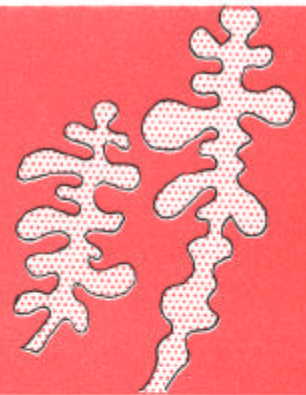
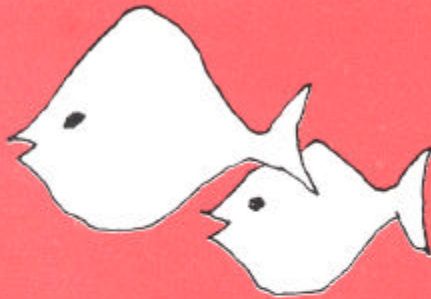


北水試だより

▷浜と水試を結ぶ情報誌◁



目次 /	巻頭言“水産工学シリーズ掲載にあたって”	1
	プロジェクト研究紹介	
	サハリンのニシン情報を求めて	2
	海外出張報告	
	北太平洋の海洋科学に関する国際研究機構 (PICES'96) 第5回年次総会に参加して	8
	試験研究成果から	
	資源・増殖シリーズ	
	飼育水温で性比が変わるマツカワ人工種苗	12
	加工シリーズ	
	カズノコ剥皮工程とイクラ製造工程の省力化	15
	新連載	
	水産工学シリーズ	
	砂浜域の物理環境と漁場形成	
	1. 地盤変動に対するアサリの行動特性	18
	トビックス	
	サハリン産エゾバフンウニの年齢査定記録	22

第37号
1997/3

北海道立水産試験場



巻 頭 言

“水産工学シリーズ” 掲載にあたって

中央水産試験場水産工学室長 跡 部 進

中央水産試験場水産工学室は、漁場造成技術の開発を主要研究課題として平成6年4月に発足して以来、この3月で満3年を経過します。

この間、北海道の漁業協同組合や市町村などの皆様方からは、各地域で現在取り組んでおられる増殖場造成や養殖技術の開発等に関連し、水産工学室における研究開発について具体的なお意見、ご要望等をお寄せいただきまして、誠にありがとうございました。

平成8年度は、これらの要望に基づき、貝類増殖場造成技術の開発など、7項目、15研究課題に取り組んでおります。

研究の推進にあたっては、水産工学室の研究者の意欲的な取り組み姿勢と、道内外の大学や国公立試験研究機関、民間企業等からのご協力をいただいた結果、多くの研究成果を上げるまでに至りました。

これら研究成果は、水槽内での実験結果であり、これをもって直ぐに普及できる段階のものではありません。しかし、中には関係機関の皆様へ、今後の漁場造成にあたって参考となる知見もございますので、これらを中心に本誌上で新たに“水産工学シリーズ”を設け、逐次紹介していくこととしました。当面は、「砂浜域の物理環境と漁場形成」をテーマとして何編かを掲載してまいります。内容等について、ご質問やご意見がございましたら、当室までご連絡ください。

また、水産工学室の研究の成果をもとにして、各地域の沿岸漁場整備開発（沿整）事業等へ展開していくためには、実際の海域において効果や構造物の安定性などを検証する実証化試験を行う必要があります。私どもとしても関係機関との連携を図りながら、これらの試験にも努力してまいりますので、ご協力いただきますようお願いいたします。



水産工学室の実験水槽の一部

サハリンのニシン情報を求めて

大槻 知寛

キーワード：ニシン、サハリン、北海道・サハリン系ニシン、石狩湾ニシン、ニシン資源増大、ニシン種
苗生産、産卵場、受精卵の輸送

はじめに

ニシンに関しては、今までに13回行われている日・ロ定期研究交流においても話題になっていました。しかし、かつて北海道の日本海沿岸を賑わせた春ニシン（北海道・サハリン系ニシン）が消滅した昭和30年代半ば以降、北海道ではニシンの研究体制が縮小されてしまったこともあり、具体的な共同調査の協議までには至っていませんでした。このニシンの復興を目指すことも含め平成8年度に開始した日本海のニシン資源増大プロジェクト研究のなかで、今回、まずサハリンのニシン

事情を知るため、サハリン漁業海洋学研究所（通称サフニコ、以下同）を訪ね、ニシンの産卵場を視察する機会を得たので、その一端を紹介します。

一訪問の目的一

平成8年度から始まった日本海のニシン資源増大プロジェクトは、3つの大きな柱で構成されています。その中の1つに種苗生産・放流プログラムがあり、当面は石狩湾ニシン（地域性のニシン）の増大を考えています。将来的には、かつての繁栄をもたらした春ニシン（北海道・サハリン系ニシン）の増大も考慮して、種苗生産技術開発に取り組むこととなっています。

現在の北海道沿岸では北海道・サハリン系ニシンが捕れないので、種苗生産に必要な親魚が確保できません。そこで、親魚確保の可能性があるサハリンで、漁業実態や産卵実態などの基礎的な情報を把握するとともに、受精卵の確保やサハリンから北海道への受精卵の輸送の可能性、方法について協議を行うため、サフニコを訪問しました。

今回訪問したのは、水試のプロジェクト研究の総括者で、今回の団長を務めた稚内水試草刈資源増殖部長並びに昨年厚田で初のニシン種苗生産・中間育成・放流に携わった石狩地区水産技術普及指導所の菊池専門普及員、そして産卵藻場造成技術開発プログラムの班長を務める筆者の3名でした。

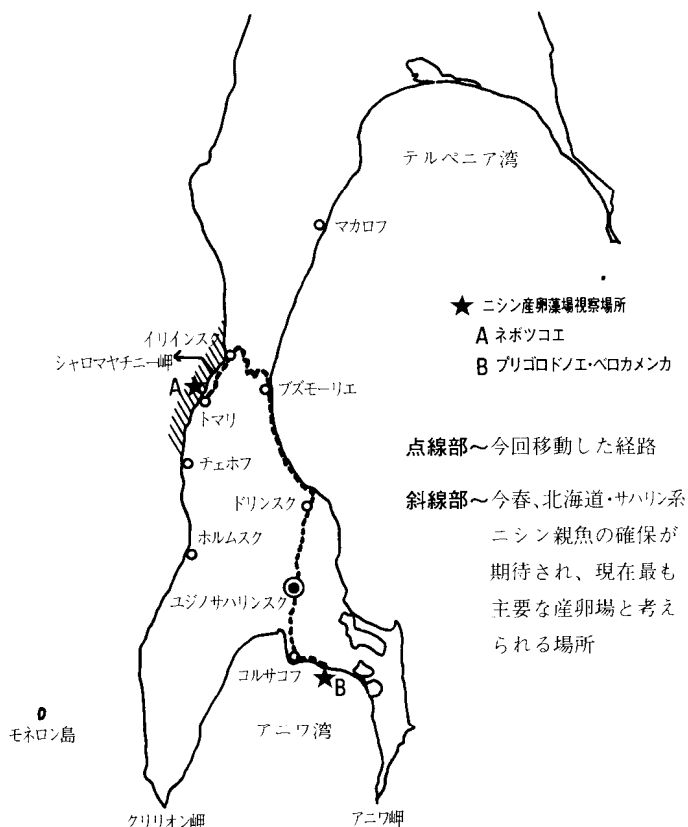


図1 ニシン産卵場視察地点図

ーサハリンへ！ー

訪れたのは8月12～19日の8日間です。12日は正午に函館空港を出発しましたが、3時間の時差のため、ユジノサハリンスク空港に降り立ったのは午後5時でした。入国時、税関手続き等でかなり手間取りましたが、出迎えのボロディン氏（サフニコロ研究員）や通訳のイゴリ・コマロフ氏（サフニコロで翻訳の仕事をしている27歳の青年）に助けられ無事入国、サハリンサッポロというホテルに着きました。ここで通訳と明日以降の予定の打ち合わせを行い、翌日から協議・視察が始まりました。

おおまかな日程は以下のとおりです。

- 8/12(月) 函館→ユジノサハリンスク着（ホテルサハリンサッポロ泊）
- 13(火) サフニコロ訪問、協議（サフニコロ所長室）
- 14(水) 南西海岸産卵場視察（トマリ泊）
- 15(木) 同上及び水産加工場内部視察（ユジノサハリンスクへ戻る）

16(金) 協議、漁業者代表等へのPR（午後、ニシン種苗生産・中間育成・放流のビデオ上映と説明・質疑）

17(土) アニワ湾産卵場視察

18(日) 協議（午前中）

19(月) ユジノサハリンスク→函館帰国

ーニシン産卵場への旅ー

今回、ニシンの産卵場調査で訪れた場所を図1に示しました。1カ所目は南西部沿岸トマリ近郊のネボツコエ村（14～15日）、もう1カ所はアニワ湾プリゴドノエ・ペロカメンカ村（17日）で、実際にボートに乗って産卵場を視察することが出来ました。

