

<講 座>

イエバエ成虫の複眼、単眼および触角の微細構造

洗 幸 夫*

The Detailed Structure of Compound Eye, Ocellus and Antenna in the Adult of House Fly

Xingfu XIAN

ハエはハエ目（双翅目）Diptera に属する昆虫の総称で、一般に、ハエ、アブ、ブユ、カなどと呼ばれる昆虫の仲間で、世界中には25万種はいると推定されている。本当の意味でのハエはハエ目環縫群（Cyclorrhapha）に属するもので、日本からは約50科、3,000種が記録されている。しかし、その95%は人間の生活に関与していないもので、衛生害虫と考えられるものは約10科、数十種だけである。そのうち、イエバエ（*Musca domestica* L.）はイエバエ科（Muscidae）に属するハエで、幼虫はゴミなどの有機廃棄物に発生し、成虫になってから好んで家屋内に侵入する習性があるため、室内でよくみられる衛生害虫である。イエバエは成長が早く、25℃の場合は卵から成虫になるまでの日数は13～14日だけで、温度が高くなると、日数はさらに短くなる。人口密度が高く、経済活動の活発な都市では大量なゴミを排出し、イエバエの生育に好条件がそろっているといえる。1965年6～7月に夢の島、1989年秋に東京湾ゴミ埋立地で大発生したハエによる騒動の主はこのイエバエであった。本稿は著者が走査電子顕微鏡でイエバエの微細形態を観察し、成虫の複眼、単眼および触角の部分をまとめたものである。諸賢の研究に参考資料として役立てば幸いである。

頭部 (head)

イエバエ成虫の頭部は半球形で、前方両側に大きな複眼、中央に1対の棒状の短い触角、上方に単眼、下方に口吻などの器官がある（図1）。

複眼 (compound eye)

1対の複眼は赤褐色で、頭部の半分近くを占めている。複眼はイエバエの主な視覚器官で、規則正しく配列している数千個の個眼（ommatidium）より構成される（図2）。複眼が非常に発達しており、遠方にある物体を認識することができる。

各個眼は辺長10～15 μ mの六角形で、表面中央部が若干隆起している。個眼と個眼の境目に所々に非常に小さい感覚毛が着生している（図3）。低倍率の観察では、個眼の角膜は平滑に見えるが、倍率を拡大してみると、角膜表面に粒々の乳頭状小突起が分布している（図4）。

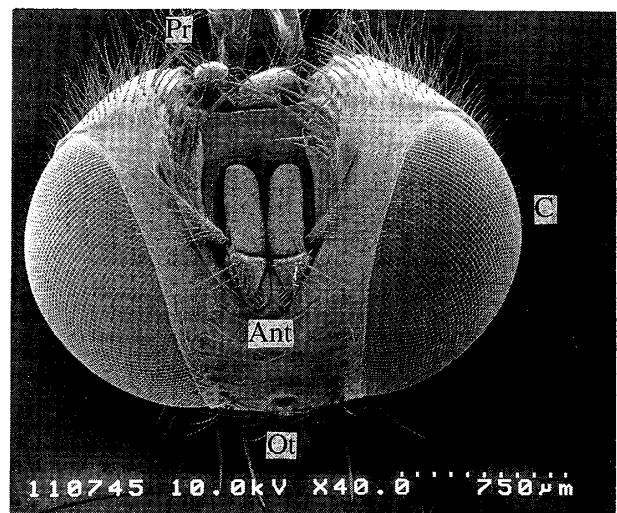


図1 イエバエ成虫の頭部（40倍）。

C：複眼，Ant：触角，Ot：単眼三角区，
Pr：口吻

イエバエの個眼は擬晶子体眼（pseudocone eye）で、その構造は図5に示す。角膜レンズと擬晶子体は個眼の光学系を構成して、外部から入

* (株)キャッツ環境科学研究所

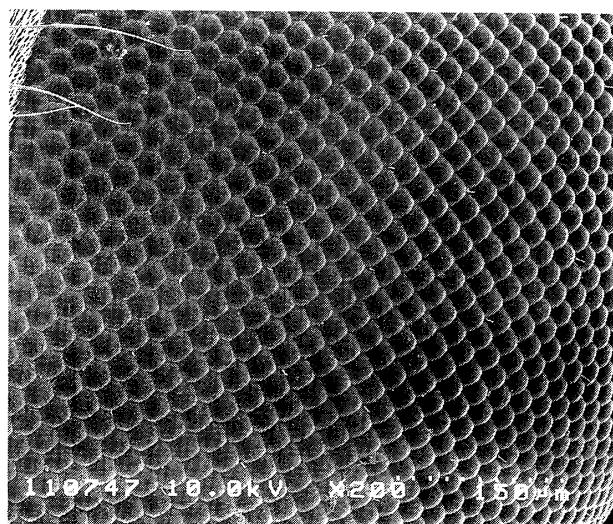


図2 イエバエの複眼 (200倍)

