

季報

第116号

魚介類の病気をしらべる



令和4年3月

京都府農林水産技術センター海洋センター

目次

はじめに	1
1 魚病とはなにか	
(1) 世界と日本における「魚病」の歴史	2
(2) 魚病の種類	2
(3) 魚病の特徴	5
2 魚の病気を調べる	
(1) 魚病の検査	6
(2) 寄生虫の検査	8
3 養殖魚の魚病対策	
(1) 飼育環境	9
(2) 魚病の予防	9
(3) 魚病の治療	10
4 水産動植物の病気を広げないために～防疫の大切さ～	
(1) 病気の持ち込みを防ぐには	11
(2) 海外の病気が持ち込まれることを防ぐには	11
おわりに	12

はじめに

新興感染症である新型コロナウイルス感染症が世界的に猛威を振るい、感染症やその防疫についての関心が高まる昨今ですが、時に人だけでなく動物や植物についても病気が猛威を振るい、狂牛病や鳥インフルエンザのように、牛や鶏などの家畜や農作物に病気がまん延し、社会的・経済的に大きな被害を引き起こします。

魚や貝類、甲殻類、海藻といった水産動植物も病気から逃れることは容易ではなく、特に養殖業ではウイルスや細菌によって引き起こされる病気による被害が大きな問題となってきました。また、近年は喫食した人に健康被害を与える可能性がある魚の寄生虫についても、食の安心・安全の観点から度々話題になっています。

安心・安全な水産物を安定的に供給するべく、漁業者を始めとした水産関係者は病気や寄生虫への様々な対策を行っています。今回は一般的にはあまり馴染みがない水産動植物の病気とその対策についてご紹介します。養殖魚や天然魚の食の安心・安全を守るために水産関係者がどのような取り組みを行っているのかを知っていただければ幸いです。

1 魚病とはなにか

(1) 世界と日本における「魚病」の歴史

魚の病気に関する記述は、紀元前にはエジプトや中国において存在したとされ、その研究は 19 世紀末に微生物学研究の中心地であったヨーロッパで発展しました。初期はマス類やウナギの細菌病についての研究が中心でしたが、1950 年代からはウイルス病の研究が始まりました。

日本では 1910 年代から 1930 年代にかけて魚類寄生虫の研究が始まり、1950 年代には細菌病の、1970 年代になるとウイルス病の研究も開始されました。更に 1980 年代に入ると栽培漁業の興隆に伴い、種苗生産の主要魚種であるマダイやヒラメ等の仔稚魚の魚病研究が本格化しました。

(2) 魚病の種類

魚病は病原体を原因とするものとそうでないものに大きく分けることができます。病原体にはウイルスや細菌、真菌、寄生虫などがあります(表 1)。多くの場合、自然界にもともと存在した病原体が養殖という自然界と異なる状況で魚介類の斃死や衰弱を引き起こし、結果として「病気」と認知され今に至ると考えられています。

表 1 病原体の概要

	大きさ	概要
ウイルス	10~300 nm	・ 遺伝子情報とタンパク質の殻だけの構造体 ・ 自身では増殖できず、宿主の細胞を利用して増殖する
細菌	0.5~5 μm	・ 細胞分裂で増殖する ・ 主に細菌が産出する毒素が原因で病気にかかる
真菌	5 μm~	・ いわゆるカビのこと ・ 胞子をつくって増殖し、菌糸を延ばして成長する
寄生虫	数 μm ~数十 cm	・ 他の生物に取り付いて一方的に利益を得る生物の総称 ・ 産卵により増殖する

※ $1 \overset{\text{マイクロメートル}}{\mu\text{m}} = 0.001\text{mm}$ 、 $1 \overset{\text{ナノメートル}}{\text{nm}} = 0.001\mu\text{m}$

【ウイルス】

ウイルスによる病気は、魚類（サケ・マス類、ブリ等）の他、甲殻類（エビ類等）や貝類（アワビ等）といった様々な種で見られます。ウイルスには「自己増殖ができないため宿主(寄生相手のこと)の中でしか増殖できない」、「一部のウイルス病にはワクチンでの予防が有効」といった特徴があります。