かつての春ニシン（北海道・サハリン系ニシン）の産卵場はアニワ湾にも他の系群と混じって存在するそうですが、主体はサハリン南西沿岸域で、なかでもイリインスクからチェホフに至る沿岸が主産卵場のようなものでした。



写真1 ダイバーらの移動車～これに潜水道具一式はむろん折りたたみ式ゴムボート、船外機、酸素ボンベ等すべて積んでいる。ハウス内部は運転手含め3人が何とか横になれるようなソファなどおいてあった。

1) サハリン西岸へ

トマリ沿岸へはホルムスク経由でも行くことができます。距離的には近いのですが、特にホルムスク以北は悪路で道幅も狭いため時間がかかるので、今回はドリンスク〜ブズモーリエ〜イリンスク経由で行くことになりました。途中、ドリンスクでは樺太時代に造られた日本の製紙工場が、当時のまま煙を上げていました。オホーツク海側に出ると、漁船が定置網からマスなどを漁獲している風景が見られました。道路はドリンスクまで舗装されていましたが、それ以北は砂利道でした。そんな中、車は途中で合流したダイバー2人を乗せた専用車（軍隊のトラックを改造したと思われるハウスを積んだ車〜写真1）とともにかなりのスピードで行きました。途中、ブズモーリエの街を過ぎたところでダイバー車がストップ、私たちにはちょうど良い休憩となりました。原因は跳ねた石でガソリントankに穴が開いたためでしたが、何とか切り抜けての再出発となりました。

その後、北部のマカロフと西岸のイリンスクへの分岐点の手前で軍隊の検問所を無事通過し、

東西の直線距離が約30kmしかないというサハリン島最狭部の小さな峠を越えて日本海に出ました。ここまで約3時間半の旅でした。イリンスクからは南下し、途中シャロマヤチニー岬で車を降り、丘の上から産卵場があるという辺りを視察しました。その後、ネボツコエ村にあるベトナムとの合弁企業という水産加工場“シサフィコ”を訪れました。ここで工場長のウラジミル氏らと打ち合わせした後、ボートで産卵場を観察することが出来たのです。

2) アニワ湾へ

ユジノサハリンスクから、軍港のためつい数年前までは立ち入ることさえ許可されず戦後長い間厚いベールに包まれていたというコルサコフを経由し、さらに未舗装の道を通ってベロカメンカ地区に向かいました。途中、コルサコフでは止まって「ちょっとその辺を見ていてください」と言われ、私たちは近くを散歩し、路上の市場などを見ることが出来ました。そこでは日本語も分かる朝鮮人の老婆が花などを売っていました。なお、途



写真2 これから産卵場調査へ行くところ（ネボツコエ、シサフィコの港で）一番左から順に、ゲラ（プロダイバー）、エリザ、菊池、ユーリー（プロダイバー）

中停車した理由の1つ?は、私たちにサハリンの地図を買ってきてくれたため、有り難いことでした。

アニワ湾沿岸は盛夏だというのに表面水温が15℃台(西岸では17℃前後)と冷たかったのですが、夏休みと思われる人々が監視員のいる中、有料でカラフトマスを捕るなどして楽しんでいました。視察したベロカメンカ地区は草刈部長の生まれ故郷[当時、喜美恵内(きみえない)といったらしい]で、8歳の時にホルムスクから引き上げてきたということでしたが、感慨深いことだったと思われます。

なお、現地視察では近くの水産加工場“カルデナール”を訪問し、ボガルスキー工場長から施設を案内していただき、歓待を受けました。

一産卵場の様子一

1) ネボツコエ地区

ダイバー車には潜水道具はもちろん、折りたたみ式のゴムボート(定員4名とのこと)などを積んでいました。14日は現地到着が午後で遅くなり、波もかなりありましたが、ユーリーとゲラという2人の物静かなダイバーに次項で紹介のエリザと菊池さんが、ヤマハの25馬力船外機を付けたゴムボートにソニーの水中ビデオカメラ(ハンディカムマリパック)を積んで出かけました(写真2)。

現地に行ったらすぐ感じたのですが、付近一帯は、低い海岸段丘の続く様子や崖の岩質などから、厚田沿岸と良く似ていました。15日は私がボートに乗っていきましたが、藻場は沖合200mくらいまでは平盤が続くような浅い水深帯となっていました。調査したのは水深4mまででしたが、2m以浅ではスガモが優占する藻場となっていました。所々にはコンブが繁茂し、また、ホンダワラもパッチ状に分布しており、なかには全長2m近い立

派なウガノモクも見られました(写真3)。

2) プリゴドノエ・ベロカメンカ地区

この付近の風景は宗谷丘陵に似ていました。しかし、宗谷の“笹山”とは違い、樹木が非常に豊かでした。17日はダイバー2名にエリザと菊池さんが同行し、水深6mまで調査しました。海岸は砂浜でしたが、藻場には小さな礁が点在し、多少起伏のある平磯地帯で、やはりスガモが主体でした。菊池さんの話では他にソゾ類やスジメなども見られたとのことでした。

なお、西海岸もそうでしたが、特にアニワ湾ではエゾバフンウニが高密度で分布していました。年齢査定用に、西海岸のウニの殻を持ち帰ることが出来ましたが、これについては本誌トピックスで紹介しておきます(22ページ参照)。



写真3 2m近いようなウガノモク
持っているのは身長193cmの通訳イゴリ氏

ーニシン研究者とニシンのおみやげー

今回の協議期間中、終始、私たちの対応をしてくれた2人の研究者はともに女性でした。1人は定期研究交流でも来道しておりロシアのニシン研究者として著名なガリーナ・プシニコワさんで、「ニシンの増大にはまず資源管理が最重要で、捕れなければ禁漁措置が必要」というのが持論の50歳半ばという銀髪のおしゃれな研究者です。もう1人はこのプシニコワさんの弟子で、北東オホーツクのニシンを研究しているというエリザ・イフシナさんです。シベリア内部イルクーツク近郊の出身というブラウンヘアーのすてきな若手研究者でした。

西岸のニシン産卵場を訪れ、採卵・受精作業を行う場所の検討のため、水産加工場“シサフィコ”を訪ねましたが、産卵期以外に捕るニシンはほとんど缶詰にするようです。あとでお土産として1人に1つずついただいたニシンの缶詰は直径30cm近い巨大なものでした。帰国時、「食べるときは必ず2週間過ぎてから開けてください」と念を押されました。それを守っていたら、缶の中央部が膨らみはじめているというので、不安ながら開けてみました。皆さんの評判は今一つでしたが、ロシアでは大切な食料の一つかと思うと私には味のあるものに感じました。缶詰の中には頭を切った22尾のニシンがそのまま入っていました。北海道の内陸育ちの私には、何故か幼いころ食べさせられたしょっぱい塩びき鮭の味を想起こさせてくれました。

ーニシンの聞き取り情報ー

今回、プシニコワさんからいろいろお聞きした中から主なものを紹介します。

「近年、サハリンでもニシン資源は減少しており、海藻に産みつけられた卵もあまり見られなく

なった」ということです。

サハリンでは産卵期は禁漁となっていますが、それ以外の時期にサハリン沿岸で漁獲される量は、「ここ10年間で100～4,300 tの範囲」です。これが全て北海道・サハリン系ニシンかどうかの確証は今回得られませんでした。プシニコワさんの文献でも1986年の漁獲量は4,300 tで、これは卓越発生した1983年生まれの3歳魚です（ちなみにその年、日本では7万t余りの水揚げをしています）。

ニシンの産卵場の様子は、前述したとおりですが、プシニコワさんによると、「産卵は5月から6月上旬にかけて」の時期で、「産卵場の水深はほぼ0.5～4 mの間で、特に1～2 mが多く、12mより深いところでは見られないし、海藻もない」ということです。また、「ニシンの卵は何にでも付着するが、特に多く見られる海藻は4つ」とのことで、次の名前（属名のみ）を挙げてくれました。当方で判断するには、括弧内の種類と思われます。

- ① *Phyllospadix* (スガモ)
- ② *Zostera* (アマモ)
- ③ *Sargassum* (フシスジモク)
- ④ *Cystoseira* (ウガノモク)

協議の時には、1996年の産卵量調査で得られたスガモに付着した卵を見せていただきました。

ー受精卵の輸送協力に明るい成果！ー

ロシアでも近年、ニシン資源は減少しています。石狩湾ニシンを対象に今年度から北海道が始めた資源増大の取り組み状況をビデオなどで説明しましたが、「資源管理が第一」という持論の彼女たちも大いに感化を受けたに違いありません。その証拠に、ニシン資源増大の実現に向け、お互い共同で努力することを確認し、サハリンでも北海道

と同様な資源増大プログラムを推進したいと言っておりました。

そして、行政府の特別許可が下りれば、親魚を確保しネボツコエ村の水産加工場“シサフィコ”で採卵・受精作業を行い、ユジノサハリンスク空港まで受精卵を運ぶことに全面的な協力が得られることになりました。従って、空輸による北海道への受精卵の輸送試験について今春から実現出来る見通しを立てられたことが、何と言っても今回の協議で最大の成果であったと思います。

