

養殖クロマグロに寄生していた大型吸虫 *Hirudinella* sp.

長澤和也 *

広島大学大学院生物圏科学研究科, 〒739-8528 広島県東広島市鏡山1-4-4

要 旨 大分県沿岸の豊後水道で養殖されていたクロマグロ *Thunnus orientalis* 1尾の腹腔に、生時の体色が薄小豆色で全長が34 mmにも達する大型吸虫1個体が寄生していた。この吸虫は、その形態的特徴からヒルディネラ属の1種 *Hirudinella* sp. に同定された。ヒルディネラ属吸虫類のクロマグロへの寄生は本報告が最初である。寄生魚の外観に異常はみられなかったが、寄生虫周辺の内臓の表面は黒色液で被われていた。クロマグロは養殖される前に、この寄生虫の感染を海洋で受けた可能性が高い。

キーワード：海水養殖, 魚類寄生虫, 吸虫類, クロマグロ, *Hirudinella* sp.

諸 言

クロマグロ養殖はわが国では1970年代から始まり、その歴史はまだ浅い(澤田, 2010; 山本, 2012)。ただ、その生産量は近年着実に増加し、2014年には14,713トン(23万尾)を出荷した。養殖場の多くは九州にあり、長崎県と鹿児島県での生産が多い(水産庁, 2015)。

クロマグロ養殖の進展に伴って寄生虫研究も始まったが、まだ初期の段階であり、僅かに微孢子虫類(Zhang *et al.*, 2010)、ミクソゾア類(Zhang *et al.*, 2010; Meng *et al.*, 2011)、住血吸虫類(Ogawa *et al.*, 2010; Shirakashi *et al.*, 2012a, 2012b; Sugihara *et al.*, 2014)、カイアシ類(Nagasawa, 2011, 2015)に関する若干の報文が出版されたのみである。わが国において養殖クロマグロの寄生虫相を俯瞰できる状態にはとも至っていない(Munday *et al.*, 2003; 白樫, 2013を参照)。

筆者は、最近、養殖クロマグロにおいて大型吸虫による腹腔内寄生を観察した。そのような事例はこれまでに知られていないので、その概要を報告する。

養殖クロマグロにおける大型吸虫 *Hirudinella* sp. の腹腔内寄生

2010年8月、大分県沿岸の豊後水道で養殖されていたクロマグロ幼魚 *Thunnus orientalis* 1尾 (Fig. 1A) を魚病検査のために養殖生簀から採取した。この個体の外観に異常は認められなかったが、標準体長(197 mm)と体重(135 g)を測定後、現場で開腹したところ、腸や脾臓などの内臓表面に墨汁を薄く撒いたような症状を認めるとともに、大型吸虫1個体が寄生していた (Fig. 1B)。

この個体は、宿主由来の組織で被われることなく、腹腔内で遊離した状態で見つかった。生時には薄小豆色を呈し、体表面には左右に伸びる不規則な形をした隆起が多数あり、それら隆起間の溝はあたかも皺が左右に走っているように見えた (Fig. 1C, D)。また、この個体は魚体から摘出後しばらくは体前部を伸縮させ、収縮した際には口吸盤と腹吸盤の距離は著しく狭かった (Fig. 1C)。体前部を収縮あるいは伸長させた状態の生時の全長はそれぞれ24 mmと34 mmであった (Fig. 1C, D)。

採取した吸虫標本は、肉眼観察後に失われたために内部形態等を詳細に観察することはできなかったが、その大きな体サイズや体表面の皺構造等を考慮すると、世界の大洋を生息するサバ科魚類に広く寄生する *Hirudinella ventricosa* (Pallas, 1774) に極めて類似していた (Gibson, 2002)。Williams and Bunkley-Williams

(1996: 27-29) によれば、この種は生時に体の伸縮が著しく、伸長時にはヒトの指サイズ、収縮時にはクルミ大になるほか、茶色から桃色がった体色を呈し、口吸盤と腹吸盤は収縮時に体前端で近接しているとい

