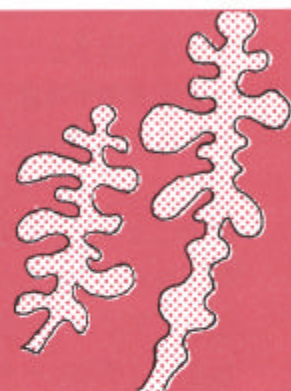
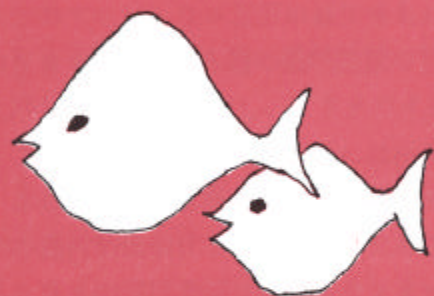


# 北水試だより

▷ 浜と水試を結ぶ情報誌 ◁



|    |                                                |    |
|----|------------------------------------------------|----|
| 目次 | 年頭所感 .....                                     | 1  |
|    | 水試研究員シアトルに渡る .....                             | 2  |
|    | 資源・増殖シリーズ                                      |    |
|    | ヨツハモガニの雄はウニの天敵だった! .....                       | 9  |
|    | ーエゾパフンウニの効率的な放流技術開発をめざしてー                      |    |
|    | 加工シリーズ                                         |    |
|    | 下痢性貝毒について .....                                | 12 |
|    | 1. オホーツク海産ホタテガイの下痢性貝毒成分と<br>その毒性値の季節変化         |    |
|    | トピックス                                          |    |
|    | ホタテガイ副産物の処理・利用技術に関する研究開発<br>～事業の概要～ .....      | 16 |
|    | ロシアの研究者ーシェペーレフ氏ー<br>栽培センターでウニ増養殖技術の1カ月研修 ..... | 18 |

第24号  
1994/1

北海道中央水産試験場

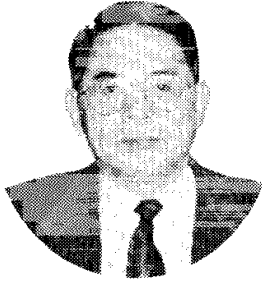


0000381840

015(1)47 24 No. 24

北海道立水産試験場

## 年 頭 所 感



北海道立中央水産試験場長 齋藤 勝 男

平成6年の新春を水産関係の皆さんとともに迎えることができましたことを心からお慶び申し上げます。

昨年は1月15日の釧路沖地震に始まり、7月12日の北海道南西沖地震では奥尻町や島牧村などで多くの被害があり、更に冷夏、年末のウルグアイラウンドの米問題など道民にとって大変な一年となりました。

本道の水産業にとっても両地震の被害は甚大で、特に奥尻島などの漁船被害のほか、浅海生物のアワビ・ウニ資源の減少をもたらし、これらの早期復興がなされることを切に祈っております。なお、本道の栽培漁業の目玉であるサケ・マスは秋サケの来遊量が予想を大きく上回り3,900万尾に達し、ホタテガイも貝毒の発生が過去2カ年発生しませんでした。コンブが減産となるなど一般的には沿岸資源の減少傾向は強まっているようです。

水産試験場では厳しい現状認識のもとに資源管理型漁業、栽培漁業の推進とともに、水産物の高付加価値化を推し進めるための試験研究を行っております。最近特に注目を集めているヒラメの栽培漁業は、栽培センターでの量産技術の確立及び試験場と漁協、指導所などが協力して実施している放流後の効果調査結果を受けて、日本海栽培センター（仮称）も2カ所に設立されることが決まっております。更にヒラメの漁獲サイズを当面全長35cmにするなど資源管理型漁業の推進も図られようとしています。磯焼け対策についてもウニ除去による藻場の造成もできるようになって来ております。また、貝毒対策についてもプランクトンの実態把握につとめると共に減毒試験や餌料化試験などを行い成果も得られて来ております。さらに、最近、釧路水試では雑海藻の新しい利用方向が見つけられるなどの成果が出て来ております。

現在水産試験場で行われている各種の試験研究の上に更に新しい役割を加えて厳しい本道の水産業を安定・発展させるため、老朽化していた中央水試の改築工事が平成4年度から始まりましたが、昨年12月に4階建ての立派な管理研究棟が完成し、移転いたしました。新庁舎は、新しい分野として全国の水産試験場で初めての水産工学的機能を有し、今後発展させようとしている魚類養殖上問題となる魚病関係や、健康で安全な食生活を送る上で重要な水産食品の安全供給に関する試験研究を推進させるための施設も整備されます。

また、道民の皆様にも開かれた試験研究機関として水産業を理解し、海に親しんでいただくための試験研究ギャラリーを設けておりますので、どうぞお気軽にお立ち寄りください。お待ちいたしております。なお、飼育・実験棟は本年秋には完成予定で、外構を含めた工事全体の完成は、平成7年度になります。

新庁舎での試験研究に職員一同大変張り切っております。どうか今後とも皆様と一緒に本道水産業の発展に尽力いたしますので、よろしくお願い申し上げます。新春の挨拶といたします。

## 水試研究員シアトルに渡る

富 永 修

### はじめに

私は北海道の長期海外研究派遣員として平成4年8月20日から平成5年3月末までの7カ月あまりにわたって米国ワシントン州シアトル市にある国立海洋大気局アラスカ漁業研究所(National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Alaska Fisheries Science Center)で海外研究の機会を与えられました。本研究の目的はスケトウダラ仔魚の成長と初期減耗の関係を調べることで、この研究の成果を人工種苗ヒラメの放流後の減耗機構の解明に生かしたいと考えていました。滞在中には研究手法や研究の進め方などを世界の第一線の科学者達から教えてもらうことができましたが、それだけでなくアメリカの生活風習やアメリカ人の人間性にふれることができ、大変貴重な経験をさせていただきました。

ここではアメリカの研究事情と日常生活について報告したいと思います。



図1 シアトルと日本の位置

### エメラルドシティーシアトル Seattle

まず、私が訪問したシアトル市についてお話しします。シアトル市はアメリカの北西部、カナダとの国境の近くに位置(図1)する、人口約54万人のワシントン州最大の都市です。シアトル市は通称エメラルドシティーと呼ばれ、アメリカの大都市の中で最も美しい都市の一つにあげられています。また、気候も良いことからアメリカ人が住みたい都市の上位に常にランキングされています。

シアトル市は北緯48度と北海道よりも北方にあり、サハリンとほぼ同緯度ですが、海洋性気候の影響で冬でも温暖な日が多く、気温が氷点下になるのは1年のうちほんの

数日です。冬季は雨の降る日が多くなりますが、春から夏にかけては晴天の日が多く暖かい日が続きます。高緯度地帯であることと4月から10月までの期間にサマータイム（時計を1時間進める）が採用されることから、6月などは夜の10時ころまでうっすらと明るい状態が続きます。そのため、この時期は仕事が終わってから家族でピクニックにでかけたり、スポーツを行う人がたくさんいます。