－おわりに－

今回はニシンの産卵時期に訪問できたわけではありませんでしたが、野の花が盛りのサハリンへの短い夏の旅で豊かな自然を体験して来ました。

菊池さんは税関等でトラブルもありましたが、19日、全員無事に残暑きびしい快晴の函館空港に帰ってきました。美味しい水がタダで飲め、ご飯と味噌汁の美味しい国、豊かな日本を改めて感じました。そして、全て箱形のくすんだ色の建物が

並ぶサハリンに比べ“ビューティフル日本”を何よりも実感することができました。

今回視察した産卵場は、水深4 m（西岸）～6 m（アニワ湾）近くになると海藻は見られなくなりましたが、浅いほうは海藻も豊かで、いわゆる磯焼けの状態ではありませんでした。海岸も自然のままで、そのため道路はガタガタでしたが、日本のように大部分が舗装道路とコンクリート護岸で覆われるようになったら、この藻場もどうなるのだろうか？などと想いました。

今回の訪問では、サハリンのニシン漁業や産卵場に関する基礎的な聞き取りができました。また、サフニロの全面的な協力により、9年度から受精卵の輸送技術開発試験が歴史上初めて実現できる見通しが立てられました。このことは、日ロ両海域のニシン資源増大対策にとって有益であり、必ずや今後の発展につながるものと確信しています。

（おおつき ともひろ 中央水試資源増殖部
報文番号 B 2107）

オイル流出によるニシンへの影響を講演

－アメリカの海洋生物学者が中央水試を訪問－

2月28日、アラスカ大学海洋科学研究所のBrenda L. Norcross（ブレンダ・L・ノークロス）博士（女性）が北大水産学部の桜井泰憲先生と共に来場されました。

1989年にアラスカ州で起きたタンカー事故に関し、「オイル流出後のニシン資源への影響」をテーマに、調査の様子や仔魚の形態異常などが紹介されました。

日本海のロシア船ナホトカ号による事故で関心が高まっていることもあり、タイムリーな話題に出席者一同、興味深く耳を傾けていました。

（企画情報室）



写真：ブレンダ博士（左）と桜井先生（右）

海外出張報告

北太平洋の海洋科学に関する国際研究機構 (PICES '96) 第 5 回 年次総会に参加して

八 木 宏 樹

キーワード：カナダ、P I C E S、海洋物理、海洋観測、宗谷海峡、冷水帯

はじめに

1996年10月にカナダのナナイモ市 (図1 参照) で開催された「北太平洋の海洋科学に関する国際研究機構(PICES)」の第5回年次総会に出席しました。13日から19日まで、あいにく寒く小雨の降りしきる、バンクーバー島の海辺の小さな街で、研究成果の発表をしたり、海洋学研究に関する情報交換をしたりと、天候とは逆に熱い毎日をおすごしました。

PICESとは

PICESは正式にはNorth Pacific Marine Science Organizationという名称で、国家間の国際条約で設立された政府機関です。現在のところ条約締結国は日本のほか、中国、カナダ、米国、韓国およびロシアで、北太平洋海域およびその生物資源に関する海洋科学研究を促進し、かつ調整すること、および同海域における海洋科学研究に関連した情報や資料の収集・交換を促進することなどを目的に1992年3月に正式に発足しました。第1回目の年次総会は1992年にカナダのビクトリア市で開催されています。各総会の研究発表には加盟国以外にも相当数が参加し、全体では200名前後になります。今回の総会には日本から外務省、水産庁を始めとする行政府、研究組織として水産庁水産研究所、大学そして水産試験場と、全体で数十名規模になりました。北海道からは中央水産試験場海洋部の3名が北海道－サハリン研究交流で得られた成果を携えて参加しました。

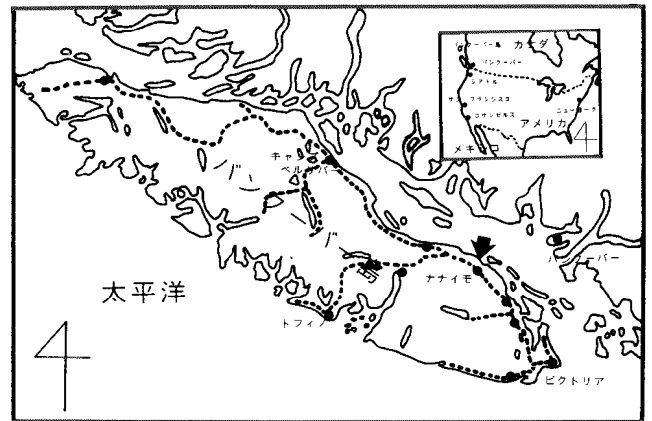


図1 カナダのバンクーバーとバンクーバー島の位置図。

一路ナナイモへ

成田空港を出発したのは10月12日の夜9時です。新しくなった成田空港の第2ターミナルを利用するのは初めてで、ターミナルとサテライト*を結ぶシャトルには驚かされました。カナダに行っている間の仕事の調整やら、PICES総会で話すことの準備やらで、出発前の数日間ほとんど寝ていなかったため、成田空港での夜9時はもう眠たくて眠たくて、とりあえず飛行機の中ではぐっすり眠れると、長い旅がむしろ楽しい状態でした。日本航空の016便は無事に、ほとんど定刻に成田空港から離陸しました。エコノミークラスは国内線と変わりなく、狭いシートで窮屈でした。

今回の旅行は1996年に予算化された道立の試験

脚注) *乗降客の便宜のため主ターミナルから通路をのばして設けた補助ターミナルのこと

研究機関の研究職員を対象にした学会等出席旅費を利用させてもらいました。同じ部から3名も出席するという事で異論もあったそうですが、もともと前年から、つまりこの学会旅費の制度がなかったころから、私たちは今オホーツク海で展開している研究で良い成果が期待できそうだったので、ぜひ1996年度のPICES総会で発表しよう、ついでには「休暇をとって自費でも参加するぞ」、と声を上げていたのが功を奏したようです。しかし、予算の総枠が決まっていたので、3名出席となると、節約できるところは節約しなければなりません。航空運賃はもちろん安いものを、ホテルや現地の移動もすべて自分たちで手配しました。カナダ自体の情報は結構多くあるのですが、ナナイモに関する資料が集まらなくて最後まで苦労しました。結局は現地で何とかあったのですが。

バンクーバー行きの747-400機は順調な航行を続けたようです。眠れると思った機内は7時間30分の飛行の間に飲み物サービスや機内食、軽食サービス、あるいは機内販売、映画上映など、とてもゆっくり眠る暇はありませんでした。それにしても早い。余市から稚内や釧路に行くより早く成田からバンクーバーに着きました。睡眠不足の上にさらに睡眠不足を重ねてバンクーバー国際空

港の入国管理を、続いて税関をあっけなく通過しました。到着ロビーを抜けて左に行くとシャトルバスの発着場があり、ガイドブックどおりにバスに乗って私たちは最初の目的地であるバンクーバーのホテルにチェックインしました。実のところバンクーバーのホテルに着いたのがもう夕方で、翌日の早くには再び空港に行かなくてはならず、簡単に日本食で食事をして寝てしまいました。

翌朝はナナイモまでのフライトです。バンクーバーと太平洋側の対岸にあるバンクーバー島の中央部にあるナナイモはCP1207で20分程度の飛行です。旅客機で20分程度の飛行というのがどういうものか感覚ではあまり理解できなかったのですが、100km程度の距離を20人程度の客を乗せてのフライトというのが、いかにもカナダ的です。後で分かったのですが、ナナイモのホテルの前が港で、そこからは不定期にバンクーバーとナナイモを結ぶ水上機が発着していました。私たちの乗った旅客機がバスならば、それはまるでタクシー、大陸の感覚はいかにもおおらかです。それはとにかく、やっと無事にナナイモ空港に着きました。空港と言うよりも単なる飛行場、町までの交通手段もなく、いかにもカナダの田舎町に着いたとの印象でした。



写真1 バンクーバー空港での昼食風景。偶然水産庁中央水産研究所の中田薫主任研究官と会った。



写真2 ナナイモ空港にて。3名が同時に写っている写真はこれ1枚のみ。左から中多、田中、筆者（八木）。

ナナイモ滞在

ナナイモではCoast Bastion Innというホテルに滞在しました。カナダ太平洋側の10月は雨期で、しかもかなり寒いと聞かされていたので、PICESの会場と同じホテルが便利だということで決めました。それが良かったのかどうか、案の定雨が多く、その結果、足掛け7日間の滞在中、私たち3人はほとんど外出しませんでした。せいぜい歩いて5分のスーパーマーケットに食料品を買いに行くか、ホテルの食事に飽きて港のレストランに行く程度の外出をただけです。ホテルの窓から港が見えました。毎朝、まだ暗いうちに鈍いプロペラの音が聞こえます。それが先ほど紹介したバンクーバー行きの水上機の発着の音です。

