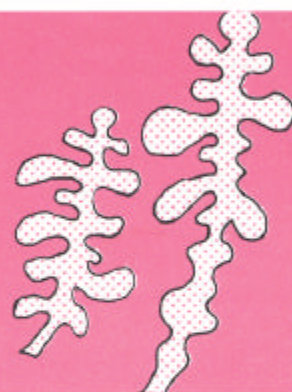
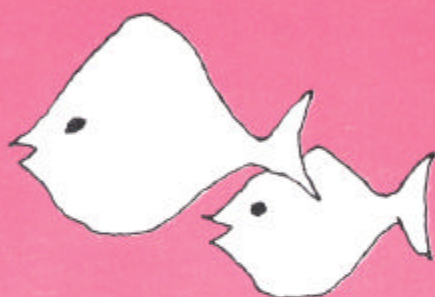


北水試だより

▷浜と水試を結ぶ情報誌◁



目次		
	道西日本海域の透明度の長期変化からみた ルーチン観測の重要性	1
	超音波で海をのぞいて、スケトウダラ魚群量を計る ...	4
	DNAで魚の群を調べる	11
	トピックス	
	ヘルシーコンブで美容と健康増進を応援します！ —三石漁協(日高管内)で昆布の新製品を製造— ...	13
	オホーツク海のキチジの漁業と生態 その2	14
	資源・増殖シリーズ	
	道東でのウニの放流適期と適地について —害敵とウニの活力から—	23
	加工シリーズ	
	水カスベの加工について	27
	平成6年度試験研究の結果から 養殖用アワビ品種の開発	31

第29号
1995/3

北海道中央水産試験場



0000382250

雑誌(3) 19 No. 29

北海道立水産試験場

道西日本海域の透明度の長期変化からみたルーチン観測の重要性

大 槻 知 寛

日本周辺の暖水系浮魚類の漁獲量は長期的にみると、いわゆる魚種交代といわれるような大きな変動をしています。また、その浮魚類の主要な生活領域はおおむね太平洋では黒潮以北、日本海では対馬暖流影響下の海域ですので、北海道周辺での漁況はその北方前線域での海況の影響を大きく受けます。

近年、特に日本海沿岸域では磯焼け対策が大きな研究課題となっていますが、その原因の一つには長期的な海況の変動との関わりのあることが指摘されています。また、1994年の夏季には日本海側でウニや養殖ホタテガイの^{へい}斃死と海況の関連も指摘されました。

これら海洋生物の変動現象との関連として重要な海況を現わす諸調査項目の中の一つに透明度の調査があり、ルーチン的に観測されてきています。ご存じの方も多いと思いますが、「透明度」というのは、直径30cmの白い円盤（セッキ板と呼ばれる）を海中に降ろして、見えなくなるところまでの深さ(m)で示されます。

「海洋の辞典」には1933年8月の日本周辺海域の透明度分布図が載っています。その中で水塊との対応では、黒潮域では30～40m、親潮域では10～15mなどと記されて

います。

中央水試（海洋部）では、1985年のデータから北海道周辺における海洋観測の取りまとめを始めており、その資料が「海洋調査要報」として発行されています。これをみると、透明度は確かに暖流域で高く、親潮域やオホーツク海では低いといった傾向がうかがえます。

また、季節的にみれば、春季は一般に透明度が低く、特にオホーツク海沿岸域では2.5mくらいを示すことがあります。一方、対馬暖流がまだ最盛期前と思われる7月で

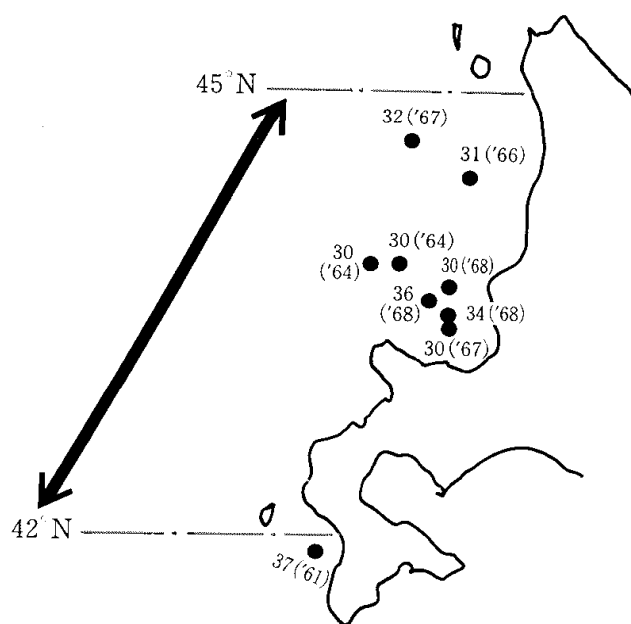


図1 今回調査検討した海域の範囲

(注) ●印は透明度が30m以上を示した地点(7月)、数字はメートル、()内は年を示す

も、過去の調査野帳を見ますと、30m以上、最高で37mを記録している例があって驚かされます(図1参照)。

そこで、北水試の「水産調査報告」(1927～1933年分)、「海洋観測表」(1951～1963年分)、「漁況海況予報事業結果報告書」(1964～1984年分)、「海洋調査要報」(1985～1988年分)およびその後の最近の未公表データから、道西日本海域で最もデータが多かった6月ころの透明度分布について調べてみました。

調査範囲は、(1)過去のデータが石狩湾や積丹半島周辺海域のものが多いう調査点分布、(2)最近のデータからみると、津軽海峡付近の道南海域と道北海域では平均的にも差がある、(3)しかし、沖合域と沿岸域の比較とでは大きな差はあまり認められないことから、南は奥尻島付近の北緯42度以北、北は利尻・礼文両島付近

