

養殖および養成親魚ヒラメで発見された 寄生虫 *Neoheterobothrium* sp. について

道 根 淳*

1995年12月以降、日本海側で漁獲される天然ヒラメの鰓、口腔壁に養殖トラフグに寄生する *Heterobothrium tetrodonis* に似た大型寄生虫 *Neoheterobothrium* sp. の寄生が確認された*¹。島根県においても、1995年12月に天然ヒラメから、また1996年7月には初めて隠岐島前地域の養殖ヒラメから本虫が確認された*²。 *Neoheterobothrium* sp. は未知の大型寄生虫であり、生態など不明な点が多い。ここでは、隠岐島前地域における本虫の発生状況および生物的特徴を中心として取りまとめたので報告する。

材料および方法

養殖魚および天然魚における *Neoheterobothrium* sp. の寄生状況の推移

養殖魚については、1996年7月から1997年11月にかけて、隠岐島前地域のヒラメ養殖業者を対象に養殖ヒラメにおける *Neoheterobothrium* sp. の発生状況の聞き取り調査を定期的に行なった。

また天然魚は、1997年1月から10月にかけて、浦郷漁業協同組合に水揚げされるヒラメ（養殖魚は含まない）における *Neoheterobothrium* sp. の寄生状況を調査した。市場での *Neoheterobothrium* sp. の確認は、鰓蓋をめくり上げ、鰓、口腔内の目視観察により行なった。さらに鰓の貧血状況の目視観察も併せて調査した。市場調査は原則として週2回実施した。なお、天然魚と放流魚との判別は、無眼側の色素異常の有無で行なった。

Neoheterobothrium sp. 寄生ヒラメの精密調査および *Neoheterobothrium* sp. の産卵試験

1996年11月4日（12個体）、1997年8月6日（10個体）に隠岐島前地域の養殖ヒラメ、1996年12月12日（32個体）に当センターで親魚用として養成していたヒラメから *Neoheterobothrium* sp. の寄生が確認された個体、合計54個体を検体として用いた。供試魚は全長（mm）、体重（g）の計測および外部症状、剖検による内部症状の観察を行なったのち、卵を有する個体を用いて産卵試験を実施した。

Neoheterobothrium sp. の精密調査は、供試魚の鰓を全て切り出し、滅菌ろ過海水を入れたシャーレに取り出してから実体顕微鏡（×40）で鰓部における本虫の寄生部位の観察、寄生数の計数を行なった。その後、口腔内での寄生部位、寄生数の観察を行なった。供試魚より摘出した虫体は、スライドガラスにのせ、カバーガラスで軽く加圧した状態でピクリン酸アンモニウム・グリセリン液で固定し、形態観

* 現所属：島根県水産試験場

*¹ ㈱日本水産資源保護協会：魚類防疫センターニュース，33，p.51.

*² 平成9年島根県魚類防疫会議資料

察と計測を行なった。なお、供試魚のうち寄生虫の認められた魚の割合を寄生率とした。

また産卵試験は子宮内に卵が確認できた虫を選び、ろ過海水入りシャーレに1個体ずつ取り出し、産卵試験を行なった。室温で48時間飼育したのち、産卵状況を観察した。

細菌および他の寄生虫検査

供試魚の腎臓からBHI寒天培地、TCBS寒天培地およびSS寒天培地（ニッスイ）を用いて細菌を分離し、30℃、24時間培養を行なった。また鰓および体表粘液より*Neoheterobothrium* sp.以外の寄生虫の有無について検査を行なった。