魚のウイルス病としては、2003年頃に茨城県の霞ヶ浦や岡山県の吉井川水系で発生したコイヘルペスウイルス病や、イシダイやシマアジ、キジハタ等の仔稚魚で多く発生するウイルス性神経壊死症等が知られています。

人間ではインフルエンザ等のウイルス病に対しては抗ウイルス剤で治療が行われますが、水産生物に使用できる抗ウイルス剤はないため、一度発病すると有効な対策がとれないのが現状です。そのため、ウイルスに未感染の親から種苗を生産するほか、ウイルスに未感染の種苗を導入する、ワクチンを接種するといった予防的な対策が取られています。

【細菌】

細菌病もウイルス同様に様々な水産動植物で発生しています。主な細菌病としては、内水面ではマス類・アユの冷水病（図1）、海面ではブリ類の連鎖球菌症、マダイやヒラメのエドワジエラ症などがあります。ワクチンによる予防や抗生物質を使った化学療法による治療も行われています。

しかし、抗生物質が効かない薬剤耐性菌が出現し、治療効果が低下することで養殖魚が大量死してしまったり、薬剤耐性の遺伝子が人に感染する細菌に取り込まれてしまい、人間でも抗生物質の治療効果が低下する可能性があるといった問題があります。



図1 冷水病の原因細菌
Flavobacterium psychrophilum

【真菌】

真菌病は水中の菌類が魚介類に寄生・繁殖することで起きる病気の総称です。日本ではコイやウナギ、マダイ、熱帯魚などの魚類のほか、クルマエビやホッコクアカエビ（甘エビ）、ガザミなどの甲殻類、ノリなどの海藻類に発生します。

代表的な真菌病のひとつがミズカビ病で、サケ類の幼魚や受精卵の表面に

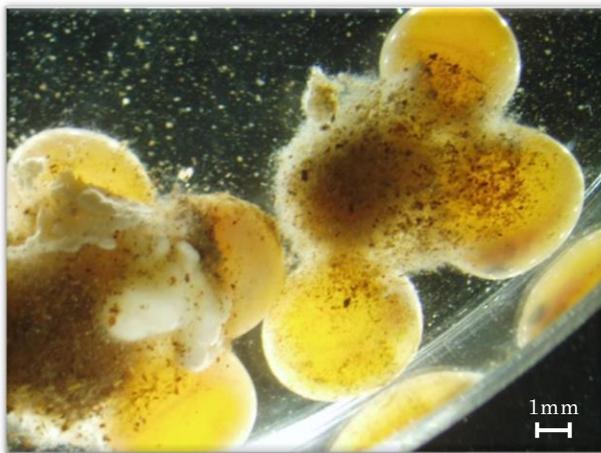


図2 アマゴ卵のミズカビ病

綿毛状のカビが繁殖してしまうというものです（図2）。真菌病は一度発生すると有効な治療法がほとんどないため、まん延すると大きな被害につながります。この病気を予防するため、サケやアユの孵化場では消毒剤で受精卵を消毒しています。

【寄生虫】

魚介類の寄生虫は多種多様で、タイノエやカリグスといった甲殻類やサナダムシのような条虫類、ハダムシのような単生類などがいます（図3）。その大きさは、数 μm 程度の目には見えないものから数十センチにも及ぶ大きなものまで千差万別です。寄生虫は過度に寄生しない限り宿主を殺すことはありませんが、有効なワクチンはなく、また抗生物質は治療効果がないため、大量に寄生しているようであれば飼育水の温度や塩分の変更、駆虫剤や消毒剤の使用により寄生虫を駆除し治療します。

