

# クロマグロ住血吸虫の生活環から導かれる 効果的な防除法について

長崎県 対馬振興局 農林水産部 水産課

対馬水産業普及指導センター 係長 杉原 志貴

長崎県総合水産試験場 環境養殖技術開発センター

養殖技術科 主任研究員 向井 祐介

本県の養殖クロマグロは、生産量が全国 1 位で、かつ、県内の魚種別養殖生産量でも 1 位を占める重要魚種です<sup>1,2)</sup>。魚類養殖では、しばしば魚病が発生し、安定生産を阻害することがあり、県内のクロマグロ養殖場でも、種苗を生簀に入れて 1 年目頃までの間に「住血吸虫症」を発症し、ほぼ毎年被害が生じて問題となっています。

住血吸虫症は、鰓に住血吸虫という寄生虫の卵が詰まることにより血行障害を引き起こし、重篤な場合には死に至る疾病です。日本の養殖クロマグロに寄生する住血吸虫は 3 種類が報告<sup>3-5)</sup>されており、本県においては、成虫が心臓に寄生するカルジコラ・オピストルキスと、主に鰓に寄生するカルジコラ・オリエンタリスの 2 種の住血吸虫が確認されています (図 1)。

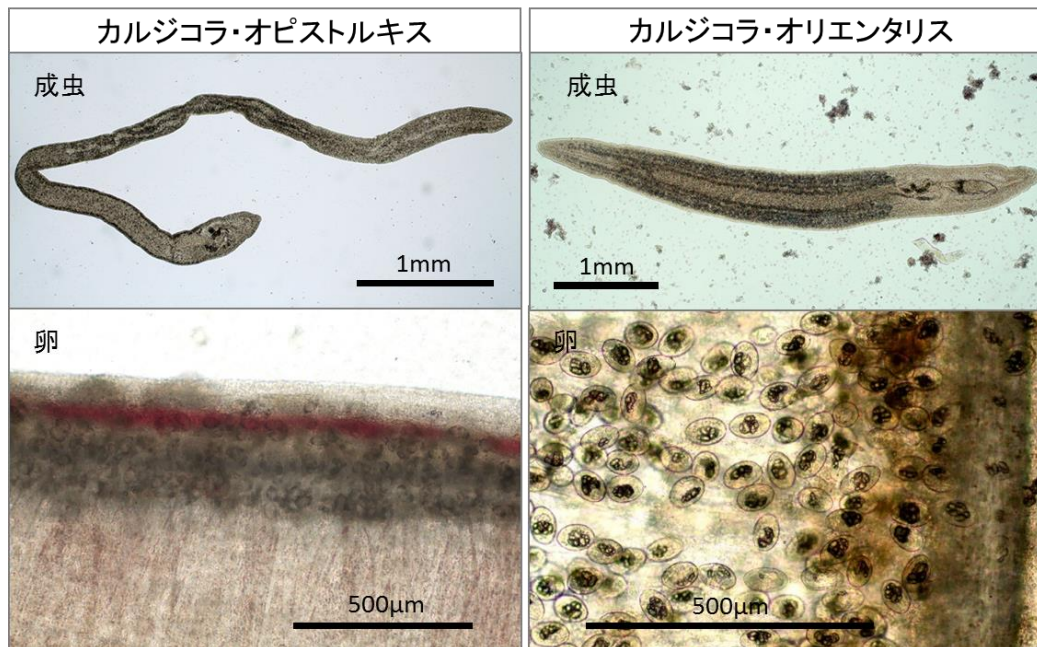


図 1 クロマグロ住血吸虫 2 種の成虫と卵

## 水産試験場での住血吸虫症対策の研究

住血吸虫症には、以前から実験的にプラジクアンテルを主成分とする駆虫剤 (スズキ目魚類のハダムシ駆除剤) が有効であることが分かっていますが、クロマグロ住

血吸虫症用としては認可されていませんでした。そこで、水産試験場では、メーカーや大学と共同で、駆虫剤の開発と使用認可を得る取り組みを行ってきました。そして、平成 27 年 11 月 19 日に「クロマグロを含むスズキ目魚類の住血吸虫 (*Cardicola opisthorchis*) の駆除」としてプラジクアンテル製剤の使用が認可されました。

