

記 録

岡山県におけるカネヒラ *Acheilognathus rhombeus* の黒点の観察例

岡山理科大学生物地球学部生物地球学科
現・琉球大学理学部海洋自然科学科生物系 松川 夕華

AN OBSERVATION OF THE BLACK SPOTS ON *Acheilognathus rhombeus*
IN OKAYAMA PREFECTURE

Yuka MATSUKAWA, Okayama University of Science
Present affiliation: University of the Ryukyus

ABSTRACT

A freshwater fish, *Acheilognathus rhombeus* (Cyprinidae), has black spots in Okayama Prefecture, but the cause is not known. By using a digital microscope and scanning electron microscope, spherical structures (parasites) with transparent or brownish transparent color were observed at the center of the black spot of *A. rhombeus*. Thus, these black spots are caused by the deposition of melanin pigments. To compare the differences of the surface structures of scales and fins, I microscopically compared structure of *A. rhombeus* with sympatrically distributed *Tanakia lanceolata* and *T. limbata*, both of which did not have black spots. Small holes, which may be the trace of parasites, were observed on the fins of *A. rhombeus*, but the smoothness of scales and fins of *A. rhombeus* was similar to that of *T. limbata*. Surface structures of scales and fins may not relate to parasitic infections, although the sample size was small in this study, and more research is needed.

記 録

岡山県におけるカネヒラ *Acheilognathus rhombeus* の黒点の観察例

岡山理科大学生物地球学部生物地球学科
現・琉球大学理学部海洋自然科学科生物系 松川 夕華

AN OBSERVATION OF THE BLACK SPOTS ON *Acheilognathus rhombeus*
IN OKAYAMA PREFECTURE

Yuka MATSUKAWA, Okayama University of Science
Present affiliation: University of the Ryukyus

ABSTRACT

A freshwater fish, *Acheilognathus rhombeus* (Cyprinidae), has black spots in Okayama Prefecture, but the cause is not known. By using a digital microscope and scanning electron microscope, spherical structures (parasites) with transparent or brownish transparent color were observed at the center of the black spot of *A. rhombeus*. Thus, these black spots are caused by the deposition of melanin pigments. To compare the differences of the surface structures of scales and fins, I microscopically compared structure of *A. rhombeus* with sympatrically distributed *Tanakia lanceolata* and *T. limbata*, both of which did not have black spots. Small holes, which may be the trace of parasites, were observed on the fins of *A. rhombeus*, but the smoothness of scales and fins of *A. rhombeus* was similar to that of *T. limbata*. Surface structures of scales and fins may not relate to parasitic infections, although the sample size was small in this study, and more research is needed.

キーワード: 被囊, カネヒラ, 寄生虫, 黒点, メラニン色素

はじめに

カネヒラ *Acheilognathus rhombeus* は、濃尾平野以西の本州、九州北部、朝鮮半島に分布するコイ科タナゴ属の淡水魚である(齊藤, 2015)。岡山県に生息するカネヒラには、鱗に黒点が見られることがある(図1)。クロソイ *Sebastes schlegelii* に寄生する吸虫 *Liliatrema skrjabini* は、休眠中のメタセルカリア幼生を内包する被囊が黒色を呈している(若林, 1997)。一方、フナ *Carassius* sp. に高橋吸虫 *Metagonimus takahasii* が寄生した場合には、吸虫の周囲に宿主のメラニン色素が沈着することで、黒い点として認められるようになる(浦部ら, 2002)。しかし、カネヒラの鱗の黒点に

ついては寄生虫の体色によるものなのか、寄生されたことにより宿主のメラニン色素が沈着したものなのかは明らかになっていない。そこで本観察では、岡山県に生息するカネヒラの鱗に見られる黒点が寄生虫であるのか、寄生虫の痕跡であるのかを明らかにすることを第一の目的とした。また、岡山県において、カネヒラと同所的に生息する淡水魚において、これまでに黒点が見られていない種がいた。そこで、鱗に黒点を確認されていない原因が鱗の表面構造の違いにあると仮定し、カネヒラと他種の鱗と鱗の表面構造を比較することを第二の目的とした。

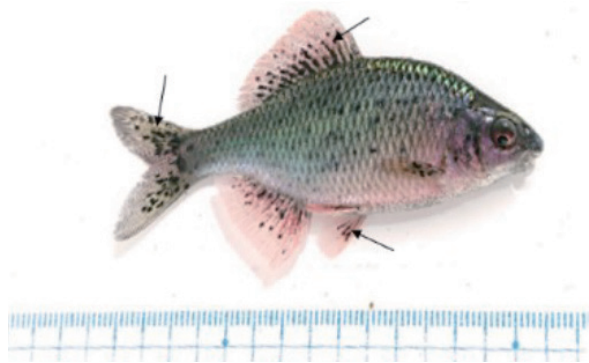


図1. 岡山県岡山市祇園で2020年10月31日に捕獲したカネヒラ。矢印は鱗の黒点を表す。

材料と方法

2020年10月31日に岡山県岡山市中区祇園の旭川分流において、カネヒラ2個体と、同所的に生息していたコイ科アブラボテ属のアブラボテ *Tanakia limbata*、およびヤリタナゴ *T. lanceolata* 各1個体を網で採集し、観察するまで冷凍保存した。捕獲個体はいずれも成魚であった。

