

ギンザメ類に寄生する単節条虫ギロコチレ

Gyrocotyle: cestodarian endoparasites (Platyhelminthes: Cestoda) of ratfish

目黒寄生虫館 高野 剛史 (Takano, Tsuyoshi)

条虫類(扁形動物門:条虫綱)は全種が内部寄生性で、節構造をもつ多節条虫亜綱(Eucestoda)とそれをもたない単節条虫亜綱(Cestodaria)に大別される。前者は15目に分類され、ヒトにも寄生するとして有名なサナダムシやエキノコックスをはじめ、普段見聞きする条虫のほとんどが含まれる。他方、単節条虫亜綱は2目のみに分けられ、うち片方がギロコチレ目(Gyrocotylidea)である。この目にはギロコチレ科(Gyrocotylidae)ギロコチレ属(*Gyrocotyle*)の1科1属のみが含まれる(ただし*Gyrocotylodes*属も有効となる可能性が示唆されている; Bandoni & Brooks, 1987)。本属条虫類(以下ギロコチレ)は全種が深海性軟骨魚であるギンザメ類の螺旋腸に内部寄生し、通常宿主1個体から2虫以上が得られる。

ギロコチレの多様性と分類上の問題

上位分類群名が示す通り、ギロコチレは条虫と聞いて想像される節構造をもたない。体側に襞構造、後端に漏斗型の構造(rosette)をもつことで特徴づけられる(図1A, B)。他の条虫同様雌雄両方の生殖器官を有し、消化器系は退化しており、前端に痕跡的な口球様構造を残すのみである(Bandoni & Brooks, 1987)。これまで体側の襞や子宮の形状、体表および

前端の棘(図1C-E)のサイズや分布にもとづき10種以上が記載されてきた(Bandoni & Brooks, 1987)。しかしながら、形態の種内変異が大きいと考えられることに加え、固定方法や標本の状態によっても形質状態が変化しうる。結果、多数の標本を比較すると形態形質は連続的な変化を示すため、極めて特徴的な種を除き、形態による分類は事実上不可能と言われる始末である(Bray et al., 2020)。したがって、最近ではギロコチレの多様性と宿主-寄生者関係に関する報告は遺伝子情報に基づくものが多く、北欧(Bray et al., 2020)や台湾およびアルゼンチン(Barčák et al., 2021)で研究が実施されてきた。これらの先行研究では、遺伝子配列に基づいて新種が記載されるか(Bray et al., 2020)、あるいは得られた遺伝子型(genotypes)の報告と、それらの形態の記述にとどまっている(Barčák et al., 2021)。

本邦では、Yamaguti (1934)がギンザメダマシより*G. urna*を、市原(1976)が学会発表にてギンザメより*G. fimbriata*を報告して以来、40年以上もの間手付かずの状態である。市原(1976)は、得られた虫体が*G. urna*と比べ①体側の襞が発達し、②体前端の棘がより小さく、③精巢の分布が広いとして*G. fimbriata*と同定した。しかしながら、形態の個体差が大きいのは上述の通りであり、Yamaguti (1934)が報告した*G. urna*とあわせ分類学的再検討を要す。著者らは、邦産のギンザメ(ギンザメ属)、アカギンザメおよびコノホシギンザメ(アカギンザメ属)にギロコチレが寄生することを確認しており、それらについて圧平標本作成による形態観察と、予察的な遺伝子解析を進行中である。その結果、日本近海のギロコチレは少なくとも6つの遺伝的グループに分かれることが示唆された。その中には、Barčák et al. (2021)により台湾から報告された遺伝型に一致するものもみられ、単一種が広い地理的分布を示しうることも判明した。しかしながら、既知配列のみに基づく系統樹を作成すると、同種と同定される個体間に大きな遺伝的差異がみられ、単系統群とならないなど、分類が混乱していることが伺える(図2)。

今後の展望

認識された邦産グループは遺伝的には区別されるものの、形態差は必ずしも明瞭でない。圧平標本の観察により、うち1つは子宮が細く他と明瞭に異なった。一方で、他の5グループでは棘の長さをはじめとする形態測定値が重複し、かつグループ内での変異が大きく、形態による種分類は困難であるとする先行研究を支持するものであった。残るグループのうちいくつかは、体サイズや固定前の色彩で区別できる可能性がある。アカギンザメからみつかると1グループは、体側の襞構造が薄い紫色を呈することで特徴づけられた(図3A)。体色は、他のグループでは白色である。ただし、固定や染色によりこの差異は標本には一切残らず、現在のところ色以外の判別形質は見出せていない。また、別の近縁な2グループでは体サイズが大きく異なる可能性がある。これまでに得られた標本は、一方のグルー

