

## 〈講 座〉

## イエバエ成虫の胸部・腹部の微細構造

洗 幸夫<sup>1)</sup>・胡 衛軍<sup>2)</sup>

The Detailed Structure of Thorax and Abdomen of the Adult House Fly

Xingfu XIAN and Weijun HU

今回はイエバエ *Musca domestica* L. 成虫の口器の構造と機能について解説したが、今回はイエバエ成虫の胸部・腹部の構造を取り上げた。構造は前回と同様に走査電子顕微鏡写真を中心に解説する。

## 胸 部 (thorax)

昆虫成虫の胸部は前胸 (prothorax), 中胸 (mesothorax), 後胸 (metathorax) からなり、各胸の大きさはその胸から出た脚と翅の発達状態に比例する。特に飛翔昆虫では翅の発達は胸部の発達に大きな影響を与える。これは翅の発達に伴って、それを動かす胸部の筋肉も複雑に変化し、より強力になったためである。ハエ目に属する昆虫は前翅が非常に発達しているため、前胸と後胸が小さく前翅のある中胸が胸部の大部分を占めている。これに対して、主に後翅を使って飛翔する

甲虫類やバッタ類は前胸と中胸と比べて後翅のある後胸が大きい。

ハエは胸部の背板と側板に数列の太く長い剛毛が生えており、その剛毛の数と配列は種によって異なり、分類学上の重要な特徴として用いられる。イエバエは胸背に4本の黒色縦線があり、背板にある正中剛毛は0+1, 背中剛毛は3~4+4~5である。

## 翅 (wing)

ハエ目では後翅はすでに退化して、小さな平均棍 (halter) となったため外見上は1対の翅しか見えない。中胸から出た前翅 (fore wing) は膜状で非常に発達している。走査電子顕微鏡で見ると翅の表面には多数の帆のような小さな膜で覆われている (図2)。この帆状膜の構造は翅の表面から多数の毛が上方へ斜めに伸び、それぞれの

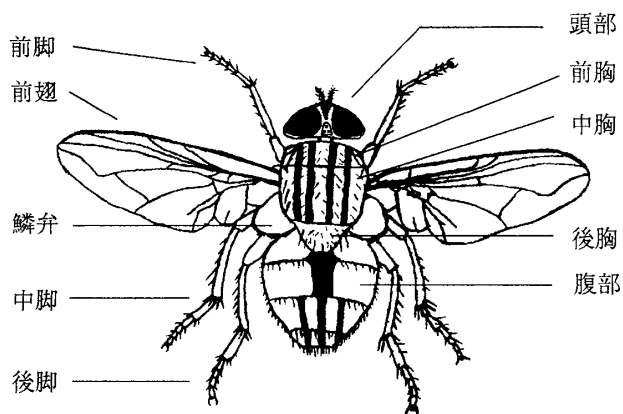


図1 イエバエの成虫 (平均棒は鱗弁の下に隠されている)

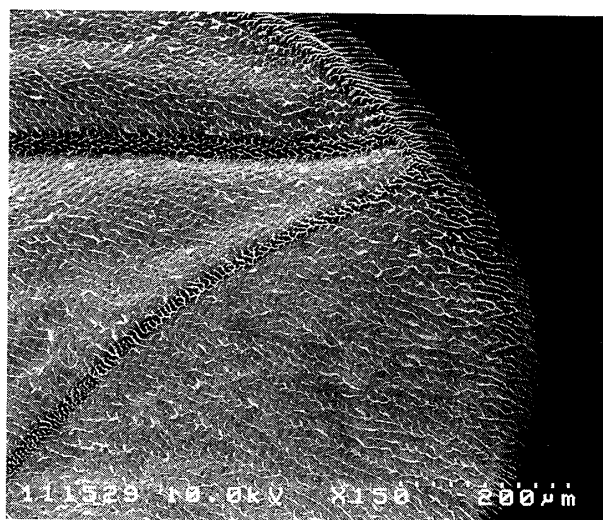


図2 イエバエの前翅表面 (150倍)  
前翅は膜状翅である。翅の表面には多数の小さい帆状の膜片で覆われる

<sup>1)</sup> (株)キャッツ環境科学研究所

<sup>2)</sup> 志賀国際特許事務所

毛の内側から薄い透明な膜が垂れ下がって、その前縁が翅の表面に融合するという特徴である。(図3)。しかし、翅脈には帆状の膜片はなく小毛だけが生えている。翅の裏面ではこのような帆状膜がなく多数の小毛が生えている。翅の外縁に太い剛毛が外へ向けて伸びる(図4)。