バンクーバーと日本の時差は18時間です。日本の朝9時はバンクーバーでは1日前の午後3時です。この時差の計算が面倒で、私は最後まで人に聞いていました。また、最後までこの時差に悩まされ、現地で昼食を食べると眠たくなってしまいました。つまりナナイモで正午は日本では徹夜明けの朝6時ということです。また、日本の家族に電話するときは日本時間に合わせ、朝の3時とか4時に電話をしていました。これも最後までいわゆる時差ボケになっていた理由の一つです。

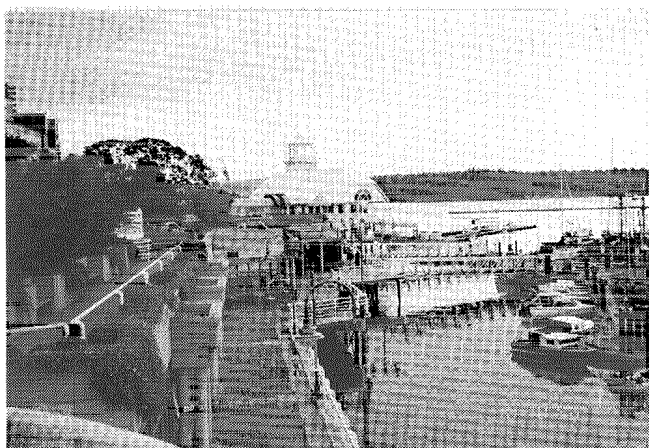


写真3 ナナイモのホテル前の小さな港。中央の建物は港のレストラン。メニューは、ほとんどがサンドイッチとハンバーガー。

研究発表

肝心の研究発表の話もしなければなりません。

研究発表会場は、生物海洋学、海洋環境、海洋物理と気候、漁業、政府機関などいくつかの分科会会場に分かれ、私たちは10月16日午前「海洋物理と気候」部門で発表しました。

3題の一連の発表のうち、まずは八木（海洋部主任研究員）が「宗谷海峡および周辺海域における冷水帯の季節変動とその化学的、生物的特性」を、次に田中（同海洋科長）が「1995～1996年に行った宗谷海峡における直接測流結果」を、最後に中多（同研究職員）が「宗谷海峡に出現する冷水帯の起源」について発表しました。いずれも1995年から北海道－サハリン研究交流の一環として行われている、日ロ共同海洋観測（予備調査）で得られた成果で、サハリン海洋漁業研究所から提供されたデータも用いて解析した結果です。研究の細かい部分については平成7年度の中央水産試験場事業報告書にも書いていますので省略します。また、早急に科学論文として世に出したいと思っていますので、興味ある方はそちらもご期待ください。

オホーツク海の研究は、200海里以後はソ連がロシアに変わるまでは閉ざされた海域で、本格的な研究は開始されたばかりです。北海道とサハリンの研究交流は、まだロシアがソ連だったころの1989年から始まっており、研究結果は貴重なデータであるばかりでなく、北太平洋を取り巻く各国に先駆けて行ったものでもあり、環太平洋諸国、とくにアジア諸国にとっては興味深い結果として評価されました。

たとえば、日本海とくに対馬暖流の研究には日韓で対馬海峡の調査が行われ、対馬暖流の「入り」の部分の研究は行われているのに、「出」の部分は日本だけで津軽海峡を調査していたに過ぎ

ず、日ロ共同観測があって初めて宗谷海峡からの「出」が観測されたものです。また、北海道沿岸のオホーツク海の豊かな生産性が日本海からの深層水により支えられているのではないかとの推測は、ロシア、韓国、中国の研究者らには大きな興味を持たれたようです。

PICES自体が政府機関の集まりだということで、実際のところ、公設の水産試験場からの発表はあまり多くはありません。しかしながら、今回の発表は地方自治体であっても国際共同研究ができるんだということ、また、この研究で得られた成果は環日本海の研究者にぜひ知っておいてもらいたい結果だということで、3名で出かけて行った価値はあると思います。そういう意味で、3名も同時に派遣してくれた組織には感謝し、つたない英語での発表でしたが、可能な限り言いたいことを行って来たということに満足しています。

35年目の嵐

ナナイモのホテルに滞在して何日目かは忘れましたが、窓を叩く雨の音で眼を覚ましたことがあります。窓の下では道路工事の人たちが前屈みになって風を避けながら作業をしています。あまりの風のすごさにその日は水上機は一切の離発着はありません。一向に明るくならない空は昼を迎えたのを忘れたかのようにそのまま夕闇に突入してしまいました。翌朝ホテルの窓からは、幹からぱっきり折れている街路樹や、港の沖で座礁しているクルーザーが見えました。テレビの24時間ニュースチャンネルでは35年ぶりの嵐だと言っていました。

研究発表以外のナナイモの思い出はこれだけです。正確に言うと、あとは毎日食べていたサンドイッチとハンバーガーも思い出ですが。想像するにナナイモの街は、夏にはきっと観光客で賑わう

結構いい街だと思います。いつの日か、休暇で遊びに行けたら良いのですが、それも当分先の話になるでしょう。

おわりに

6日間にわたった120近い研究発表と30以上のポスター発表も終わり、ナナイモからバンクーバー経由で帰って来ました。先の30数年ぶりの大嵐では帰りの飛行機便を心配する多くの人たちが印象的でした。帰りも一晩バンクーバーに滞在しました。ホテルの近くのビアホールでとりあえず乾杯をしました。明日は帰国するというカナダでの最後の日、それが私たちの旅行中初めての乾杯でした。

1997年は韓国がホスト国で、第6回年次総会は釜山で開催されるそうです。海洋や資源管理部門で得られた成果は、ぜひこういう機会に世界に向かって示していくことが重要だと考えます。2年続けて送り出してもらえとは思っていませんが、個人的な気持ちを言えば、また、いい研究をして、釜山で発表したいな、と考えています。

(やぎひろき 中央水試 海洋部
報文番号 B 2108)



写真4
カナダ最後の日のバンクーバーで「小樽のオルゴール堂前？」とよく言われる。

資源・増殖シリーズ

飼育水温で性比が変わるマツカワ人工種苗

キーワード：水温、マツカワ、性比、生殖腺、性分化

はじめに

冷水性のカレイであるマツカワは、刺身にする
と淡白で、ヒラメと同様に味が良く、単価も高い
ことなどから北海道の太平洋・オホーツク海沿岸
での栽培漁業対象種として期待されています。

栽培漁業総合センターでは、マツカワの人工種
苗生産の技術開発に取り組んだ平成2年当初から、
人工魚の雌の出現割合が平均10%程度と非常に低
いという大きな問題がありました。この問題を解
決するために平成5年から7年まで北海道大学と
共同で研究を行いました。その結果、水温と性決
定の関係が明らかとなり、雌の割合を高めること
ができました。今回はこの試験の概略を紹介しま
す。

飼育水温と性比の関連性は？

一般に魚類の性は遺伝的に決まると考えられて
いますが、生殖腺が性分化するころの飼育水温や
pHなどの環境要因の影響で変わってしまう魚種

(トウゴロウイワシやヒラメ) もあります。例え
ば、ヒラメでは全長20～50mm位の時期に高水温
(25℃) で飼育すると雌が少なく、雄が多いとい
う報告があります。そこで、マツカワの場合も飼
育水温に注目しました。

平成2年～5年には、マツカワの飼育水温はふ
化時の8℃から全長20mmまで徐々に水温を18℃ま
で上げて飼育していました。その方が摂餌もよく、
成長や生残率も良かったからです。天然における
マツカワの稚魚期の生息水温はよく分かっていま
せんが、18℃という水温は少し高すぎるのかもしれ
ません。おそらくこの18℃が性比に影響してい
るのではないかと考えました。それでは、雌の割
合を高めるために、いつごろから、どのくらいの
期間、どのくらいの水温で飼育すれば良いのでし
ょうか。私たちは性比が1対1となるように、し
かも18℃と比べて極端な成長低下にならないよう
な飼育水温を見つけることを目的に、平成5年か
ら7年の間に水温別飼育試験を繰り返しました。

