

店頭の見られる食用魚に寄生する寄生虫，特に 食用魚の生物教材としての利用可能性

Parasites of Food Fishes Purchased at Markets, and Possible Use of Food Fishes as Material for Biological Education

江藤 侑紀^{*1)}・大高 明史^{*}
Yuki ETOH^{*1)} and Akifumi OHTAKA^{*}

Abstract

To evaluate availability of food fishes for examining parasites in biological education, 303 fish belonging to 36 species purchased at fish markets in Hirosaki, northern Japan were examined for metazoan parasites. A total of 198 (65.8%) fish of 28 (77.8%) species harbored at least one parasite within seven taxonomic groups, Monogenea, Digenea, Cestoda, Nematoda, Acanthocephala, Hirudinea, and Crustacea. Concurrent infections of parasites of different groups were found in 25 (69.4%) fish species. Cestodes were found in the widest variety of fish (20 or 55.6% of fish species), and nematodes were most frequently (30.4%) detected from the fish examined. Abundance of parasites differed among fish species and individuals, with the mean abundance of parasites ranging from 1 to 531 among fish species infected. Food fishes may be useful as material for biological education to have students realize that the parasites are common and highly diverse, because fishes are easily obtained at fish markets and examination for parasites can be done even during cooking.

キーワード：寄生虫、食用魚、鮮魚店、生物教材

1. はじめに

寄生虫は、一般の人たちにとっては気持ち悪い病害虫で、撲滅すべき対象かもしれない。これは、寄生虫の話題がもたらす病気との関連で取り上げられるために違いない。また、寄生虫の研究が長く医学や獣医学をはじめとした人畜の健康を扱う分野で進められてきたこととも関連している。日本では、衛生環境の改善に伴って人々が寄生虫に感染する機会は大幅に減少している。寄生虫を実際に目にする機会がないという点も、寄生虫イコール病害虫という印象を固定化している大きな要因になっていると考えられる。

一方、近年、寄生虫学には新しい動きがある。寄生虫をごくふつうの生物として捉え、生態系の中でどのように宿主と関わっているのか、また、

一見奇妙な形態や生態がどのように進化したのか、という点に注目した生態学や進化生物学の観点からの研究である。「寄生虫を宿していない生物はいない」といっていいほど、寄生は普遍的な現象である。適応進化を探る上でも、寄生虫と宿主の関係は格好の研究材料を数多く提供し（たとえば、ドーキンス、1987）、寄生虫の普遍性には生物界の大きな原理が隠されている可能性がある（長澤、2004）。

このような状況のなか、水生の動植物を宿主とする寄生虫を対象とした「水族寄生虫学」は、生物学としての一分野として地位を築きつつある（長澤、2004）。宿主、寄生虫ともに多様な分類群を含む水生生物は、寄生虫の研究材料の宝庫ともいえる。魚介類は食材としても重要なため、研究の基礎となる水族寄生虫の分類学や生活史につい

*弘前大学教育学部理科教育講座

Department of Science Education, Faculty of Education, Hirosaki University
1) 〒883-0062 宮崎県日向市大字日知屋 14662
Hichiya 14662, Hyuga, Miyazaki, 883-0062, Japan

ては、水産学や魚病学の分野で多くの蓄積がある (Williams and Jones, 1994; 小川, 2005参照)。一般向けの図書も近年相次いで出版され、多様な寄生虫の魅力ある生態や行動が紹介されている (長澤, 2001, 2003, 2004)。また、水族寄生虫類のリストや一般向けの解説も、日本水産株式会社中央研究所 (1983) やインターネット上で公開されている (北海道さけ・ますふ化場, 1999)。

こうした情報から、食卓にのぼる魚介類にも寄生虫が見られる可能性は十分に高いことが分かる。私たちは、普段の食事を通して知らず知らずのうちに寄生虫と出会っていると考えられる。寄生虫が生活の一部に存在することを知らず知らずのうちに寄生虫と出会っていると考えられる。寄生虫が生活の一部に存在することを知らず知らずのうちに寄生虫と出会っていると考えられる。寄生虫が生活の一部に存在することを知らず知らずのうちに寄生虫と出会っていると考えられる。寄生虫が生活の一部に存在することを知らず知らずのうちに寄生虫と出会っていると考えられる。

2. 材料と方法

2005年10月から2006年11月まで、青森県弘前市の魚市場や鮮魚店、スーパーマーケット、百貨店の生鮮コーナーの計8ヶ所で購入した36種にわたる計303尾の食用魚を使って、寄生虫の種類や寄生部位、出現頻度を調べた (表1)。供試魚の入手に当たっては、私たちの日常生活を意識して、1回に1~21尾を購入した。調査した食用魚は、天然魚か養殖魚か不明の場合が多かったが、アユとニジマスについては養殖魚であることが標示から分かった。

供試魚は阿部 (1988)、阿部・落合 (1988) によって同定した後、個体ごとに全長と標準体長を測った。寄生虫検査には実体顕微鏡 (OLYMPUS SZ2-1LST) を用い、個体ごとに鱗を含む体表や鰓 (鰓腔・鰓葉・鰓弓)、口腔に分布する寄生虫を調べ、その後、開腹して、胃、幽門垂、腸、腸間膜、肝臓、腎臓、体腔、鰾、生殖巣および筋肉に分布する寄生虫の有無を調査した。サンマやサケなどの大型種は体表を肉眼で観察し、ワカサギやハゼ科魚類等の小型種は、個体を丸ごと水のはったシャーレに入れて実体顕微鏡下で観察した。魚

