

短報

## タナゴ亜科魚類に対する *Metagonimus* 属吸虫の宿主選好性

武山智博<sup>1\*</sup>・低田啓輔<sup>1</sup>

Host preference of *Metagonimus* sp. on the bitterling fishes (Acheilognathinae)

Tomohiro TAKEYAMA<sup>1\*</sup> & Keisuke HIKUTA<sup>1</sup>

**Abstract:** The genus *Metagonimus* belongs to the group of parasitic flukes that use several hosts in their life cycle. Freshwater snails are the first hosts, fishes are the second intermediate hosts, and birds and mammals are the final hosts, respectively. Knowledge of the parasitic status of freshwater fishes as intermediate hosts in natural habitats is limited. In the present study, we focused on bitterling fish as the second host of *Metagonimus* spp. and conducted a field survey to investigate the host preferences of three bitterling fish species inhabiting irrigation canals in Okayama City. Our results show that the rates of infected individuals of *Acheilognathus rhombeus* are higher than those of *Tanakia lanceolata* and *T. limbata*, suggesting that *Metagonimus* spp. may prefer *A. rhombeus* as a second intermediate host.

### I. はじめに

コイ科魚類では体表や鱗に黒点を持つ個体が見られることがあるが(図 1 a), これは *Metagonimus* 属吸虫のセルカリア幼生が宿主の体表に寄生して体表面が被囊で囲われると、宿主のメラニン色素が集合し黒点を生じるためである(浦部 2016, 松川 2023). *Metagonimus* 属吸虫は生活環において複数の宿主を利用しており、最初に淡水巻貝, 次いで淡水魚類を中間宿主として利用し(斎藤 1973), ヒトを含む哺乳類や鳥類を最終宿主とする(赤羽ら 1980, 浦部・萱場 2002). 本属の中間宿主として使用される魚類は種間で異なっており, 例えば横川吸虫(*M. yokogawai*)はキュウリウオ科のアユ, コイ科のオイカワ・カワムツ・ウグイに寄生するが, コイ科のニゴイやサケ科のイワナ・アマゴには寄生しないなど, 宿主に対する選好性の存在が示唆されている(赤羽ら 1983, 内田ら 1999). 国内に分布する淡水魚類ではコイ科魚類は約60種を占める大きなグループであるが, *Metagonimus* 属吸虫の宿主として利用される種に関する知見は少ない. そこで本研究では, 岡山市内の河川などに生息するコイ科魚類のうち, 同所的に分布するタナゴ亜科(Acheilognathinae)に着目し, タナゴ属カネヒラ(*Acheilognathus rhombeus*)と, アブラボテ属のヤリタナゴ(*Tanakia lanceolata*)およびアブラボテ(*T. limbata*)の3種を対象とし, *Metagonimus* 属の吸虫における宿主の選好性の解明を目的に野外調査を実施した.

### II. 方法

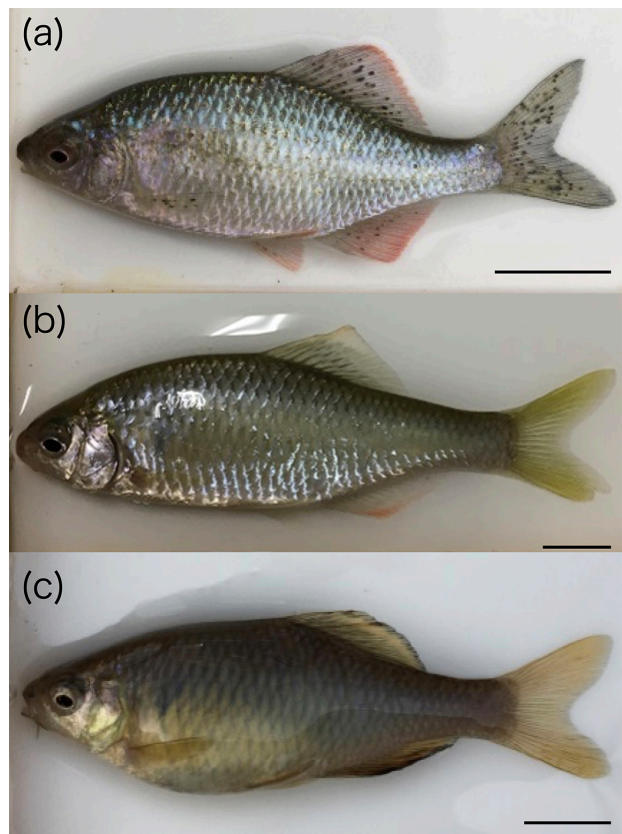


図 1. 本研究で対象としたタナゴ亜科魚類 3 種. (a) 体表面に黒点が認められたカネヒラ. この個体では写真の左体側面において122個の黒点があった. (b) ヤリタナゴ. (c) アブラボテ. スケールバーは10 mm.