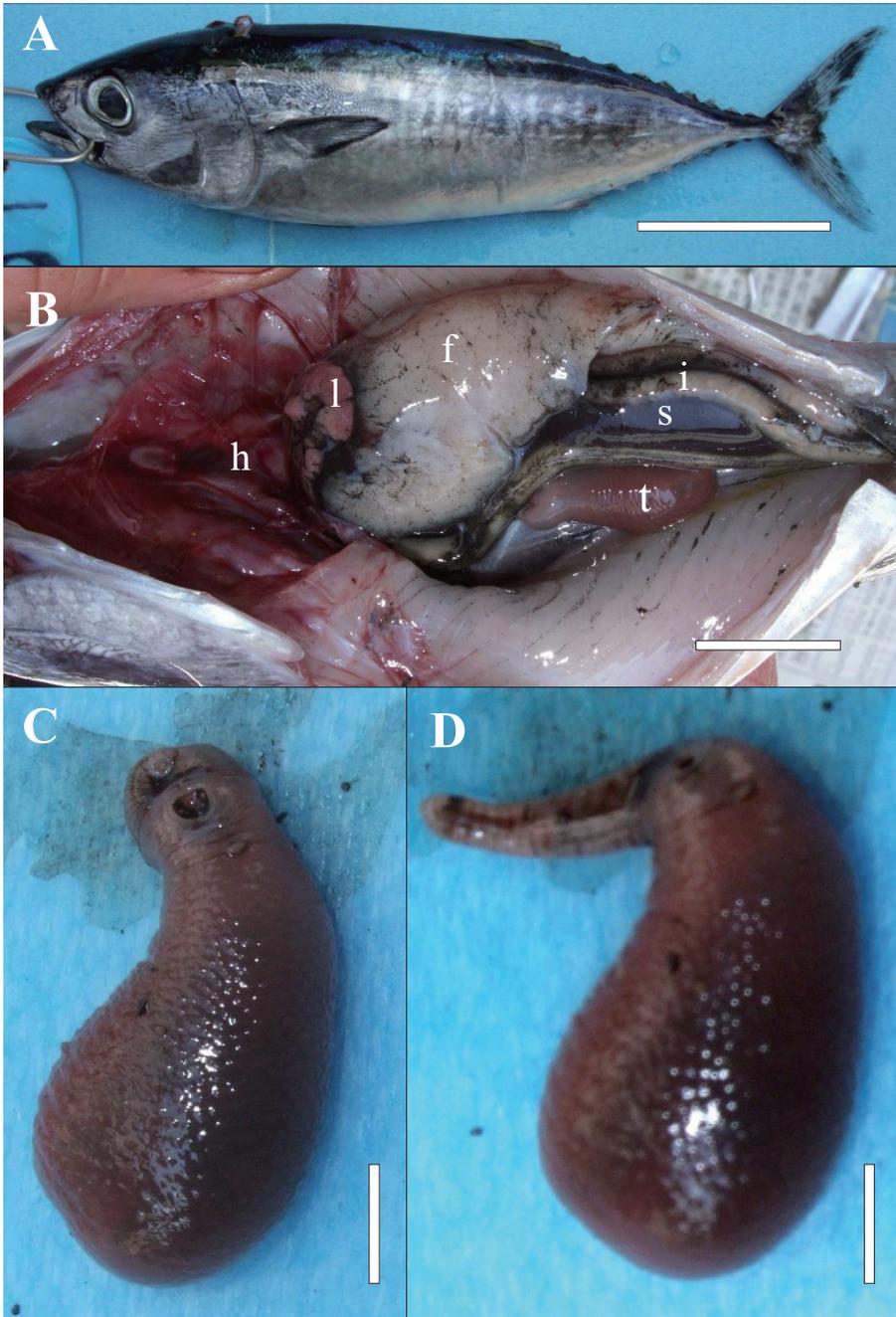


Fig. 1. A young Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis*, infected by a trematode *Hirudinella* sp. A, infected fish; B, trematode (t) in the host's body cavity; C and D, trematode in contracted (C) and extended (D) conditions. No external disease sign was observed in the fish (A), but the surface of the intestine (i) and the spleen (s) around the trematode (t) was partially colored in black (B). h, heart; l, liver, f, fats surrounding the pyloric caeca. Scale bars: A, 50 mm; B, 20 mm; C, D, 5 mm.

