



|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 数種の動物の側線器管の微細構造について                                                                                                                             |
| Author(s)    | 山田, 安正                                                                                                                                          |
| Citation     | 大阪大学, 1970, 博士論文                                                                                                                                |
| Version Type |                                                                                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/29980">https://hdl.handle.net/11094/29980</a>                                                             |
| 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、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

|         |                     |       |      |       |
|---------|---------------------|-------|------|-------|
| 氏名・(本籍) | やま 山                | だ 田   | やす 安 | まさ 正  |
| 学位の種類   | 医                   | 学     | 博    | 士     |
| 学位記番号   | 第                   | 1879  | 号    |       |
| 学位授与の日付 | 昭和45年1月31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  | 数種の動物の側線器官の微細構造について |       |      |       |
| 論文審査委員  | (主査)                |       |      |       |
|         | 教授                  | 浜     | 清    |       |
|         | (副査)                |       |      |       |
|         | 教授                  | 吉井直三郎 | 教授   | 清水 信夫 |

## 論文内容の要旨

### 〔目的〕

円口類・魚類・幼生時の両生類にみられる側線器官は高等脊椎動物の内耳系と発生的・機能的に極めて類似した典型的な機械受容器の一種で、具体的には水または側線管内液の流れを介して微小な水圧の変動を検出する器官である。

本研究は異なる門または綱に属する数種の動物の側線器官について、この器官の1) “流れの受容器”としての基本構造および2) 動物種による構造の差異と系統発生との関係を、その微細構造を中心に比較、検討しようとしたものである。

### 〔方法と成績〕

円口類のカワヤツメ (*Entosphenus japonicus*), 軟骨魚類のホシザメ (*Musterus manazo*), 硬骨魚類のウナギ (*Anguilla japonica*), およびナマズ (*Parasilurus asotus*) の各側線器官を磷酸緩衝2%四酸化オスミウムで固定, Epon 812 に包埋, Porter-Blum MT I 型ウルトラミクロトームで切片を作製し, 日立 HS-7S 型電子顕微鏡で観察した。

側線器官の感覚上皮は基底膜をそなえ, 支持細胞と知覚細胞とからなる。支持細胞は基底膜から自由表面まで達する柱状の細胞で, 支持細胞相互の間には複雑な interdigitation がみられる。頂端に近い細胞質中には水平に走る線維が多く, 網状に交わりあう。この線維は細胞側壁の desmosome に連絡する。線維層の下には表面から基底部に向かって, ミトコンドリア, ゴルジ装置, 粗面小胞体などが順次配列している。核は粗面小胞体の間に存在する。核下部から細胞基底端にもミトコンドリアが多い。

知覚細胞は洋梨形あるいは徳利様で, 上皮の基底部から約 $\frac{1}{3}$ の高さから自由表面まで達するが, 基底端は基底膜に接しない。細胞表面には20~60本の不動毛が六角状の配列をもって突出し, そ

の吻側または尾側の一端には一本の長大な纖毛がみられる。吻側端に纖毛をもつ知覚細胞と、尾側端に纖毛をもつものとは交互に配列する。不動毛直下の細胞質は緻密な cuticle を形成するが纖毛の下は cuticle を欠く。Cuticle の下には比較的多くの滑面小胞体が見られる。核上部および細胞周辺部にはミトコンドリア・粗面小胞体・ゴルジ装置などが散在し、核周辺部から細胞基底部にかけて多数の synaptic vesicle 様の小胞が認められる。また細胞基底部には上記の小胞に囲まれた直径約  $0.3\mu$  の球体が見られ、小型の求心性神経終末がこれと向いあっている。動物によっては、subsynaptic sac を伴う遠心性終末も存在する。

感覚上皮下の結合組織内には多くの毛細血管と神経線維が見られる。

各動物の特徴的な構造を比較してみると、カワヤツメの側線器官は free neuromast として表皮内に点在し、上皮細胞のものに似た tonofilament に富む。遠心性神経終末・有髓神経線維はみられず全体的に原始的な形態を示す。ホシザメでは真皮中体軸方向に走る側線管の内腹側に感覚上皮が索状に発達する。これは表皮下に陥没した free neuromast が相互に連絡したもので、canal organ の原型とみられる。ウナギおよびナマズの側線器官は側線管内 neuromast となり、索状の感覚上皮が2次的に分離したものと考えられる。ウナギの有髓神経線維は上皮下で髓鞘を失うが、ナマズのものは上皮内まで進入する。上皮の構成も、より規則的であり、ナマズの側線器官はウナギのものより高度に発達していると思われる。ウナギの側線器官は、結晶様の inclusion body をもつこと、遠心性神経終末の発達が悪いことなど、やや特殊な性質を示すもののようである。

#### 〔総括〕

円口類（カワヤツメ）、軟骨魚類（ホシザメ）、硬骨魚類（ウナギおよびナマズ）の側線器官の構造を電子顕微鏡的に観察し、比較検討した。

すべての側線器官の感覚上皮は、基底膜から自由表面に達する支持細胞と、支持細胞に取囲まれて、自由表面から支持細胞の%程度の深さで終わり基底膜に達しない知覚細胞とからなる。支持細胞には表面から基底部へミトコンドリア・ゴルジ装置・粗面小胞体・核などが順次配列し、核周辺から細胞基底部にもミトコンドリアが多い。

知覚細胞は表面に数十本の不動毛群と、その一端にある一本の纖毛とからなる感覚毛をそなえ、纖毛は隣りあう知覚細胞では逆の位置にある。感覚毛の下には cuticle が発達する。知覚細胞基底部には求心性神経終末がみられる。遠心性終末は種類によってはみられない。感覚上皮表層には機械的な補強構造が発達する。

側線器官の分化・発達の程度は系統分類的な進化の度合いと平行するようである。

### 論文の審査結果の要旨

魚類及び両棲類の幼生に見られる側線器官は哺乳類内耳特に前庭器と相同の器官であり、機能・構造の上で多くの類似点をもっている。本研究は系統発生的に異った綱に属する数種の魚類

の側線の微細構造を検討し、種属特異性をはなれ、流れの感覚器として基本的な微細構造を検討し、特に感覚毛の配列 cuticle と細胞接装置の関係など機械受容器として固有の微細構造を明らかにした。また遠心性の抑制終末の存在を確認し、その分布および微細構造の上で動物間に発達の度合の差があることを明らかにした。

これらの所見は側線が内耳前庭部と微細構造上もきわめて類似しており、内耳のモデルとして前庭の感覚受容機構の解明のための、生理的、形態的な実験に用い得る事を示したものであり学位請求論文として価値あるものと認める。