#### 1. 野外調査

岡山市北区内を流れる旭川より取水する複数の用水

<sup>1</sup> 岡山理科大学生物地球学部生物地球学科, 〒700-0005 岡山県岡山市北区理大町 1-1. Department of Biosphere-Geosphere Science, Faculty of Biosphere-Geosphere Science, Okayama University of Science, 1-1 Ridai-cho, Kita-ku, Okayama-shi, Okayama 700-0005, Japan.

\*Correspondence: Tomohiro TAKEYAMA, E-mail: [takeyama@ous.ac.jp](mailto:takeyama@ous.ac.jp)

路(合同用水, 座主川用水, 観音寺用水, 西川用水)に、水路の流れに沿って幅3 m × 長さ20 m の調査地点を計10箇所設置した。なお、対象とした3種の魚類はいずれも岡山県のレッドリストにおいて準絶滅危惧に指定されているため(岡山県野生動植物調査検討会2020)、希少淡水魚保護の観点から、調査地の詳細な情報は非公開とする。調査期間は、春から夏にかけて繁殖するアブラボテとヤリタナゴ、秋以降に繁殖するカネヒラの繁殖期の盛期を避け、2019年9月下旬から10月上旬にかけて(以降、9月の調査とする)と、10月下旬(10月の調査とする)の2回設定した。魚類の捕獲は魚捕り用の網かごを用い、一昼夜設置した後、翌日回収した。捕獲された魚類は種名を記録し、対象としたタナゴ類3種に関しては、両側の体側面をデジタルカメラで撮影し(図1)、標準体長(mm)をノギスで計測後、速やかに捕獲地点へ放流した。タナゴ類に関しては婚姻色などの外部形態に基づき性を判定し記録した。なお、本研究における捕獲調査に当たっては、岡山県より「特別採捕許可書」を取得し、また環境省へ「大学における教育又は学術研究のための国内希少野生動植物種捕獲等届出書」を提出の上で実施した。

## 2. 統計解析

### (1) *Metagonimus* 属吸虫の寄生率

撮影された画像において、個体ごとに黒点の数を記録した。*Metagonimus* 属吸虫の同定にはゲノム解析が必要であり、魚類の体表面上に寄生している状態での種同定は困難であるため、今回は、黒点1個を本属の吸虫1個体とし、黒点が確認された個体を寄生ありと判断した。捕獲個体に占める吸虫に寄生された個体の割合(以降、被寄生個体率とする)を、各月で種毎に算出(%)した。なお、地点ごとの捕獲個体数が被寄生個体率の算出にとって十分ではなかったため、各月における全地点での個体数を種毎に合計した。被寄生個体率の種間比較にはChi-square検定を用い、有意水準は5%とした。

### (2) 体表面や鰭に認められた黒点数の性差、標準体長と黒点数の関係

黒点数と標準体長の雌雄間の比較、黒点数の月間の比較には、t検定(対応なし)を用いた。また、標準体長と黒点数の関係は単回帰分析を用いて検討した。いずれも有意水準は5%とした。

## III. 結果

9月の調査では、ヤリタナゴが193個体、アブラボテが144個体、カネヒラが20個体、それぞれ捕獲された。翌10月の調査では、ヤリタナゴが37個体、アブラボテが71個体、カネヒラが14個体、それぞれ捕獲された。各月に

表1. タナゴ類3種における被寄生個体率。

種名	月	黒点ありの 個体数 (n)	黒点なしの 個体数 (n)	被寄生 個体率 (%)
ヤリタナゴ	9	0	193	0
	10	0	37	0
アブラボテ	9	1	143	0.69
	10	0	71	0
カネヒラ	9	20	0	100
	10	14	0	100

におけるタナゴ類3種の被寄生個体率を表1に示した。カネヒラでは、捕獲された個体数は多くないものの、両月において全ての個体が寄生されていた。一方で、ヤリタナゴでは寄生されていた個体は両月とも認められず、アブラボテでは9月に1個体で寄生が認められるのみであった。9月の被寄生個体率は、ヤリタナゴ(0%)、アブラボテ(0.69%)、カネヒラ(100%)で、率には有意な差があった( $df = 2, \chi^2 = 339, p < 0.001$ )。10月の被寄生個体率は、ヤリタナゴ(0%)、アブラボテ(0%)、カネヒラ(100%)で、率には有意な差があった( $df = 2, \chi^2 = 122, p < 0.001$ )。なお、タナゴ類3種の他に捕獲された魚類は、コイ科が6種(コウライニゴイ計11個体、ムギツク計10個体、モツゴ計1個体、オイカワ計9個体、タモロコ計4個体、カマツカ計1個体)であるが、黒点が認められた個体は記録されなかった。

