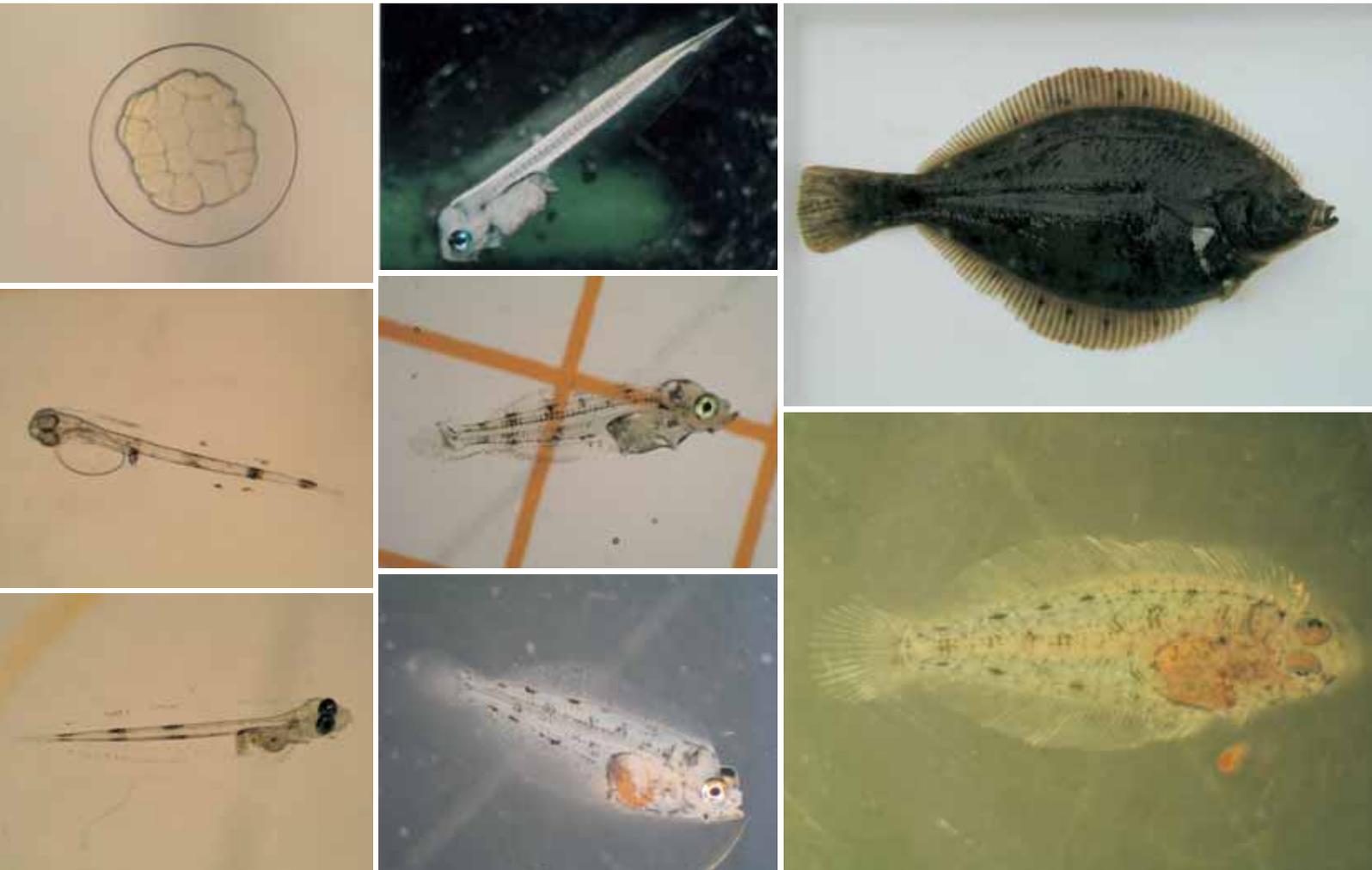


# 育てる漁業

平成22年2月1日

NO.441

発行所 / 惜北海道栽培漁業振興公社  
発行人 / 杉森 隆  
〒060-0003 札幌市中央区北3条西7丁目  
(北海道第二水産ビル4階)  
TEL( 011 )271-7731 / FAX( 011 )271-1606  
ホームページ <http://www.saibai.or.jp>  
ISSN 1883-5384