体から取りだした内臓は、水を張ったシャーレに入れて実体顕微鏡で観察した。

確認された寄生虫はすべて取り出し、分類群ごとに計数した。得られた寄生虫は10%ホルマリンで固定し、70%アルコールで保存した。寄生虫の同定のために、生体標本のほか、分類群によって、パラカルミンで染色したプレパラート標本を作成した。標本の観察には生物顕微鏡 (OLYMPUS BH-2) と実体顕微鏡 (OLYMPUS SZ2-1LST) を用いた。標本の同定には成書 (たとえば、岡田ほか, 1965a, 1965b, 1965c; バイコフスキー, 1979a, 1979b) を用いた。ヒル類の同定は北海道大学大学院理学研究科の伊藤哲也氏に依頼した。店頭で食用魚は地方名で売られている場合が多かったが、本文で使用した和名は阿部 (1988)、阿部・落合 (1988) にしたがった。ただし、ブリのように成長段階で呼び名が変わる「出世魚」については、段階ごとの名前も併せて用いた。

寄生虫の寄生状況を統計的に知るために、魚種ごと、寄生虫の分類群ごとに寄生率と平均寄生数、相対寄生数 (Bush et al., 1997; 浦和, 1989) を以下のように算出した。

寄生率 (%) : 被寄生魚尾数 / 調査数 × 100

平均寄生数 : 総寄生数 / 被寄生魚尾数

相対寄生数 : 総寄生数 / 総調査数

3. 結果

3-1. 寄生虫相

今回調査を行った36種の食用魚から、以下に示す5門に含まれる寄生虫が確認された。寄生虫の高次分類体系は八杉ほか (1996) によった。

扁形動物門 Platyhelminthes

単生綱 Monogenea

未同定の複数種 Monogenea spp. (図1A)

二生綱 (吸虫綱) Digenea

未同定の複数種 Digenea spp. (図1B)

条虫綱 Cestoda

錘吻条虫目 Trypanorhyncha

ニベリン条虫属の1種 *Nybelinia* sp. (図1H)

未同定の複数種 Cestoda spp. (図1D)

線形動物門 Nematoda

未同定の複数種 Nematoda spp. (図1C)

鉤頭動物門 Acanthocephala

古鉤頭虫綱 Palaeacanthocephala

鉤頭虫目 Echinorhynchida

アカンソセファルス属の1種

Acanthocephalus sp. (図1E)

未同定の複数種 *Acanthocephala* spp.

環形動物門 Annelida

ヒル綱 Hirudinoidea

ウオビル目 Rhynchobdellae

プラチブデラ属の1種 *Platybdella* sp.

(伊藤哲也氏同定；図1J)

節足動物門 Arthropoda

甲殻綱 Crustacea

カイアシ下綱 Copepoda

ツブムシ目 Poecilostomatoida

ツブムシ科の未同定種

Chondracanthidae sp. (図1F)

ニセエラジラミ科の未同定種

Ergasilidae sp.

ウオジラミ目 Siphonostomatoida

ナガクビムシ科の未同定種

Lernaepodidae sp.

ウオジラミ科の1種 *Caligidae* sp.

サケジラミ

Lepeophtheirus salmonis (図1G)

未同定の複数種 Copepoda spp.

エビ下綱 Eumalacostraca

ワラジムシ目 Isopoda

ウミクワガタ科の1種

Gnathiidae sp. (図1I)