複数の黒点が観察されたカネヒラを対象として、雌雄での黒点数を比較した(表2)。なお、外見からの雌雄の判定が付かなかったため、9月の3個体と10月の2個体に関しては解析からは除外した。9月に捕獲されたカネヒラの黒点数は、雌雄間で違いはなかった( $t = 0.57, p = 0.58$ )。同様に、10月でも雌雄間に差は認められなかった( $t = 0.67, p = 0.582$ )。両月とも雌雄間で黒点数に違いがなかったため、雌雄をまとめて1個体当たりの黒点数を月間で比較した。なお、体長は両月とも雌雄間で違いはなかった(9月:  $t = -1.14, p = 0.27$ , 10月:  $t = -0.087, p = 0.93$ ; 表2)。1個体当たりの黒点数は9月において平均76.0個(標準偏差 66.9,  $n = 17$ )、10月においては平均124.0個(標準偏差 41.6,  $n = 12$ )であり、10月の方が有意に多かった( $t = -2.19, p = 0.37$ )。次に、カネヒラの標準体長と黒点数の関係を検討した結果、標準体長と1個体当たりの黒点数の間には、9月( $R^2 = 0.23, p = 0.033$ ; 図2a)および10月( $R^2 = 0.57, p = 0.002$ ; 図2b)とも有意な正の相関関係が認められ、体長の大きな個体ほど黒点数が多い傾向があった。

## IV. 考察

*Metagonimus* 属吸虫のセルカリア幼生の体表面への寄生によって生じた黒点は、3種のタナゴ類のうち、ほとんどがカネヒラで観察され、ほぼ全て個体において寄生が認められた。一方、アブラボテでは1個体のみ、ヤリタ

表 2. カネヒラにおける雌雄別の黒点数および体長.

月	性	個体数 (n)	黒点数		体長 (mm)	
			平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
9	オス	6	63.2	72.4	58.3	6.34
	メス	11	83	66.3	55.7	3.12
10	オス	5	134	33.3	52.6	4.56
	メス	7	117	47.9	52.9	4.56

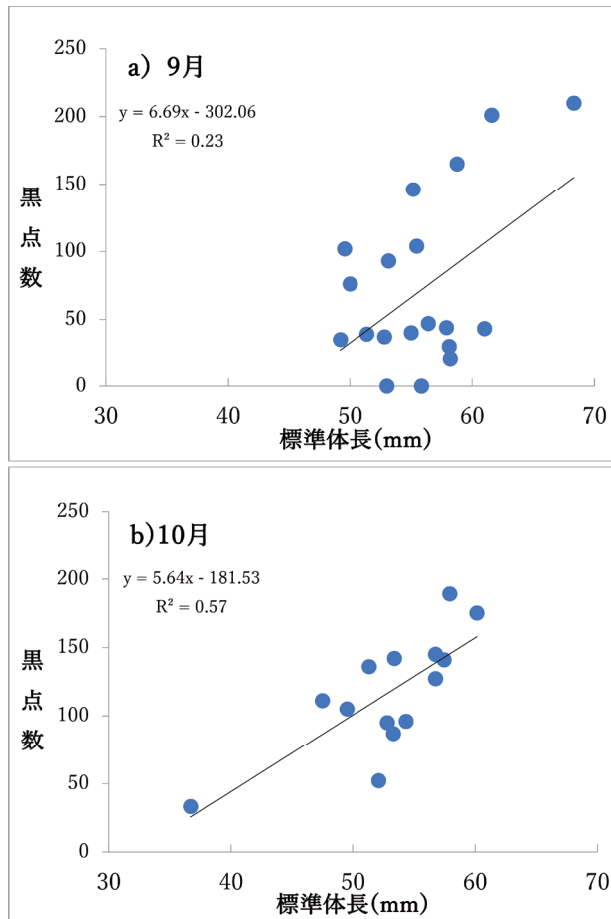


図 2. 9月(a)と10月(b)におけるカネヒラの標準体長(mm)と黒点数の関係.