このプラジクアンテル製剤の投薬は、クロマグロ住血吸虫症の対策としてたいへん有効な手段です。本年 3 月まで在籍した水産試験場で、筆者(杉原)は上記の使用認可に携わるとともに、より経済的で効果的な使用方法に関する調査・研究を行いました。その結果、養殖業者の方々が行う住血吸虫対策の参考になるとと思われる知見がいくつか得られましたので紹介します。

### ① 本県での住血吸虫の出現状況について

まず、プラジクアンテル製剤を使用する時期や投薬を行う必要があるクロマグロのサイズについて考える必要があります。そのために、平成 23～26 年度に検査した養殖クロマグロにおける住血吸虫卵の保有状況を調べました。その結果、住血吸虫の寄生は、種毎に季節的な増減は見られるものの、周年確認されました(図 2)。また、魚体重が 4～5kg を超えると住血吸虫症の相談が極端に減少します(図 3)。これ以上の魚体サイズでは住血吸虫が寄生していてもクロマグロは斃死しなくなるようです。このことから、住血吸虫症に罹る期間は、当歳種苗導入時～翌年の 6 月頃(魚体重 5kg 程度)までと考えられ、この期間にしっかりと対策をとることが重要ということが分かりました。

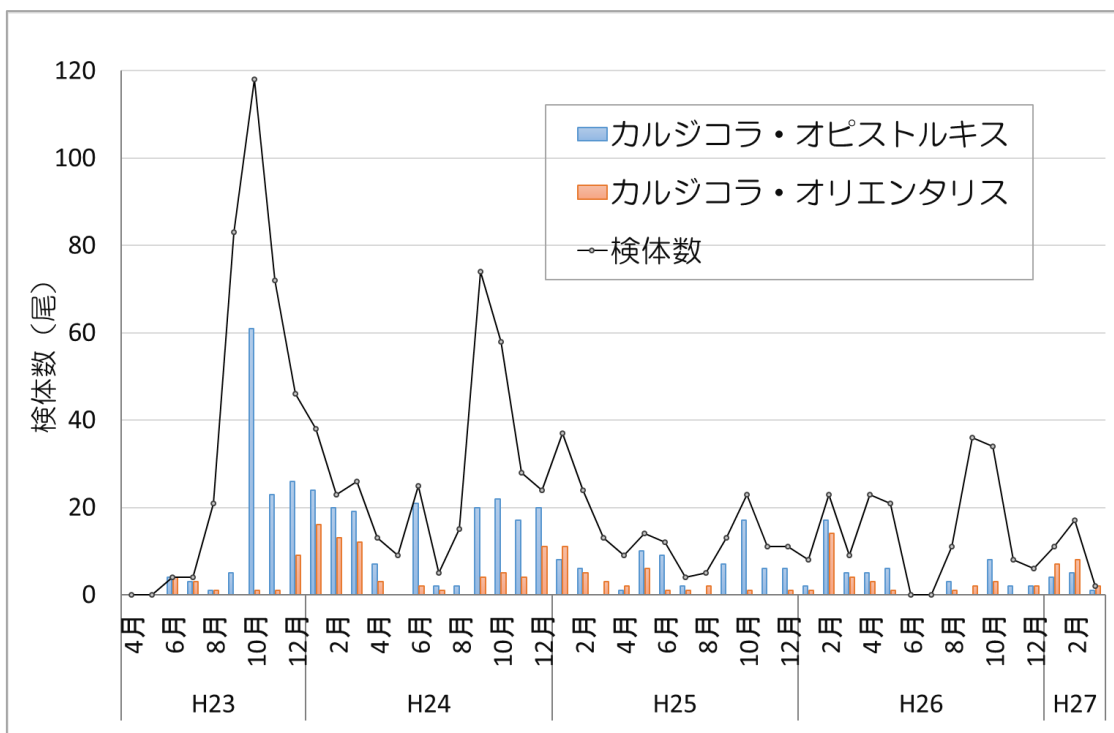


図 2 クロマグロ住血吸虫卵検出検体数