結果と考察

養殖魚および天然魚における*Neoheterobothrium* sp.の寄生状況の推移

隠岐島前地域ヒラメ養殖業における*Neoheterobothrium* sp.の発生地域を図1に示す。現在、隠岐島前地域では5地区8業者（保々見地区2業者は1997年からは養殖を行っていない）が海面生け簀によりヒラメの養殖を行なっている。調査期間中、*Neoheterobothrium* sp.が寄生しているヒラメが確認されたのは保々見地区、日ノ津地区の2地区3業者であった。他の3地区5業者の養殖ヒラメからは本虫の寄生は確認されなかった。ヒラメにおける*Neoheterobothrium* sp.の寄生は、それまでは天然海域で漁獲されたヒラメで確認されていたが、今回初めて養殖ヒラメから*Neoheterobothrium* sp.の寄生が確認された。

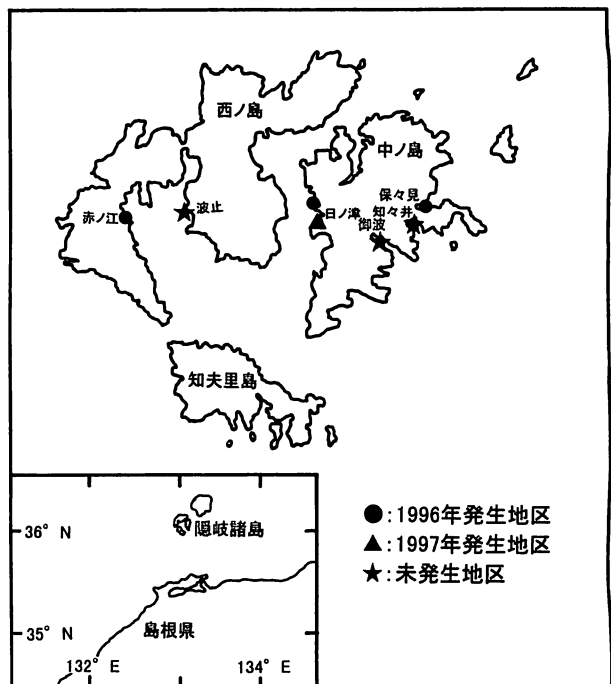


図1 隠岐島前地域ヒラメ養殖における*Neoheterobothrium* sp.の発生状況。

事例1. 保々見地区の場合

1996年7月中旬に養殖ヒラメとしては初めて本虫の寄生が確認された。魚体の大きさは500gであり、本虫確認時の水温は20℃であった。保々見地区の2業者は防波堤で囲まれた閉鎖的な港湾内で、隣り合わせに養殖施設を設置し、ヒラメ養殖を行なっていた。聞き取り調査によると、当初、斃死が続いていたため、ニフルスチレン酸ナトリウム（商品名：水産用エルバージュ10%顆粒 [上野製薬(株)]）による薬浴、塩酸オンキテトラサイクリン（商品名：水産用テラマイシン散 [ファイザー製薬(株)]）の投薬を実施したが、斃死が収まらないため鰓蓋をめくりあげたところ、偶然口腔内に本虫を発見した。さらに他のヒラメの口腔内を見たところ、ほとんどの個体で確認された。また、本虫が寄生していた個体では鰓の貧血が見られた。その後、この年購入した種苗は全滅し、1歳魚も夏季に多く斃死した。この斃死は冬季には収まり、本虫の寄生数も少なくなったということであった。持ち帰った検体で細菌分離検査

(BHI寒天培地、TCBS寒天培地およびSS寒天培地) および寄生虫検査を行なったところ、斃死の原因と考えられる細菌は分離されず、本虫以外の寄生虫も確認されなかった。このため、当時はトラフグに寄生する*Heterobothrium tetrodonis*と同様な害作用によりヒラメが斃死したものと診断した。

その後、保々見地区では出荷終了後、翌年以降も本虫が発生する可能性があると考え、自主的にヒラメ養殖を休業している。

事例2. 日ノ津地区の場合

日ノ津地区の業者では、秋季の水温下降期(1996年10月に初めて確認したが、以前から寄生していた可能性あり)と夏季の水温上昇期(1997年7月)の二時期に本虫の寄生が確認された。本虫寄生確認時の魚体の大きさは、全長164~300mm、体重41.1~284.3gの当歳魚であった。本虫の寄生率は1996年10月の場合が70.5%、1997年7月の場合が43.4%であり、多くの個体から本虫の寄生が確認された。また、高い割合で鰓の貧血も確認された。寄生確認当時の水温は1996年10月が20℃、1997年7月が25℃であった。1997年7月に寄生が確認された群では、その後、本虫の寄生がさらに広がり、80~85%のヒラメで本虫の寄生が確認された。

