

## 海産魚のガラクトソマム症について

—主として原因虫の種類と生活環の検討—

安永 統男・小川 七朗・平川 榮一\*  
畑井喜司雄・安元 進・山本 博敬

On the Marine-Fish Disease Caused by *Galactosomum* sp. with Special Reference  
to Its Species and Life Cycle

Norio YASUNAGA, Shichiro OGAWA, Eiichi HIRAKAWA\*, Kishio HATAI,

Susumu YASUMOTO, and Hiroyoshi YAMAMOTO

ガラクトソマム症とは従来狂奔病とかきりきり舞病とか俗称されていた呼名に代る仮の病名<sup>1)</sup>で、1978年亀谷・安永<sup>\*\*</sup>が罹病イシダイの間脳から得たメタセルカリアについての分類学的検討の結果、原因虫が異形吸虫科、*Galactosomum* 亜科、*Galactosomum* 属に入ることを明らかにしたことに基づく。これより先、木村・延東<sup>2)</sup>は野生カタクチイワシと養殖ハマチ(ブリ)について調査を行い、海面を狂奔、旋回遊泳して死に至る原因がメタセルカリアの間脳内寄生によるものであることをつきとめている。本症は古くから対馬の一部で原因不明のままその存在が知られていて、これまで発生が確認された海域は推定を含めすべて長崎県内に限られていたが、最近発病認知の魚種が漸次増えてきており、それに伴って発生域も拡がる傾向がみられてきた。

本症がもたらす養殖魚とりわけハマチの被害の多大なことから、本症の今後の動向が注目され、研究の進展が俟たれるところであるが、その対策に当っては未解明の多くの難題をかかえている。本報では

一応の区切りとして本症の紹介を兼ね、これまで行ってきた原因虫の種類と生活環を中心とした検討結果および今後の問題点等について述べてみたい。

### 調査および実験結果

**発病要因** 本症が *Galactosomum* sp. による寄生虫病であることは疑いない。魚類の脳内に侵入し被のうした本虫のシストすなわちメタセルカリアが周辺神経を物理的に刺戟、変性と壊死をもたらすことにより発病、へい死へ至るものとみられる<sup>3)</sup>。この問題について過去をさかのぼってみるに、古くは変質餌料<sup>3)</sup>下つては細菌またはウイルス<sup>4)</sup>が原因ではないかと考えられた時期があったが、現在ではすべて否定されている。餌料の場合は発病地区で共通性がなくまた鮮度の良否と発生とは無関係であることが理由とされる。また、ウイルスについては病魚脳のホモジネイトに起病性が認められなかったことから病因の疑いは消えた。ただ細菌については、病魚の脳や血液からブドウ球菌が純培養状に分離される例がままあり、実験的に菌細胞や培養菌液に毒性は認められなかったとはいえ<sup>4)</sup>、一部の病魚では狂奔的行

\* 長崎県美津島水産業改良普及所

\*\* 亀谷俊也・安永統男・安元 進：第48回日本寄生虫学会発表 (1979)

動の原因となる中枢神経系への影響が細菌によって助長される可能性はありそうに思われる。なお、脳におけるこのような細菌の由来とメタセルカリアの存在とはなんらかの関係があるようにも思われ、生物学的に興味ある問題を内臓しているものかも知れない。

**病魚と症状** 本症に罹る魚類の種類は現在までに野生魚を含む8魚種すなわちカタクチイワシ、ハマチ、イシダイ、マアジ、トラフグ、カワハギ、キビナゴ、メジナが判明している。このうち養殖魚はハマチ、イシダイ、マアジ、トラフグでいずれも0年魚である。野生魚も恐らく0年魚とみられる。発病してからへい死するまでの時間はおよそ1～2日と

考えられるが、病魚の外観は二次的障害が加わらない限り異常はなく、解剖所見でも内臓等に変化は認められない。症状は唯一行動に特徴づけられ、発病初期には水面を狂奔状に遊泳、末期には頭部を水面上に突出し口を頻繁に開閉、身体を湾曲させてけいれん状に施回し次第にへい死へと向う。ただし、狂奔状の行動は魚種により相違し、例えばハマチは激しいがイシダイは緩やかである。これは多分に体型の差異に基づくものと相像される。吸虫幼生の感染を受けた中間宿主すなわち魚類の示すこのような行動の変化は、終宿主例えば鳥類に捕食され易い状態を提供することになるわけで、生物学の新視点として関心が持たれており<sup>5)</sup>最近では行動の変化だけを

対象とした研究もみられる<sup>6)</sup>。ついでながら、対馬の竹敷周辺ではこのような感染魚の行動を利用した漁法（地元ではめまいという意でメスリ漁と称し、メスリに罹った野生魚を捕え一本釣の餌として用いる漁）が最近まで存在していた<sup>7)</sup>が、これは魚病を活用した例として興味深い。