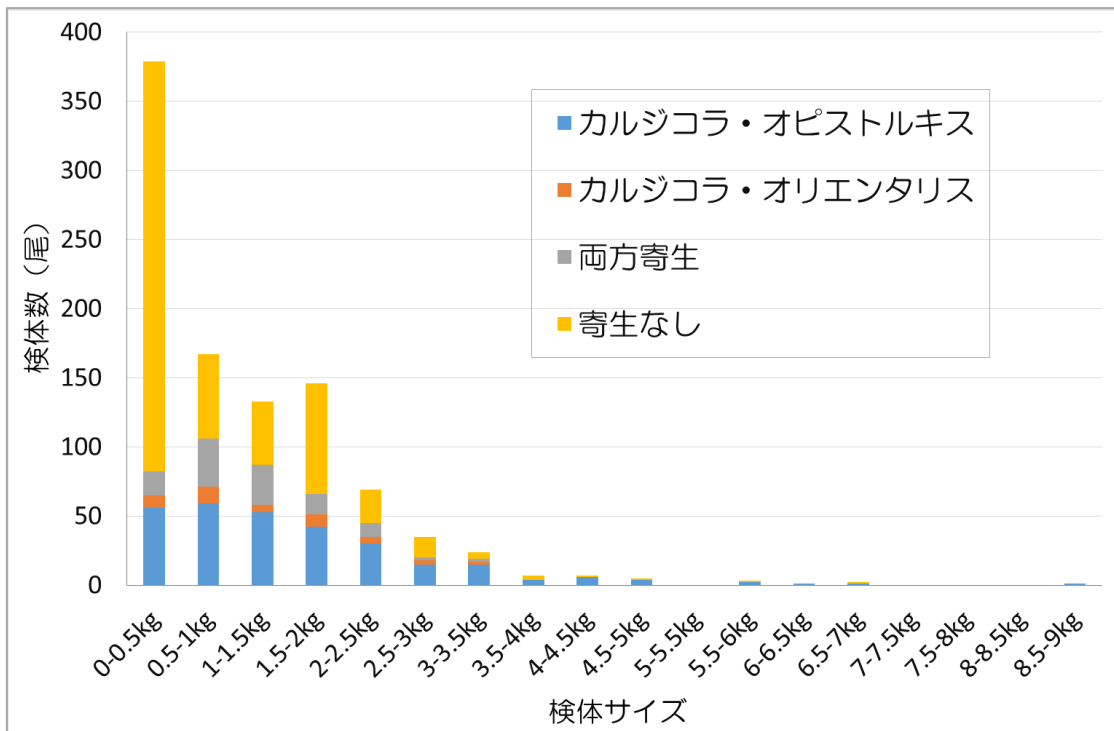


図3 水産試験場に持ち込まれたクロマグロ検体のサイズ

## ② 住血吸虫の中間宿主について

魚類の住血吸虫類は、その生活環の中で魚（終宿主）だけに寄生するのではなく、他の宿主（中間宿主）にも寄生することが知られています。一般的に、寄生虫症では、その生活環のどこかを遮断することができれば、その疾病を防除することが可能となります。また、薬剤による駆虫を行う場合においても生活環を踏まえて、効果的な投薬をする必要があります。生活環を解明することは疾病対策の重要な鍵となります。しかし、これまでクロマグロ住血吸虫の中間宿主は全く分かっていませんでした。そこで水産試験場では、クロマグロ住血吸虫の中間宿主を見つけるために、クロマグロ養殖場周辺の生物をサンプリングして調査し、その結果、クロマグロ住血吸虫カルジコラ・オピストルクシスの中間宿主が養殖生簀の付着物内に生息するフサゴカイの一種であることをつきとめました<sup>6)</sup>（その後、他の研究機関の調査によりカルジコラ・オリエンタリスの中間宿主もフサゴカイの一種（カルジコラ・オピストルクシスの中間宿主とは別の種類）であることが判明しています<sup>5)</sup>）。この発見により、住血吸虫の生活環が養殖場内のクロマグ

