど全く退化して居る点で、異状なことは後述するが、共通管の長さにも可成りの個体変化が認められた。(図 1: 7~9)

### II. 共通管の比較

前後両共通管の長さは、同一種及び個体内ではほぼ等しい。種により長さは様々であるが、これを短型、長型の 2 型に分け得る。

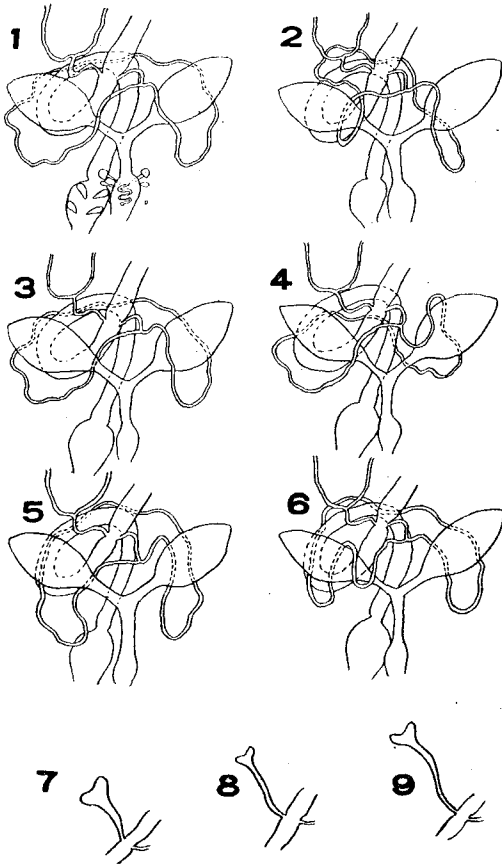


Fig. 1. Individual variations of the Malpighian tubules found in two species of *Drosophila* (Ventral aspects). 1. Usual manner of distribution of the posterior tubules, surrounding gonads. 2-6. Various kinds of unusual distribution of the posterior tubules, in *Drosophila busckii* Coquillett, in which the usual manner seems not appear. 7-9. Variation in the shape of the anterior tubules of *Drosophila transversa*, Type 1.

短型: 共通管の長さは後腸基部の直径約 5 倍以内のもの。

長型: 同じく約 10 倍以上のもの。

短型には *Cryptochaetum*, *Stegana*, *Leucopenga*, *Paraphortice*, *Aniota*, *Microdrosophila* (*Incisurifrons*), *Mycodrosophila*, *Paramycodrosophila*, *Stylp'ere*, *Chymomyza*, *Scapomyza*, *Drosophila* (*Hirtodrosophila*), *D. (Pholadoris) victoria* 群, *D. (Dorsilopha)* 等の諸種, *D. (Sepiophora)*, *D. (Drosophila)* 等の多くの種が属し, 長型には *Microdrosophila* (*Microdrosophila*), *D. (Pholadoris) mirim* 群, *D. (Sepiophora) nipponica* 亜群等の諸種, *D. (D.) grandis-like species III* 及び *V*, *D. (D.) sordidula* Kikkawa and Peng, *D. (D.) robusta* group sp. II 等が属する。

以上を要約するに, *Drosophilidae* 中 *Steganinae*, *Aniotinae* 等の亜科のものは, 調べた限りの種では, すべて短型で, *Drosophilinae* 中 *Microdrosophila* には短型の *M. (Incisurifrons)* sp. と長型の *M. (M.)* sp. とを含む (図 2: 7, 8)。 *Drosophila* の大多数は短型であるが, *D. (D.)*, *D. (Sepiophora)*, *D. (Pholadoris)* は何れも短型長型の両者を含む。

*D. (Pholadoris)* では, 既に Wheeler<sup>9)</sup> の指摘したように, *mirim* 群は長型, *victoria* 群<sup>\*</sup>は短型である。両群の中間的諸形態を有する *D. (P.) Coracina* Kikkawa and Peng は, 此の点では *mirim* 群の型を示す。*D. (Sepiophora)* では *D. nipponica* Kikkawa and Peg 及び *D. sp. from Sapporo* の両種のみが長型, 他は短型であつた。上記の 2 種は種々の点で近似の種で, *melanogaster* 群 *nipponica* 亜群<sup>4)</sup> に属せしむべきものである。