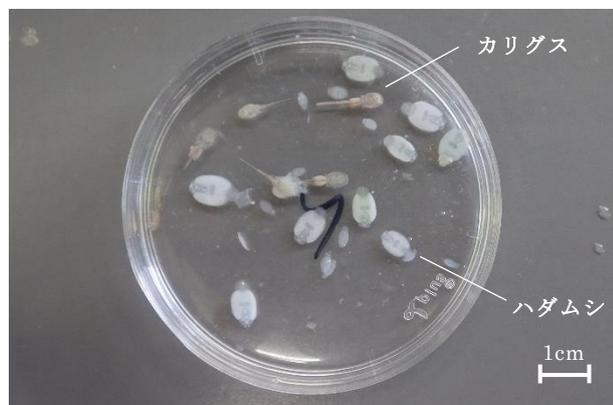


図3 魚の体表に寄生するハダムシとカリグス

【その他】

病原体以外が原因で起こる病気として、地下水のような窒素や酸素ガスが過剰に溶けている水で飼育することでおこるガス病や水質悪化によるアンモニア中毒、ビタミンやミネラルなどの欠乏・過剰により引き起こされる栄養性疾患などがあります。

(3) 魚病の特徴

水産動植物の病気には人間やウシ、ウマなどの家畜の病気と異なる特徴がいくつかあります。一つ目は病原体が水を介して簡単に広がること。二つ目は特に人間と比べて未知の病気が多いこと。三つ目は種苗の移動とともに病原体が移動しやすいことです。中でも三つ目は近年特に問題視されています。

養殖では、生まれたての仔魚から成魚となるまで同じ場所で魚を飼育する例は稀で、魚の成長に伴い種苗を移動させるため、その中に病魚が含まれていた場合は別の水域に病原体が運ばれてしまいます。河川や海は広大であるため、病気が発生したとしてもすべての魚を殺処分するわけにもいきません。また、移動制限を行ったとしても水を介して病気が広がるため、一度発生してしまうと病原体を撲滅することはほとんど不可能です(図4)。そのため、水産動植物の病気の発生及び拡大の防止は「防疫」が前提となり、①病原体を持ち込まない、②病原体を拡散させないという2点が重要です。



図4 病気で死んで打ち上げられたアユ

少し話が変わりますが、魚病の話には「その病気は人間にも感染するのか?」「食べても害はないのか?」といった疑問が付いて回ります。果たして人間と魚介類の共通感染症、いわば「人魚共通感染症」なるものは存在するのでしょうか。恒温動物の人間と変温動物の魚介類では生活環境が著しく異なることから、共通感染するものは非常に少ないとされています。魚介類に病気を引き起こすウイルスの中で人畜に共通感染するものは現在まで見つかっておらず、細菌もごく一部を除き、人へ害を与える可能性はないとされています。

一方、人に害のある寄生虫ではアニサキスがよく知られています(図5)。アニサキスは人に寄生するわけではないのですが、誤って食べた場合、体外に脱出しようと胃や腸壁に噛み付くために激しい腹痛に襲われます。アニサキスは人が魚を生で食べることで感染(経口感染)しますが、かつて風土病として恐れられていた日本住血吸虫症など皮膚から直接侵入(経皮感染)する寄生虫もあります。



図5 シャーレで泳ぐアニサキス

2 魚の病気を調べる

(1) 魚病の検査

養殖魚で病気が起こった際には、病名を正確に診断することで適切な対処法を見極め、いち早く終息させることが重要です。そのためには魚の不調の早期発見が不可欠です。日頃から魚の泳ぎ方に異常はないか、摂餌が不活発ではないか、突然斃死が増える又は斃死がだらだらと続くといった傾向はないかなどを観察するようにします。

海洋センターでは、現場での問診でこのような異常がみられた場合、すぐ

に病魚をサンプリングして検査を行います。死後時間が経過するほど、腐敗や自己消化が進み検査に適さない状態になっていくため、サンプルには典型的な症状が出ている瀕死魚を選びます。

実際の検査では最初に魚の外部と内部を注意深く観察します。体表に出血や潰瘍はないか（図6）、眼球の白濁や出血はないか、体型は正常か（痩せているまたは肥満ではないか）、眼球が突出していないかなどを確認します。その後、開腹して内臓の色や筋肉からの出血、炎症や結節の有無等を確認します（図7左）。問診と観察の結果から、可能性が高い病気を絞り込みます。