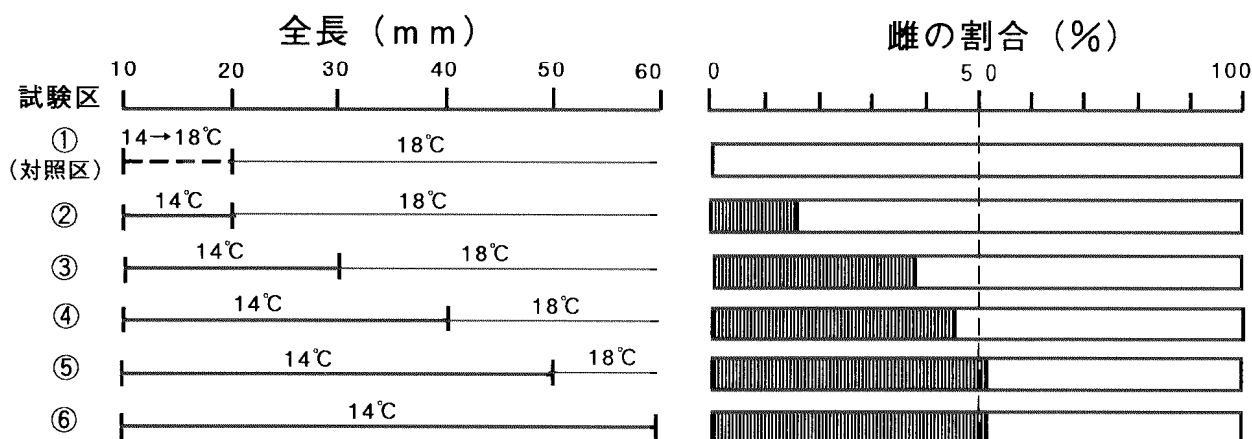


図1 マツカワ水温別飼育試験による雌の出現割合

平成5年度は、まず水温を全長20mm以降、18℃から14℃と10℃下げてみると、どちらの水温とも、雌の割合が対象区の5%から20%に高まりました。成長は14℃の方が良かったので、6年度は水温を14℃と決め、全長10mmから60mmまで飼育しました。その結果、雌の割合は45%となりました。平成7年度はこの水温でどのくらいの期間飼育すれば最も効率が良いかというところに焦点をしぼり、14℃の期間をさらに細かく設定して試験を行いました。

キーポイントは全長50mm位まで14℃以下で飼育すること

図1に平成7年度の試験結果を示しました。対照区①は全長20mmまでに水温を18℃まで徐々に上げて飼育する従来の飼育方法です。この方法では雌の割合は0%になりました。ただし、対照区は年度によって0~25%程度のばらつきがあり、なぜこうなるのかについては今後の課題です。

従来18℃で飼育していた期間を14℃におきかえ、その期間の長さを変えていったのが試験区②~⑥

です。全長20mmまで14℃で、そのあと18℃に昇温して飼育すれば雌の割合は16.5%、同様に全長30mmまで14℃なら38.5%、全長40mmまでなら43.9%、全長50mmで52.0%、全長60mmで51%となりました。これらのことから、全長50mm位まで14℃を超えないように飼育すれば雌の割合が50%程度になることが分かりました。そしてその後は水温を18~20℃に高めて飼育しても性比には影響が出ないことも分かりました。

従来の飼育方法との成長差は？

試験区の全長の変化を図2に示しました。試験を開始してから約4ヵ月後(160日齢)の平均全長を比べてみると、従来の飼育方法では113.6mm、これに対し全長50mmまで14℃で、そのあと18℃に高める飼育方法だと107.2mmで、6.4mmの成長差が認められました。マツカワ中間育成時における成長率はおおよそ1mm/日なので6.4mmという差は飼育日数で1週間程度となり、私たちは従来の飼育方法と比べて極端な成長低下はみられなかったと判断しています。

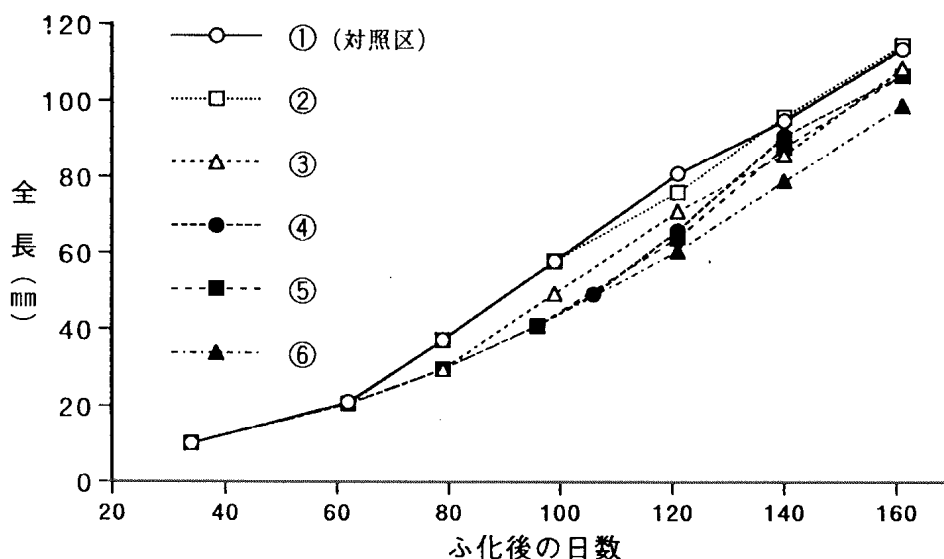


図2 試験区の全長変化

どの時期の水温が重要か-性分化の時期との関連-

水温のような環境要因が性比に影響を及ぼす時期とマツカワの生殖腺の性分化時期との関連をみてみます。ヒラメやマツカワの生殖腺は、最初は雄と雌の区別がつかない状態（未分化）ですが、成長に伴って、形態的に区別がつく（性分化）ようになります。

マツカワの生殖腺を組織学的に観察してみると、14および18℃のいずれの飼育でも全長30mm以下の生殖腺は形態的に未分化な状態です。しかし、全長37mmくらいになると雌には卵巣腔（卵が産出されるまでの間、一時的に貯えられる卵巣内の空間）ができ始めて、形態学的に性分化が始まります（図3）。今回の飼育試験の結果と併せて考えてみると、マツカワの性の決定には性分化期の一部を含む、生殖腺の未分化な時期の水温が特に関与していることが分かったのです。

おわりに

魚類の性分化は魚種によっては必ずしも安定したものではなく、性比は飼育環境によって変わってしまいます。したがって、性決定に關与する要

因について今後も検討していく必要があると思います。マツカワの場合、成長の促進にとらわれすぎたあまり、18℃という“高水温”によって本来あるべき性比を変えてしまったと考えています。私たちは放流用として、性比の偏った種苗を用いることは避けなければならないと思います。

しかし、養殖用種苗として、このような魚類の性の不安定さをうまく利用すれば、飼育環境を制御することによって雄雌どちらか価値の高い方をより多く生産できる可能性があります。

いずれにしても、今まで魚類の種苗生産の技術開発において、種苗の性比の問題はあまり重要視されてきませんでした。今後は、量的な生産技術の確立をめざすと共に、性比や成長、疾病、放流適応などの種苗性を考慮した種苗生産・中間育成技術開発を進める必要があります。

（森 立成 栽培センター魚類部
報文番号 B 2109）

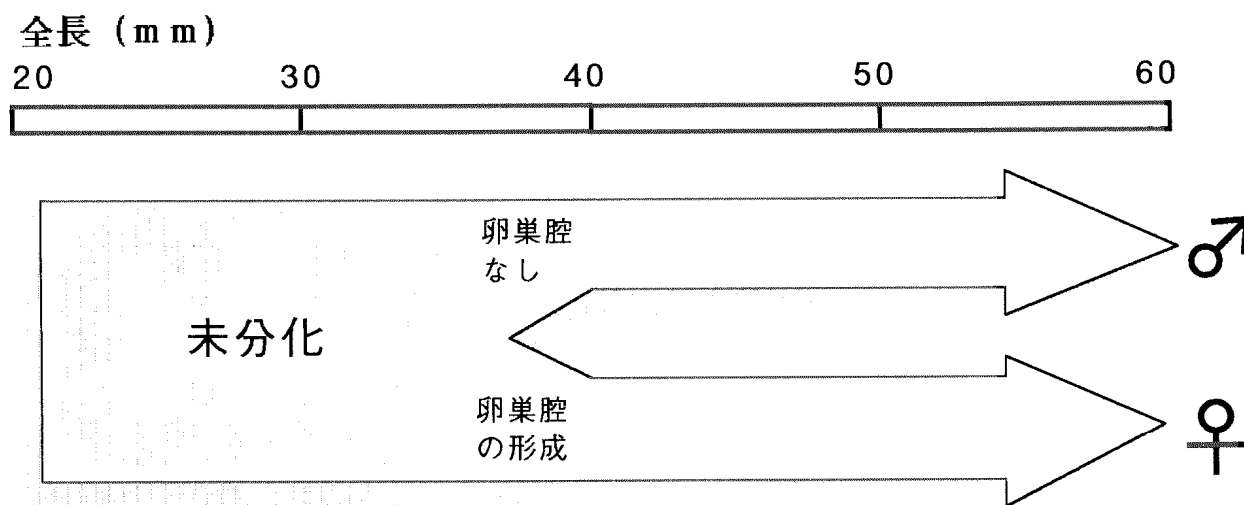


図3 マツカワ生殖腺の性分化

加工シリーズ

カズノコ剥皮工程とイクラ製造工程の省力化

キーワード：イクラ、カズノコ、剥皮、タンパク質分解酵素

はじめに

最近、水産物に対する消費者ニーズの高級化やグルメ志向に伴い、サケ卵の加工品に関しては、スジコに比べ、イクラの需要が伸びています。また、カズノコについても、料亭あるいは寿司店向けの薄皮を剥がした製品の潜在需要（市場に現れてこない需要；もし、薄皮を剥がしたカズノコが、適当な価格で安定供給されるのなら料亭や寿司店でも仕入れたいという希望）が見込まれています。しかし、魚卵加工のほとんどの工程は人手によっており、労働力不足が深刻化する状況で、ニーズに対応した製品を供給するためには、如何にして製造工程を省力化できるかが重要になっています。

