

走査電子顕微鏡で観察した4種の住家性ゴキブリの触角

洗 幸夫*・胡 衛軍**

Observation with Scanning Electron Microscope on the Antennae of Four Species Cockroaches

Xingfu XIAN and Weijun HU

ゴキブリは人間と同様に、外界からの刺激を感じ取る感覚器を多数もっている。これらの感覚器は外界から得た各種の情報を神経刺激に変換し、脳や胸腹部の神経節で構成される神経中枢に伝達する役割を果たす。ゴキブリの感覚器は体の全体に分布されているが、最も密集しているのは触角である。外界からの刺激のうち、触覚、臭覚、圧力、聴覚などに関する情報の多くは触角に分布している各種の感覚器を通じて、受容されるのである。

著者は走査電子顕微鏡を用いて、本邦に広く生息している4種の住家性ゴキブリ（クロゴキブリ *Periplaneta fuliginosa*；ワモンゴキブリ *Periplaneta americana*；ヤマトゴキブリ *Periplaneta japonica*；チャバネゴキブリ *Blattella germanica*）の成虫の触角を詳しく観察したので、ここで、各種の感覚器を含む触角の微細形態および種や性によるいくつかの形態上の相違点について報告する。本観察結果がゴキブリ研究者だけではなく、PCO関係者および昆虫に興味をもつ方々に役立てば幸いである。

ゴキブリはゴキブリ目に属する不完全変態の昆虫で、幼虫・成虫とも頭部に2本の長い触角をもっている。本研究に用いた4種のゴキブリはその触角が柄節、梗節および50～60の鞭節で構成されているが、著者は本報では形態的特徴から、基部から15節までを下部、16節～40節を中部、41節から先端までを上部として便宜的に分けた。もちろん、種によって、節数や位置などが若干前後にずれることはある。

図1, 2, 3, 4はそれぞれクロゴキブリ、ワモンゴキブリ、ヤマトゴキブリ、チャバネゴキブリ成虫の触角着生部の写真である。一般に、頭部と繋がる触角の第1節を柄節 (Scape), 第2節を梗節 (Pedicel), 第3節から上方の節はすべて鞭節 (Flagellum) と呼ばれている。写真では、ゴキブリは頭部と触角の柄節および柄節と梗節との間の関節部が折りたたまれた膜によって連結されていることがはっきりと見られる。この膜のために、触角は頭部と柄節および柄節と梗節の関節部で上下前後に自在に動くことができる。しかし、第1鞭節以上の各鞭節の関節部にはこのような折畳みの膜がないので、可動の範囲が制限されている。

ゴキブリの種類およびオス、メスの性によって、柄節、梗節および第1鞭節の長さは異なる。その相違は表1に示したとおりである。柄節は触角の節のなかで一番長く、ゴキブリの体長が大きい種類ほど柄節も長い。また、同じ種類でもメスがオスよりやや長い。一方、ヤマトゴキブリは柄節と梗節の長さの比が1.9～2.1で、他の3種は2.1～2.4である。クロゴキブリ、ワモンゴキブリ、チャバネゴキブリおよびヤマトゴキブリのメスは触角の第1鞭節の長さがほかの鞭節の4～5倍もあり、梗節よりも長いので、非常に目立つ (図1, 2, 4)。しかし、オスは第1鞭節の長さがほかの鞭節の2～3倍程度で、梗節の長さと同じか短い (図3)。

ゴキブリの触角には3種類の感覚器が発見された。その個数が最も多いのは主に臭覚や味覚を感受する短毛状感覚器 (Sensillum trichodeum) である。短毛状感覚器は長さが3～20 μ mの毛状突起で、先端が丸くなって開口しており、数個の神

