

平成 22 年 5 月 10 日現在

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2006～2009

課題番号：18380116

研究課題名（和文） 寄生虫を生物標識として活用した海産栽培漁業種の生態解明

研究課題名（英文） ECOLOGICAL STUDY OF MARINE FISHES FOR STOCK ENHANCEMENT
USING PARASITES AS BIOLOGICAL TAGS

研究代表者

長澤 和也 (NAGASAWA KAZUYA)

広島大学・大学院生物圏科学研究科・教授

研究者番号：40416029

研究成果の概要(和文)：海産栽培漁業種の生態を寄生虫を生物標識に用いて解明するために、瀬戸内海における主要放流魚であるマダイ、クロダイ、メバル類などの外部・内部寄生虫相を明らかにした。瀬戸内海の6水域からマダイ1歳魚を採集し、寄生虫相を比較することにより、系群識別を試みたところ、マダイは比較的狭い海域で小さな地方群を形成していることが示唆された。また、クロダイは内部寄生虫相に基づくと、日本各地で異なる系群を形成していると推測された。

研究成果の概要（英文）：In order to utilize the parasites as biological tags to study the ecology of marine fishes for stock enhancement, the ecto- and endoparasite fauna was studied for red seabream *Pagrus major*, black seabream *Acanthopagrus schlegelii*, and rockfish *Sebastes* spp. in Japanese waters, especially in the Seto Island Sea. By comparison of the ecto- and endoparasite fauna between six regions in the Seto Island Sea, this study has revealed that 1-year red sea bream consist of several local stocks there. The population of black seabream was differentiated, based on the endoparasite fauna, into some stocks in coastal waters around Japan.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	4,400,000	1,320,000	5,720,000
2007年度	2,300,000	690,000	2,990,000
2008年度	2,800,000	840,000	3,640,000
2009年度	3,700,000	1,110,000	4,810,000
年度			
総計	13,200,000	3,960,000	17,160,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：水産学・水産学一般

キーワード：寄生虫、生物標識、栽培漁業

1. 研究開始当初の背景

魚類には様々な寄生虫が見られる。それらのなかには、宿主である魚類を病的状態に招いたり、品質の低下の低下をもたらすものがあり、一般には寄生虫を「病害虫」あるいは

「悪い生物」とする見方が強い。ところが、寄生虫には天然の生物標識として、宿主生物の様々な側面（系群、分布・回遊、食性、系統等）に関する有用な情報を提供するものがある。従来、こうした寄生虫を生物標識とし

て魚類の生態研究は欧米で進められてきた。しかし、わが国ではそうした試みが行われたのは比較的近年であり、方法論が確立されているとは言いがたい。こうした背景から、寄生虫を生物標識としてとらえ、それらを積極的に用いることによって、水産研究（増殖研究や資源研究）に活用できる方法論をわが国で確立することが望まれていた。

2. 研究の目的

本研究では、海産栽培漁業種（マダイ、クロダイ、メバル類）を主な研究対象種として選び、それらの体内外に見られる寄生虫を生物標識として活用し、宿主魚類の生態を解明して、効果的な栽培漁業の推進に寄与することを目的とする。

3. 研究の方法

瀬戸内海産で栽培漁業の対象になっているマダイ、クロダイ、メバル類を採集し、その外部・内部寄生虫相を調べた。また、これら以外にも、栽培漁業の対象となっている魚種の寄生虫相を調べた。次に、寄生虫相を水域間で比較することなどにより宿主の地域個体群を識別することを試みた。更に、魚類に寄生するヒル類、エラオ類、線虫類に関する文献を整理して、目録を作成した。

4. 研究成果

(1) マダイの寄生虫研究

① 瀬戸内海の6水域からマダイ1歳魚を得て寄生虫相を調べた結果、単生類5種、吸虫類4種、条虫類2種、線虫類4種、鉤頭虫類1種、ヒル類1種、カイアシ類10種、ワラジムシ類2種の合計29種を得た。これらの寄生虫の感染状況に基づくと、瀬戸内海産マダイ1歳魚には3つの地域群が存在すると推測された。