こうした背景から、今回、味噌や醤油の醸造に使われている食品用タンパク質分解酵素を使用して、カズノコの剥皮工程とイクラの製造工程を省力化する方法を実用化したので、紹介します。

カズノコの剥皮工程

食品用タンパク質分解酵素を用いてカズノコの薄皮を剥ぐ工程を図1に示しました。

まず、処理槽に60ℓの水を入れ、35℃に加温します。この温度は、酵素が最も効率的に働くのに必要な条件です。このため、剥皮作業中は正確に保つ必要があります。長時間作業をする場合には、ヒーター等を用いて温度を保持します。次に、30g（水量の0.05%）のタンパク質分解酵素を加え、溶かします。塩カズノコ5kgを網かごに入れ、処理槽に漬け込んで剥皮処理を開始します。かくはん装置を使い、酵素液が十分カズノコの表面に行き渡るようかき混ぜて、剥皮を促進します。かくはんの程度は卵の質（熟度）によって調節します。こうすると、約10分ほどで表面の薄皮が剥がれます。この後、表面に残っている酵素を水で十分に洗い流します。最後に、これらの処理でカズノコ

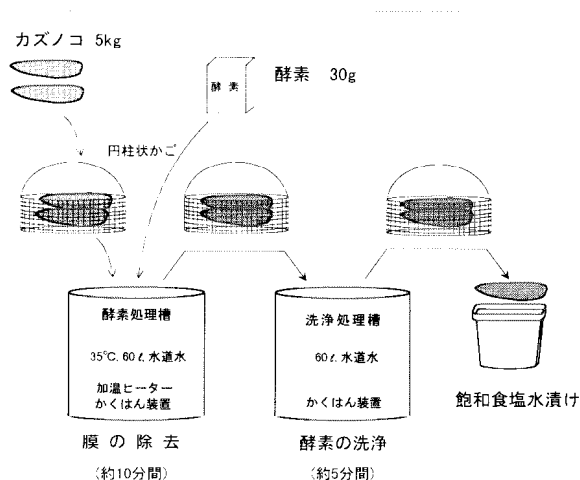


図1 酵素処理によるカズノコの剥皮工程

は脱塩されますので、再度、塩を加え調整します。

表1は、産地ごとの、剥皮の結果を示したものです。剥皮時間は、それぞれ産地のカズノコの薄皮の厚さに左右されると思われますが、過酸化水素処理の有無も大きく影響していました。卵質のもろいオランダ産カズノコは、過酸化水素処理卵の酵素処理後の歩留まり低下が顕著でした。他産地のカズノコでは、過酸化水素処理の有無にかかわらず、剥皮後に発生する折れ子・バラ子の割合も少なく、高い歩留まりが得られました。この一連の剥皮処理により、カズノコは脱塩され、身締

まりは一時低下しますが、その後の塩締め処理により回復し、品質の低下はみられません。

酵素処理によるイクラの製造工程

図2は、カズノコの剥皮処理と基本的に同じ原理で、簡単にイクラを製造する工程を示したものです。この方法にも食品用タンパク質分解酵素を用います。

まず、処理槽に60ℓの1%食塩水を入れ、35℃に加温します。カズノコ同様、剥皮の間、この温度を正確に保つ必要があります。次に、6g（水

表1 カズノコの剥皮結果

カズノコの産地	ブリストル産		オランダ産		カナダ産 *	
過酸化水素処理の有無	無	有	無	有	無	有
剥皮時間(分)	15	8	10	8	10	7
剥皮前卵重量(g)	5015	4986	5023	5102	5060	4896
(%)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)
剥皮後卵重量(g)	4550	4603	4505	4252	4700	4397
(%)	(90.7)	(92.3)	(89.7)	(83.4)	(92.9)	(89.8)
折れ子、バラ子重量(g)	32	9	28	78	23	22
(%)	(0.6)	(0.2)	(0.6)	(1.5)	(0.5)	(0.5)

注) *カナダB.C.州(太平洋)産

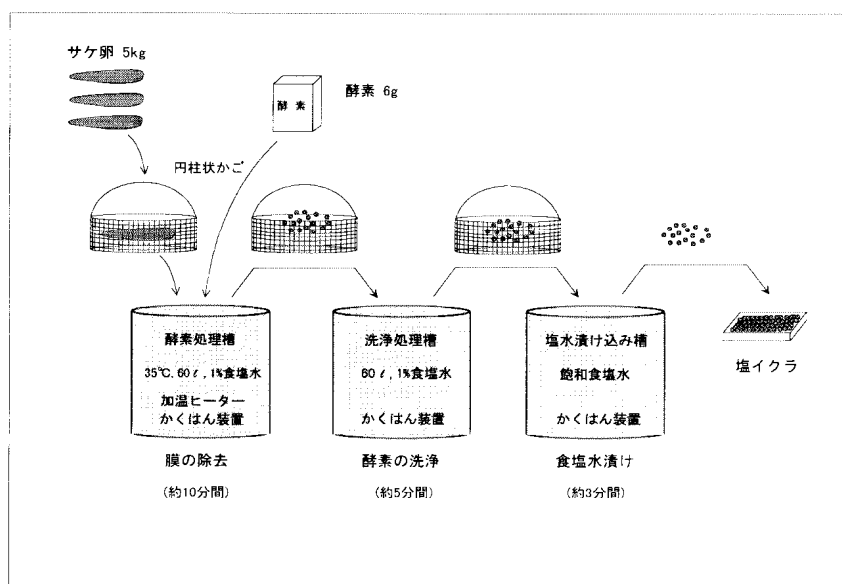


図2 酵素処理によるイクラの製造工程

量の0.01%)のタンパク質分解酵素を溶かし込みます。5 kgのサケ卵を網かごに入れ、処理槽に漬け込んで、剥皮処理を開始します。処理中、かくはん装置を稼動し、卵が激しく踊るくらいに振とうし、剥皮を促進します。かくはんの程度は原卵の質(熟度)にあわせて調整します。こうして、温度を35℃に保ちながらかくはん処理をすると、約10分ほどで表面の皮(卵巣被膜)が剥がれ、サケ卵がバラバラに分離されます。この後、表面に残っている酵素を1%食塩水で洗い落とします。最後に、飽和食塩水あるいは調味液に漬け込み、塩イクラ、あるいは調味イクラとします。

表2に、原料別の剥皮時間と重量変化を示しました。原料は、①生鮮秋サケ卵、②秋サケ卵を-30℃で1カ月凍結後5℃で自然解凍したもの(凍結解凍秋サケ卵)、③アラスカで漁獲し腹出し後、凍結して輸入された紅サケ卵を5℃で自然解凍したもの(凍結解凍紅サケ卵)の3種類を用いました。表のとおり、剥皮に要した時間は、4～8分という結果になりました。このように、わずか5 kg程度の処理量ですと、従来の手もみ法と比べ

て、処理時間の短縮を図ることは出来ませんでした。実際の加工場で行う場合、処理槽の規模を拡大すれば、手もみ法よりも短時間で大量の剥皮処理ができるようになると考えられます。また、処理後の歩留まりは、従来の手もみ法での処理が不可能に近かった凍結解凍紅サケ卵でも64.2%と、全体的に高い歩留まりが得られました。この処理法を用いれば、これまでイクラの原料として不向きであった「冷凍スジコ」や「未熟な秋サケ卵」も使用できるようになり、特に醤油を調味の基本とした「調味イクラ」では、良好な品質の製品を作ることが出来ます。しかし、この方法で製造される塩イクラは、従来の手もみによる処理で製造されるものに比べ、卵の張りが弱く、味が薄くなるという欠点もあるため、最高級の塩イクラを製造する場合には、さらに処理法を検討しなければなりません。

(錦織孝史 釧路水試利用部
飯田訓之 釧路水試加工部
高橋玄夫 網走水試紋別支場
報文番号 B 2110)

表2 サケ卵の剥皮結果

	生鮮秋サケ卵	凍結解凍秋サケ卵	凍結解凍紅サケ卵
剥皮時間(分)	4	5	8
剥皮前卵重量(g)	5052	4977	5010
(%)	(100.0)	(100.0)	(100.0)
剥皮後卵重量(g)	4716	4435	3216
(%)	(93.4)	(89.1)	(64.2)

水産工学シリーズ

砂浜域の物理環境と漁場形成

1. 地盤変動に対するアサリの行動特性

キーワード：アサリ、地盤変動、波浪、減耗、漁場造成、行動特性

はじめに

アサリは、日本全国の潮間帯から水深20mの砂泥底に生息し、最近10年間（1985～1994年）では、年間46,597～133,232tが水揚げされていますが、その量は年々減少傾向にあります。一方、北海道では、道東地方を中心に年間762～1,584tが漁獲されており、この量は、国内の総漁獲量の約2%に過ぎませんが、年々増加傾向にあります。このような背景の中で、アサリ資源の増大を目的とした増殖場の造成が尾岱沼、火散布沼、温根沼、風蓮湖およびサロマ湖の干潟域で実施されています。