**発病域とへい死状況** 本症の発生場所を発病魚種とともに図1に示した。発生場所はメタセルカリア起因が明らかとなった以前の推定に基づく地域をも含めた。対馬では、1962年ハマチ養殖の開始と同時に本症と考えられる疾病が発生しており<sup>3)</sup>、以降毎年本症による被害を受けているが、野生カタクチイワシやキビナゴ等ではそれより古い時期から上記メスリ漁とも関連し漁民の間で本症の存在が知

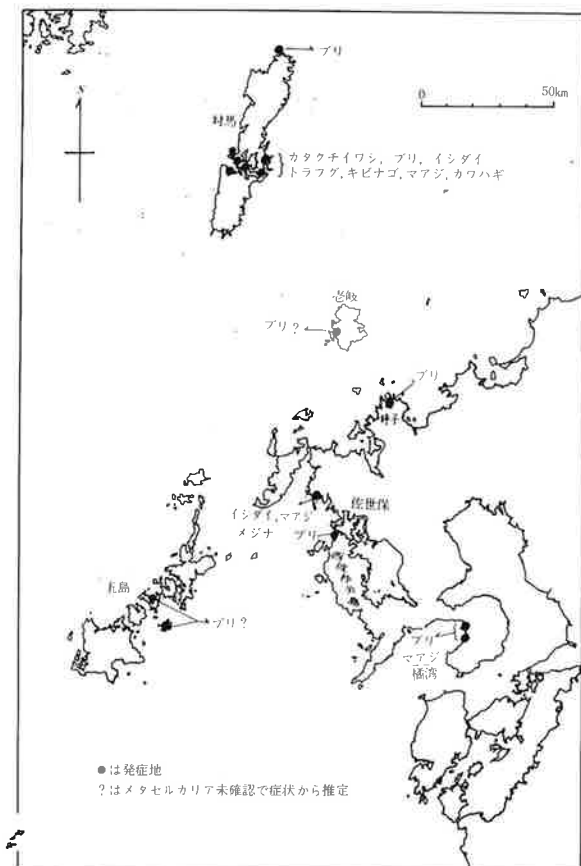


図1. ガラクトソムム症の発生場所と発病魚種

られていた。1975年には老岐で、1976、1977年には五島で養殖ハマチに類似症の発生があったがそれ以後発生をみていない。1978年には佐世保近郊のイシダイ養殖場で、1978年には同じくマアジ養殖場で本症が確認された。1980年には発生地域は

さらに拡がり、西彼杵半島の一部、橘湾沿いのハマチ養殖場で本症が発生、また佐賀県呼子でも養殖ハマチに発病が認められ長崎県外での最初の発生例となった。その間発病魚種も野生魚を加え多様

となったが、養殖魚では種類によりまた地域により被害の程度はかなり異なるようである。地域的には対馬における被害が最も高いが、ハマチでは図2に示すように同じ対馬でも浅茅湾、三浦湾に発生が集中し、へい死率は浅茅湾海域で5～20%とみられる<sup>7)</sup>。へい死状況も漁場によって差がみられ、相互に数kmと離れていない漁場におけるへい死が、一方で数10～数100尾/日、他方で2～3尾/日というような地域的相違が認められている<sup>7)</sup>。また、本症未発生の漁場へ多発地区からモジャコを搬入すると発病をみるが、翌年以降同漁場で最初から養成したモジャコでは発病をみなかった例<sup>7)</sup>があり本症伝播の一面がうかがわれる。図3～6に養殖ハマチのへい死状況と水温の日変動<sup>7)</sup>を示す。はっきりしたことはいえないが発生の目安となる温度範囲は24～27℃と思われる。おおまかながら養殖イシダイにおけるへい死状況<sup>1)</sup>を