の北緯45度以南の道西日本海域(ほぼ200海里水域内の範囲)としました(図1)。

平均透明度の長期変化を図2に示しました。時期的に5月のデータが含まれていたり、6月のデータが全くなく7月のものを使ったりで必ずしも正確な同時期の比較にはならない場合や、1930年代前後ではデータ数自体が少なかったりなど問題点はあります。

しかし、5月と6月では特に大きな差はみられず、また、5・6月と7月の差はごく簡単な比較を行って出た結果(表1～平均で約4mの差)を考慮に入れても、長期的にみれば、明らかに、1960年代は透明度が高く、1930年代前後、並びに1980年代は低いといった傾向のあることがわかります。前述した30m以上という高い透明度を示したのも1960年代に集中していました(図1)。これらの傾向は、沿岸水温の長期変動傾向

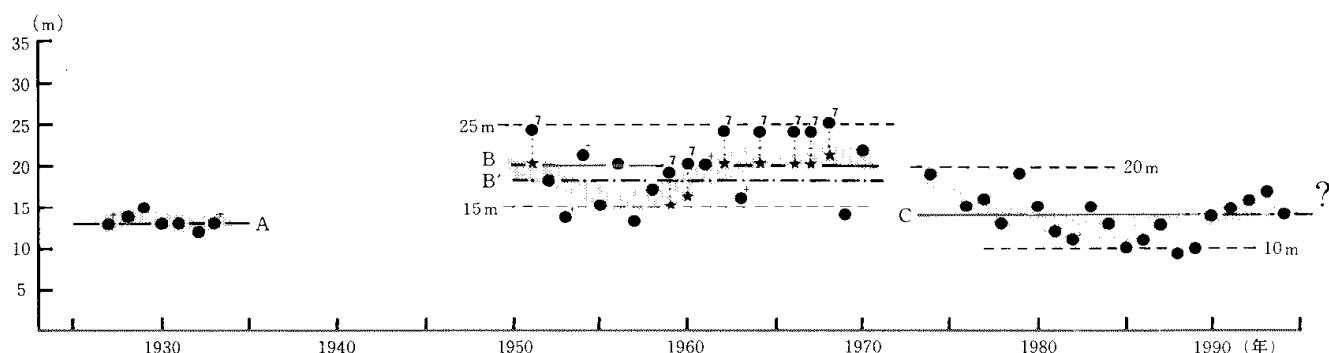


図2 6月ころにおける道西日本海域の平均透明度の長期変化

(注1) ●⁷印は7月のみのデータ使用年、●⁺印は一部7月のデータも入った年

(注2) ★印は上記(注1)の点について、表1から平均差約4mを差引いた点

(注3) 実線(A, B, C)は、それぞれの期間での平均透明度(A=13m, B=20m, C=14m)
一点鎖線(B')は補正した場合の平均値(18m)

(注4) 網かけ部と疑問符は筆者が大胆に加筆したもの

(図3)ともよく対応していました。

道西日本海域の磯焼けの進行が顕著になったとされ、かつての道西日本海沿岸域を賑わせていた春ニシンが消滅したのは1950年代以降であり、1960年代に透明度、水温とも高い傾向にあったという点は興味深いことです。また、透明度、水温とも低い傾向がみられた1980年代に、小さいながらも春ニシンの卓越年級群(1983年生まれ)がみられたり、磯焼け地帯でも広範囲にわたってコンブが着生した年(1984年)のあることも興味深い点です。

6月ころというのは、対馬暖流が本格的

表1 時期の違いによる透明度の差

年	月	平均透明度	差(②-①)
1953	① 5-6	11m	
"	② 7	16m	5 m
1961	① 5	16m	
"	② 7	24m	8 m
1963	① 5-6	15m	
"	② 7	17m	2 m
1985	① 5-6	10m	
"	② 7	13m	3 m
1986	① 6	11m	
	② 7	13m	2 m
1987	① 6	13m	
"	② 7	15m	2 m
1988	① 6	9m	
"	② 7	14m	5 m
(平均差)			3.8 m



図3 沿岸水温(余市)の長期変動

田中(中央水試海洋部)作成元図より引用、網かけ部と疑問符は筆者が加筆(旬平均値に5年間ずつの移動平均をかけてある)

に積丹半島周辺海域まで北上してくる時期でもあります。従って、透明度の分布に現れた長期変動は、もしかして対馬暖流の長期的変動を現わしている一つのシグナルかもしれません。

このように、透明度の観測というルーチン調査項目一つとっても、長期的にデータ収集を継続することによって、生物資源の変動との関係を考える上で、何らかの示唆を得る可能性があることを紹介しました。

(おおつき ともひろ 中央水試資源増殖部
報文番号 B 2072)

超音波で海をのぞいて、スケトウダラ魚群量を計る

三 原 行 雄

海の「やまびこ」で魚群を見つける魚群探知機

海の中にいる魚の量を知るためには、直接、目で見えて数えられたらと思うでしょう。しかし、海中での視界はせいぜい数m～数十m、おまけに透明度のよい海でも深さ100m以上になると暗黒の世界となってしまうので、目で見えて数えられたとしても効率は良くありません。

実は音を使うことによって、海の中の魚の量がわかるのです。音は海水中では空気中と比べて、速く、しかも遠くまで伝わります。中でも超音波（人が聞き取ることができないきわめて高い音）は、普通の音と比べてまっすぐ進み、しかも遠くまで届く