ダウンタウン（街の中心部）には多数の高層ビルがそびえ（図2）、何車線もあるフリーウェイが街を横切っていますが、豊富な緑と大きな木々がいたるところに配置されており、日本の大都市のような乱雑さを感じません。乱雑さどころか、札幌すすきののようなけばけばしいネオンサインや看板もないので、街全体が大きな芸術作品のような印象さえ受けます。



図2 キングドームから見たシアトルのダウンタウン

シアトルの代表的な建物はスペースニードルと呼ばれるタワーで、その展望台から

はシアトル近郊を一望することができます。西側には太平洋へとつながるピュージッット湾が対岸のオリンピック半島の木々の緑と見事に調和し、東側にはワシントン湖とカスケード山脈の雄々しい姿がアメリカの大自然を実感させてくれます。また、南方にはタコマ富士と呼ばれ日系人に親しまれたレーニエ山を見渡すことができます（図3）。



図3 レーニエ山とワシントン湖。日系人の間でタコマ富士と呼ばれたように、日本の富士山のように美しい山です。前方に広がるのはワシントン湖です。

シアトルは近代的な建物と自然がうまく融和している街といえるでしょう。日本ではシアトルと同じように開発を進めることは難しいかもしれませんが、人間の物質的な欲望を満たすだけの開発は避けたいものだと感じました。

#### アラスカ漁業研究所

私が研究を行っていたアラスカ漁業研究所（図4）は、アメリカ商務省に属する国立水産研究所の一つで、アラスカおよび米

国西岸域の海洋と河川の水産研究を行っています。これらの水域には北太平洋ならびに東部ベーリング海も含まれており、本道水産業とも深く関わっています。アラスカ漁業研究所は6つの大きな部局に分かれており、本長期海外研究では Resource Assessment and Conservation Engineering (通称RACE) に属して共同研究を行いました。RACEはさらに7つのセクションに分かれ米国西岸の魚類、カニ類および貝類の資源・生態研究を行っています。これらの研究成果は資源管理の科学的情報として各種国際委員会などで利用されています。

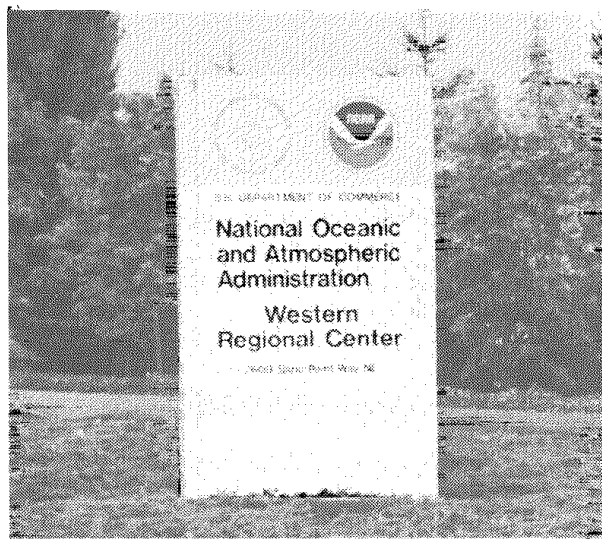


図4 アラスカ漁業研究所の入り口

研究施設の中心は広大な敷地面積のシアトル市郊外サンドポイントにおかれています(図5)。その他にもシアトル市内のモントレイク(車で10分程度:大きな図書館がある)、アラスカ州コディアック、オレゴン州ニューポートなどにも実験所があり

ます。また、4隻の調査船によってカリフォルニア沿岸からベーリング海で調査研究が行われています。

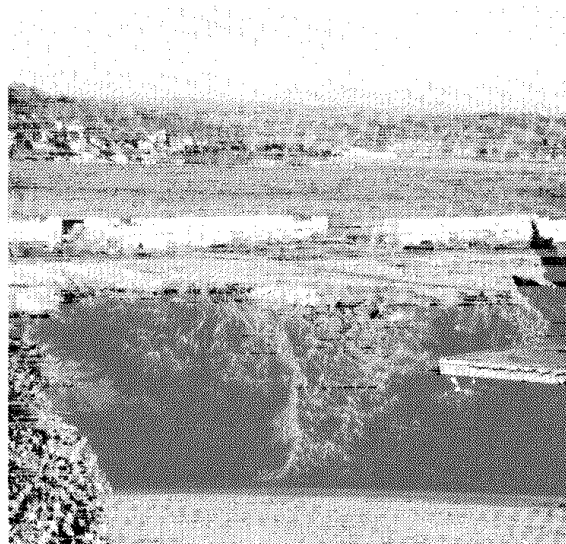


図5 NOAA全景。ワシントン湖畔に広がるNOAAキャンパス。この素晴らしい自然環境、広大なスペースと豊かな自然。休日でもここで過ごしたい気分させられる。

私の所属した研究室では、耳石日周輪やRNA、DNAの分析によりスケトウダラ仔魚の成長、栄養状態および生残過程の研究を行っています。研究室のボスはKevin M. Bailey博士で魚類の初期生活に関する数多くの論文を発表している科学者です。Bailey博士には研究面だけでなく、日常生活でも親身になってお世話していただきました。

研究所の設備や備品(図6)は中央水産試験場の新庁舎とそれほど大差がありません。むしろ中央水産試験場の方が新しい機器が整っているようです。しかし、研究論文の数などからみて研究者の生産性という点では、アメリカの方に軍配があがります。そ



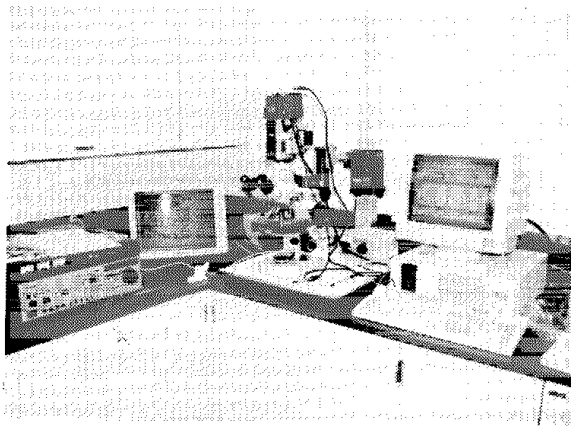


図6 顕微鏡ビデオマイクロメーターシステム。  
耳石日周輪の解析には威力を発揮する。

の原因として、アラスカ漁業研究所の各研究者が一つの研究に没頭できる点が挙げられると思います。水産試験場では一人の研究者が何種類もの魚種を担当したり、いくつもの事業の調査研究を行わねばなりません。そのために、なかなか一つのことに集中できずに、仕事の時間が細かく分割されてしまっているのが現状です。若手の研究者の中には夜遅くまで、また土曜、日曜も試験場に出てがんばっている人たちもいます。厳しい水産事情を考えると仕方がない部分もありますが、水産業に効果的に還元できるような成果を上げるためには、われわれの業務・研究内容を再チェックしていく必要があると感じました。

アラスカ漁業研究所ではフレックスタイムを採用しています。フレックスタイムというのは、水産試験場のように8時45分から5時30分までといった勤務時間を設定するのではなく、個人が個々の生活リズムに