翅は胸部から張り出した表皮部分が扁平になったものである。翅の形成過程としては、まず、胸部にある翅芽から真皮細胞層は伸びながら表裏2

層の表皮を分泌して翅を構成し、その後、中央に両基底膜が融合した1層を残して真皮細胞がほとんど消失する。翅脈(vein)は翅の発生するとき、翅の間隙溝の上面と下面に真皮細胞から分泌されたクチクラの沈着によって形成される中空の管で、中には細い気管が通っている。翅脈を囲む表裏2層の表皮は翅間部のより幾分厚くなるため翅間から隆起した形となる。翅脈の分布は種によってかなりの差異があり種の識別にも利用される。

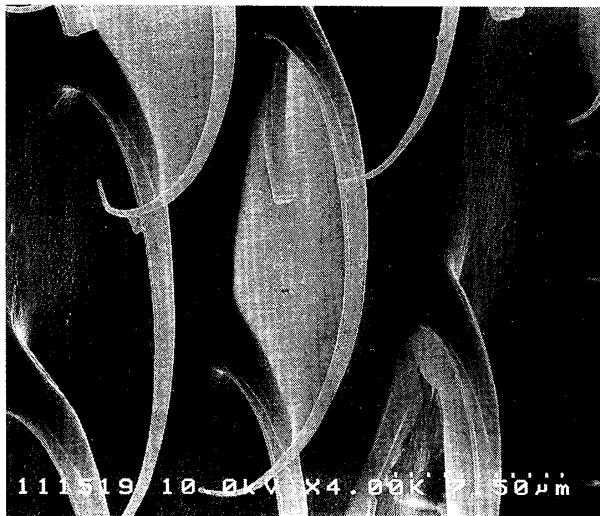


図3 前翅表面の帆状の膜片(4,000倍)  
翅の表面に毛が上方に向けて斜めに伸び、毛の内側から薄い透明な膜が垂れ下がって翅の表面に融合する

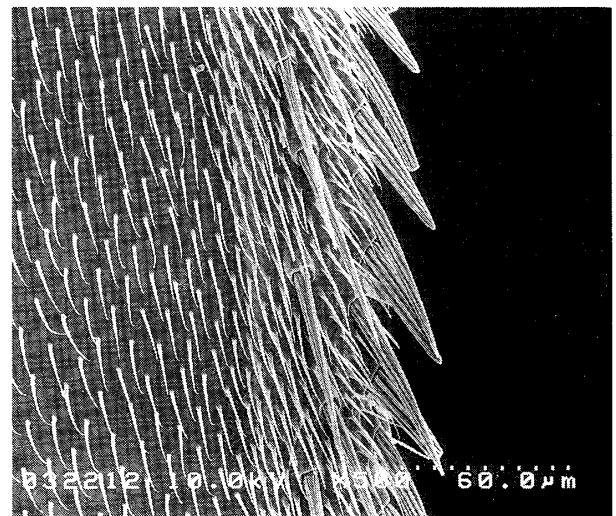


図4 イエバエの前翅の裏面(500倍)  
表面のような帆状膜がなく多数の小毛を生じて翅縁には太い剛毛が外側に向けて生える



図5 イエバエの鱗弁(150倍)  
前翅の基部にある鱗弁は肌色の扁平状器官である。表面は柔らかい細毛に覆われている

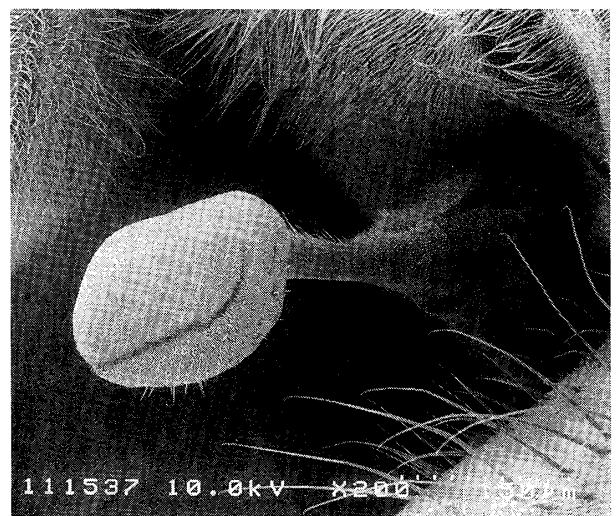


図6 イエバエの平均棍(200倍)  
平均棍は後翅が退化したもので、もやし状の形となっている。先端の膨らんだ球状部の中央の陥入溝は翅が展開できないまま残った痕跡である

前翅の基部には鱗弁と呼ばれる扁平な器官がある(図5)。鱗弁の表面は柔らかい細毛に覆われる。鱗弁の役割はまだ判明されていないようである。

