

あなたのレポーター The Aquaculture

育てる漁業

平成30年10月1日
NO.483

発行所／公益社団法人北海道栽培漁業振興公社
発行人／川崎一好
〒060-0003 札幌市中央区北3条西7丁目
(北海道水産ビル3階)
TEL (011) 271-7731 / FAX (011) 271-1606
ホームページ <http://www.saibai.or.jp>
ISSN 1883-5384



余市郡漁業協同組合市場

ちょっと待って!そのヒラメ、 放流魚じゃありませんか?

北海道内でヒラメ人工種苗は 1996 年以降、毎年 200 万尾前後が放流されています。近年、道内では約 800 トン程度のヒラメが水揚げされていますが、このうち、放流されたヒラメがどれだけ漁獲されているかという、いわゆる放流効果を把握することは、放流魚の直接的な水揚げや資源への寄与など、放流事業の有効性を検討する上で極めて重要です。

現在、放流効果を把握するため、漁協の担当者が月 2 回、市場で水揚げされたヒラメの全長や、体の裏側の黒色模様の有無を確認し、放流魚か天然魚かを識別する調査を実施しています。しかし、年々、種苗生産技術が向上し、黒化が胸鰭の裏側や尾鰭の付け根部分に僅かに存在するか、全く黒化がなく天然魚と見分けが付かない放流魚(写真中央)の割合が多くなってきています。このため、これまでより放流事業の効果が低く見積もられる可能性があります。

今後は人工魚の見分け方の新たな指標を作り、放流効果を正しく把握するため、効率的・効果的な調査方法の検討などを進め、浜の皆さんと一緒に効果把握に取り組んでいきたいと思ひます。

CONTENTS 目次

漁業士発 アクアカルチャーロード…………… 2

青年漁業士(猿払村漁協) 工藤 幸弘さん

栽培公社紙上大学◆今月の講座…………… 3~7

魚介類にも病気があるの?
道総研中央水産試験場 主査 伊藤 慎悟

浜のトピックス…………… 8

『平成30年度水産研究本部成果発表会』

宗谷の海の恵みに感謝 故郷の誇りを次の世代へ

猿払村漁協第三船団の船団長を務める工藤幸弘さんは現在42歳。奥様と2人の息子さんとの4人家族の大黒柱です。江別市内の大学を卒業後、故郷の猿払村に戻り、祖父・父の背中を追ってホタテ漁師の道へ進みました。「長男が将来、船に乗りたいてくれるのが嬉しい」と眼を細める工藤さんに、浜の今と未来図、宗谷管内漁業士会の取り組みについて話をうかがいました。

漁場内に発生 天然稚貝

工藤さんは第八幸生丸の船頭として4名の船員を率い、ホタテ桁曳網漁に従事しています。「猿払沿岸は、水温や流速、河川の入りなど、良質なホタテが育つ最高の条件が揃っています」と概況を語ります。その中で工藤さんは近年、時化の規模が以前に比べ大きくなってきていることのほか、水温の上昇、潮の流れが速くなっていることなど、海の変化を感じていると言います。特に今年は沿岸水温が例年より高く、サケが好む14℃前後の水温帯が9月中旬の時点で沖合10マイル付近にあり、そこで多くの秋サケが群れをなしている姿が管内の漁業者により確認されているそうです。

猿払村の前浜では今、自然発生したホタテ稚貝が各操業区内で確認されており、漁獲対象となる4年貝の中に混入する稚貝の量も年々増加傾向にあると工藤さんは状況を説明します。「漁場にいるヒトデの量が非常に少なくなり、貝の生存率があがっています。稚貝の自然発生は喜ばしいことですが、操業面では船上

での選別作業にかかる時間が長くなっています。天然稚貝の量が増えてきた頃から、4年貝が小型化しているような感もあります。猿払産ホタテのブランド力・商品力を維持するためにも早めの調査が望まれます」と、その関係性を気にかけています。