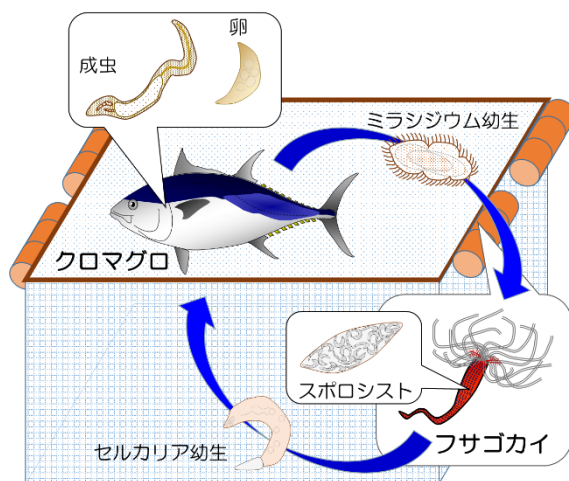


図4 カルジコラ・オピストルクシスの生活環

ロとフサゴカイの間で回っていることが判明しました（図4）。この中間宿主であるフサゴカイの一種は、フジツボ等の硬い付着物内に生息していることから、これらの付着物を除去することでクロマグロへの感染機会を減らすことが可能と考えられます。

### ③ 住血吸虫はどこから養殖場へ侵入してくるか

クロマグロ養殖場内で住血吸虫の生活環が回っていることは明らかになりました。では、住血吸虫はどこから養殖場内へ侵入してくるのでしょうか。この疑問への答えとして、天然海域で感染した種苗（天然種苗）が養殖場に住血吸虫を持ち込むのではないかと考え、それを検証するために、平成23～26年に養殖用種苗として曳縄と巻網で漁獲された天然種苗（ヨコワ）4漁獲群について、住血吸虫の保有状況を調査しました。その結果、すべての漁獲群から2種の住血吸虫が検出され、住血吸虫は感染した天然種苗とともに養殖場に入ってくるということが分かりました<sup>7)</sup>（図5）。天然種苗導入時には住血吸虫の寄生の有無についてよく注意を払う必要があり、寄生が確認された場合は直ちに投薬することで、養殖場内への住血吸虫の持ち込みを抑制できることが分かりました。

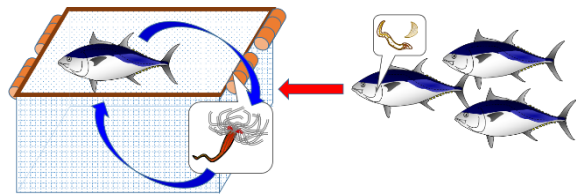


図5 住血吸虫の侵入経路

### ④ 感染から成虫になるまでの期間について

住血吸虫の生活環が養殖場内で回っている場合には、1回投薬して駆虫しても再感染が起こる可能性があります。そのため、どのような間隔で投薬を行ったら有効かという点についても考える必要があります。そこで、平成23～26年に水産試験場で種苗生産したクロマグロ人工種苗を養殖場に沖出し、どれくらいの期間で住血吸虫が検出されるかについて調査しました。その結果、新しい種苗を沖出し後1日でクロマグロの体内に住血吸虫の幼生が侵入することが分かりました。さらに、2種の住血吸虫のうち、カルジコラ・オピストルキスについては、幼生がクロマグロの体内に侵入してから40日前後で成虫になり、卵を放出することが分かりました（図6）。

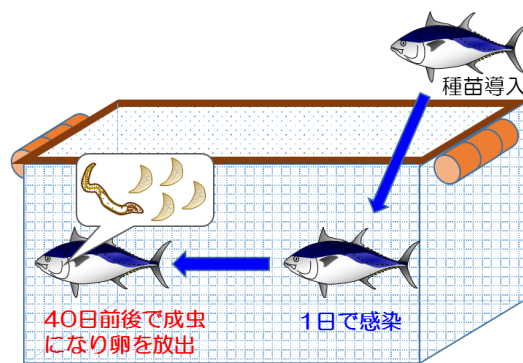


図6 カルジコラ・オピストルキスの感染から成虫になるまでの期間

### ⑤ クロマグロ住血吸虫症対策について

これらの研究結果から、プラジクアンテル製剤の投薬時期は、天然種苗導入時と、カルジコラ・オピストルキスによる住血吸虫症が発生する養殖場については、魚体重

が 5kg 程度に成長するまでの間、30～40 日間隔での投薬が有効と考えられます。

一方、プラジクアンテル製剤による駆虫は効果が高いものの、単一薬剤を多用すると住血吸虫が薬剤耐性化する可能性も考えられます。住血吸虫の感染源となるフサゴカイは、漁場や種類によって生息域がある特定の場所に集中しているという報告<sup>8)</sup>がありますので、このフサゴカイが集中する場所を見つけてフサゴカイの住処である付着物等を除去すれば、住血吸虫のクロマグロへの寄生を低減させることができ、薬剤を使用せずに被害を抑えることも可能と考えられます。