* (財)国際技術者連合会主任研究員, (株)キャッツ環境科学研究所顧問

** (株)アルソア総合研究所研究員

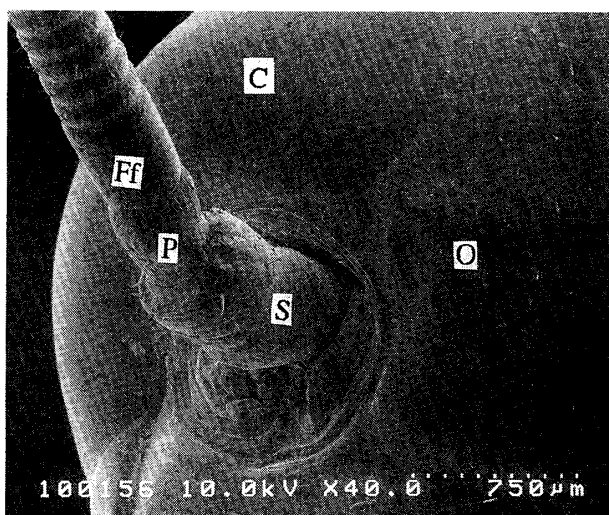


図1 クロゴキブリの頭部 (雌, ×40)

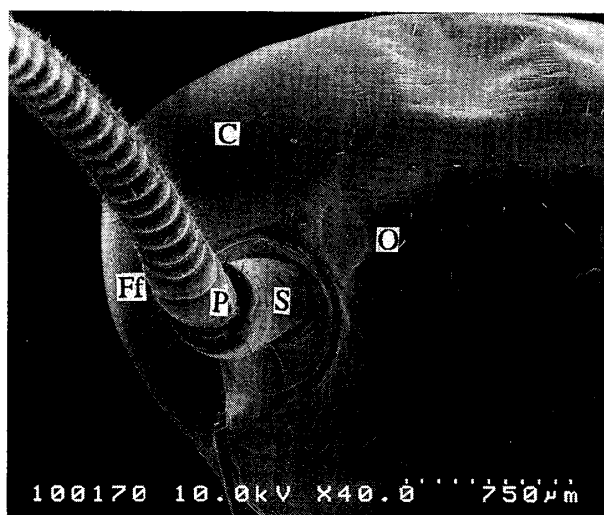


図3 ヤマトゴキブリの頭部 (雌, ×40)

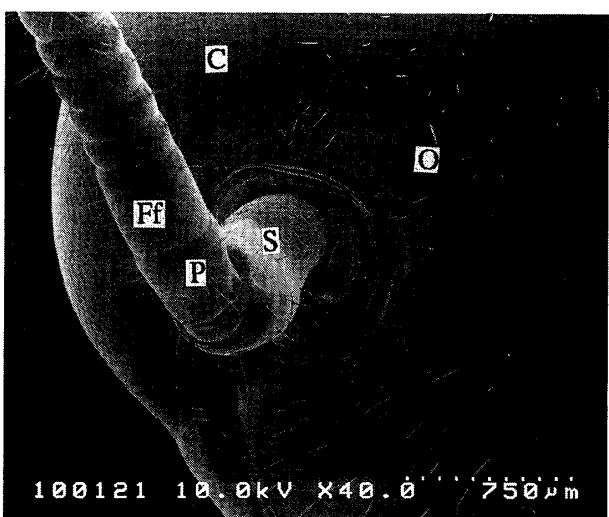


図2 ワモンゴキブリの頭部 (雌, ×40)

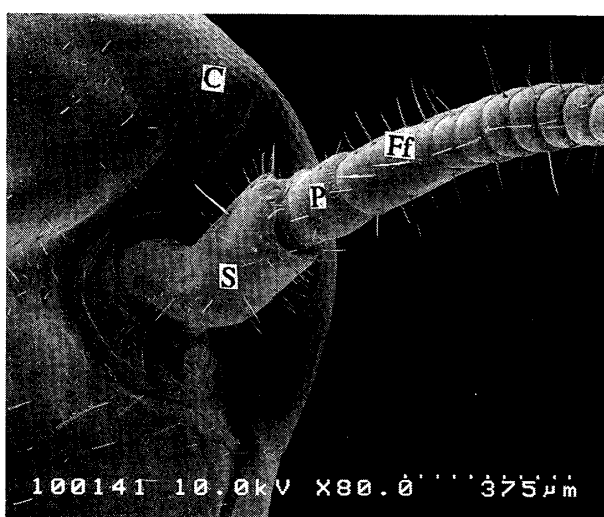


図4 チャバネゴキブリの頭部 (雌, ×40)