養殖魚種をもう1種

猿払のホタテ漁業に後継者問題は無いと言う工藤さん。ホタテは漁協経営だけでなく、猿払村の地方自治の屋台骨にもなっています。猿払村の漁業はホタテという大きな恵みに支えられ発展を続けていますが、工藤さんは「秋サケ定置の他に、安定的に数量・金額を稼げる養殖魚種がもうひとつあれば」と考えています。工藤さんは青年部時代にホヤやカキ、ナマコなどの増養殖に着手したことがありますが、条件が合わずに断念した経緯があります。「利用できる海面があれば、新たな挑戦を考えたい」と意欲をのぞかせます。

児童の笑顔が原動力に

宗谷管内漁業士会の注力する主な活動が、子供向けの食育と出前授業です。同漁業士会では毎年10月に^{じかた}地方で4回、利礼地区は独自に年数回の出前事業をそれぞれ行っており、工藤さんらは今年、小学校2校と稚内市内の定時制高校、初開催となる同市内の私立高校での授業を予定しています。そのうち3会場で講師役を担う工藤さんは、ホタテの生態やホタテ桁曳網漁業の操業・出荷の模様など生産者が関わる一連の仕



猿払村漁協 青年漁業士
く どう ゆき ひろ
工藤 幸弘 さん

事を、動画を用いて解りやすく紹介しています。この動画は、自船での操業風景を撮影したものを工藤さん自らが編集し製作しているもの。「子供達が飽きないように効果音などを被せ、5分程度にまとめています。子供達の反応を見ながら素材や内容を入れ替え、毎回興味を持ってもらうことを心がけています」と語る工藤さん。お膝元の猿払村の小学校では3～6年生を対象に2年に1度、ホタテとサケに関する出前授業を交互に行っています。「複式学級なので、テーマがひとつでは、高学年の子が同じ内容の授業を受けることになってしまいます」と、児童の目線で配慮を施しています。

工藤さんは「沿岸の学校だけでなく、漁業に触れる機会の無い内陸部の小学校でも出前授業をやってみたい」と今後の展開に意欲を見せます。「青年漁業士に認定後、初めて講師役を任された時に、最前列で授業を受けていた女の子が目をキラキラさせながら、授業終了まで笑顔で話を聞いてくれたことを今でも覚えています」と嬉しそうに語る工藤さん。その時の経験が、出前授業の継続と内容の充実を考えるモチベーションになっていると話してくれました。

魚介類にも病気があるの？

ー北海道の海産魚介類の病気についてー

1. はじめに

魚介類に病気があるの!?と思う方もいると思います。今回は北海道の海産魚介類の病気について記載させて頂きます。栽培公社の種苗生産施設等の関係者の方などは生産ノルマなどがあるため、突然の死亡が発生した場合はその対応に大変な苦労をされています。死亡要因には空気中の酸素や窒素が海水に溶けすぎて、過飽和になり、眼や鰓に気泡ができるガス病や酸素不足による死亡、餌不足や過密な飼育、大きさのバラツキなど飼育方法が不適切なときに起こる噛み合いによる死亡、栄養が不足したり、過剰になったりする栄養性疾患による死亡があります。そして、突然の死亡原因の一つとして、細菌やウイルスといったものが原因となる感染症があります。今回は感染症を主に紹介していきます。

2. 魚介類にも病気があるの!?

前述したように、魚介類にも病気があります。

特に問題とされる病気が感染症です。魚介類の種苗を生産している栽培公社などでは、天然ではありえないほどの高密度で飼育しています。そのため、毒力と感染力が強い感染症が一度発生すると瞬く間に拡がって、種苗は予定生産数を大きく下回

る程に大量に死亡します。

感染症の中には、法律で指定されている「特定疾病」といって、特に問題視される病気があります。新聞に載る代表例を挙げると鳥インフルエンザです。発生したら、移動を禁止したり、処分したりしないといけないものです。また、「特定疾病」以外にも種苗生産などで問題となっている感染症や発生したら定期的に国に報告しないといけない感染症もあります。

ここで注意点があります。感染症というと人間にも感染するの?、と思いがちですが、ほとんどの魚介類の病原体は人間の体温では増えることができません。そのため、人間に影響のある魚介類の感染症はほとんどありません。ちなみに、私は人間に影響する魚介類の感染症の北海道での発生事例を聞いたことがありません。

3. 感染症はどのように発生するのか?