という性質を持っていて、特に優れものです。生物たちの中にはこの性質を上手に利用しているものがあります。例えばコウモリは障害物や獲物の位置を知るために、また、イルカやクジラは餌を採るだけではなく、意志を伝達するためにも超音波を使っています。

イルカやクジラたちの得意技を、人間がまねをして作りあげたのが、魚群探知機（魚探）です。魚探の原理は超音波を海中に発射して、魚や海底にぶつかって戻ってきた超音波を捕らえるもので、海中で「やまびこ」を利用したものです。機器の構成は、海中に超音波を発信するスピーカの働

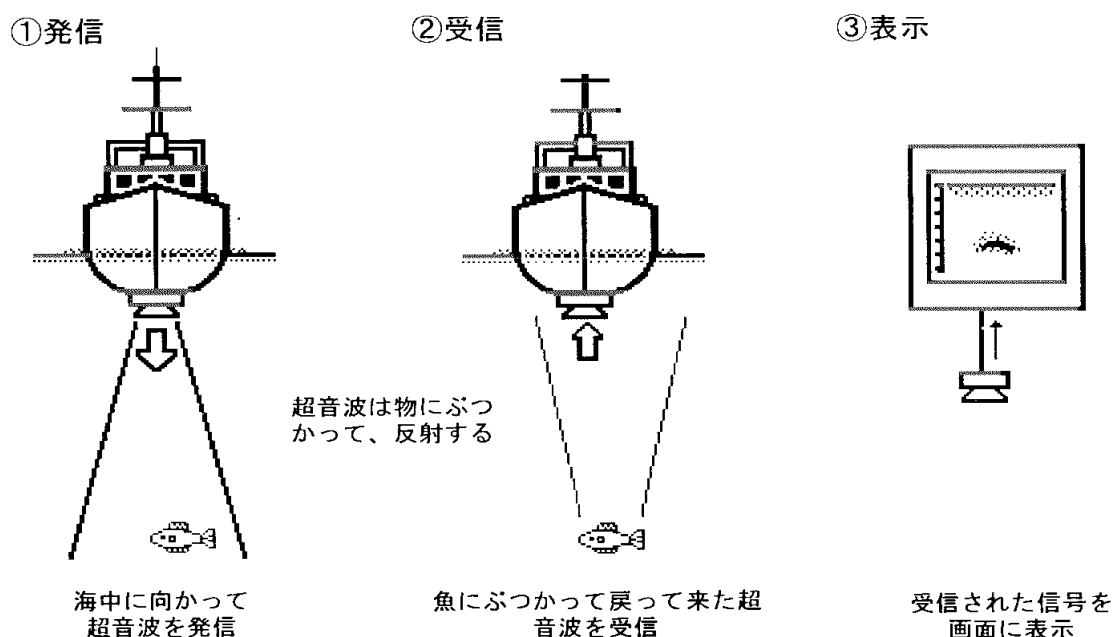


図1 魚群探知機の原理

きをする部分（発信部）と、魚や海底につかって戻ってきたやまびこ（エコーと言います）を受信するマイクの働きをする部分（受信部）、受信されたエコーを、人間の目で見えるように画面や紙に表示する部分（表示部）の、3つの部分から成り立っています（図1）。

魚探を使用して実際に海の下をのぞいたものが図2です。左上から右下の方へ連続して線状に映っているのが海底で、やや右上に映っている丸っぽいものが魚群です。縦方向の長さは水深を表し、それは超音波を発信して戻ってくるのにかった時間から計算されています。画像の濃淡は魚の密

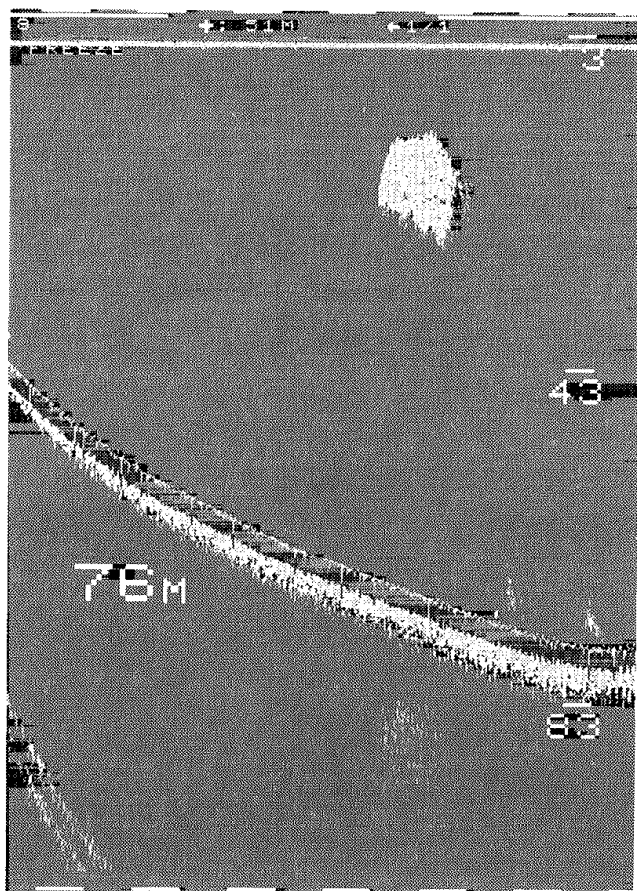


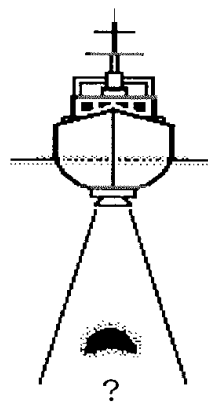
図2 魚群探知機によって探知された魚群
(提供：北海道大学水産学部 漁業測器学講座)