表1 ゴキブリ成虫における触角の柄節、梗節および第1鞭節の長さ

ゴキブリ種	性別	柄節 (μm)	梗節 (μm)	第1鞭節 (μm)	柄節/梗節
クロゴキブリ	雄	750-780	350-380	340-370	2.1-2.3
	雌	750-800	350-380	390-410	2.1-2.3
ワモンゴキブリ	雄	710-740	330-350	270-310	2.1-2.3
	雌	730-780	340-370	370-390	2.1-2.3
ヤマトゴキブリ	雄	340-370	180-200	110-120	1.9-2.1
	雌	340-370	180-200	200-220	1.9-2.1
チャバネゴキブリ	雄	300-330	130-150	110-130	2.1-2.3
	雌	360-380	150-180	200-220	2.2-2.4

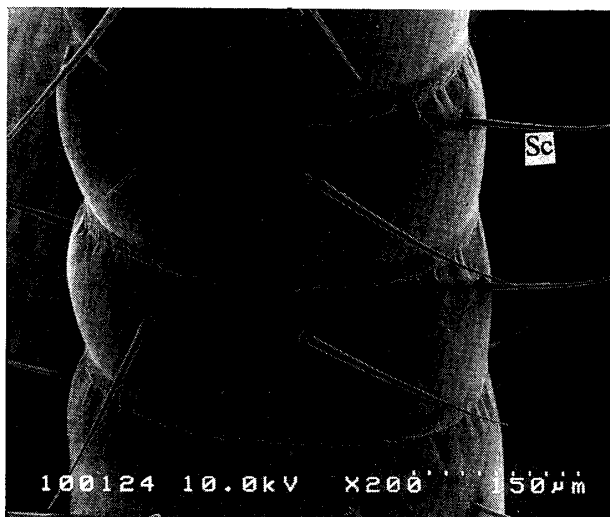


図5 触角下部 (クロゴキブリ雌, ×200)
剛毛が1節1列状に水平に着生して, 短毛はない。節間部に狭い環状突起がある。

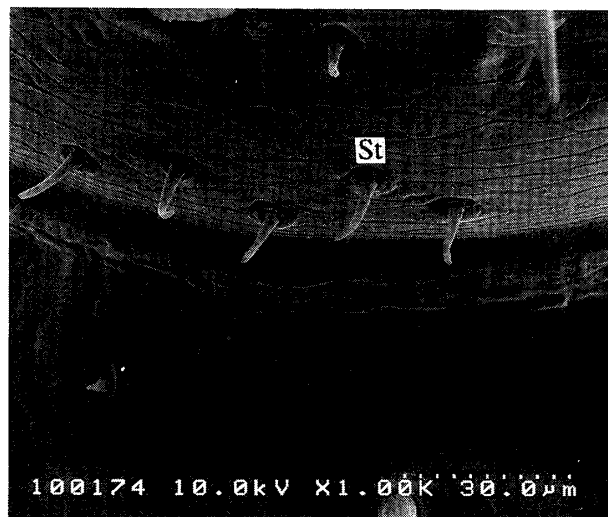


