第 6 章.　チョウバエ

チョウバエは双翅目（ハエ目とも呼ばれる。Diptera），カ亜目（Nematocera），チョウバエ群（Psychodomorpha），チョウバエ科（Psychodidae），チョウバエ亜科（Subfamily Psychodinae）に属する昆虫の総称である。現在，世界ではチョウバエは約 300 種が記録され，日本では 74 種が報告されている。

チョウバエはその名前のようにハエに似ているが，実はハエよりカに近い。特に幼虫と蛹の形態はカに似ている。ハエ類と異なり，チョウバエ類の特徴として，次の点があげられる。

1. 翅は短く，静止の際腹部の上で屋根型に畳む。
2. 翅の横脈は基部近くにあるだけで，翅脈はほとんど縦脈だけで構成される。
3. 脚の脛節には端刺がない。
4. 全身が長い鱗毛で覆われている。

元来日本では小型（体長 2mm）で，翅の中央と縁に 6～9 個斑点があるホシチョウバエ（*Psychoda alternate* SAY）が代表種であった。しかし，近年来，都市化と生活様式の変化に伴い，水洗便所や浄化槽の普及とともに外来種のオオチョウバエ（*Telmatoscopus albipunctatus* WILLISTONE）の発生が増え，その分布地域は本州北端から沖縄まで広がっている。東京都では昭和 40 年代頃からその発生が目立ってきて，今では都市部の代表的なチョウバエ種となっている。

従来，チョウバエ類は養鶏場・畜舎の排水槽に多く発生する昆虫である。都市近代化に伴い，ビルの浄化槽や下水処理施設も発生源となって，公衆便所，ビルの地下室，地下街の飲食店舗の調理場などにもチョウバエがよく見られるようになった。チョウバエの成虫は飛翔力が弱く，昼間はあまり活動せず，よく壁面に止まっているが，暗くなるとしきりに動き出す。チョウバエは人間に不快昆虫という印象を与えるだけでなく，食品汚染や食品への混入等も問題となっているため，都市部に生息する新しい種の衛生昆虫となってきた。

チョウバエは完全変態の昆虫で，その一生は卵，幼虫，蛹，成虫の四つの発育ステージに分けられる。

6-1. 成虫

オオチョウバエ成虫の体長は 4～5mm，チョウバエ科の中では大きい方である。体全体が長い剛毛に覆われ，灰色を呈する（図 6-1）。成虫の発生時期は 3～11 月の間であるが，関東地域における発生のピークは 5～6 月である。成虫の寿命は短く，生存期間は長くても 1 週間しか持たない。

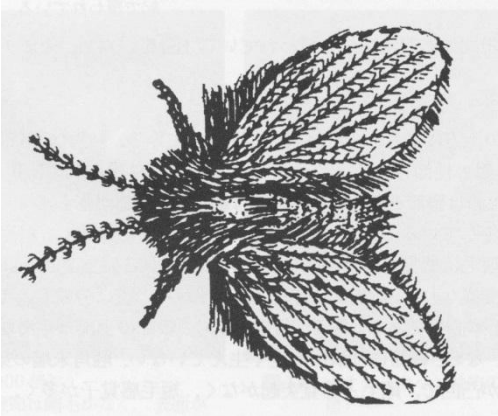

図 6-1.　オオチョウバエの成虫

6-1-1.　頭（Head）

頭部は半円球状，複眼，触角，口器等がある。近縁のカと違って，チョウバエの成虫は頭部の形態が雌雄ともほぼ同じである（図 6-2，図 6-3）。また，オオチョウバエは単眼がない。

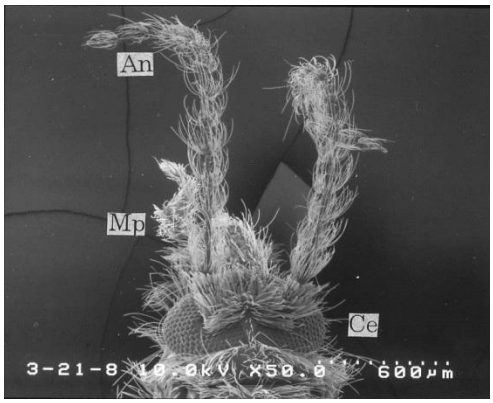

図 6-2. オオチョウバエ雄成虫の頭部（50 倍）
An：触角；Mp：小顎肢；Ce：複眼

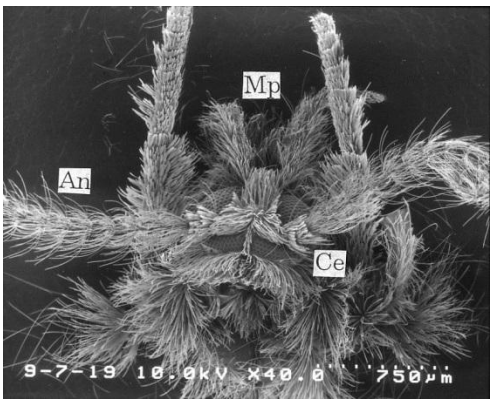

図 6-3. オオチョウバエ雌成虫の頭部（40 倍）
An：触角；Mp：小顎肢；Ce：複眼

複眼（Compound eye）

1 対の黒い複眼は大きく，頭部の前部の大半を占める（図 6-4）。複眼はチョウバエの視覚器官で，光だけではなく，物体の形態も見分けることができる。しかし，生息範囲は主に暗黒な排水槽や浄化槽の中であるためか，複眼を構成する個眼（ommatidium）の数は同じ目に属するカやハエに比べ，桁少ない数百個しかない。個眼は隆起して，表面が平らで，規則正しい配列をしている。個眼の角膜レンズ表面は微小な不規則の乳頭状突起で覆われている（図 6-5）。なお，オオチョウバエの個眼の構造は擬晶子体眼で，同じ双翅目に属するハエに似ている（本書第 2 章ハエ，図 2- 2 を参照）いる。

