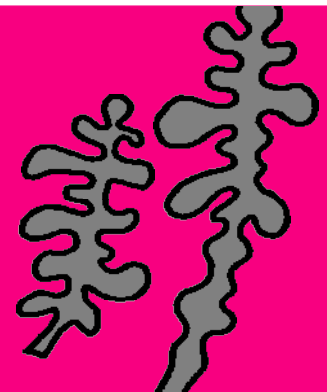
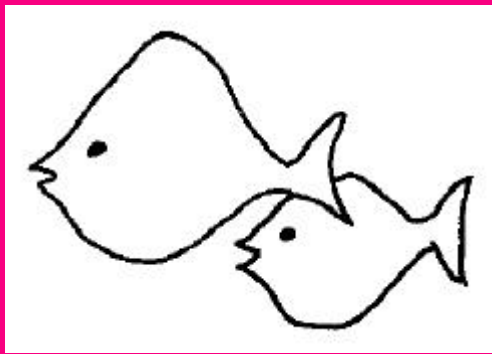


北水試 だより

浜と水試を結ぶ情報誌



目次 / 道東に住む湖沼性ニシン、風蓮湖系群のはなし	1
資源・増殖シリーズ 後志西部海域におけるコウナゴ(イカナゴ稚仔魚)の成長	7
水産加工シリーズ 乾ぼたて貝柱の湿度制御乾燥技術の開発	10
水産工学シリーズ 海洋深層水と漁場形成 1. 海洋深層水の資源性と利用可能性	12
各水試発トピックス 2000年度、マツカワ種苗生産、無事終了！	18
噴火湾養殖ホタテガイの成熟期に出現する閉鎖卵母細胞について	19
海面を漂う奇妙な浮遊物は花粉の集まりだった	22
珍しいさかなたち、颯爽とデビュー！	23
道北の海に珍魚出現！	24
鹿部生まれのナマコが宗谷の海に帰った	25
標識ホッコクアカエビが再捕されました！	26

2001年
道立水試100周年!!

第50号

北海道立水産試験場

道東に住む湖沼性ニシン、風蓮湖系群のはなし (人工種苗放流事業に関わる試験研究)

堀井 貴 司

キーワード：ニシン、湖沼性、根室、別海、風蓮湖、人工種苗、放流、回収率

はじめに

ニシンの話です。

ニシンというと、どうしても日本海側に目が行ってしまいがちですね。「群来^{くき}再び！」とか、「人工種苗再捕される！」などと新聞報道もにぎやかですし、本誌でも日本海側でのニシンに関する話題が数多く提供されています。かつて、最高で97万トンも獲れた北海道サハリン系群・・・やはり、話題性に富むのでしょう。しかし、今回は「風蓮湖」という道東の根室湾に湖口を開く小さな汽水湖を産卵場とする湖沼性ニシン、風蓮湖系群を増やす試みについての話です。

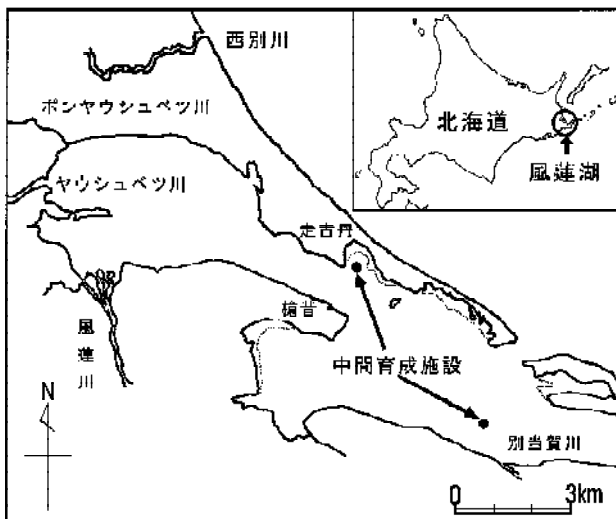


図1 風蓮湖

釧路水産試験場資源増殖部（以降、水試と略す）が風蓮湖産ニシンの試験研究に着手したのは1995年から。特定海域新魚種定着促進技術開発事業（1995～1999）というちょっと長い名前の事業

で行われたのです。本誌34号で事業の概要と初年度に得られた結果が紹介されました。しかし、それ以前にも、北海道大学、水産庁北海道区水産研究所、日本栽培漁業協会厚岸事業場（以降、日裁協と略す）、地元の風蓮湖産にしん資源増大対策連絡協議会（以降、協議会と略す）などで風蓮湖産ニシンに関する調査、研究は行われていました。本誌44号では、風蓮湖の概況、人工種苗放流の歴史、風蓮湖産ニシンの生態、漁獲量や人工種苗放流数の推移、放流された人工種苗の回収結果など、風蓮湖産ニシンに関わる事柄について幅広く紹介されています。

風蓮湖では、1983年以降、日裁協で生産された風蓮湖産ニシンの人工種苗が放流されてきました。2000年には「別海町ニシン種苗生産センター」が建設され、4月から人工種苗の生産が地元でも始まりました。そして、今年もまた、7月末に人工種苗が放流されました。どれだけのニシンが再び風蓮湖に帰って来るのでしょうか。

水試では人工種苗の放流効果を把握し、かつ、向上させることを目的として試験研究を行ってきました。そして5年が過ぎました。その中で、これまでに分かったことのあらましについてお知らせします。また、分からなかったことやちょっと困っている話なども、少し盛り込もうと思います。

水試ではどんなことをしてきたのか

風蓮湖産ニシンの最大の特徴は風蓮湖に産卵をするために戻ってくるという点です。産卵は4月に行われますが、ニシンは11月頃から風蓮湖に來遊します。このため、湖のニシン漁は秋(11月)から春(4~6月)にかけて行われます。そして、水試では試験研究を行うのにあたって、「風蓮湖の内」に焦点を絞りました。

1995、1996年は主に基本的な生態調査を行いました。ニシンの餌は何か、同じ餌を食べている魚(競合種)はいるのか、どんな魚がニシン(幼稚仔魚)を食べているのか、湖の中で生まれたニシンはいつ海へ出て行くのか、などです。



写真1 曳網による稚魚調査の風景

1997~1999年は主に人工種苗の放流効果の調査を行いました。放流効果については二つの考え方があります。一つは、放流した種苗が商品サイズになった時、「何尾(何トン)再捕(漁獲)できたのだろう」「いくら位儲かったのだろう」とい

うように漁獲量や金額として目に見える形の直接的な効果です。もう一つは、放流した種苗が親となって産卵し、再生産に寄与するといった間接的な効果です。今回は直接的な放流効果を把握することを目的としました。

もちろん、前期2年間でも放流効果に関する調査は行っていましたが、後期3年間にも生態に関する調査は継続してきました。ようするに、重点がシフトしたということです。

それぞれの調査方法の詳細は省きますが、一つだけ、回収率算出のための標本採集方法について少し詳しく説明します。

回収率というのは直接的放流効果を評価するための基準の一つで、放流された人工種苗の内の再捕(漁獲)された尾数を「%」で表したものです。たとえば、10万尾放流して5千尾再捕された場合、回収率は5%となります。

回収率を求めるためには、風蓮湖で漁獲されたニシンの中に人工種苗が何尾含まれていたのかを調べる必要があります。湖内でニシン漁を行っている別海漁業協同組合と根室湾中部漁業協同組合(以降、別海漁協、湾中漁協と略す)の漁獲量データは重量(kg)で記録されていますので、これを「尾数」に換算します。そして、ニシンの耳石に人工種苗のしるし(ALC標識)が付いているかどうかで人工種苗と天然魚とを見分けます。これで漁獲された人工種苗の尾数が計算できるのです。しかし、全ての漁獲物の体長や重量を計ったり、耳石を取り出したりすることはできません。漁獲物から標本を抽出して、そこから情報を引き出します。

標本の抽出は別海漁協の漁獲物から行いました。母集団(風蓮湖で漁獲されたニシン)を正しく反映する様に標本を抽出することはとても大切なことです。

別海漁協で揚げられるニシンは漁法ごと(刺網、待網)、サイズごと(大、中小、込み、など)に十数種類の銘柄に分けられています。これら全ての銘柄から毎月一様に標本を抽出することは困難であり、現実的ではないため、便宜上、「大」「中小」「込み」の3つに振り分けました。漁法の相違は無視して全て「サイズ別」に、しかも、「3銘柄」に統合したのです。例えば、「待網の中」「刺網の小」「止待網の中小」は全て「中小」に集計するといった方法です。

標本採集の基本形は、「各月の第1、3火曜日に大1箱、中小1箱、込み1箱」です。しかし、各月ごとに漁獲量は異なりますし、漁のない日もあります。したがって、少なくとも、各月、各銘柄を2箱(30~40kg)ずつ確保することを目標としました。また、漁の少ない月はそれなりに、漁の多い月にはそれに見合うように標本数も多くしたい、とも思いました。

このように「文章」にすれば簡単に思える標本取得計画ですが、実際に行うとなれば、かなり煩雑な作業です。毎日、ニシンの漁模様に気をかけ、多く揚がった日には「標本」として購入し、少ない月には、「適当な日」に「適当な量」を確保する・・・細やかな気配りと判断力が必要な仕事です。この気骨の折れる標本収集は全て別海漁協にお願いしてしまいました。回収率算出の「鍵」となる標本確保が別海漁協の関係者の方々よって的確に実施された結果、精度の高い回収率が算出できるようになりました。

この段の小見出しを「水試でしたこと」としましたが、実際には、風蓮湖産ニシンに関する試験研究は協議会、水産技術普及指導所、日裁協など、多くの方々の手で推進されています。関係者の皆様、どうもありがとうございました。そして、これからもよろしくお願ひします。

分かったこと

この5年間で分かったことを紹介します。

まず、風蓮湖内でのニシンの生態の話です。

ニシンは4月頃に湖内のアマモ場で産卵するのですが、ここで生まれたニシンは、初めの頃は湖の奥にいますと思われる。3~4cmになる6月までは湖奥に、そして、4cmを過ぎる6~7月には湖央を中心に湖に広く分布するようになり、7月下旬から8月上旬、7~8cm程になると湖内から外海へと出て行くと考えられます。

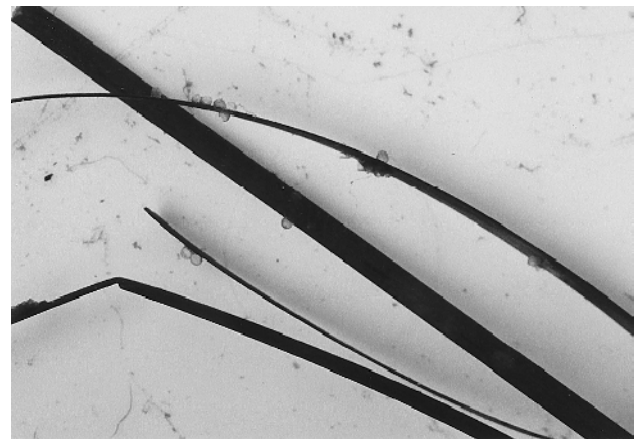


写真2 アマモに付着したニシンの卵

ニシンは、湖内ではアミ類、かいあし類、ヨコエビ、ワレカラ、シオムシ、ヘラムシ、魚卵、稚魚、シラウオなどを食べていました。しかし、水試の曳網調査で採集された4~8cmのニシン稚魚の胃内容物を日裁協の山本技術員が調べたところ、その7~9割はアミ類で占められていました。測定時に見られる成魚の胃内容物も8割以上はアミ類です。これらのことから、ニシンは湖内でいろいろな種類の餌を食べているけれども、主要餌料としているのはアミ類であるということが推察されました。また、ワカサギ、チカ、イトヨなど17種類の魚がニシンと同様の餌を食べていることも分かりましたし、湖内でニシンを食べていた魚として、ムロランギンボ、シモフリカジカ、クロソイが確認されました。

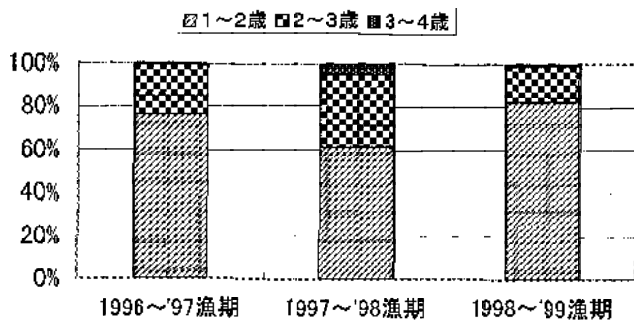


図2 風蓮湖で漁獲されたニシンの年齢構成

次に、人工種苗の放流効果についての話です。

漁期中に漁獲されたニシンの年齢構成をみると、1~2歳：60~80%、2~3歳：15~35%、3~4歳：5%以下でした(図2)。また、4歳以上の年齢のニシンは極めて稀でした。なお、図中の年齢表現ですが、たとえば「1~2歳」というのは1歳後半(秋)から2歳(春)を意味します。これは、図示したのが秋から翌年の春までの漁期中に調べられた結果であり、かつ、ニシンが春に加齢する(誕生月を4月と想定)ことからこのような表現方法をとりました。この後、文章中に「2歳」とあった時には、「1歳後半~2歳」を示すのだとご理解下さい。