魚の感染症は宿主(魚)と環境と病原体のそれぞれの要因が関係して発症します¹⁾。

宿主の要因では、人間と同様に、稚魚期という子供の時期と成魚という大人の時期といったように年齢によって、感染のしやすさが違うと考えられます。その他にも個体によって、ある病気にかかりやすいもの、

かかりにくいものがあります。例えば、人間の場合、同じ生活をしていても風邪をひきやすい人、ひきにくい人がいるようなものです。

環境の要因では、例えば高密度で飼育すると病気に感染しやすくなり、低密度になると感染しにくくなると考えられます。人間の世界でいえば、ちょうど冬の時期の感染力の強いインフルエンザが流行しているときにギュウギュウ詰めの電車の中にインフルエンザに罹っている人が一緒にいると他の人にも感染しやすいという状況です。魚の場合も同じようなものです。その他にも水温などで感染しやすかったり、しにくかったりします。

病原体の要因では感染力の違いで感染がしやすかったり、感染しにくかったりします。

感染経路としては親から子供に感染する垂直感染と言われるものと、水を介して感染する水平感染と言われるものの2種類の経路があります。

病原体にはウイルス、細菌などがあります。ウイルスは細菌よりもはるかに小さく、生きた細胞の中でしか増えることができません。一方、細菌は原核生物といって魚や人間など(真核生物)と違って、細胞核の周りに核膜がない等の特徴があります。また、ウイルスと違って、細菌は栄養や水があって適切な環境下であれ

ば、増えることができます。

4. 特定疾病について

魚介類にも、鳥インフルエンザと同じように、特定疾病という法律で定められた疾病があります。多くが海外で発生している病気なので、予防法として安易に種苗を輸入しないことが重要です。現在、指定されている特定疾病は24疾病あります。魚類が9疾病、甲殻類が10疾病、貝類が4疾病、その他(マボヤ)が1疾病です。そのうち、北海道の海面で問題になる疾病の対象動物はサケ科魚類を除いて、エゾアワビ、マガキ属カキ類(マガキやイワガキなど)、ホタテガイ、マボヤです。特定疾病は病気の名前と対象となる動物が一对になって指定されています。つまり、特定疾病名が一緒でも、対象動物が違えばそれは特定疾病とはなりません。

特定疾病の概略を説明します。

(1) アワビの細菌性膿疱症

【北海道で問題となる対象動物】

エゾアワビ

【北海道以外で問題となる対象動物】

クロアワビ、マダカアワビ、メガイアワビ

(病気の特徴)

- ・腹足に膿疱状の病変が形成(図1)
- ・中国の発生例では死亡率が50～60%
- ・原因菌は世界中の汽水域に常在
- ・国内での発生事例はない
- ・海外では中国で発生

(原因となる病原体)

Vibrio furnissi (細菌)

(2) カキヘルペスウイルス μ Var 感染症

【北海道で問題となる対象動物】

マガキ属カキ類(マガキ、イワガキなど)

【北海道以外で問題となる対象動物】

北海道と同じ

(病気の特徴)

- ・夏場の高水温期に多く発生し、死亡率は100%に達することもある
- ・水温16℃未満では大量死はみられない
- ・幼貝や稚貝で高い死亡率を示す

(原因となる病原体)

Ostreid herpesvirus1 μ Var (ウイルス)

(注: μ Varという株だけです。ヘル

ペスウイルスは特定疾病ではない他の種類もあります)

(3) パーキンサス・クグワディ感染症

【北海道で問題となる対象動物】

ホタテガイ

【北海道以外で問題となる対象動物】

北海道と同じ

(病気の特徴)

- ・中腸腺や生殖腺に直径5mm程度に白～黄白色の膿疱の形成と生殖腺の白濁膨張(但し、本疾病に限った症状ではない)
- ・死亡率は稚貝で98%、生貝でも60%以上になることもある
- ・ホタテガイは本来の宿主*ではなく、他の貝類に寄生していると考えられる

*宿主とは：寄生生物により寄生される生物のこと

(原因となる病原体)

Perkinsus qugwadi (寄生虫)