ハエ目昆虫の特徴の一つとして、前述のように後胸にある後翅が退化して平均棍となった。イエバエの平均棍は基部が細く先端が球状に膨らんで、もやしのような形となっている(図6)。平均棍先端の膨らんだ部分の中央に陥入した溝があり、これは退化した翅芽が展開できないまま残した跡である。平均棍の表面は柔らかい細毛に覆われているが、所々に短く太い剛毛も分布している。平均棍は鐘状感覚子や弦音器官のような感覚子を数多くそなえ、重要な感覚器官である。また、飛翔中に平均棍は常に前翅と等頻度で振動して、体のバランスを保つ役割を果たす。前翅が静止中にも平均棍が独立に動きうる場合がある。

イエバエは翅という強力な道具をもったことによって、極めて大きな移動能力を獲得した。これによって、必要な時にはいつでも移動でき、大発生の際にその被害範囲が大きく広がる。

### 脚 (leg)

前胸から出た脚を前脚 (fore leg)、中胸から出た脚を中脚 (middle leg)、後胸から出た脚を後脚 (hind leg) と呼ぶ。

前、中、後脚はいずれもほぼ同じ構造をしており、基節 (coxa)、転節 (trochanter)、腿節 (femur)、



図7 イエバエ脚の脛節と跗節の関節部(200倍)  
脛節に着生している距刺が非常に目立つ

脛節 (tibia)、跗節 (tarsus) からなる(図7)。跗節は5節で、末端の節を端跗節 (pretarsus または distitarsus) と呼び、その先端に1対の爪 (claw) がある。爪は角質化して硬く、中部から先端にかけて内側に曲がっている(図8)。爪の基部には柔らかい毛が生えている。ハエ類は爪の間にある爪間盤が発達されておらず、代わりに端跗節の褥 (じょく) 盤 (pulvillus) が非常に発達



図8 イエバエの爪(500倍)  
端跗節(第5跗節)の先端に1対の爪がある。爪は角質化した基部に柔らかい毛が生えている。褥盤が発達して左右2枚に分かれ前方に伸びている

