

日本の鉤頭虫の多様性 — 津々浦々，蟲めぐり —

Biodiversity of Acanthocephala from Japanese Fishes

北海道大学理学院（現所属：北海道立総合研究機構 さけます・内水面水産試験場） 北 悠樹（Kita, Yuki）

そもそも鉤頭虫って？

うみうし通信の読者の皆さんの中で、「鉤頭虫（こうとうちゅう）」という名前を聞いたことがある方は、おそらくごく少数だろう。名前から「頭に鉤（かぎ）」がついた無脊椎動物なのだろう」と想像できればよい方で、その姿を思い浮かべるのは難しいという方がほとんどではないだろうか。それもそのはず、鉤頭虫はいわゆる寄生虫であり、主に脊椎動物の消化管の中で暮らしている。そのため、普段の生活で目にする機会はまずない。しかし、積極的に探してみると、案外簡単に見つけられる生き物でもある。というのも、鉤頭虫の多くは魚類に寄生しており、近所のスーパーや鮮魚店で売られている魚から見つかることも少なくない。そう考えると、実はとても身近な生き物なのである。本稿では、鉤頭虫とはどのような生き物なのか、日本にはどのような種類がいるのかについて、筆者自身の研究も交えながら紹介したい。なお、本誌は「水産無脊椎動物」に着目した刊行物であるため、本稿では主に魚類から見つかる鉤頭虫を取り上げる。

鉤頭虫の体のつくりは非常に単純である（図1）。外観は、厚いクチクラに覆われた体幹（trunk）、鉤（hook）が並び、反転・突出できる吻（proboscis）、そして吻と体幹の間にある頸（くび）（neck）からなる。鉤頭虫はこの吻を宿主の腸壁に突き刺し、体を固定して生活している。雌雄は別々で、一般に雌のほうが大型である。体長は種によってさまざまだが、およそ数 mm から数十 cm に及ぶ。体内には吻を収納する吻鞘（receptacle）や生殖器官がある一方で、消化管はもたない。宿主が消化した食物は、腸壁から栄養分や水分が吸収されるのを待つだけの状態になっている。鉤頭虫は、その栄養分を少しだけ「頂戴」して、体表から直接吸収している。同じような特徴は、条虫（いわゆるサナダムシ）の仲間にも見られる。なお、鉤頭虫は腸壁に深く刺さっているように見えるため、「血液などを吸っているのではないか」と誤解されることがあるが、実際にはそのようなことはできない。鉤頭虫は雌雄異体である。成熟した雌の体内は紡錘形の卵で満たされており、卵は子宮（uterus）と呼ばれる器官に集められた後、体後端近くの生殖孔から体外へ放出される。一方、雄には2つの大きな精巣（testis）があるほか、特徴的な器官としてセメント腺（cement gland）が備わっている。この器官では粘着性の物質が分泌され、交尾後に雌の生殖孔を塞ぐ「栓」として利用される。これにより、ほかの雄との交尾を防ぐことができる。

鉤頭虫は「脊椎動物に寄生する」と表現されることが多いが、より正確には「終宿主として脊椎動物

を利用する」生物である（図2）。鉤頭虫の卵は、宿主の糞とともに環境中へ放出される。この卵（50～100 μm ほどのサイズ）を、中間宿主である小型の節足動物（水中ではヨコエビ類やミズムシ類、陸上ではワラジムシ類や小型昆虫など）が食べると、卵はその体内でシスタカンス幼生へと成長する。この中間宿主を魚類・両生類・爬虫類・鳥類・哺乳類などの脊椎動物が食べると、幼生は消化に伴って腸内へ移動し、成熟して成虫となる。終宿主の腸内で交尾・産卵した卵は再び糞とともに外界へ放出され、このようにして鉤頭虫の生活環が一巡する。