(4) マボヤの被囊軟化症

【北海道で問題となる対象動物】

マボヤ

【北海道以外で問題となる対象動物】

北海道と同じ

(病気の特徴)

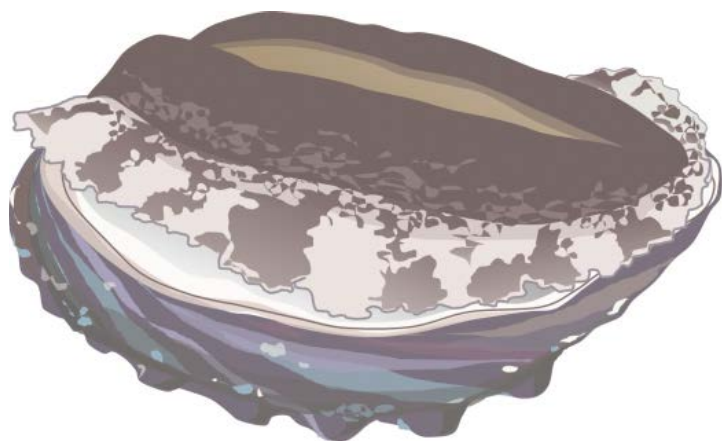
- ・重篤に感染したマボヤは被囊が手で容易に破けるくらい柔らかくなる(図2)
- ・軟体部には異常が見られない
- ・主に2歳、3歳のマボヤに発生する
- ・天然のエボヤにもいる
- ・国内でも発生している
- ・海外では韓国で発生

(原因となる病原体)

鞭毛虫類の *Azumobodo hoyamushi* (寄生虫)

以上が北海道の海面で問題になる可能性のある特定疾病です(サケマスを除く)。

特定疾病が発生すると次のような



▲図1. アワビの腹足

腹足は岩石にくっつく側でこの図では上を向いている部分。腹足に膿が溜まった膿疱状の病変ができる

防疫措置が執られます。マボヤの被囊軟化症の例（マボヤの被囊軟化症防疫対策指針 平成28年7月27日付け消安第1947号を参考）では都道府県により立入検査が実施され、非発生海域や特定疾病の発生が確認されていない養殖漁場への移動が制限又は禁止されます。また、発症している個体の処分及び器具等の消毒をすることになります。

なお、ここで記した症状などは公益社団法人日本水産資源保護協会発行の「知っていますか？水産防疫の対象疾病」（平成28年3月発行）や農林水産省のホームページを参考に作成しております。また、特定疾病について、水産試験場では巡回指導で情報提供と聞き取り調査等を行っています。

5. 特定疾病以外に問題となる疾病

特定疾病以外で問題となっている病気としてはウイルス性神経壊死症

（VNN）（ウイルス病）、ヒラメのアカレオウイルス感染症（ウイルス病）、スクーチカ症（寄生虫病）、トリコジナ症（寄生虫病）、滑走細菌症（細菌病）、ビブリオ病（細菌病）などがあります。