表1に示した回収率は、1996年6月までは日裁

協が、1996年11月以降は水試が算出しました。漁獲されたニシンが主に2歳から4歳までの3つの年齢群で構成されていたので、回収率の調査は4歳まで行って最終的な結果(累積回収率)とする事にしました。したがって、1993~1995年級群については確定値、1996、1997年級群は暫定値(調査中)になります。

累積回収率は1993年級群から1995年級群までは年々増加し、1995年級群では12.45%という驚異的な結果となりました。ちなみに、北海道におけるシロサケの回帰率は1.9%から5.4%の間で推移しています(1975~1995年)。しかし、1996年級群以降、回収率は下降傾向を示しました。いったい、どうしたことでしょう。

図3に別海漁協と湾中漁協の漁獲量の推移を示しました。図には前浜(海)での漁獲量も含まれていますが、9割以上が湖内での漁獲量です。小林(1995)は「風蓮湖内のニシン漁獲量は1980年頃までは数トンから多くて10トン程度であったが、1985年以降増加傾向を示した」と述べています。そして、1996~1997年漁期の700トン(湖内618トン)にまで漁獲量は増大しました。しかし、

表1 風蓮湖で漁獲された人工種苗の年級群別回収率

期間	放流数 放流場所	1993年級群	1994年級群	1995年級群	1996年級群	1997年級群
		381,500 風蓮湖	444,500 風蓮湖	671,100 風蓮湖	628,400 風蓮湖+野付	455,000 風蓮湖+野付
1994年11月	漁獲尾数	12,195				
~95年6月	回収率 %	3.20				
1995年11月	漁獲尾数	12,339	30,832			
~96年6月	回収率 %	3.23	6.94			
1996年11月	漁獲尾数	1,454	7,269	75,075		
~97年6月	回収率 %	0.38	1.63	11.19		
1997年11月	漁獲尾数		1,287	8,415	33,601	
~98年4月	回収率 %		0.29	1.25	5.35	
1998年10月	漁獲尾数			61	1,886	5,067
~99年4月	回収率 %			0.01	0.30	1.11
累積漁獲尾数		25,988	39,388	83,551	35,487	5,067
累積回収率 %		6.81	8.86	12.45	5.65	1.11

※1994年11月~1996年6月の数値は日裁協厚岸事業場が算出

※回収率 %: 放流された人工種苗が漁獲された割合(人工種苗の漁獲尾数/放流数)

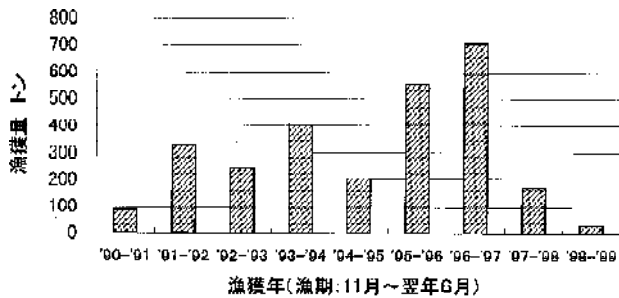


図3 別海・根室湾中部漁協の年別ニシン漁獲量

その翌年には160トン、さらに次の年には27トンと減少してしまっただけです。

人工種苗は毎年50万尾前後(38~67万尾)、おおむね一定量が放流されてきましたが、天然ニシンは1997年までは増加し、それ以降は減少しました。その結果、風蓮湖で漁獲されたニシン全体に占める人工種苗の割合が変わりました。湖内での漁獲量が618トンあった1996~1997年漁期の人工種苗の漁獲量は11トンで全体の1.8%を占めていましたが、26トンだった1998~1999年漁期には1トンの漁獲量でも全体の3.8%を占めるに至りました。全漁獲量に占める人工種苗の割合は2倍以上になったこととなります。これは、天然ニシンが激減したことによって、ニシン資源(天然+人工)に占める人工種苗ニシンの割合が高くなったことを意味しています。

さて、ニシンの海洋での減耗要因は何でしょうか。どのような原因でどれだけのニシンが死亡するのか、正確には把握されていません。ただ、ニシンはイワシなどのように、多くの種類の魚や鳥、ほ乳類などに食べられてしまう魚ではありません。

仮にニシンを捕食する「敵」が毎年同じ数だけいるとします。人工種苗は毎年ほぼ一定量放流されますが、天然ニシンは大幅に増減します。そして、人工種苗に対する捕食圧は、618トンも漁獲された年よりも26トンしか獲れなかった年の方が相対的に高くなると考えられます。何故って、漁獲

量に占める人工種苗の割合だって26トンの時のの方が高かったではありませんか。人がニシンを獲ることも「敵」がニシンを食うことも、死亡する立場のニシンにとっては変わりのないことです。つまり、天然資源が豊富な時期には天然ニシンの影に隠れてたくさん生き残れた人工種苗も、天然資源が減少すると「敵」に目立つようになって捕食される個体が大幅に増えてしまった。これが回収率低下の原因だろうと私は想像するのです。

分からなかったことや困っていること

この5年間で随分たくさんの方が分かりました。大胆な想像もできるようになりました。でも、分からないこと、やっぱりたくさんあります。

風蓮湖内での害敵生物や餌料生物、競合種の「名前」は出ましたが、定量的な調査には至っていません。特に、主要餌料と想定しているアミ類について、湖内の生息状況を調べたくても、定量採集の方法をどうしたら良いものか・・・調査をしたい場所にはアマモが生え、曳網を曳くとアマモがびっしり入ってきます。そして、底は腐泥で足を入れればずぶずぶと沈んでしまいそうです。以前、ソリネット(桁幅1.4m)を試してみましたが、泥の中に沈んでしまいました。また、2mもないような水深の調査場所で、底から水面までまんべんなく採集したいし・・・どなたか知恵を!

風蓮湖産ニシンは海ではどこにいて、どんな生活をしているのでしょうか。日裁協の調査では広尾沖でも風蓮湖産ニシンが採集されています。そのニシンだけが特別遠くまで行ったのでしょうか?、それとも、そんなに広い範囲をみんなが普通に生活の場としているのでしょうか?

何故、漁獲量は乱高下するのでしょうか?。回収率ってどうしてそんなに変動するの?、資源の変

動要因って何？ 海では誰に食べられているの？・・・きつ、きりがない・・・

と、枚挙にいとまがないのです。しかし、「分からない」ばかりではどうしようもありません。現実には、すでに「放流事業」は行われているのですから。これまでの数々の研究結果を踏まえ、今後さらに必要なことは何か、そして水産試験場でできることは何かを考えねば！！

そして、次は！

「特定海域新魚種定着促進技術開発事業」は1999年度で終了しましたが、2000年度からは新たに「資源増大技術開発事業」が5カ年計画で始まりました。この中で、風蓮湖産ニシンの生態や放流効果を調べ、放流したニシンがたくさん帰って来るためには何をしたら良いのかを見つける仕事をします。また、ニシン資源量の推定や今後の予測のための基礎的な資料も収集できたら良いなあ、とも考えています。

では、新しく何をするのか・・・実は、新しく、というより、まだまだ、継続して行わなければならない仕事がたくさんあります。

まず、回収率に関する評価です。標本採集や回収率算出の方法は確立しましたが、同様の方法で得た結果はまだ3年分しかありません。この算出方法でもう少しデータを積み重ねて、回収率が年ごとにどのように変化するのか、そして、その変化と連動する要因(=原因)がどこにあるのかを見つけ出さなければなりません。

回収率算出過程で得られる情報は、資源解析にも利用できます。ニシンの漁獲情報を得、標本を採集、計測してデータ化する。この地味な作業が全ての基礎となりますので、今後も続けなければなりません。

風蓮湖内での初期生活史の情報も不足していま

す。協議会で行っている産卵量調査の結果と水試が行う稚仔魚調査の結果が都合良く連結しないのです。卵が全然見つからないのに稚魚がたくさん採れたり、卵があるのにあまり獲れなかったりで、その理由は分かっていません。

・・・これまた、きりがないので、この辺にしておきますが、基本的なデータ収集は今後も継続したいと思います。また、これまで風蓮湖の中だけに限定してきた試験研究の対象水域を、これからは海へも広げようと考えています。海ではどのくらいの広さを生活圏としているのか、海で何トンくらい漁獲されているのか、などを知りたいのです。

日本海の北海道サハリン系群ほどの注目度はないかもしれませんが、風蓮湖系群を増やす試み；成果は着実に上がっています。そして、知見をさらに積み重ねることによって、「資源増大のための鍵を探し出そう！」と、また一步、歩み出すのです。

(ほりい たかし 釧路水産試験場資源増殖部

報文番号B2170)

資源・増殖シリーズ

後志西部海域におけるコウナゴ（イカナゴ稚仔魚）の成長

キーワード：コウナゴ、イカナゴ、稚仔魚、耳石日周輪、日齢、成長

はじめに

4月から6月にかけて、北海道日本海側、後志西部や積丹半島、天売・焼尻島、利尻・礼文島周辺の各海域では、コウナゴ（イカナゴの稚仔魚）を対象にした漁業が営まれています。コウナゴは漁獲対象としての重要性はいうまでもなく、日本海にすむ魚たちの餌としても非常に大切です。中央水試資源管理部では、平成11年から後志西部（島牧村～寿都町）海域においてイカナゴ生態調査を開始しました。この調査は、後志南部地区水産技術普及指導所との共同で、寿都町水産課および島牧村水産課、寿都町漁業同組合および島牧漁業協同組合の協力を得て実施しております。

今回は、初年度調査で得られた結果のうち、じせきにっしゅうりん耳石日周輪によって調べたコウナゴの成長を中心に報告したいと思います。

コウナゴの耳石の日周輪

光学顕微鏡で観察したコウナゴの耳石に現れる日周輪を写真に示しました。コウナゴの耳石はややつぶれた円形をしており、直径が0.1～0.2mmと非常に小さいものです。近年、顕微鏡観察に関する技術が著しく進歩し、多くの魚種で耳石日周輪の解析が進められています。樹木の年輪のように現れているのがコウナゴの日周輪で、この輪を1本1本数えることにより、ふ化から何日経ったのかが分かります。生まれてから経た年数を年齢と呼びますが、同じようにふ化してから経った日数

を日齢と呼んでいます。

なお、写真に示した耳石には、33本の日周輪が計数されました。

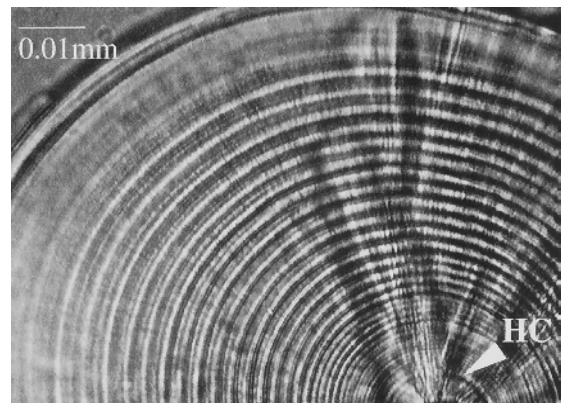
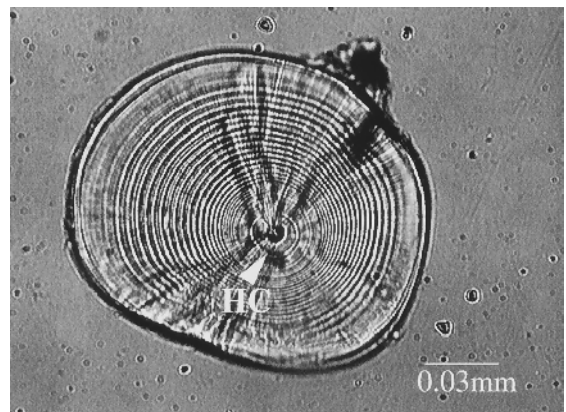


写真 コウナゴの耳石日周輪
1999年5月27日 島牧村本目沖で漁獲、
標準体長：23.5cm
図中のHCはふ化輪
耳石の大きさは長径0.15mm、短径0.12mm