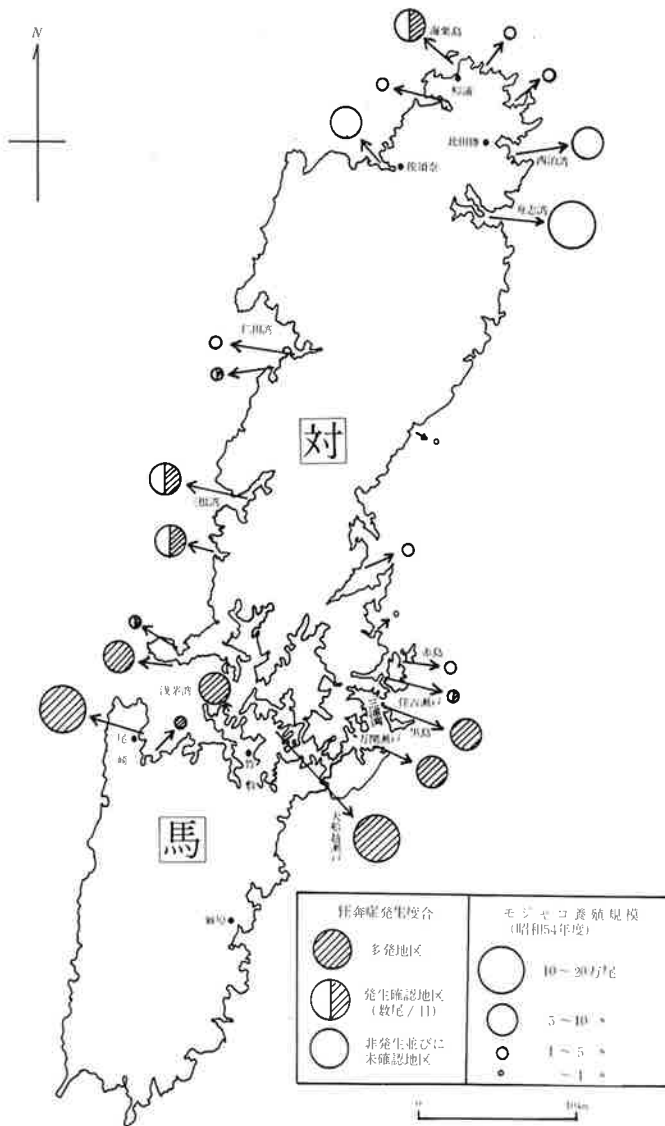


図2. 対馬におけるモジャコ養殖規模とガラクトソウム発生地区

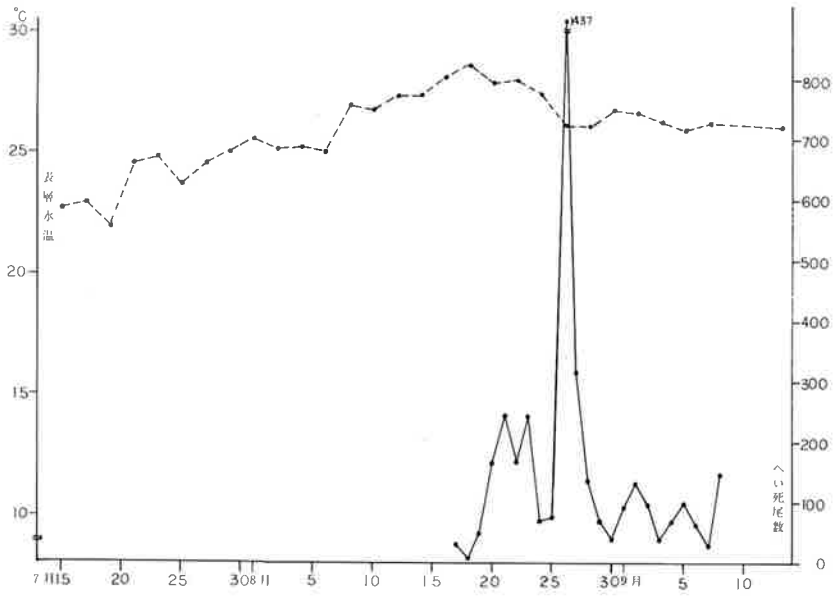


図3. ガラクトソマム症によるハマチへい死状況 (1976, 対馬), 総養殖尾数: 4万尾

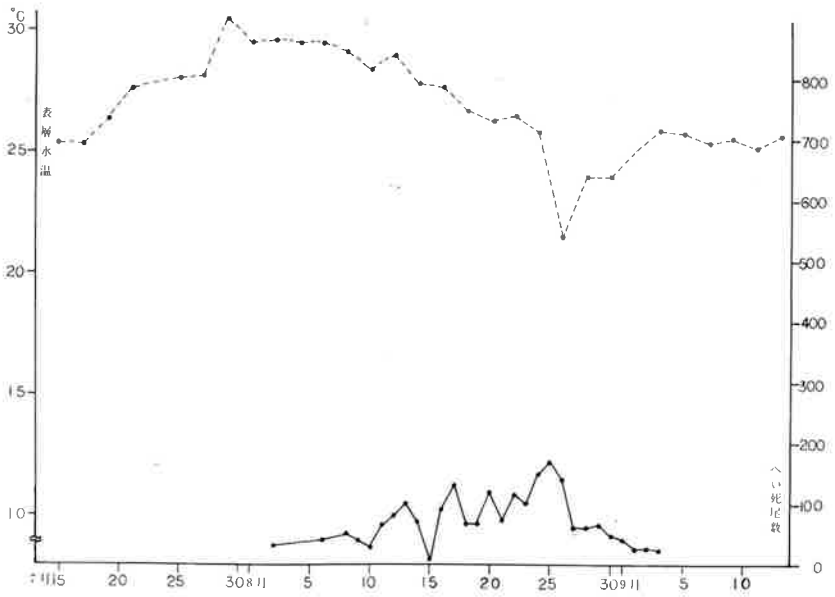


図4. ガラクトソマム症によるハマチのへい死状況 (1976, 対馬), 総養殖尾数: 4万尾

安永・小川・平川・畑井・安元・山本：海産魚のガラクトソマム症について

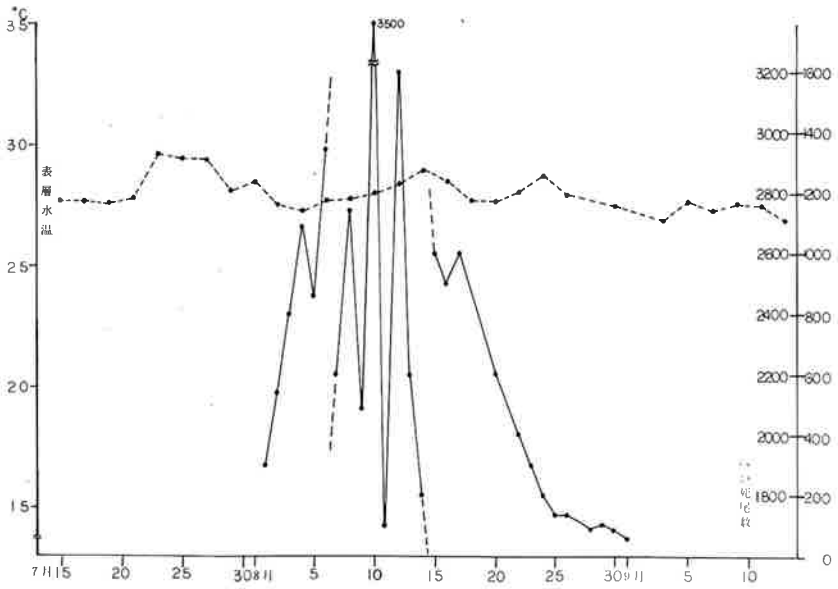