## 生物写真シリーズ【マガレイ】

北海道立栽培水産試験場では、マガレイ人工種苗の形態異常魚出現防除等の種苗の質的向上に関する試験研究を行っています。6～7月に天然のマガレイ親魚を陸上水槽に収容し、自然産卵法により採卵します。は受精卵で、受精後3日程でふ化します。はふ化直後の仔魚です。は10日齢(体長5.1mm、Cステージ)、は15日齢(体長6.0mm、Dステージ)、は25日齢(体長7.5mm、E・Fステージ)、は30日齢(体長8.2mm、Gステージ)の仔魚です。ふ化後約50日で変態を完了し、体長12.3mmの稚魚となります。

(写真提供 北海道立栽培水産試験場 調査研究部)

## CONTENTS 目次

漁業士発アクアカルチャーロード	2
指導漁業士(函館市漁協) 橘 淳子さん	
栽培公社発アクアカルチャーロード	3～5
川に棲む貝・カワシンジュガイ 菅原勇氣	
明日の浜へチャレンジ	6～7
松前さくら漁協アワビ養殖着業者 配合餌料でアワビ養殖期間を短縮	
浜のフレッシュマン 岡道裕樹さん	8
おさかなとにらめっこ 菅原理恵子	8

## 子どもたちに 海への一歩を

北海道指導漁業士(函館市漁協)の橘淳子さんは、漁業後継者として父親と船に乗り、船頭を務める女性の漁師です。天然コンブ漁、サケ定置、底建網、イカ釣り、ウニ獲りなど周年通して毎日沖に行っています。

「うちは妹と二人姉妹で男兄弟がいなかったの、コンブ採りとか小さい時から沖に連れられて行ってました。自然と気がついたら嫁にも行かず、漁師になっていました」

5年ほど前に病気になり、手術をしてから無理がきかない体となり、さらに悪いことは重なるもので、ほどなく、父親が脳卒中をおこし、左半身が麻痺してしまいました。

### みんなに支えられて

「ダブルパンチでした。それまではコンブやワカメの養殖もやっていましたができなくなり、今は天然コンブと網でなんとかみんなに支えてもらいながらやっています」

安定収入が見込めた養殖コンブをやめた分、経費節約に努めたり、獲れた魚は大事に少しでも高く売るように工夫しています。

「組合の人たちに協力してもらって活で出したり、市場でも今日はあっちに持っていけ、こっちに出せといろいろ気を配ってくれます」

去年はクラゲとオットセイに苦し

められました。

「サケ定置は、ほんとにクラゲでてんでこ舞でした。5人でできるところが2人くらい手を貸してもらわなければ揚げられないような状態で、大きいいになると畳2畳ぐらいあって、タモで揚げきれず、割いて揚げたりしてました。やっとクラゲがいなくなったと思ったら、底建て入れたとたん、去年の暮れからオットセイが来て魚と一緒に網も食いちぎっていくので、起こしては船の上で網を修理しなければならず、時間がかかってしまい、市場の出荷時間に間に合わないこともありました」

### 青年部のつながりで

網起こしに人出が足りない時やクラゲで困った時など、何かあれば近隣の組合から青年部で知り合った人たちが応援にかけつけてくれます。

「最初に組合から青年部と婦人部どちらに入ると聞かれて、どうしようか迷いましたが仕事の性質上、青年部に入った方が良いのかなと思いましたが正解でした。大会に行ってももちろん女は私だけでしたが、いろいろ横のつながりができました。今はこの浜の若い者を連れて行き、顔つなぎをしています」

漁師の醍醐味はやはり大漁です。

「サケはまだありませんが、イカや



指導漁業士(函館市漁協)  
橘 淳子さん

ホッケは何度が満船しています。だからやめられない。私の大漁の原体験は中3か高1ころ。イワシが、海が見えないくらい群れになってイワシの上にイワシが乗っかって海の上を飛んできたことがありました。父とタモ立てをして、あれがたぶん面白かったんでしょうね。今につながってるのかもかもしれません」