図8 触角下部の短毛 (ヤマトゴキブリ雄, ×1000)
鞭節表面に鱗状構造がない。短毛が多数あり, 節間部に狭い環状突起がある。

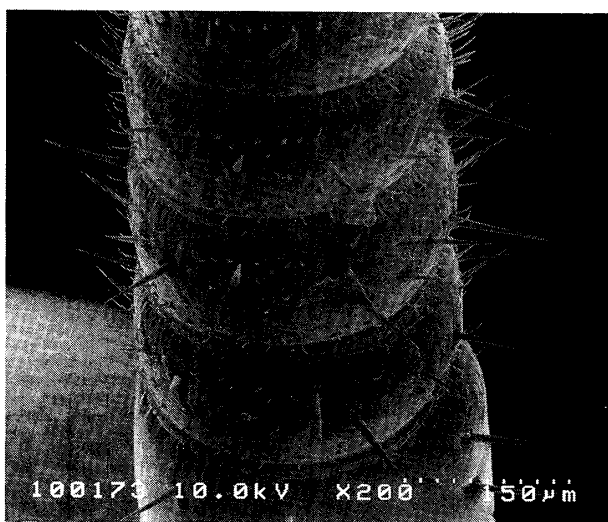


図6 触角下部 (ヤマトゴキブリ雄, ×200)
剛毛が不規則に着生しており, 短毛が多数ある。節間部に狭い環状突起がある。

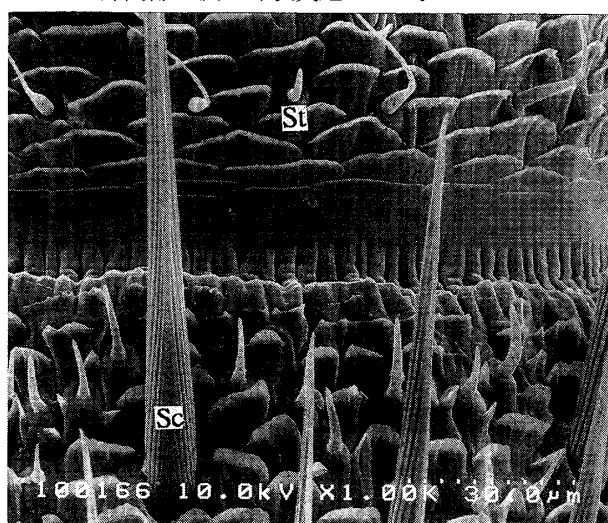


図9 触角中部鞭節 (ワモンゴキブリ, ×1000)
剛毛と短毛が多数着生しており, 鱗状構造が発達して, 鱗片と前縁に鋭い突起がない。

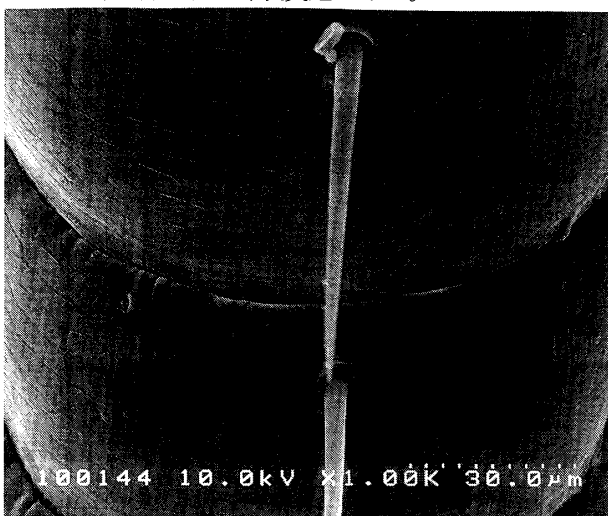


図7 触角下部の剛毛 (チャバネゴキブリ雌, ×1000)
剛毛がソケット細胞に差し込まれた形状になっている。鞭節表面に鱗状構造がない。節間部に突起がない。

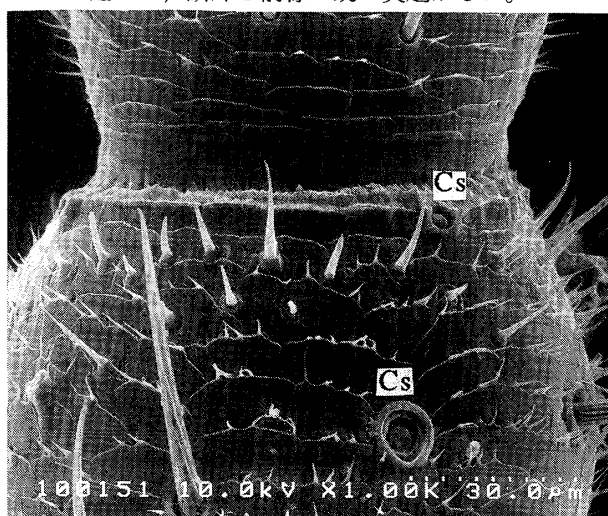


図10 触角中部鞭節 (チャバネゴキブリ, ×1000)
剛毛と短毛が多数あり, 鐘状感覚器が着生している。鱗状構造が発達しており, 鱗片の前縁に鋭い突起がある。

