

フサヤスデの頭部器官に関する新知見

中岡 陸 (筑波大学 生物学類) 指導教員：八畑 謙介 (筑波大学 生命環境系)

【導入】

節足動物の神経系は、頭部の前方背側に存在する脳と、頭部の後方腹側に位置する食道下神経節、胴部には左右対をなして体節的に並ぶ神経節、そしてこれらの神経節を前後、左右に連絡する縦連合と横連合から形作られるはしご形神経系である。脳は前大脳、中大脳、後大脳から成り、後大脳から後方に1対の神経束(縦連合)が伸びて食道下神経節に接続することで食道神経環を形成している。食道神経環はその中ほどの後大脳横連合によって前部と後部に区別される(図)。脳より後方の頭部腹面に開く口から始まる消化管は、食道神経環を通過して食道下神経節の背側後方へと伸びていく。この神経-食道交差は、昆虫類や甲殻類では後大脳横連合の前方に位置していることが知られており(図)、ヤスデ綱などの多足類でも同様の構造をとっているとされている。

本研究では、いまだ頭部内部形態の研究例の少ないフサヤスデ類を対象に、頭部の内部構造を観察した。フサヤスデ類は節足動物門多足亜門ヤスデ綱フサヤスデ目に属する生物で、ヤスデ綱の中で最も初期に分岐した分類群、最原始系統群であると考えられている。体長数 mm ほどの小型のヤスデで、他のヤスデと異なり強固な外骨格を持たず、全身にふさ状の剛毛を持つ。観察の過程で、フサヤスデ類では頭部中枢神経系と消化管の交差位置が通説と異なっている可能性を見出したため、これをフサヤスデ類の頭部器官に関する新知見として報告する。

【材料・方法】

・材料

本研究では筑波大学一の矢学生宿舎周辺のケヤキの樹皮下から採取した節足動物門多足亜門ヤスデ綱フサヤスデ目フサヤスデ科ハイロチビフサヤスデ *Eudigraphis takakuwai kinutensis* (Haga, 1950)を材料として使用した。

・準薄切片の作成・観察

エポキシ系樹脂(LV)を用いた連続準薄切片法により観察試料を作成した。採取したハイロチビフサヤスデをKarnovsky氏液により固定したのち、頭部が下向きになるように寒天に包埋した。後固定として1% OsO₄水溶液で処理したのち、エタノールによる脱水処理を行った。アセトンを伸介剤としてLV樹脂(重量比; LV Resin : 60, VH1 Hardener : 20, VH2 Hardener : 45, LV Accelerator : 3)を浸透させ、ビームカプセルに包埋した。包埋の完了した標本をウルトラミクロトームにより厚さ2 μmの連続横断面準薄切片とした。作成した準薄切片は、核酸を青く、多糖類を紫色に染色するトルイジンブルーによって染色した。0.1% トルイジンブルー溶液(重量比; 10% 炭酸ナトリウム10水和物水溶液 : 1000, トルイジンブルー : 1)で1時間染色した後、流水で30分間洗浄した。その後色素をアルコール不溶性にするために4% モリブデン酸アンモニウム水溶液で5分間処理し、流水で5分間洗浄した。作成した連続準薄切片はカナダバルサムで封入し、光学顕微鏡で観察した。

【結果・考察】

ハイロチビフサヤスデの頭部には、前方から、脳(前大脳、中大脳、後大脳)、食道神経環を成す左右の縦連合、後大脳横連合とみられる横連合、神経系と交差する消化管(食道部分)、食道下神経節の順に器官が並んでいることが観察できた。特に、後大脳横連合とみられる横連合が神経-食道交差よりも前方に観察できたことは注目に値する。消化管と後大脳横連合の位置関係が昆虫類や甲殻類などの通説の通りであれば、後大脳横連合より前方で神経系と交差する消化管が観察できるはずである。しかしながら本研究では、後大脳横連合とみられる横連合が、神経-食道交差より前方に確認された。これはフサヤスデ類における神経-食道交差の位置が、通説とは異なることを示唆している。

本研究により得られた新知見については、今後、矢状面や冠状面切片での観察などを加え、さらに精緻な検証を必要とするものであるが、同時に、他のヤスデ類、多足類などの神経-食道交差の位置について再検討を促す契機となる発見であると思われる。

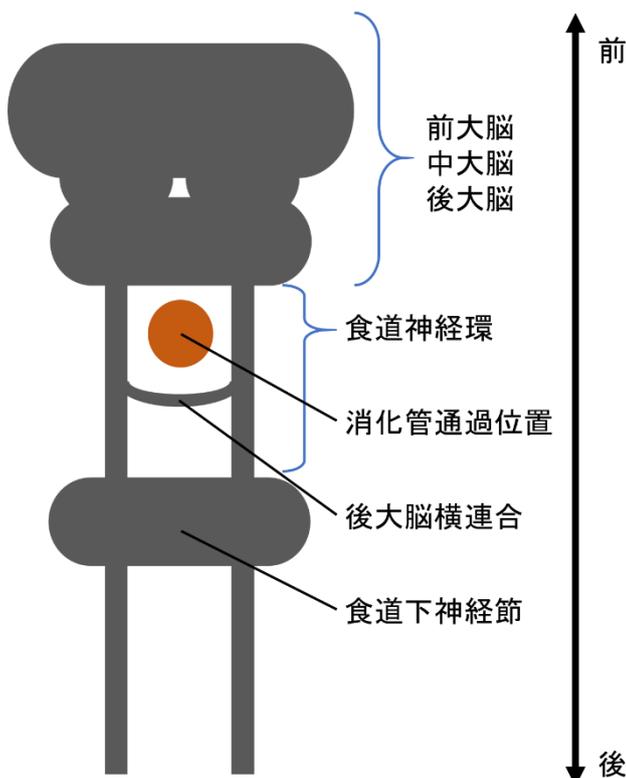


図. 一般的な節足動物の頭部中枢神経系模式図。
Sombke & Rosenberg (2015)を改変。