② 瀬戸内海産マダイの頭部感覚器官に *Colobomatus* 属カイアシ類を初めて見出した。本寄生虫は宿主の漁獲後も脱落しないことから、マダイの系群識別をする際に生物標識として使える可能性が高いことが示唆された。

③ 瀬戸内海産マダイ幼魚を調べた結果、沿岸に定着後すぐからワラジムシ類のタイノエ *Rhexanella verrucosa* の寄生を受けていることを明らかにした。

(2) クロダイの寄生虫研究

① 瀬戸内海産クロダイの外部寄生虫を調べた結果、鰓にカイアシ類3種 (*Alella macrotrachelus*, *Lernanthropus chrysophrys*, *Caligus epinepheli*) と単生類1種 (*Aspinatrium spari*) が高頻度に見られた。 *Alella*

macrotrachelus は初夏と秋に寄生数が多くなる傾向を示したのに対し、*Caligus epinepheli* の寄生数は夏に少なく秋から増加する傾向を示した。これにより、各寄生虫は種によって異なる個体数の季節変動様式を有することが示唆された。

② 瀬戸内海産クロダイの鰓腔から得たヒル類をウオビル科のカザリビル *Trachelobdella livanovi* と同定し、その形態を再記載した。

③ クロダイの消化管から得た線虫類の分類学的研究を行い、*Capillaria* 属の未記載種であることを明らかにした。

④ クロダイを西日本5ヶ所（五島列島、鳥取、福井、広島、高知）から採集し、その内部寄生虫相を明らかにするとともに、感染状況を比較した。吸虫類5種と線虫類2種が見出されたが、それらの感染状況は各地で異なっていた。このため、内部寄生虫相に基づくと、クロダイは各地で異なる系群を形成している可能性が示唆された。

(3) メバル類の寄生虫研究

① 瀬戸内海産メバル類には同所的に生息する3種（アカメバル、クロメバル、シロメバル）が認められ、単生類2種、カイアシ類3種、ワラジムシ類1種を得た。

② 単生類2種 (*Microcotyle sebastisci*, *Menziesia sebastodis*) とカイアシ類1種 (*Taeniocanthus sebastichthydis*) の感染状況（寄生率と寄生数）はメバル類3種間で異なり、*Microcotyle sebastisci* はシロメバルで高く、他2種はクロメバルとシロメバルで高かった。また、3種ともアカメバルでの感染レベルは一樣に低かった。このことから、メバル類3種間で外部寄生虫の感染様式は異なっていることが明らかになった。これは、それら魚種の感受性に加えて、生息場所等の違いが関与していると考えられた。

③ メバル類の鰓に寄生し、分類学的に混乱していた *Menziesia* 属単生類の形態学的検討を詳細に行い、*Menziesia sebastodis* であることを明らかにした。

(4) 他魚種の寄生虫研究

① 種苗生産施設で養成されていたウスメバル親魚の鰓に寄生するカイアシ類が発見され、形態分類学的検討の結果、ナガクビムシ科のソイマルナガクビムシ *Clavella parva* に同定した。本寄生虫はわが国から初記録であり、ウスメバルも新宿主であった。

② 放流種苗生産用に北日本で漁獲されたハ

タハタ親魚にカイアシ類 *Acanthochondria priacanthi* の重度寄生を認めた。そのような寄生例は過去に無く、寄生虫の個体数変動に関与する要因は不明であったが、宿主のハタハタの分布回遊域が変化した可能性も示唆された。

(5) ウオビル科ヒル類の研究

① 春季に河口域で漁獲したサツキマスの胃中に海産ヒダビル *Limnotrachelobdella okae* を見出したことから、サツキマスは海洋で越冬後、沿岸性のヒダビル等を捕食しつつ河川に遡上することが明らかになった。本事例はヒダビルが魚類に被食された初記録である。