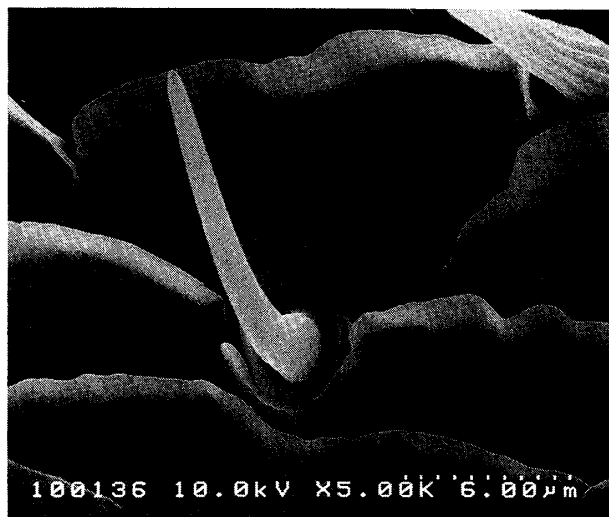


図11 短毛 (クロゴキブリ, ×5000)
短毛の着生位置は左右両鱗片の結合部である。
鱗片の前縁に鋭い突起がない。

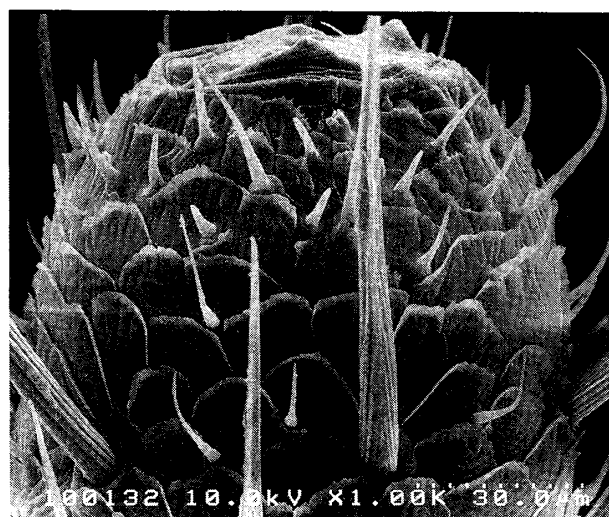


図13 触角上部鞭節 (クロゴキブリ, ×1000)
鱗片構造が非常に発達しており、剛毛や短毛は
やや少ない。

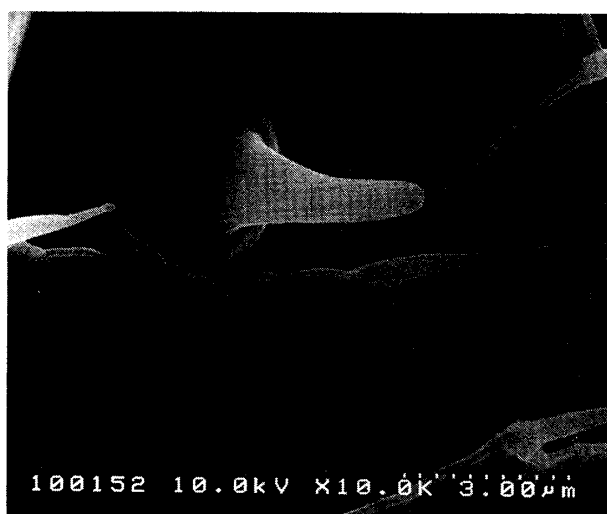


図12 短毛 (チャバネゴキブリ, ×10000)
短毛の着生位置は鱗片の中央部である。短毛の
先端は開口している。鱗片の前縁に鋭い突起が
ある。

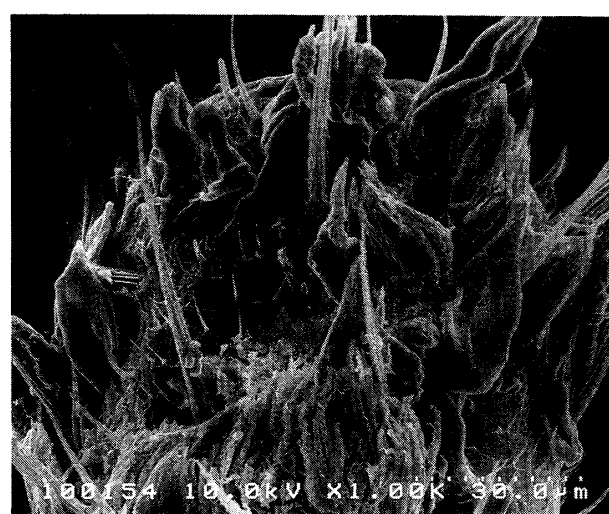


図14 触角最先端鞭節 (チャバネゴキブリ, ×1000)
表皮細胞の発育が不完全で、表面が凸凹してい
る。

写真中の記号説明：C：複眼 Compound eye；O：単
眼 Ocellus；S：触角柄節 Scape
；P：触角梗節 Pedicel；Ff：第
1 鞭節 First flagellum；Sc：剛
毛感覚器 Sensillum chaeticum；
St：短毛状感覚器 Sensillum
trichodeum；Cs：鐘状感覚器
Campaniform sensillum