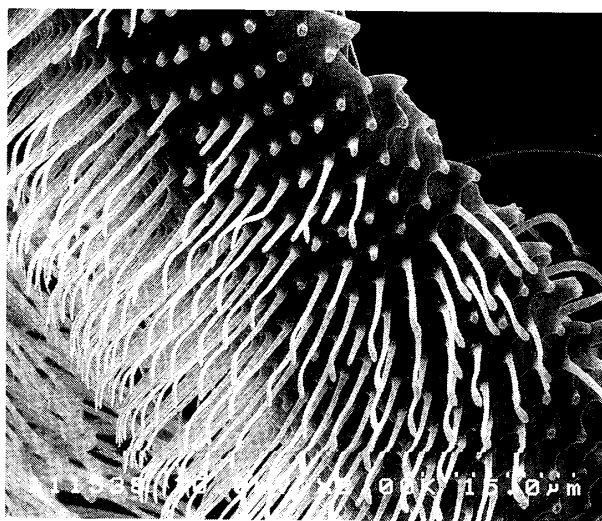


図9 イエバエ脚の褥盤(2,000倍)  
褥盤の外側に柔毛が密生し衝撃を吸収するクッションの役割を果たす。褥盤の内側に感覚子が多数分布し摂食に重要な役割を果たす

して長く伸びている。

褥盤は左右に分かれ2枚となり、その外側には毛が密生して走行や飛行着地時、衝撃を吸収する緩衝作用がある。褥盤の内側に臭覚と味覚を司る短い乳頭状の感覚子が多数分布している。前回にも述べたように褥盤に分布しているこれらの感覚子は摂食の際に重要な役割を果たす(図9)。すなわち、イエバエは触角にある臭覚感覚子で食べ物の匂いを感じてから食べ物に飛来し、その上にとまり、まず、褥盤にある臭覚と味覚を司る感覚子でその味をチェックし、食べ物と確認したら口吻を食べ物に伸ばして摂食に入る。

脚の各節とも表面は柔らかい毛に覆われて気流に敏感に感知する。また脚の表面に剛毛もある。

## 腹 部 (abdomen)

イエバエの成虫の腹部は9節からなるが第1、2節は融合して一つの節となり、第6節以下は外部生殖器となっているため背側から4節しか見えない(図10)。雌雄の外部生殖器は腹側から見える。

腹部の構造は単純で、発達した背板 (tergum) と腹板 (sternum) で構成される。背板と腹板はクチクラでできた強靱な板で、腹部に納められている神経系、気管系、消化器、内部生殖器などを保護する。背板と腹板の表面の所々に感覚毛を生じている。体節と体節は節間膜 (intersegmental

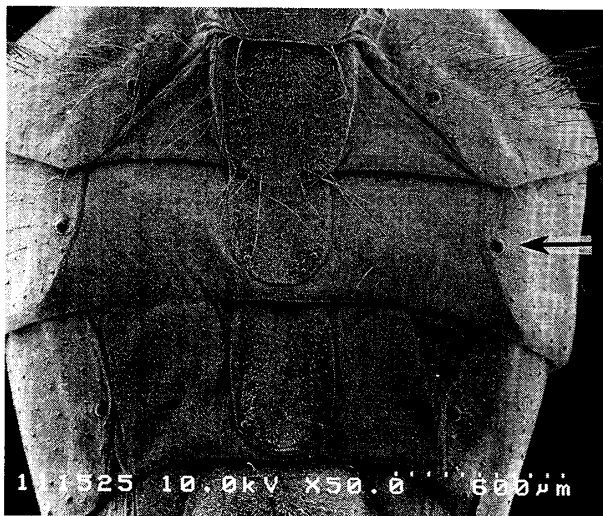


図10 腹側から見たイエバエの腹部 (50倍)  
腹部に曲がってきた背板にある小さな孔 (矢印) は気門である

membrane) と呼ばれる柔軟な膜で連結され、餌を多量に摂取したり、卵巣が発達しても収納できるように伸縮性に富む。背板と腹板をつなぐ側面膜 (pleural membrane) が発達していないため、背板が腹側に曲がってきて腹板と融合している。

## 気 門 (stigma)

イエバエ成虫の気門は胸部に2対、腹部に4対の計6対である。気門は円形で腹面に曲がってくる背板上にあり、背板から隆起している。イエバエの気門は角質化した背板にあり、その開閉を支配する筋肉群はないので、いつも開け放し状態になっている(図11)。

昆虫は脊椎動物と異なり肺がないため、その呼吸は気管系を通じて行う。イエバエの気管系は気門 (stigma)、気管 (trachea)、毛細気管 (tracheole) からなる(図15)。これは一般の昆虫と共通して