度（まとめ具合）を示しており、受信された超音波の強さから割り出されています。魚群探知機の名が示すとおり、魚群の形や大きさをおおまかに探知できますが、魚一匹一匹まで分離することは難しく、ましてや魚の種類まではわかりません。

魚の量を計算する「計量魚探」

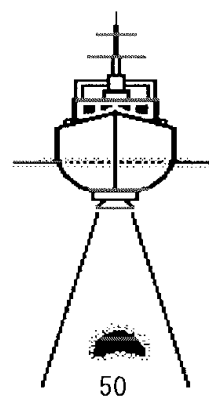
長年の経験で魚探の映像から魚種や魚群量を見分ける達人（船頭さん）がいますが、現在の魚探はそこまでは及びません。しかし、魚種はわからないものの、魚の量を計る機能を持った調査用の魚探が開発されています。その魚探は「計量魚探」と呼ばれ、最近建造された北海道水試の試験調査船の3隻にも積み込まれています。計量魚探は反応の強さを数値化できるので、他の海域や過去の反応結果を定量的に比較することが可能です（図3）。また、進んだ使い方

①普通の魚探



魚種や量は分からない

②計量魚探



魚種は分からないが、魚群の量がある程度分かる

図3 普通の魚探と計量魚探のちがい

としては、魚一匹あたりの反応の強さがわかれば、魚の尾数や魚の大きさも知ることができます。

我が国では計量魚探が登場してまだ日が浅く、漁業現場ではまだなじみの薄い機械ですが、ヨーロッパでは水産資源の量を把握するための有効な手段の一つとして使用され、その結果に基づいて水産資源の評価や管理が行われています。

スケトウダラの分布の実態に迫る

次に実際に計量魚探を使用した調査について説明します。調査は、道南太平洋海域と呼ばれている襟裳岬～恵山岬沖の日高、胆振および渡島支庁にまたがる海域(図4)で、期間は平成6年11月13日～11月16日、使用した調査船は釧路水試所属の北辰丸でした。

道南太平洋海域には、冬期間に産卵のためにスケトウダラが大挙来遊し、これらを対象とした刺し網漁業や沖合底びき網漁業が行われ、毎年10～3月を漁期として、5～10万tの水揚げがあります。本種は、この海域の漁業を支えている重要な魚の一つですので、室蘭支場では、スケトウダラが道南太平洋海域へ、いつ、どれだけ来るかを毎年予測しています。今回の調査は予測の精度を高めるために、スケトウダラの魚群がどこに、どれだけいるのかを、計量魚探で知ることが可能かどうかを新たに試みたものです。

実際の調査では、図4で示された総延長240マイル(430km)の調査線を計量魚探を作動させてゆっくり船で移動していきます。航行中、計量魚探は船の真下にいるプラン

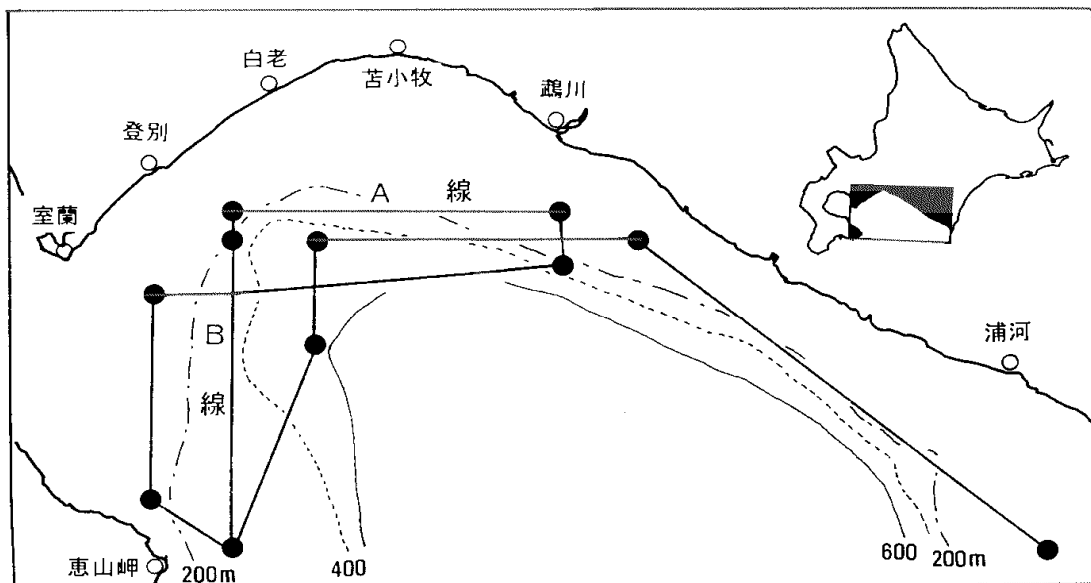


図4 道南太平洋海域スケトウダラ魚群分布調査の調査線図
(図中のA線、B線は図5に対応)

クトンの塊や魚の反応の強さを、1 マイル進むごとに深度別に次々と数字を打ち出していきます。しかし、このままでは何が映っているのかわからないので、釣り漁具やたて縄を使用して実際に魚を採集して魚種を確認していきました。

なにやら怪しい反応が！

実際に得られた結果が図5です。この図は北辰丸が走った線の一部を鉛直方向に切った断面を示したもので、航行距離1マイル(約1.8km)、深度50mごとにまとめた反応の強さを表しています。この中にはスケトウダラではない反応も映っています。