捕獲した2個体のカネヒラの鱗と鱗には肉眼で黒点を確認できたため、黒点が観察された鱗と鱗を、デジタルマイクロスコープ (VHX-1000: KEYENCE) を用いて400~1000倍の倍率で観察した。観察には、解凍した個体から採集した鱗と鱗を用いた。鱗については、左右の鱗付近の鱗、腹鱗付近の鱗、尻鱗付近の鱗の各10枚を観察した。鱗については、背鱗、胸鱗、腹鱗、尻鱗、尾鱗を観察した。また、アブラボテとヤリタナゴの鱗についても、鱗の場所が偏らないように10枚採集し、黒点や構造物が観察された鱗の枚数と構造物が観察された場合にはその数を計数した。背鱗、胸鱗、腹鱗、尻鱗、尾鱗については構造物の有無のみ記録した。

さらに、カネヒラの黒点が肉眼で観察された部分、およびカネヒラ、アブラボテ、ヤリタナゴから場所が偏らないように採集した鱗各4枚と尾鱗の表面の構造を、走査型電子顕微鏡 (JSM-6490型: 日本電子) を用いて150~1500倍の倍率で観察した。走査型電子顕微鏡で観察する前処理として、採集した鱗と鱗を乾燥材と共にガラス製のシャーレに入れて7日間乾燥させ、乾燥させた鱗と鱗を炭素テープに貼り付け、金蒸着を行った。

結果

黒点はカネヒラの鰓付近の鱗、腹鱗付近の鱗、尾鱗付近の鱗、背鱗、胸鱗、腹鱗、尻鱗、尾鱗で観察された。アブラボテとヤリタナゴでは、いずれの部位においても黒点は観察できなかった。

カネヒラの鱗および鱗をデジタルマイクロスコープで400倍の倍率で垂直方向に観察したところ、全ての鱗および鱗の黒点の中心に透明から褐色透明で、直径0.12~0.17mmの球体や、長径0.12~0.40mm、短径0.09~0.23mmの楕円体の被囊している寄生虫が観察できた (図2A)。一方で黒く見えていた部分は、鱗においても鱗においても球体あるいは楕円体の寄生虫の周囲に色素が沈着した部分であった。鱗を斜めに傾けて観察すると、半球に膨らんでいるものと (図2B)、平らになっているものが観察された (図2C)。

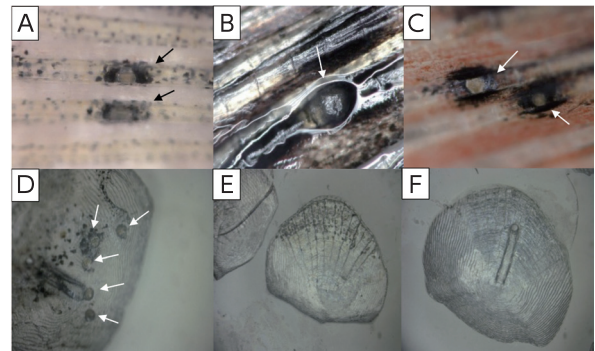


図2. カネヒラの胸鱗 (A)、背鱗 (B)、尾鱗 (C) に形成された黒点の周辺、およびカネヒラ (D)、アブラボテ (E)、ヤリタナゴ (F) の鱗のデジタルマイクロスコープ画像 (倍率400倍)。矢印は、被囊している寄生虫を表す。

カネヒラ、アブラボテ、ヤリタナゴの鱗の年輪は、デジタルマイクロスコープでは3種とも濃くはっきり観察された (図2D~F)。また、カネヒラでは、黒点のない所にも透明から褐色透明の球体あるいは楕円体の寄生虫が多数観察できた (図2D)。寄生虫は、カネヒラでは10枚中10枚の鱗で観察されたが、アブラボテとヤリタナゴの鱗では全く観察されなかった。カネヒラの鱗には、球体や楕円体の寄生虫が1枚あたり 2.3 ± 1.5 (平均 \pm SD) 個体観察された。