合わせて勤務時間を決めることができる制度です。私が所属したグループの研究者は、朝7時半から夕方の4時半までを勤務時間に決めて仕事をしていました。アメリカでは夫婦共稼ぎが普通ですが、フレックスタイムのおかげで、夫婦が勤務時間をずらして子供を託児所（Day care Center）に連れていったり、引き取りにいたりする時間を調整することができ、アメリカ社会に適合した制度という印象を受けました。

#### アメリカでの生活

当然のことですがアメリカでは英語が話されています。したがって、日常生活ではすべて英語を使わなければなりません。しかし、全く英語が話せなかった妻が、支障なく日常生活を送っていたことを考えると、それほど大きな問題ではなかったのかもしれない。というのは、スーパーマーケットや銀行のキャッシュマシーンなど、普段よく利用するものが日本と同様のシステムだったからだと思います。スーパーマーケットでは日本の倍ぐらいの大きさのカートで買い物をすることを除けば、棚から欲しい品物をとって、レジに行ってお金を支払うところまで日本と全く同じでした。レジの店員さんが人なつっこく話しかけてきても、にっこりして「ハイ」と答えておけば良かったわけです。ここでは日本と少し違う点をお話したいと思います。

## 1 車は右側通行

アメリカの交通規則は州によって少しずつ異なっていますが、車の右側通行は共通しています。これは日本と全く逆で、車を購入してしばらくは右側通行に随分神経を使いました。とくに、左折（日本での右折にあたる）時には、うっかりすると左側のレーンに入ってしまうことがあり、ヒヤッとすることも何度かありました。しかし、右側通行には1週間ほどで慣れることができ、その後はドライブを楽しんでいました（図7）。



図7 ガソリンスタンドでは、ほとんどがセルフサービス。最初は戸惑いました。

アメリカの独特の交通法規としてフォーストップ（Four Stop）という規則があります。この規則は、信号がなく4方向とも「とまれ」の標識のある交差点では、最初に交差点に到着した車に優先権があるというもので、スムーズな交通の流れをつくるのに役立っていました。フォーストップ規則は、我先に進もうとする運転者の多い日

本では交差点での事故防止や渋滞解消に大いに役立つのではないかと思います。

## 2 アメリカ人は現金を持たない？

アメリカはよくカード社会といわれますが、普段の生活ではカードよりもむしろ個人小切手（Personal Check）のほうがよく使われているようです。個人小切手とは支払い分を小切手に記入して現金の代わりに支払い、後日小切手口座から引き落とされるシステムです。バス料金やハンバーガーなどのファーストフードの店などでは、現金しか通用しないのでいくらかの現金は必要ですが、犯罪の多いアメリカでは多額の現金は持ち歩かないようです。カードや個人小切手は犯罪からの自己防衛の一手段なのでしょう。おもしろいことにアメリカ人はアメリカ国内を旅行する時に、トラベラーズチェックを作って持っています。このあたり、日本人にはなかなか理解しにくいところです。

## 3 電気社会アメリカ

アメリカは電気社会の国です。調理用のコンロやオーブンなどもすべてエネルギーは電気です。私の知っている範囲ではガスというものはほとんど使われていなかったように思います。ここで困るのが停電の時です。私がアメリカ滞在中にシアトルで冬の嵐があり、2日間にわたってほぼ街中が停電になってしまいました。料理が作れ

ないばかりか、暖房までとまってしまう、さんざんな目に遭いました。電気というのは便利な反面、いったんとまると大変な事態になることを痛感させられました。

先に述べたほかにも、入浴方法の違いや外食時のチップの制度など細かい相違点がいくつかありますが、生活上では日本もアメリカもだんだん同じような習慣になっていると感じました。ところで、アメリカで日本と同じようなシステムをみて驚きました。それは出前の制度です。英語ではデリバリーといいます、中華やピザなどの店ではそれほど珍しくないようです。

#### シアトルの魚たち

シアトルの魚たちに関しても少しお話ししたいと思います。私はスケトウダラ仔魚を研究対象としていたので、魚らしい魚とふれることができる場所は、スーパーマーケットの鮮魚売場と水族館そして趣味の釣り（魚の姿はほとんど見られませんでした）の時ぐらいでした。スーパーマーケットでは日本ほどは豊富な種類の魚をみることができませんでした（図8）。売られている魚はギンザケ、マスノスケ、タラ、オヒョウが主で、北海道の代表種であるシロザケはアメリカ人好みではないらしく、店頭で見つけることができませんでした。魚以外では、帆立貝、小エビ、イカやカニ（ダンジネスクラブ）などが、はかり売りされていました。しかし、生で食べる習慣がない

せいか、どれも新鮮といえるものではなかったように思います。

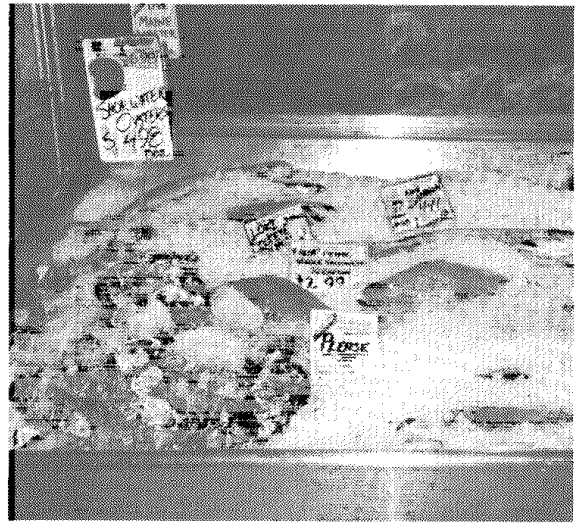


図8 新鮮な？魚たち。生で食べる習慣がないためか、日本人の目にはあまりおいしそうに見えません。だんぜん、魚のスペースよりも肉のスペースが広がった。

北海道の日本海側では冬季にトドが問題になっていますが、シアトルでも同じような問題がありました（図9）。遡上するベニザケやギンザケなどが河口域の水門の所で、トドやアザラシに食べられてしまうという問題です。漁業者の人たちはトドやア

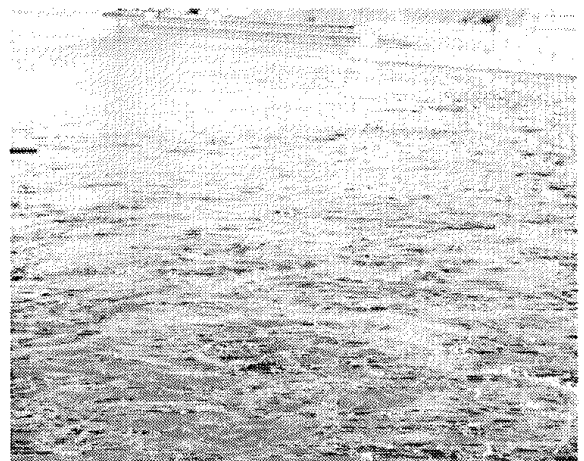


図9 チッテンデン水門で愛嬌をふりまくアザラシたち。漁業者の人たちの神経を逆撫でしている。



ザラシを駆除したいのですが、法律でトドやアザラシを殺すことができないのです。漁業という経済活動と動物保護の問題をどのように共存させていくか、今後を注目したいと思っています。