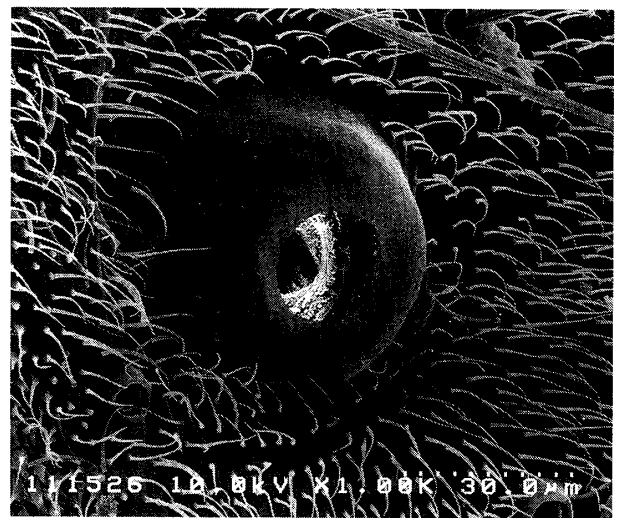


図11 イエバエの腹部の気門 (1,000倍)  
気門は背板から隆起している。いつも開けたままの状態となる

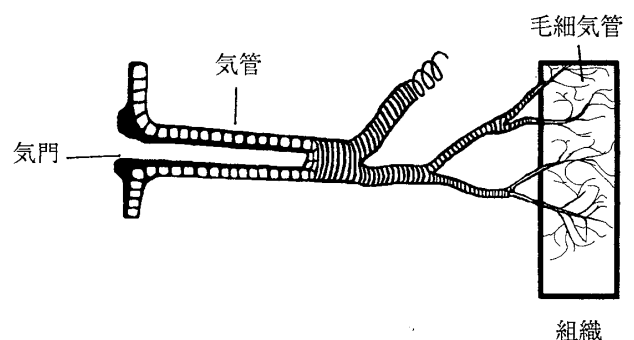


図15 イエバエ成虫の気管系

いる。呼吸は次のように行う。まず、酸素を豊富に含む外界の空気は気門から気管に送られ、さらに毛細気管によって各組織に運ばれる。酸素消費量の多い翅と脚の筋肉、消化管、卵巣などの組織には極めて多数の毛細気管が分布している。毛細気管と各組織間のガス交換は主として物理的な拡散現象により行われている。すなわち、毛細気管内の酸素の圧力は組織細胞内のそれより高いので、酸素は毛細気管から組織細胞内に拡散していく。それとは反対に組織細胞内の圧力の高い二酸化炭素は毛細気管内に拡散し、気管を経て気門から外気に排出する。

各気門が独自に吸気と排気を行うことは可能であるが、一般に吸気は胸部の気門で行われ、排気は腹部の気門で行われることが多い。

### 外部生殖器 (external genitalia)

ハエの外部生殖器は第6～9腹節が変形して構成されたもので、通常第5腹節の背板の下に隠されている。

雌に比べ、雄の外部生殖器は複雑である。雄の外部生殖器は4節からなり末端節の先端に角質化した陰茎 (penis) がある (図12)。陰茎の両側には1対の角質化した板状の交尾板が左右に伸展して

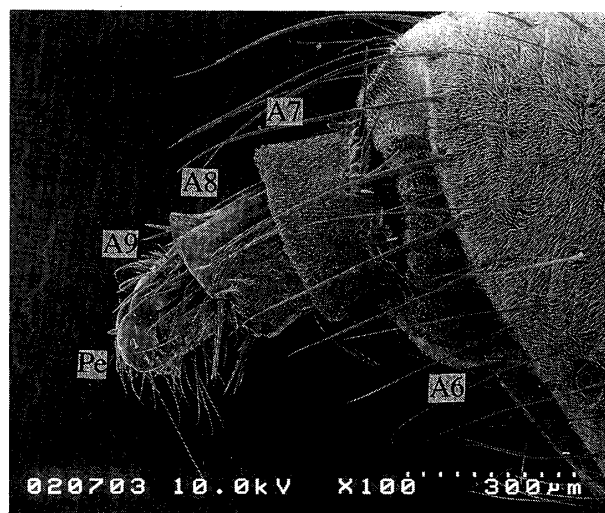


図12 イエバエ雄の外部生殖器 (100倍)