図6 冷水病のアユではしばしば体表に潰瘍（穴あき症状）が見られる

例えば細菌病の一種であるせっそう病は、体側部の膨隆や腸管の著しい炎症といった症状がみられます。こうした症状により細菌病の可能性が高いと判断された場合は、腎臓や脳の一部を摘出して専用の寒天培地で培養します。この培地上にコロニーが発育することで細菌の有無を確認することができます（図7右）。また、迅速な判断が必要な場合などには、PCR法などのDNA検査を行って診断します。

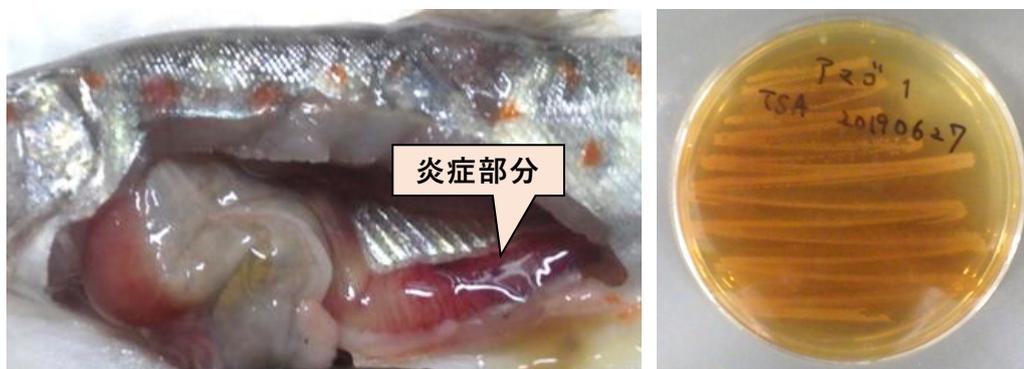


図7 (左) 腸管に炎症が見られたアマゴ病魚（せっそう病）
(右) 病魚の腎臓から分離した細菌のコロニー

(2) 寄生虫の検査

海洋センターでは種苗導入時や養殖魚の出荷前に、魚の成長や生残に悪影響な寄生虫や、食べた人に害を及ぼす寄生虫、見た目が悪く商品価値を損ねる寄生虫の有無を検査しています。寄生虫が付きやすい体表や内臓を注意深く観察するとともに、筋肉を薄くスライスして身の中の寄生虫を調べます。

この検査ではブリやカンパチの体表にブリハダムシという寄生虫がよく見られます。生きているハダムシは半透明のため見えにくいですが、淡水をかけると白濁するため見つけやすくなります（図8-1）。

前述のアニサキスは魚の内臓の表面や筋肉の中に寄生しています。そこで薄くスライスした筋肉を透かしてアニサキスがいないかを確認します。

また、ブリやカンパチなどの筋肉中には木くずのような白い異物が時折見つかります。これは微胞子虫という寄生虫の胞子が塊状になったシストと呼ばれるものです（図8-2）。微胞子虫がブリの稚魚に大量寄生すると、シストで体表が凸凹になる「べこ病」という病気になります。通常はブリの成長に伴い徐々に治癒し、最終的にシストは消失しますが、出荷サイズになっても残存すると異物としてクレームにつながります。

食品価値を下げる寄生虫にブリヒモセンチュウがあります（図8-3）。この寄生虫は天然ブリにも養殖ブリにも寄生していますが、春先の産卵後に痩せた天然ブリに特に多いとされています。この寄生虫は折り畳まれた状態で筋肉中に寄生していますが、取り出すと長さが30cmを超えるため見つけやすく、また見た目が悪いことからクレームになりやすいのです。