図5. ガラクトソマム症によるハマチのへい死状況 (1978, 対馬), 総養殖尾数: 6万尾

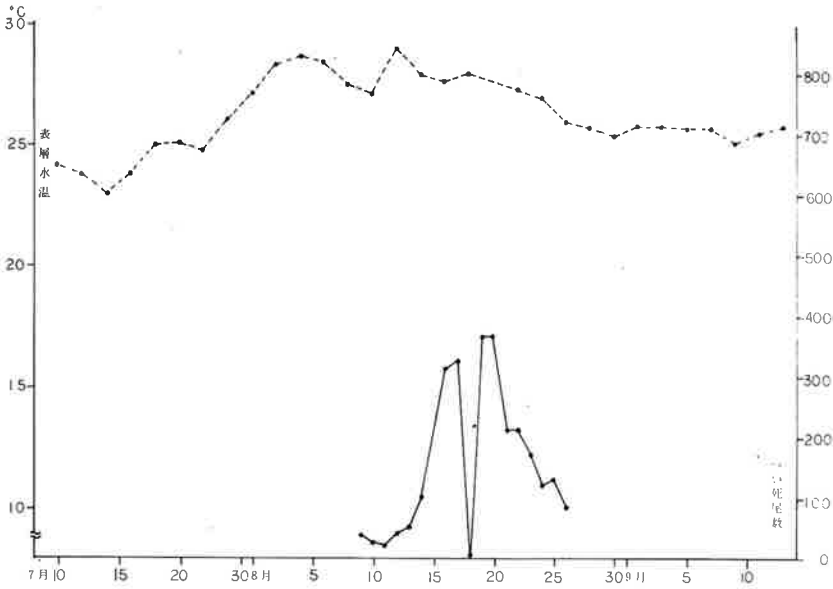


図6. ガラクトソマム症によるハマチのへい死状況 (1979, 対馬), 総養殖尾数: 6万尾

図7に示しておく。発生時期は水温に左右されるとみられるが、魚種間で本質的な差が存するか否かは明らかでない。

**原因虫と寄生状況** 罹病魚種のいかにかわらず得られたメタセルカリアは *Galactosomum* 属のもので\*、直径0.8~0.9mmほどの球状シストである(図8)。表1に本症発生地で採捕した各種魚類におけるメタセルカリアの検出例を示した。病魚の間脳内には通常1匹、稀に2~3匹のメタセルカリアの寄生が認め

