

ゴキブリ湿度感覚器の構造と機能. I. 走査型電子顕微鏡による観察

富永佳也 (福岡大・理・生), 横張文男 (九大・理・生), 安藤美樹 (福岡大・理・生), 立田栄光 (九大・理・生)

Structure and function of the cockroach hygroreceptive sensillum I. Observation with a scanning electron microscope

YOSHIYA TOMINAGA, FUMIO YOKOHARI, MIKI ANDO, HIDEKI TATEDA

昆虫の湿度覚器について、他種類の感覚器（殊に嗅覚器）と比較した場合の構造上の特異性に関しては全く不明であった。演者らは、予め電気生理学的に湿度受容を確認した感覚器について、高分解能の走査型電顕で観察する方法を用い、湿度感覚器の外形的特徴を確認すると同時に、その分布を検索することに成功した。ワモンゴキブリの触角鞭節には、7種類の外形の異なる感覚器が分布する。そのうち湿度感覚器は円錐状であり、これは茸状の突起とその外表面の大半を覆う外皮とから構築されている。外皮は触角表面のクチクラ壁と連続した構造であり、茸状突起は吸湿性の構造と推測される。茸のカサに相当する部分は円錐の先端で外皮から露出しており、直径約 $0.5\mu\text{m}$ の帽蓋となっている。このような外形的特徴をもつ感覚器については、これまでに記載例がなく、したがって形態学的には sensillum capitulum (茸状感覚器) と命名した。この湿度感覚器は1節おきの鞭節に1個ずつ分布していた。比較検討のために、湿度感覚器の局在が電気生理学的に確認されているバットの触角鞭節についても観察を試みた。クルマバットでは、窩状感覚器として従来は分類されていたものの1部に、外皮を欠いた茸状感覚器を見出した。以上の観察結果から、昆虫の湿度感覚器は、形態学的に茸状感覚器として分類できる外形的特徴を備えることが明らかになった。さらにこの特異的な構造から、湿度感覚器における初期受容過程としては、嗅覚器のような化学的受容の機構ではなく、吸湿性の受容構造の形状変化を感知する機構になっているものと推測される。

ゴキブリ湿度感覚器の構造と機能 II

刺激受容モデル

横張文男・立田栄光 (九大・理・生物)

Structure and function of the cockroach hygroreceptive sensillum II. Mechanism of hygroreception

FUMIO YOKOHARI, HIDEKI TATEDA

ゴキブリ湿度受容器の応答の大きさは刺激流量には影響されないこと、および、温度上昇に伴って応答は大きくなるが、相対湿度一応答曲線の特性は温度変化で変わらないことはすでに発表した。湿度受容器の受容細胞の温度を一定に保ち、刺激流温度を変えて、刺激湿度一応答関係を求めると、相対湿度一応答曲線は温度に関係なく全く一致する。これは、湿度受容器の初期過程は温度に影響されない相対湿度依存性の過程であることを示し、物理的過程であることを示唆している。また、湿受容器は水刺激に対し100% r. h. 刺激に対する応答より若干大きい応答を示し、乾受容器は吸湿剤であるグリセリンで興奮する。湿度受容器を記録電極を動かすことで機械的刺激を与えると、湿・乾受容器は拮抗的に応答する。これは、初期過程で相対湿度の大きさが機械的受容細胞によって受容されることを示唆している。一方、水刺激法により刺激受容部位は感覚毛先端近傍であることが明らかになった。走査電子顕微鏡観察(富永・安藤との共同研究)によれば、湿度受容器を含む感覚毛には帽蓋があり、その帽蓋は感覚毛内を走るきのこ状構造の先端部が露出したものである。触角切口からのコバルト染色法では嗅覚毛と異なり、この感覚毛は染色されず、これはきのこ状構造が後形質であり感覚毛中には神経突起は入っていないことを示唆している。これらから、次の相対湿度受容モデルを推定した。きのこ状突起が相対湿度によって膨潤・収縮の機械的変化を起し、この変化が機械的受容細胞によって受容器電位に転換される。この受容器電位は細胞体近傍で活動電位に変換される。この最後の過程は温度依存性である。