耳石による成長の推定

今回53個体の耳石を観察し、日齢を推定しました。体長範囲が5.9～35.9mmに対し、ふ化後の日数（日齢）は9～64日の範囲でした。ふ化後の日数

と体長の関係を見ると、図1に示したように、ふ化後の日数が多いコウナゴほど体長が大きいことが分かります。直線式で体長とふ化後の日数の関係を示しますと、以下ようになります。

$$L = 0.50 \times D + 1.40$$

〔L：標準体長(mm)、D：ふ化後の日数〕

これはコウナゴが平均的には1日約0.5mm成長することを表しています。

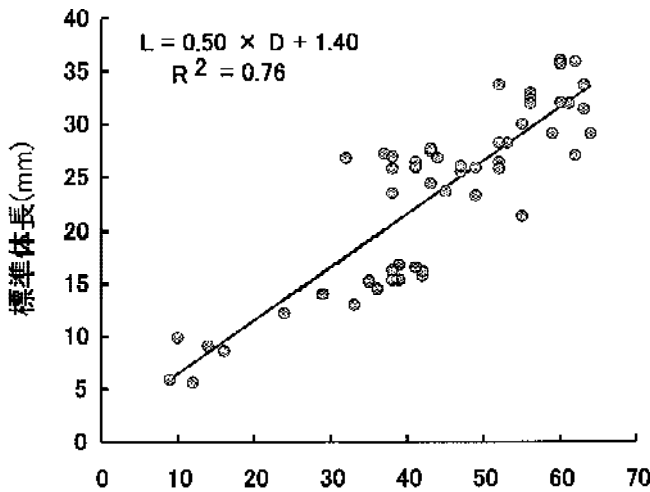


図1 1999年に得られた標準体長と日齢の関係

盛漁期の体長変化

5月1日～16日に得られた標本について、平均体長を時期別に並べてみると、直線的に成長しているような傾向が認められ、また海域による平均体長の差はほとんど認められませんでした。そこで、海域を区分せず標本が得られた日毎に平均体長を求めて、その変化からコウナゴの成長を推定しました。直線式をあてはめると、

$L = 0.66 \times D + 22.91$, 〔L：標準体長(mm)、D：5月1日を基準日とした日数〕となります(図2)。これは、5月1日におけるコウナゴの平均的な体長は、23.6mmで、その後1日当たり約0.7mm大きくなることを表しています。耳石を用いた推定結果よりやや大きい成長を示しました。

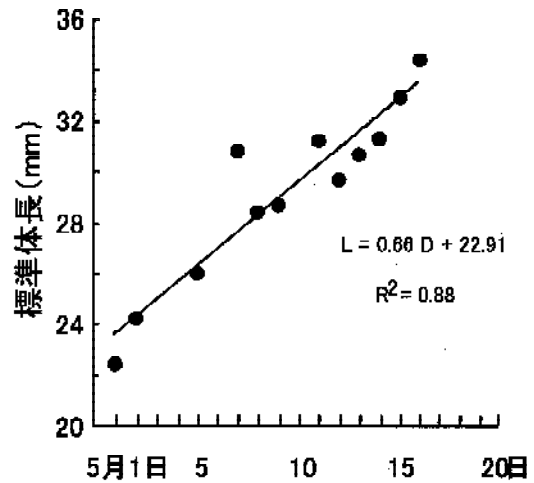


図2 後志西部海域のコウナゴの成長
(1999年5月1～16日)
(全海域の平均体長を用いた)

ふ化はいつ頃?

耳石日周輪から日齢が分かりますので、漁獲(採集)された日を基準として、その日から日齢分を引き算すると、ふ化した日分かります。

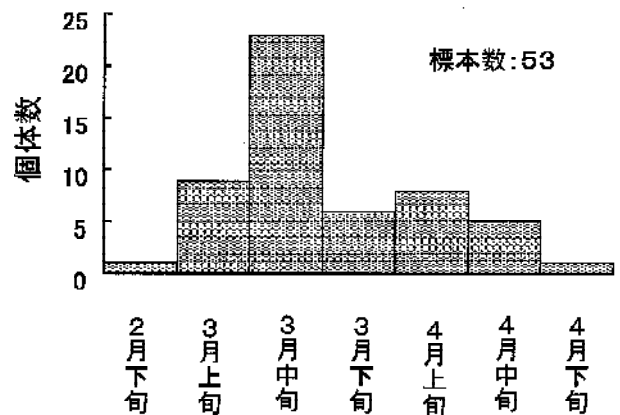


図3 1999年、後志西部海域におけるコウナゴのふ化日組成

このようにして、日齢を推定したコウナゴ53個体のふ化日を調べたところ、ふ化の期間は2月下旬～4月下旬で、中でも3月上・中旬と4月上旬にふ化したコウナゴが多いことが分かりました(図3)。このように、1999年の後志西部海域では、コウナゴは大きく分けて、上で示した2つ

のふ化時期があったと考えられます。なお、北海道周辺に分布するイカナゴのふ化日が明らかにされたのは、今回が初めてです。

成長と漁期の持続性

5,500個体あまりのコウナゴの体長を測定した結果、平成11年5月、後志西部海域において漁獲されたコウナゴの体長は、13～48mmの範囲で、20～35mmの個体が多くを占め、その中心は23～32mmであることが分かりました(図4)。後志海域におけるコウナゴの1日当たりの成長は、0.5～0.7mm程度であろう推定されました。漁獲されるコウナゴの体長の範囲は23mmから32mmの10mmですから、この範囲をおよそ14～20日間で成長することにな

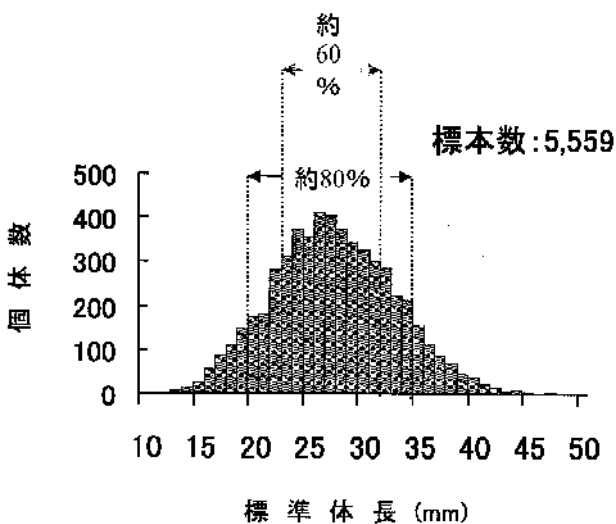


図4 後志西部海域のコウナゴ漁獲物の体長組成
(1999年5月1～27日)

ります。したがって、一つのふ化群を漁獲する期間はほぼ2週間程度であろうと考えられます。

「2週間とは、以外に短いのでは?」と感じた方もいらっしゃるのではないのでしょうか。

さらに付け加えますと、コウナゴが豊漁となるには、発生量の多いことが必要条件となりますが、1ヶ月以上にわたり漁期が長く続くためには、複数のふ化時期の異なる魚群が必要であると

考えられます。

おわりに

今回は平成11年に実施した調査から、コウナゴの成長について報告しました。どんな生き物でも、生息する環境が異なると成長にも変化がみられます。このため、海域や年が違えば成長が異なるのが普通です。今回の報告は、厳密に言えば、「平成11年5月にみられた後志西部海域のコウナゴの成長について」の報告です。漁期の持続性についても、断定的なことを言うにはまだまだ不十分で、検討すべきことが多く残されています。しかしながら、コウナゴの成長を耳石を用いて調べた例はほとんどなく、またこれまで何度か漁業者の方などに今回の調査結果を報告してきたところ、多くの方々の関心が寄せられました。まだ、始めたばかりの調査ですが、多くの方々に少しでも早くお知らせするために、ここに記したところです。

今後もこのような調査を継続し、コウナゴの成長は年によって変化するのだろうか? 変化するのであれば、何が原因となっているのか。たとえば、餌の量が年によって変化するためなのか、水温の影響なのか、などを調べていきたいと思っています。このようなことが明らかになると、ゆくゆくはコウナゴ漁況の予報にもつながっていくものと考えています。

(高柳志朗・石田良太郎 中央水試資源管理部

報文番号B2171)

加工シリーズ 乾ほたて貝柱の湿度制御乾燥技術の開発

キーワード：乾ほたて貝柱、乾燥、湿度制御

はじめに

紋別地域では乾ほたて貝柱を主体にサケトバ、スケトウダラすき身、乾しコマイなどの乾製品が生産されており、生産金額は約16億円（「平成10年度 もんべつの水産」より）に達しています。このなかでも特に、乾ほたて貝柱製品は生産金額の約8割を占め、紋別地域にとって重要な加工品となっています。

一般に、水産物を乾燥すると表面からの水分蒸発と内部からの水分拡散のバランスが崩れ、乾燥効率が低下する「スキンエフェクト」を生じます。このため、乾燥を止めて数日間、水分の内部拡散を促進させる「あん蒸」を行う必要があります。また、乾ほたて貝柱製品において送風機械乾燥と併用して行われている天日乾燥では、天候により、中間製品の屋内外の移動を頻繁に行う必要があります。このため、従来の製法では乾ほたて貝柱は製品となるまで、多くの日数と人手を要しています。こうした背景から、乾ほたて貝柱の乾燥時間を大幅に短縮するために、湿度制御による連続乾燥技術の開発を実用化レベルで行いました。この技術は、国の補助事業である「平成10年度特定中小企業集積支援技術開発事業」の中で、紋別市内のダイサン木村商店と網走水試紋別支場が産官共同で開発したものです。

湿度制御乾燥機について

今回、開発した乾燥機TMH-50N TSUNEZAWA IN-

DUSTRY CO.LTD（写真1）は、庫内の温度を ± 2 、湿度を $\pm 5\%$ の精度でマイコンによりプログラム運転することができます。温度および湿度の調整は、遠赤外線ヒーター（写真2）および加湿ユニットが排気ダンパーと連動することにより行われます。また、庫内に備えられたセンサーにより乾燥中の雰囲気温度、雰囲気湿度、風速、試料重量は経時的に測定され、これらのデータはパソコンに記録されます。なお、2台の台車による収納能力は、二番煮熟後のホタテガイ貝柱で約300kgです（写真3）。

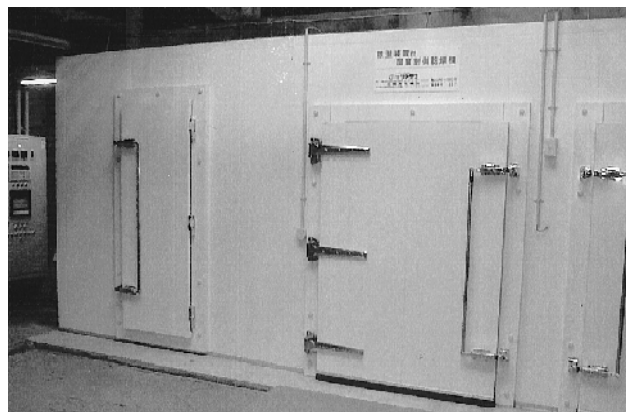


写真1



写真2



写真3



写真4

乾ぼたて貝柱の乾燥試験

二番煮熟後のホタテガイ貝柱（Sサイズ）約100kgを用いて、乾燥試験を行いました（写真4）。貝柱は冷凍保管したものを、試験時に解凍して用いました。乾燥温度は60℃とし、湿度は初期湿度75%に対し、1日あたり10%減少させました。図1は乾燥中のホタテガイ貝柱の乾燥曲線です。乾燥開始後、24時間で貝柱の水分は20%、36時間で16%まで減少しました。乾燥終了後の製品の水分および色調を表1に示しました。水分は14.8～16.2%でした。色差計によるL値（明るさ）は47.8～50.3、a値（赤色）は1.3～1.6、b値（黄色）は18.0～19.4でした。市販1等検製品に比べL値が高く、a値が低い結果で、色調は全体的に薄い仕上がりのようです。この原因が乾燥条件によるものか、冷凍原料を使用したためかは、現在のところ明らかではありません。なお、2台の台車と