走査型電子顕微鏡を用いて観察したカネヒラの鱗および鱗の表面にあった黒点の中心には、球体あるいは楕円体の寄生虫の被囊が潰れたり割れたりしたようなものが観察できた(図3A~C)。カネヒラとアブラボテの鱗の年輪の凹凸は小さく、両種の凹凸の大きさに違いは見られなかったが(図3D, E), ヤリタナゴの鱗の年輪の凹凸は他の2種より大きかった(図3F)。3種の尾鰭を比較すると、カネヒラの尾鰭(図3G)では、アブラボテ(図3H)とヤリタナゴの尾鰭(図3I)に比べ、4 μm ほどの穴が多く観察できた。これらの穴が観察された部分は必ずしも黒点が観察された部位ではなかった。

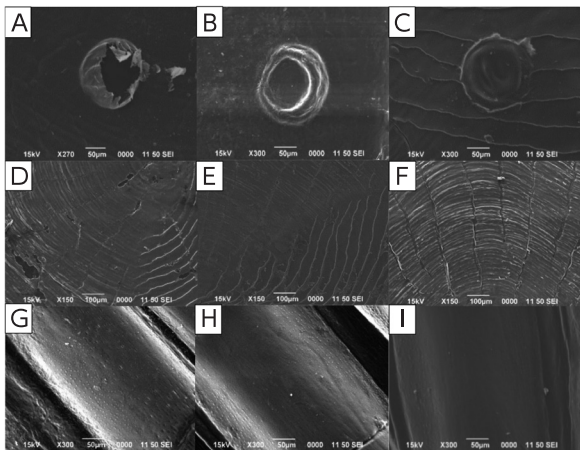


図3. カネヒラの鱗表面の黒点(A~C), およびカネヒラ(D, G), アブラボテ(E, H), ヤリタナゴ(F, I)の鱗(D~F)と尾鰭(G~I)の表面の走査型電子顕微鏡画像(倍率1500倍)。

考 察

カネヒラの鱗や鱗の黒点の中心には、球体や楕円体の寄生虫が観察できた一方、球体や楕円体の構造物は透明から褐色透明であり、黒点の部分は、鱗や鱗の球体や楕円体の構造の周辺に色素が沈着したものであった。したがって、カネヒラの鱗や鱗の黒点は寄生虫の体色ではなく、寄生されたことによりメラニン色素が沈着することで形成されたものであると考えられる。淡水魚の鱗や鱗に寄生する寄生虫としてメソミセトゾア類(*Democystidium*属), ユーグレノゾア類(*Cryptobia*属, *Ichthyobodo*属), 繊毛虫類(*Epistylus*属, *Glossatella*属, *Hemiophrys*属, *Ichthyophthirius*属, *Trichodinella*属, *Vorticella*属), ミ

クソゾア類(*Henneguya*属, *Thelohanellus*属), 吸虫類(*Centrocestus*属, *Clonorchis*属, *Cyathocotyle*属, *Echinochasmus*属, *Exorchis*属, *Metagonimus*属, *Pseudexorchis*属), カイアシ類(*Caligus*属, *Ergasilus*属, *Lernaea*属, *Neoergasilus*属), エラオ類(*Argulus*属), 線虫類(*Philometra*属, *Gnathostoma*属, *Philometroides*属)が知られている(豊岡, 1961; 横川ほか, 1963; 長澤・新田, 2012; 長澤, 2016, 2017)。これらのうち、被囊を作るのは繊毛虫類, 吸虫類, 線虫類であるが、繊毛虫類は淡水魚に寄生した後、宿主から脱落して被囊を形成し(鈴木, 1935), 線虫の被囊幼虫は被囊しても円形にはならないため(横川ほか, 1963; 森下ほか, 1965), 本研究でカネヒラに寄生していた寄生虫は吸虫類と考えられる。吸虫類のうち*Centrocestus*属の被囊は直径0.25mmまたは長径0.16~0.19mm, 短径0.13~0.15mm, *Echinochasmus*属の被囊は長径0.075~0.097mm, 短径0.046~0.057mm, *Exorchis*属の被囊は長径0.2mm, 短径0.16mm, *Pseudexorchis*属は長径0.22mm, 短径0.17mm(豊岡, 1961; 矢野原・影井, 1983), *Metagonimus*属の被囊は長径0.14~0.18mm, 短径0.11~0.15mm, *Clonorchis*属の被囊は長径0.14~0.15mm, 短径0.09~0.10mmである(横川ほか, 1963; 森下・加納, 1965)。 *Echinochasmus*属の被囊は、本研究で観察されたものより小さいことから、本研究で観察された寄生虫は*Centrocestus*属, *Exorchis*属, *Pseudexorchis*属, *Metagonimus*属のいずれかのメタセルカリア幼虫が被囊を形成して休眠中の状態と考えられる。

走査型電子顕微鏡を用いた鱗や鱗の観察では、休眠中の寄生虫の被囊が潰れたり割れたようなものが観察されたが、内部構造は観察できなかった。これらは、デジタルマイクロスコープで観察された寄生虫がいた痕跡であると考えられる。走査型電子顕微鏡を用いた観察を行う際には、試料を乾燥させる必要があり、本研究においても7日間、観察に用いた試料を乾燥させたが、このプロセスにより、寄生虫の構造が破損した可能性がある。