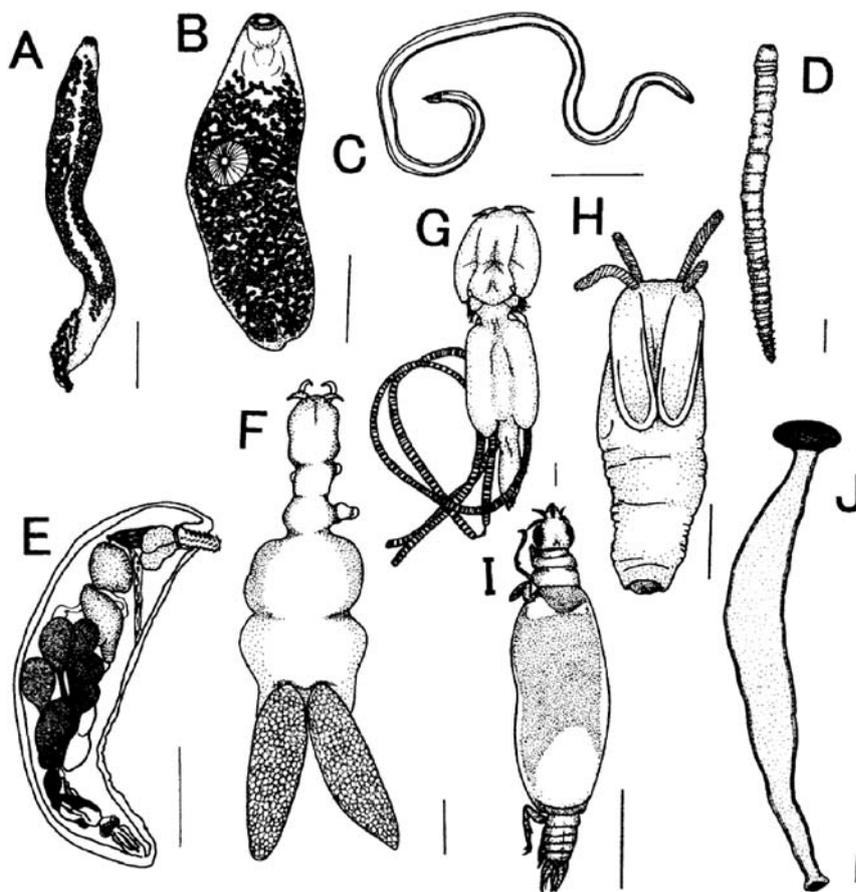


図1 本調査で確認された寄生虫（宿主と寄生部位）の一部。

A. 単生類の1種（シマソイの鰓葉）；B. 二生類の1種（マダイの腸）；C. 線虫類の1種（スナガレイの腹腔と腸）；D. 条虫類の1種（シマソイの腸）；E. 鉤頭虫類の *Acanthocephalus* sp.（ニジマス腸）；F. ツブムシ科の1種（ハタハタの口腔と鰓腔、鰓葉）；G. サケジラミ *Lepeophtheirus salmonis*（カラフトマスの体表）；H. ニベリン条虫属の1種 *Nybelinia* sp.（スナガレイの腹腔）；I. ワラジムシ類の *Gnathiidae* sp.（シマソイの眼球上部の体表）；J. ヒル類の *Platybdella* sp.（ホッケの鰓腔）。スケールはすべて1mm。

調査を行った食用魚の65.3%にあたる198尾でなんらかの寄生虫が確認された。それらは、調査した魚類の77.8%にあたる28種にまたがっていた(表1)。ニシン、カツオ、カラフトマス、シマソイ、メダイ、タチウオ、ボラ、マダラ、アイナメ科の1種およびトビウオの10種ではすべての検査個体で寄生虫が確認された。一方、ブリ若魚(フクラギ)、カンパチ、アユ、カタクチイワシ、マ

イワシ、エゾメバル、キンメダイ、チカメキントキの8種では、どの検査個体にも寄生虫は見られなかった。寄生虫が見られた28魚種のうち、ボラとマダラ、ニジマスでは鉤頭虫類のみが、他の25種(69.4%)では複数の分類群の寄生虫が確認された。最も多様な寄生虫相が見られた魚種はホッケで、二生類、条虫類、線虫類、鉤頭虫類、ヒル類、甲殻類にまたがる寄生虫が得られた。

表1. 弘前市内の鮮魚店やスーパーマーケットで購入した食用魚にみられた寄生虫類

+++ : 寄生率80%以上, ++ : 50~79%, + : 50%未満											
魚種 ¹⁾	調査個体数	寄生率(%) ²⁾	相対寄生数 ²⁾	平均寄生数 ²⁾	単生類	二生類	条虫類	線虫類	鉤頭虫類	ヒル類	甲殻類
アイナメ科の1種	10	100	16.5	16.5			+++	+++	+	+	+
カラフトマス	10	100	112.9	112.9			+++	++		+	+
クロソイ	13	92.3	4.2	4.6	+	+	+	+		+++	++
イナダ	12	83.3	5.4	6.5		++	+		+		+
シマソイ	2	100	17	17	+++	+++		++			+++
スナガレイ	10	80	2.2	2.8		+	+	+	+		
トビウオ	9	100	5.8	5.8		++	+++	+	+		
ハタハタ	15	93.3	11.7	12.5			+	+++	+		+++
マアジ	17	88.2	16.7	18.9		+	+	++	+		
マサバ	10	80	8.5	10.6		++	+	++			+
カツオ	1	100	10	10			+++	+++	+++		
カナガシラ	13	61.5	1.3	2.1		+	+	+			
タチウオ	5	100	530.6	530.6		+	+	+++			
チカ	15	93.3	21.5	23.1		++	+++	++			
メダイ	11	45.5	1.6	3.6		+	+				+
メバル	4	50	85.8	171.5			++	++			++
ワカサギ	21	95.2	19.3	20.3		+	++				+++
イシダイ	10	30	0.9	3		+	+				
ウミタナゴ	10	60	4.9	8.2		++		+			
サンマ	19	52.6	1.7	3.2						++	+
ニシン	10	100	4.8	4.8		+		+++			
ハゼ科の1種	4	50	1.3	2.5			++	+			
ハツメ	9	44.4	1	2.3			+	+			
ヒラメ	4	66.7	5	5		++		++			
メダイ	1	100	11	11		+++	+++				
マダラ	1	100	1	1						+++	
ニジマス	10	30	1.7	5.7						+	
ボラ	1	100	46	46						+++	
アユ	6	0	-	-							
エゾメバル	5	0	-	-							
カタクチイワシ	14	0	-	-							
カンパチ	3	0	-	-							
キンメダイ	1	0	-	-							
チカメキントキ	2	0	-	-							
ブリ若魚(フクラギ)	5	0	-	-							
マイワシ	10	0	-	-							
Total	303	65.3	20.1	30.7	+	+	+	+	+	+	+

1) 出現した寄生虫の分類群数の多い順に並べた

2) すべての寄生虫を合算した値

3-2. 魚種別の寄生状況

調査した魚種の中では、タチウオとカラフトマスの2種で最も高い割合で寄生が見られ、寄生数も他の魚種に比べて著しく高かった（表1）。この2種は調査した魚種の中で平均体長が最も大きかったが、魚種別に比較したときも全種を合算したときも、平均体長と寄生率や寄生数との間には有意な関係は見られなかった。一方、すべての寄生虫を合算したとき、魚種ごとに算出した平均寄生数と寄生率の間には正の相関関係があった（スピアマンの順位相関、 $0.01 < p < 0.05$ ）。

すべての寄生虫を合算したときの総相対寄生数（寄生の有無に関わらず魚1尾あたりの寄生数の平均）は寄生の見られた魚種で1.0～530.6個体であった。総相対寄生数が最も高かったのはタチウオで（530.6個体）、ついでカラフトマス（112.9個体）とメバル（85.8個体）であった。また、総平均寄生数（寄生を受けている魚種1尾あたりの寄生数の平均）は魚種間で1.0～530.6個体の範囲で、タチウオとカラフトマス、メバルで特に高く、タチウオでは1000個体を上回る個体もあった。