これらの増殖場は、対象とする区域を砂留堤で囲み、その中に砂を入れて整地した後、アサリを移植放流する手順で造成されており、潮流によって砂上の浮泥を除去するとともに、干出時に底質表層の酸化を促進させ、アサリの生息に適した環境を維持する機能を持つと言われています。しかしながら、アサリの減耗要因の一つとして、波浪に伴う地盤の変動によって起こる稚貝の流出や埋没が指摘されています。したがって、より効果的な増殖場の造成を図るには、この減耗機構を明らかにすることが必要と考えられます。そこで、中央水試水産工学室では、平成7～8年度にかけて、アサリ稚貝の地盤変動に対する行動特性と稚貝が砂中から流出する流動条件を実験的に検討したので、その結果を紹介します。

実験の概要

今回の実験には、図1に示す鉛直循環式振動流水槽を使用しました。

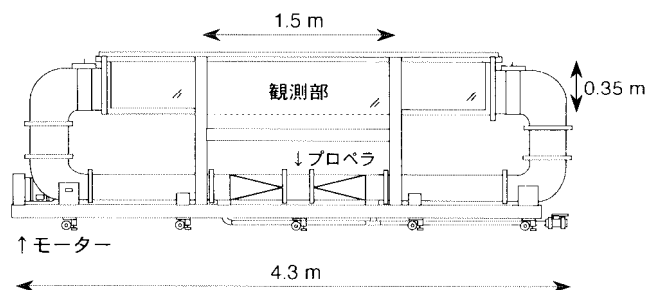


図1 鉛直循環式振動流水槽の概要

この水槽は、全体が環状構造になっており、下部中央にあるプロペラをモーターで駆動することによって、振動流（左右に往復する流れ）を起こす仕組みになっています。この水槽の観測部に砂（中央粒径値0.3mm）を敷き、濾過海水を満たした後、アサリ稚貝（平均殻長±標準偏差：9.1±1.7mm）を砂に潜らせ、振動流を起こす手順で実験を行いました。

振動流をしばらく作用させると、水槽内には徐々に砂漣（^{されん}砂面にみられる波状の起伏）が形成されます。砂漣の波高は、振動流の速さに対応して変動しますので、本実験では、砂漣波高の変動に伴う砂面の上下動を地盤変動と想定しました。次に、アサリは、砂の中に潜って生活しておりますので、図2に示すように、プラスチック製の棒（長さ40mm、径0.5mm）を稚貝が潜砂した時に直立するように、あらかじめ稚貝の殻面に瞬間接着

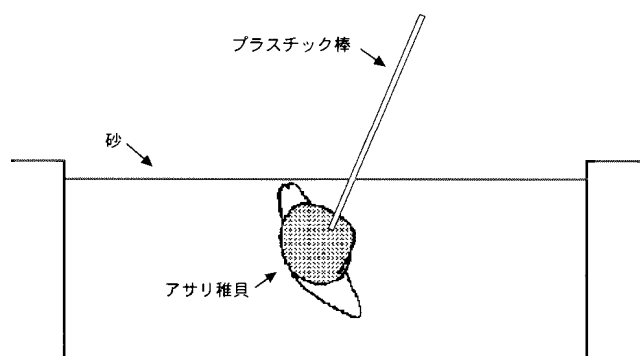


図2 供試したアサリの模式図

剤で取り付けました。そして、地盤変動に対するプラスチック棒の動きをビデオカメラで録画し、これを解析することによって、稚貝の行動と砂中から流出した時の流動条件を検討しました。

地盤変動に対するアサリ稚貝の行動特性

地盤変動に対するアサリ稚貝の潜砂位置の変化

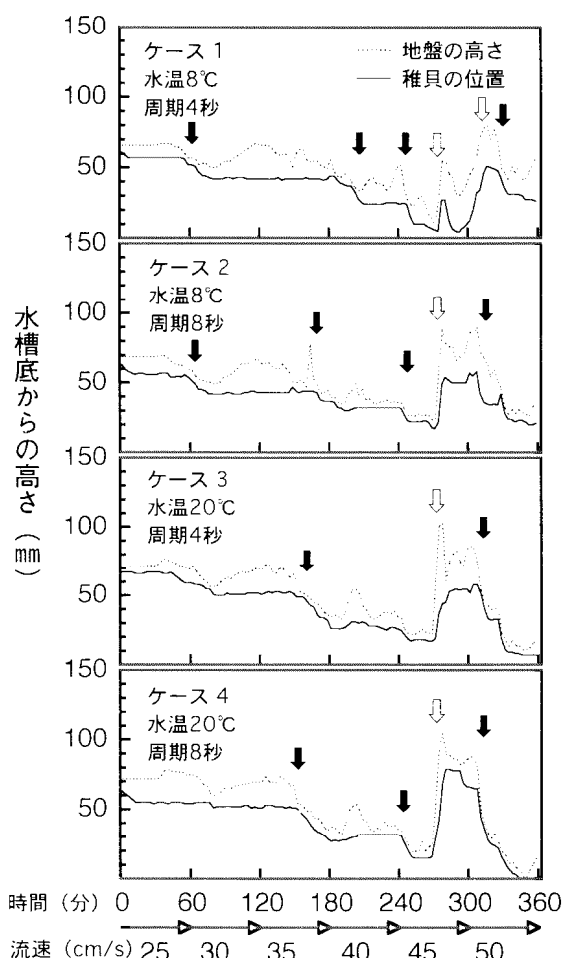


図3 地盤変動とアサリの潜砂位置の変化

を図3に示しました。

ここでは、各実験条件において代表的な行動パターンを示した1例を取り上げておりますが、どの条件においても、稚貝は、地盤変動に対して共通した行動をとることが理解できます。すなわち、稚貝は、急激な地盤の低下（黒矢印）に対しては砂中を潜行し、急激な地盤の上昇（白矢印）に対しては砂中を這い上がるということです。このような地盤変動に対する稚貝の行動は、稚貝がある一定の潜砂深度を維持するためにとった反応と考えられます。

次に、アサリ稚貝が潜行あるいは這上行動を開始および終了した時の潜砂深度を図3から読み取り、両者の関係を検討しました（図4）。なお、ここで示した潜砂深度は、稚貝の潜砂している深

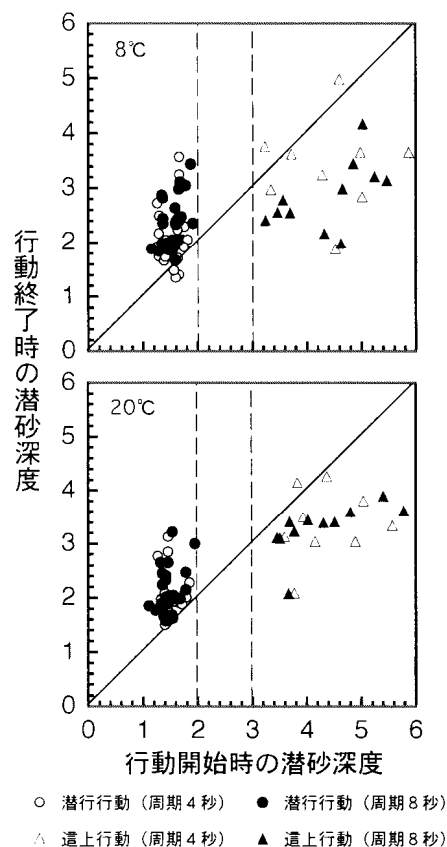


図4 行動開始時および終了時におけるアサリの潜砂深度の関係

さを殻長で除した値であり、稚貝が殻長の何倍潜砂しているかを表しています。

結果をみると、アサリ稚貝は、両水温区とも潜砂深度が殻長の2倍以下になる地盤の低下を受けた時には砂中を潜行し、潜砂深度が殻長の3倍以上になる地盤の上昇を受けた時には砂中を這い上がることが推察されました。また、アサリ稚貝は、潜砂深度が殻長の2～3倍の範囲で起こる地盤変動に対しては、水管を伸縮することによって、常にその先端を砂面直上に露出させる行動を示しました。さらに、アサリ稚貝には、潜行時には元の深度より深く潜り、這上時には元の深度より浅く潜る傾向が認められました。このような稚貝の行動は、生活基盤である砂中からの流出や摂餌活動を阻害する水管の埋没を回避するための反応と考えられます。