ところで、北海道でも問題になっている遊魚に関してですが、ワシントン州では遊魚にライセンス制度を実施しています(図10)。ライセンスは街の日用雑貨用品店でだれでも購入することができます。河川や時期によってサイズや釣獲尾数<sup>ちょうかく</sup>の制限なども行われており、釣り人へと資源管理の啓蒙という点では日本も見習うべきでしょう。



図10 立派なギンザケが釣れました(妻が)。このあと何度か釣りに出かけましたが、後にも先にもこれ1匹になってしまいました。

ライセンスは比較的高価なものですが、私の周りの釣り人達はすべて購入していました。ライセンスには釣った魚のサイズや尾数を書き込む箇所があり、シーズン終わりにワシントン州政府に郵送することになっており、北海道としても参考になる制度だと勉強させられました。

#### おわりに

アメリカでは多くのことを学び、経験しました。水産に関する様々な問題に対しても、違った文化や習慣を持った人たちがどのように対処しているのかを少し知ることができたように思えます。水産試験場の職員も外国から異なった発想を学ぶ時期にきているのだとつくづく感じました。

最後に、アメリカでの研究及び生活面でご協力いただいたKevin Bailey博士ほかアラスカ漁業研究所の職員とその家族の皆様  
に衷心より感謝いたします。

(とみなが おさむ 中央水試漁業資源部  
報文番号 B2042)

## 資源・増殖シリーズ

## ヨツハモガニの雄はウニの天敵だった！

—— エゾバフンウニの効率的な放流技術開発をめざして ——

エゾバフンウニは、北海道の浅海漁業において重要な位置を占めています。しかし、本種の漁獲量は1988年の798 t から1991年の397 t に激減しており、資源の維持、増大を図るために全道で人工種苗が放流されています。放流数は1988年以降増加し、1992年には約3,800万個体に達しています。

中央、函館、釧路の3水試では1990年から5カ年計画で、日本海、道南、道東の各海域の特性に見合った放流技術を確立するため、「ウニ人工種苗放流技術マニュアル化試験」に取り組んでいます。試験の最終目標は放流種苗を効率的に漁獲に結びつけるためのマニュアルを作成することです。

今までの研究結果から、放流種苗の生残率の低下には、ヒトデ類とカニ類による食害が関与することが分かりました。したがって、放流前後に放流場所に生息するヒトデ類とカニ類は可能な限り除去することが必要です。しかし、害敵生物が実際の海中でどのくらい種苗を食べるのか、またどの種類がより強力な害敵であるかについては明らかにされていません。そこで野外実験を行うことにしました。

## 野外実験の結果について

1993年7月に美国町漁協の前浜で殻径12 mm程のエゾバフンウニ人工種苗を放流し、カニ類とヒトデ類が本当に集まってくるのか潜水観察しました。海底でみられた害敵生物は主にヨツハモガニとイトマキヒトデであり、他の害敵はほとんど見られませんでした。そこで両種に注目して、ウニ種苗の放流前後での<sup>いしろう</sup>蛸集状況と胃内容物組成を比較したところ、結果は実に興味深いものになりました。イトマキヒトデの密度は若干増えた程度ですが、ヨツハモガニは放流前の倍程度になり(表1)、明らかに種苗に集まってきたのです。さらにヨツハモガ

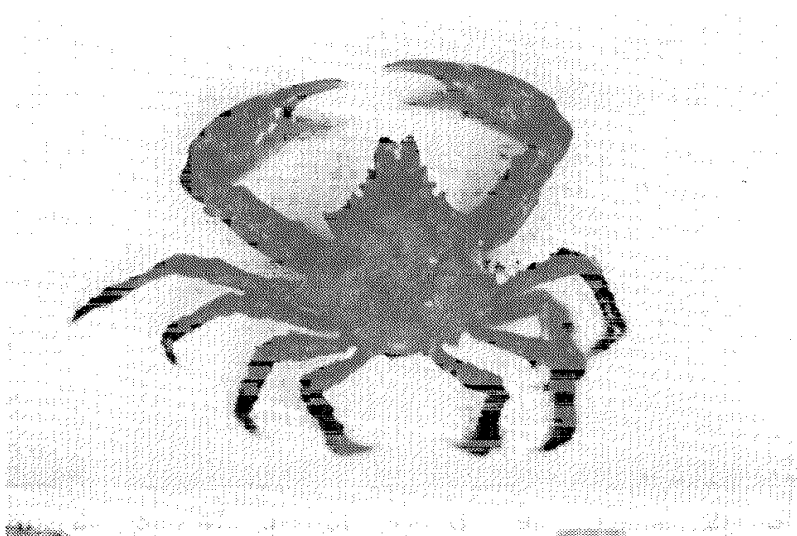


図 ヨツハモガニ (オス)

岩礁の潮間帯から水深15 m程の浅海に多いカニで、海藻を切りとって背面に付ける習性がある。分布は日本全沿岸で、甲の大きさは3 cm程(新動物図鑑から引用)。

表1 エゾバフンウニ種苗放流前後における害敵生物の個体数密度 (個体/㎡)

|                 | ヨツハモガニ | イトマキヒトデ |
|-----------------|--------|---------|
| ウニ種苗放流前 (7月25日) | 1.1    | 3.0     |
| 放流24時間後         | 2.0    | 4.3     |

表2 エゾバフンウニ種苗放流前後における害敵生物の胃内容物組成

| 日 時                | 性別 | 胃内容物にウニ類が出現した個体の頻度 (%) |          |
|--------------------|----|------------------------|----------|
|                    |    | ヨツハモガニ                 | イトマキヒトデ* |
| ウニ種苗放流前<br>(7月25日) | 雄  | 0.0                    | 0.0      |
|                    | 雌  | 0.0                    |          |
| 放流24時間後            | 雄  | 34.8                   | 5.6      |
|                    | 雌  | 2.6                    |          |

\* イトマキヒトデは性の判別をしていない。

ニの胃内容物を観察したところ、種苗放流前では見られなかったウニ類の殻と棘<sup>とげ</sup>が出現したのです (表2)。以上の結果からヨツハモガニは、放流直後のエゾバフンウニに群がり、それを食べていることが明らかになりました。一方、イトマキヒトデもウニを捕食する害敵生物ですが、ヨツハモガニと比較すると食害の程度は、かなり控えめであることが分かります (表2)。

#### 駆除すべき害敵は何か

今回の観察では、さらに興味深い事実も得られています。雄のヨツハモガニは、高い頻度でウニ種苗を食べていたのですが、雌のヨツハモガニは種苗をあまり食べていないのです (表2)。この原因については、どのように解釈してよいのか頭を悩ませて