### 面白さを伝えれば

3年ほど前にイワシが寄せてきたとき、昔を思い出し、磯舟で従兄の子どもたちを連れて行きました。

「ああいうのを見せてやりたくて。また獲りに行きたいと毎年言います。この浜を担う次の世代を育てたいので、近所の子どもたちを連れてカニ釣りに行ったりもしています。遊びで良いから面白いと思えば目が向きます。一步踏み入れるタイミングさえ与えてやれば、漁師という職業も選択肢に入ってくると思います」

漁は自分にとって生活の一部。主婦が炊事や掃除洗濯をやらなければならない毎日の仕事としてこなすように、慣れというか、とにかくそこに海があるから、魚がいるから体が勝手に沖へと動くと笑います。

### 川に棲む貝・カワシンジュガイ

#### ▶はじめに

今回の主役カワシンジュガイは、ホタテやシジミと同じ二枚貝の仲間ですが、河川などの淡水域に棲み、氷期の遺存種と考えられている極めて貴重な二枚貝です。北海道では、多くの河川で分布が確認され、高密度に分布する河川もみられます(写真-1)。1個体で1日50Lもの水を濾過し浄化していることが報告されており(Ziuganov et al 1994)、数万個体が群生している個体群などは、河川の水質浄化に大きく貢献しています。



写真-1 群生するカワシンジュガイ

また、カワシンジュガイは、幼生期にサクラマスに寄生することが知られ、カワシンジュガイの分布とサクラマスの遡上状況には密接な関係があります。

しかし、現在カワシンジュガイは、分布域を縮小させており、本州では、すでに絶滅してしまった個体群もみられるため、早急な保護対策が必要と考えられます。環境省レッドデータブックでは、カワシンジュガイを絶滅危惧類に、近縁種のコガタカワシンジュガイを絶滅危惧類に指定しています。

本稿では、カワシンジュガイの基礎知識と現状について紹介したいと思います。

#### ▶氷期遺存種(分布と現状)

カワシンジュガイは、分布分化の様式からシベリア等寒冷な環北極圏から南へ分布域を延ばした寒冷北方系の種と考えられています。これらの種は、寒冷な氷期<sup>1</sup>に分布を南方にのばしたものの、温暖な間氷期<sup>1</sup>に分布が後退し、その際高山湖や溪流・湖沼の深底、湧水等に生き残ったもので、現在不連続に残存しています(波部 1988)。

現在のカワシンジュガイ分布域は、サハリンから北海道、本州と考えられています。関東以西では、すでに絶滅したと考えられる個体群も多く報告されており、分布域は確実に減少しています。山口県と広島県の県境を流れる小瀬川の個体群は、冷水性の二枚貝が温帯域に生息しているため、氷期遺存の証拠として極めて重要でしたが、すでに絶滅してしまいました。

北海道および東北地方では、多くの河川で確認され、分布数が極めて多い個体群もみられますが、前述し

たように十分な世代交代が行われず縮小傾向にある個体群も多いと考えられています。

カワシンジュガイの減少要因としては、直接的な採取、河川の環境変化など、宿主の衰退、水温上昇による生息可能域の減少などが考えられます。

#### ▶魚に寄生!? カワシンジュガイの生活史

カワシンジュガイ *Margaritifera laevis* は、イシガイ目カワシンジュガイ科に属する、淡水産二枚貝であり、同じカワシンジュガイ科としてはヨーロッパのホンカワシンジュガイ *Margaritifera margaritifera* や北米のウチムラサキカワシンジュガイ *Margaritifera falcata*、などが知られています。