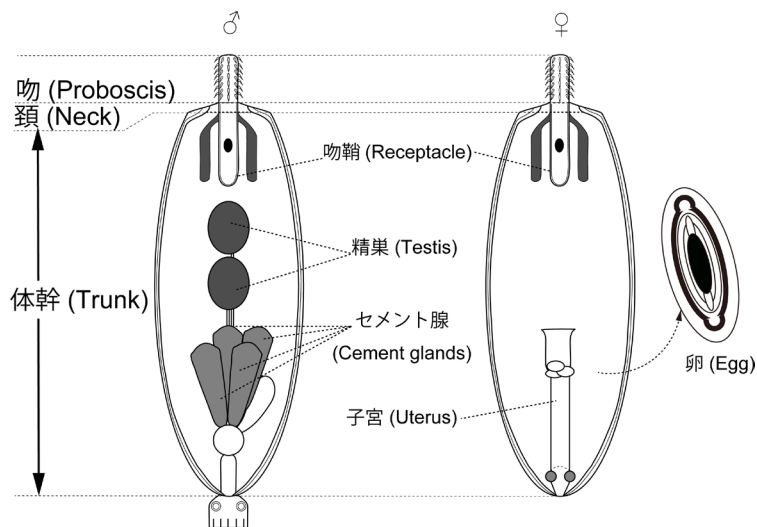


図1 鉤頭虫の体の構造の概略図。

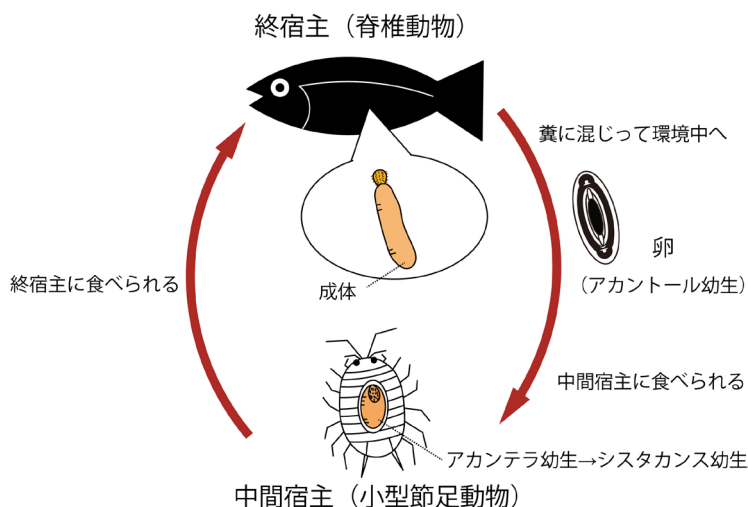


図2 鉤頭虫の基本的な生活環。卵の中にはアcantoor幼生が含まれる。中間宿主の体内で孵化するとアcantor幼生と呼ばれる状態になり、やがて成長してシスタカンス幼生と呼ばれる状態になる。このときにはほぼ成体と同様の形態になっていることが多い。成体になると生殖器官の発達や体サイズの増大が起きる。

鉤頭虫大国？ニッポン

鉤頭虫は1771年に初めて記載され、現在では世界でおおよそ1,300種が知られている (Amin 2013)。一方、日本における分類学的研究が本格的に始まったのは1920年頃である。当初は海外の著名な研究者の協力を得ながら進められていたようだが、日本が世界に誇る寄生虫分類学者である山口左伸博士の活躍により、日本産鉤頭虫の多様性は飛躍的に明らかになった (Yamaguti 1963など)。現在、日本では約70種の鉤頭虫が知られており、その多くは魚類を終宿主あるいは待機宿主として利用する。しかし、調査が十分に行われていない地域や海域は今なお多く残されており、実際にはさらに多くの種が生息していると筆者は考えている。海産種では、北海道から東北太平洋岸、北陸、瀬戸内海沿岸などでは比較的多くの記録がある一方、それ以外の地域では記録が極めて少ない。淡水性や陸生の鉤頭虫についても、本州中西部や四国での記録が中心である。日本は南北に長く、生物相が北海道と南西諸島で大きく異なることはよく知られている。しかし、そのような地域差を考えると、現在の調査状況は決して十分とはいえない。とくに関東、山陰、九州、南西諸島では先行研究が少なく、「調査空白地帯」といえる地域が数多く残されている。

筆者は鉤頭虫の多様性研究を遂行するにあたり、こうした調査空白地帯へ積極的に足を運び、各地の鉤頭虫相の解明に取り組んできた。調査では、全国各地の臨海実験所などを拠点に魚を解剖し、寄生している鉤頭虫を採集する。魚は釣りや調査船で採集することもあるが、最も効率がよいのは直売所や鮮魚店で購入したり、漁師さんから未利用魚を分けていただいたりする方法である。調査期間中は、午前中に大量の魚を集め、深夜までひたすら魚をさばき続ける毎日を、一週間近く繰り返すことばかりだった。そうした調査の積み重ねによって、「調査空白地帯」を含む全国各地でさまざまな鉤頭虫を見つけることができた。ここからは、その中でも特に印象深かった鉤頭虫たちを紹介したい。