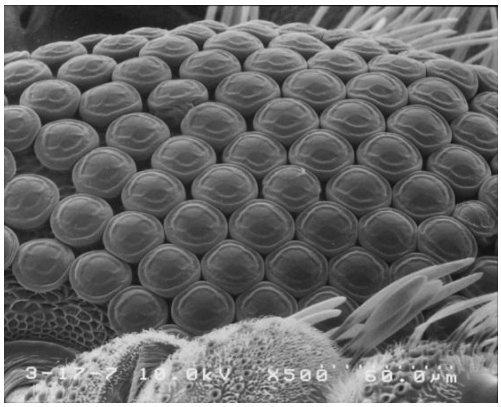

図 6-4. オオチョウバエ成虫の複眼（500 倍）
複眼は数百個の個眼から構成される。

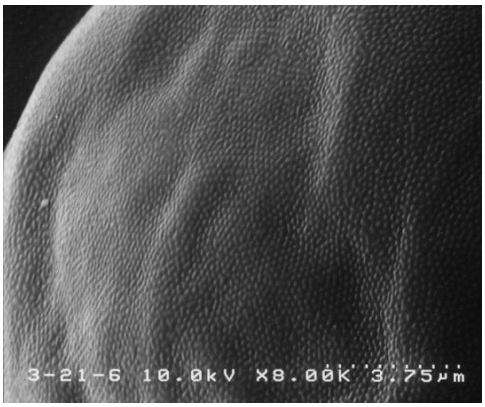

図 6-5. 個眼の表面（8,000 倍）
個眼の角膜レンズの表面は微小な乳頭状突起で覆われている。

触角（antenna）

1 対の触角は頭部の上方にあり，左右の複眼に囲まれている。触角は 16 節から成る。頭部につなぐ触角の柄節と第 2 節の梗節は短く，やや膨らんで，鱗片に覆われて，長い剛毛が生えていない（図 6-6）。第 3 節以上の節は鞭節と呼ばれる。鞭節は細長く，基部が膨らんで，多数の長い剛毛が傘のように上に向いて密生している。剛毛の輪の上方に匂いなどを感受する短毛状感覚子も多数生えている。また，剛毛や短毛状感覚子のはか，管状器官と呼ばれる感覚突起（ascoid）がある。感覚突起の形態は雌雄によって異なり，雄では感覚突起は基部から二股に分岐し，U 字型となっているが，雌では分岐がなく，1 本直立である（図 6-7，図 6-8，図 6-9）。鞭節の上部は平滑な細長い頚部となり，感覚毛が生えていない。なお，鞭節には鱗片が全く生えていない。触角末端の第 14 鞭節は形がほかの鞭節と異なり，表面が凸凹で，剛毛と感覚突起がなく，短毛感覚子が多く，先端には 2 個の窩状感覚子がある（図 6-10）。

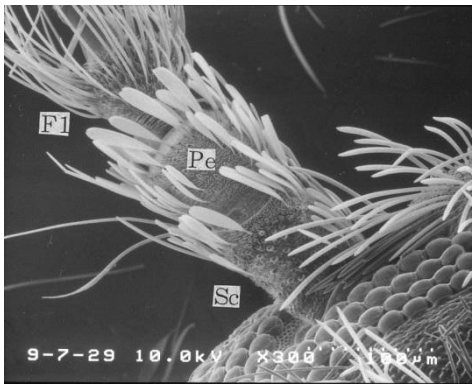

図 6-6. オオチョウバェ成虫触角の基部（300 倍）

触角基部の柄節と梗節は短く，剛毛がなく，鱗片に覆われている。

Sc：柄節；Pe：梗節；Fl：第 1 鞭節

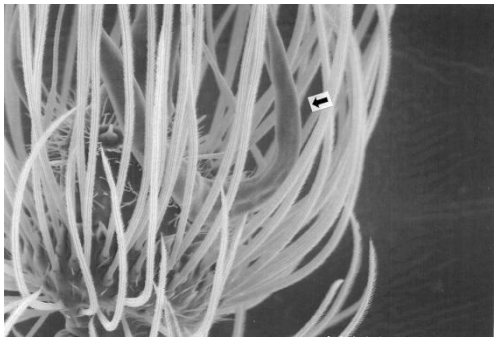

図 6-7. 雄成虫触角の鞭節（1,000 倍）

鞭節の基部がやや膨らんで，剛毛が傘状に密生し，剛毛の上部に多数の短毛状感覚子が生える。感覚突起（矢印）は基部から分岐し，U 字型となっている。

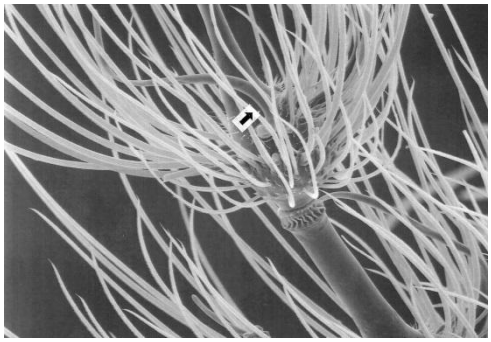

図 6-8. 雌成虫触角の鞭節（1,000 倍）

雌成虫触角の形態は雄に似ているが，感覚突起（矢印）は分岐がなく，単条である。

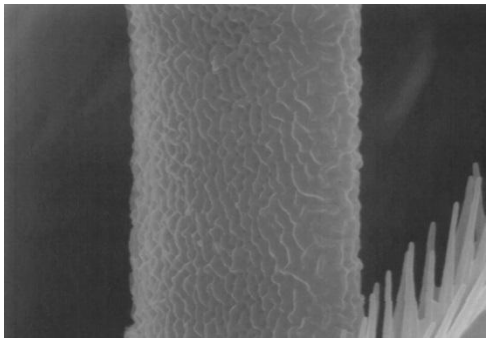

図 6-9. 雄成虫触角の感覚突起の表面（10, 000 倍）

触角は成虫の最重要な感覚器官である。触角に生えている長い剛毛は 1 個の感覚細胞を持つ機械感覚子で，空気の振動を感知する。短毛は嗅覚感覚子で，1～2 個の嗅覚細胞を持ち，化学物質の匂いを感知する。また，窩状感覚子は触角先端のはか，先端下の鞭節にもある。窩状感覚子は内部に暖度感覚細胞，寒度感覚細胞，湿度感覚細胞の 3 個の感覚細胞があり，温度・湿度を感受する（図 6-11）。

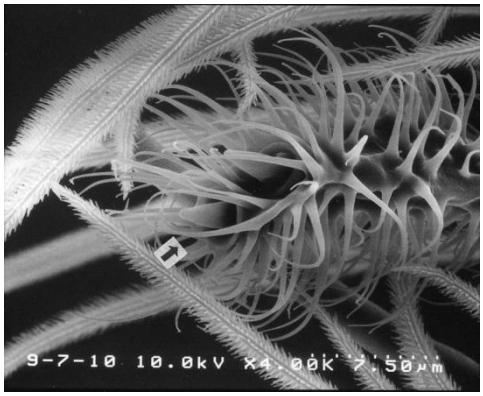

図 6-10. 触角の先端（4,000 倍）
第 14（末端）鞭節は剛毛がなく，表面が凸凹で，短毛感覚子が多数あり，触角先端には 2 個の窩状感覚子がある（矢印）。