これらイシガイ目貝類は、グロキディウム幼生期(有鉤子幼生)に、魚類の鰓に寄生するという特異な生活史を持っています(図-1)。

カワシンジュガイの雌は、自らの鰓の中に抱卵を行い、雄が水中

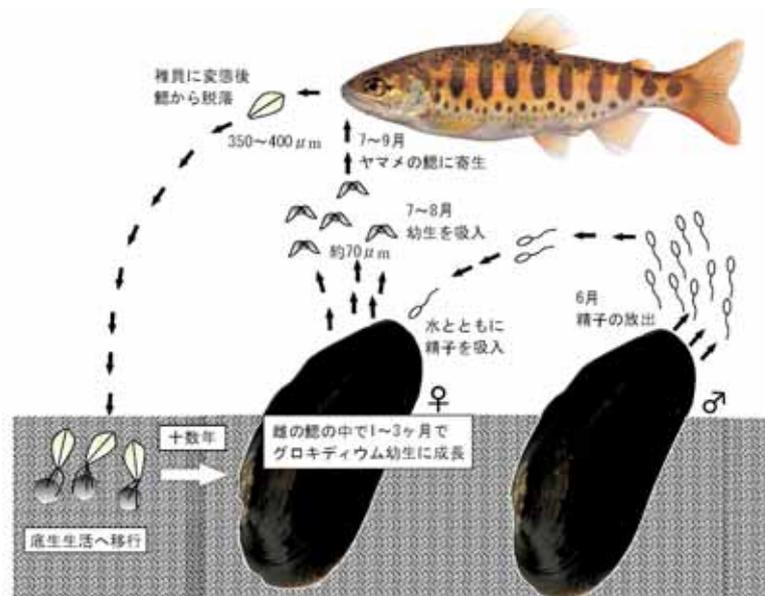


図-1 カワシンジュガイの生活史

<sup>1</sup>: 氷河学的に、現在は間氷期にあたり、氷河期の寒冷期を「氷期」、温暖期を「間氷期」とよびます。

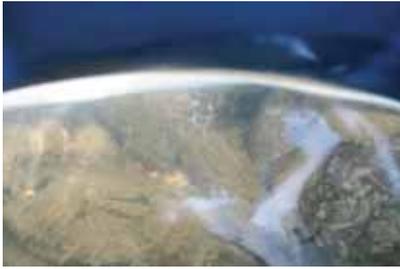


写真-2 放精を行うカワシンジュガイ  
(2009年6月 尻別川)

に放精した精子を体内に取り込み受精させます。雌は受精卵を、グロキディウム幼生となるまで鰓葉内で育成し、7月下旬から8月上旬に幼生を放出します(栗倉 1964, 1968)。

母貝から放出されたグロキディウム幼生は、ヤマメ(西日本ではアマゴ)の当歳魚の鰓に寄生し、1~3ヶ月の寄生期間を経て宿主から脱落し、稚貝として底生生活期へと移行します。ヨーロッパに生息するホンカワシンジュガイでは、成熟し再生産を始めるまでに12~20年を要します。

カワシンジュガイ科の貝類は、宿主特異性<sup>2</sup>が強く、種ごとに宿主は限定的と考えられています。カワシンジュガイの場合、ヤマメ以外の魚種に寄生しても稚貝へ変態し底生生活に移行することはできません。

写真-2は、尻別川で撮影に成功した、放精を行うカワシンジュガイの貴重な写真で、粘液状の精液が殻口部から放出され、流下していく状況が確認できました。

写真-3は、ヤマメの鰓に寄生したグロキディウム幼生、写真-4は、ヤマメの鰓から脱落したカワシンジュガイです(栗倉輝彦博士 提供)。

グロキディウム幼生は、魚の鰓に大量に寄生した場合、鰓の機能低下や脱落時につける傷が細菌性疾患の要因となることから、魚病の原因

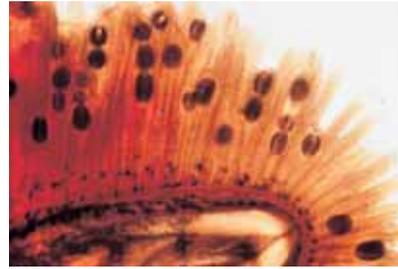


写真-3 ヤマメに寄生したグロキディウム幼生(栗倉博士提供)

として扱われていましたが、宿主を斃死させるような大量寄生は、養殖池等の特殊な生育環境に限られており、自然環境下に認められる寄生程度では、大きな生理的障害はないと考えられています(栗倉 1964)。宿主を殺すことは自らの、そして子孫の死を意味するからです。

カワシンジュガイが生活史を完結させ個体群を存続させるためには、宿主としてのサクラマス(ヤマメ)が不可欠であり、何らかの遡上障害によりカワシンジュガイ分布域へのサクラマスの遡上が途絶えると、カワシンジュガイは世代交代を行うことができず、いずれ消滅してしまいます。

### ▶カワシンジュガイとコガタカワシンジュガイ

2005年、カワシンジュガイ科に



写真-4 脱落稚貝(栗倉博士提供)