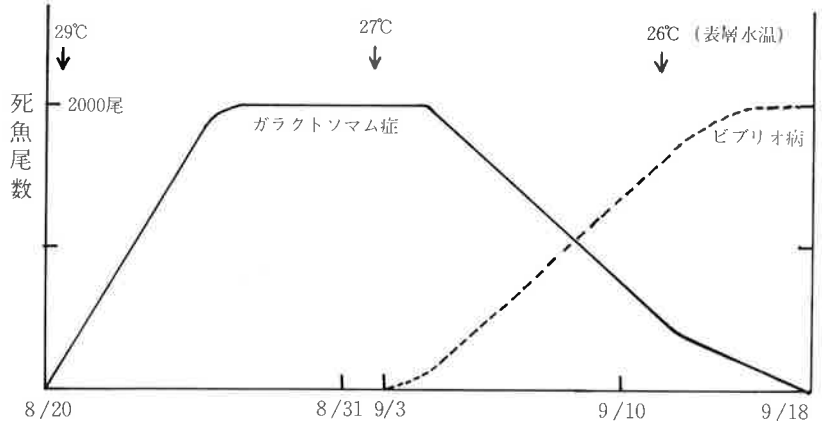


図7. イシダイのガラクトソマム症によるへい死状況 (佐世保近郊)、養殖尾数：約10万尾、生簀網 (5×5×2.5m)

られた(図9)。遊泳状態に異常がみられなかった魚体については、ハマチの場合メタセルカリアは不検出であったが、イシダイでは約半数尾から摘出された。罹病イシダイの動作の緩慢なことは先に述べたが、察するに被のう後間もない個体か、または正常に近い行動をしていた個体を採捕したものとみられ

る。因みに、ハマチでも異常がみられる前までは健康魚となんら変らない行動をとることが知られている<sup>2)</sup>。図10に脱のう後の仔虫の外観を示したが、“種”の同定の決手となる成虫を得るための動物実験では表2に示すようにことごとく不成功に終わった。また、発病地に棲息する野生鳥類、ゴイサギとトビについ

表1. 各種魚類からのメタセルカリアの検出例

魚種	場所	年月日	検体数	メタセルカリア 検出検体数	検体1尾中の メタセルカリア数
カタクチイワシ (野生魚)	対馬	53.8.26	病魚 1尾	1尾	3匹
イシダイ	北松	53.8.31	病魚 14	13	1 (稀に2~3)
			正常魚 7	3	
ブリ	対馬	53.8.24 25	病魚 6	4	1 (稀に2~3)
			正常魚 3	0	
	対馬	54.8.20	病魚 200	200	
	対馬	55.8.19~21	病魚 132	132	
	対馬	55.8.27	病魚 75	75	
	呼子(佐賀県)	55.9.3~4	病魚 29	29	
マアジ	佐世保近郊	55.9.24	病魚 15	15	1 (稀に2~3)

註：以上の魚種のほかトラフグ、キビナゴ、カワハギ、メジナ (野生魚含む) から検出された。

\* 亀谷俊治博士 (財団法人目黒寄生虫館) : 私信

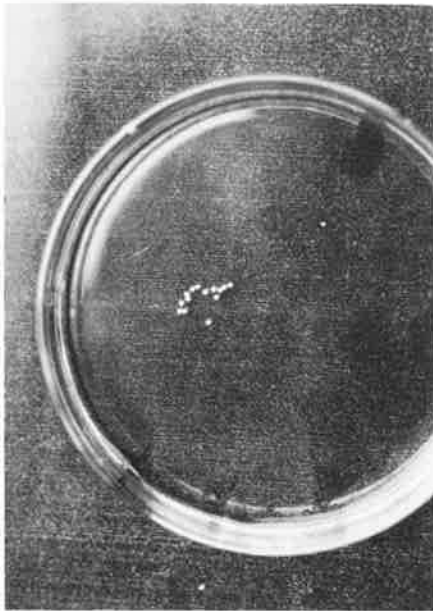


図8. ハマチから採取したメタセルカリア



図9. ハマチ間脳内のメタセルカリア：  
ピンセットの先端に存在

での解剖所見の結果を表3に示すが、本実験でも *Galactosomum sp.*の虫体は仔虫、成虫ともに検出されなかった。セルカリアの遊出と魚体への侵入試験を対馬の本症発生海域で採取した腹足類とハマチ、マアジおよびメジナとを用いて実施したところ、表4に示すいずれの同居区でも発病魚は出現しなかった。

**予防と治療** ニジマス稚魚の吸虫性白内障に有効とされているフェノキセトール（エチレングリコールモノフェニルエーテル）<sup>8)</sup>を用い殺メタセルカリア作用による駆除を試みた。すなわち、1979年7月12日～8月9日の間、対馬でハマチを対象に体重1kgにつき1gを隔日経口的に投与した。しかし、殺メタセルカリア効果は認められず、暗に期待した魚体侵入のセルカリア殺滅による予防効果も確かめ得なかった。

