



Title	筋紡錘知覚終末の電子顕微鏡による比較形態学的研究
Author(s)	上原, 康生
Citation	大阪大学, 1969, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29983
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	上原 康生
学位の種類	医学博士
学位記番号	第 1750 号
学位授与の日付	昭和 44 年 5 月 1 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	筋紡錘知覚終末の電子顕微鏡による比較形態学的研究
論文審査委員	(主査) 教授 浜 清 (副査) 教授 伴 忠康 教授 岩間 吉也

論文内容の要旨

〔目的〕

脊椎動物の筋伸度受容器として知られている筋紡錘に関しては、従来多くの光学顕微鏡による研究が行なわれており、その形態、特に筋紡錘を支配する知覚終末の形態は動物種によってかなり異なることが示唆されている。電子顕微鏡による筋紡錘の研究は未だ初期の段階にあり、しかもその報告は、蛙、ラット、人等の二三の動物種のものに限られている。

著者は、両棲類、鳥類及び哺乳類の筋紡錘知覚終末の微細構造を比較検討し、それらの知覚終末の持つ基本的構造上の共通性を把握することにより、筋紡錘知覚機構解明への一助とすることを目的としてこの研究を行なった。

〔材料及び方法〕

材料として、蛙第四長趾伸筋、カナヘビ腸骨脛骨筋、十姉妹大腿直筋、ラット胸骨甲状腺筋を用いた。

これらの材料を緩衝オスミウム酸液で約 2 時間固定、或は緩衝グルタルアルデハイド液で約 1 時間固定後オスミウム酸で後固定を行なった。

エタノール系列で材料を脱水後、エポキシ樹脂に包埋した。超薄切片は、ガラスナイフを装置した MT-I 型 Porter-Blum Ultratome を用いて作成、水酸化鉛 (Millouig) で染色後、電子顕微鏡下で観察を行なった。

〔成績〕

I 知覚終末の概形

蛙においては、知覚神経線維は Schwann 氏鞘を失ない多数の終末軸索に分岐する。各々の終末は一連の、経 3μ 内外の膨大部とそれを連結する 0.5η 以下の細い結合部より成り、錘内

筋線維（以下 If）の長軸に沿う走行を示す。膨大部のみが If 表面の凹みに陥入して、If との間に接触面を形成し結合部は表面から遊離している。カナヘビ及び十姉妹では、知覚終末は扁平な広がりを持って If 表面を覆い、ほぼ If の長軸に沿う走行を示す。終末は経過中にしばしば分岐する。ラットにおいては、終末は If を coil 状に取り巻き Ruffini の環ラセン終末 (annulo-spiral ending) に相当する終末を形成する。ラット筋紡錘中 1 例に、数本の裸の軸索から成る束状の知覚終末が観察された。尚、一般に知覚終末であると考えられている、散形終末 (flower-spray ending) は、運動終末である可能性が強いことが示唆された。

II 知覚終末に関係を持つ結合組織性線維成分

蛙においては知覚終末部は不規則な走行を示す径 50Å 以下の微細な纖維性物質で覆われており、カナヘビの終末部は輪走する collagenous fibrile によって包まれる。十姉妹の終末部もカナヘビの場合と同じ配列を示す collagenous fibrile で覆われるが、その発達はより高度であり If 表面と軸鞘 (axial sheath) 間の間隙はほとんど完全に当該線維で占められる。尚、カナヘビにおいては、最内層の collagenous fibrile と終末部を包む基底膜との間に、約 2,500Å の周期を持つ纖維性の構造物が観察された。ラットにおいては終末部に直接的な関係を持つ線維性成分は僅少であり、少量の散在性の collagenous fibrile 及び elastic fiber の存在を認めうるにすぎない。知覚終末を形成する神経線維はラットにおいては、Schwann 氏細胞の基底膜と連続性を示す葉状成は層状に配列した基底膜によりとりかこまれる。

III 各種動物に共通な知覚終末の基本的構造

下記の構造上の特徴は観察したすべての動物の知覚終末に共通であることが明らかにされた。

- 1) 知覚終末は Schwann 氏鞘を欠く裸の軸索より成る。
- 2) 終末は mitochondria の集積で特徴づけられる。
- 3) 終末と If はかなり広い接触面を形成しており、両者の細胞膜は約 200Å 以下の狭い細胞間隙でへだてられ、その間隙には基底膜が介在しない。
- 4) 接触面に沿って両者の細胞膜はしばしば機械的接着装置としての機能を示唆する desmosome 様の分化を示す。
- 5) 終末の先端は通常 If 表面の深い凹みに陥入して終るが、蛙を除いて、他の動物においては、先端の一部はしばしば、指状の突起をもって If 内に深く貫入して終る。
- 6) 前述の如く、知覚終末部は、種類、配列様式及び量的には差異があつても、何れも知覚終末と密接な関係を持つ結合組織性線維成分で覆われている。

〔総括〕

蛙、カナヘビ、十姉妹及びラット筋紡錘を支配する知覚終末の微細構造を比較検討した。

観察した動物種間で、知覚終末の概形及び知覚終末部を覆う結合組織性線維成分の構成には著明な差異が認められたが、機械的刺激（すなわち、錘内筋線維の伸長）が知覚終末へ直接的に伝達されると考えられる終末一筋線維間の接触部位は、各動物種に共通な基本的構造上の特徴を示すことが明らかにされた。尚、ラット錘紡錘中に、今まで記載されていない特殊な形態を示す知覚終末が観察された。

論文の審査結果の要旨

各種脊椎動物の筋紡錘の知覚終末の形態、特に機械的刺激が電気的興奮へと転換される場所と考えられる紡錘内筋線維と知覚終末軸索との間の微細構造の詳細を明らかにした。又各種動物間の知覚終末の形態上の差異を明確にした。

以上の結果は筋紡錘の形態学に貢献するところ極めて大きく学位論文として充分価値あるものと考えられる。