関する大きな発見がありました。これまで、日本に生息するカワシンジュガイ科は、カワシンジュガイ *Margaritifera laevis* 一種と考えられていましたが、コガタカワシンジュガイ *M. togakushiensis* が新たに新種として記載され、2種に分類されたのです(Kondo&Kobayashi 2005)。両種の大きな違いは、グロキディウム幼生がカワシンジュガイはヤマメ、コガタカワシンジュガイはアメマスに寄生する点です。

また、コガタカワシンジュガイは、カワシンジュガイに比べ、やや小型で、外形と貝殻内部の前閉殻筋痕の形態により区別されます。カワシンジュガイとコガタカワシンジュガイの外形と貝殻内部の前閉殻筋痕の形態について以下に示します(図-2)。

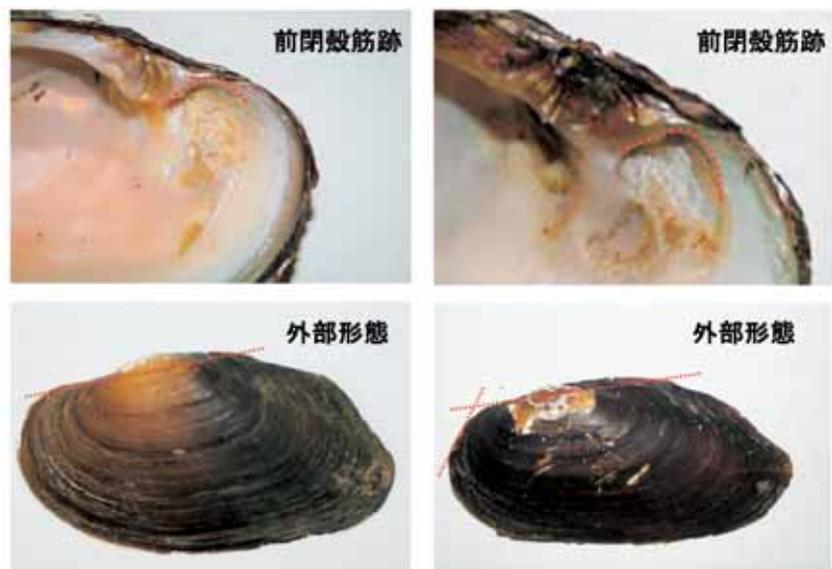


図-2 カワシンジュガイ(左)とコガタカワシンジュガイ(右)

<sup>2</sup>: 寄生物が寄生できる宿主の範囲を示す。強いほど寄生できる宿主が限られる。

### カワシンジュガイ

外部形態:前縁が楕円形に突出し、後縁は前方に傾斜する。

前閉殻筋痕:丸い耳型の形状。

### コガタカワシンジュガイ

外部形態:前縁が楕円形に突出せず、後縁は丸く前方に傾斜しない。

前閉殻筋痕:尖った耳型の形状。

コガタカワシンジュガイに関する分布や生態等の知見は、ごく最近新種登録されたこともあり極めて少なく、まだまだ解らないことが多くあるため、今後の研究が不可欠です。

### ▶真珠は作る? 年齢と成長

二枚貝の寿命は、ホタテガイで約10年ですが、一部の種は、非常に長生きをすることが知られています。2007年には、アイスランドの沖で捕獲されたアイスランドガイ *Arctica islandica* の近縁種が405~410歳であったと報告され、現在確認されている最長寿の動物と考えられています。400年前といえば、関ヶ原の戦いがあった時代です!!

カワシンジュガイも非常に長命であることが知られています。阿寒川に生息するカワシンジュガイの年齢査定の結果、79歳の個体が確認されており(粟倉 1969) 150年以上生きるといふ報告もあります(香本・渡邊 2009)。長命である反面、成長は極めて遅く、北海道の6河川における成長曲線(図-3)をみると殻長5cmに達するまでにすでに、5~20年程度かかることが解ります(粟倉・杉若1988)。真珠質の分泌量も極めて少ないため、ピーズ程度の真珠しか作らず、事業化が行われたこともありませんが、成長が悪く失敗に終わりました(岡田ら 1966)。