水深別にみてみますと、主に3つの特徴のある反応がみられました(図6)。

- ①水深100～150mのパッチ状の強い反応
- ②水深200m以深の海域で、深さ50～150mに層状に何十マイルも連続した弱い反応
- ③水深200～400mの海域で、海底付近の雲状の強い反応

調査時の水温の鉛直分布をみると、表層付近は10℃前後、海底付近では2～3℃で、深くなるほど水温が低くなっていました。また、深さ100～150mには躍層といって水温が急激に変化している層がみられました(図7)。ちなみにスケトウダラは水温2～4℃の冷たい水を好むといわれています。

反応の映り方、水深および水温から判断して、①の強い反応は暖かい水温帯に分布していることから、イワシなどのように群

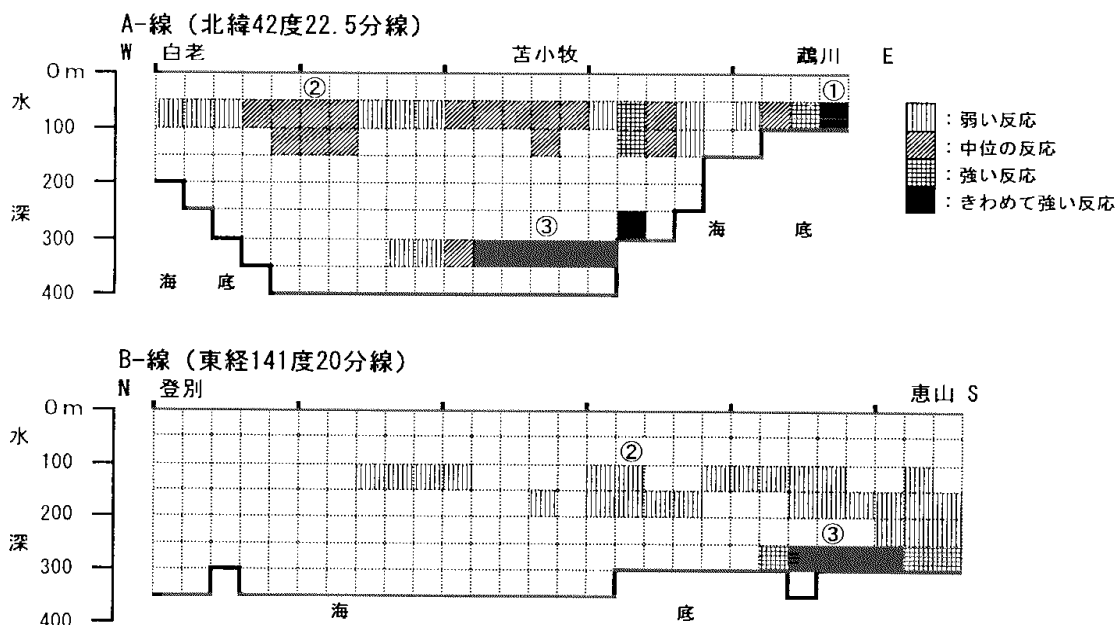


図5 計量魚探によって1マイルごとにまとめた魚群の鉛直分布
(図中の①～③の数字は、図6の反応パターンに対応)

をつくって泳ぐ魚、②の層状の弱い反応は躍層に沿って分布していることから、プランクトンの集まりと推定され、これらはスケトウダラではないと判断されました。③の反応は分布水温、刺し網漁業の漁場位置および漁獲試験の結果から、スケトウダラであると判断されました。

図8は北辰丸が3マイル進む間にその真下の深さ50～500m層を泳いでいるスケトウダラの量を示した図で、円が大きいほど魚の量が多いことを表しています。この図

からわかることは、分布範囲は主に苫小牧～鶴川沖と恵山沖の2カ所にまとまっていたことと、分布深度が200～400mであることでした。

従来の知見では、道南太平洋海域のスケトウダラは、7～11月は索餌期にあたり、水温3～4℃の水深300～400mの海域で餌をたらふく食べ、そして12～3月に産卵のために、水深100m付近の浅海域に移動するといわれています。本調査が実施された11月は索餌期から産卵期への移行期にあた