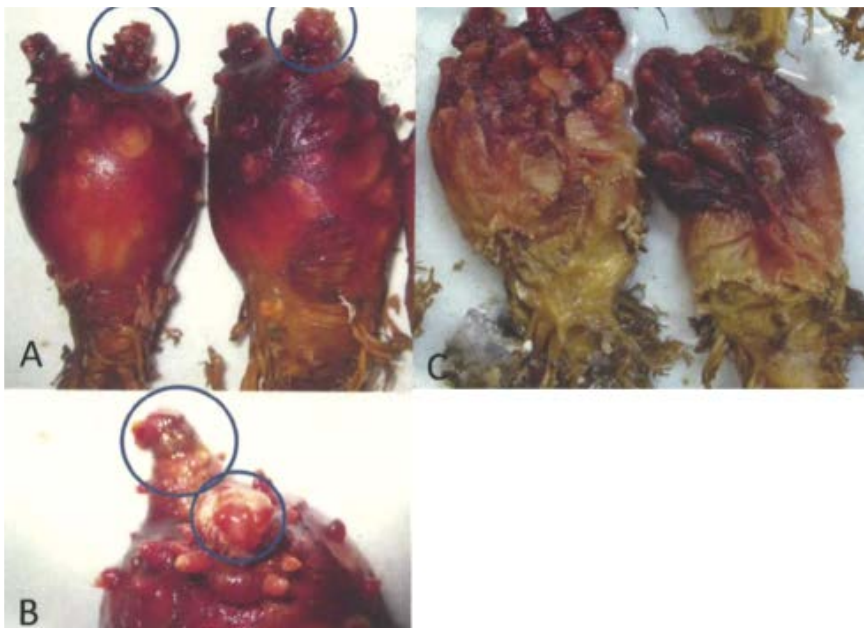
（1）ウイルス性神経壊死症

北海道で問題となる対象魚類はヒラメやマツカワです。病気の特徴としては眼が飛び出たり、脳や眼が赤くなります（図3）。脳や眼の組織を顕微鏡で観察すると壊死・崩壊による大型の空胞がみられます。症状としては水中で稚魚がふらふら遊泳したり、くるくる回って遊泳したりします。ヒラメやマツカワになったつもりで勝手に想像すると眼や脳が損傷を受け視野の一部が黒くなって（欠落して）ものが見えにくい状態です。この状態は、外敵が襲ってきても見えないので逃げることができなかつたり、餌が近くにあっても見えないので餌を取れなかつたり、平衡

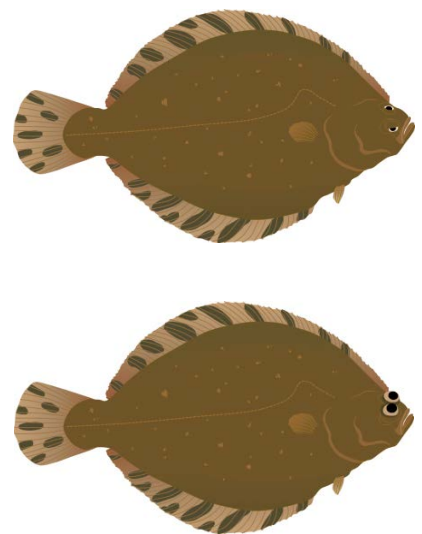
感覚が取れない状態であると考えられます。

種苗生産の現場でこの病気が発生すると大量に死亡することもあり生産に支障を来します。原因はベータノダウイルスという小さなウイルスです。渡辺ら（1999）²⁾によると、神経壊死症になった平均全長41mmのマツカワを134日間飼育したところ、平均全長では110mmとなりましたが、38.3%しか生き残らなかったそうです（9割位は生き残ることもあるそうです）。しかし、神経壊死症になったマツカワは放流しても上手く生き残れずに、漁獲につながらないと考えられます。