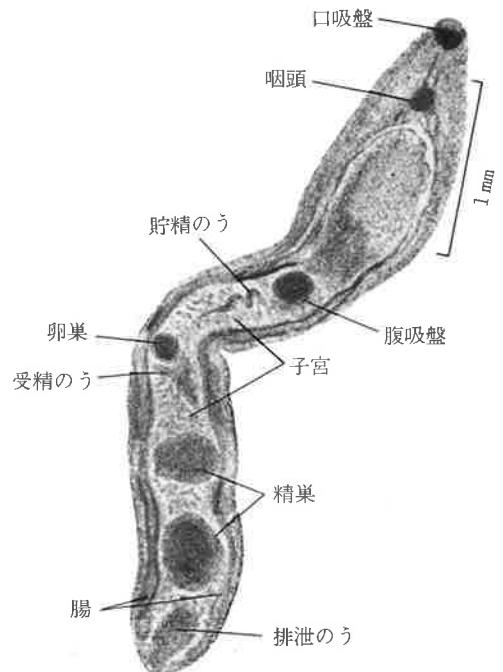


図10. イシダイ間脳寄生メタセルカリアから得た脱のう仔虫（ヘマトキシリン染色）  
註：日黒寄生虫館亀谷俊也博士提供

表2. 各種動物へのメタセルカリア投与実験

試験年次	実験動物	投与メタセルカリア		結 果	備 考	
		由 来	投与数			
1978	ラット (2頭)	イシダイ(北松)	24	投与4, 5日後の剖検では虫体認められず。		
1979	ネ コ	ブリ(対馬)	約50	虫体認められず。		
	マウス (3頭)	ブリ(対馬)	50	虫体認められず。		
1980	アイガモ (ヒナ, 各1羽)	ブリ (南高)	25	虫体認められず。	メタセルカ リア3日間 投与	
			31			
			76			
	ニワトリ (ヒナ, 各1羽)	ブリ (対馬)	15	砂のうち非脱のうち15匹 (6h後)		生食水中で 人為的に脱 のうさせ飼 育するも生 育せず。
			16	〃 16匹 (24h後)		
			16	〃 16匹 (16h後)		
			18	〃 17匹 (1h後)		
			16	〃 12匹 (12h後)		
	ニワトリ (ヒナ, 各1羽)	ブリ (対馬)	8	非脱のうち(砂のうち7匹・腸中1匹) (24h後)		
			8	虫体認められず (36h後)		
			5	〃 (〃)		
			8	砂のうち非脱のうち4匹 (6h後)		
	ニワトリ (ヒナ, 各1羽)	マアジ (佐世保 近郊)	3	虫体認められず (3h後)		ヒナには予 め砂を与え る。
			5	〃 (24h後)		
			7	〃 (16h後)		

註：一部の供試魚(氷蔵)と実験動物は空輸(長崎-東京)し、目黒寄生虫館にて実験に供された。

## 考 察

本症対策の根幹はいうまでもなく原因虫の“種”を明確にし、生活環を正しくは握することにある。しかし、これまで“種”が判っている*Galactosomum* 属の吸虫についても完全な生活環は明らかでない<sup>10)</sup>。想像に過ぎないが、本症起因虫の生活環を図11に示す。

第1中間宿主とみられる軟体動物は腹足類と推定されるが、他の貝類でも検討してみる必要がある。今回の実験に供した一部の腹足類の体内には種類は不明ながら多数のセルカリアが存在していたことから、実験条件をさらに厳密にして検討することによっては宿主の種類を明らかにすることも可能とみられる。

第2中間宿主である魚類は現在前記の8種を数え、

表3. 野生鳥類からの*Galactosomum sp.*検出試験

検体採取月日 (1980)	場 所	鳥類名	個体数	剖 検 結 果
9月26日	佐世保近郊	ゴイサギ	1	陰 性
10月8日	佐世保近郊	ゴイサギ	2	陰 性
10月23日	対 馬	ト ビ	2	陰 性

註：ゴイサギは海産魚養殖場で、トビは空港で死鳥として得られ、氷蔵して空輸(長崎-東京)し、目黒寄生虫館にて実験に供された。

今後も増えるものとみられるが、養殖魚種についてはすべてが野生の状態にあっても罹病するものかどうか疑わしい。なかでもハマチは養殖開始後に発病するようになった可能性が強い。したがって、終宿主となる鳥類が狙う魚類は野生と養殖魚とで共通していることが考えられる。

他方、本症に罹った病魚を捕食する鳥の種類は限定されていると思われる。発病海域で生糞中の養殖魚を襲う鳥類にはゴイサギがいる。また、トビ



も落餌をよく拾って食べるので野生の罹病魚を捕食することも考えられる。しかし、検体数は少なかったがこれらの鳥類の剖検では原因虫は見つからなかった。カラスも生餌を漁るが習性的にへい死前の病魚を捕えることはないと思われる。

現在種名が明らかな *Galactosomum* 属の吸虫については表5に示すような終宿主が判っている。ほとんどが鳥類で、他の動物としては哺乳類であるイヌが含まれるだけで