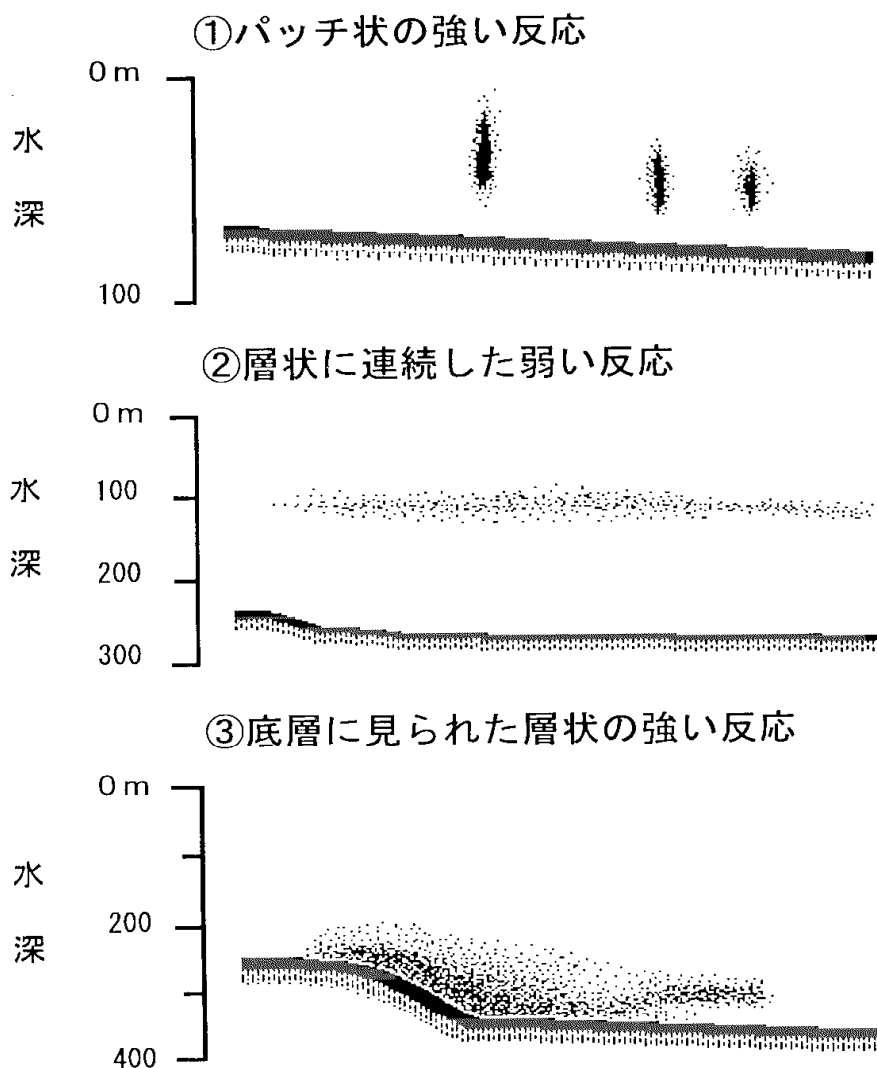


図6 魚探によって得られた3つの反応パターンの模式図

り、水深300～400mの海域から浅海域へ移動しつつある時期に相当し、前述の水深とも一致しています。

計量魚探にも弱点が

今回、北海道水試として初めて道南太平洋海域で計量魚探を使用した調査を試みましたが、計量魚探にも泣き所があります。それは映っている反応が何であるかを、その時点では判断してくれないことです。また、スケトウダラとして扱った魚群の中に他の魚種が混じっている時には、それらを分離することはできません。実際、漁獲試験の際にスケトウダラの魚群の中に、ホッ

ケ、マダラ、カジカ、エイなどの他の魚が混じって採集されました。さらに、群をつくらないで単体でいる一匹狼（魚？）のスケトウダラについては評価されていない可能性があります。

そして最も大きな欠点は、魚の尾数や量を換算する時に必要な1匹あたりの反応の強さが、魚の大きさや泳いでいる姿勢などで異なり、確定できないことにあります。このため今回の調査で北辰丸の真下、深さ50～500m(最大幅約40m)にいて計量魚探に探知されたスケトウダラの量は鵜川～苦小牧沖の25マイル間で4,000～1万4,000t、恵山沖の37マイル間では7,000～2万2,000

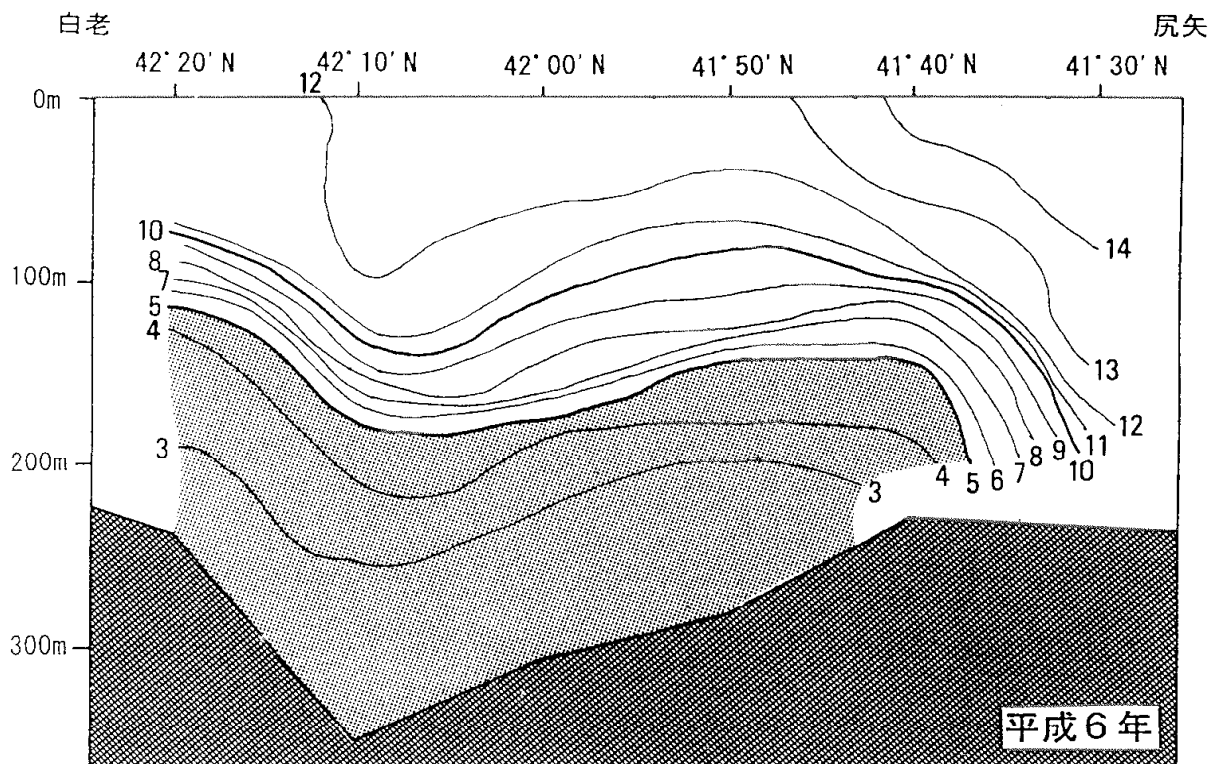


図7 東経141度20分線の断面の水温分布
(金星丸、11月下旬～12月上旬)