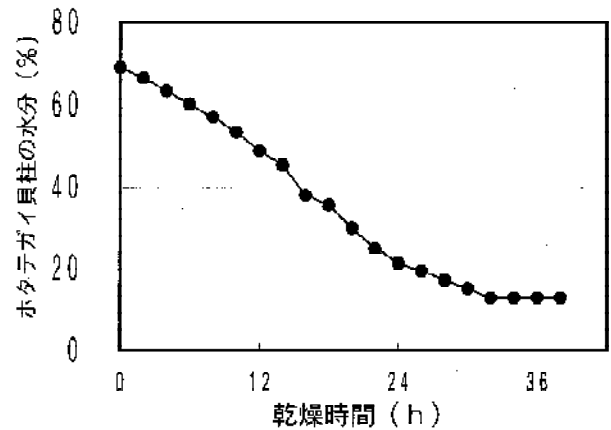


図1 湿度制御乾燥によるホタテガイ貝柱の乾燥曲線

表1 乾燥後の貝柱の水分と色調

試料採取場所	貝柱水分 (%)	貝柱色調		
		L値	a値	b値
右側の台車最上部	15.0	49.9	1.3	18.2
// 台車最下部	14.9	50.3	1.6	19.4
左側の台車最上部	16.2	47.8	1.6	18.7
// 台車最下部	14.8	48.4	1.3	18.0

も上下での製品の水分および色調に差がみられず、庫内のどの位置においても均一な乾燥が行われていたことがわかりました。

おわりに

以上のことから、ホタテガイ貝柱をこの試験事業で開発した湿度制御乾燥機によって乾燥することにより、ほぼ2日間でホタテガイ貝柱の水分を16%まで減少させることが可能となりました。しかし、製品色調については未だ改良の余地があり、今後、さらに検討する必要があります。なお、この試験結果は平成12年1月19日に紋別市で開かれた「特定中小企業集積支援開発事業成果報告会」でダイサン木村商店から報告されました。これに対し、関係業界から強い関心が寄せられました。

（成田正直 網走水試紋別支場

報文番号B2172）

水産工学シリーズ

海洋深層水と漁場形成

1. 海洋深層水の資源性と利用可能性

キーワード：海洋深層水、汲み上げ利用、湧昇利用、適地選定

はじめに

最近、マーケットなどで海洋深層水利用と銘打ったドリンク類や化粧水などの商品が目立つようになってきました。我が国では、1995年、高知県海洋深層水研究所が一般企業へ海洋深層水の分水を開始して以来、全国規模のマーケット展開が成功したドリンク類、化粧水の他に、地元企業を中心に酒、塩、水産物加工商品、豆腐、麺類、発酵食品など種々多様な海洋深層水を利用した商品が開発され、現在では、富山県、沖縄県、静岡県で利活用へ向けた施設の整備や研究が実施されています。北海道においても、本年1月、羅臼町が町内の知円別漁港に本道第一号となる簡易取水施設を設置し、ミネラルウォーターなどの開発・販売に着手しており、熊石町、瀬棚町、岩内町などでも利活用へ向けた検討が実施されています。新たな海洋産業による地域振興の呼び水として、昨今注目を浴びている海洋深層水は、上述した食品利用の他に、医薬品開発、エネルギー問題、環境問題など様々な方面への利用可能性が検討されていますが、本シリーズでは、特に北海道における水産分野への利用可能性について、海洋深層水と漁場形成の関係を中心に説明してゆきます。

海洋深層水の定義と資源性

海洋深層水は生物学的には植物プランクトンの成長に必要な太陽の光が到達可能な水深帯（補償

深度と呼ぶ）より深い海水として定義され、この場合、北海道では日本海側で40～60m、親潮海域で30～50m程度より深い海水を指すこととなります。一方、海洋学の分野では、海洋深層水はこれより遙かに深い海水を指し、太平洋では1200m以深にグリーンランド沖合や南極のウェッデル海を起源とする太平洋深層水が、日本海では約200～300m以深にウラジオストック沖合を起源とする日本海固有水（深層水）が存在すると言われております。このように、海洋深層水の厳密な定義は、科学的な解釈の違いや利用目的の相違から、必ずしも統一化されていないのが現状で、漠然と200mより深い海水を海洋深層水と呼んでいる場合も認められます。そこで、本シリーズでは海洋深層水を利用面（安定性）に着目して「補償深度より深く、かつ、季節によらず年間を通して海水に溶存する栄養塩などの量が一定値を維持する水深以深の海水」と定義します。図1は、海洋深層水の主要な資源性を示したものです。太陽の光が差し込み様々な海洋生物が活発に活動する表層とは対比的に、海洋深層水の形成される深層は、暗黒、静寂で、極めて冷たい海水で占められ、生息する生物の種類・量も少ないため、水質は清浄で、粒状の有機懸濁物量も少ないため表層水より遙かに容易に塩やミネラル成分を抽出することが可能です。また、海洋深層水の存在する深層では表層で生産された様々な有機物が分解されて、再び海の

肥料である栄養塩類へと変化しながら蓄積されるため、海洋深層水は栄養豊富です。海洋深層水に蓄積された栄養塩類は、やがて海洋の深層大循環流や自然に発生する湧昇流などで再び太陽光の届

50m以深には春から初冬までこれまた栄養豊富な中冷水が接岸しています。最近の研究より、これら栄養豊富な海水の一部が自然の湧昇流や内部波（後述で説明）などの物理過程によって周辺の大

陸棚や、より浅海の沿岸域へ海洋深層水の豊富な栄養塩を供給していることが明らかになりつつあります。このように北海道の水産資源の多くは、周辺に豊富に存在する海洋深層水の恩恵によって維持されていると言及しても過言ではありません。

海洋深層水の利用方法は、図2に示すように汲み上げ利用と湧昇利用に大別されます。更に、汲み上げ利用は、ポンプなどの動力で陸上施設に海洋深層水を汲み上げて、水産以外も含めた複合的な利用を図る陸上型と、洋上で、ブイや船上に設置したポンプで汲み上げた海洋深層水を、再び周辺海域に散水して海を豊かにする洋上型の利用方法に分類されます。図3は、北海道沿岸域の各地先（漁港の位置を基準）で、海洋深層水の陸上汲み上げ利用を想定した場合の、取水管の建設概算経費を取水水深ごとに示したものです。ここで、取水管は既往事例をもとに直径25cm管（単価18万円/mで概算）を1本設置した場合で計算しています。深層水の陸上汲み上げを計画する場合、取水管の建設コストが相当額を占めるため、図3は、

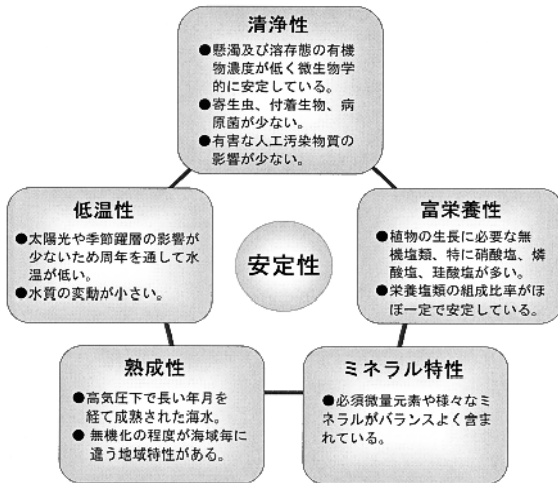


図1 海洋深層水の資源性

く表層へ運ばれて海洋の生物生産を支えています。

北海道の日本海北部海域からオホーツク海西部、南千島海域は、広大な大陸棚が形成され、武蔵堆や北見大和堆などの好漁場が点在していますが、これら大陸棚を取り巻く日本海南西部、及び知床半島沖は水深数千メートルに達する急深部を形成し、日本海では水深約200m以深に栄養豊富な日本海固有水が、オホーツク海沿岸部の水深40～

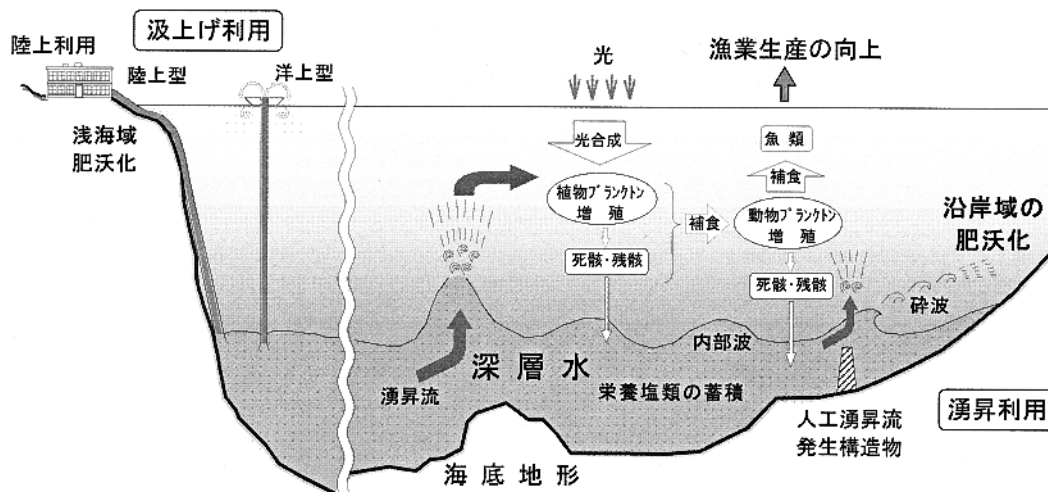


図2 海洋深層水の挙動と利用イメージ

汲み上げ利用可能性を検討する際の主要因の一つと位置付けられます。これより、高知県、富山県など先進県の取水水深の目安である水深300m程度からの取水を考える場合、北海道における海洋深層水の陸上揚水は、日本海側では石狩湾以南の、主として檜山海域(瀬棚町~奥尻町)と、根室海

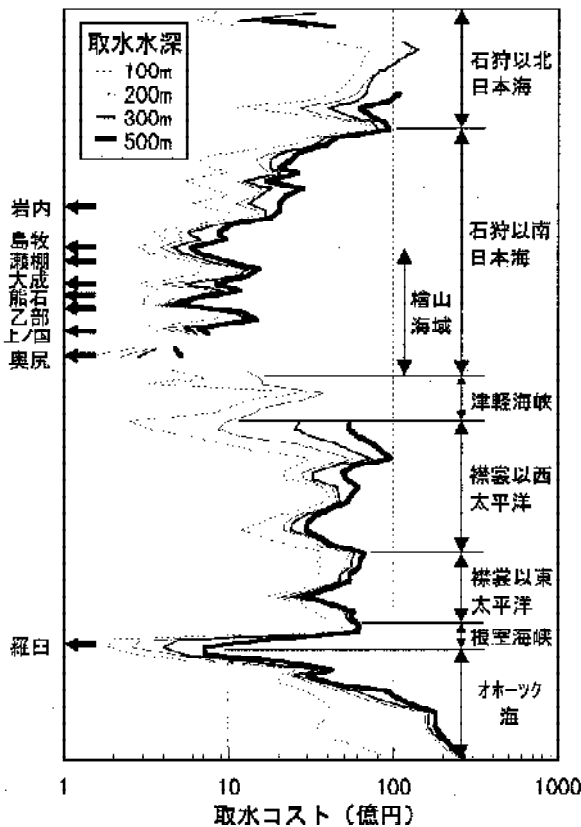


図3 概算取水コストの沿岸分布

峡(羅臼町)周辺海域が取水コスト面で優位なことがわかります。

一方、湧昇利用は、深層の流れを人工構造物(人工湧昇流発生構造物と呼ぶ)によって上向きの流れに変換し、栄養豊かな海洋深層水を補償深度以浅まで上昇させて海を豊かにする利用方法で、潮汐などに伴う深層の流れが弱い日本海などでは、対馬暖流と日本海固有水の境界付近に形成される内部波により発生する深層の強い流れを利用して、湧昇流を発生させる研究が始められています。内部波は海水密度(水温や塩分など)の異なる海水の境界に沿って伝わる波の一種で、最近では湾内

の海水交換や魚道の形成など漁場の環境を規定する主要因の一つとして研究が進められています。

日本海における海洋深層水の諸特徴

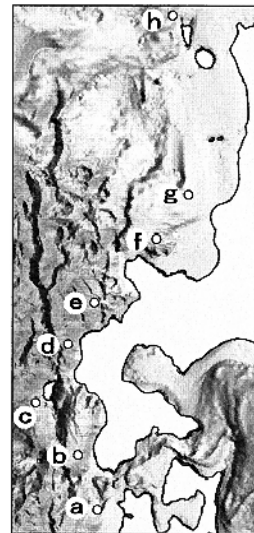


図4 栄養塩データの解析位置

北海道における日本海沿岸の海底地形は、積丹半島を境に、北部では一部(利尻島西方)を除き陸棚がせり出し、比較的なだらかな緩傾斜となっているのに対して、南部では、水深200m以浅の陸棚は沖出し2~7km程度で、その外側では数kmで水深3600mに達する急傾斜が数多く認められます。特に、北緯42.6~42.7