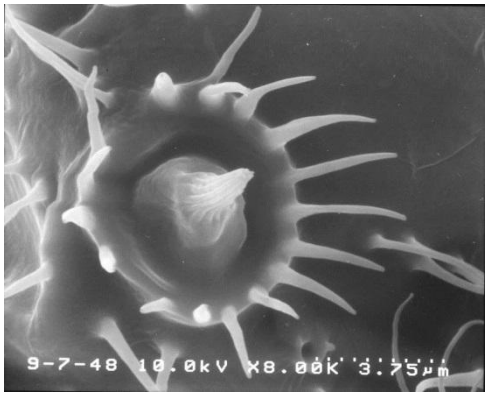

図 6-11. オオチョウバエ触角の窩状感覚子（8,000 倍）

口器（mouth－parts）

チョウバエ類は舐食型の昆虫であるが，その生息環境に適応するため，口器が進化してきた。その特徴として大顎を欠き，小顎もほとんど退化した。その代わりに上唇と下唇が発達して，前に伸び，球状の口吻（proboscis）を形成した（図 6-12）。

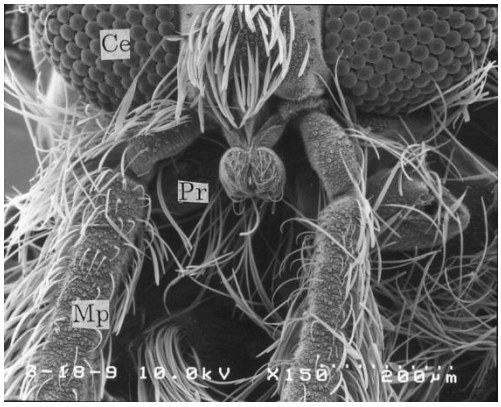

図 6-12.　オオチョウバエ成虫の口吻（150 倍）
口器は球状の口吻に変形し，頭部の前方へ伸びる。
Mp：小顎肢；Pr：口吻；Ce：複眼

図 6-13. オオチョウバエ成虫の口吻（800 倍）
口吻の先端に唇弁があり，縦に開口している。唇弁の内側に数 10 本の味の感覚毛があり，唇弁の外側にも味覚を感受する長い感覚毛が 10 数本生える。

唇弁（Labial lobe）

オオチョウバエの口吻前方に 1 対の唇弁がある。唇弁は下唇の先端が肥大してできたもので，中央に縦に開口して，咽喉に直達している（図 6-13）。口吻の前方，唇弁を囲むように味を感受する短毛状感覚子が 10 数本伸びている。唇弁の内側にも数 10 本毛状の味受容器が生えている（図 6-14）。

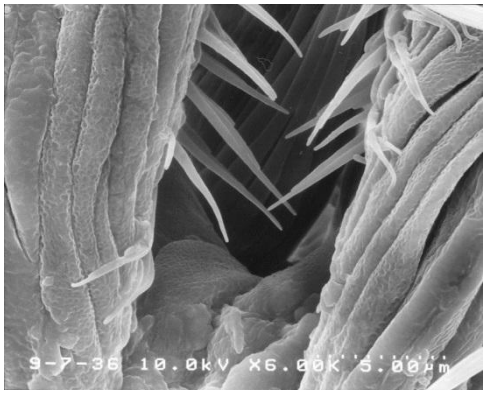

図 6-14. オオチョウバエ成虫の唇弁内側にある感覚毛（6,000 倍）

オオチョウバエの口器は硬い大顎を欠き，唇弁表面にもハエ類によく見られるような歯状突起がないため，典型的な舐食型昆虫のように固形の食べ物を唇弁で舐めながら唾液を出して，食べ物を削り取り，唾液と混ぜて飲み込むことができない。オオチョウバエは液体そのものか，液体に懸濁している粒子状の固形物を直接に咽喉内に吸い込む。

6-1-2. 胸部（Thorax）

胸部は前胸・中胸・後胸の 3 節からなる。中胸（mesothorax）が大きく，胸部の大部分を占めている。胸部背板に多数の剛毛が生えている。胸部には 3 対の脚がある。また，中胸から前翅，後胸から後翅が出ている。

翅（Wing）

中胸から出た前翅（forewing）は膜状で，翅脈がほとんど縦脈だけで構成され，横脈は基部近くにあるだけである。翅の表と裏面は毛で覆われ，翅脈と翅縁に生える毛は長い剛毛で，脈間部には剛毛がなく，小さい柔毛が密生している（図 6-15）。チョウバエは前翅を支配する筋肉が弱く，翅脈も単純であるため，飛翔力が弱い。

後翅はすでに退化して小さな平均棍（halter）となっている。平均棍は基部が細く，先端が膨らんで紡錘状を呈する（図 6-16）。平均棍の表面は鱗片に覆われている。近縁のカでは平均棍には鐘状感覚子と弦音器官のような感覚器官を数多くそなえ，重要な役割を有するが，チョウバエの平均棍の役割はまだ判明していない。