3-3. 寄生虫分類群ごとの出現状況

最も多くの魚種で見られた寄生虫は条虫類で（20魚種）、10種以上の魚類にまたがって見られた分類群としては、このほかに二生類と線虫類（それぞれ19魚種）、鉤頭虫類（12魚種）、甲殻類（11魚種）があげられる（表1）。逆に、単生類とヒル類はそれぞれ2魚種と1魚種に限られていた。調査した食用魚全尾を合わせたときの寄生率は1.3%（ヒル類）から30.4%（線虫類）の範囲であった。また、全検査個体1尾あたりの寄生数（相対寄生数）は、0.01個体（ヒル類）から19.29個体（条虫類）であった。

確認された寄生虫は、内部寄生虫（二生類、条虫類、線虫類、鉤頭虫類）と外部寄生虫（単生類、ヒル類、甲殻類）に分けられる（図2、図3参照）。内部寄生虫は消化管、特に胃や幽門垂、腸に高い頻度で見られ、外部寄生虫は鰓腔や鰓葉に多くが見られた。内部寄生虫の寄生率は10～30%台で、外部寄生虫の1.3～17.2%よりも高かった。また、相対寄生数も内部寄生虫で1～19個体だったのに対し、外部寄生虫では1個体未満と少

なかった。寄生虫の分類群ごとの寄生状況は以下のとおりである。

単生類

単生類（図1A）はシマソイとクロソイの2種（5.6%）で確認された。シマソイではすべての検査個体から単生類が確認された。寄生部位は、体表や鰭、鰓葉で、鰓葉に見られる個体は体長3～5mmと大型で乳白色をしており、体表や鰭に見られる個体は2mm以下と小型で薄いピンク色だった。

二生類

二生類（図1B）は19魚種（52.8%）から確認され、カラフトマスとシマソイ、メダイでは90%以上の検査個体に観察された。特にカラフトマスでは寄生率も寄生数も多く、寄生部位も多岐にわたっていた。

二生類はすべて消化管（食道、胃、幽門垂、腸）に見られた（図2）。胃に寄生していた個体は粘膜ひだの間に、その他の部位に見られた個体は内腔に浮遊するように寄生していた。

観察された二生類の体長は1mmに満たないものから5mmに達するものまでさまざまだった。形状も多様で、三日月型（マサバ、トビウオ）や円筒型（スナガレイ、イシダイ）、洋梨型（メダイ、ウミタナゴ）、楕円型（タチウオ、カナガシラ）をしていた。二生類はすべて半透明で、吸盤や卵黄巣の様子がはっきりと見られた。

条虫類

条虫類（図1D）は、内部寄生虫の中で最も多くの魚種（20種、55.6%）で確認された。カラフトマスやアイナメ科の1種、カツオ、メダイではすべての調査個体が条虫の寄生を受けていた。特に、カラフトマスでは1尾あたり平均36.7個体に及んだ。一方、マサバとメダイ、イナダ、イシダイおよびスナガレイでの寄生率は10%に満たなかった。タチウオでは、寄生率は高くないものの、1尾あたり1000個体を上回る高い寄生数が見られる場合もあった。属レベルまで同定できたニベリン条虫属の1種（*Nybelinia* sp., 図1H）は7魚種（カツオ、スナガレイ、ハタハタ、ハツメ、マアジ、メバル、アイナメ科の1種）で観察された。