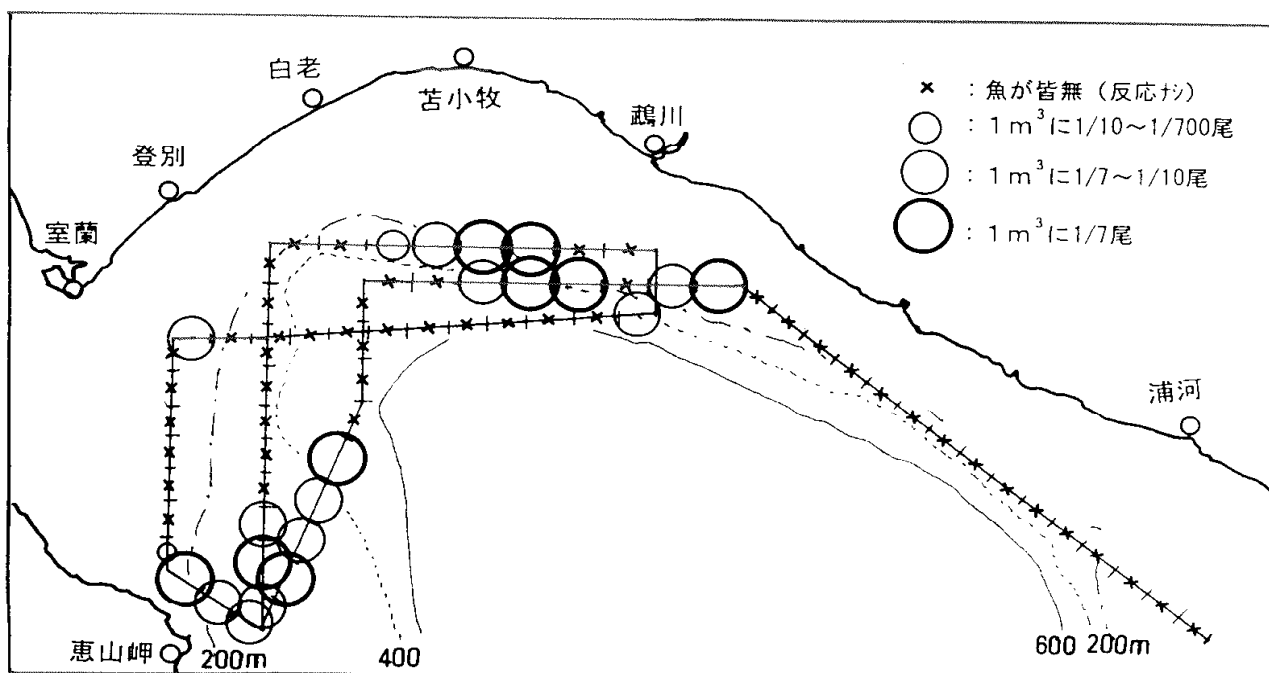


図8 計量魚探によって3マイルごとに計算されたスケトウダラの分布密度

t と大きな値の振れがありました。

計量魚探の調査に向いている魚種は、単一魚種で集群性が高く、大きな群を作り、ある一定の海域を占有するような魚、例えば、昭和50年代後半～昭和60年代の道東太平洋海域のマイワシなどはまさにうってつけでした。これと比較すると道南太平洋海域のスケトウダラを対象とした調査では、算出された数値に含まれる誤差は大きいかもしれません。

単年度の調査では成果がはっきりとしませんが、今後、このような調査を続けて、得られた結果を積み重ねて比較していくことによって、当海域に分布するスケトウダラの量の変化を、従来の調査よりもっと正確に把握できるようになるでしょう。そして、さらに精度の高い漁況予測が可能になることと思います。

(みはらゆきお 函館水試室蘭支場
報文番号 B 2073)

D N A で 魚 の 群 を 調 べ る

水 野 政 巳

1. スケトウダラ系統群をめぐって

ある漁場に生息するある魚の群がどこで生まれて、どこで育ち、どこで産卵して次世代を残してゆくか、そして、これに深く関わる系統群（あるいは系群）構造の問題は、それが有用な漁業資源である種類ならば、有効な資源管理のためにぜひとも明らかにしなければなりません。

ある魚種に、いくつかの地域群があり、それぞれの産卵場や産卵期、索餌場や回遊経路など、生活史の中で互いに異なる行動パターンを示しているとしします。すると、群の中での交配が繰り返され、脊椎骨数のような形態学的特徴、あるいは体内の酵素の性質のような生化学的な特徴が、群ごとに異なる場合があります。ですから、例えばある酵素に着目して調べ、系統群構造を明らかにすることも可能です。実際、様々な魚種で、いろいろな酵素の性状が調べられ(アイソザイムあるいはアロザイム分析)、系統群構造の解明に大きな貢献をしてきました。