う。これらの形態学的特徴は、今回、養殖クロマグロから得られた吸虫標本の特徴とほぼ一致していた。ただし、*Hirudinella ventricosa* は分子生物学的に区別できる複数種から構成されることが近年明らかになっているため (Calhoun *et al.*, 2013), ここでは採取標本を *Hirudinella* sp. として扱う。Calhoun *et al.* (2013) によれば、カマスサワラの寄生種は *Hirudinella ventricosa*, マグロ属魚類の寄生種は *Hirudinella ahi* Yamaguti, 1970であるという。

わが国近海では、Yamaguti (1938) が本種をマグロ属魚類の1種、ビンナガ *Thunnus alalunga* (原著では *T. alalunga*) の胃から得て *Hirudinella spinulosa* Yamaguti, 1938として報告した。この種は、現在、*Hirudinella ventricosa* の新参異名として扱われているが (Gibson, 2015), 上記の Calhoun *et al.* (2013) に従えば *Hirudinella ahi* に該当する。ただし、この著者は *Hirudinella spinulosa* には言及していない。Yamaguti (1938) が観察した圧平固定標本は、体長と体幅がそれぞれ37 mmと5.5 mmに達し、体は細無く、背腹にやや扁平であった。また Kishinouye (1923: 413) は、日本近海のカマスサワラの胃には長さが約8 cmに達する大型吸虫が常に見られると記しており、この吸虫は *Hirudinella ventricosa* である可能性が高い。このほか、魚市場でも「ヒルディネラ (*Hirudinella* spp.)」が問題になることがあり、「サワラ、シイラ、マグロ等の胃に寄生」することが知られている (東京都市場衛生検査所, 1989)。いずれにしても、*Hirudinella* 属吸虫が日本近海のクロマグロから得られたのは本報告が初めてである。

上記したように、*Hirudinella* sp. が養殖クロマグロの腹腔内に寄生していた。しかし、*Hirudinella* 属吸虫は、本来、外洋性魚類の胃内寄生虫である (Yamaguti, 1938; Williams and Bunkley-Williams, 1996; Calhoun *et al.*, 2013)。両者で寄生部位が異なっていた理由は不明であるが、もともと胃に寄生していた個体が養殖クロマグロでは何らかの要因で腹腔内に移動したかも知れない。関連して、水産養殖現場では、種苗を中国から輸入した養殖カンパチの腹腔内や筋肉中に「ヒルディネラ類吸虫」(山下ら, 2012)、またブリ幼魚の腹腔内に「ヘミウルス属」吸虫の寄生が知られている (小畑, 2001)。前者は「未成熟であるため同定され」ず、後者も「ヘミウルス属」とした根拠は明らかにされていないが、両者ともに宿主の腹腔内で遊離した状態で大きな個体が見つかることなど、本報告の *Hirudinella* sp. との共通点は多い。また、ごく最近、養殖カンパチに「ヒルディネラ症」があることが報告された (柳・今岡, 2015)。原因となる吸虫の形態や寄生部位に関する情報が一切なく詳細は不明であるが、それは上記の「ヒルディネラ類吸虫」や今回養殖クロマグロに見出された *Hirudinella* sp. と同一あるいは近縁かも知れない。これらを考慮すると、今後、養殖クロマグロのみならず、養殖カンパチや養殖ブリの腹腔内に寄生する大型吸虫類に関する分類学的研究がまず必要である。その際、*Hirudinella* 属吸虫類は形態学的特徴のみによって同定することは不適切であるので (Calhoun *et al.*, 2013), 分子生物学的な手法も併せて行うことが望まれる。また、それら吸虫類が養殖魚の胃内に寄生するか否かを明らかにすることも重要な研究課題であろう。

Hirudinella sp. の寄生を受けた養殖クロマグロの内臓表面には墨汁を薄く撒いたような症状が見られた。同様な症状は、養殖ブリ幼魚が「ヘミウルス属」吸虫の寄生を受けた場合にも観察されている (小畑, 2001)。このことに対して、小畑 (2001) は、この寄生虫が「魚の内臓や筋肉を食い荒らし、寄生部位周辺を排泄物で黒く変色させ」と述べている。また、中国種苗を用いた養殖カンパチが「ヒルディネラ類吸虫」の寄生を受けると「腹腔内は虫体の排泄物である黒色の粘液上の異物で覆われる」と記されている (山下ら, 2012)。しかし、わが国で、黒色異物が寄生虫からの排泄物であることを証明した研究はないように思われる。一方、上記の養殖クロマグロと養殖ブリ幼魚が示したような症状が、同じく吸虫類で大型のナマズキノウキウチュウ (鯰気嚢吸虫) *Isoparorchis eurytremum* (Kobayashi, 1915) が淡水魚の筋肉や腹腔内に寄生した場合にも観察されている (山下・西田, 1965; 沢田・尾塔, 1969; 木船, 1978; Nagasawa *et al.*, 2013)。大型の吸虫類が魚類の腹腔内に寄生した場合に、こうした共通した症状が見られることは、それを惹起する共通のメカニズムがあると考えられる。なお、養殖カンパチに寄生する「ヒルディネラ類吸虫」は、「カンパチが終宿主として適当でないため、カンパチ体内で成熟できずに体内を移動し続ける」という (山下ら, 2012)。