### III. 前走管分枝の比較

一般に共通管の長型のものは分枝が短い (図 2: 1, 2, 7, 11, 12)。 *D. (D.) transversa-like species type I* の分枝は痕跡的で, type II 及び III では通常である。 *D. (D.) robusta* 群には, 共通管が短く分枝の長い *robusta* group sp. I, その逆の *sordidula* Kikkawa and Peng, 両者の中間型の

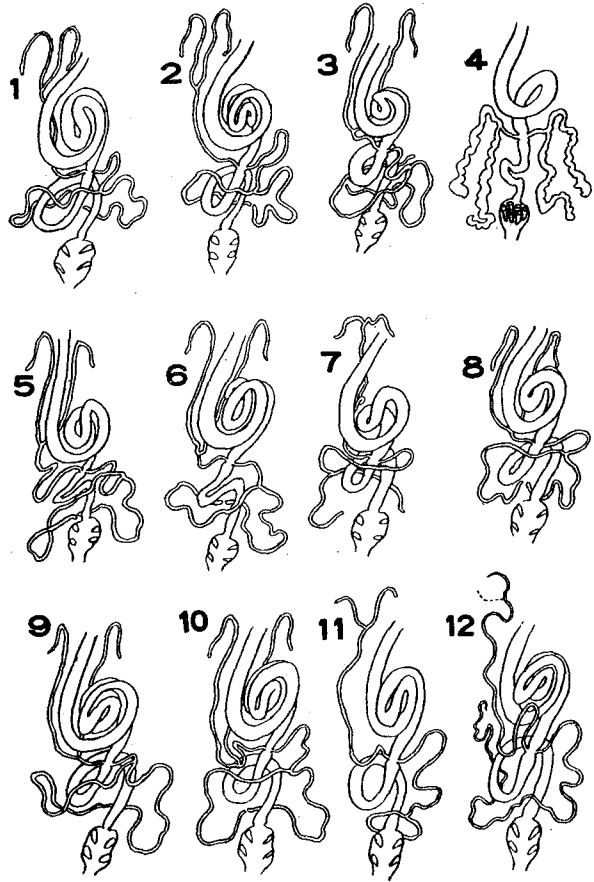


Fig. 2. Various forms of the Malpighian tubules of *Drosophilidae* (Ventral aspects). 1. *Drosophila (Sepiophora)* sp. from Sapporo. 2. *D. (S.) nipponica* Kikkawa and Peng. 3. *D. (S.) auraria* Peng, Type C. 4. *Cryptochaetum* sp. 5. *Drosophila (Pholadoris) coracina* Kikkawa and Peng. 6. *D. (P.) nitens* Buzatti-Traverso? 7. *Microdrosophila* sp. 8. *M. (Incisurifrons)* sp. 9-12. Four different species belonging to the *robusta* group of the subgenus *Drosophila* (9. sp. I. 10. *robusta* Sturtevant. 11. *sordidula* Kikkawa and Peng. 12. sp. II).

\* *D. (P.) nitens* Buzatti-Traverso? (=前報の *D. lebanonensis-like* sp.).

*robusta* sturtevant,\* 共通管が極めて長く、分枝は往々一方が失われていると思われる *robusta* group sp. II. 等種々のものが含まれている (図 2: 9-12)。D. (D.) *cordini* Sturtevant\* は *robusta* group II とほぼ同様な前走管の構造を示す。Sturtevant<sup>9)</sup>。本種の前走管分枝は痕跡的であると記しているが、著者の考えでは一方の分枝が失われたものと思われる。*Cryptochaetum* sp. では分枝は比較的短く、巾は不規則的に増大している (図 2: 4)。

#### IV. 後走管分枝の比較

一般に共通管の長型のものの分枝が短いことは、前走管と同様である。

分枝の先端が遊離するか、近接するか、融合するかについては、Sturtevant<sup>9)</sup> の得た結果をよく裏書する。著者の得た結果を示せば：

遊離：*Cryptochaetum*, *Leucophenga*, *Stegana*, *Amiota*, *Paraphortica*, *Microdrosophila* 等の諸種, D. (*Sophophora*) の大多数の種。