条虫類は、胃や幽門垂、腸の消化管内と、肝臓

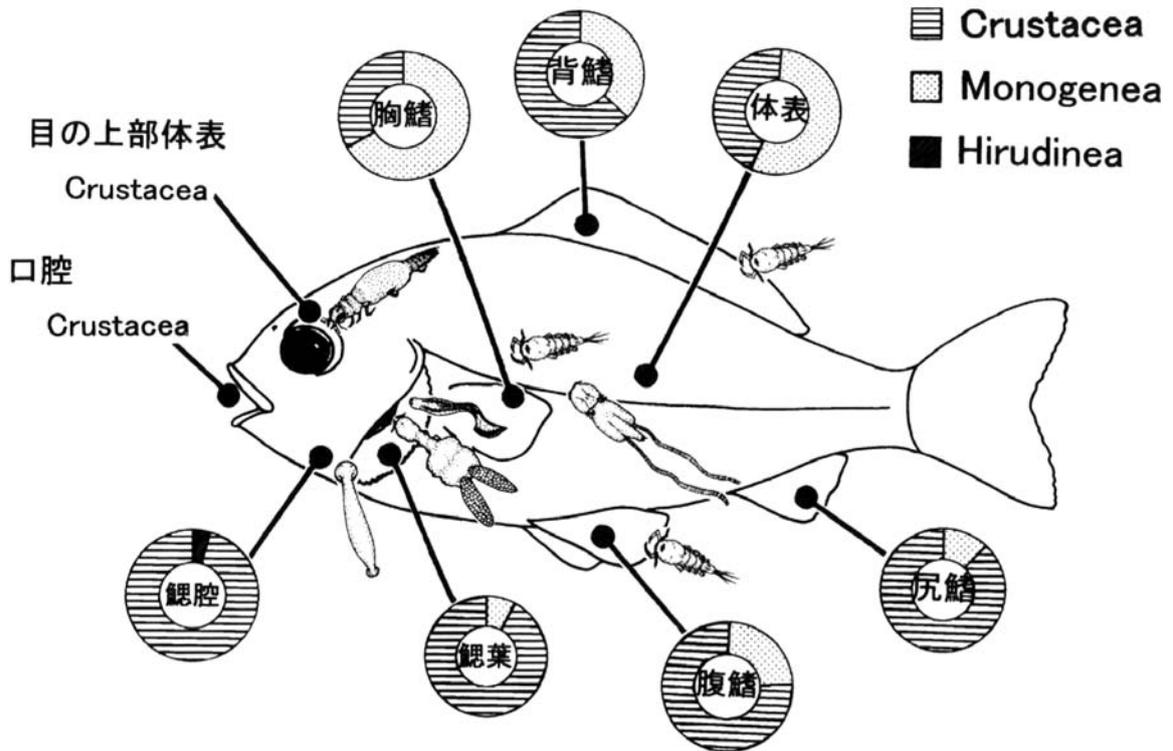


図2 外部寄生虫の寄生部位と部位ごとの出現頻度。
出現頻度は検査個体を合算したときの寄生数の合計の割合で示した。

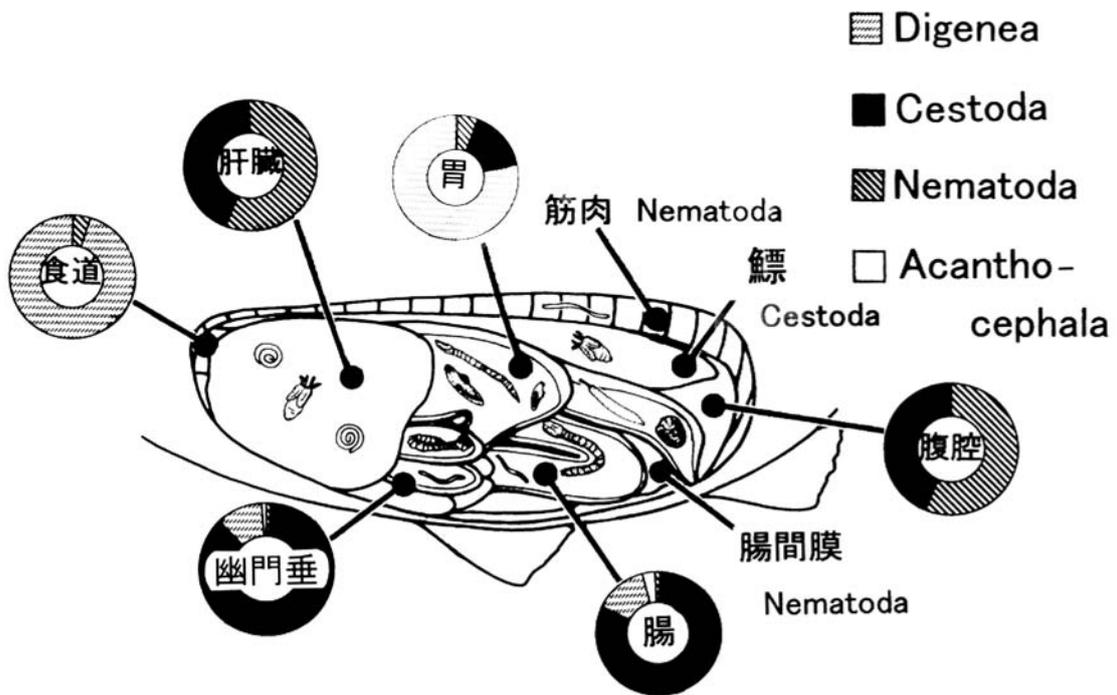


図3 内部寄生虫の寄生部位と部位ごとの出現頻度。
出現頻度はすべての調査個体を合算したときの寄生数の合計の割合で示した。

や鰹の周辺の腹腔から見いだされた（図2）。消化管内への寄生は18魚種で見られた。胃では、漿膜と筋層の間に寄生する 경우가多く、確認のためには胃を伸ばしたり漿膜をはがしたりする必要があった。

今回の調査から得られた条虫類には、擬充尾虫（メバル、チカ、カラフトマス、アイナメ科の1種）や被囊した個体（キンメダイ、トビウオ、チカ）、体節の形成がまだ不十分な個体などさまざまな発育段階の個体を含んでおり、大きさも1 mmから7 cmを超える個体までさまざまだった。消化管内に見られた個体は、体節の形成が不十分な幼虫と成虫を含んでいた。一方、消化管内以外の部位に寄生していた個体はすべて幼虫で、ニベリン条虫属のものはすべて擬充尾虫であった。メバルの腹腔や鰹、肝臓、胃を含む臓器周辺にはニベリン条虫属の擬充尾虫が密集していた。ほとんどの条虫は無色で半透明から白色をしていたが、カラフトマスとメバルで見られた個体は薄い黄色であった。

線虫類

線虫類（図1C）は19魚種（52.8%）で確認され、調べた魚類303尾中、92尾（30.4%）に見られた最も寄生率が高い寄生虫だった。特に高頻度で見られた魚種はニシンとカツオ、タチウオで、タチウオとカラフトマスでは、他の魚種に比べ相対寄生数が特に高かった。

線虫類は腹腔や肝臓などの臓器の周辺、腸や幽門垂などの消化管の内腔をはじめ、さまざまな部位で見られた（図2）。腹腔と腸への寄生は17魚種で観察された。ニシンとカラフトマス、アイナメ科の1種では肝臓や腸の周囲に渦状に被鞘した状態の第3期幼虫が見られた。