この業者は内海に面した開放的な湾に養殖施設を設置していたが、1996年10月に本虫の寄生が発生したため、1997年3月には本虫の寄生を避けるため養殖場所をそれまでの場所から二入り江分移動し、新しい場所で養殖を行っていた。

1996年発生時には、当歳魚を中心に多数の個体で寄生が見られたが、1歳魚のヒラメではあまり見られなかった。その後、冬季に魚体から本虫が見られなくなったため、1997年5月に栽培漁業センターから、6月に和歌山県民間業者からヒラメ種苗を購入し養殖を始めたところ、7月には購入したヒラメから本虫が確認された。本虫の寄生が確認されたヒラメについては、業者が1尾ずつスプーンの柄で虫体を取り除き、ニフルスチレン酸ナトリウムで薬浴を行なった後養殖を継続したが、当年11月には再び*Neoheterobothrium* sp.の寄生を確認している。

事例3. 栽培漁業センターの場合

1996年12月に、前年栽培漁業センターで種苗生産され、親魚用として養成していたヒラメから本虫が発見された。寄生が確認されたヒラメは、全長210~400mm、体重241.6~777.2gの1~2歳魚であり、本虫の寄生率は54.8%であった。また当時の陸上水槽の水温は16℃であった。陸上飼育しているヒラメの鰓貧血調査により41.7%(35個体)の個体から鰓貧血が確認され、鰓貧血を呈する個体のうち68.6%から本虫の寄生が確認された。

本虫発見時には陸上八角コンクリート水槽で飼育していたが、このヒラメは採卵を行なうため、10月上旬に海面生け簀から取り上げていた。海上で飼育している同群のヒラメを観察したところ本虫が口腔内から確認され、寄生率が60%と高かったことから、海上養成中に寄生を受けていた可能性が高いと考えられた。

以上の3事例より、養殖および養成ヒラメにおける本虫寄生確認時の海水温は16~25℃であり、養殖ヒラメではほぼ周年本虫の寄生が確認された。ただし、冬季の場合、口腔内に寄生はしているものの、

水温の高い時期のような伸縮運動があまり見られず、本虫の活性が低下するようであった。また、本虫が寄生している個体から高い割合で鰓貧血が確認されたが、本虫の寄生を受けていなくても鰓貧血を呈するヒラメも一部確認された。

今回の3事例より、養殖ヒラメにおいては本虫の寄生には季節性が見られなかった。但し、水温15℃前後から本虫の活動が活発化する傾向にあり、この水温帯を境にして本虫の発生率が高まるのではないかと推測された。

供試魚の症状

外観からは特徴的な症状は見られなかった。剖検では、鰓の褪色および腎臓の腫大、褪色が顕著であった。このほか肝臓に軽度の発赤が見られた。

寄生虫の寄生部位

図2に供試魚における本虫の寄生部位を示す。本虫の寄生部位は鰓、口腔壁であり、鰓と口腔壁の両方に寄生している場合が多かった。特に口腔壁の上部、食道入り口付近には多く寄生していた。宿主（ヒラメ）が大型であると多数の虫が寄生しており、口腔壁の1ヶ所に穴を開け、その部分にかなりの数の個体が房状に密集していた。また宿主が小型であると数個体しか寄生していなかった。

本虫の寄生部位は成長段階により異なり、仔虫では鰓弓中央付近の鰓弁および鰓耙（図3）に、成虫では口腔壁上部に寄生するものと考えられた。また、ヒラメ1尾当たりの寄生数は1～168個体であり、20尾以下の寄生が多かった（図4）。