度付近は本州を含めた日本海側で最も傾斜度が大きい海域で、これらの急斜面には江差、熊石、乙部などの海底谷が点在しています。一方、日本海の海洋構造を巨視的にみれば、対馬暖流の影響を大きく受けながら季節変化に依存する上昇部と、それ以深にあって年間を通じて極めて安定的な日本海固有水(海洋深層水)の二層構造でモデル化することができます。

図5は津軽海峡西側海域の観測点a(図4参照)における海水密度の水深毎の季節変化を示し

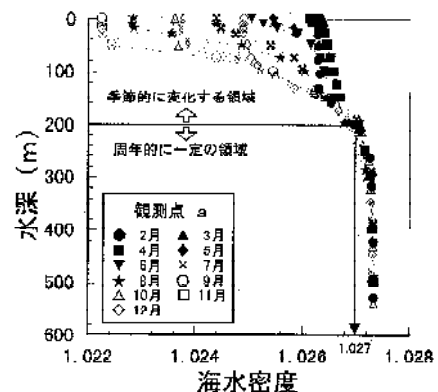


図5 海水密度の水深による変化

たものです。これより、観測点 a では、海水密度が1.027 (水深約200m) 付近を境として季節的に変化する領域と、年間を通してほぼ一様な領域に区分されることがわかります。また、図6は海洋深層水に含まれる各種栄養塩濃度の海水密度による変化を日本海側の各観測点 (図4参照) 毎に示したものです。これより、何れの観測点においても栄養塩類の濃度は、海水密度が1.027以上では、季節によらず、海水密度に対して一定の値をとるようになり、海水密度1.027に対する栄養塩濃度は、磷酸塩で0.8~1.0 $\mu\text{g-at/l}$ 、硝酸塩で10.0 $\mu\text{g-at/l}$ 、硅酸塩で15.0 $\mu\text{g-at/l}$ 程度を周年的に維持していることがわかります。従って、日本海においては海水密度が1.027より深い海水を海洋深層水として利用すれば、季節によらず常に一定値以上の栄養塩類を確保することが可能となります。すなわち、海水の密度分布を調べることによって、日本海の各海域における深層水の利用可能水深を決定することが可能となります。

日本海における海洋深層水の利用可能水深

図7は海洋深層水が存在する水深帯 (海水密度が1.027となる水深) の平面分布を季節別に図示したものです。これより、日本海の海洋深層水は北側及び西側ほど浅い水深まで上昇している傾向が認められ、特に北海道北部 (稚内周辺) において

は、冬季に海面下20~30mまで上昇しています。このことは、宗谷海峡の水深 (70m程度) を考えれば日本海で形成された海洋深層水がオホーツク海へ流入し、オホーツク海の生産性を向上させる一要因と成りうる可能性を示唆しています。また、奥尻島~奥尻海峡付近の檜山海域は、春から秋にかけて周辺海域より浅い水深まで海洋深層水が上昇していることもわかります。最近の調査結果より、図7に示した海水密度が1.027の等密度面上には、しばしば内部波が発達ことが確認されています。

図8は、内部波の9月における推定波高値の平面分布を示したものです。これより、内部波は基本的には沿岸域に沿って発達し、その一部が湾内に進入して岩内湾や石狩湾では波高60m以上と極端に高い海域を形成しています。また、檜山海域沿岸や積丹半島先端付近にも波高の高い海域が認められます。内部波は図7で示した等密度面を中心に、ほぼ潮汐と同じ周期で上下動を繰り返しているものと考えられますので、海洋深層水の汲み上げ利用においては、海水密度1.027の等密度面が形成される水深に、内部波の波高値を加えた水深より深い海域まで取水管を配管して海水を汲み上げる必要があります。

図9は、日本海沿岸の各地先で海洋深層水の汲み上げ利用を想定した場合に必要な取水管長の概

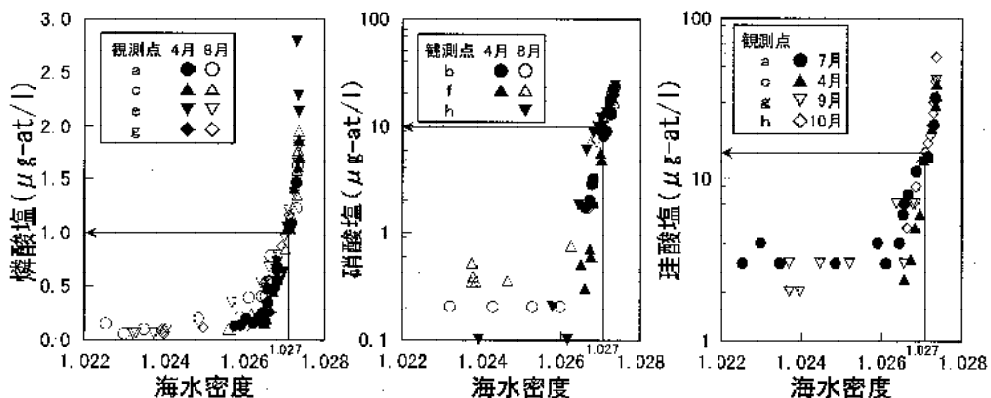


図5 海水密度の水深による変化

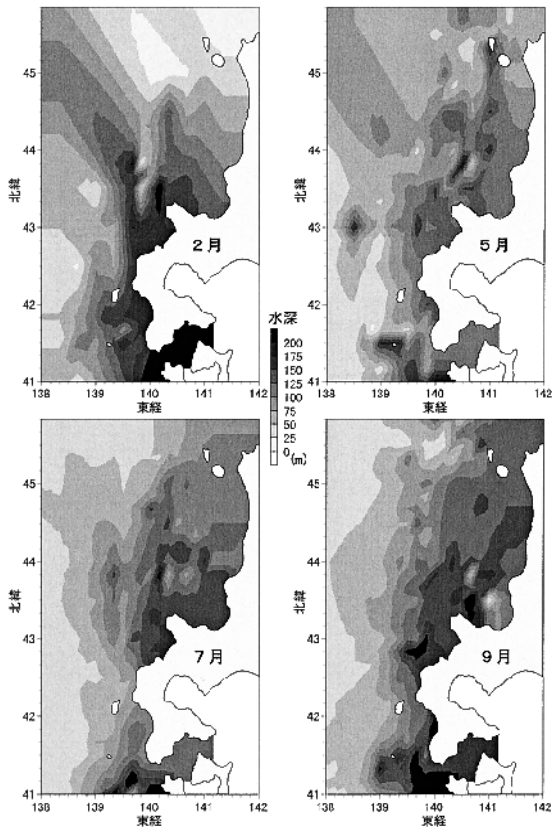


図7 海洋深層水存在水深の季節変化

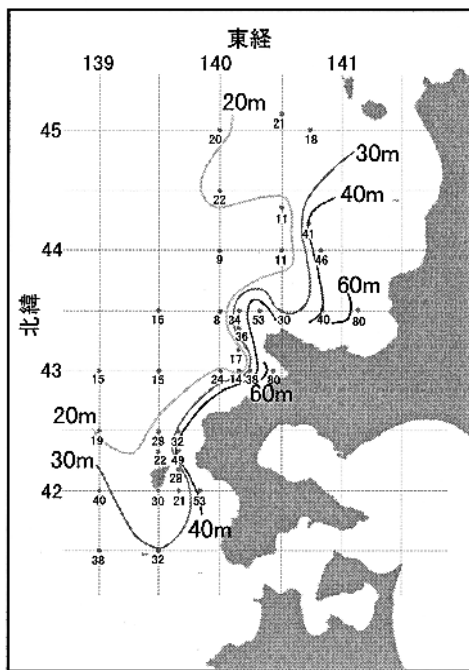


図8 内部波の波高分布の一例

算値を示したものです。図7に示したように海洋深層水が形成される水深帯は季節的に変化するため、図9に示された取水管の必要長さも季節的に変化していますが、一般に、汲み上げ利用が周年的に実施されるものと考えれば、図9に示す各地先ごとの管長の年最大値が、汲み上げ利用に必要となる取水管の長さとなります。平成7年度から3カ年にわたって北海道庁が実施した「日本海海域における深層水利用技術の事業化調査」によれば、取水管の長さが短い有望海域のベスト5は、奥尻町の神威脇、稲穂、瀬棚町の須築、熊石町の相沼、大成町の貝取間、上ノ国町の大崎となり、何れも檜山海域に集中していることがわかります。

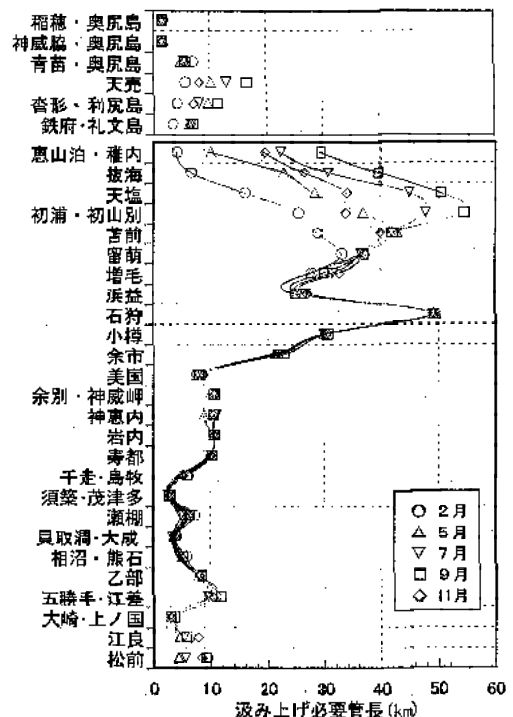


図9 海洋深層水の汲み上げ必要管長

また、海洋深層水の湧昇利用においては、図7の等密度面の形成水深から内部波の波高値を差し引いた水深が、当該域において深層水が最も上昇した場合の水深帯と考えられますので、この水深帯と補償深度との差（これを湧昇必要高さと呼ぶ）が小さいほど、人為的に海洋深層水を補償深度以

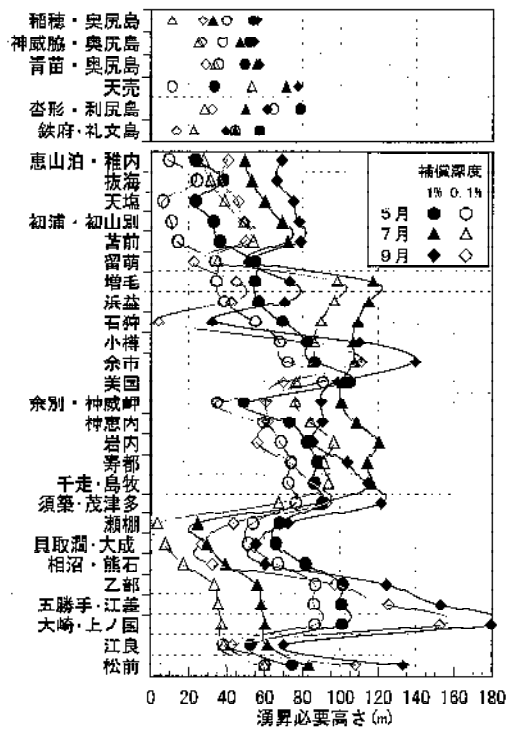


図10 海洋深層水の湧昇必要高さ

浅まで湧昇させるのに有利な有望海域と考えられます。

図10は、日本海沿岸域の各地先で海洋深層水の湧昇利用を想定した場合の湧昇必要高さの概算結果を示したものです。湧昇必要高さは、海洋深層水の形成される水深帯や補償深度が季節的に変動するのに対応して大きく変動していますが、周年的に評価すれば、礼文町の鉄府、奥尻町の稲穂、大成町、瀬棚町、熊石町などが湧昇必要高さの小さい海域として有望海域と推定できます。また、

石狩湾の湾口部なども季節的には湧昇利用に有望な海域と考えられます。

これまでに海洋科学技術センターや北海道庁などより報告されている、北海道における深層水の利用適地の一覧を図11に示します。図中には、図3で示した汲み上げ利用適地の他に、湧昇利用に対する適地もプロットされています。

おわりに

本稿では、日本海を中心に深層水の利用適地の選定条件について少し詳細に説明しました。以降の本シリーズでは、順を追って海洋深層水の利用適地での利用方法の詳細や利用効果などについて説明してゆく予定です。

北海道には、日本海南西海域と根室海峡を中心に海洋深層水の汲み上げや湧昇利用に有望な海域が数多く点在しています。しかしながら、北海道の優位性が農水産物や自然環境など地域の文化や生活と密着した分野にある以上、地域固有の新文化を担えるようなスパンの長い利用方途を模索すべきと考えます。海洋深層水が水産王国北海道の新たな漁村文化創出の呼び水として歴史的に使われることを願って止みません。

(瀬戸雅文 中央水試水産工学室

報文番号 B2173)