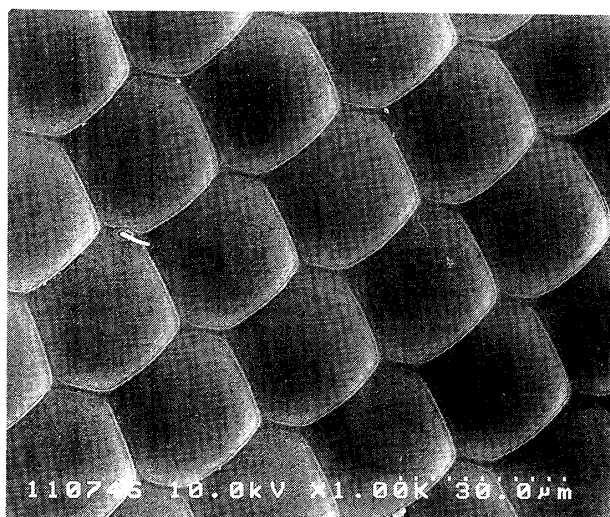


図3 イエバエの複眼 (2,000倍)

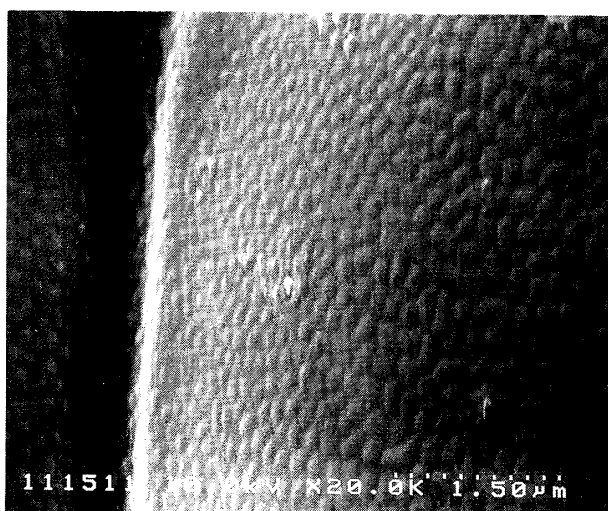


図4 イエバエ個眼の角膜表面 (20,000倍)

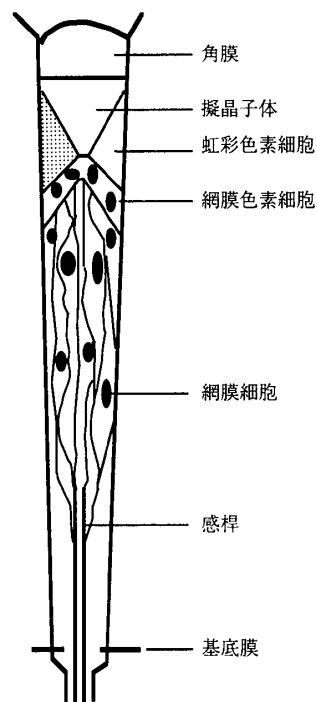


図5 イエバエ個眼の構造

射した光線を収束する役目をする。擬晶子体の下方に2個の大型虹彩色素細胞と数個の網膜色素細胞がある。これらは色素顆粒を含んでいて、網膜細胞に達する光の強度を調整する機能を果たしている。また、蛹期に複眼の発生に際しては、角膜レンズを分泌形成する。光の刺激を感受し、光エネルギーを神経信号伝達に使う電気エネルギーに変換するのは網膜細胞 (retinula cell) である。網膜細胞は視細胞 (visual cell) とも呼ばれ、計8個がある。各網膜細胞の中心軸にそって形成されている感桿分体 (rhabdomere) がエネルギー変換の働きをしている。感桿分体が集合して1本の感桿 (rhabdom) を構成し、変換された電気エネルギーを神経細胞に伝送する。

単眼 (ocellus)

頭部の上方、左右複眼の間に等辺三角形に近い形の単眼三角区 (ocellar triangle) がある。単眼三角区には3個の単眼があり、それぞれ単眼三角区の各頂角に位置している。上端の単眼が大きく、その直径は左右両側の単眼の1.5倍ぐらいである。単眼は表皮から半球状に隆起して、表面は透明なクチクラの膜に覆われているため、平滑となって