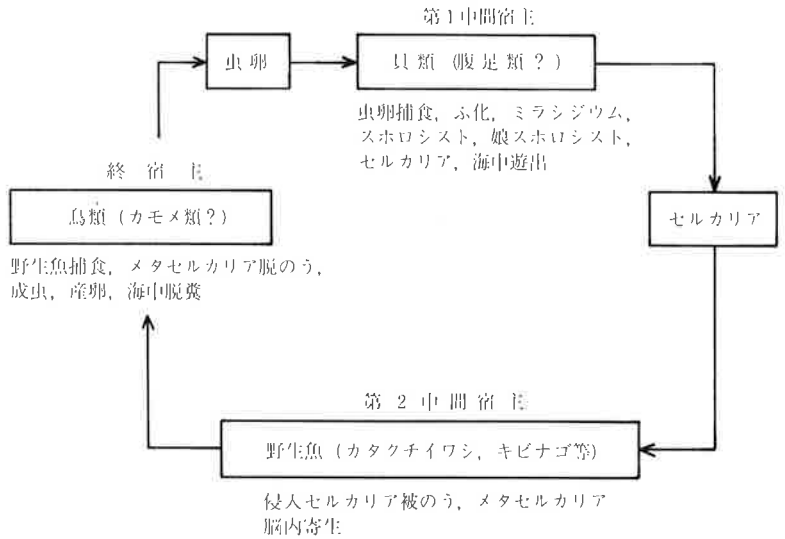


図11. ガラクトソマム症の原因虫の想定生活環

註：他に考えられるバイパス，發育の細部は除外した。

表4. 対馬で採取した腹足類と同居試験に用いた魚類

貝類		魚類		
イトマキボラ科 <i>Fasciolaridae</i>	ナガニシ <i>Fusinus perplexus</i> .....	メジナ 10尾	ブリ 5尾	マアジ 10尾
アマオブネ科 <i>Neritidae</i>	アマガイ <i>Puperita japonica</i> .....	10	6	10
ウミニナ科 <i>Potamididae</i>	ウミニナ <i>Batillaria multiformis</i> .....	10	6	10
エソバイ科 <i>Buccinidae</i>	イソニナ <i>Pisania ferrea</i> .....	10	7	10
アツキガイ科 <i>Muricidae</i>	イボニシ <i>Thais clavigera</i> .....	10	5	10
リュウテン科 <i>Jurbinidae</i>	スガイ <i>Lunella coronata</i> .....	10	7	10
	カサウラウズ <i>Astralium heimbürgi</i> .....	10	8	10
ニシキウズ科 <i>Jrochidae</i>	ギンタカハマ <i>Jectus pyramis</i> .....	10	7	10
	ニシキウズ <i>Jrochus maculatus</i> .....	10	6	10
	クボガイ <i>Chlorostoma lischkei</i> .....	10	9	10
スイショウガイ科 <i>Strombidae</i>	マガキガイ <i>Conomurex luhuanus</i> .....	10	9	10
エゾタマキビ科 <i>Littorinidae</i>	アラレタマキビ <i>Nodilittorina granularis</i> .....	10	9	10

註：貝類は1980年6月18日，7月12日に採取（2～50個体）し，点線の組み合わせで魚類と同居させた。

ある。鳥類の中でもカモメ属の種類が最も多い。本症多発地である対馬へ渡来するカモメ科の鳥類の生息状況<sup>9)</sup>を表6に示したが、生息時期からみて本症と関係のありそうな種類はウミネコとカモメである。これらの鳥類は養殖場へもしばしば飛来して落餌などを捕食する。生態的な面からどちらかが終宿主で

ある可能性はありそうに思われる。

本症を撲滅するには原因虫の生活環のどこかを断ち切ることに尽きるが、たとい第1中間宿主や終宿主の種類が確認されたとしても発病地域からこれらを駆逐することは現実には不可能に近い。さしあたっては予防、治療の立場からの検討が必要であろう。

表5. ガラクトソマム属の種類、終宿主および採取場所

終 宿 主	寄 生 虫	場 所	
鳥 または 犬	"種" の数	"種" の数	
ミツユビカワセミ属	1	1	フィリピン (パラワン島)
アオサギ	1	2	イギリス, ソ連
ウ	7	9	モロッコ, ソ連 (カスピ海, 他), イギリス (ウェールズ, 他), オーストラリア (南部, 他), 日本 (徳島)
グンカンドリ	3	4	ブラジル, アメリカ (フロリダ, テキサス) トリニダッド島 (西インド諸島)
ガランチョウ	2	2	ドミニカ, アメリカ (フロリダ), パナマ
カツオドリ	3	4	プエルトリコ, オーストラリア (南部)
ミヅナギドリ	2	2	日本 (尻屋崎), オーストラリア (クインスランド)
コビトペンギン	1	1	オーストラリア (南部)
カイツブリ	3	2	カナダ, アメリカ (カリホルニア)
カモメ	9	13	ソ連 (オホーツク海), フランス, ヴェネズエラ, カナダ, アメリカ (フロリダ, ルイジアナ, カリホルニア, ワシントンst.), オーストラリア (南部, 他), メキシコ
クロアジサシ	1	2	オーストラリア (クインスランド, 他)
クロハラアジサシ	1	1	ソ連
ハシブトアジサシ	1	1	ブラジル
オニアジサシ	1	4	オーストラリア (南部, 他), アメリカ (カリホルニア)
アジサシ	7	13	ベトナム (北部), ブラジル, ソ連 (黒海, 他), プエルトリコ, オーストラリア (クインスランド, 南部, 他), セネガル
アジサシモドキ	1	1	ブラジル, アメリカ (フロリダ)
アオアジサシ	1	4	ブラジル, アメリカ (フロリダ), プエルトリコ
イヌ		3	インドネシア (マカッサル), 中国 (ハイナン島), スリランカ