いました。

そんなある日、室内水槽で飼育していたヨツハモガニがウニ種苗を食べている様子をながめていて、一つのヒント<sup>ひらめ</sup>が閃きました。雄ヨツハモガニは種苗をハサミで割って食べますが、雌のヨツハモガニは上手に割ることができないのです。雄のヨツハモガニは雌より大きなハサミを持っており、雌雄で食害の程度が異なった原因は、両者のハサミの大きさの違いによるものと推測できます。つまり雄のヨツハモガニは、エゾバフンウニ人工種苗の放流効果を妨害する最も強力な天敵の一つであったのです。

#### 今後の展開について

中央水試では、水産業専門技術員、後志北部地区水産技術普及指導所、美国町漁協

および余市郡漁協と連携を取り、今回得られた知見を生かしたヨツハモガニの食害を効率的に防御するウニ種苗放流技術の開発に取り組んでいます。具体的な手法については、別の機会に改めて詳しく報告させていただくことにしますが、我々は確かな手ごたえを感じています。

適切な害敵からの防御技術が浜に普及することにより、北海道の磯がエゾバフンウニであふれかえる未来を夢見ながら、この辺でひとまず筆を置くこととします。

(川井 唯史 中央水試 増殖部  
報文番号 B2043)

#### 中央水試工事報 第4号

### 中央水試の管理研究棟が完成！～移転作業行われる～

中央水試では、平成4年から庁舎の改築工事が進められていましたが、このほど管理研究棟が完成し、12月11～13日にかけて、移転作業が行われました。

当日は、朝9時から日本通運の作業員約40人ほどが4つの班に分かれ、1階の総務部及び3階の企画情報室から順次荷物の運び出しを行い、新庁舎（管理研究棟）の各室へ搬入していきました。

12月13日から、新庁舎での執務が始まりましたが、その後も荷物の整理や工事以外の新規購入備品の搬入・設置作業などが続きました。

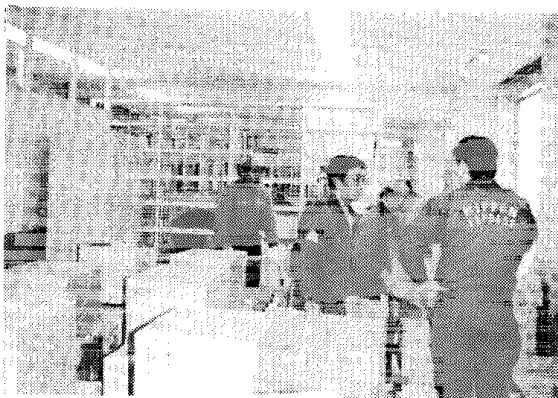
また、12月18日と21日には、図書室の移転作業が行われました。

この間、図書の利用・サービスについては、皆さんにご不自由をお掛けして来ましたが、1月17日から通常どおり利用できるようになりましたので、よろしくお願いします。

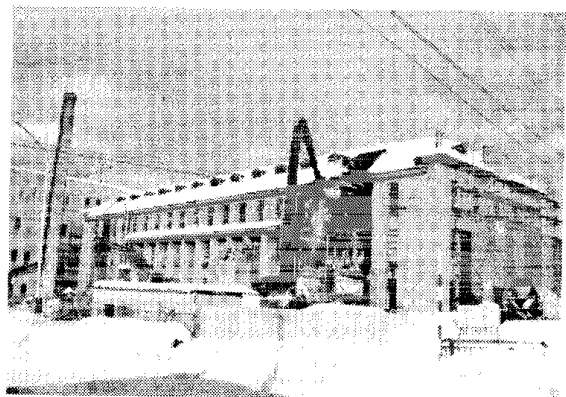
なお、現在、管理研究棟の海側では、飼育実験棟の建設工事が進められています。

そして、1月22日からは、毎日のように舞い降りてくる雪の中で、旧庁舎の解体作業が始まりました。昭和6年の開設以来、当時は東洋一と言われ、余市のシンボルとして長年親しまれてきた建物も、いよいよ姿を消すことになり、寂しい思いがします。

(中央水試 企画情報室 情報課)



新庁舎2F図書室への移転作業のようす



解体が始まった旧庁舎

加工シリーズ

## 下痢性貝毒について

### 1. オホーツク海産ホタテガイの下痢性貝毒成分とその毒性値の季節変化

#### はじめに

オホーツク海におけるホタテガイ漁業は、北海道水産業において重要な位置を占めていますが、近年下痢性貝毒による出荷規制が毎年のように行われ、ホタテガイの計画的生産や消費地への安定供給に大きな影響を及ぼしています。

下痢性貝毒は、この原因プランクトンを捕食した二枚貝を人が摂食すると、下痢を主体とする食中毒を起こすことからこのように呼ばれるようになりました。下痢性貝毒は、脂溶性の貝毒であり、ホタテガイでは中腸腺（うろ）に極在するとされています。下痢性貝毒成分としては、OA（オカダ酸）、PTX（ペクテノトキシン）群、YTX（イエットトキシン）といわれる物質などこれまでに約11種が報告されています。これらの毒成分は、下痢、吐き気などの中毒症状を起こすほか、最近の知見では、発ガン性や肝臓毒性を有することも報告されています。

北海道と同様に下痢性貝毒の発生する青森県陸奥湾では、主要な成分としてDTX（ディノフィシストキシン）1,3、PTX群、YTXが報告されていますが、オホーツク海産ホタテガイでは、その原因となる貝毒

成分については、これまでほとんど調べられていませんでした。ここでは、平成2年度から貝毒に関する試験を実施し、オホーツク海産ホタテガイの下痢性貝毒成分とその毒性値の季節変化についていくつかの知見を得ましたので、下痢性貝毒の測定法と合わせて紹介します。

#### 下痢性貝毒の定量法

下痢性貝毒の試験を行うにあたっては、毒性値と毒成分の定量を行う必要があります。下痢性貝毒の測定法には、『マウスユニット（Mu/g）』という単位で皆さんおなじみのマウステストのほか、HPLC（高速液体クロマトグラフィー）法という分析機器による測定法や酵素免疫法という抗原抗体反応を利用した検査方法などがあります。

現在、マウステストは厚生省で定められた方法として、下痢性貝毒の検査に用いられていますので、まずはじめにこの方法から紹介します。

試料のホタテガイから貝毒成分を抽出し、他の成分を除去した後、17～20 gのマウスの腹腔内に注射します。そして、24時間後のマウスの生死と試料の希釈度から毒性値

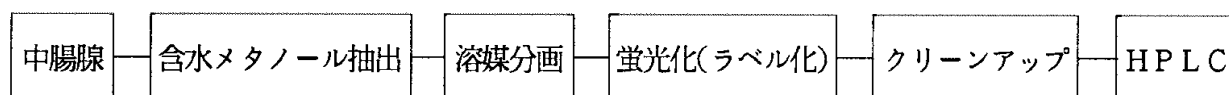


図1 下痢性貝毒成分の分析法フロー

を算出します。しかし、この方法は、マウスの生死判定に時間がかかること、測定値は試料の希釈に基づく幅を持った値であること、また構造と作用の異なる複数の毒性分を識別できないこと、などの問題があります。