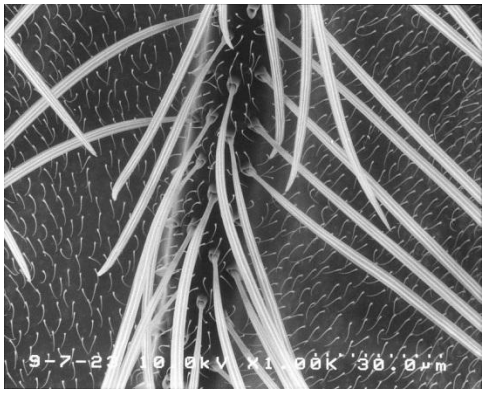

図 6-15. オオチョウバエ前翅の表面（1,000 倍）

翅脈はほとんど縦脈で構成され，長い剛毛は翅脈と翅縁にしか生えていない。翅間部には小さい柔毛が密生している。

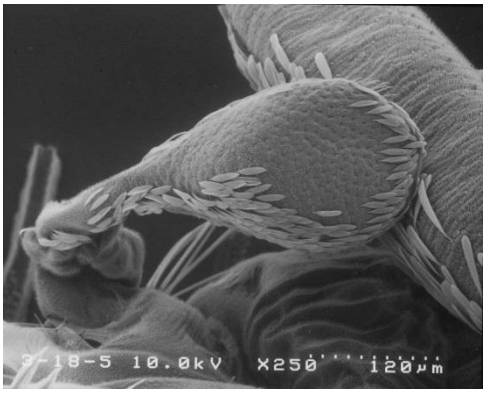

図 6-16. オオチョウバエ成虫の平均棍（250 倍）

平均棍は後翅が退化したもので，紡錘状で，表面が鱗片に覆われている。

脚（Leg）

オオチョウバエの脚は基節（coxa），転節（trochanter），腿節（femur），脛節（tibia），付節（tarsus）からなる。付節は 5 節がある。脚に端刺がなく，鱗片に覆われている。第 5 付節の先端に 1 対の爪がある。爪の間にある爪間盤が非常に発達し，膨らんでいる（図 6-17）。爪間盤は表面に鱗片がなく，柔らかい細毛が密生している。チョウバエは物体に静止するとき，爪間盤はその物体の表面状態を探知する役割を果たす。

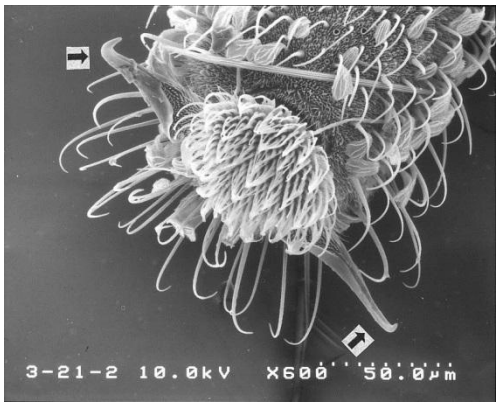

図 6-17. オオチョウバエ後脚の先端（600 倍）

脚の付節先端には 1 対の角質化した爪あり（矢印），爪間盤は楕円状で発達し，表面に柔毛が密生している。

6-1-3.　腹部（Abdomen）

腹部は円筒状で，10 節から成るが，第 9～10 節は雌雄ともに外部生殖器として特化しているため，外見上 8 節しかない。腹部の各節に多数の剛毛と短毛が生え，特に節の後縁および背板と腹板の結合部に長い剛毛が密生している。

雄は雌に比べ，その外部生殖器が複雑な構造をしている（図 6-18）。背側には第 9 背板

葉が発達して，1 対の爪状の上尾突起（surstyli）となって腹側に向かって伸びる。上尾突起は基部から中段まで長い剛毛があり，中段から末端まで平滑で，剛毛が生えていない。上尾突起の末端には 10 数本の小さな棘毛（tenacula）がある（図 6-19）。腹側には 1 対の把握器（clasper）がある。把握器は 2 節からなり，基節は球状に膨らんで，表面に多数の剛毛が生えているが，端節は円錐状で，末端が急に細くなり後方へ伸び，表面に毛がない。把握器の間に板状の挿入器が見える。

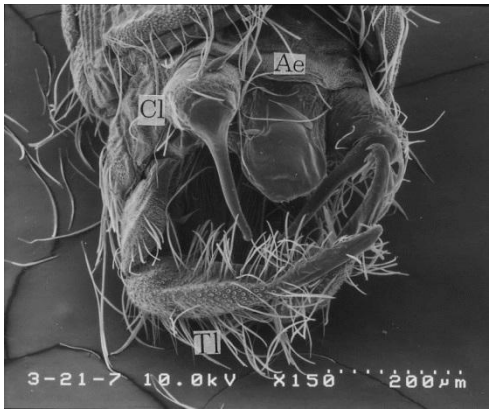

図 6-18. オオチョウバエ雄成虫の外生殖器（160 倍）
Cl：把握器；Ae：挿入器；Tl：上尾突起

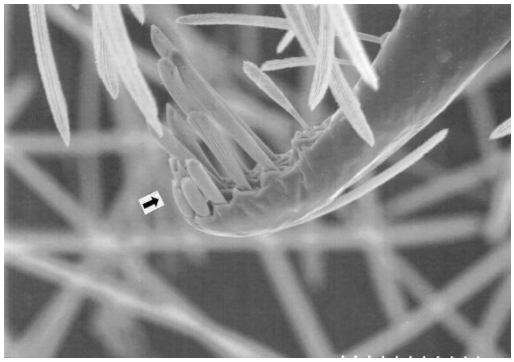

図 6-19. オオチョウバエ雄成虫外生殖器の上尾突起の末端（800 倍）
上尾突起の末端に 10 数本の棘毛がある（矢印）。

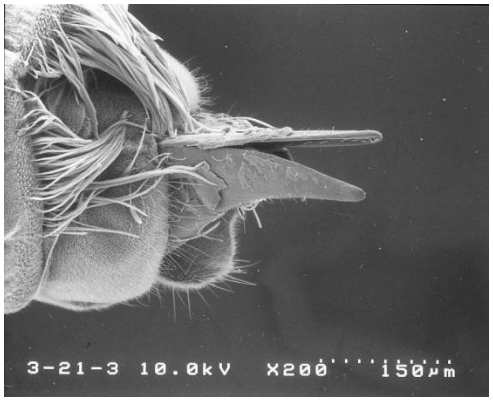

図 6-20. オオチョウバエ雌成虫外生殖器の産卵管（200 倍）
産卵管がくちばしのように開口している。

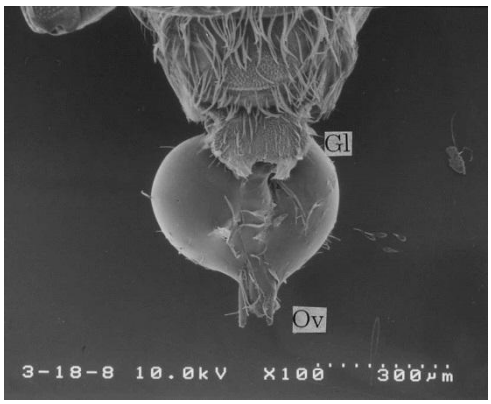

図 6-21. オオチョウバエ雌成虫の外生殖器（100 倍）
卵が産出直前の様子。産卵管が内部の卵によって膨らみ，第 8 腹節からはみ出している。産卵菅の開口部から卵が見える。
0v：産卵管；Gl：生殖後葉