初記録に次ぐ初記録、南西諸島の鉤頭虫

南西諸島では、これまで奄美大島で記載された1種 (Machida 1992) と、沖縄本島で「鉤頭虫の1種」として報告された記録 (Williams et al. 1996) しか知られていなかった。筆者は、この地域を日本における鉤頭虫研究の「調査空白地帯」の中でも特に重要な場所と考え、何度も足を運んだ。初めて調査に訪れたときは、北海道ではまず目にする事のない色鮮やかな魚たちを前に、大いに戸惑ったことを覚えている。そして期待どおり、そこから見つかった鉤頭虫も、本州や北海道で見られるものとは大きく異なっていた。既知種では、ベトナムやフィリピンなど東南アジアで知られている種がいくつか見つかった。例えば、宮古島ではハナアイゴから *Sclerocollum neorubrimaris* Amin, Heckmann, & Ha, 2018を発見した (図3A) (Kita et al. 2026)。この種はベトナムで記載された鉤頭虫で、生きているときは鮮やかな黄色の太い体をしている。アイゴ類の腸内はたいい藻類で満たされている (とても臭い!) が、その中でもひときわ目立ち、大きさも5cmほどあるため見つけやすい。また、フィリピンなどから報告されている *Cavisoma magnum* (Southwell, 1925) が、沖縄本島のキツネウオから発見された (Kita & Kajihara 2025)。このとき得られたのは1個体だけだったが、フィリピンやベトナムではサバヒー類の腸内から多数見つかることが知られている。同様の宿主を調べれば、さらに多くの個体が見つかる可能性があるだろう。これらはいずれも日本初記録属であり、南西諸島では本土とは異なる鉤頭虫相が形成され、そ

の顔ぶれは東南アジアのものとよく似ていることを実感した。このほかにも、沖縄周辺では日本初記録種や未記載種をいくつか得ており、今後順次論文として報告していきたいと考えている。

新種続々

日本各地で鉤頭虫を調査していると、先行研究が比較的充実している地域であっても、未記載種に出会うことがある。例えば北海道厚岸では、ウサギアイナメから *Echinorhynchus* 属の未知種を発見し、*Echinorhynchus sasakiae* Kita & Kajihara, 2023として記載した (図3B)。この種は鉤の配列や吻の形状が非常に特徴的で、新種であることは比較的容易に判断することができた (Kita & Kajihara 2023)。しかし、このようにわかりやすい例ばかりではない。瀬戸内海ではスズメダイから *Pseudocavisoma* 属の未記載種を発見し、*Pseudocavisoma setoense* Kita, Nitta & Kajihara, 2024として記載した (図3C)。この属は、それまで日本から遠く離れたプエルトリコのスズメダイ類に寄生する1種、*Pseudocavisoma chromitidis* (Cable & Quick, 1954) のみが正確な記録として知られていた。当時、この属の特徴の一つは「体幹に棘がないこと」とされていた。しかし、瀬戸内海産の標本には、油浸レンズや電子顕微鏡でなければ見つけられないほど微小ではあるものの、体表に棘が生えており、その一方それ以外の特徴はプエルトリコ産の *Pseudocavisoma* と非常によく一致していた。そこで、米国スミソニアン博物館からプエルトリコ産の標本を借用して詳しく観察したところ、先人が見逃していた微小な棘が体表に存在することが判明した。つまり、*Pseudocavisoma* 属は本来「体幹に棘がない属」ではなく、「体幹に微小な棘をもつ属」だったのである。そして両者では、その棘の大きさや配列などに違いが認められたため、それらを主な根拠として瀬戸内海産のものを新種として記載した (Kita et al. 2024)。

鉤頭虫は、種を見分けるための外見上の特徴が少なく、参考となる文献も限られている。そのため、細部まで観察しなければならないこともあれば、過去の記載に誤りが見つかることもある。場合によってはDNAの情報が不可欠になることもあり、種の同定や新種記載までの道のりは決して平坦ではない。それこそが鉤頭虫分類学の難しさであり、同時に大きな醍醐味でもある。

