

ザリガニ平衡感覚毛の受容様式

高畑雅一, 久田光彦 (北大・理・動)

A functional analysis of receptors in the crayfish statocyst

MASAKAZU TAKAHATA, MITUHIKO HISADA

アメリカザリガニが自分の体と重力方向との間の関係を知る際に、平衡胞からの感覚入力は重要な役割をもつ。これには2種類があり、1つは自分の体と重力方向との間の角度を伝え、他は或る角度に到る前後の動きを伝える。今回は、このような2種類の伝え方のメカニズムを調べる為に感覚細胞の性質を調査した。さらに、これ迄に知られている感覚毛の構造極性とその配列とを関連づける目的で、感覚毛をいくつかの方向に動かしたときの感覚神経ユニットの応答を調べた。

細胞内微小電極を感覚細胞に刺入して脱分極性電流を通電すると反復放電が見られるがその持続時間は細胞によって異なり、順応の速さに違いが見られる。50msecの電流に対する応答パターンを基準として順応の速い細胞と遅い細胞とに分けると、速いものが全体の60%、遅いものが40%で、平衡胞感覚細胞群の構成はほぼ同数のこれら2種類の細胞から成ると考えられる。この結果は、これ迄に知られている2種類の入力様式がそれぞれ順応性質の異なった2種類の細胞に基づいている可能性を示す。

また、半月弧状に配列された感覚毛の動きに対するユニットの応答の方向性は弧の中心に向かっており、それぞれの部分の感覚毛の構造極性と一致していることが確認された。

これらの実験結果は、ザリガニの姿勢の変化の方向は半月弧状に並んだ感覚毛の構造極性によって知ることが出来ること、さらにその変化の動的な要素と静的な要素とはそれぞれ2種類の細胞によって受け取られ並列的に脳に送られることを示している。

ザリガニ小触角基節の感覚毛と大型介在神経

下沢橋夫, 神山暢夫, 久田光彦 (北大・理・動物)

Crayfish antennular mechanosensitive hairs and the related semi-giant interneuron

TATEO SHIMOZAWA, NOBUO KOUYAMA, MITUHIKO HISADA

ザリガニ腹髄の食道縦連合中に、C4のコード名を持つ直径50 μ mに達する大型介在神経が一对同定される。この介在神経の主な感覚入力点は反対側の小触角基節の上面前縁に並ぶ機械感覚毛群である。この感覚毛は、長さ150~250 μ m、基部直径20~30 μ mと一般体表毛に比べ小型で、約40 μ m間隔で約23本が背方に向けてくしの歯状に配列する。同じく小触角基節にある平衡胞内の感覚毛に形態は酷似している。毛の角変位はその基部につらなる異常に長い弦の張力に変換されて4mm以上はなれた平衡胞後端にある感覚細胞に伝えられ神経情報となる。感覚細胞と感覚毛がはなれており長い弦が基節上面のうすい外殻に近接して走行している事は、水流等による毛の変位だけでなく外殻を経由してくる振動に対する感覚細胞およびC4の反応性の高さに関係があると考えられる。大型介在神経C4は、この特異な機械感覚毛のほかに馴化の速い運動性の視覚入力も持つ事、振動刺激および感覚毛からの入力に対する反応性が動物が自発的な運動状態にある時には著るしく低下する事、などから比較的高次の介在神経と考えられる。C4は上食道神経節に始まり、ザリガニの腹髄を腹部第6神経節まで全長を通じて6~4m/sの速度を示し、各神経節内での伝達遅れはない。すなわち腹髄を構成する神経のうちでも全身的な影響力を持つと考えられる平行線維群の一つであり、巨大線維系につぐ大きさを持つ。細胞内通電によるC4の単独興奮にも運動出力はみられず、いわゆる司令線維系ではない。大型平行線維系として行動出力の許可、修飾等に関与していると考えられる。