庄平固定標本による虫体の大きさは、成虫が10.0～15.9mm×1.6～4.0mm、仔虫が5～7mmであった。成虫（図5）は左右相称の細長い紡錘形をしており、体末端の後固着盤にはほぼ円形の把握器が1列4対あった。成虫、仔虫とも水中では伸長し、成虫の場合、前部が3cm以上も伸長することがあった。先端部には1対の口内吸盤と口部が見られ、体中央には球形をした卵巣があり、そこから中

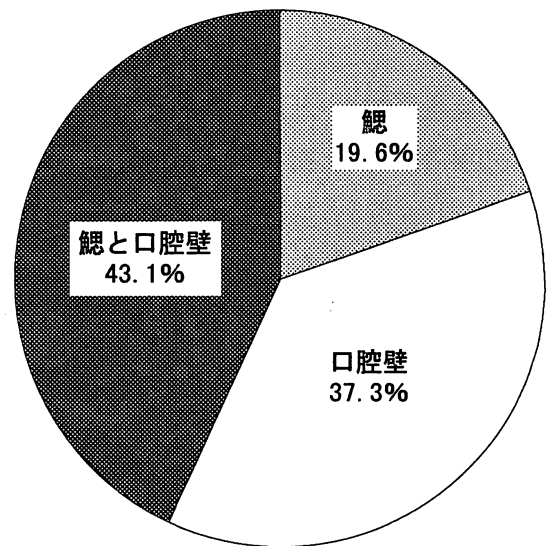


図2 供試魚における*Neoheterobothrium* sp.の寄生部位。供試魚は51尾。

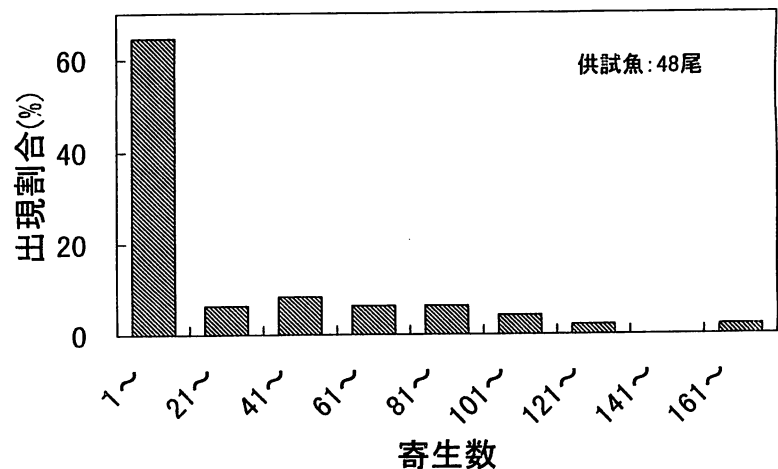


図4 供試魚1尾当たりの*Neoheterobothrium* sp.の寄生数。鰓と口腔内に寄生していたものについて計数を行なった。

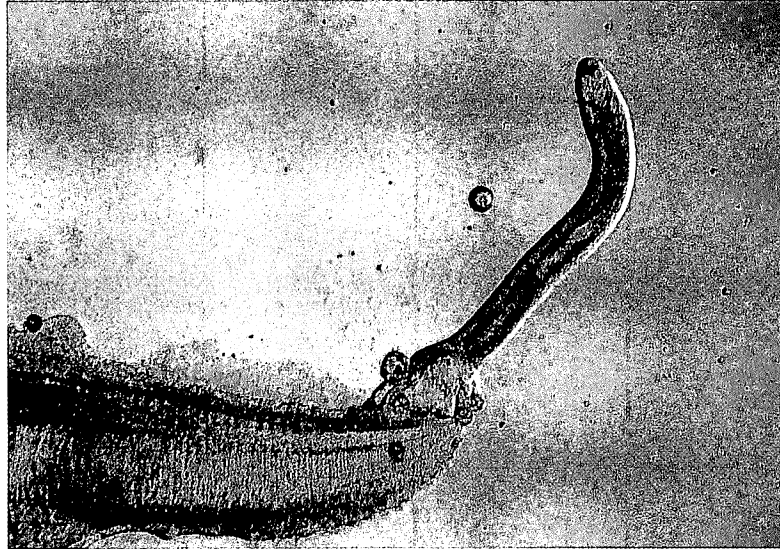


図3 ヒラメの鰓弁に寄生していた*Neoheterobothrium* sp.の仔虫