雌成虫の外部生殖器は第 8 腹節腹側から生殖後葉がエプロン状に伸びて，その上には円錐状の産卵管（ovipositor）がまっすぐ後方へ伸びる。産卵管は赤褐色で，くちばしのように左右 2 枚に分けられる（図 6-20，図 6-21）。卵は産卵管を通じて，外へ産出される。雌成虫は羽化後暫くしてから雄と交尾し，20～100 個の卵を水辺やスカムの上に産みつける。

オオチョウバエの成虫は頭部や胸部，翅，腹部には長い剛毛が密生し，全身を覆っている。剛毛の断面は多角稜状で，稜線は鋸状となり，平行して走っている（図 6-22）。また，触角の柄節と梗節，平均棍，脚は表皮の生鱗細胞（scale cell）が生成した鱗片で覆われている。鱗片は杓状で，縦の毛脈がやや隆起し平行して走っている（図 6-23）。

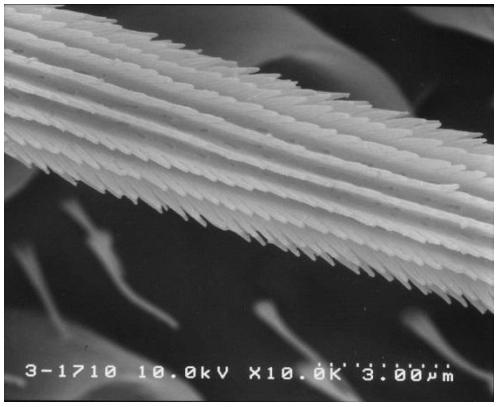

図 6-22. オオチョウバエ成虫の剛毛表面（10,000 倍）

成虫の体表は良い剛毛が密生している。剛毛の断面は多角稜状で，稜線が鋸状を呈する。

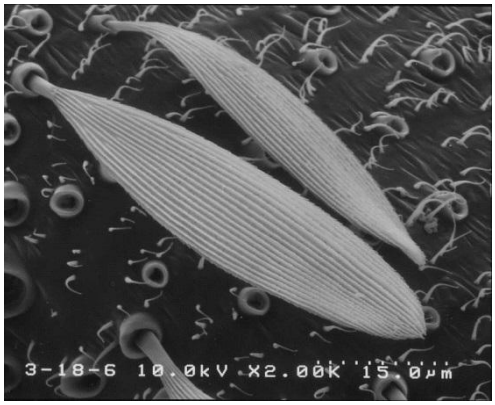

図 6-23. オオチョウバエ成虫の鱗片（2, 000 倍）

成虫の触角基部，平均棍と脚は杓状の鱗片に覆われている。

6-2.　卵（egg）

オオチョウバエの卵は非常に小さく，長さ 0.25～0.3mm，円筒形で，前端がやや細い（図 6-24）。卵の前端に小さな孔がある。これは卵門（micropyle，精孔ともいう）で，受精時精子が卵内へ侵入し，卵核と結合する時の経路である（図 6-25）。卵門の数と位置は昆虫の種により異なり，チョウバエでは卵の前端頂部に 1 個のみである。卵の表面には網目の斑紋が分布している（図 6-26）。これは卵巣内に於いて卵の原点となる卵母細胞が卵に発育した後，卵殻表面に残った卵巣小管の濾胞細胞のレリーフである。

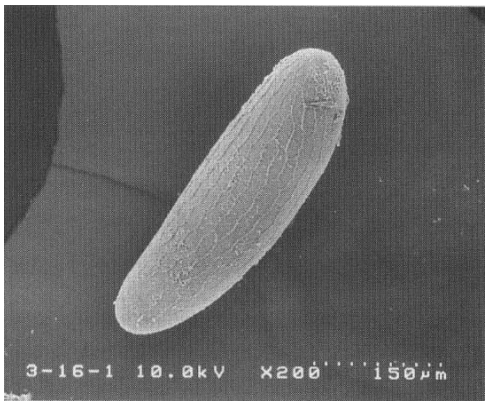

図 6-24. オオチョウバエの卵（200 倍）
卵は円筒形で，前端がやや細い。

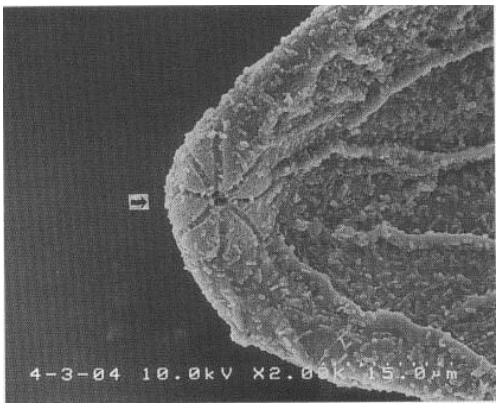

図 6-25. オオチョウバエ卵の卵門（2,000 倍）
卵門（矢印）は卵の前端にあり，精子が卵内への侵入口である。

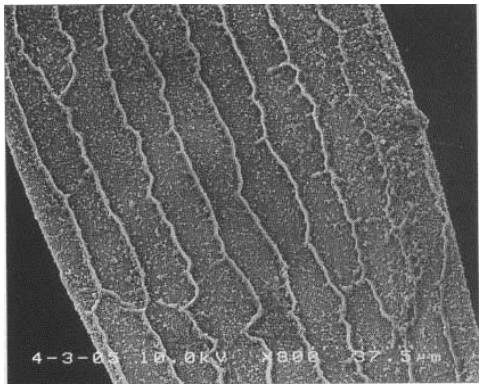

図 6-26. オオチョウバエ卵の表面（800 倍）
卵の表面に網目のような斑紋を分布している。これは卵巣に発育していた時，卵を取り囲んだ卵巣小管の濾胞細胞のレリーフである。

1 匹の雌成虫は数回に分けて数 10～200 個の卵を不規則な卵塊として水辺や水面に浮かぶスカム（浮きかす）に産下する。卵は産下したとき乳白色を呈するが，その後次第に濃くなり，最終的に暗褐色となる。オオチョウバエの卵は産下 2～3 日後に孵化する。