図6 イエバエの単眼三角区（300倍）
観察を容易にするために、単眼三角区に生えている2列計6本の剛毛は取り除かれてある。

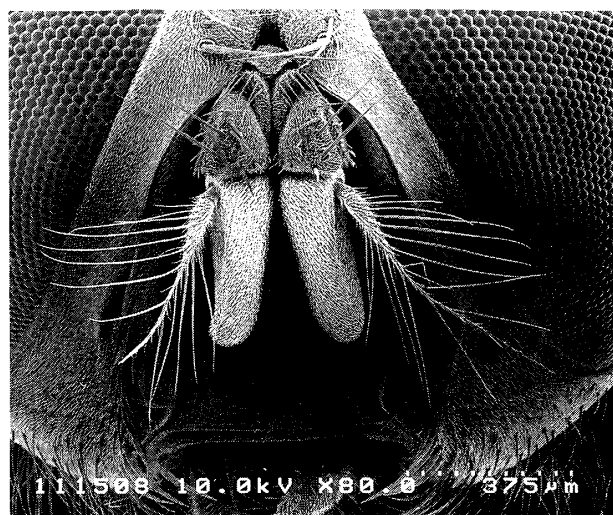


図7 イエバエの触角（80倍）

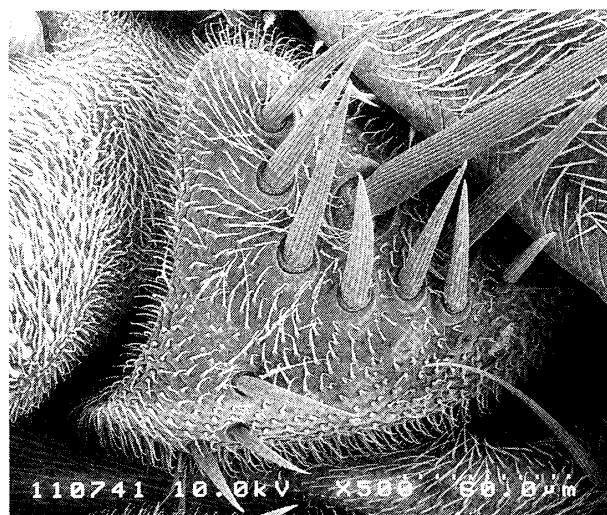


図9 イエバエ触角の梗節（500倍）

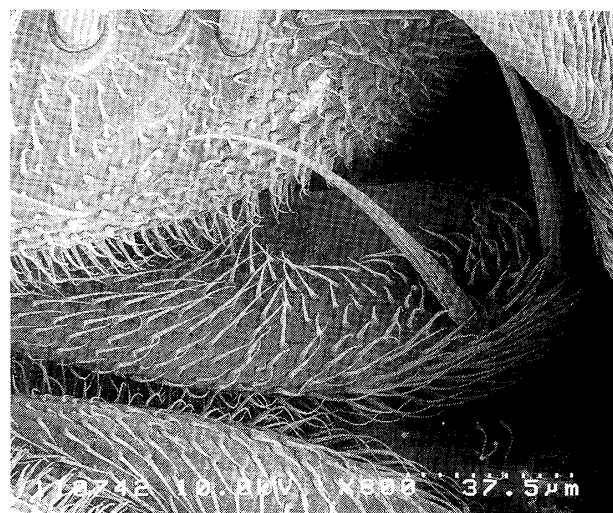


図8 イエバエ触角の柄節（800倍）

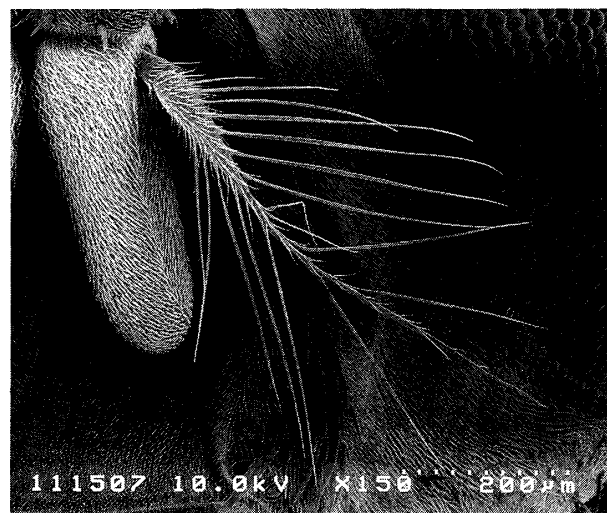


図10 イエバエ触角の鞭節（150倍）

いる（図6）。単眼は500～1000個の網膜細胞（視細胞）からなるが、これらの網膜細胞が共通の1個のレンズをもっている。レンズの開口が大きいので、低い照度の光の受容に適している。単眼は物体の弁別能力がないが、光の感知器官として、自動車用のカーナビゲーションのように、光線を利用して自分の所在位置を確定する機能をもっていると言われる。また、3個の単眼の間に2列6本の剛毛が縦に並んで生えている。剛毛は単眼を保護する役目がある。