外部生殖器は6～9腹節が変化したものである。先端に陰茎がある。

A6：第6腹節；A7：第7腹節；A8：第8腹節；A9：第9腹節；Pe：陰茎

陰茎を保護すると同時に交尾の際に交尾鉤と把握器の役目をする (図13)。雄の外部生殖器は通常腹部末端に隠されているが、交尾するとき腹部末端から長く伸長して、先端の陰茎が雌の生殖弁に挿入し、多数の精子を包む精包 (spermatophore) を雌の生殖器内に放出する。

雌の外部生殖器は変形した第6～9腹節で構成され、各節とも前の節に入れ込みとなったもので

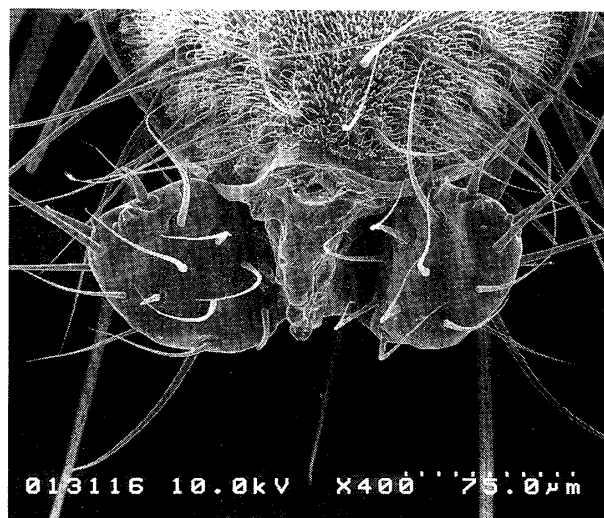


図13 イエバエ雄の交尾板 (400倍)

陰茎の両側の角質化した板状の交尾板は交尾鉤と把握器の役割も果たす

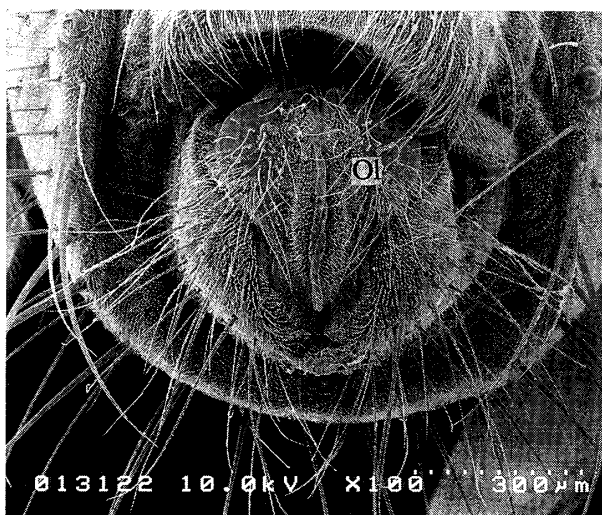


図14 イエバエ雌の外部生殖器 (100倍)

腹部末端にある雌の外部生殖器は通常球状を呈し先端に1対の生殖弁がある

Ol：生殖弁

あるため、通常球状を呈して第5腹節に収められている。外部生殖器の先端には2枚縦状の細長い生殖弁（oothecal lobe）がある（図14）。産卵の際に第5腹節から外部生殖器は伸びて、先端の生殖弁が開きゴミなど腐敗した有機物質の中に卵を産下する。

---

キーワード：走査電子顕微鏡；イエバエ；胸部；腹部；翅；脚；外部生殖器

Keywords：Scanning electron microscope；House fly；Thorax；Abdomen；Wing；Leg；External genitalia.