一方、HPLC法は、東北大学の安元らにより開発され、約11種類報告されている毒成分のうち、これまでにOA、DTX-1、DTX-3、PTX-6の4種類の毒成分の検出、定量法が確立されています。図1に分析法のフローを示しました。含水メタノール（アルコール類の一種）により毒成分を抽出し、溶媒分画といわれる方法で貝毒検出の障害となる物質を除去した後、蛍光化試薬という毒成分検出のための薬を使って、めじるし付けを行います（ラベル化）。さらに、カートリッジカラムという器具を用いて他の妨害物質を除き（クリーンアップ）、HPLCにより各毒成分を定量します。定量値は、各毒成分の比毒性値（表1）によりマウス毒性値に換算することができます。なお、HPLC法での毒成分の定量には、換算のもととなる、既知量の標準品を必要とします。

表1 下痢性貝毒成分の比毒性値(Mu/μg)

| OA   | DTX-1 | DTX-3 | PTX-6 |
|------|-------|-------|-------|
| 0.25 | 0.31  | 0.24  | 0.10  |

註 DTX-3の比毒性は、7-0-パルミトイル DTX-1の値を示した。

#### 下痢性貝毒の毒性値と貝毒成分の季節変化

1992年の4～10月に紋別沖で採取されたホタテガイの中腸腺について、HPLC法により毒成分の検出を行った結果を表2に示しました。

OAは、5月25日、7月31日に0.04μg/g、DTX-3は、4月7日、5月25日、10月6日にそれぞれ0.05、0.11、0.09μg/g検出されました。また、PTX-6は、5月25日、6月1日でそれぞれ0.69、0.42μg/g検出されましたが、DTX-1はいずれの試料についても検出されませんでした。

次にマウステストによる毒性値と貝毒成分から換算した毒性値の季節変化を図2に示しました。

マウステストによる毒性値は4月の0.89 Mu/g以下から6月30日の2.53～5.04 Mu/gまで上昇した後、7月31日には、0.93 Mu/g以下に低下するという変化を示しました。



表2 オホーツク海産ホタテガイで検出された下痢性貝毒成分(中腸腺1g当り)

|            | 毒成分 ( $\mu\text{g}$ ) |       |       |       |       |
|------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
|            | OA                    | DTX-1 | DTX-3 | PTX-6 | Total |
| 1992年 4月7日 | ND                    | ND    | 0.05  | ND    | 0.05  |
| 5月18日      | tr                    | ND    | ND    | ND    | tr    |
| 5月25日      | 0.04                  | ND    | 0.11  | 0.69  | 0.84  |
| 6月1日       | ND                    | ND    | tr    | 0.42  | 0.42  |
| 6月30日      | ND                    | ND    | tr    | tr    | tr    |
| 7月31日      | 0.04                  | ND    | ND    | ND    | 0.04  |
| 8月31日      | ND                    | ND    | ND    | ND    | ND    |
| 10月6日      | ND                    | ND    | 0.09  | ND    | 0.09  |

注 ND; 検出されず、tr; 痕跡量検出。

DTX-3の毒成分量は、DTX-1として表示した。

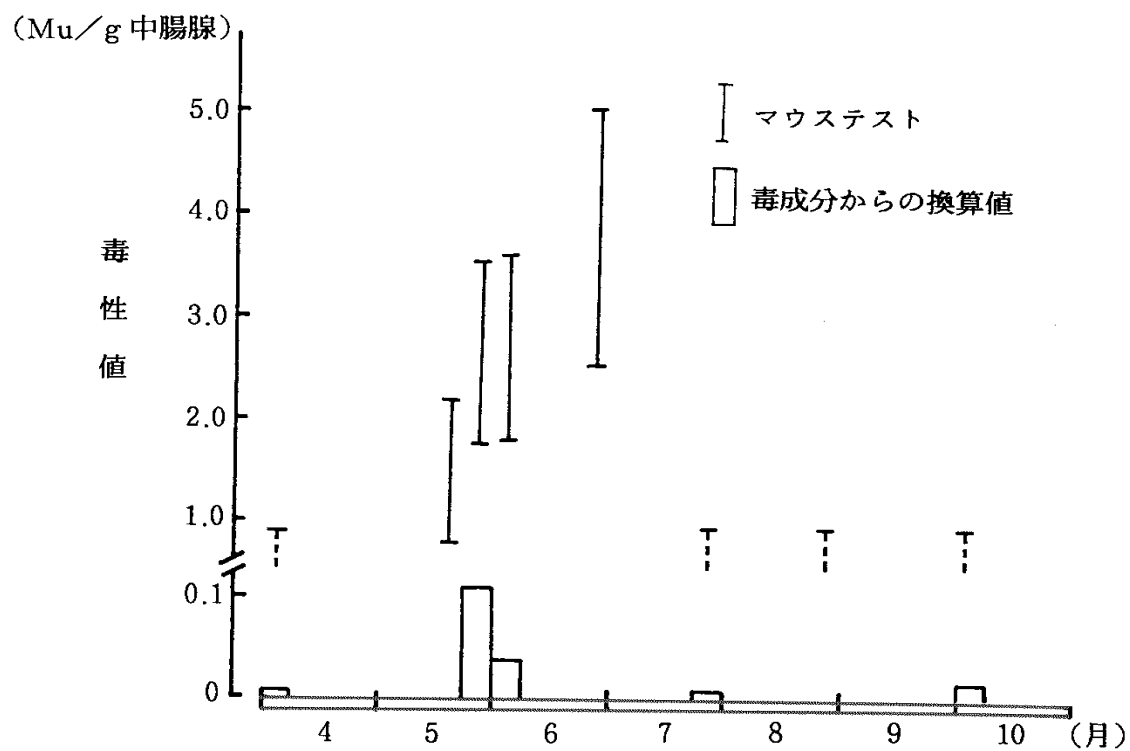


図2 下痢性貝毒毒性値の季節変化

(注 マウステストによる毒性値で、下限値の不明なものは、点線で表示した)

一方、表2の貝毒成分量から換算した毒性値は、4月7日に0.01Mu/g、5月18日に微量が検出された後、急激に増加し、5月25日には0.11Mu/gと最大値を示しました。その後は、6月から10月にかけて減少し、0.04Mu/g以下となりました。

このように貝毒成分から換算した毒性値は、マウステストによる毒性値とほぼ同様な季節変化を示しましたが、最大値に達したのは1カ月程度早く、毒性値は20分の1以下と低い値でした。

#### 一口メモ

##### 下痢性貝毒の成分

OA：オカダ酸

DTX：ディノフィシストキシン

PTX：ペクテノトキシン

YTX：イエットキシン

##### マウスユニット (Mu/g)

貝毒の単位で、「1マウスユニット」というのは、体重約20gのはつかねずみ1匹を殺す毒量です。体重60kgの人間に当てはめると、体重比は約3,000倍で人間の致死量は、3,000～4,000 Mu/gといわれています。

#### おわりに

今回の試験では、オホーツク海産ホタテガイの中腸腺から、3種類の下痢性貝毒成分が検出されました。しかし、毒成分から換算した毒性値は、マウステストによる毒性値に比べて、非常に低い値でした。