カワシンジュガイの成長は、水温や餌となる懸濁有機物量に影響さ

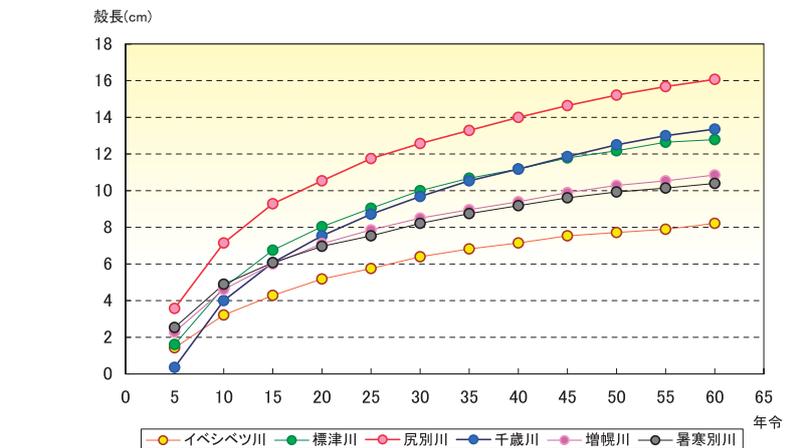


図-3 北海道6河川におけるカワシンジュガイの成長曲線(粟倉・杉若 1988)

れると推測されますが、成長要因に関する知見はほとんど得られておらず、カワシンジュガイの保全を図るうえで重要な課題です。

カワシンジュガイは、長命であるため、個体群の中で世代交代が完全に行われなくなった場合、徐々にその数を減らし、完全に姿を消すまでには数十年の時間を要します。

筆者も、カワシンジュガイの殻長調査から、世代交代が十分に行われていない可能性のある群生地を確認しています。

そのため、今現在多くのカワシンジュガイが生息している河川についても、今後注意深く資源動態の観察を行うことが非常に重要です。

### ▶おわりに

カワシンジュガイは、商業的な価値が低いことから、積極的な保護対策がとられませんでした。近年、各地で河川整備箇所での移植などの保全対策が行われています。

今後は、各地の個体群について、世代交代状況を調査し、縮小傾向にある個体群については、積極的な保護対策を講じることが重要と考えます。

最後に、本稿をまとめるに当たり、適切なお助言ならびに資料および貴重な写真を提供頂いた、(株)北開水工コンサルタント 技術顧問 粟倉

輝彦博士に厚く御礼申し上げます。

(資源生態部 技師 菅原 勇気)

### 参考文献

- 粟倉輝彦 1964. サケ科魚類に寄生したカワシンジュガイ幼生について. 北海道立水産孵化場研究報告(19):1-16.
- 粟倉輝彦 1968. カワシンジュガイ有鉤子幼生の寄生生態について. 北海道立水産孵化場研究報告(23):1-21.
- 粟倉輝彦 1969. カワシンジュガイの年令組成とサケ科魚類の資源変動との相関性について. 北海道立水産孵化場研究報告(24):55-88.
- 粟倉輝彦・杉若圭一 1988. カワシンジュガイの年令と成長について. 魚と水(25):41-44.
- 香本佳彦・渡邊剛 2009. 第22回北海道水生昆虫研究会. 口頭発表.
- Kondo, T. and Kobayashi, O. 2005. Revision of the genus *Margaritifera* (Bivalvia: Margaritiferidae) of Japan, with description of a new species. *Venus*(64):135-140.
- 波部忠重 1988. 氷期遺存種カワシンジュガイ. *日本の生物*2(9):57-63.
- 岡田 雉・田村 正・五十嵐 孝夫. 1966. カワシンジュガイ *Margaritifera laevis*(Haas)を母貝とする真珠養殖事業の成果について. 北海道立水産孵化場研究報告(21):99-117.
- Ziuganov, V. Zotin, A. Nezlin, L. Tretiakov, V. 1994. The freshwater pearl mussels and their relationships with salmonid fish. VNIRO Publishing: Moscow..104

# 明日の浜へ チャレンジ!

# 配合餌料で アワビ養殖期間を短縮

## 松前さくら漁協アワビ養殖着業者

松前さくら漁協では、漁業者がアワビ筏養殖試験を行っています。餌をコンブから配合餌料に換えて飼育管理することで、種苗を収容してから2年以内に出荷できるようになりました。