経細胞の樹状突起がこの毛の中を通過して開口部まで達しており、においや味を感受する役割を果たしている(図11, 12)。次いで多いのは触覚を感受する剛毛感覚器(Sensillum chaeticum)である。剛毛感覚器は長さが50~200 μ mの太い毛で、基部はソケット細胞に差し込まれており、可動関節となっている(図5, 7)。この毛の基部に神経細胞の末端である樹状突起の先端が1本接しており、毛の動きを感受する。また、ひずみや圧力の変化を感受する鐘状感覚器(Campaniform sensillum)も存在している(図10)。この3種の感覚器の分布状態はゴキブリの種によって異なるが、同種のゴキブリでも触角の部位によってその着生位置や個数は異なる。

触角の下部では、クロゴキブリ、ワモンゴキブリ、ヤマトゴキブリおよびチャバネゴキブリのメスは下部の鞭節に臭覚などを感受する短毛は着生しておらず、触角を感受する剛毛が第1鞭節を除いて、下部鞭節の中間やや上の部位に1節1列状に水平に着生していて、その数は約6~10本/節である(図5)。これに対して、クロゴキブリ、ワモンゴキブリおよびチャバネゴキブリのオスでは触角下部の鞭節にも短毛が着生している。ヤマトゴキブリのオスは触角下部の鞭節に短毛が多数着生しており、剛毛の数はやや多く、10~20本/節で、鞭節に着生する位置も不規則である(図6, 8)。なお、4種のゴキブリでは触角下部の鞭節に鐘状感覚器はほとんど発見されていない。

また、4種のゴキブリとも触角下部の鞭節に表皮細胞の表面が突起しておらず、鱗片状の構造は見られない。クロゴキブリ、ワモンゴキブリ、ヤマトゴキブリは触角下部の鞭節と鞭節の節間の中央部に狭い環状突起があるが(図5, 8)、チャバネゴキブリでは節間には環状突起は見られない

(図7)。

触角中部の鞭節では、表皮細胞の表面が発達しており、鞭節の表面は鱗片状構造を成している。臭覚などを感受する短毛および触覚を感受する剛毛も多数着生している。剛毛の本数は、1節あたりにクロゴキブリでは40~50本、ワモンゴキブリは60~80本、ヤマトゴキブリは30~40本、チャバネゴキブリは20~30本である。短毛の数は剛毛より3~4倍も多い。これらの毛状感覚器の着生位置はゴキブリの種によって異なる。クロゴキブリとヤマトゴキブリでは、毛状感覚器は左右両鱗片の結合部に着生している(図11)のに対して、ワモンゴキブリとチャバネゴキブリでは毛状感覚器の着生部位は鱗片の中央である(図12)。また、チャバネゴキブリは表皮の鱗片の前縁に鋭い刺状突起があるが(図12)、ほかの3種のゴキブリはそのような刺状突起は見られない(図11)。鐘状感覚器は鞭節の上、中部に散在している(図10)。

触角上部の形態は中部と似ているが、鞭節が中部の鞭節よりやや長く、表皮に覆われている鱗片状構造が非常に発達しており、鱗片が大型になっている(図13)。剛毛の本数は中部とほぼ同じであるが、短毛の数は若干多くなる。一方、触角最先端の1~2節の鞭節は表皮細胞の発育が不完全で、表面がでこぼこしており、剛毛や短毛感覚器の個数も少ない(図14)。通常、先端の鞭節は脱落しやすいので、このような完全な状態はなかなか見られない。

本稿をご校閲くださった財文化財虫害研究所の山野勝次博士に厚く御礼申しあげる。

キーワード：ゴキブリ；触角；走査電子顕微鏡；感覚子；皮膚

Keywords: Cockroach; Antenna; Scanning electron microscope; Sensillum; Integument.