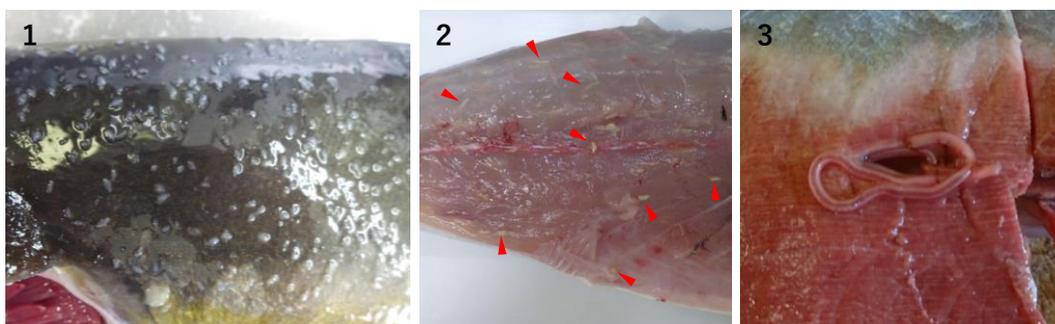


図8 これまでに検査で確認された寄生虫

- 1 カンパチの体表に大量に寄生したハダムシ
- 2 ヒラマサの筋肉中に見られた微胞子虫のシスト
- 3 ブリの筋肉中から摘出したブリヒモセンチュウの一部

3 養殖魚の魚病対策

(1) 飼育環境

養殖業では、生産効率を高めるため限られた区画で多くの魚を飼育するので、自然界に比べて過密状態になります。また、餌の食べ残しや魚の排泄物が水底に蓄積すると水質が悪化していくため、魚病が発生しやすくなってしまいます（図9）。



図9 養殖環境の詳細について聞き取る

このような問題が起こらないよう、養殖現場では飼育密度をより低くする、魚が食べきれない量の餌を与える、水槽への注水量を上げる、潮通しのよい海域に生け簀を設置するといった対策がとられています。

(2) 魚病の予防

養殖魚の魚病発生を予防するために、飼育環境の改善の他にワクチンを接種する方法も行われています。かつては病気が起こると抗生物質（抗菌剤）による治療が主に行われていましたが、近年は治療から予防へと舵が切られており、ワクチンの接種に重点が置かれています。ワクチンのメリットとして、稚魚期に接種することで病気を予防でき、治療の頻度や強度を減らすことができるため治療に必要となる薬代や病気対応のコストを下げられることや、食品中や環境中へ医薬品成分が残留するおそれが高いため水産物の安全を求める消費者ニーズと合うことが挙げられます。現在ではウイルス病や細菌症などの一部の病気に対するワクチンが販売されています。

魚の病気には親から子へと病原体が伝播するものが知られています。このような病気を予防するために、ウイルスに未感染な種苗をつくる、卵の表面を消毒し病原体を除去するといった対策が取られています。

また、日本国内では未発生の病気が海外から持ち込まれることがないように、各地の検疫所で水際対策がとられています。

(3) 魚病の治療

魚に病気が発生した場合、どのような対応がとられているのでしょうか。まずは病原体の種類によらず一定期間餌を与えない「餌止め」と言われる方法が慣例的に行われています。感染が拡大しないよう死魚をすみやかにとりあげるとともに餌止めをし、病気の終息を待ちます。一度発病すると治療法がないウイルス病の場合もこの方法で対処します。また、細菌症や寄生虫の一部に対しては医薬品による治療が行われます（図 10）。



図 10 病気の治療 (左) 淡水浴によるハダムシの駆除 (右) 薬を餌に混ぜて投与する

養殖魚には国が「水産用医薬品」として承認した薬剤のみが使用できます。水産用医薬品は、使用してもいい魚種と病気、用法・用量、投薬後に薬の再使用や出荷をしてはいけない使用禁止期間が法律で定められています。自己流の使い方では薬機法違反に問われるだけでなく、十分な治療効果が得られなかったり、医薬品成分が魚に残留してしまい、その魚を食べた人間の健康に悪影響を与える可能性があるため、これらをしっかり守る必要があります。