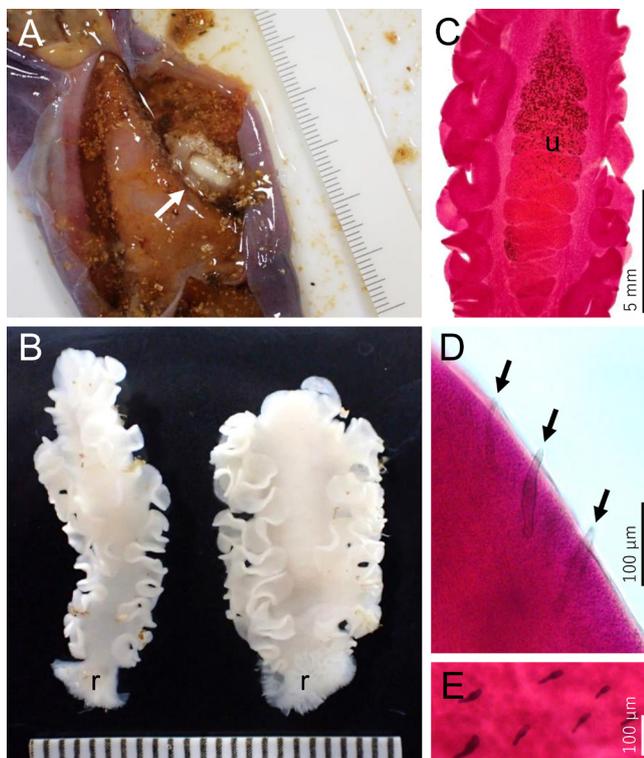


図1 東北沖で得られたコノホシギンザメに寄生していたギロコチレ。A、螺旋腸内に寄生する虫体(矢印)。B、固定前の虫体。プロポーションは異なるが同種である。r:後端の漏斗型構造(rosette)。C、圧平標本、ホルマリン固定後アラムカーミンで染色。u:子宮。D、虫体前端の棘(圧平標本、矢印)。E、体表の棘(圧平標本)。