② 養殖ヒラメ、トラフグ、ブリに寄生していたヒル類を同定した結果、ヒダビルであった。ヒラメとトラフグはヒダビルの新宿主である。

③ 中国から種苗で輸入され日本で養殖されたカンパチにヒダビルの寄生を認めた。このヒルは日本でカンパチに寄生したと考えられた。カンパチは新宿主である。

④ 過去にわが国で出版された文献に基づき、魚類寄生性ウオビル科ヒル類に関する情報を整理し、14 属 17 種 4 未同定種の記載があることが明らかにした。

(6) エラオ類の研究

① 養殖ヒラメに寄生していたエラオ類を同定した結果、マツイウミチョウ *Argulus matuii* であった。ヒラメは本寄生虫の新宿主である。

② 日本産チョウ属エラオ類に関する目録の作成を行い、種ごとに地理的分野や宿主範囲等を明らかにした。

(7) 線虫類の研究

日本産魚類に寄生する蛇状線虫類に関する目録の作成を行い、種ごとに地理的分野や宿主範囲等を明らかにした。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 12 件)

- ① Moravec, F., Nagasawa, K., Madinabeitia, I., A new species of *Capillaria* (Nematoda: Capillariidae) from the intestine of the marine fish *Acanthopagrus schlegelii schlegelii* (Sparidae) from Japan, *Journal of Parasitology*, 査読有, 96巻, 2010, 印刷中。
- ② 長澤和也、日本産魚類に寄生するチョウ属エ

ラオ類の目録 (1900-2009 年)、日本生物地理学会会報、査読有、64 巻、2009、135-148

- ③ Nagasawa, K., Fukuda, Y., A record of a crustacean parasite *Argulus matuii* (Branchiura: Argulidae) in finfish mariculture in Japan, *Journal of the Graduate School, Hiroshima University*, 査読無, 48巻, 2009, 37-41
- ④ Nagasawa, K., Sakaoka, K., First case of *Limnotrachelobdella okae* (Hirudinida, Piscicolidae) as prey for fishes: a case of heavy predation by *Oncorhynchus masou ishikawae* (Teleostei, Salmonidae), *Biogeography*, 査読有, 11巻, 2009, 13-16
- ⑤ Nagasawa, K., Hirai, M., Greater amberjack *Seriola dumerli*, a new host of *Limnotrachelobdella okae* (Hirudinida, Piscicolidae) in Japanese mariculture, *Biogeography*, 査読有, 11巻, 2009, 9-11
- ⑥ Nagasawa, K., Izumikawa, K., Yamanoi, H., Umino, T., New hosts, including marine fishes cultured in Japan, of *Limnotrachelobdella okae* (Hirudinida: Piscicolidae), *Comparative Parasitology*, 査読有, 2009, 76巻, 127-129
- ⑦ Nagasawa, K., Fukuda, Y., A case of infestation by *Limnotrachelobdella okae* (Hirudinida: Piscicolidae) on Japanese amberjack *Seriola quinqueradiata* cultured in Kyushu, Japan. *Journal of the Graduate School, Hiroshima University*, 査読無, 48巻, 2008, 29-34
- ⑧ 長澤和也、山内健生、海野徹也、日本産ウミビル科およびエラビル科ヒル類の目録 (1895-2008年)、日本生物地理学会会報、査読有、63巻、2008、151-171
- ⑨ 長澤和也、日本産魚類・両生類に寄生する蛇状線虫上科と鰻状線虫上科各種の目録 (1916-2008年)、日本生物地理学会会報、査読有、63巻、2008、111-124
- ⑩ Nagasawa, K., Takaya, Y., Unusual heavy infection with *Acanthochondria priacanthi* (Copepoda, Chondracanthidae) on adult sailfin sandfish *Arctoscopus japonicus* from the Pacific Ocean off southwestern Hokkaido, *Biogeography*, 査読有, 10巻, 2008, 17-22
- ⑪ Nagasawa, K., Umino, T., Uyeno, D., Ohtsuka, S., Koizumi, H., Infection with the parasitic copepod *Clavella parva* (Lernaeopodidae) in gold-eye rockfish *Sebastes thompsoni* broodstock in Japan, *Fish Pathology*, 査読有, 43巻, 2008, 55-60
- ⑫ Furiness, S., Williams, J. I., Nagasawa, K., Bureson, E. M., A collection of fish leeches