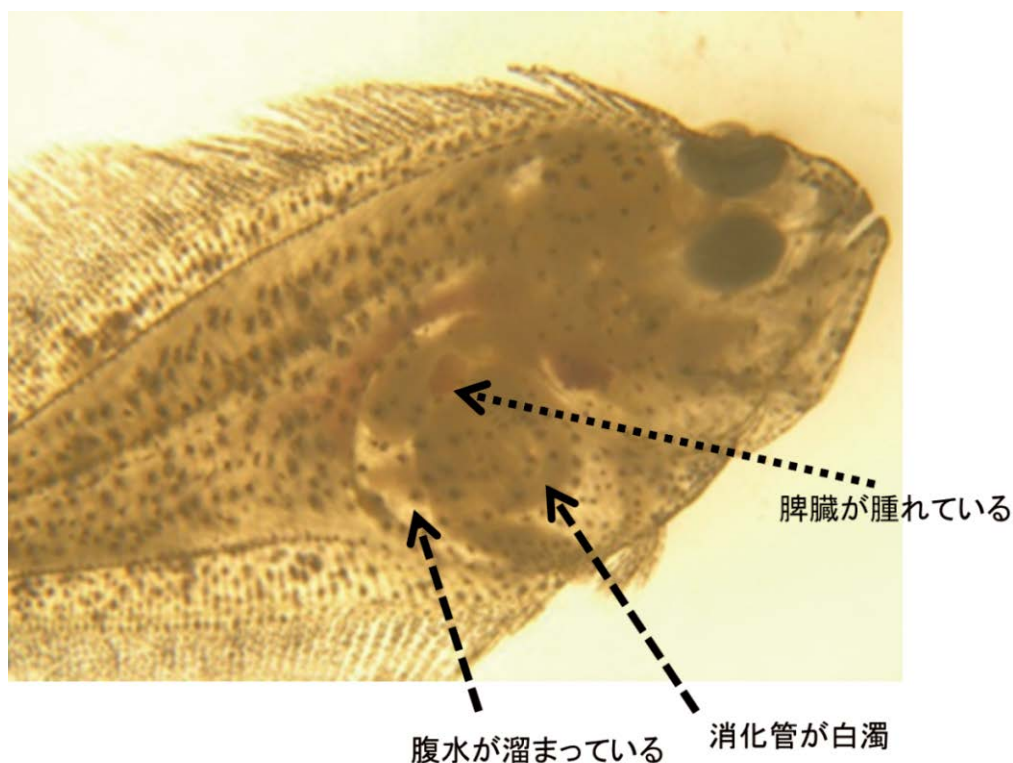
現在行っている予防方法は、孵化仔魚や中間育成前の30mm種苗でのVNNウイルスの遺伝子検査を行い陽性のロットを破棄しています。また、親の血液検査を行って、感染している可能性のある親を排除しています。また、垂直感染を防ぐために規模の大きい施設でも使えるような



▲図2. マボヤの被囊軟化症の症状
「マボヤ被囊軟化症診断・防疫マニュアル」（日本水産資源保護医協会 2012）から抜粋
A, B 水管部のみ軟化
C 重症個体で被囊全体が軟化



▲図3. 正常マツカワ（上）と神経壊死症マツカワ（下）（模式図）
（神経壊死症のマツカワは眼が出ています）



▲図4. アクアレオウイルスに罹患したヒラメ稚魚
(裏からの撮影のため右を向いています)

マツカワの受精卵消毒技術の開発などが行われています。

(2) ヒラメレオウイルス感染症

ここ数年、北海道で問題になっているヒラメの病気です。今後、同じ異体類のマツカワにも感染するかどうかを試験する予定でいますが、今のところ、マツカワでは発生は確認されていません。原因はアクアレオウイルスというウイルスです。症状としては脾臓が腫れたり、消化管が白くなったり、腹水が溜まったりします(図4)。小さい時期に発生しやすく、発症すると大量死を起こします。

近年では、2016年に北海道栽培漁業振興公社瀬棚事業所で発生し、仔稚魚を総数で330万尾から生産を開始しましたが、日齢30日令前後から死亡が急激に増えたそうです。水産試験場で検査したところ、アクアレオウイルスと診断されました。そのため、全数処分となりました。

処分前の総生残数は129万尾と生残率は39.1%と非常に低い結果でした(小林ら 2018)³⁾。

基本的に魚類のウイルス病の場合には有効な薬剤もなく治療できないため、一度発生すると疾病の拡大を防ぐために、種苗を処分して、水槽や器具などを消毒するしかありません。

現在行っている予防法としては、北海道大学と共同で親の血液を検査し感染の可能性のある親を排除することを試験的に実施しています。

(3) スクーチカ症

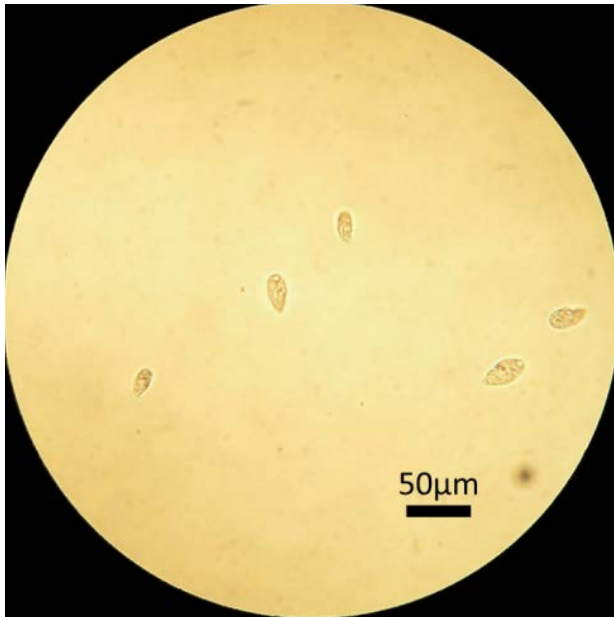
今まではウイルスの話でしたが、ここからは寄生虫の話です。スクーチカ症の原因となるスクーチカと呼ばれる寄生虫は繊毛虫門とよばれる仲間に入ります(図5)。体の表面に繊毛と呼ばれる毛のようなものがあります。繊毛は運動や摂餌の時に使われています。魚が弱ると体内に侵入し、魚を殺すことがあります。国