このように毒性値に大きな差が生じたのはなぜでしょう？

それは、今回測定した毒成分が、約11種類報告されているうちの4成分だけであったことから、試料にはまだ、ほかの毒成分が残っていた可能性があるからです。

また、もう一つの可能性としては、脂質成分の一つである遊離不飽和脂肪酸の影響が考えられます。この遊離不飽和脂肪酸は、マウスに対して下痢性貝毒と同様の症状を引き起こす作用のあることが報告されています。今回用いた中腸腺にも遊離不飽和脂肪酸が多く含まれているため、マウステストの毒性値が高く出た可能性があると考えられます。

なお、オホーツク海産ホタテガイの中腸腺に含まれる遊離不飽和脂肪酸とそのマウス毒性の季節変化について検討した結果については、次号で紹介します。

(武田 忠明 網走水試 紋別支場  
報文番号 B2044)

## トピックス

### ホタテガイ副産物の処理・利用技術に関する研究開発 ～ 事業の概要 ～

ホタテガイは本道の栽培漁業対象種として重要な位置を占めていますが、生産量の増加にともない、加工残滓や養殖貝・養殖施設への付着生物の処理が緊急の課題となっています。ホタテガイ各部位のうち、貝柱と外套膜を利用可能な部位とすると、それらの歩留まりは全体の4分の1程度で、その他の貝殻、中腸腺等を含む4分の3は廃棄されることになります。したがって、ここ数年のホタテガイ年間水揚げ量が30万t前後を推移していることから、そのうち約20万tが埋め立て等によって廃棄されていることになります。しかし、すでにオホーツク海側の地域や噴火湾地域ではこの埋め立て処理も限界に達しているといわれています。また、この試験でも明らかにされたように中腸腺には重金属が含まれているため、その新しい利用方法を考えた場合にはその除去方法を解決しなければなりません。

このような問題を背景に、道では平成3年度から複数の道立試験研究機関が連携し、課題を分担してそれぞれの専門とする分野からホタテガイ副産物の低コスト処理と有効利用の研究に取り組んでいます。ここでは、今までに得られた成果の概要について紹介します。

#### (1) 重金属の分布、存在形態、除去について

(工業試験場、衛生研究所、水産試験場)

噴火湾およびオホーツク海域で水揚げされたホタテガイ中の重金属量を測定した結果、特にカドミウムが中腸腺に多く蓄積されていることが明らかとなり、時期的には夏から秋にかけてピークとなる傾向がありました。また、従来カドミウムは生体内で特殊なタンパク質と結合して存在していることが知られていますが、ホタテガイ中腸腺では今までの知見とは異なる存在形態が示唆されています。ホタテガイがなぜカドミウムを特異的に蓄積するのか、その生理的意義等については明らかではありません。その他の重金属として、ヒ素も中腸腺中にかなり高濃度に蓄積されていることがわかりました。

次に中腸腺中のカドミウムの効率的な除去方法を試験した結果、pH 1前後の酸性液中での抽出と水洗処理により98%以上の除去が可能であることがわかりました。今後は、大量処理のための実用化試験とともに抽出液（排水）の処理等が課題となります。

## (2) 副産物の処理・利用に関する試験

(水産試験場、工業試験場、中央農業試験場、滝川畜産試験場)

工業試験場において重金属を除去した試料あるいは各機関が独自に副産物を加工した試料を用いて、水産試験場ではウニ、アワビ等への餌料効果試験、中央農業試験場では各種野菜への肥料効果試験、滝川畜産試験場では養豚に対する餌料効果試験を行っています。これらについては今年度から本格的に試験を始めたばかりですが、有機肥料として、あるいはウニの餌料としての有

効性が明らかにされつつあります。また、貝殻については凍結路面でのスリップ防止剤としての利用も考えられています。

以上簡単に概要を述べましたが、このほかにも、EPA、DHAなどの有用物質の測定、内臓や付着物の飼肥料化のための乾燥効率に関する試験、貝殻の容積を減らす減容化試験等も同時に取り組んでいます。平成6年度以降は実用化試験が中心となりますが、できるだけ早い機会にその成果を皆さんに紹介したいと考えています。

(飯田訓之 中央水試 企画情報室)

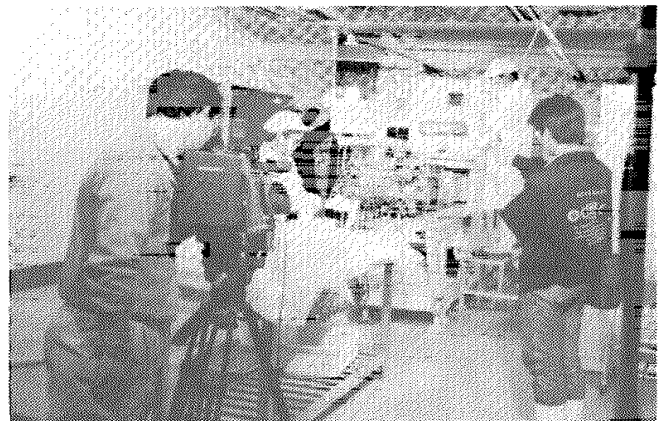
### トピックス

## 水試広報ビデオの撮影、順調に進む

中央水試では、新庁舎（管理研究棟）の建設に関連し、新しく設けられた試験研究ギャラリーで放映する広報ビデオを委託作成しています。

各水試・栽培センターを中心にロケを実施し、このあとスタジオ編集が行われ、3月下旬ころには完成の運びとなります。

(中央水試 企画情報室)



釧路水試での撮影のようす

## トピックス

### ロシアの研究者 —— シェペーレフ氏 ——

#### 栽培センターでウニ増養殖技術の1カ月研修

彼が身長181cm、体重85kgの立派な体を引っ提げて、函館空港到着ロビーに姿をみせたのは、平成5年11月2日の夕刻でした。履歴書の写真で想像していたのとは違い、インテリっぽく、穏やかそうな雰囲気を感じ、なにかほっとしたような気がしました。

彼は去年のビリュコフ氏に続き、ロシア共和国の太平洋漁業海洋学研究所サハリン支所（S a k h T I N R O）からウニの増養殖技術を学ぶために、約1カ月間の予定で我が栽培漁業総合センターにやってきました。名前は、ユーリー ニコラエビッチ シェペーレフといい、妻帯の26歳。研究所では、無脊椎動物研究室に所属し、ウニ類の生態研究を行っています。



写真1 栽培センター職員とシェペーレフ氏  
(中央)

シェペーレフ氏の仕事の中心はサハリンおよび千島列島周辺海域のウニ漁場におけるウニ資源動態に関する研究で、調査船に乗り込んで資源調査を行い、その結果をもとに適正漁獲量を算出する仕事です。ロシアでは4年前から本格的なウニ漁業が始まったそうですが、ほぼ100%が日本向けに輸出されているとのことで、日本とは非常に関わりの深い研究者であります。

栽培センターでは、11月4日から12月2日まで、エゾバフンウニの人工種苗生産技術を中心としたウニ類の増養殖技術に関する研修を行いました。研修内容としては、人工種苗生産技術のほかに、人工種苗放流技術、資源管理技術、ウニの餌としての海藻類の増養殖技術についても講義が組まれ、いつも熱心にノートをとっていました。その中でも、資源管理に関連して行った年齢査定実習については、特に強く関心をもったようで、「ロシアでの資源管理にも役立てたい」と言っていました。