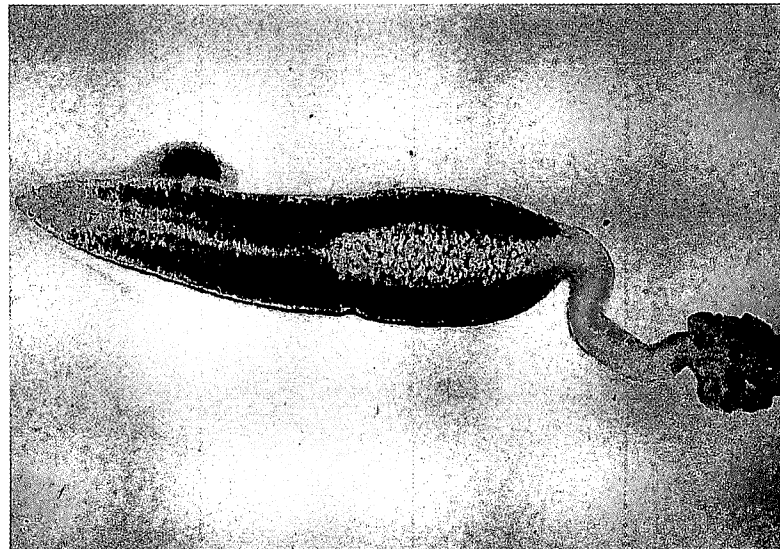


図5 ヒラメの口腔内に寄生していた*Neoheterobothrium* sp.の成虫

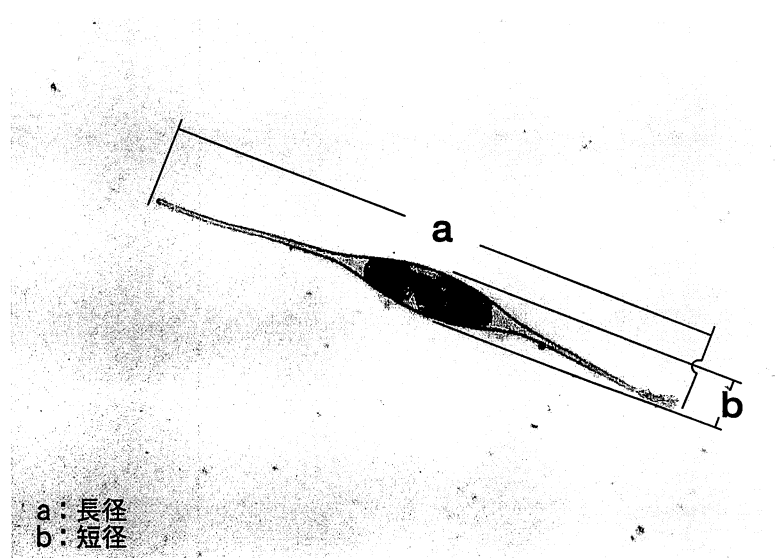


図6 *Neoheterobothrium* sp.の成虫より産出された卵

中央部を先端に伸びる管状の子宮、その中にある螺旋状の輸精管が確認できた。また、卵巣下の網目状になっている精巣も確認できた。

本虫寄生時の体色は、宿主が軽い貧血状態のときはこげ茶色をしているが、鰓が白くなるような極度の貧血状態になると白くなり、卵巣が薄赤く見える。このことから、本虫は鰓、口腔内に寄生し、吸血しているものと考えられた。また、鰓の貧血度合いは本虫の寄生数と相関しなかった。つまり、本虫1尾の寄生だけでも重度の貧血状態にあるヒラメや多数の寄生にも関わらず軽度の貧血状態のヒラメも見られた。これらのことから、貧血の主因を本虫の寄生で説明するのは困難であった。