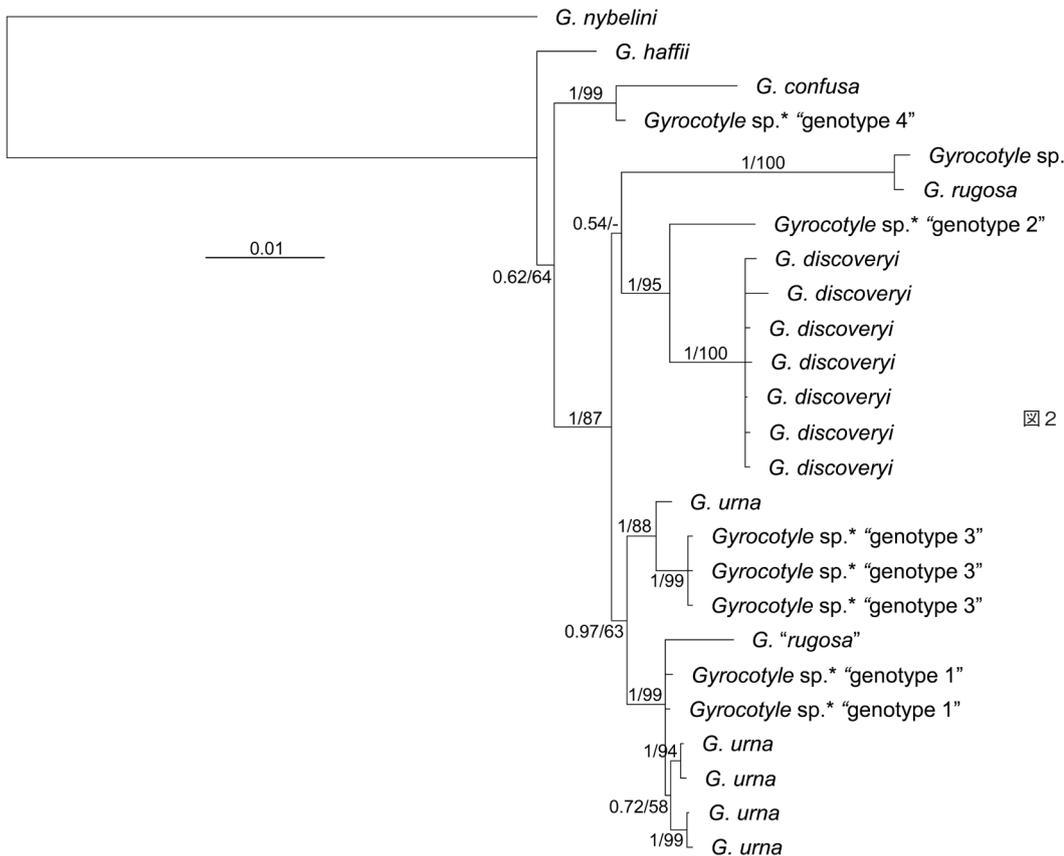


図2 ギロコチレの既知配列 (18S+28S, 3345塩基対) に基づくベイズ系統樹。樹上の数値はベイズの事後確率 (左) と最尤系統樹のブートストラップ確率 (右, %)。それぞれ0.5と50%以上のみ示した。配列はMAFFT 7.397でアラインメント後、Gblocks 0.91bで保存的な領域を抜き出し解析に用いた。ベイズ系統樹はMrBayes 3.2.6、最尤系統樹はRAxML 8.2.10により作成した。塩基置換モデルは領域ごとにjModeltest 2で推定した (いずれもGTR+G+I)。*は台湾で得られた個体。

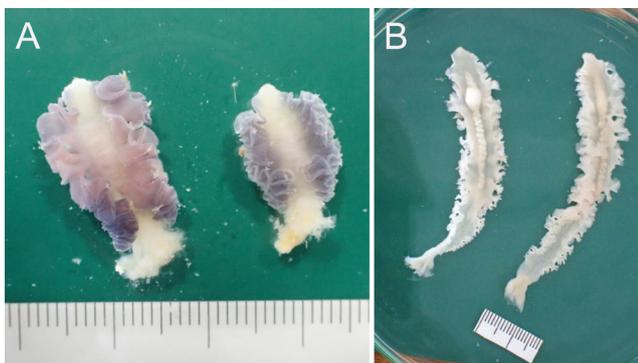


図3 系統的に異なるギロコチレ。

プでは固定前最大25 mmほどであるのに対し、もう一方では120 mmに達する (図3B)。しかしながら、成長度合いによって判別困難な個体が多数みられ、やはり遺伝子情報との対比が必要と考えられた。

おわりに

著者らは日本近海に生息するギロコチレの多様性解明を目指し研究を進めていますが、いまだギンザメ類の採集地点が少なく、その生息水深幅も考えると十分なサンプリングには程遠いのが現状です。

もしギンザメ類の混獲や、寄生虫調査に供してよいサンプルがございましたら、右記までご一報いただけますと幸いです。冷蔵あるいは冷凍で保管されていれば、研究に用いることができます。よろしく願いいたします。

謝辞

これまでにギンザメ類のサンプル収集にご協力下さった小島茂明氏 (東京大学)、鈴木良博氏 (新江ノ島水族館)、西田和記氏 (いおワールドかごしま水族館)、山田和彦氏 (観音崎自然博物館) に深く感謝申し上げます。また標本作成と形態観察にご助力いただいた小川和夫氏 (目黒寄生虫館) にも感謝の意を表す。

引用文献

- Bandoni, S. M., Brooks, D. R. (1987) Revision and phylogenetic analysis of the Gyrocotylidae Poche, 1926 (Platyhelminthes: Cercomeria: Cercomeromorpha). *Can. J. Zool.* 65: 2369-2389.
- Barčák, D., Fan, C.-K., Sonko, P., Kuchta, R., Scholz, T., Orosová, M., Chen, H.-W., Oros, M. (2021) Hidden diversity of the most basal tapeworms (Cestoda, Gyrocotylidae), the enigmatic parasites of holocephalans (Chimaeriformes). *Sci. Rep.* 11: 5492.
- Bray, R. A., Waeschenbach, A., Littlewood, D. T. J., Halvorsen, O., Olson, P. D. (2020) Molecular circumscription of new species of *Gyrocotyle* Diesing, 1850 (Cestoda) from deep-sea chimaeriform holocephalans in the North Atlantic. *Syst. Parasitol.* 97: 285-296.
- 市原醇郎 (1976) 駿河湾産ギンザメより得た *Gyrocotyle fimbriata* Watson, 1911. *寄生虫学雑誌* 25(1) (補): 13.
- Yamaguti, S. (1934) Studies on the helminth fauna of Japan, Part 4. Cestodes of fishes. *Jpn. J. Zool.* 6: 1-112.

〒153-0064 東京都目黒区下目黒4-1-1
公益財団法人 目黒寄生虫館
E-mail: ttakano@kiseichu.org
TEL: 03-3716-7144