## ⑥ まとめ

以上をまとめると次の表となります。

	カルジコラ・オピストルキス	カルジコラ・オリエンタリス
寄生部位	成虫が心臓に寄生	成虫が主に鰓に寄生
中間宿主	フサゴカイの一種(主に養殖生簀の付着物内に生息) <sup>*</sup>	フサゴカイの一種(主に養殖生簀の付着物内に生息) <sup>*</sup>
プラジクアンテル製剤の投薬時期	・天然種苗導入時 ・魚体重が 5kg 程度に成長するまでの間、30～40 日間隔での投薬が有効	・天然種苗導入時 ・有効な投薬間隔は不明だが、低水温期(12～3 月)に増加する傾向がある(図 2 参照)ため、その頃に投薬
追加対策	フサゴカイが集中する場所を見つけてフサゴカイの住処である付着物等を除去	フサゴカイが集中する場所を見つけてフサゴカイの住処である付着物等を除去

※ カルジコラ・オピストルキスとカルジコラ・オリエンタリスの中間宿主は別の種類のフサゴカイ

## 今後の研究について

住血吸虫症については、クロマグロに寄生するものと種は異なりますが、ブリ類でも被害が発生します。

水産試験場としては、今後、クロマグロ住血吸虫症研究のノウハウを活用し、ブリ類の住血吸虫症対策研究を進め、ブリ類養殖の安定生産へ貢献していきたいと考えておりますので、関係者の皆様方のご協力をよろしくお願いいたします。

## 参考文献

- 1) 水産庁. プレスリリース 平成 28 年における国内のクロマグロ養殖実績について(速報値). 水産庁 HP (2017).
- 2) 九州農政局. 第 63 次九州農林水産統計年報(平成 27 年-28 年)(2017).

- 3) Ogawa K, Ishimaru K, Shirakashi S, Takami I, Grabner D. *Cardicola opisthorchis* n. sp. (Trematoda: Aporocotylidae) from the Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis* (Temminck & Schlegel, 1844), cultured in Japan. Parasitology International, 60, 307-312 (2011).
- 4) Ogawa K, Tanaka S, Sugihara Y, Takami I. A new blood fluke of the genus *Cardicola* (Trematoda: Sanguinicolidae) from Pacific bluefin tuna *Thunnus orientalis* (Temminck & Schlegel, 1844) cultured in Japan. Parasitology International, 59, 44-48 (2010).
- 5) Shirakashi S, Tani K, Ishimaru K, Shin S P, Honryo T, Uchida H, Ogawa K, Discovery of intermediate hosts for two species of blood flukes *Cardicola orientalis* and *Cardicola forsteri* (Trematoda: Aporocotylidae) infecting Pacific bluefin tuna in Japan. Parasitology International, 65, 128-136 (2016).
- 6) Sugihara Y, Yamada T, Tamaki A, Yamanishi R, Kanai K. Larval stages of the bluefin tuna blood fluke *Cardicola opisthorchis* (Trematoda: Aporocotylidae) found from *Terebella* sp. (Polychaeta: Terebellidae). Parasitology International, 63, 295-299 (2014).
- 7) Sugihara Y, Yamada T, Ichimaru T, Matsukura K, Kanai K. Detection of bluefin tuna blood flukes (*Cardicola* spp.) from wild juvenile Pacific bluefin tuna *Thunnus orientalis* caught for aquaculture. Aquaculture, 452, 9-11 (2016).
- 8) 白樫正, 小川和夫. 防疫 魚類住血吸虫の現状と生態的防除の可能性 ~薬剤を用いない予防法開発に向けて~. 月刊アクアネット, 216, 44-49 (2016).