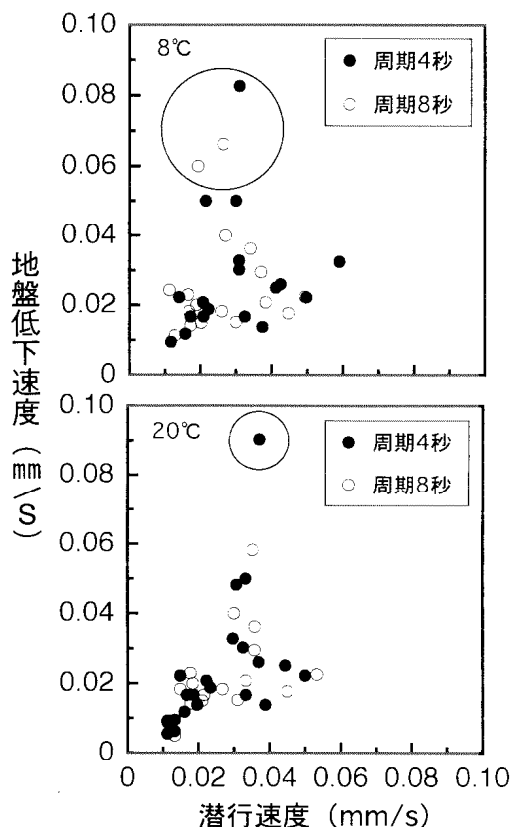


図5 地盤低下速度とアサリの潜行速度の関係
図中の円内は、流出個体を示す

地盤低下によるアサリ稚貝の流出限界

地盤の低下速度とその時に観測されたアサリ稚貝の潜行速度の関係を図5に示しました。両水温区とも、稚貝の潜行速度は、地盤の低下速度に比例して増加する傾向がみられました。しかし、図中に示したように、地盤の低下速度が0.06mm/s以上になると、稚貝は地盤の低下に追従できずに砂中から流出しました。この時の潜行速度は、0.02～0.04mm/sの範囲にありましたが、今回の実験で観測された稚貝の最大潜行速度は、0.05～0.06mm/sの範囲にありましたが、流出時に稚貝は、本来持つ潜行能力を十分に発揮できなかったと考えられます。この理由としては、急激な地盤の低下によって、稚貝が砂中から露出した部位に流れによる流体力を受け、このことが稚貝の潜行行動を阻害したのではないかと考えております。

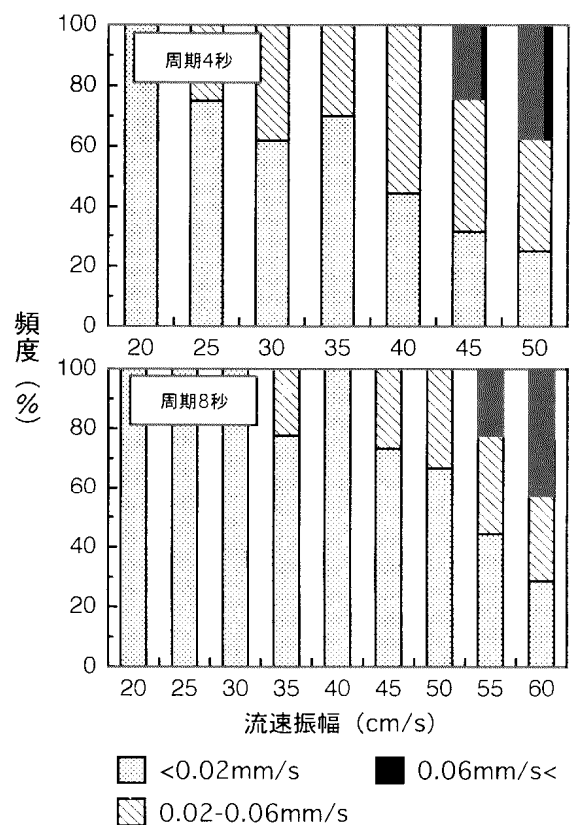


図6 各流速振幅下における地盤低下速度の頻度分布

次に、アサリ稚貝の流出が起こる地盤低下がどのような流動条件に相当するかについて検討しました。今回の実験では、一般的なアサリ漁場で観測されている砂の粒径と波の周期に基づいて条件を設定しましたので、実験で観察された地盤の低下速度と流速振幅の関係は、現場で起こりうる波浪と地盤の低下の関係を再現していると考えられます。そこで、各流速振幅下で観測された地盤の低下速度の頻度分布から（図6）、稚貝の流出が起こる流速振幅を推定しました。

その結果、稚貝が流出した 0.06mm/s 以上の地盤低下は、底面流速が周期4秒では 45cm/s 以上、周期8秒では 55cm/s 以上で発生すると推定されました。したがって、砂の中央粒径が 0.3mm の条件を満たすアサリ増殖場では、底面流速を 45cm/s （周期4秒時）ないしは 55cm/s （周期8秒時）以下に抑えることによって、稚貝の流出を防ぐことが可能と考えられます。なお、砂の粒径や波の周期が異なる場合には、各条件下において、地盤の低下速度を 0.06mm/s 以下に抑えるような工夫が必要と思われます。

おわりに

今回、私達は、地盤変動に対するアサリ稚貝の行動特性を明らかにするとともに、稚貝が砂中から流出する流動条件を推定しました。アサリの減耗に関する研究は、これまでに多くの機関で実施されてきましたが、砂中における稚貝の行動や稚貝が流出する流動条件を定量的に明らかにしたのは、今回の実験が初めてではないかと思います。

今後は、様々な砂の粒径や波の周期に対する地盤の低下速度を検討するとともに、アサリ増殖場において、稚貝の流出を防ぐための施設構造を検討する必要があると考えております。

（櫻井 泉 中央水試水産工学室
報文番号 B 2111）

トピックス

サハリン産エゾバフンウニの年齢査定記録

日本海のニシン資源増大プロジェクト事業で、昨年8月にサハリンを訪問した際、わずか13個体ですが、エゾバフンウニの殻を入手しました。これまでサハリン産エゾバフンウニ年齢のデータが日本にあるのかどうか不明ですが、あまり例はないと思いますので、記録として報告します。なお、年齢査定は吾妻行雄氏（北海道原子力環境センター）に行っていただき、現地での標本の測定と前処理は菊池肇氏（石狩地区水産技術普及指導所）の協力を得ました。

今回、年齢査定を行ったエゾバフンウニは、サハリン西岸のニシン産卵場視察地のトマリ付近ネボツコエ村の水産加工場（“シサフィコ”）の港から南北の沿岸平磯地帯で得られました（図1）。年齢査定の結果は表1のとおりで、1歳（最も小さいもの＝殻径16mm）から9歳（殻径55mm）まででした。

表1 サハリン産エゾバフンウニ年齢査定結果

標本No.	採取月日	採取場所	採取水深(m)	殻径(mm)	年齢
1	1996.8.14	加工場南側	2.2	57	4
2	"	"	2.2	54	7
3	"	"	2.2	54	8
4	"	"	2.2	48	3
5	"	"	2.2	55	9
6	"	"	4	25	2
7	"	"	2	52	3
8	"	"	4	36	3
9	"	"	4	25	1
10	1996.8.15	加工場北側	4	42	3
11	"	"	4	31	3
12	"	"	4	23	2
13	"	"	4	16	1

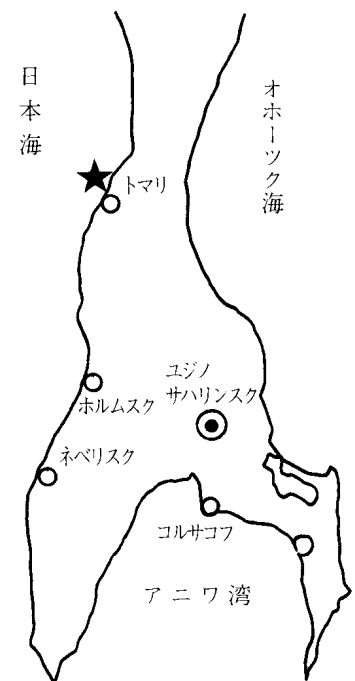


図1 サハリンでのエゾバフンウニ採取地点（★印）

ここでの年齢は、産卵期を日本海沿岸と同様に9～10月と仮定した満年齢で示してあります。従って、採取時点では各個体ともあと1カ月くらいでさらに1歳加えた年齢になります。

道西日本海の優良な漁場では、殻径が商品サイズの40mmに達するのに、3年かかると考えると、今回の標本の中には3歳（もうすぐ満4歳）で50mm前後の個体が見られることから、それほど成長は悪くないと思います。しかし、殻径50mm台でも7～9歳の高齢ウニがあったことや高密度に分布していたことから、餌料不足や低水温などによる影響も考えられます。

なお、これら高齢のエゾバフンウニの輪紋は、北海道のオホーツク沿岸や道東沿岸で見られるように不鮮明であったということです。

（中央水試資源増殖部 大槻 知寛）

編集 北海道立中央水産試験場図書出版委員会

委員長 山本 孝三

委員 千葉 伸一 吉田 英雄 平野 和夫 佐々木正義

今村 琢磨 瀬戸 雅文 坂本 正勝

事務局 斉藤 幸雄 益村 尚隆 堀 圭一郎

* * * *

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) 7451

FAX 0135 (23) 3141

北海道立函館水産試験場

042 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 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

北水試だより

第37号

平成9年3月25日 発行

編集・発行 北海道立中央水産試験場

印刷 株式会社 おおはし

北海道立中央水産試験場

6607

H.5