6-3.　幼虫（larva）

幼虫はやや扁平な円筒状で，12 の体節から構成される。第 1 節は頭部，第 2～4 節は胸部，第 5～12 節は腹部となる（図 6-27）。

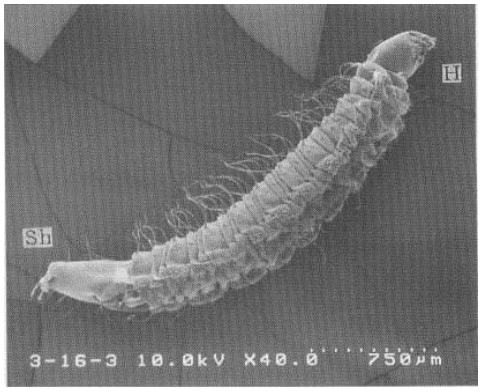

図 6-27. オオチョウバエの 3 令幼虫
（40 倍）
H：頭部；Sh：呼吸管

幼虫は頭部が発達し，触角（antenna），眼点（eye point），口器（mouthparts）等がある（図 6-28）。

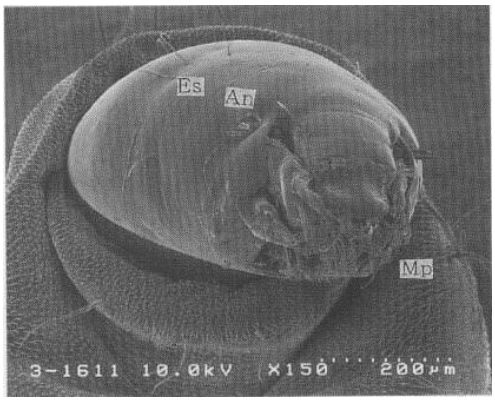

図 6-28. オオチョウバエ幼虫の頭部
（150 倍）
An：触角；Es：眼点；Mp：口器

オオチョウバエ幼虫の触角は同じ目に属するハエやカと完全に異なり，1 本立ちではなく，触角窩に太い 2 本，細長い 1 本，小さく短い 4 本の計 7 本の突起から構成される（図 6-29）。また，触角の各突起には感覚毛が生えていないのも特徴である。幼虫は眼を欠く。頭部両側面に見られる大きな 1 対の眼点は頭部のクチクラ層の下に色素が塊状に沈着し，外観上は眼のように見えるだけで，生理学上の眼の構造ではない。オオチョウバエ幼虫は下水中に生息しているため，常に頭部を汚泥やスカムに潜らせ，腹部末端にある呼吸管だけを水面上に出しているだけで，その生息環境に適合して，眼が退化したのではないかと推測される。

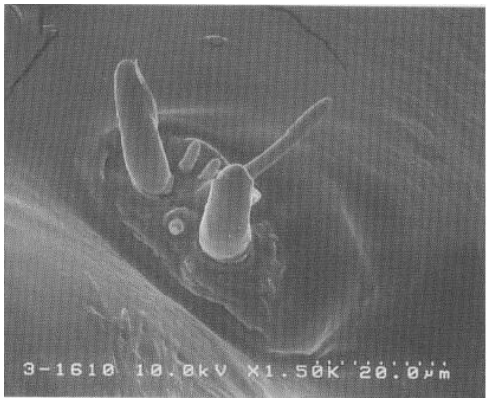

図 6-29. オオチョウバエ幼虫の触角（1,500 倍）
触角は 1 本ではなく，太い 2 本，細長い 1 本，小さい 4 本の計 7 本の突起から構成されている。

幼虫の頭部前端下側に発達している大きな口器がある。口器は上唇（labrum），下唇（labium），大顎（mandible），小顎（maxilla）等より構成される（図 6-30）。幼虫は汚泥やスカム中に生息し，有機物を餌として摂食するため，口器は一応咀嚼性口器であるが，大顎に生えている歯は櫛状となって，餌を噛まないで丸飲みする。上唇の上方左右と前縁，小顎の周辺に長い刷状の口刷毛（mouth brush）が生えている。幼虫は眼がなく，触角の構造も簡単であるため，口器周辺の口刷毛は摂食行動に役立つだけでなく，水流の動きや周辺物体の存在をキャッチし，行動にも関与していると推測される。

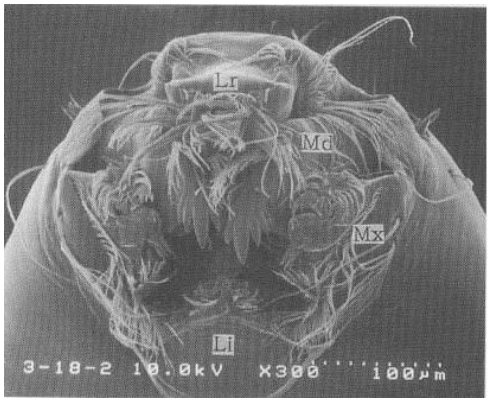

図 6-30. オオチョウバエ幼虫の口器（300 倍）
チョウバエ幼虫の口器は咀嚼性口器であるが，咀嚼能力がほとんどない
Lr：上唇；Li：下唇；Md：大顎；Mx：小顎

幼虫の胸，腹部は形態上にはほとんど差がない。ハエやカの幼虫と違って，チョウバエ幼虫の体節は硬いクチクラ層を有する表皮に覆われて虫体をしっかりガードする。表皮が凹下してくびれを生じているため，体節が小環節に分かれている。胸部の 1～3 節および腹部の第 1 節と第 8 節はそれぞれ 2 小環節に分かれ，腹部第 2～7 節はそれぞれ 3 小環節に分かれている（図 6-27）。各小環節の背側に黒褐色の硬い小背板を有する。体節に多数の長い剛毛が生えている。剛毛の生え方は種によって異なり，種の鑑定にも使われる。オオチョウバエは背側に 6 列，背側と腹側との縁線に各 1 列，腹側に 4 列の計 12 列の剛毛が生えている。腹側に比べ，背側の剛毛が太くて長い。また，剛毛が生えている個所は表

皮が硬く黒褐色の毛点となっている。

第 8 腹節が発達し，後端が後上方へ伸びて短く太い呼吸管（siphon）に変形している（図 6-31）。呼吸管の先端には気門（stigma）が開口し，呼吸時に空気交換の通路となっている。気門の周辺には六つの肉弁状突起があり，背側に四つ，腹側に二つで，気門を囲む形となっている。これらの肉弁突起の縁側に長い刷状毛が生えている（図 6-32）。通常，幼虫は呼吸するために呼吸管を水面上に出して同時に水面上の動きも感受する。危険を感じたら，幼虫はすばやく反応して，呼吸管を水中に降ろし，汚泥に潜り込む。排泄器官としての肛門（anus）は第 8 腹節の前端腹側に開口している（図 6-33）。