人工種苗生産技術に関しては、11月8日の採卵・人工授精から始まり、シェペーレフ氏の研修用に用意した0.5t水槽で約3週間の幼生飼育を行いました。飼育管理はすべて彼にまかせ、11月30日には無事沈着

にこぎ着けました。

この間、シェパーレフ氏は毎日の計測、給餌等の飼育管理をこなしながら、幼生用餌料の植物プランクトン培養技術、稚ウニ用餌料のアワビ藻の培養技術等に関する講義・実習、栽培漁業振興公社鹿部支所での稚ウニ飼育実習等を行い、夜には宿で英文テキストの読解と、大変ハードな日程となりましたが、精力的にこなしていました。

幼生飼育では、最終的に40数万の沈着期幼生が採れたのですが、準備した沈着槽が小さかったため、3万個ほどを残してすべて廃棄、となってしまいました。排水口へ投入する際に、シェパーレフ氏はしきりに、もったいない、かわいそうだという表情をみせていました。

滞在中には、栽培センター職員、栽培漁業振興公社鹿部支所の職員はもとより、函館市、知内町、鹿部町の役場、漁協等も訪れる機会があり、いろいろな人と積極的に交流を深めていました。特に公社鹿部支所と知内の種苗生産施設の視察では、その規模の大きさに大変驚いていました。

こういったハードな日程の中で、研修終了までに書き上げた20ページにもおよぶ立派な研修報告書は、彼の研修に対する真剣な態度と優秀さを的確に表していると言えます。

研修中、双方にとっての一番の問題は、やはり言葉の壁ではなかったかと思います。基本的に英語でのやりとりでしたが、特に

こちら側の力不足は明らかで、彼にきちんと理解してもらうまでには、日本人に対する時と比べて数倍の時間が必要でした。

今回の研修で、多くの時間を費やした人工種苗生産自体は、ロシアですぐには着手できないかも知れません。シェパーレフ氏は「ロシアは今、様々な困難な問題を抱えている」と言っていました。しかし、「この技術は近い将来必要になると思う」とも言っていました。

これからもロシアでは、日本市場をターゲットにウニの漁獲努力が進められると思いますが、シェパーレフ氏にはまず、ロシアのウニ資源が枯渇しないように、彼の専門の資源管理技術を駆使して、天然資源の維持を行って欲しいと思います。「そのことが、長い目でみれば日ロ両国ともプラスになるのではないか。ウニは昔から変わらず幼生の形で日ロ間を行き来している可能性だってあるんだから」そのようなことを彼が北海道を発つ前の夜、二人で話しました。

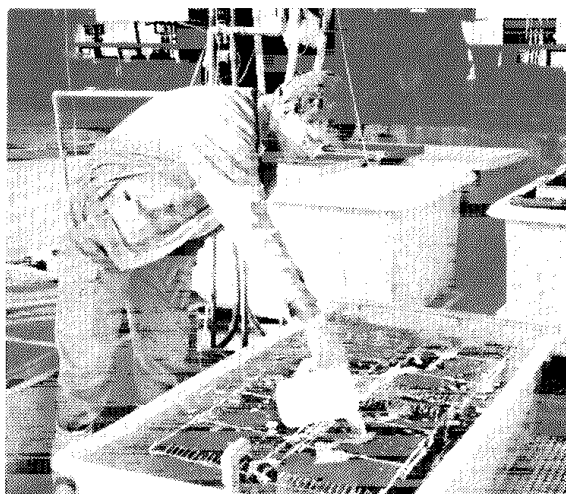


写真2 沈着期幼生を沈着槽へ移すシェパーレフ氏

(高橋 和寛 栽培漁業総合センター浅海部)

お知らせ

北海道立中央水産試験場電話番号一覧表

中央水産試験場の電話番号は、平成5年12月13日から新庁舎への移転に伴い、次のとおりダイヤルイン方式に変更されましたので、本誌上で改めてお知らせします。

電話番号 0135-22-〇〇〇〇, 0135-23-〇〇〇〇

|                         |                            |                                                |
|-------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|
| 場長<br>齋藤 勝男<br>22-3374  | 総務部長<br>藤田 勝康<br>23-7452   | 総務課長、総務係、会計係<br>23-7451<br>水産業専門技術員<br>23-7451 |
| 副場長<br>畑谷 慎一<br>22-3739 | 漁業資源部長<br>小池 幹雄<br>23-8706 | 主任研究員、沖合科、沿岸科、管理技術科<br>23-8707                 |
|                         | 海洋部長<br>西浜 雄二<br>23-8708   | 主任研究員、海洋科、環境生物科<br>23-4020                     |
|                         | 増殖部長<br>西川 信良<br>23-8700   | 主任研究員、魚貝科、海藻科、養殖科<br>23-8701                   |
|                         | 加工部長<br>坂本 正勝<br>23-8702   | 主任研究員、加工科、利用科<br>23-8703                       |
|                         | 企画情報室長<br>川嶋 孝省<br>23-8704 | 室長補佐、企画課、情報課<br>23-8705                        |

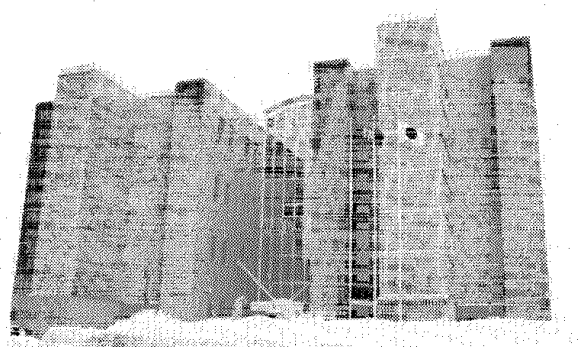
おやしお丸船舶電話 030-02-3-7887 (160km未満)  
040-02-3-7887 (160km以上)

\* 案 内 総務係 TEL 0135-23-7451  
FAX 0135-23-3141  
\* 刊行物案内 情報課 TEL 0135-23-8705

新 庁 舎 の 紹 介

管理研究棟 …… 鉄筋コンクリート造 4階建て 延べ面積5,276㎡ 建築面積1,717㎡ 高さ24m

各部の執務室、実験室、建物の維持管理施設のほか、各種会議室、来場者の皆さんに開放するエントランスホール、試験研究ギャラリー、図書室などがあります。また、1階には後志北部地区水産技術普及指導所及び石狩後志海区漁業調整委員会事務局も入居しています。





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 余市郡余市町浜中町 238

電話 0135 (23) 8705

FAX 0135 (23) 3141

北海道立函館水産試験場

042 函館市湯川町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 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 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 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

099-31 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 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 稚内市宝来4-5-4

電話 0162 (23) 2126

FAX 0162 (23) 2134

北海道立栽培漁業総合センター

041-14 茅部郡鹿部町字本別539-112

電話 01372 (7) 2234

FAX 01372 (7) 2235