もっと身近に鉤頭虫を！

本稿をきっかけに、鉤頭虫という生き物を知る人が一人でも増えてくれたら、筆者としてこれほどうれしいことはない。初対面の人に「鉤頭虫を研究しています」と話すと、高い確率で聞かれるのが「それって何の仲間なんですか？」という質問である。しかし、これに答えるのが実はなかなか難しい。ベントスやプランクトンに詳しい方、水産や養殖の現場に携わる方であれば、「ワムシに近い生き物です」と説明できる。実際、分子系統学的には鉤頭虫はワムシ (輪形動物) の系統に完全に含まれ、両者をまとめて一つの動物門 (Syndermata) として扱おうという考え方もある。ところが、ワムシ自体も決して知名度の高い生き物ではない。そのため、相手がワムシを知らない場合は、「いやあ、何に近いと言われると難しいのですが……」と言葉に詰まってしまう。そして十分に説明できないまま相手の興味も薄れてしまうのである。毎回ちょっぴり切ない気持ちになるので、「こう説明すると伝わりやすい」という妙案をご存じの方がいたら、ぜひ教えていただきたい。

手軽に鉤頭虫と出会うのにオススメの魚があるのでいくつか紹介する。本州以南にお住まいの方はマダイやカワハギ、メイトガレイなどあらゆる魚種でクビナガコウトウチュウ

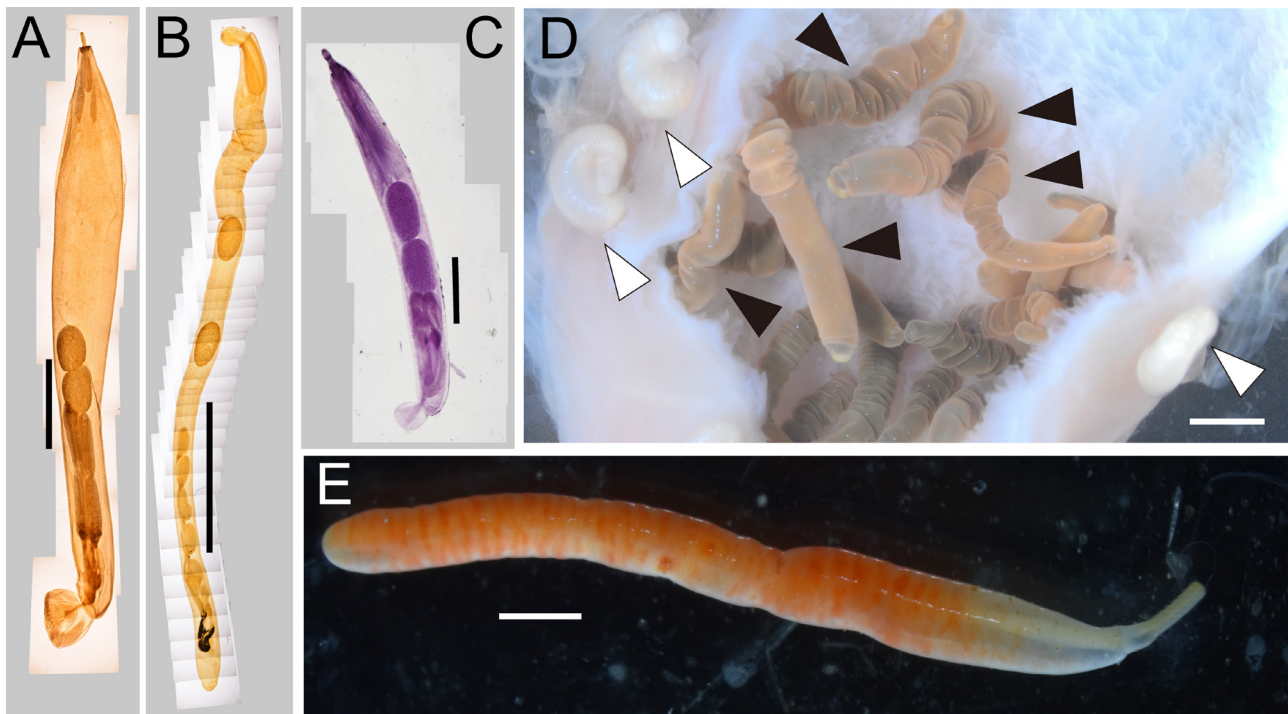


図3 様々な鉤頭虫。A：宮古島のハナアイゴから得られた *Sclerocollum neorubrimaris* Amin, Heckmann, & Ha, 2018 (スケールバー：3 mm)。B：厚岸湾のウサギアイナメから得られた *Echinorhynchus sasakiae* Kita & Kajihara, 2023 (スケールバー：5 mm)。C：瀬戸内海のスズメダイから得られた *Pseudocavisoma setoense* Kita, Nitta, & Kajihara, 2024 (スケールバー：1 mm)。D：佐渡島のマダイの腸管を切開して見いだされた *Pomphorhynchus pagrosomi* (Yamaguti, 1935) (スケールバー：1 mm)。黒矢頭が虫体を、白矢頭が腸管に陥入した鉤頭虫の頸を示している。E：北海道の鮮魚店で販売されていたサンマから得られた *Rhadinorhynchus* 属の未同定種 (スケールバー：1 mm)。A～C は圧平染色プレパラート標本を光学顕微鏡下で分割撮影し繋げたもの。D および E は実体顕微鏡下で撮影された生鮮時の像。