今回、*Hirudinella* sp. を得たクロマグロ幼魚の由来に関する詳細な情報を得ることはできなかったが、現場の状況に基づくと天然種苗と判断された。*Hirudinella* 属吸虫類の生活史に関する知見は極めて限られているが、外洋性甲殻類が宿主として生活史の中に含まれている可能性が示唆されている (Calhoun *et al.*,

2013)。したがって、*Hirudinella* sp. の寄生を受けていたクロマグロは、飼育される以前に、外洋でそうした甲殻類宿主を餌生物として捕食することによって感染を受けたかも知れない。

Hirudinella 属吸虫類は、カマスサワラやマグロ属魚類など大洋を回遊する魚類の寄生虫として知られている(例えば Nigrelli and Stunkard, 1947; Iversen and Hoven, 1958; Nakamura and Yuen, 1961; Raju, 1962; Watertor, 1973; Mancooh and Hogarth 1983; Lester *et al.*, 1985; Eggleston and Bochenek, 1990; Jones, 1991; Dyer *et al.*, 1997; Smith *et al.*, 2004; Felizardo *et al.*, 2013; Raja *et al.*, 2014)。わが国では、人工種苗に加えて、野生クロマグロ幼魚を捕獲して飼育することが行われているので、野生寄生虫の養殖場への持ち込み実態を知るためにも、何らかの機会に野生クロマグロ幼魚における *Hirudinella* sp. の寄生状況を調査することが望まれる。

謝 辞

文献入手に当たり、大分県農林水産研究指導センター水産研究部の本本圭輔博士の支援を得た。記して感謝する。

引用文献

- Calhoun, D. M., Curran, S. S., Pulis, E. E., Provaznik, J. M., Franks, J. S., 2013. *Hirudinella ventricosa* (Pallas, 1774) Baird, 1853 represents a species complex based on ribosomal DNA. *Systematic Parasitology*. **86**: 197-208.
- Dyer, W. G., Bunkley-Williams, L., Williams, Jr., E. H., 1997. Parasites of the dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in Puerto Rico. *Journal of the Helminthological Society of Washington*. **64**: 188-194.
- Eggleston, D. B., Bochenek, E. A., 1990. Stomach contents and parasite infestation of school bluefin tuna *Thunnus thynnus* collected from the Middle Atlantic Bight, Virginia. *Fishery Bulletin*. **88**: 389-395.
- Felizardo, N. N., Knoff, M., Torres, E. J. L., Pimenta, E. G., de Amorim, A. F., Gomes, D. C., 2013. *Hirudinella ventricosa* (Trematoda) parasitizing *Makaira nigricans* and *Acanthocybium solandri* from neotropical region, Brazil. *Neotropical Helminthology*. **7**: 75-82.
- Gibson, D. I., 2002. Family Hirudinellidae Dollfus, 1932. In “*Keys to the Trematoda, Volume 1*”, Eds., Gibson, D. I., Jones, A., Bray, R. A., CABI Publishing, Wallingford: 375-378.
- Gibson, D., 2015. *Hirudinella ventricosa* (Pallas, 1774) Baird, 1853. World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=109357>. Accessed on 10 September 2015.
- Ishimaru, K., Mine, R., Shirakashi, S., Kaneko, E., Kubono, K., Okada, T., Sawada, Y., Ogawa, K., 2013. Praziquantel treatment against *Cardicola* blood flukes: determination of the minimal effective dose and pharmacokinetics in juvenile Pacific bluefin tuna. *Aquaculture*. **402**: 24-27.
- Iversen, E. S., Hoven, E. E., 1958. Some trematodes of fishes from the central Equatorial Pacific. *Pacific Science*. **12**: 131-134.
- Jones, J. B., 1991. Movements of albacore tuna (*Thunnus alalunga*) in the South Pacific: evidence from parasites. *Marine Biology*. **111**: 1-9.
- 木船悌嗣, 1978. 九州矢部川産ムギツクより見出された *Isoparorchis hypselobagri* (Billet, 1898) について. *福岡大学医学部紀要*. **5**: 107-110.
- Kishinouye, K., 1923. Contributions to the comparative study of the so-called scombroid fishes. *Journal of the College of Agriculture, Imperial University of Tokyo*. **8**: 293-475.
- Lester, R. J. G., Barnes, A., Harib, G., 1985. Parasites of skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*: fishery implications. *Fishery Bulletin*. **83**: 343-356.
- Mancooh, III, C. S., Hogarth, W., 1983. Stomach contents and giant trematodes from wahoo, *Acanthocybium solandri*, collected along the south Atlantic and Gulf coasts of the United States. *Bulletin of Marine Science*.