ナゴでは全く観察されず、寄生率は種間で大きく異なっていた。これは、今回対象とした3種のタナゴ類のうち、本属の吸虫は宿主としてカネヒラを選好していることを強く示唆する。ヤリタナゴ、アブラボテでは黒点が認められず寄生された個体がほとんど発見されなかったのは、宿主として選好されていない、あるいは寄生個体数が少数または黒点の形成前で被感染個体として判定されなかった点が推測される。滋賀県では主に10月と11月に採取されたと推察されるヤリタナゴ、アブラボテの両種において桂田吸虫 *M. katuradai* の寄生が報告されていることから(Shimazu 2003)、後者の可能性が高いと考えられた。今後、3種のタナゴにおける年間を通じた寄生率の調査や、黒点が認められない宿主における寄生の有無を判定する方法の確立が必要であると考えられる。

カネヒラにおける1個体当たりの黒点数は、9月よりも10月の方が多かった。横川吸虫のセルカリア幼生は水温20℃以上で第一中間宿主である巻き貝のカワニナから遊出し(影井 1966)、第二中間宿主の淡水魚類に寄生するため、アユでは寄生率が晩秋に向けて増加する(影井・大島 1968)。同様の現象が本調査地でも生じているとすれば、10月のカネヒラ1個体における黒点数が9月より10月で多かった一因として考えられる。また、両月とも、カネヒラの雌雄間で黒点数には違いが認められなかったことから、本属の吸虫にとって宿主の性の違いは小さいと考えられた。一方で、両月とも、体長の大きな個体ほど黒点数が多くなっていた。これは、単に体表面の面積が体長に比例して大きくなっており、大型個体は寄生者にとって生息場所が広く寄生の成功率が高いためであるのか、大型個体が寄生者にとって有利な微生物場を利用しているなどの可能性が考えられるが、今後の詳細な研究が待たれる。

### 謝辞

本研究を進めるにあたり、岡山理科大学生物地球学部生物地球学科魚類生態学研究室の構成員の皆様には、野外調査などを手伝って頂いた。滋賀県立大学の浦部美佐子博士は、本属吸虫に関する情報提供、並びに旭川医科大学の中尾稔教授へ当研究についてご紹介下さった。旭川医科大学の中尾稔博士には、本属の同定を進めて頂いた。お二人に感謝申し上げます。また、原稿に有益な助言を下された匿名の査読者へもお礼申し上げます。

### 引用文献

- 赤羽啓榮・小島莊明・内川公人・横川宗雄・畑英一・草野文嗣・西田清信(1980)滋賀県高島郡における横川吸虫症の疫学研究1. 寄生虫学雑誌 29(3): 189-194.
- 赤羽啓榮, 草野文嗣, 林一幸(1983)滋賀県高島郡における横川吸虫症の疫学的研究2. 主として養殖アユのメタセルカリア寄生状況. 寄生虫学雑誌 32(2): 85-90.
- 影井昇(1966)横川吸虫症の疫学的研究II, 第一中間宿主カワニナ類における横川吸虫セルカリアの疫学的研究. 公衆衛生院研究報告 15: 25-37.
- 影井昇・大島智夫(1968)日本産アユにおける横川吸虫の疫学的研究. 寄生虫学雑誌 17(6): 461-470.
- 松川夕華(2023)岡山県におけるカネヒラ *Acheilognathus rhombeus* の黒点の観察例. 岡山県自然保護センター研究報告 30: 4-7.
- 岡山県野生動物植物調査検討会(編)(2020)岡山県版レッドデータブック2020. 岡山県環境文化庁自然環境課, 岡山.
- 斎藤奨(1973)横川吸虫と高橋吸虫の種の異同について2. 第二中間宿主への感染実験. 寄生虫学雑誌



誌 22(1): 39-44.

Shimazu, T. (2003) Morphology of metacercariae and adults of *Metagonimus katsuradai* Izumi (Digenea, Heterophyidae) from Shiga, Japan. Bulletin of the National Museum of Nature and Science Series A (Zoology) 29(2): 47-51.

内田明彦・川上泰・加藤茂・村田義彦(1999)天然および養殖淡水魚からの横川吸虫*Metagonimus yokogaei* メタセルカリアの検出. 日本獣医師会雑誌 52(2): 115-119.

浦部美佐子(2016)湖と川の寄生虫たち. サンライズ出版, 滋賀.

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.

## 要約

*Metagonimus* 属吸虫は生活環において複数の宿主を利用し, 最初に淡水生巻貝, 次いで淡水魚類を中間宿主とし, 哺乳類や鳥類を最終宿主とする. 野外の魚類群集において, 中間宿主となる淡水魚類の寄生に関する知見は限定的である. 本研究では, 岡山市内の用水路に分布するタナゴ亜科魚類 3 種(ヤリタナゴ・アブラボテ・カネヒラ)を対象として, 本属の吸虫がどの種を宿主として利用しているのかを解明するため, 野外調査を実施した. その結果, 3 種の中ではカネヒラにおける被寄生個体の出現率が他の 2 種よりも高く, カネヒラに対する吸虫の宿主選好性が高いことが示唆された.

(2023年11月 5 日受理)