筏生け簀方式でのアワビ養殖試験は、平成2年に松前町が大沢地区で開始し、平成4年には各地区へと広がり、個人やグループ単位での取り組みが始まりました。



アワビ養殖用の筏生け簀

アワビ筏養殖は、毎年6月ころに北海道栽培漁業振興公社の熊石事業所から30mm種苗を購入し、65mm以上になるまで育てて出荷します。以前は、出荷までに2年半から3年の期間を要していたため、効率や経営の面で割に合わないと、やめていく人もいました。

### 養殖の手引きを作成

渡島西部地区水産技術普及指導所では、生産効率を上げるため、町や漁協、着業者と協力して、養殖密度や餌料の種類、給餌方法などの試験を行い、データの収集や分析を行いました。その結果、餌をコン

ブなどから栄養価の高い配合餌料に転換することで、短期間に大幅な成長が見込めることが分かりました。

指導所では試験結果をもとに『松前町における漁業者のためのエゾアワビ筏養殖の手引き』を作成して養殖に携わる漁業者へ配布し、飼育管理に関する助言などを行いました。現在、松前5地区合わせてアワビ筏養殖を手がけているのは11人ですが、そのうち6人の漁業者が手引書を参考にして、配合餌料によるアワビ筏養殖を行っています。

養殖筏生け簀の大きさは、縦2m×横4mの長方形型と縦3m×横3mの正方形型の2種類で、深さは2mで底板にはアワビが日差しを避けるためのシェルターが装着されていて、一基当たり30mm種苗2000個を収容します。



養殖用のアワビ種苗

配合餌料の給餌量はアワビの個数と殻長と水温で変わります。手引書にはアワビ2000個の水温・殻長別の1日当たりの給餌量の一覧表が載っています。給餌間隔は、

8~13で3~4日、15~23で2~3日を目安にしています。また、夏場は24以上になるとアワビは餌を良く食べて食べ過ぎによる消化不良で死ぬ危険が増えるので、週に1回半分ぐらいの量にします。指導所では分かりやすいように指標となる給餌日と給餌量を記載した給餌カレンダーを毎月着業者に配布しています。

初めてで出荷率82%!



阿部敏雄さん

札前地区で新規着業した阿部敏雄さんは、平成20年7月から指導所のデータに従って2000個の種苗を配合餌料で飼育管理したところ、短期間で30mm種苗を65mm以上に成長させ、1年5ヵ月後の平成21年12月には82%のアワビを出荷することができました。

阿部さんは「始めたときは半信半疑でこんなに早く育つとは思っていなかった。配合餌料をバケツに入れて秤で測って、いつ売れるようになるのかなと思いながらもカレンダーどおりに餌をやっていたら、1年半で8割も出荷できて、



養殖アワビの出荷作業風景

70mm以上のLサイズもけっこうあって嬉しかった。給餌のたびに自分で水温を測って記録してるので、慣れてきてからは指導所の数字を参考にして自分なりにグラム数を減らしたり、秋の伸びる時期にはひとつまみ多めにやったりとか工夫している。配合餌料は、餌代はかかるがパラパラとまけばいいので扱いが楽し、2年間の餌やりですむ。コンブは、自分ではアワビに食わせるだけの量は獲れないので、買うとなると3年分を考えると高つくし、何より餌やりに手間がかかる。配合餌料にして正解だったと思う」と話します。

阿部さんは現在72歳。高齢になってからでもでき、安定収入が望めると思い、アワビ養殖を始めることにしたそうです。

「年末の出荷で50万円ほどの水揚げになった。今年の5月までには残りのアワビを全部出荷して、生け簀の網を手入れして6月の種入れに備えるつもりだ。2年間



デジタルノギスと秤を使って選別

で全量出荷できるので、生け簀が2基あれば、交互に出荷して、毎年50万円ほどの水揚げが入る計算になる。今のところ、大量に死なせることもなく順調にきているので、すごく面白い。思い切って養殖を始めて良かったと思っている」

### 出荷に重量規制も

養殖アワビは、組合の直販課が買い取っています。

これまで、出荷サイズ殻長65mm以上あれば直販課で引き取っていましたが、品質を向上させて『松前産養殖アワビ』を売り込むため、殻長のほか、グラム数の規定も設けました。プリッと見栄えのいいアワビを出荷するため、肥満度から殻長65mm以上のMサイズは40g以上、70mm以上のLサイズは50g以上、75mm以上のLLサイズは65g以上としました。