- 33: 227-238.
- Meng, F., Yokoyama, H., Shirakashi, S., Grabner, D., Ogawa, K., Ishimaru, K., Sawada, Y., Murata, O., 2011. *Kudoa prunusi* n. sp. (Myxozoa: Multivalvulida) from the brain of Pacific bluefin tuna *Thunnus orientalis* (Temminck & Schlegel, 1844) cultured in Japan. *Parasitology International*. **60**: 90-96.
- Munday, D. L., Sawada, Y., Cribb, T., Hayward, C. J., 2003. Diseases of tunas, *Thunnus* spp. *Journal of Fish Diseases*. **26**: 187-206.
- Nagasawa, K., 2011. *Caligus macarovi* (Copepoda, Caligidae) from Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis*, cultured in Japan. *Crustaceana*. **84**: 1145-1147.
- Nagasawa, K., 2015. Infection of *Brachiella thynni* (Copepoda, Lernaepodidae) on Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis* (Actinopterygii, Scombridae), cultured in Japan. *Crustaceana*. **88**: 945-948.
- Nagasawa, K., Katahira, H., Nitta, M., 2013. *Isoparorchis hypselobagri* (Trematoda: Isoparorchidae) from freshwater fishes in western Japan, with a review of its host-parasite relationships in Japan (1915-2013). *Biogeography*. **15**: 11-20.
- Nakamura, E. L., Yuen, H. S., 1961. Incidence of the giant trematode, *Hirudinella marina* Garcin, in skipjack tuna, *Euthynnus pelamis* (Linnaeus), from Marquesan and Hawaiian waters. *Transactions of the American Fisheries Society*. **90**: 419-423.
- Nigrelli, F. R., Stunkard, H. W., 1946. Studies on the genus *Hirudinella*, giant trematodes of scombriform fishes. *Zoologica: Scientific Contributions of the New York Zoological Society*. **31**: 185-196.
- 小畑晴美, 2001. 平成12年度養殖魚類の検査から (南勢・伊勢志摩地域). 水産研究部だより: 1-6. 三重県科学技術振興センター水産研究部, 四日市市.
- Ogawa, K., Ishimaru, K., Shirakashi, S., Takami, I., Grabner, D., 2011. *Cardicola opisthorchis* n. sp. (Trematoda: Aporocotylidae) from the Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis* (Temminck & Schlegel, 1844), cultured in Japan. *Parasitology International*. **60**: 307-312.
- Raja, K., Venmathi Maran, B. A., Gopalakrishnan, A., Saravanakumar, A., Vijayakumar, R., Sinduja, K., 2014. Infestation of *Lernaenicus seeri* (Copepoda: Pennellidae) and *Hirudinella ventricosa* (Digenea: Hirudinellidae) on wahoo *Acanthocybium solandri* collected from Parangipettai, southeast coast of India. *Tropical Biomedicine*. **31**: 477-486.
- Raju, G., 1962. New records of the giant trematodes of the genus *Hirudinella* Garcin from Indian waters. *Journal of the Marine Biological Association of India*. **4**: 232-234.
- 澤田好史, 2010. クロマグロ養殖業 - 技術開発と事業展開 - 展望 - II-3. 現状と今後の動向. 日本水産学会誌. **76**: 971.
- 沢田 勇・尾塚順三, 1969. 奈良県産 *Zacco teminckii* (カワムツ) より発見された *Isoparorchis hypselobagri* (Billet, 1898) (Trematoda) について. 奈良教育大学紀要. **18** (2, 自然): 21-26, 2図版.
- 白樫 正, 2013. 養殖マグロにみられる寄生虫. 獣医寄生虫学会誌. **12**: 95-104.
- Shirakashi, S., Andrews, M., Kishimoto, Y., Ishimaru, K., Okada, T., Sawada, Y., Ogawa, K., 2012a. Oral treatment of praziquantel as an effective control measure against blood fluke infection in Pacific bluefin tuna (*Thunnus orientalis*). *Aquaculture*. **326**: 15-19.
- Shirakashi, S., Kishimoto, Y., Kinami, R., Katano, H., Ishimaru, K., Murata, O., Sawada, Y., Ogawa, K., 2012b. Morphology and distribution of blood fluke eggs and associated pathology in the gills of cultured Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis*. *Parasitology International*. **61**: 242-249.
- Smith, P. J., Diggles, B., Kim, S., 2004. Evaluation of parasite markers to assess swordfish stock structure. Document (WCPFC-SC3-BI SWG/ IP-1) submitted to the Western and Central Pacific Fisheries Commission, 13 pp. National Institute of Water and Atmosphere Research, Auckland.
- Sugihara, Y., Yamada, T., Tamaki, A., Yamanishi, R., Kanai, K., 2014. Larval stages of the bluefin tuna blood fluke *Cardicola opisthorchis* (Trematoda: Aporocotylidae) found from *Terebella* sp. (Polychaeta: Terebellidae). *Parasitology International*. **63**: 295-299.