(Hirudinida: Piscicolidae) from Japan and surrounding waters, including descriptions of three species, *Journal of Parasitology*, 査読有, 93 巻, 2007, 875-883

[学会発表] (計 20 件)

- ① Nagasawa, K., Piscicolid leech infestation in finfish mariculture in East and Southeast Asia: a review, アジア太平洋水産養殖学会2009年大会, 2009年11月4日、マレーシア国クアラルンプール市.
- ② Madinabeitia, I., Umino, T., Nagasawa, K., The mysterious *Colobomatus* spp. (Copepoda: Philichthyidae) parasitic in Japanese sparid fish, 平成20年度日本水産学会中国・四国支部大会, 2008年11月23日、広島市.
- ③ 片平浩孝、水野晃秀、海野徹也、長澤和也、ウナギの寄生虫-II、汽水域と淡水域間における寄生虫の出現比較、平成20年度日本水産学会中国・四国支部大会、2008年11月23日、広島市.
- ④ 鍛崎賢三、坂井陽一、海野徹也、長澤和也、瀬戸内海産メバル属2種におけるカイアシ類 *Taeniacanthus sebastichthydis* の寄生、平成20年度日本水産学会中国・四国支部大会、2008年11月23日、広島市.
- ⑤ 神尾祐輔、海野徹也、長澤和也、瀬戸内海産メバル属3種の鰓に寄生するミクロコチレ属単生類の形態と分類、平成20年度日本水産学会中国・四国支部大会、2008年11月23日、広島市.
- ⑥ 長澤和也、水野晃秀、海野徹也、ウナギの寄生虫-I、愛媛県御荘湾とその流入河川におけるウナギの寄生虫相、平成20年度日本水産学会大会、2008年3月28日、静岡市.
- ⑦ 神尾祐輔、海野徹也、長澤和也、瀬戸内海産メバル3色彩型の鰓に寄生するカプサラ科単生類の形態と同定、平成19年度日本水産学会中国・四国支部大会、2007年12月9日、東広島市.
- ⑧ 竹本浩之、海野徹也、長澤和也、広島湾産クロダイの外部寄生虫相と主要寄生虫の季節変動、平成19年度日本水産学会中国・四国支部大会、2007年12月9日、東広島市.
- ⑨ Nagasawa, K., Ohtsu, S., Umino, T., Differences in abundance of metazoan ectoparasites on three sympatric, color morphotypes of the black rockfish *Sebastes inermis* in Japanese coastal waters, 第7回魚類寄生虫国際シンポジウム、2007年9月27日、イタリア国ピテルボ市.
- ⑩ 長澤和也、大津聖三、海野徹也、瀬戸内海産メバル3型における外部寄生虫の感染

状況、平成19年度日本水産学会大会、2007年3月28日、東京都.

- ⑪ 塩崎 博、小路 淳、海野徹也、長澤和也、広島湾産クロダイ稚魚における *Mothocya* 属(等脚目:ウオノエ科)の寄生、平成18年度日本水産学会大会、2006年10月22日、広島市.
- ⑫ 大津聖三、長澤和也、海野徹也、瀬戸内海産メバル3型における寄生虫の感染状況の違い、平成18年度日本水産学会大会中国・四国支部大会、2006年10月22日、広島市.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

長澤 和也 (NAGASAWA KAZUYA)
広島大学・大学院生物圏科学研究科・教授
研究者番号:40416029

(2) 研究分担者

山岡 耕作 (YAMAOKA KOSAKU)
高知大学・教育研究部総合科学系・教授
研究者番号:20200587
大塚 攻 (OHTSUKA SUSUMU)
広島大学・大学院生物圏科学研究科・教授
研究者番号:00176934
海野 徹也 (UMINO TETSUYA)
広島大学・大学院生物圏科学研究科・准教授
研究者番号:20200587
奥田 昇 (OKUDA NOBORU)
京都大学・生態学研究センター・准教授
研究者番号:30380281
山内 健生 (YAMAUCHI TAKEO)
富山県衛生研究所・研究員
研究者番号:00363036