水産用医薬品の使用禁止期間については、用法・用量を守って使用した場合に水産物中の医薬品濃度が残留基準(食品中に残留しても人の健康に害を及ぼさない濃度)を下回るまでの時間を厳密な試験や計算により十分確認したうえで定められています。この期間を超えて魚体内に医薬品が残ることはまずありませんが、「安心・安全」な水産物を生産するために、出荷前に養殖魚の体内に医薬品成分が残留していないか検査を行っている養殖業者もいます。

4 水産動植物の病気を広げないために～防疫の大切さ～

(1) 病気の持ち込みを防ぐには

水産動植物の病気は種苗の移動とともに広がります。そのため、病気の持ち込みを防ぐには「病気をもっていない種苗」を導入することが大切です。具体的には導入予定のロットについて事前に検査を行って健康であることを確認するほか、購入先への病気や投薬の履歴の確認、無病証明が可能な種苗を購入するといった対策が重要です。また、国内であっても一部地域にのみ発生している病気なども珍しくないため、他府県など外部から種苗を導入する際は慎重に検討することが重要です。

(2) 海外の病気が持ち込まれることを防ぐには

ギンザケの卵やカンパチの稚魚など、日本には毎年種々の養殖用種苗が輸入されています。グローバル化が進んだ昨今では、こうした国家をまたぐ種苗の移動は日常的に行われていますが、過去には種苗の輸入に伴って外国から入ってきた新たな水産動植物の病気が広まり、国内の水産業が大きな被害を受けたこともありました。この悲劇を繰り返さないため、国内では持続的養殖生産確保法と水産資源保護法という2つの法律のもとに国と都道府県、養殖業者が協力して病気の侵入・まん延を防ぐ努力をしてきました。

また、動物の伝染病に関する国際的な基準を定める機関であり、動物疾病の情報収集や研究の促進、国家間の協力体制構築について活動している国際獣疫事務局（OIE）は、国際的な防疫を行う必要がある魚病のリスト化や、標準的な検査法についての情報提供を行っています。

持続的養殖生産確保法、水産資源保護法およびOIEの勧告のいずれもが、水産動植物の病気の拡散防止による国内の養殖業の安定と保護を図るとともに、水産動植物の国際貿易を両立させることを目的としており、水産動植物の輸出入に関しては厳しいルールが定められています。

おわりに

養殖魚種が多様化し、種苗の輸出入や移動が当たり前となった現在では、養殖魚のあらゆる病気を克服し、魚病の被害をゼロにすることはほとんど不可能です。それどころか未知の病気の発生や国内未発生の病気の持ち込みが起こっているのが実情です。

また、実際の養殖の現場では、地域外からの安易な種苗の導入を発端に魚病が拡がり、天然海域にも波及するような事例が多くみられます。新たな地域から生き物を導入する際には一度ご相談ください。

一方で、病気の原因や予防法、治療法に関する正しい知識があれば、魚病被害を軽減しつつ、消費者が求める安心・安全な水産物を生産していくことが可能です。養殖業を発展させていくべく、今後とも関係者と連携して魚病対策に取り組んでいきたいと思えます。

この季報をまとめるにあたり、以下の文献を参考にしました。

- ・石 弘之．2018．感染症の世界史．角川ソフィア文庫．
- ・江草周三（監），若林久嗣・室賀清邦（編）．2004．魚介類の感染症・寄生虫病．恒星社厚生閣．
- ・「魚類防疫への挑戦」編集委員会．1993．成功・失敗事例集 魚類防疫への挑戦 サケ・マス編．緑書房．
- ・小川和夫・室賀清邦．2012．改訂・魚病学概論 第二版．恒星社厚生閣．
- ・横山 博．2019．部位別でみつける 水産食品の寄生虫・異物 検索図鑑．緑書房．
- ・農林水産省．2021．水産用医薬品について（第34報）．
- ・日本水産資源保護協会．2016．知っていますか？水産防疫の対象疾病．