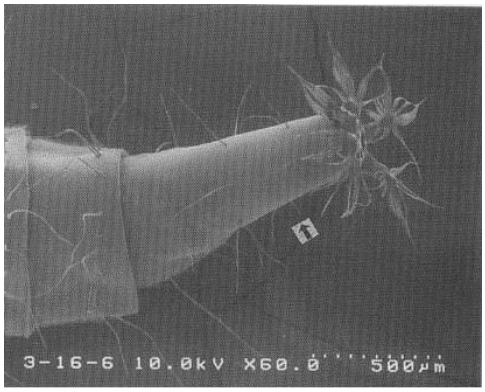

図 6-31. オオチョウバエ 4 令幼虫の腹部末端（60 倍）
第 8 腹節から呼吸管（矢印）が伸びる。

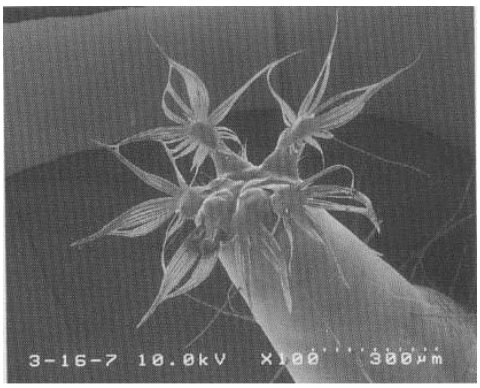

図 6-32. オオチョウバエ幼虫呼吸管の先端（100 倍）
背側 4 個，腹側 2 個の計 6 個の肉弁突起が気門を囲む形となり，突起の縁側には長い刷状毛が生えている。（刷状毛は互いに離れているものであるが，試料は固定・脱水の過程で何本かがくっついているため，変わった形に写されている）。

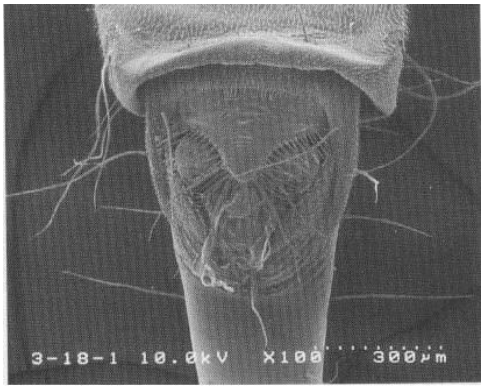

図 6-33. オオチョウバエ幼虫の肛門（100 倍）

同じ水中に生息するカの幼虫と異なり，オオチョウバエの幼虫は泳げない。体節の屈伸運動による移動だけである。幼虫は通常汚泥やスカムに潜り，呼吸管を水面上に出して呼吸する。餌は汚泥中の有機物である。卵から孵化した幼虫は 3 回の脱皮を経て 4 令幼虫となり，成熟した 4 令幼虫の体長は 8～10㎜，全体暗褐色を呈する。4 令幼虫が脱皮して蛹となる。幼虫期間は 9～15 日で，気温が高い季節には幼虫の発育も早い。

6-4. 蛹（pupa）

オオチョウバエの蛹は体長 5～6mm, 黒褐色, 頭胸が融合した頭胸部と腹部からなる（図 6-34）。頭胸部は大きく，背面には角質化した 1 対の呼吸角（respiratory horn）がある（図 6-36）。呼吸角は頭部につなぐ基部は細短く，7 本のリングが重なっているような形となっている（図 6-36）。上部はやや扁平で太い。呼吸角の先端には黒褐色の気門板を有し，呼吸孔（気門）がその気門板に開口している。呼吸孔は計 15 個もあり，2 列に並ぶ（図 6-37）。蛹のステージに成虫の触角，複眼，口器，脚，翅の原形が既に形成され，その姿が蛹の頭胸部に浮き上がっている（図 6-38，図 6-39，図 6-40）。