図11 深層水利用適地の報告事例

各水試発トピックス

2000年度、マツカワ種苗生産、無事終了！

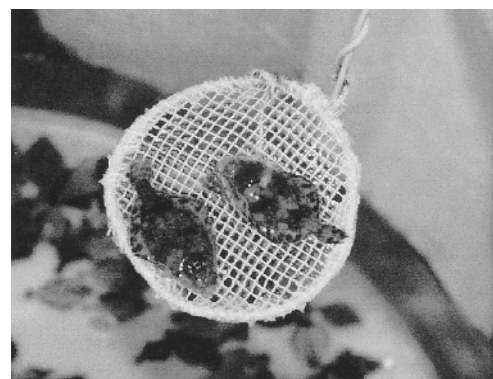
北海道にも夏のきざしが見え始めた7月初旬、道立栽培漁業総合センター（道栽培センター）で育ててきた2000年生まれのマツカワの稚魚が3cmの大きさまで成長しました。その時点で、本年度の種苗生産は終了となり、私達、技術開発の担当者は、3か月以上にわたった苦労の日々を終え、やっと一息つくことができました。

近年、北海道ではマツカワの資源増大を目指し、人工種苗を大量に生産して放流する事業が計画されています。道栽培センターでは、1990年から種苗生産技術の開発に取り組んできました。その道のりは決して平坦だったとはいえ、採卵不調やウイルス性疾病の発生に悩まされ、思うように技術が進歩しない時期もありました。しかし、ねばり強い試験研究の結果、今では、水温操作によって成熟・産卵を誘導する技術開発に成功するとともに、ウイルス検査法や防疫対策も整えられて、安定した種苗生産が実現されつつあります。

技術開発も大詰めを迎えた2000年春、マツカワ研究スタッフは、飼育初期における仔魚のへい死を低減し、生産性を向上することを今期の研究目標に掲げました。様々な条件別の飼育実験を行うと同時に、仔魚の成長に伴う摂餌や体比重など生理特性の変化についても解析し、初期死亡の原因解明を試みました。この詳細はここでは省略しますが、18日齢から30日齢までの間のマツカワ仔魚の摂餌特性や環境耐性は1日単位で大きく変化することが明らかになりました。この知見に基づき、実際の種苗生産でも給餌や通気条件を改良したところ、初期死亡は例年よりも大幅に減少し、

飼育終了時の生残率が著しく向上しました。総生産尾数は目標の10万尾を達成し、本年は試験研究、種苗生産ともに好成績を修めることができました。

今後、これらの種苗は道内6か所の中間育成施設へ配付され、10cmをこえるまでさらに育てられる予定です。道栽培センターでは、毎年、種苗を送り出す前、一尾一尾を手網ですくって眼の位置など外部形態に異常がないかを検査する選別作業を行います(写真)。現在(7月下旬)は、選別作業の真っ最中でとても忙しい毎日です。手網の中で元気にはねる稚魚一尾一尾と別れを惜しみながら、何年後か“ザブトン大”と呼ばれるまでに成長したとき、また逢える日を楽しみにしているところです。



選別作業(上)と、2000年生まれの稚魚(下)

(栽培漁業総合センター魚類部 萱場隆昭)

噴火湾養殖ホタテガイの成熟期に出現する閉鎖卵母細胞について

近年、噴火湾ではホタテガイの採苗が出来ない年が、頻繁に見られ、地元では種苗を他の海域から購入せざるを得ず、多大な経費負担に加えてホタテガイ養殖漁業の将来に不安を抱いています。

採苗不良年の特徴として、浮遊幼生の出現量が全くないか、出現しても海水1トンあたりに1桁から2桁どまりで推移します。このような年は採苗器には稚貝が全く付着しないかまたは僅かしか付着しないのです。

採苗不良の要因

水島(1994)は浮遊幼生の出現量に関係する要因として 何らかの産卵異常があつて産卵量が少なかった、産卵したが浮遊幼生期以降の生残率が悪かった、浮遊幼生の大半が湾外へ流失したことなどをあげています。

函館水試は平成5年以降、の要因について3月下旬～6月上旬まで地区の指導所と連携して毎年の沿岸水温と生殖巣の調査研究を進めております。今回は成熟期の卵巣に見られる閉鎖卵母細胞について紹介します。

組織学的に見た卵形成

2月～5月上旬はホタテガイにとって、子孫を残す重要な時期にあたっています。この期間にホタテガイの生殖巣、特に卵巣にはど

のようなことが起こっているのか組織学的に調べてみました。

まず、ホタテガイの生殖巣の構造と卵形成過程について理解していただくために、図1に卵巣の模式図を示しました。卵巣の基本単位は生殖小囊(図1B,C)で、卵巣はこれらの集合体です。卵はこの小囊内で生産されます。卵細胞は生殖小囊内の上皮に由来し、卵原細胞、卵母細胞、成熟卵母

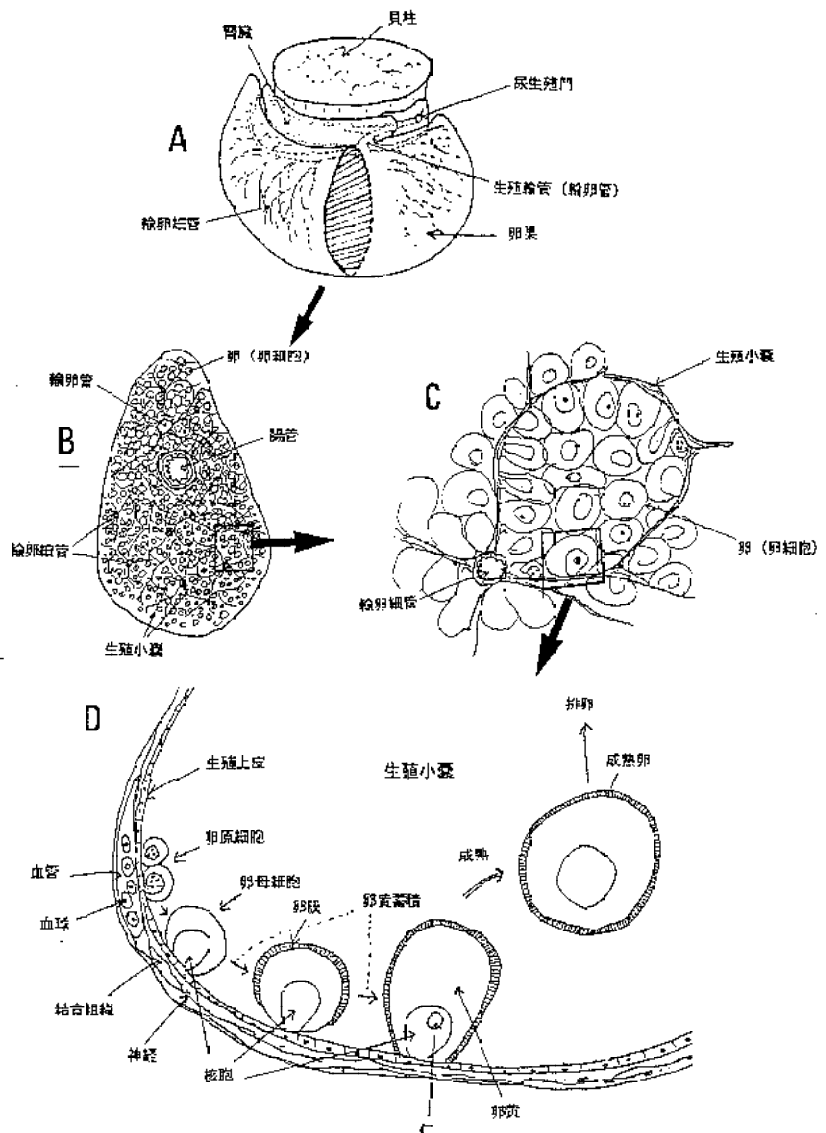


図1

細胞として成長します(図1D)。卵母細胞はその一端を小嚢上皮に接していますが、卵黄を徐々に蓄え成長し(成長期)、やがて生殖上皮から離れて小嚢内に落ち(成熟期)、この状態で一定の期間を経た後、輸卵管を通り、体外に放出(産卵)されるのです。

閉鎖卵母細胞とその出現割合

ところが、成長期から放出期まで卵巣の組織切片を観察すると、卵巣を構成する大量の生殖小嚢内には局所的に正常な成熟卵母細胞に混在して押しつぶされたように偏在・屈曲した形のあたかも

“ジグソウパズル”のような卵母細胞が出現します(写真)。これは卵母細胞が溶解(崩壊)した、いわゆる壊死像で、ホタテガイも含めてイガイ、ヨーロッパホタテガイなどでは産卵前の成熟卵巣に見られる現象として知られ、卵母細胞閉鎖(oocyte atresia)と呼ばれております。

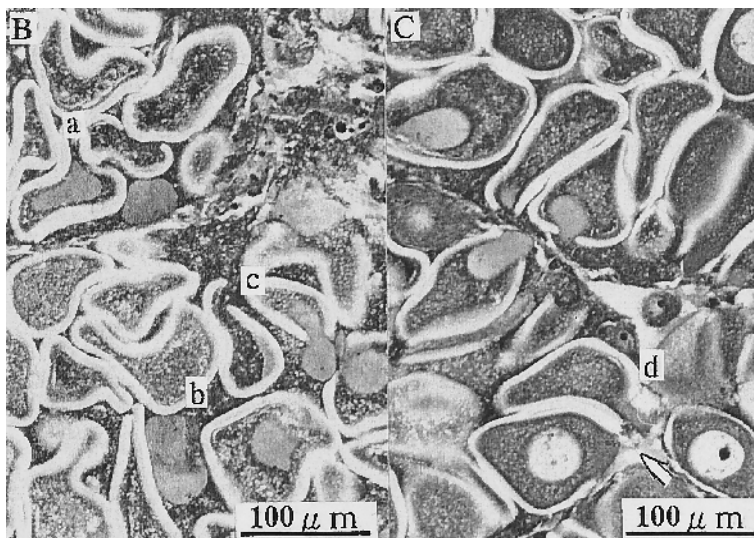
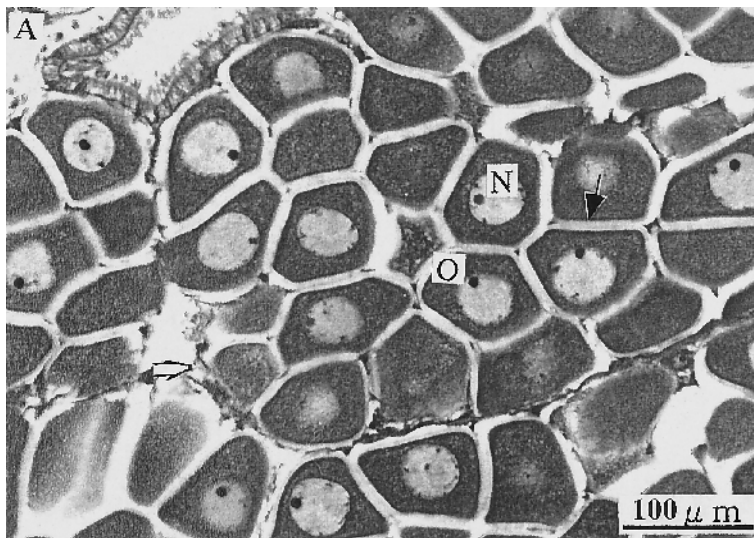
次に、閉鎖卵母細胞が噴火湾の耳吊養殖ホタテガイについてどのような割合で発生しているか、採苗不良年(1999)と豊年(1994)について虹田、八雲、鹿部で、2、3年貝で旬別に調べました。いずれの地区でも全期間に亘ってかなり高い割合で出現することが判明しました(図2)。この結果

から耳吊り養殖ホタテガイにおいても文献で報告されている現象が確認されました。また、閉鎖卵母細胞は採苗豊年と採苗不良年ともに高い割合で発生していることが確認されました。この現象の支配機構については、現在のところ明らかにされていませんが、温度のような外環境の刺激が要因とも考えられています。

今後の方向

成熟期に卵母細胞が壊死することが確認されたことにより、産卵期に1個体の養殖母貝がどの程度の正常な成熟卵量を産卵しているか把握する必要があります。また、天然貝における調査も必要となります。閉鎖卵母細胞の出現が採苗不良とどのように関わりあるのか?、壊死した卵母細胞はどのような機構により吸収されるのか?等々・・・多くの疑問が浮かび上がります。これらの問題を解決する道筋にきっと採苗不良の原因解明のヒントがあるように思われます。

(函館水試資源増殖部 草刈宗晴)