細菌および他の寄生虫検査

各寒天平板培地を用いて細菌分離を行なった結果、斃死の原因と考えられる細菌は検出されなかった。また、本虫以外の寄生虫の寄生状況を検査した結果、鰓から一度だけ*Caligus* sp. (1個体)が確認されたが、この他の寄生虫は確認されなかった。

産卵数と卵の特徴

卵を有する個体を用いて産卵試験を実施したところ全ての個体から産卵を確認できた。産卵様式は*Heterobothrium tetrodonis*と異なり、卵は1個ずつ単独で産み出され、両端が尖った紡錘形をしていた。さらに、先端の尖った部分を拡大して観察すると、鍵状であった(図6)。卵の大きさは長径が5.0~7.1mm(平均:6.1mm)、短径が0.5~0.8mm(平均:0.6mm)であった。虫体1個体当たりの産卵数は1~159個であり、平均58.6個であった。さらにふ化幼生を得るために継続飼育を行なったが、24時間後には卵殻が崩壊した。小川(私信:1997)によれば、産卵試験は通常、虫体を寄生部位の肉質部と一緒に切り出し行なうのが一般的な方法であり、今回の方法では正常な産卵形態を取らなかったと考えられる。また、そのため虫体は異常産卵を行ない、卵殻の弱い卵が産み出され、飼育中に卵殻が崩壊した可能性が示唆された。*Dactylogyrus vastator*の場合、虫体が宿主に寄生した状態と魚体から離された状態とでは、産卵状況が異なる(江草:1978)ことが確認されており、今回の場合も宿主から離された状態での産卵試験であったことから、虫体1個体当たりの産卵数が過少に産み出されている可能性が高いと考えられる。

卵の形態として、*Heterobothrium tetrodonis*の卵はフィラメントでつながり、数珠状で生け簀網に絡むため生け簀内に滞留しやすく、感染が広がりやすいと考えられる。しかし、本虫の卵は先端が鍵状になっているものの単独で産み出されており、*Heterobothrium tetrodonis*の卵同様、生け簀内に留まりやすいのかどうか疑問である。しかし、聞き取り調査の結果、養殖期間中に本虫寄生ヒラメの割合が同一生け簀内で高くなっていることから、網・ロープに付着している海藻類などに先端部の鍵により引っかかり、その後ふ化幼生が生け簀内に滞留している可能性が高いと考えられる。

以上のように、この部分については試験が不十分なため、明確な結果を得ることはできなかった。今後、生活史を明らかにし、本虫の感染を防ぐためには産卵の再試験や生け簀内での卵の確認や仔虫の動態の観察など行なっていく必要がある。

天然海域における*Neoheterobothrium* sp.の寄生状況

図7に浦郷漁業協同組合に水揚げされたヒラメにおける*Neoheterobothrium* sp.の寄生状況を示す。天然魚では3月に1個体のみ確認されたが、放流魚では3月を中心とする2月から5月および10月に確認され、本虫の寄生は天然魚より放流魚に多く見られた。またこの結果は、他の海域で確認されている時期より数ヶ月遅れて確認された点で従来の報告とは異なった。島根県の場合、初めて天然海域で発見されたのは12月に沖合底びき網漁業によって漁獲されたものであり、この漁業における漁獲ピークは11～2月の冬季に見られ、それ以外ではヒラメの漁獲は少ないため確認できない。これに対し、浦郷漁業協同組合に水揚げされるヒラメの場合、ほとんどのものが島前湾内での小型定置網漁業、刺網漁業によって漁獲されており、漁獲ピークは小型定置網漁業が3～5月、刺網漁業が5～6月と、沖合底びき網漁業での漁獲ピークとかなりのズレがある。つまり、本虫が確認された時期が異なったのは漁法による漁獲ピークの違いにより出現を始めて確認した時期が異なると考えられる。図8に市場に水揚げされたヒラメの体長別寄生状況を示す。本虫が確認されたヒラメの大きさは、天然魚で全長28cm、放流魚で全長21cm、31～35cm、46cmであり、放流魚のサイズのほうがやや大型であった。