触角 (antenna)

ハエは1対の太く短い触角をもっている。触角はちょうど頭部前方の中央にあり、左右の複眼に挟まれる形となっている。

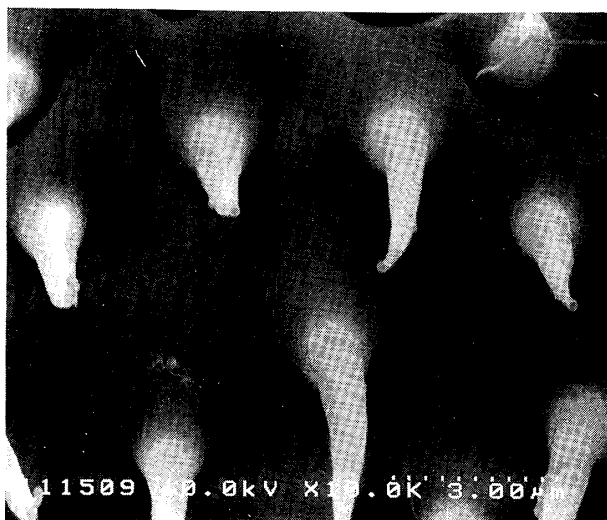


図11 触角鞭節にある短毛感覚子 (10,000倍)

触角は3節からなる (図7)。基部の柄節は扁平状で、大部分が梗節の下に隠されている。表面は短毛が生えて、数本の太い剛毛がそばだっている (図8)。第2節の梗節は三角形で、表面は短毛に覆われ、10数本の太い剛毛が生えている (図9)。第3節は鞭節と呼ばれ、円柱状で、大きく、表面は多数の臭覚を司る短毛感覚子に覆われている (図10)。短毛感覚子は昆虫類のもつ感覚子の一種で、毛の表面または先端に小さな孔が開いているのは特徴である (図11)。神経細胞の数本の樹状突起が毛の中を通して、孔の開口部に達しており、孔から毛内に入ったにおいの分子をキャッチして、神経信号に変換して中枢神経に伝達する。ハエはほかの昆虫と比べて、その触角が短い、短毛感覚子がたくさん生えているため、臭覚に優れて、食物としての腐敗物のおいなどを感知する能力は全く劣らない。いくつかの専門書に触角に臭覚を司る小孔が多数分布していると記述されているが、著者はイエバエ以外にも数種類のハエを詳しく観察した結果、触角にこのような小孔はなく、においを感じるのは触角に密生している短毛感覚子であることが判明した。

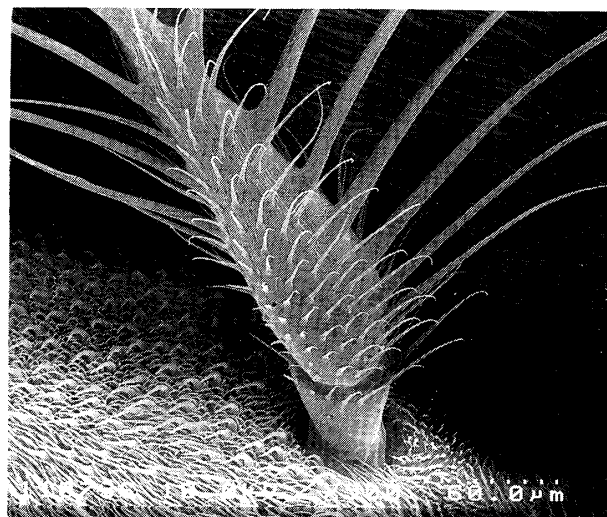


図12 イエバエ触角の端刺 (500倍)

また、触角鞭節の付根部分に端刺と呼ばれる感覚器官をそなえている (図12)。端刺は3節からなる。第1節は小さく、ほとんど触角鞭節の中に埋められ、表面には毛は生えていない。第2節は第3節を支える台の形となる。第3節は大きく、細長い円錐形となっている。端刺第3節の表面から長い剛毛が20数本、細い剛毛が数十本伸びて、風圧や振動を感知する役割を果たす。その感知能力は高く、微妙な気流の変動も逃さない。なお、端刺には短毛感覚子がないたため、触角の他の部分と異なり、臭覚器官ではなく、単純な機械的刺激を感受する感覚器官として働く。

本稿をご校閲下さった財団法人文化財虫害研究所の山野勝次博士に深く感謝する。

キーワード：走査電子顕微鏡；複眼；単眼；個眼；触角；イエバエ。

Keywords: Scanning electron microscope; Compound eye; Ocellus, Ommatidium; Antenna; House fly.