- 水産庁, 2015. 平成26年における国内のクロマグロ養殖実績について (速報値). http://www.jfa.maff.go.jp/j/press/saibai/150331_1.html
- 東京都市場衛生検査所 (編), 1989. 魚介類の寄生虫ハンドブック 第一巻. 東京都情報連絡室情報公開部都民情報課. 41 pp.
- Watertor, J. L., 1973. Incidence of *Hirudinella marina* Garcin, 1730 (Trematoda: Hirudinellidae) in tunas and from the Atlantic Ocean. *Journal of Parasitology*. **59**: 207-208.
- Williams, Jr., E. H., Bunkley-Williams, L., 1996. *Parasites of Offshore Big Game Fishes of Puerto Rico and the Western Atlantic*. Sportfish Disease Project, Department of Marine Sciences and Department of Biology, University of Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico. 382 pp.
- Yamaguti, S., 1938. Studies on the helminth fauna of Japan. Part 24. Trematodes of fishes, V. *Japanese Journal of Zoology*. **8**: 15-74, 9 pls.
- 山本尚俊, 2012. マグロ養殖業の歴史的展開と今後の展望. 長崎大学水産学部研究報告. **93**: 59-77.
- 山下次郎・西田 弘, 1965. カムルチーの筋肉内から発見された *Isoparorchis trisimilitubis* Southwell, 1913 に就て. 北海道大学農学部邦文紀要. **2**: 160-163.
- 山下亜純・岩田一夫・村瀬拓也・小川和夫・事務局, 2012. ヒルディネラ類様吸虫による幼虫移行症 (Hirudinellid larva migrans). 「養殖カンパチの魚病診断マニュアル」, 養殖衛生対策推進協議会, 東京都: 97-98.
- 柳 宗悦・今岡慶明, 2015. 魚病総合対策事業 (養殖衛生管理体制整備事業). 平成 25 年度事業報告書: 237-244. 鹿児島県水産技術開発センター, 指宿市.
- Zhang, J., Meng, F., Yokoyama, H., Miyahara, J., Takami, I., Ogawa, K., 2010. Myxosporean and microsporidian infections in cultured Pacific bluefin tuna *Thunnus orientalis* in Japan. *Fisheries Science*. **76**: 981-990.

A giant trematode *Hirudinella* sp. in Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis*, cultured in Japan

Kazuya NAGASAWA

*Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University,
1-4-4 Kagamiyama, Higashi-Hiroshima, Hiroshima 739-8528, Japan*

Abstract A trematode identified macroscopically as *Hirudinella* sp. was found free in the body cavity of a young individual (197 mm standard length) of Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis* (Temminck and Schlegel, 1844), cultured in coastal waters of the Bungo Strait (western North Pacific Ocean) off Oita Prefecture, Kyushu, western Japan. When found, the trematode was pale purple in color and as big as 34 mm long. This finding represents the first record of *Hirudinella* sp. from *T. orientalis*. The infected fish showed no external disease sign, but part of the surface of its visceral organs around the trematode was black-colored. The fish probably had become infected by the trematode in the ocean before it was farmed.

Key words: fish parasite, *Hirudinella* sp., mariculture, Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis*, trematode