天然海域においては春季に多く見られ、夏季になるとほとんど見られなくなる傾向にあり、さらに天然魚より放流魚での本虫の寄生率が高く、各年級から発見された。これは、上述した養殖魚の寄生状況とは逆の傾向を示しており、寄生時期の違いが生息環境の違いによるものか、水温との関係によるものなのか不明である。また聞き取り調査によると、島前湾では、以前天然魚が漁獲されていたが乱獲により減少し、その後種苗放流が行なわれるようになってからは放流魚の漁獲される割合が高くなったということであった。つまり島

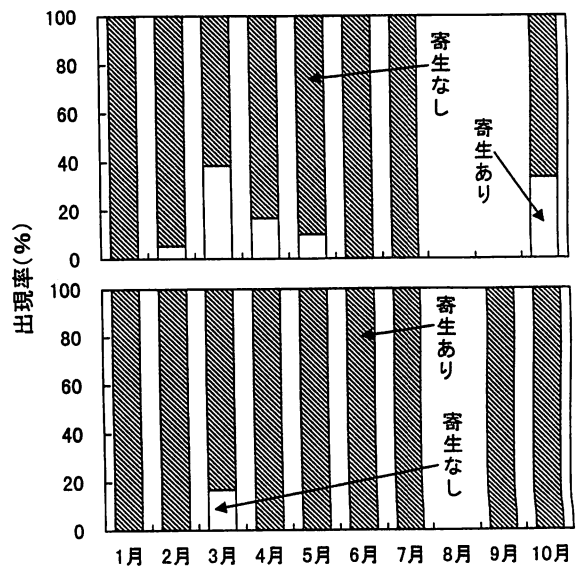


図7 浦郷漁業協同組合に水揚げされたヒラメにおける*Neoheterobothrium* sp.の寄生状況。
上段は放流魚、下段は天然魚を示す。
図中の斜線部は*Neoheterobothrium* sp.の寄生が確認されたもの、白抜き部分は*Neoheterobothrium* sp.が寄生していなかったものを示す。

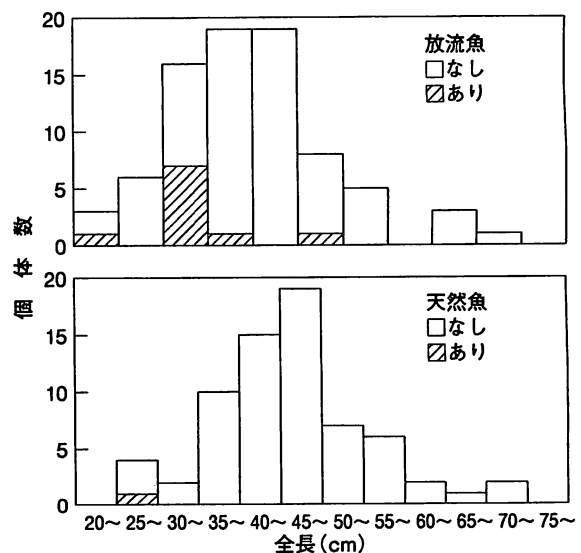


図8 浦郷漁業協同組合に水揚げされたヒラメにおける体長別*Neoheterobothrium* sp.の寄生状況。
上段は放流魚、下段は天然魚を示す。
図中の斜線部は*Neoheterobothrium* sp.の寄生が確認されたもの、白抜き部分は*Neoheterobothrium* sp.が寄生していなかったものを示す。