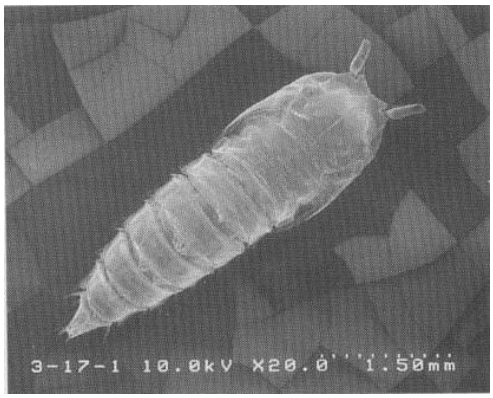

図 6-34. オオチョウバエの蛹（20 倍）

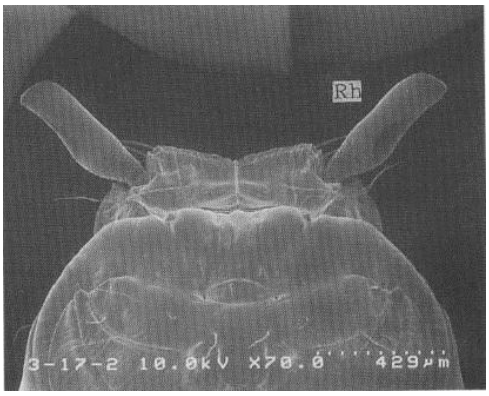

図 6-36. オオチョウバ工蛹の頭胸部（70 倍）
Rh：呼吸角

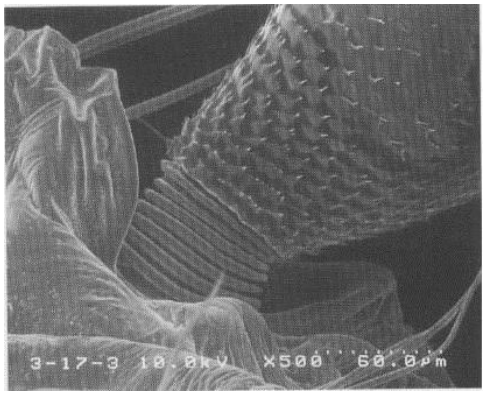

図 6-36. オオチョウバエ蛹の呼吸角基部（500 倍）
呼吸角は基部が細短く，7 本のリングが重なっている形を呈する。

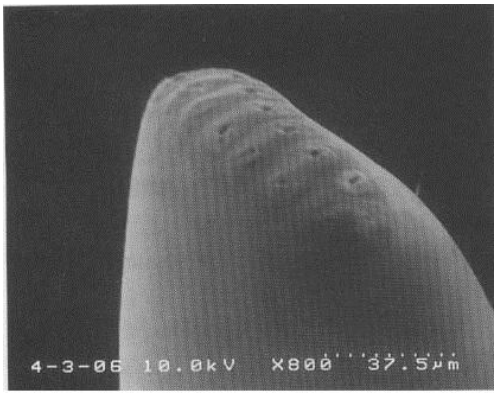

図 6-37. オオチョウバエ蛹の気門（800 倍）
気門は呼吸角頂部にあり，2 列 15 個もある。

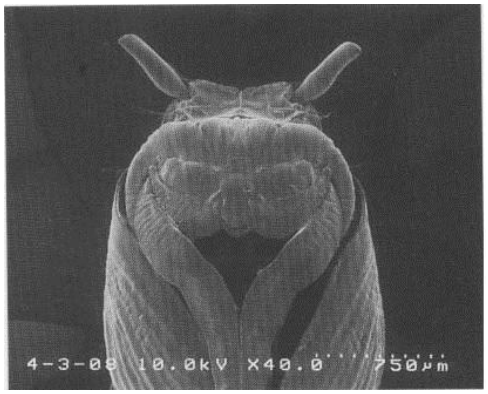

図 6-38. オオチョウバエ蛹の頭胸部（腹側）（40 倍）

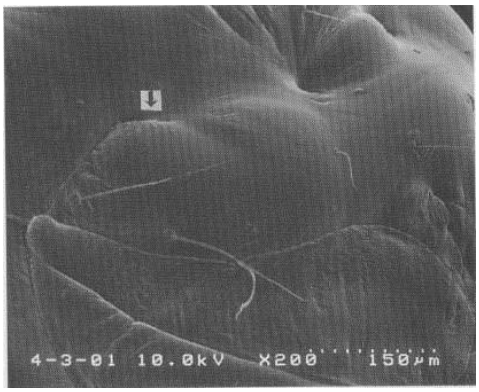

図 6-39. オオチョウバエ蛹の複眼原形（矢印）（200 倍）

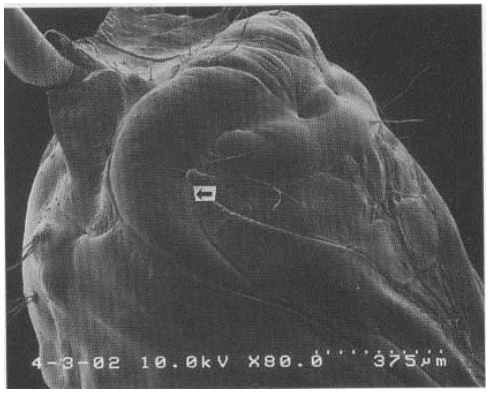

図 6-40. オオチョウバエ蛹の触角原形（矢印）（80 倍）

腹部は 8 節からなる。各節は硬い背板（tergum）と腹板（sternum）に覆われている。各節の後縁に櫛状の長い剛毛が帯状に生えている（図 6-41）。第 8 腹節の後縁中央に外部生殖器嚢があり，その形は雌雄によって著しく異なる（図 6-42）。第 8 腹節後端から 1 対尾板（caudal flake）が伸びる。尾板は短く，縦で向かい合う形となる。尾板の中部下側には 1 対の尾角（caudal horn）がある（図 6-43）。

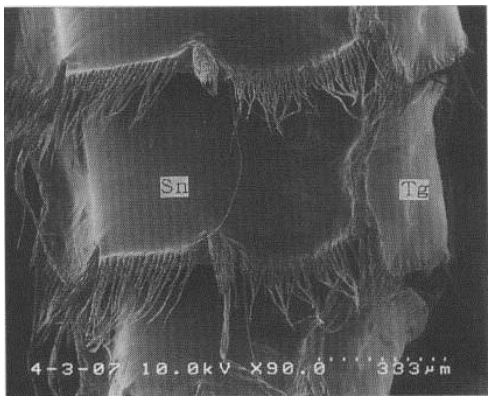

図 6-41. オオチョウバエ蛹の腹節
（90 倍）
腹節は硬い腹板と背板に覆われている。腹板と背板の後縁に帯状に櫛状の剛毛が生えている。
Sn：腹板；Tg：背板

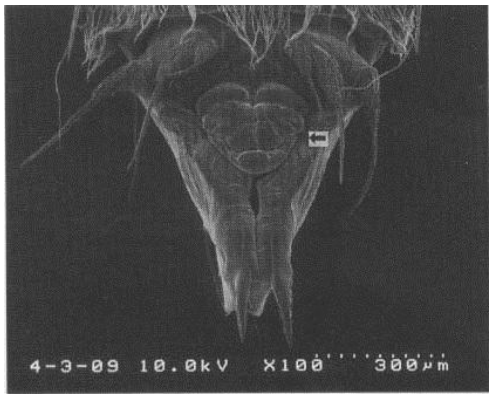

図 6-42. オオチョウバエ雄蛹の腹部後端
（100 倍）
第 8 腹節の後縁中央に雄外部生殖器嚢（矢印）がある。

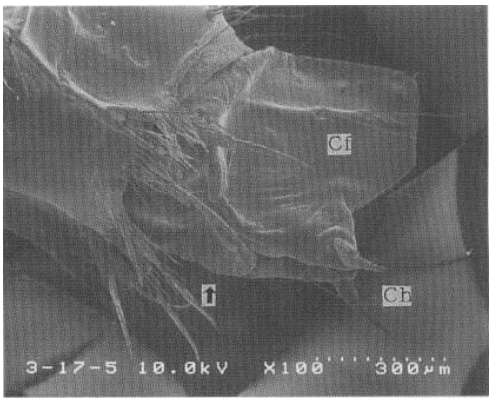

図 6-43. オオチョウバエ雌蛹の腹部後端
（100 倍）
第 8 腹節後端から 1 対の尾板，1 対の尾角が伸びてきた。
Cf：尾板；Ch：尾角；†：雌外部生殖器嚢

蛹になってから汚泥から脱出し，水中に垂直に浮遊する。時折腹部を左右に動かして浮上し，呼吸角を水面に出して呼吸する。蛹は何も摂食せず，2～3 日を経て脱皮し，成虫になる。