近接：*Mycondrosophila*, *Styloptera*, *Scaptomyza*, D. (*Pholadoris*) 等の諸種, D. (*S.*) *nipponica*, D. (*D.*) *subtilis* Kikkawa and Peng, D. (*D.*) *immigrans* group sp. I, D. (*D.*) *melanissima* Kikkawa and Peng (neg. Sturtevant)。

融合：*Chymomyza caudatula* Oldenberg, *Scaptomyza* sp. I ?, D. (*Hirtodrosophila*) spp., D. (*Dorsilopha*) *busckii* Coquillett, D. (*D.*) most spp. 等。

以上を通覧すると、*Drosophila* 以外の属には遊離型が多く、*Drosophila* 中では Sturtevant<sup>9)</sup> の示した如く、D. (*Sophophora*) は遊離型、D. (*Drosophila*) は少数の近接型のものをのぞき融合型、D. (*Dorsilopha*), D. (*Hirtodrosophila*) は融合型である。

#### V. マルピギー氏管に見られる系統的關係

双翅目 (Diptera) 昆虫のマルピギー氏管の数は2及至6本で、Drosophilidae の属する環縫目目 (Cyclor-

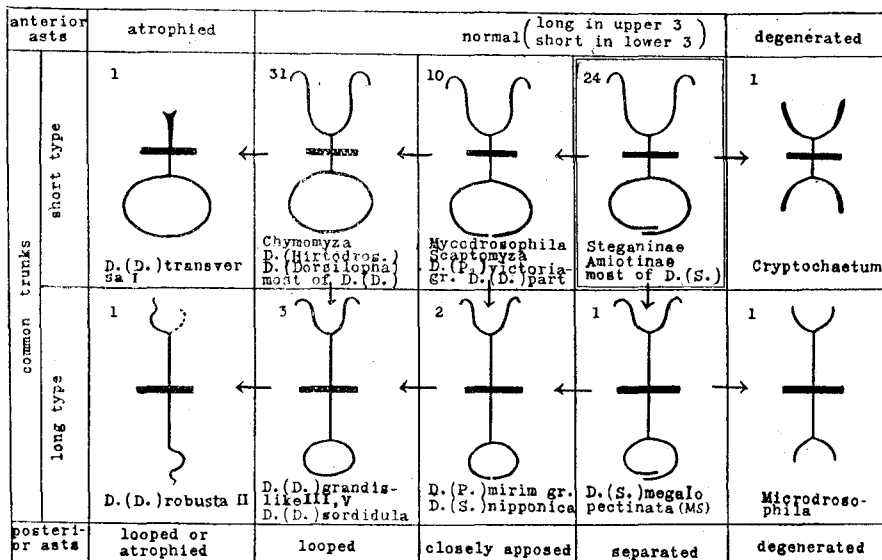


Fig. 3. A diagram showing types and their inter-relations of the Malpighian tubules in Drosophilidae. The figure for each type indicates the number of species examined.

\* 之等は駒井卓博士の御厚意により伊国 Buzzati-Traverso 教授の下より森脇教授あてもたらされたものである。

rhappha) では大多数が 4 本である。而して Pantel<sup>3)</sup> の 2 本起原説と W. M. Wheeler<sup>10)</sup> の 6 本起原説とがある。著者<sup>3)</sup> は長角群 (Nematocera) 双翅目の比較の結果, Wheeler 説を支持し, 2 本づきの融合によつて減数及び共通管の形成が行われると考えた。こゝにあげた Drosophilidae 内の消長も, この説によれば容易に説明が出来るばかりでなく, 融合過程を示すような事実も認められた。即ち「共通管の長いもの程, 分枝は短い」事実がその一つである。恐らく共通管は短→長, 分枝は長→短, 後走管分枝の末端は, 遊離→近接→融合の順に変つて来たものであろう。しからば後走管分枝が遊離し, 共通管短く, 分枝の長い型が Drosophilidae の中では original な type であるといえよう。図 3 は之等の関係を模式的に示したものである。此の原型の更に一歩手前が, Syrphidae<sup>1)</sup>, Pupipara<sup>7)</sup> 等のあるものに見られる型で, 4 本が夫々別々に腸に開口する。

以上の関係は従来の Drosophilidae の系統関係<sup>3)10)</sup> と大体に於て一致している。即ち Steganinae, Amiotinae→Drosophinae; *D. (s.p.) op'iora*→*D. (Drosophila)*, *D. (Dorsi) op'ia*, 等の結果となつた。たゞし *D. (Plo) adris* では *victoria* 群 (*lebarb iensis*-like sp.)→*mirim* 群 (*o'acina*) となつたのは, 著者<sup>3)</sup> のさきに得た結果と逆である (図 3)。