線虫類の体長は5 mmに満たない個体から、シマソイに見られた4 cmに達する個体までさまざまであった。腸や幽門垂の消化管内に寄生している線虫類の体長は1 cmに満たない個体が大半であったが、腹腔や肝臓に見られる個体の大半は2 cmを超えていた。形状も多様で、らせん状（カツオ、メバル、サバ、ニシン、アイナメ科の1種、カラフトマスへの寄生個体）や折れ曲がった形（タチウオ、マアジ）、波打った形などの個体が観察された。シマソイの筋肉に見られた線虫類は茶褐色で、それ以外の魚種に見られた線虫類の体色

は無色から白色だった。チカとハタハタの筋肉に寄生する線虫は、寄生部位の表皮が線虫の形をかたどって浮き出っていたので、寄生が容易に判断できた。

鉤頭虫類

鉤頭虫類は、内部寄生虫の中では寄生率も寄生数も低かった。ボラとマダラ、カツオではすべての調査個体で観察された。寄生数はボラで最も多く、1尾のみの検査であったが46個体を検出した。一方、マアジとイナダでの寄生率は10%に満たなかった。属レベルまで同定できたアカントセファルス属の1種（*Acanthocephalus* sp., 図1E）はニジマスで確認された。

鉤頭虫類の寄生部位は胃や幽門垂、腸で（図2）、このうち腸への寄生が最も高い頻度で見られた。腸の中では、腸後部への寄生が最も頻繁だったが、ボラやカラフトマスでは腸前部から後部にかけて多数の個体が検出された。なお、胃は鉤頭虫類の本来の寄生部位ではなく、魚の死後に腸から移動してきたものと思われる。

鉤頭虫類は細長い円筒形をしているものが多かったが、丸く屈曲したもの、短円筒形のもの、体前部が大きく膨らんだ逆洋梨形の個体も見られた。体色もくすんだオレンジ色（宿主はサンマとカツオ）、薄い赤色（カラフトマス）、白色（ハタハタ）などさまざまであった。今回の調査では吻が宿主の腸壁を穿通している個体は観察されず、いずれの個体も容易に摘出することができた。

ヒル類

プラチブデラ属の1種（*Platybdella* sp., 図1J）がアイナメ科の1種から、被寄生魚1尾につき1個体が確認された。鰓蓋内面に寄生しており、虫体が鰓蓋から垂れ下がり、外観から容易に確認できる場合もあった。得られたヒルの体長は1.5～2.6 cmで、確認された外部寄生虫の中では特に大きかった。

甲殻類

甲殻類のうち、カイアシ類は外部寄生虫の中では最も多くの魚種（11種、30.6%）に見られ、各魚種における寄生率も比較的高かった。このうち、ナガクビムシ科（*Lernaeopodidae* spp.）は3魚種（メバル、マサバ、マダイ）から確認された。ま

た、ニセエラジラミ科 (Ergasilidae sp.) はワカサギに、ツブムシ科 (Chondracanthidae sp., 図 1 F) はハタハタとアイナメ科の1種に寄生が見られた。一方、ウオジラミ科 (Caligidae sp.) とサケジラミ (*Lepeophtheirus salmonis*, 図 1 G) はそれぞれマダイとカラフトマスから確認された。1 魚種あたり 1 分類群または 2 分類群のカイアシ類が見られる場合が多かった。カイアシ類の寄生率や寄生数はハタハタとワカサギで顕著に高く、一方、サンマとマサバ、カラフトマス、イナダでは低かった。

カイアシ類は鰓葉に最も頻繁に見られたが、体表や鰭をはじめとする体表のさまざまな部位にも見られた (図 3)。寄生部位は分類群によってやや異なり、ナガクビムシ科では鰓腔と鰓葉への寄生が頻繁だった。また、ツブムシ科は口腔と鰓腔、鰓葉への寄生が見られ、見いだされた個体のうち 70% は抱卵雌であった。一方、ニセエラジラミ科は、鰓葉、体表、腹鰭、尻鰭などの複数の部位で観察された。

寄生性カイアシ類は体長 1 cm 内外の個体が多かったが、カラフトマスに寄生していたサケジラミは卵囊を含めると全長で 4 cm を超える大型であった。観察時には、魚類の体表に付着している個体の他に、剥がれ落ちた個体や寄生の痕跡と思われる円形のくぼみが宿主の魚に残されている場合もあった。そのような痕跡はサンマで最も頻繁に見られた。

ワラジムシ類に属するウミクワガタ科の 1 種 (幼生) Gnathiidae sp. (図 1 I) がシマソイの眼球上部の体表から見つかった (図 3)。

4. 考察

魚介類の寄生虫は、主に分類学や魚病学、水産学などの観点で古くから多くの研究がなされてきた。その所属は原生動物の 5 門 (肉質鞭毛虫門、微孢子虫門、アピコンプレックス門、繊毛虫門、アセトスポラ門) および多細胞動物の 12 門 (ミクソゾア門、中生動物門、刺胞動物門、扁形動物門、紐形動物門、線形動物門、類線形動物門、鉤頭動物門、環形動物門、軟体動物門、節足動物門、脊椎動物門) に及ぶ (長澤, 2001)。このうち、ミクソゾアと中生動物、類線形動物、鉤頭動物は門を構成するすべての種類が寄生性で、扁形動物や