1998年5月1日に採集した落部地先の2年貝養殖ホタテガイ成熟期の生殖小嚢内に見られる正常卵母細胞(上)と閉鎖卵母細胞(下)

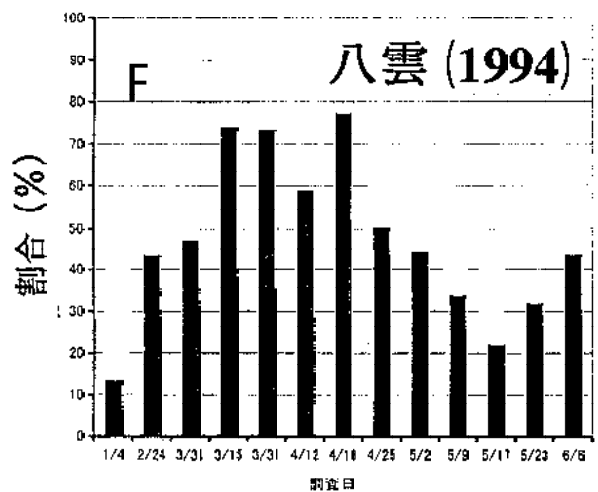
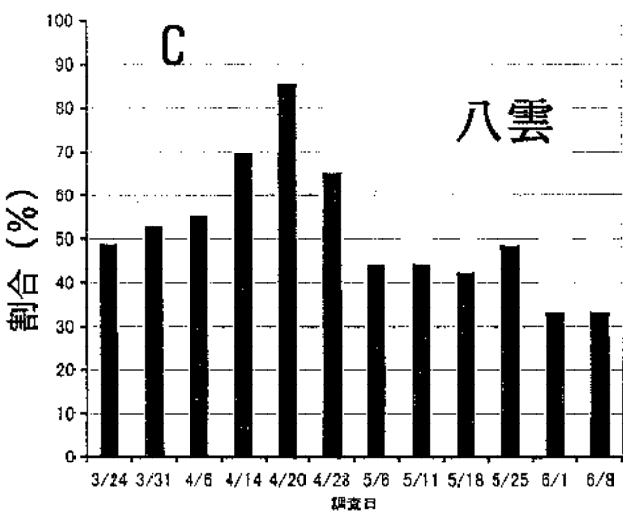
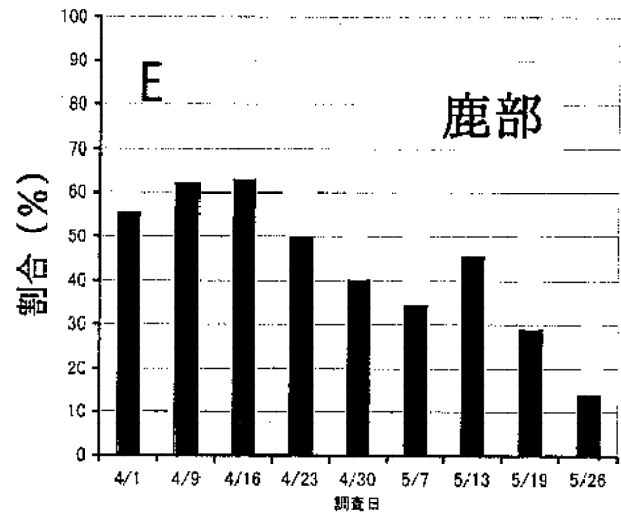
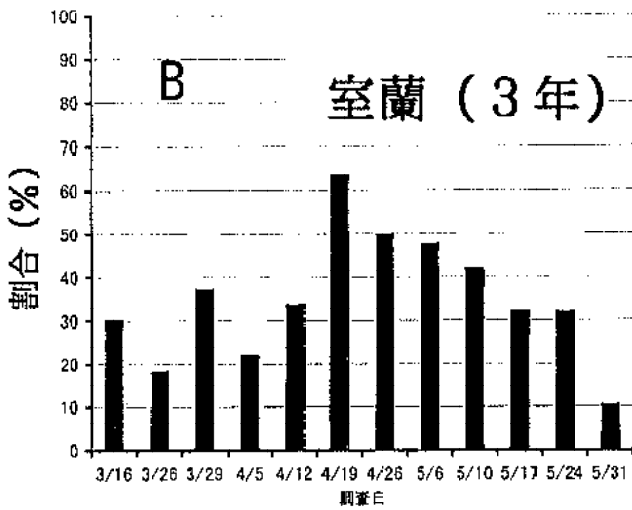
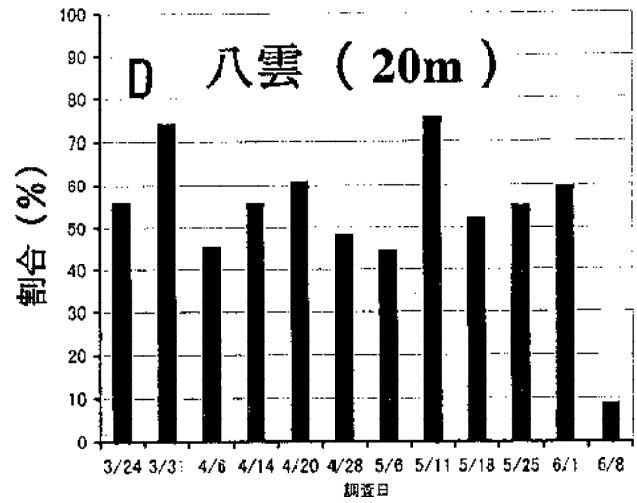
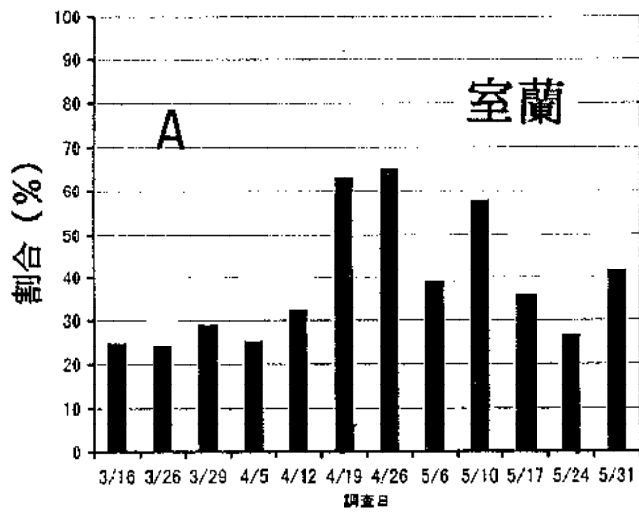


図2 閉鎖卵母細胞の出現割合
(B以外は2年貝)

海面を漂う奇妙な浮遊物は花粉の集まりだった

2000年5月末、網走沖合の海面上に漂っていたクリーム色の奇妙な(?)浮遊物が漁船により採取され、網走漁協を通じて網走水試に持込まれました。早速顕微鏡で観察したところ、写真に示すような形をした花粉の集まりでした。では何の花粉かということになりますが、林業試験場発行の光珠内季報17号(1973年)の花粉の記載をみると、中央の花粉粒の両側に半球状の気のうを持つことからマツ科の花粉であることがわかります。この気のうは内部が中空状で軽くなっているために海上に浮き、漂ううちに波で集められ、やがて人目に付くほどの大きな集まりになったと考えられます。

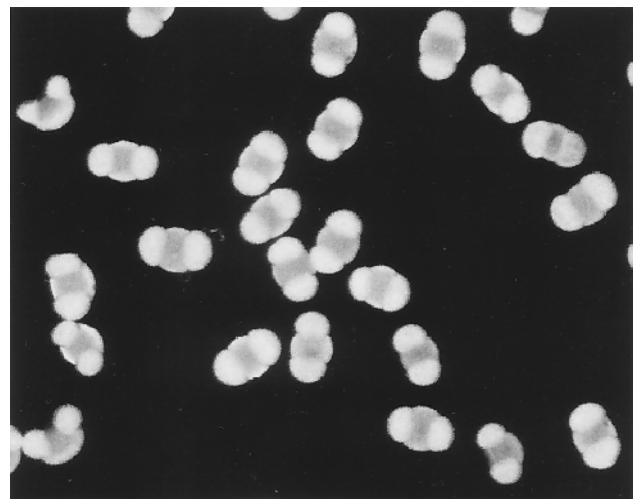
北海道に多く見られるマツといえばトドマツ、エゾマツですが、今回の花粉の形態的特長(中央の花粉粒の大きさは約65~90 μm 、両側の気のうは花粉粒よりも小さい)はトドマツ、エゾマツが属するモミ属、トウヒ属の花粉の形態的特長によく似ており、どちらかというトドマツの花粉に似ているようです。ただ、花粉の飛散時期は一般にトドマツが6月上~中旬、エゾマツが6月中~下旬とのことで、今回の事例は5月末ですからトドマツとしてもやや時期が早いような気がします。いずれにしても、マツ科の花粉であることは間違いありません。

なお、このマツ科の花粉に関しては過去にも水試に持込まれたことがあります。1992年と1996年頃の6月頃、留萌支庁管内沿岸の波打ち際に寄せられたもので、いずれも見慣れない光景で不審がられた結果稚内水試に持込まれました。とくに1996年頃に海岸に寄せられたものは、留萌海上保安部により糠二シン製造時の加工排水ではないか

と疑われ、稚内水試に意見を求めてきたものです。このときも先述の光珠内季報の記載を根拠に海に降下したマツ科の花粉が岸に打寄せられたもので、加工排水ではないことを海保に説明しました。しかし、水試が陸上植物の話をしていても説得力に乏しかったらしく、林業試験場に問合せようやく納得したようです。後日の北海道新聞には林業試験場の鑑定で騒ぎは一件落ち着いたと書いてありましたが、なにかと人騒がせな花粉のお話でした。

なお、次の文献を参考にしました。

梶 勝次 1973 空からの黄害とその原因 光珠内季報 No.17(林業試験場)



(網走水産試験場資源増殖部 清河 進)

珍しいさかなたち、^{さっそう}颯爽とデビュー！

下の写真の魚は、ツボダイという魚の幼魚です。今年の6月に漁業者の方から、「見たことのない魚が捕れた」と連絡があり、この辺りでは珍しいので、写真撮影をするのに譲ってもらいました。



ツボダイの幼魚
体の模様は大きくなると消えてしまうそうです

本来は南の方にいる魚ですが、例年に比べて海水温が高かったためか、釧路の沿岸に迷い込んできたようです。

釧路の周辺で時々南方系の珍しい魚や体色に異常のある魚が捕れると、漁業者や市場関係者の方が水試に持ち込んでくれることがあります。釧路水試では以前からこういった魚の名前を調べ、写真を撮って記録を残してきましたが、その一部をマリネット北海道の釧路水試のホームページ上で、簡単な解説付きで紹介しています。興味のある方は是非一度のぞいてみてください。

特に珍しいものは、釧路市立博物館に寄贈していますので、何かの機会に展示されるかもしれません。

最後になりますが、貴重な標本を提供してくだ

さった皆さんに、この場を借りて一言お礼を申し上げます。

今後も珍しい魚が捕れた際には、気軽にご一報ください。新たな発見は、どんどんホームページにアップしていきます。

珍しいさかな		珍しいさかな 1	珍しいさかな 2	珍しいさかな 3	珍しいさかな 4
珍しい生き物 1		珍しいさかな 4	珍しいさかな 5	珍しいさかな 6	
珍しい海の生き物たち			資源管理部のページ		
	ホッケ	1999年 4月29日	釧路市	資源管理部 正玉丸	体色異常、 黄金色をしていました。 体長 341mm 体重 401g ♀
	ダイナン ウミヘビ	1988年 11月1日	釧路市 水深15m	藤丸	シシヤモ柄網で採取 全長 1.057m
	スクトウダマ	2000年 4月		佐藤さん	体色異常、 黄金色をしていました。 ただし、目・腹鰭付近は黒い。 尾丈長 432mm 体重 0.432g 年齢 8 (耳石)
	ツボダイ	2000年 6月	釧路市	佐藤丸 水深15m付近	幼魚 (不規則斑紋あり) 生きている時の写真です。 全長 132mm

釧路水試資源管理部のホームページの一部です
次はあなたの発見がここにアップされるかも？

連絡先：釧路水試資源管理部 0154-23-6222

ホームページアドレス：<http://www.fishexp.pref.hokkaido.jp/exp/kushiro/Index.htm>

(釧路水試資源管理部)

道北の海に珍魚出現！

2000年8月8日、午前7時30分頃、宗谷海峡東方（北緯45度30～33分、東経142度18～20分）の通称イース場（水深60m）で、全長1.66mのずんぐりした体形の奇妙なサメが捕獲され、稚内水試へ持ち込まれました（写真1～3）。問題のサメは、第73日東丸（日東水産所属）が、底曳き網でイカナゴ漁をしている最中に、網の中に紛れ込んだものでした。

