

氏名	岩 崎 正 純
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	理 学
学位授与番号	博甲第2279号
学位授与の日付	平成13年 9月30日
学位授与の要件	自然科学研究科生物資源科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	Comparative studies on the morphology and physiology of stretch receptors in isopods. (等脚類の体節に存在する伸張受容器の比較形態学及び生理学的研究)
論文審査委員	教授 酒井正樹 教授 高橋純夫 教授 中島秀明

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

十脚類の腹部には、体節の運動を検出する伸張受容器MRO (muscle receptor organ) が存在する。このMROは受容器筋と受容器ニューロン、運動ニューロン、そしてMROの活動を抑制する付属神経から構成される。

一方、胸部には受容器筋や付属神経がなく、通常の伸筋の表面に受容器ニューロンが付着するという単純な構造の伸張受容器N-cellが存在する。これは十脚類の胸部で背甲と各体節が融合し、腹部のような可動性が失われた結果、原始十脚類の各体節に共通に存在していたMROが退化してN-cellとなったとされている。しかし、発見者であるAlexandrowicz (1952) は、N-cellからMROに発達したという可能性も指摘していた。

本論文では、胸部がよく動いて様々な適応行動を行う等脚類、オカダンゴムシ、フナムシ、オオグソクムシの胸部伸張受容器TSRを精査し、適応行動における伸張受容器の役割とその神経進化について明らかにしようと試みた。

等脚類の頭部、胸部最前方に存在するTSR-1とTSR-2は、体節が可動性を示すにもかかわらずN-cell型であったが、オオグソクムシのTSR-2には、受容器筋様の構造が分化し、他のN-cell型より構造が複雑であった。TSR-3~7はすべてMRO型であったがその形態は様々で、さらにフナムシのMRO型TSRは速、遅順応型2つの応答を示したのに対し、オカダンゴムシとオオグソクムシでは全て遅順応型であった。N-cell型TSR-2の神経活動は後方のTSR-3の神経活動によって抑制され、抑制性神経伝達物質GABAの投与でもその神経活動は抑制された。オオグソクムシのTSR-2のデンドライトや細胞体にはGABA陽性の神経が走行し、さらに中枢内に付属神経と推定される細胞が同定された。

以上より、等脚類のN-cellはMROと同様に伸張受容器として十分に機能的であると見なされるため、単純にMROの退化型とは結論できなかつた。そこで、この問題を解決するためには、様々な神経進化の可能性を考慮して他の甲殻類の胸部について広範な再調査をする必要があることを提案した。

論文審査結果の要旨

本論文は、最も保守的な神経系である伸張受容器を取り上げ、適応行動の進化が末梢神経系の進化に反映されているとすることを以下のように実証した。ザリガニなどの十脚類には、胸部と腹部にそれぞれ退化型と機能型の伸張受容器が存在する。伸張受容器が機能型か退化型かであるかは、体節の可動性と密接に関連するというのが、従来の見解であった。このことを検証するために、すべての体節が可動性を示す等脚類の3種オカダンゴムシ、フナムシ、オオグソクムシが実験材料として選ばれた。その結果、胸部が自由に動く等脚類においても、やはり、胸部前方の伸張受容器は見かけ上、退化型であることが示された。このことは、さらに、胸部前節が“穴掘り”という進化した行動時において顕著に可動するオオグソクムシにおいても確認された。しかし、このオオグソクムシにおいては、胸部前節の退化型伸張受容器が複雑に分化することを形態的に示した。次に、神経生理学的手法を用いて、退化型の伸張受容器を精査したところ、機能型伸張受容器に例外なく存在する抑制性の神経支配を発見している。このことから、等脚類においては、胸部前方の伸張受容器は見かけ上退化型を示すにもかかわらず、機能型であると強く主張している。そしてさらに、様々な神経進化の可能性を考慮して他の甲殻類の胸部について広範な再調査をする必要があることを提案している。

以上の結果は本論文が学位論文に十分値するものとして認めうる。