線形動物も膨大な寄生性種を含んでいる。寄生虫は動物の多様性を知るのに格好の材料である。今回の調査では日常生活を意識して、入手元を街中の鮮魚店やスーパーマーケットに限定し、一回で購入する魚の個体数も無駄なく食事に用いることができる程度とした。食用魚では店頭に並ぶまでの過程で、いくつかの寄生虫類は排除されたり、脱落したりする可能性が十分にある。それにも関わらず、扁形動物、線形動物、鉤頭動物、環形動物、節足動物の 5 門の寄生虫が 60% を超える個体から確認されたことは、普段購入する数の食用魚でも、多様な寄生虫の観察ができることを示している。今回確認された分類群のうち単生類、二生類、条虫類、鉤頭虫類は分類群のすべてが寄生性種で構成されているため、これらの生物を知るためには寄生虫観察が不可欠である。魚類と同じく食品として新鮮な個体が容易に入手できるイカやタコのような頭足類や貝類、エビ・カニをはじめとする甲殻類などの無脊椎動物でも観察を行えば、さらに多様な寄生虫が発見できるに違いない。

魚類に見られる寄生虫相は、宿主の摂餌生態や生息環境、遊泳速度、成熟度、中間宿主の分布などに左右される (板垣・久米, 1959; 小川, 2005)。食物連鎖を通して宿主を移動する寄生虫は、宿主の捕食により高次の宿主に移動する。そのため、食物連鎖上で高い位置にある魚種ほど、また年齢の高い個体ほど多様な寄生虫が数多く見られることが予測される。また、養殖魚は天然の魚に比べると、寄生虫相が貧弱なことが知られている (日本水産株式会社中央研究所, 1983)。これは、天然魚は寄生虫の中間宿主となる節足動物や昆虫類、小魚等の多様な餌を食べるのに対して、養殖魚はもっぱら配合飼料を食べるので寄生虫を取り込む機会が少なくなることが関係している。津軽十二湖湖沼群では、自然繁殖するニジマスに線虫類と鉤頭虫類が見られ、そのうち、鉤頭虫類の寄生率は 83.3%、平均寄生数は 144 個体と報告されている (Ohtaka et al., 2002)。本調査で観察したニジマスには鉤頭虫のみが見られ、寄生率 (30%) も平均寄生数 (1.7) も十二湖産の個体に比べてずっと低かった。これは、本調査で扱ったニジマスが養殖魚だったためと思われる。食性の違いに起因した寄生虫相の違いは、天然の魚類の間でも同様の傾向が見られ、餌生物の多様なベニザケやカラフトマスでは、餌の多様性が低いマス

ノスケやギンザケよりも一般に多様な寄生虫が見られるという（浦和，1989）。こうした点は、魚種によって、また個体の履歴によって寄生虫相が異なることを意味する。逆に、寄生虫相や寄生率の違いを利用して宿主がたどった生息地の環境や摂餌生態を推測することも可能で、水産学では実際に系群解析や回遊経路の推定に寄生虫が利用されている（たとえば、真山，1990）。今回の調査では一部の個体でしかわからなかったが、ラベルや店頭での聞き取りから、食用魚でも産地や養殖かどうかなどの情報が入手できることがある。そうした情報を利用して寄生虫の比較を行えば、魚類の摂餌生態や食物連鎖への理解が深まると思われる。不明な場合でも、寄生虫から店頭と並んでいる魚がたどった履歴を推測することは楽しい。

寄生が累積的に起こる場合、寄生率や寄生数は宿主の年齢や体サイズと相関すると予想される。本研究では、魚種ごとに比較したとき、平均体長と寄生率や寄生数にはどの魚でも有意な関係は見られなかった。店頭と並ぶ段階の食用魚では体長が揃えられているため、違いを検出できなかった可能性がある。

魚類寄生虫で人への感染が確認されている分類群は、二生類や条虫類、線虫類、鉤頭虫類など少なくない。人が魚類寄生虫に感染する原因の多くは食生活と結びついている。特に、日本人は魚介類を生で食べてきた宿命的関係から、魚由来の寄生虫症を数多く起こさせてきた（佐野，1984）。食用魚からの感染に特に気をつける必要のある寄生虫としては、たとえば線虫類アニサキス科の3種（*Anisakis simplex*、*A. physeteris*、*Pseudoterranova decipiens*）と裂頭条虫類（*Diphyllobothrium* spp.）がある。アニサキス科の3種はこれまで150種以上の魚類から報告されており（佐野，1984）、マサバ、マアジ、マイワシ、スケトウダラおよびイカ類が主な感染源である（小川，2005）。本調査でも、ハタハタ、チカ、カラフトマスおよびシマソイの筋肉中からアニサキス科を含むと思われる線虫類が確認されたほか、ニシンとアイナメ科の1種、カラフトマスの肝臓などの臓器周辺から被鞘した線虫類が観察された。裂頭条虫類はサケ科魚類の筋肉に寄生することがあるが、今回の調査では筋肉中から条虫類は確認されなかった。現在は病院で即座に駆除できる薬や処方があるため、魚類寄生虫の人体寄生症はそ

れほど深刻な感染症ではないものの、食用魚を用いて寄生虫観察をする場合も、正しい知識と方法に基づいて感染を未然に防ぐ必要がある。魚介類からの寄生虫感染症と防除法は佐野（1984）に詳しい。

魚類は動物性たんぱく源として古代から重要な食資源であった。現代でもその位置は変わらない。特に魚の生食を好む日本人にとって、新鮮な魚は欠かせない。それもわざわざ市場や漁港に行かなくても近所のスーパーマーケットで容易に手に入る。一方、寄生虫は多くの人にとって気になる生物である。好き嫌いは別にしても、生物に対する興味や関心を引くのに説明がいない点で、寄生虫は教育上非常に有効な材料といえる。寄生虫をほとんど目にすることがなく、病害虫という漠然としたイメージしか持っていなかった場合でも、多くの場合、寄生虫の変わった姿を実際に目にするので、寄生虫を肯定的に受け止めるようになる。いつもの調理や食事の場がとたんに魅力的な博物館に変わる。