内では治療薬がないため、発生するととてもやっかいな病気の一つです。以前、マツカワで、食酢を用い駆虫効果があることを確認しています。

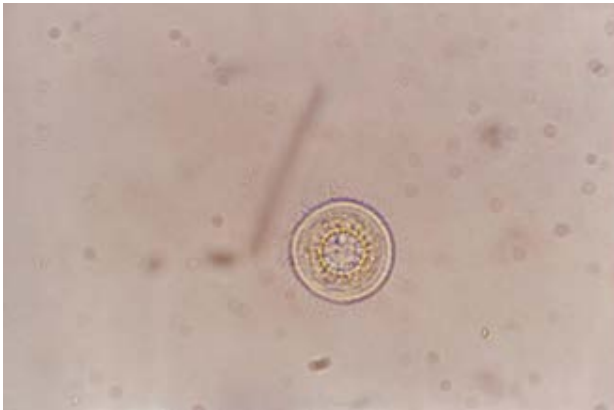
(4) トリコジナ症

トリコジナ症はヒラメ、マツカワなどで問題になることがあります。トリコジナも繊毛虫門と呼ばれる仲間に入ります。丸いUFOの様な形をしていて、動き回ります(図6)。

萱場ら(2007)⁴⁾によるとマツカワの中間育成や親魚養成過程でも高い頻度で発生するそうです。症状としては粘液過多、体表のうっ血、鰭先端のただれなど外観上の症状が認められ、大増殖すると摂餌不良や狂奔遊泳による水槽外への飛び跳ねが生じ、飼育管理上大きな問題になります。現在は認可されている駆虫剤はなく、淡水浴や給水量を増やし飼育環境を改善するなどにより対処します。



▲図5. スクーチカ繊毛虫



▲図6. トリコジナ繊毛虫(故西原豊氏撮影)

(5) 滑走細菌症

細菌の病気のご紹介です。滑走細菌症はタイやヒラメ、ブリの病気で、稚魚の体表や筋肉の一部で壊死を起こし、壊死部分が白く見えます。壊死部分とその周辺の粘液をみて、長桿菌で滑走運動をする細菌が観察されるとほぼ滑走細菌症と考えられます。食用になるか弱い目の魚類であれば、水産用医薬品のうち有効成分がプロノポールという薬で治すことができます。ただし、50g以下の弱い目の魚類の稚魚にしか使えません。

6. おわりに

感染症には様々なものがあり、今

回で紹介したのはその一部です。さらに、今まで見つかっていない病気もあります。

施設などで飼育している魚が死亡し、水産試験場に持ち込まれたものの中には、外観症状や死亡状況などからみて、感染症なのかと疑うこともあります。特に何らかの死亡が発生した場合、飼育経験者しか知らない話(過食させると変になる・死亡するなど)もあるので、診断する場合、最初に水産試験場内や栽培公社などに勤務する飼育経験の豊富な方などの意見も聞くようにしています。診断の仕事はそのような方々の話も聞いて、色々な面から総合的に原因を究明していくこともとても重

要と考えています。

最後に、病気を防ぐ必要性について話します。病気が発生して大量死が起こっても、経済的損失が少なく、天然魚への影響がなければ、対策は必要ないと考えられます。しかし、感染症であれば、一般的に経済的損失は大きくなります。まん延し、天然資源へ影響を与える恐れもあります。そのため、病気を早く見つけて対処する技術やワクチンなどの予防する技術の開発は常に必要となります。