前湾では、放流魚は放流後あまり大きな移動を行わず、湾内に留まっている可能性が高いと推測される。このため餌料環境・生息環境などの環境条件が外海と異なり、ある条件が整った時本虫の寄生率が移動の大きい天然魚より湾内に留まりやすい放流魚において高くなる傾向があるのではないかと推察される。

また市場調査において、本虫の寄生と共に鰓の貧血も確認された。図9に浦郷漁業協同組合に水揚げされたヒラメの体長別鰓貧血状況を示す。放流魚では全長21~48cm（1~3歳魚）の範囲で鰓貧血個体が見られ、特に全長30~39cmサイズ（2歳魚）で多く見られたが、天然魚では広い範囲（全長28~70cm）で数個体ずつかつ大型個体（全長60,70cm）で鰓貧血個体が見られた。放流魚では本虫の寄生数と鰓貧血の程度に相関がある

ように思われるが、天然魚では明らかにそのような傾向は見られなかった。また鰓貧血個体の出現率は放流魚の方が高い傾向が見られた。さらに天然魚においては大型のものでも鰓貧血が見られたが、放流後1年以上と考えられる群から鰓貧血個体が多く出現している傾向が見られた。井上・三輪（1998）^{*3}はヒラメの貧血症について、病理組織学検討の結果、原因として造血組織に感染するウイルスによるものと推測し、報告した。養殖場においては別々の機関より種苗を購入したにも関わらず、本虫の寄生（鰓貧血あり）および鰓貧血症状のみを示すものが見られた。このことから本虫の寄生および鰓貧血については種苗同士による水平感染が疑われるが、感染源がいつの段階で何により感染したかといった経路が今のところ解明されていない。

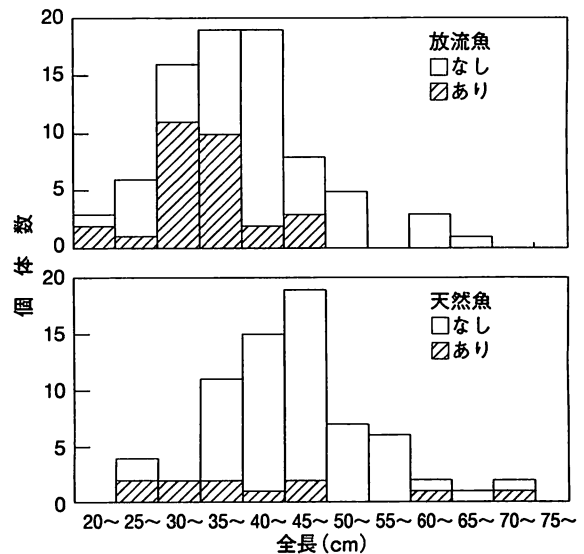


図9 浦郷漁業協同組合に水揚げされたヒラメの体長別鰓貧血状況。上段は放流魚、下段は天然魚を示す。図中の斜線部は鰓の貧血が確認されたもの、白抜き部分は鰓の貧血が確認されなかったものを示す。

*3 井上潔・三輪理：平成10年度日本魚病学会春季大会講演要旨集、p.22.

〔 文 献 〕

- 小川和夫（1983） 5.単生虫病，魚病学〔感染症・寄生虫病篇〕，草周三編，恒星社厚生閣，東京，306-308.
- 山本賢治・高木修作・松岡学（1984） 伊予灘に発生した単生類の鰓寄生によるカタクチイワシのへい死について．魚病研究，19(2)，119-123.
- 全国漁連海面魚類養殖業対策協議会他（1998） トラフグ養殖管理指針，57pp.
- 江草周三（1978） 付録1.吸虫症，魚の感染症，恒星社厚生閣，東京，451-487.