魚介類の生物教材としての一番の魅力は、多様な分類群を含むうえに、その多くが世界の各地から集められた野生の生物である点にある。店頭と並んだ食材を通して自然の水生生態系をかいま見ることができる（大高，1993）。さらに、魚の解剖の手順は、普段の調理とさほど変わらない。寄生虫はその大半が内臓に寄生するので、可食部が少なくなることもない。寄生虫の出現状況によっては調理法を変えることも感染の防止につながる。

摘 要

1. 食用魚に見られる寄生虫の出現状況を明らかにする目的で、2005年10月から2006年11月まで、青森県弘前市内のスーパーマーケットや鮮魚店等で購入した36種303尾の魚類を対象に、外・内部寄生虫とそれらの出現頻度を調べた。
2. 検査個体全体の65.3%にあたる198尾にはなんらかの寄生虫が見られた。寄生虫が見られた魚種は全体の77.8%に当たる28種であった。このうち、ニシン、カツオ、カラフトマス、シマソイ、メダイ、タチウオ、ボラ、マダラではすべての検査個体で寄生虫が確認された。
3. 確認された寄生虫は単生類、二生類、条虫類、線虫類、鉤頭虫類、ヒル類、甲殻類の7分

類群に及び、その寄生率は1.32%（ヒル類）から30.36%（線虫類）であった。複数の分類群の寄生虫が25魚種（69.4%）に見られた。

4. すべての検査個体1尾あたりの寄生数（相対寄生数）は、0.01個体（ヒル類）から19.29個体（条虫類）であった。内部寄生虫は消化器官、特に胃、幽門垂、腸に多く、外部寄生虫は鰓腔や鰓葉に高い頻度で見られた。
5. 食用魚を用いた寄生虫の観察は、手順が調理の手さばきと大して変わらない。食用魚は多様な分類群にわたる寄生虫が身近に存在することを知らる材料として適している。

謝 辞

ヒル類の同定をしていただいた北海道大学大学院理学研究科の伊藤哲也氏と、研究上の助言と原稿に対する貴重なご指摘を頂いた広島大学の長澤和也教授に深く感謝いたします。

引用文献

- 阿部宗明 (1988) 原色魚類検索図鑑 I. 北隆館、東京、358 pp.
- 阿部宗明・落合 明 (1988) 原色魚類検索図鑑 III. 北隆館、東京、315 pp.
- バイコフスキー (編)、佐野徳夫 (訳) (1979a) 魚類寄生虫 (円形動物・環形動物・軟体動物・節足動物篇). 厚生閣版、東京、717 pp.
- バイコフスキー (編)、佐野徳夫 (訳) (1979b) 魚類寄生虫 (扁形動物篇). 厚生閣版、東京、507 pp.
- Bush, A.O., K.D. Lafferty, J.M. Lotz, and A.W. Shostak, (1997) Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *J. Parasitol.* 83: 575-583
- ドーキンス, R. (1987) 延長された表現型. 日高敏隆・遠藤 彰・遠藤知二 (訳). 紀伊国屋書店、東京、555 pp.
- 北海道さけ・ますふ化場 (1996) 北海道さけ・ますふ化場研究報告 1-50号総目録データベース. <http://www.salmon.affrc.go.jp/kankobutu/srshsh/data/srshsh318.htm>, 2007年1月。
- 板垣四郎・久米清治 (1959) 家畜寄生虫病学. 朝倉書店、東京、276 pp.
- 長澤和也 (2001) 魚介類に寄生する生物. 成山堂書店、東京、186 pp.
- 長澤和也 (2003) さかなの寄生虫を調べる. 成山堂書店、東京、176 pp.
- 長澤和也 (編) (2004) フィールドの寄生虫学. 東海大学出版会、東京、354 pp.
- 日本水産株式会社中央研究所 (編) (1983) 有用魚介類の寄生虫. 国際文献印刷社東京、173 pp.
- 真山 紘 (1990) 鉤頭虫の寄生状況から推察した放流サクラマスへの河川生活. さけ・ますふ研報 44: 11-21
- 小川和夫 (2005) 魚類寄生虫学. 東京大学出版会、東京、215 pp.
- 大高明史 (1993) 食用魚を用いた鰓耙の形態と胃内容物の観察. 弘前大学教育学部教科教育研究紀要 18: 23-35.
- Ohtaka, A., T. Saito, T. Kakizaki, S. Ogasawara, C. Ohtomo, and K. Nagasawa (2002) Seasonal and regional occurrence of *Acanthocephalus* sp. (Acanthocephala: Echinorhynchidae) in fishes and isopods (*Asellus hilgendorfi*) in a lake system in northern Japan. *Limnology* 3: 143-150
- 岡田 要・内田清之助・内田 亨 (監) (1965a) 新日本動物図鑑 (上). 北隆館、東京、679 pp.
- 岡田 要・内田清之助・内田 亨 (監) (1965b) 新日本動物図鑑 (中). 北隆館、東京、803 pp.
- 岡田 要・内田清之助・内田 亨 (監) (1965c) 新日本動物図鑑 (下). 北隆館、東京、763 pp.
- 佐野基人 (1984) 食品寄生虫. 南山堂、東京、264 pp.
- 浦和茂彦 (1989) サケ科魚類研究のための生物指標としての寄生虫. さけ・ますふ研報 43: 53-74
- Williams, H. and A. Jones (1994) Parasitic worms of fishes. Taylor and Francis. Bristol, UK. 593 pp.
- 八杉龍一・小関治男・古谷雅樹・日高敏隆 (編) (1996) 岩波生物学辞典第4版. 岩波書店、東京、2027 pp.

(2007. 7. 31受理)