註: 目黒寄生虫館亀谷俊也博士提供資料に基づく。

表6. 対馬におけるカモメ科の鳥類の生息状況

鳥名	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	旬	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下
ユリカモメ		○○○	○○○	○○○	○								
セグロカモメ		○○○	○○○	○								○ ○○○ ○○○	
オオセグロカモメ		○○○	○○○	○								○ ○○○ ○○○	
カモメ		○○○	○○○	○○○	○××	×××	×				○ ○○○ ○○○	○○○	○○○
ウミネコ		○○○	○○○	○○○	○○○	○○○	○○○	○○○	○○○	○○○	○○○	○○○	○○○
ミツシビカモメ		○○○	○○○	○○									○○○

○生息時期（繁殖せず）、×生息数稀（一部個体のみ生息）

今回試験的に使用したフェノキセトールは無効と判断されたが、かかる治療薬の効果は本症の性質からみて期待し難い。予防的な面では、セルカリアが宿主から遊出される際の水温、時期さらには魚体浸入から被のうするまでの経緯等がある程度明らかになれば、有効な薬剤の選択に手がかりが得られるものと思われる。これに関連して、本症に罹らない魚種の耐病機構に興味を持たれる。現在まで本症発生地域の養殖マダイには全く発病は認められていないが、その原因究明は本症対策に役立つものかも知れず検討に値しよう。

それにしても、本症の発生がどうして長崎県近海に限られるのか、さらには第1中間宿主または終宿

主の種類がすべての発生地区で同一であるのかどうか、というような疑問に対する説明は今のところ困難である。本症伝播のメカニズムを探る上での重要な問題点であるが、これらの解明には疫学、生態学などを結集した総合的検討が必要であろう。

終わりに、本研究を通じ有益な御助言と多大の御尽力をいただいた財団法人目黒寄生虫館亀谷俊也博士、市原醇郎博士に深甚なる謝意を表します。また、長崎県美津島水産業改良普及所長はじめ所員各位にはなにかと便宜を計っていただき、現地の養殖業者の方々には材料供与に御協力をいただいた。ここに厚く御礼申上げる。

## 文 献

- 1) 安永統男, 1980: 海産養殖魚における魚病発生状況と新病についての検討. 昭和53年度長崎県水産試験場事業報告, 101-105.
- 2) 木村正雄・延東 真, 1979: カタクチイワシおよび養殖ハマチの旋回起因メタセルカリアについて. 魚病研究, 13(4), 211-213.
- 3) 山口正雄, 1964: 対馬竹敷のハマチ養殖場で発生した病害. 長崎水試登録第 225号海産魚養成事業報告 (昭和36~38年度), 199-120.
- 4) 安永統男, 1977: 海産養殖魚の新しい疾病から分離された細菌について. 昭和52年度長崎県水産試験場事業報告, 140-143.

- 5) M. ROTHSCHILD, 1962: Changes in behaviour in the intermediate hosts of trematodes. *Nature*, **193** (4822), 1312-1313.
- 6) D. C. RADABAUGH, 1980: Changes in minnow, *Pimephales promelas* Rafinesque, schooling behaviour associated with infections of brain-encysted larva of the fluke, *Ornithodiplostomum ptychocheilus*. *J. Fish Biol.*, **16**, 621-628.
- 7) 平川榮一, 1980: ハマチの寄生虫性狂奔症 (ガラクトソマム症). 水改だより (長崎県水産部), (40), 8-20.
- 8) C. van DUIJN Jnr, 1980: Disease of Fishes. Third Edition, Iliffe Book, London, 372pp.
- 9) 鴨川 誠・山口鉄男, 1976: 対馬の生物. 長崎県生物学会編, 諫早, pp. 181-254.
- 10) J. C. P. EARSON, 1973: A revision of the subfamily *Haplorchinae* Loose, 1899 (Trematoda: *Heterophyidae*) II. Genus *Galactosomum*, [Philosophical Transactions of The Royal Society of London, B. Biological Sciences] **266** (879), 341-447.