肥満度たっぷりの養殖アワビ  
出荷時にすばやく、正確に選別できるよう各自でデジタルノギスを購入して厳密に選別しています。秤についても数字が出て便利だということでデジタル秤を購入する着業者が増えていきます。

昨年12月はおせち向けに直販課に各地区合わせて1万2千個を出荷しました。

直販課の上野勝三直販センター長は「以前は大きさだけで全部一

律に引き取っていましたが、身が痩せていて売れずに不良在庫となり、落ちていったものも少なくありません。重さを重視することによってバラツキがなくなり、扱いやすくなりました。品質がいいということでオーダーも少しずつ増えてきています。今は個人向けの販売が主体ですが、今後、業者に販売の提案をしていく上でネックとなるのが数量の把握です。例えば、物が大きく動く年末やお中元商戦は数ヶ月前からどのサイズをどれくらい用意できるかが分かっていないと戦えません。いいアワビをつくれるようになったのですから、新たな販売戦略を展開できるよう、各サイズの出荷量が見積もれるように頑張ってください」と声援をおくります。

指導所の福井滋所長は「アワビの成長測定を定期的に漁業者ごとに行っています。配合餌料を与えている場合はある程度の成長予測が可能です。とにかく、アワビ養殖はこまめに給餌して管理することが大切です。養殖アワビは松前産が一番と言われるように、各着業者の養殖技術向上のため、関係機関と協力して支援を行っていきたいと考えています」と話しています。



養殖アワビの成長測定

# 浜のフレッシュマン

えりも漁協  
岡道 裕樹さん



## 一番を目指したい

えりも漁協の漁業後継者、岡道裕樹さんは、海と船が大好きで小学生のころからよく船に乗せてもらい、いつしか漁師になりたいと思うようになりました。今は父親が構成員を務めるサケ定置の漁場で働いています。

「漁研を出た後、本当は沖合の船に乗って、いろんな漁師の仕事を経験したかったのですが、ヘルニアをやっていて腰が悪いので、体のことを考えると父親に反対されて断念しました」

中学・高校時代と土日など漁場に行っては定置の仕事を手伝

せてもらっていました。

「興味本位で手伝うのと、給料をもらって仕事をするのでは責任の重さが違います。正直、思っていたよりも厳しい世界です」  
去年1年、定置網漁の始まりから終わりまで、年間の仕事を経験してみて、自分のふがいなさに悔しさが残りました。

「特に網入れは初めてだったので、何をやっているのかさっぱり分からなくて棒立ち状態でした。下手に動けば危ないから手を出すなと怒鳴られ、怒られるのが怖くて見ているだけでした。見てい

るだけでは仕事は覚えられません。終わってから後悔しました」

今年は躊躇せずに怒鳴られてもいいから、とにかく自分からどンドン前に出て、体で覚えていこうと心に決めています。

「なるべく早く、数多くの仕事を覚えて、やるからには一番を目指して頂点からの風景を見たいです。もちろん、ほかの船に乗って、若いうちにいろんな技術を身につけたいという願いもあきらめていません」

向上心いっぱいの若者です。

**おさがなとくらめつこ**  
函館水産試験場  
調査研究部栽培技術科  
研究職員  
**菅原 理恵子** さん  
1983年生

平成17年函館水討に赴任。  
噴火湾のホタテに関する  
試験研究に携わる。  
採苗安定化のため  
卵巣卵質調査や  
貝毒プラクトン  
調査。

月に一回ほどのホタテの定期  
調査が主な仕事。

平成20年9月  
いつもの定期  
調査でホタテ  
に見慣れない  
生物が大量に  
付着していた。  
これはいったい  
何しやらはな  
調べてみたらザラボヤだった。

おこがましいようですが  
漁師さんの苦勞を  
少しでも減らせる  
ような沢のための  
調査研究ができたら  
いいなと思います

毎月定期調査を行い  
ホヤ情報を次流している。

対策を協議。  
大変だと思いつく  
成長する  
前に洗  
洗すか...

ザラボヤとの格闘が始まった。  
生態や  
生活史を  
調べ

12月の出荷時にはとんどでない  
ことに...

気軽においしい  
ホタテが食べられ  
るようになったのも  
漁師さんの苦勞が  
あったからこそ。