Pomphorhynchus pagrosomi (Yamaguti, 1935) を見ることができる。この鉤頭虫は名前の通りの長い頸を腸管にめり込ませる特徴があり、頸の形が浮き出ているので腸管を切り開かずともその存在に気づける (図3 D)。色という観点で最もわかりやすいのはサンマの鉤頭虫である。SNS を眺めていると、サンマの塩焼きや缶詰から鮮やかな朱色のニョロニョロした虫が出てきたという投稿をしばしば見かける。これは *Rhadinorhynchus* 属の鉤頭虫で、サンマでは一定の割合で見ることができる (図3 E)。北海道や東北にお住まいの方にはチゴダラ (「どんこ」という名称で売られていることが多い) を、北陸の方にはスケトウダラをオススメする。いずれも *Echinorhynchus* 属の鉤頭虫が高い割合で、しかも多量に見られる。ただし、色は褐色で分かりづらい上、市販の魚から得られたものでは吻を腸から外して小さく縮こまっていることが多いので一見して気づきにくい。腸の内容物ごと真水に入れておくと、浸透圧で伸びてきてわかりやすくなる (思っているより伸びる)。これらの魚はいずれもお近くの小売店・鮮魚店でお買い求めいただけるので、鉤頭虫ははじめ寄生虫の世界への扉を開きたい方や、お子様の自由研究のテーマに困っている方は是非お試しあれ。

おわりに

本稿を執筆する機会をいただけたことに、心より感謝申し上げます。また、本稿で紹介した研究の多くは、水産無脊椎動物研究所育成研究助成 (IKU2023-01) の支援を受けて実施したものである。ここに深く感謝申し上げます。このほか、多くのご指導・ご助言・ご協力をいただいた共同研究者、研究室のメンバー、各大学附属臨海実験所のスタッフの皆様、地元の漁師の皆様にも厚く御礼申し上げます。最後に、ここまでお読みいただいた読者の皆様にも心より感謝申し上げます。本稿をきっかけに、記憶のどこかに鉤頭虫のことを留め置いていただけることを淡く期待したい。

引用文献

- Amin OM (2013) Classification of the Acanthocephala. *Folia Parasitologica* 60: 273–305.
- Kita Y, Hiruta SF, & Kajihara H (2026) Improving the Resolution of Inter-Familial Relationships Within Palaeacanthocephala by Mitophylogenomics Including Isthmosacanthidae (Polymorphida) and Transvenidae (Echinorhynchida). *Zoological Science* 43: 300–311.
- Kita Y & Kajihara H (2023) Morphological and molecular characterization of a new species of the genus *Echinorhynchus* Zoega in Müller, 1776 (Acanthocephala: Echinorhynchidae) parasitizing the rock greenling *Hexagrammos lagocephalus* (Pallas) (Scorpaeniformes: Hexagrammidae) from eastern Hokkaido, Japan. *Systematic Parasitology* 100: 1–9.
- Kita Y & Kajihara H (2025) First Record of *Cavisoma magnum* (Acanthocephala: Echinorhynchida) from Japanese Waters, With Systematic Revision on Cavisomatidae. *Species Diversity* 30: 241–248.
- Kita Y, Nitta M, & Kajihara H (2024) Systematics of *Pseudocavisoma* (Acanthocephala: Echinorhynchida): assessment of familial affiliation, establishment of a new species, and complementary redescription of the type species based on syntypes. *Systematic Parasitology* 101: 73.
- Machida M (1992) A new species of the genus *Diplosentis* (Acanthocephala, Diplosentidae) from a wrasse of southern Japan. *Japanese Journal of Parasitology* 41: 37–39.
- Williams EH, Bunkley-Williams L, & Dyer WG (1996) Metazoan parasites of some Okinawan coral reef fishes with a general comparison to the parasites of Caribbean coral reef fishes. *Galaxea: Publication of Sesoko Marine Science Center, University of the Ryukyus* 13: 1–13.
- Yamaguti S. (1963) *Systema helminthum, Vol. V, Acanthocephala*. Interscience Publisher, New York, 423 pp.