#### VI. マルビギー氏管に見られる補償的關係

前記共通管と分枝との長さの間に見られる逆比例的関係や, *Cryp'ohaetum* sp. のマルビギー氏管が短く太くなつていて, 長くて細い通常型と逆比例的関係にあるのは, 補償的变化関係として解釈され得よう。又 *D. (D.) transversa*-like sp. type I の前走管分枝は退化するが, 共通管特にその末端が肥大していること, *D. (D.) robusta* group sp. II の片方の分枝を欠くが, 残りは極めて細く長くなつていていること, 等も亦一種の補償的变化と考えられる。かゝる関係の存在は, マルビギー氏管の進化の問題に重要な暗示を与えるであろう。

#### VII マルビギー氏管に見られる環境の影響

一般に Diptera 其他の higher orders の昆虫では, 幼虫時代と成虫時代との間でマルビギー氏管の数や形に変化がない, 即ち変態しない, と云われる。従つて前記 *Cryp'ohaetum* sp. のマルビギー氏管の特殊な退化型は, 幼虫時代の特殊な生活環境——オオワラジカイガラムシ *Drosicha co'pulenta* Kuwana 等に寄生するという——に対する, 歴史的適応結果の安定した変形が, 成虫時代にまで持ち越されたもの, として解釈し得よう。本種の中腸が, 他のショウジョウバエのそれに比べて簡単な旋回を持つ事実 (動雜, 前報 V) も, 或いは同様な影響の残存を示すものかも知れない。

### 摘 要

- 1) ショウジョウバエ科 (Drosophilidae) 昆虫 12 属約 75 種 (主として日本産) の成虫のマルビギー氏管の形態を比較した。
- 2) 同一種内に於ける個体変異として見るべきものは, たゞ *Drosophila buschii* Coquillett に於ける後走管分枝の走行異常等があるにすぎなかつた。
- 3) 共通管の長さ分枝の長さとの間に見られる逆比例的関係について検討した。
- 4) 従来の系統・分類的關係と比較の結果, 共通管は短→長, 分枝は長→短, 後走管分枝末端は遊離→近接→融合の方向への変化過程を認めた。
- 5) マルビギー氏管に見られる, 補償の変形や環境への適応変形と思われる諸現象について考察を行った。

### 文 献

- 1) Maki, T. '35 Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, 25, 379-91.
- 2) 岡田豊日 '36 植動, 4, 1531-40.
- 3) —————, '53 動雜, 62, 278-87.
- 4) —————, '54 Kontyû (in press).
- 5) Pantel, J. '14 La Cellule, 29, 393-429.
- 6) Patterson, J.T. & Stone, W.S. '52 Evolution in

the genus *Drosophila*, 610 pp. New York. 7) **Shindler, E.** 1878 Zeitschr. f. wiss. Zool., **30**, 581-660. 8) **Sturtevant, A.H.** '42 Univ. of Texas Publ., 4213, 5-51. 9) **Wheeler, M. R.** '49 *ibid.*, 4920, 157-95. 10) **Wheeler, W.M.** 1893 *Psyche*, **6**, 457-564.

### Résumé

## Comparative Morphology of the Drosophilid Flies VII. The Malpighian Tubes of the Adult Flies

Toyohi OKADA

Department of Biology, Faculty of Science, Tokyo Metropolitan University

From the comparative study of the Malpighian tubes of about 75 species of the drosophilid flies belonging to 12 genera, the supposition was made that the tubes with comparatively long branches connected in pair to each of the two short common trunks, and having the tips of posterior branches separated from each other, represent a type original among the family Drosophilidae, while the tubes with short branches connected to long common trunks, and having the tips of posterior branches fused or closely apposed to each other, are the features modified from those of the original type. There seem to be compensatory developments not only between the length of common trunks and that of branches, as indicated above, but also between the length and the width of the tubes probably caused by environmental effects given in the larval stages.

---

OKADA, T.,

1955

Comparative morphology of the Drosophilid  
flies. VII. The malpighian tubes of the  
adult flies.

Zool. Mag., 64:108-112.