一方、デジタルマイクロスコープで観察した場合でも、黒点の中心部分が半球になっていることがあった。半球になっていた黒点の中心の構造は、一度カネヒラに付着した後に剥離した、

あるいは体内に吸収されたなどの寄生虫が存在していた痕跡である可能性が考えられる。

本観察では同じコイ科のアブラボテとヤリタナゴの体表には黒点や球体の構造は見られなかったが、滋賀県では両種において、桂田吸虫 *M. katuradai* が寄生したことにより鱗や鰭に黒点を有する個体が見つまっている (Shimazu, 2003)。横川吸虫と高橋吸虫のセルカリアを用いたアユ *Plecoglossus altivelis* とフナ属の一種への感染実験の結果からは、両種の宿主特異性は高いことも示唆されている (斎藤, 1973)。本研究ではサンプル数が少なく、3種への寄生率は不明であるが、鱗や鰭の表面構造はカネヒラとアブラボテでは違いが小さいにも関わらず、カネヒラのみで寄生と黒点が観察されたことから、鱗や鰭の表面構造以外の要因により寄生されるかどうかが決まっている可能性がある。寄生率の種差や地域差、宿主特性を明らかにするためには、観察するサンプル数を増やし、形態や環境などの違いを含めて詳細に比較する必要がある。

謝 辞

本観察を行うにあたり、琉球大学理学部海洋自然科学科生物系の小林峻助教、岡山理科大学総合機器センターの櫻井詠司氏、岡山理科大学生物地球学部生物地球学科の武山智博准教授にご助言を頂いた。琉球大学理学部海洋自然科学科生物系の James Davis Reimer 准教授には、英文の校正をして頂いた。岡山理科大学理学部化学科の佐藤泰史准教授には走査型電子顕微鏡についてご指導頂いた。また、岡山理科大学生物地球学部生物地球学科の佐藤幹太氏、太田隆介氏、波多悠弥氏、森繁賢太氏、門田大輝氏、山口聖矢氏、中川旺介氏には魚類の捕獲に協力して頂いた。深く感謝申し上げる。

引用文献

- 森下哲夫・加納六郎. 1965. 「新寄生虫病学」. 350pp. 南山堂.
- 長澤和也・新田理人. 2012. 広島県淡水・汽水魚類の寄生虫目録 (1995-2012年). 広島大学総合博物館研究報告, 4: 56-71. 広島大学総合博物館.
- 長澤和也. 2016. 日本産淡水魚類に寄生する線虫類目録 (1905-2016年) [前篇]. 広島大学総合博物館研究報告, 8: 61-90. 広島大学総合博物館.
- 長澤和也. 2017. 日本産淡水魚類に寄生する線虫類目録 (1905-2016年) [後篇]. 広島大学総合博物館研究報告, 9: 121-142. 広島大学総合博物館.
- 齊藤憲治. 2015. 「くらべてわかる淡水魚」 (草柳佳昭, 本間二郎編). 127pp. 山と溪谷社.
- 齊藤 奨. 1973. 横川吸虫と高橋吸虫の種の異同について. 寄生虫学雑誌, 22:39-44. 日本寄生虫学会.
- Shimazu, T. 2003. Morphology of Metacercariae and adults of *Metagonimus katuradai* Izumi (Digenea, Heterophyidae) from Shiga, Japan. Bulletin of the National Science Museum, Series A (Zoology), 29(2): 47-51. National Science Museum.
- 鈴木 順. 1935. 白点病病原虫の蕃殖と温度との関係に就て (第一報). 日本水産学会誌, 3(5): 265-272. 日本水産学会.
- 豊岡磊造. 1961. 徳島県における淡水魚類の被囊幼虫について. 阿波学会紀要 郷土研究紀要, 6-8: 15-26. 徳島県立図書館.
- 浦部美佐子・萱場祐一. 2002. 寄生虫を指標とした魚類の移動状況. 土木技術資料, 44(10): 56-61. 一般財団法人土木研究センター.
- 若林信一. 1997. 吸虫類 *Liliatrema skrjabini* のメタセルカリアが多数寄生したクロソイの一例. 富山県水産試験場研究報告, (9): 41-44. 富山県水産試験場.
- 矢野原良民・影井 昇. 1983. *Centrocestus formosanus* (Nishigori, 1924) のメタセルカリアに関する研究—I 養殖ウナギにおけるメタセルカリアの鰓寄生と異常斃死. 魚病研究, 17(4): 237-241. 日本魚病学会.
- 横川 定・森下 薫・横川宗雄. 1960. 「人体寄生虫学提要」. 466pp. 杏林書院.