水試では、早速、全長を計測するとともに、写真を撮影し、サメ類の分類に詳しい仲谷一宏教授（北大水産学部）のもとへ鑑定をお願いしました。その結果、このサメは、北海道周辺では珍しいオンデンザメ（*Somniosus pacificus*）であると判明しました。これと同種のサメが、前年5月、南茅部町白尻沖の定置網で生きたまま捕獲され、21日間という飼育日数の世界記録を達成して、世間の注目を集めたことは記憶に新しいと思います。

本種は、ヨロイザメ科に属し、2つの背びれに棘がなく、ほぼ同じ大きさで、その上端が丸いこと、しりびれがないこと、尾びれは小さく、下部が比較的大きいこと、などを特徴としています。北海道周辺を含む日本の太平洋岸や、北太平洋に分布する冷水性、底生性のサメの仲間です。食性は幅広く、カレイ類、サケ・マス類、イカ・タコ類などを餌としています。最大の大きさは全長で4.3mですが、中には推定7mを超えるものもいるようです。

北方系魚類を展示している稚内市ノシャップ寒流水族館では、1989年3月に底曳き網で捕獲されたオンデンザメが、生きた状態で持ち込まれたことがあります。道北海域ではそれ以外には捕獲の記録はなく、漁業者からも「こんな魚みたこと

ない」という声があがっています。

このような珍しい魚が揚がりましたら、今後とも水試へ連絡を下さるようお願いいたします。

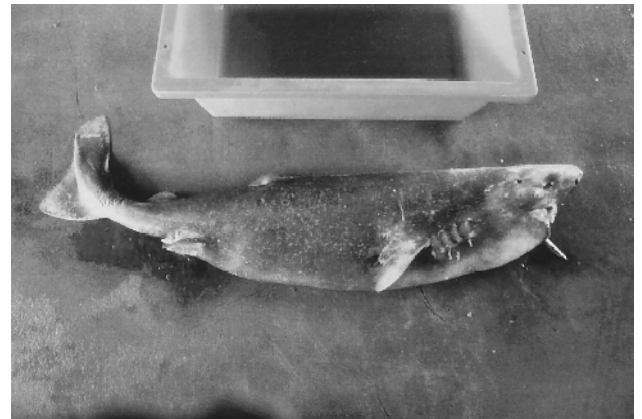


写真1 持ち込まれたオンデンザメ

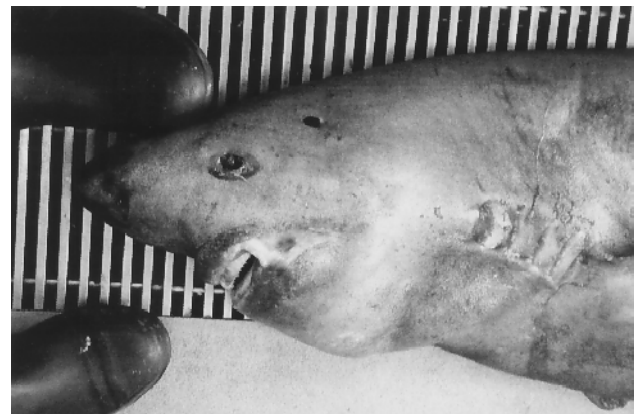


写真2 頭部の拡大写真



写真3 腹びれと肛門付近の拡大写真

（稚内水試資源管理部 中田 淳・高嶋孝寛）

鹿部生まれのナマコが宗谷の海に帰った

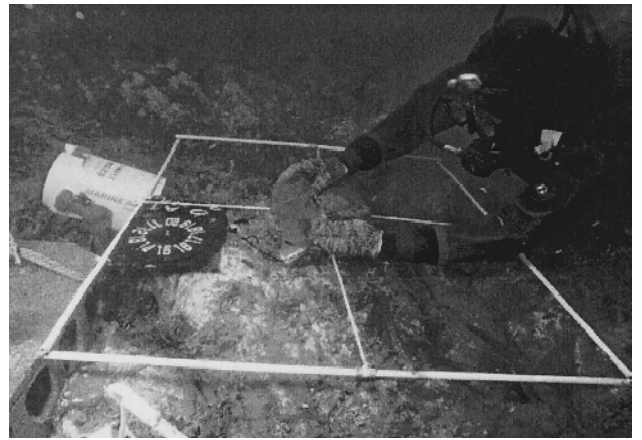
8月8日、稚内水産試験場で飼育していた稚ナマコを宗谷岬沖に放流しました。日本最北端地点よりさらに北の海に、約12,000匹の里帰りです。

これらの個体は、宗谷岬周辺で獲られたナマコを親として、平成11年に鹿部町の栽培漁業総合センターで卵をとってふ化させた、鹿部生まれの稚ナマコ（本誌47号で紹介）です。同センターで数ヶ月飼育の後、再び稚内水試の水槽内で育ちました。大きさは、体長14～47mm（平均20mm）、体重0.06～1.19g（平均0.29g）でした。

稚内水試では、これまで飼育施設を持たなかったために、独自に育成して放流することができませんでした。そのため、宗谷漁業協同組合と稚内地区水産技術普及指導所の協力を得て、同漁協の生産した種苗を使って共同の放流試験を行ってきました。その後、平成10年の当水試の建て替えがあり、施設が整い飼育が可能となりました。放流までの育成技術の開発や放流に関わる数々の試験を、ここで行うことができます。これに伴って、平成11年に生産から放流までを一本化し、一連の事業の中で取り組むことになりました。



放流稚ナマコ（宗谷漁協坂東氏提供）



潜水により放流（宗谷漁協坂東氏提供）

放流した稚ナマコは、去年の10月と11月、今年の1月に栽培センターから送られてきました。いずれも平均10mm程度の個体でしたが、当水試で給餌飼育を行い、放流前の時点でおおよそ2倍の大きさにまで成長させました。長さが2倍になり、見た目はそれ以上にしっかりしてみえます。育成した成果でしょうか。これらを、宗谷漁協が生産した稚ナマコといっしょにして放流しました。どちらもルーツ（親元）は同じ宗谷です。今年は特に、中でも大きい個体（平均40mm）を選別し、地点をわずかにずらして別に放流しました。

遅ればせながら、北海道の水産試験場が生産し中間育成した種苗での放流試験。新たな試みの開始ですが、自分で作って自分で蒔いた種が、大きく育ってたくさん収穫できるようになってほしいと思っています。

（稚内水試資源増殖部 中島幹二）

標識ホッコクアカエビが再捕されました！

標識放流調査は季節移動や群の交流などを把握する上で有効な手段です。しかしホッコクアカエビは、それほど大型のエビではないため、通常の標識装着ではダメージが大き過ぎると考えられます。また道西日本海のえびかご漁業者はホッコクアカエビを活かして水揚げするために、漁獲時の選別を迅速に行っています。ですから標識エビが発見されるためには、大きな目立つ標識を装着する必要があります。装着ダメージが小さく、しかも大きく目立つ標識法が無かったためにホッコクアカエビの標識放流調査はほとんど行われてきませんでした。

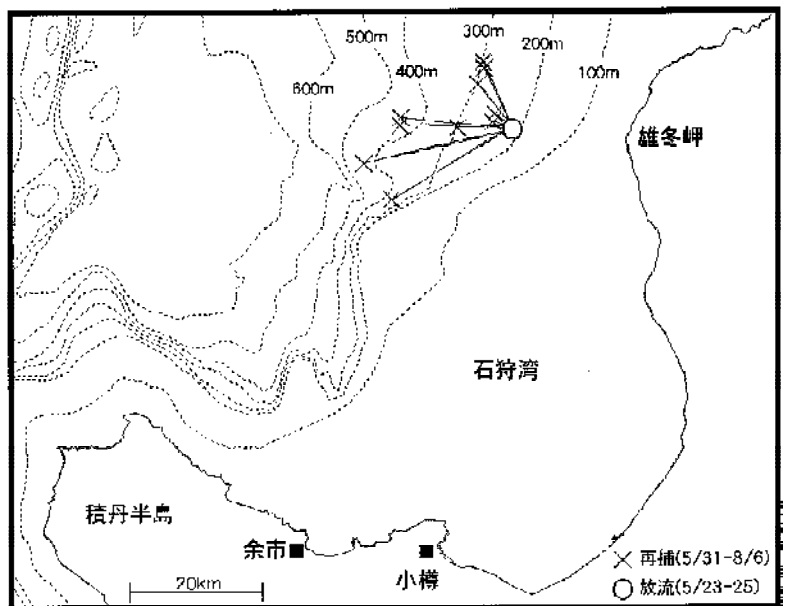
そこで今回、幅9mm、長さ約20mmの黄色いプラスチックテープ（標識記号E、F、G、H）を頭胸甲の背側に瞬間接着剤で貼り付け（写真）、平成12年5月23～25日の間に3回、合計1,612尾を放流しました。放流エビは余市郡漁業協同組合所属のえびかご船が漁獲した銘柄「大」の非抱卵ホッコクアカエビから入手しました。余市港で待機中

の中央水試所属調査船「おやしお丸」の船上で、それらに標識を装着し、冷却海水中に収容して、ただちに雄冬岬沖の放流点（北緯43°44′ 東経141°08′ 水深約230m：図中の○）に向かいました。放流点では放流器にエビを移し、海底直上まで垂下して放流しました。

8月6日現在までに10尾の再捕報告があり、春から夏にかけてホッコクアカエビが、分散しつつ深みに移動している状況が認められています（図）。来年春の脱皮によって標識が脱落するまで、さらなる再捕報告があることが期待されま

す。
今回、特に活きの良いエビを供給して頂き、また迅速に再捕報告をして下さいました余市郡漁業協同組合の長栄丸、金栄丸、栄徳丸、幸龍丸、栄幸丸、松洋丸、海幸丸に感謝申し上げます。

（中央水試資源管理部 山口幹人）



※この図の一部はマリンネットの「標識・放流情報管理システム」および「漁場情報処理システム」を用いて作成しました。

編集 北海道立中央水産試験場図書出版委員会

委員長	水島	敏博						
委員	西内	修一	浅見	大樹	斉藤	節雄	野俣	洋
	瀬戸	雅文	杉田	弘之	宇藤	均	鳥澤	雅
事務局	河野	隆一	對馬	幸輝	井形	衣里		

* * * *

表紙右上記号 ISSN 0914 - 6849 の説明

ISSNは、International Standard Serial Number（国際標準逐次刊行物番号）の略です。逐次刊行物に付与される国際的なコード番号で、ISDS（International Serials Data Systems；国際逐次刊行物データシステム）という組織のもとで逐次刊行物の組織や検索に利用されます。

この番号は、国立国会図書館ISDS日本センターから割り当てられるものです。

本誌の内容の一部、あるいは全部を無断で複写複製（コピー）することは法律で認められた場合を除き、著者の権利の侵害となる恐れがありますので、必要な場合には、あらかじめ北海道立中央水産試験場企画情報室あてご連絡くださるようお願いいたします。

落丁・乱丁はお取り替えいたします。

本誌は、下記の道立水産試験場・栽培センターの広報誌です。本誌に対するご質問、ご意見がありましたら最寄りの水試・栽培センターまでお寄せ下さい。

北海道立中央水産試験場

046-8555 余市郡余市町浜中町238

電話 0135(23)7451

FAX 0135(23)3141

北海道立函館水産試験場

042-0932 函館市湯川1-2-66

電話 0138(57)5998

FAX 0138(57)5991

北海道立函館水産試験場室蘭支場

051-0013 室蘭市舟見町1-133-31

電話 0143(22)2327

FAX 0143(22)7605

北海道立釧路水産試験場

085-0024 釧路市浜町2-6

電話 0154(23)6221

FAX 0154(23)6225

北海道立釧路水産試験場分庁舎

085-0027 釧路市仲浜町4-25

電話 0154(24)7083

FAX 0154(24)7084

北海道立網走水産試験場

099-3119 網走市鱒浦31

電話 0152(43)4591

FAX 0152(43)4593

北海道立網走水産試験場紋別支場

094-0011 紋別市港町7

電話 01582(3)3266

FAX 01582(3)3352

北海道立稚内水産試験場

097-0024 稚内市末広4-5-15

電話 0162(32)7177

FAX 0162(32)7171

北海道立栽培漁業総合センター

041-1404 茅部郡鹿部町字本別539-112

電話 01372(7)2234

FAX 01372(7)2235

北水試だより 第50号

平成12年10月31日 発行

編集・発行 北海道立中央水産試験場

ホームページアドレス <http://www.fishexp.pref.hokkaido.jp/>

印刷 株式会社 総北海