さいごに

写真の利用を快諾して頂きました宮城県水産技術総合センター熊谷明副所長、日本水産資源保護協会岩下誠部長、イラストを描いて頂きました舟根るみ様にこの場をお借りしてお礼を述べさせていただきます。

7. 出典・参考文献

- 1) 室賀清邦・江草周三. 魚病学概論. 第1章序論. 恒星社厚生閣. 東京. 1996. p1-8
- 2) 渡辺研一、吉水守、石間正浩、川真田憲治、絵面良男. マツカワにおけるウイルス性神経壊死症の発生. 北大水産彙報. 1999, 50(2)、101-113
- 3) 小林聡、西村勉、田畑仁規. ヒラメ種苗生産事業(瀬棚事業所). 平成28年度種苗生産事業報告書. 公益社団法人北海道栽培漁業振興公社. 2018. p.32-47.
- 4) 萱場隆昭、松田泰平、杉本卓. マツカワ体表に寄生したトリコジナ類の駆虫方法―I 体表粘液片の短期培養技術を用いたトリコジナ類の淡水耐性力の検討. 北水試研報. 2007、72、15-22

浜のトピックス

平成30年度 水産研究本部成果発表会 「50年後の北海道の形を作る研究を」 三宅本部長挨拶 日本海漁業振興など4セッション13題を発表

道総研水産研究本部が主催する平成30年度水産研究本部成果発表会が8月8日午前10時から札幌市第二水産ビル8階大会議室で開かれ、水産関係団体や行政関係者、研究者など過去最高となる280名が参加し、漁業生産の安定化や水産物の高度利用に資する技術開発など計13題について研究者の説明を聞き、報告終了後に行われたポスターセッションの中で、発表者からの詳細な解説を受けました。

最初に三宅博哉水産研究本部長（中央水試場長）が、近年の自然環境の変動や漁業を取り巻く情勢について言及。そのうえで「道総研は、その変化を見ながら50年先の北海道の形を作るべく研究を進める必要がある。本日は水産研究本部が現在進めている100を超える研究の中から、資源管理、増養殖、加工利用などの研究成果を幅広く報告する。今日の発表会が北海道の水産の将来について議論するきっかけとなることを期待している」と挨拶しました。



▲三宅博哉水産研究本部長

口頭発表では、①日本海セッション②操業効率化セッション③北海道3大漁業セッション④養殖セッションの4つのセッションに分けて行われ、最初の日本海セッションでは「漁業の厄介者・オットセイを知る」（中央水試資源管理部 和田昭彦）、「ホッケの産卵生態を明らかにする」（稚内水試調査研究部 鈴木祐太郎）、「アワビを増やすためには！」（中央水試資源増殖部 干川裕）、「最も安く、漁業者みずから作れるナマコ種苗の放流効果は？」（函館水試調査研究部 酒井勇一）、「天然サクラマス資源回復のた

めに」（さけ・ます内水試さけます資源部 ト部浩一）の5題、2題目の操業効率化セッションでは「勘と経験から科学的な漁業へ」（稚内水試調査研究部 佐野稔）、「海の流れを見れば何が分かる？」（中央水試資源管理部 佐藤政俊）の2題について各研究者が成果を発表しました。



続いて行われた北海道3大漁業セッションでは、「ホタテミミからパリッとした食感が楽しめる成型チップスの誕生」（網走水試加工利用部 武田浩郁）、「ホタテガイ幼生をわかりやすく発見、すばやく測定」（栽培水試栽培技術部 川崎琢真）、「サケ稚魚はいつ放流するのが良い？」（さけ・ます内水試さけます資源部 實吉隼人）、「道南養殖コンブの生産増大を目指して」（函館水試調査研究部 前田高志）の4題、最後の養殖セッションでは「メスだけどオス？夜が長いと早く成熟する？」（網走水試調査研究部 楠田聡）、「さけます増殖の新たな飼育水リサイクル技術開発の取り組み」（さけ・ます内水試内水面資源部 佐藤敦一）の2題が発表されました。