スケトウダラは重要な漁業資源だけに、古くから多くの研究が行われてきました。日本周辺のスケトウダラ系統群は、現在のところ、一般的には図1のように考えられ

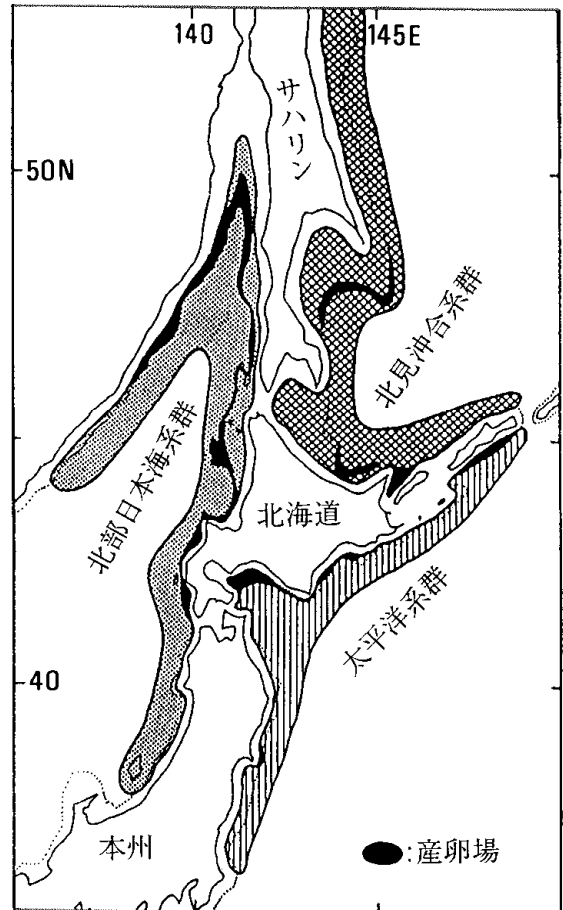


図1 日本周辺のスケトウダラ系統群
(北野1980、Tsuji 1989および
Sakurai et al. 未発表より)

ています。北海道周辺には、北部日本海系統群、北見沖合系統群、および太平洋系統群が存在しています。この中でも、北海道内を含めた国内の資源評価では、漁業形態の相違などから、根室海峡に産卵回遊する群は北見沖合群と、えりも以西に産卵回遊するものは太平洋群とそれぞれ独立した系

統群として扱われています。一方、日本海側では近年、日本海側の岩内湾や石狩湾で不漁が続く中、桧山沖合だけは好漁傾向だったり、稚内沖合とサハリン西岸沖合の産卵群では、産卵時期や体長組成等にかかなりの隔たりがあることが明らかになりつつあるなど、北部日本海系統群についても、実際にはより細分化された系統群構造をしている可能性があります。

また、以前隆盛を誇ったオホーツク海のスケトウダラ漁業も、近年、漁獲量が激減してしまいました。産卵場の広がりからすると、先述の北部日本海系統群のように、北見沖合系統群もいくつか細分化される可能性もあります。漁獲量の減少の原因は何かを調べるため、また、回復の見通しを立ててその際の資源管理方策を考えるために、オホーツク海の系統群も再検討する必要があると考えられます。

このように、スケトウダラの系統群についての理解はかなり進んでいるようでも、まだ不明な部分も多く残されているといえましょう。現在稚内水産試験場では、スケトウダラの系統群構造の解明を大きな目標に置いて、水産技術国際交流事業を進めています。

過去に、同様の問題意識を持って、スケトウダラの体の各部分の形を精密に測定したり、脊椎骨数を計数したりと、非常に緻密な研究が行われたことがありました。その結果、従来の系統群の中にも、地域群に

相当するもののいくつか存在することが浮かび上がってきました。この時、アイソザイム分析も精力的に行われましたが、ベーリング海と北海道周辺の相違はみられても、北海道周辺の群の間では明りょうな違いはみられませんでした。確かに、アイソザイム分析という生化学的方法は系統群の解析を行ううえで強力な手段ではありますが、弱点も持っているのです。

2. 北海道水試でも DNA 分析を開始する

前項で、群ごとに酵素（タンパク質）の生化学的な特徴が現れると述べましたが、実は、必ずしもそうではないのです。遺伝子の本体であるデオキシリボ核酸(DNA)の遺伝暗号は、4種類の文字からなっており、3個の文字（コドンと呼ばれる）で1つのアミノ酸を意味します。そうすると、 $4 \times 4 \times 4 = 64$ 通りのコドンができますが、タンパク質を構成するアミノ酸は20種類しかありません。つまり、複数のコドンが同じアミノ酸を意味していることになります。ですから、多少暗号内容が変わっても解読される結果は変わらず、遺伝子の違いがタンパク質の性状の違いに現れない、という場合も少なくありません。また、遺伝暗号の変化によるアミノ酸の置換がそのタンパク質の機能を失わせる場合もあり、そういった置換を起こした個体は死に至り、結果的に存在しなくなります。これらタンパク

質の保守性こそがアイソザイム分析の弱点の大きな原因になります（しかし生物にとっては生存・繁栄のための戦略ではある）。ではどうするか、その答えは必然的に、DNA そのものを調べることとなるでしょう。

DNA 分析の水産資源研究への応用は、次回述べますように、最近国内外のいろいろなところで行われていて、成果も報告されてきています。そういった流れの中で、私たちも、スケトウダラ系統群構造の解明のため、水産技術国際交流事業の一つの柱として、DNA 分析を導入しました。この

際、できる限り効率的に作業を進められる実験系の確立が必要でした。しかし、稚内水試にあったのは、古い電気泳動用電源装置と、2・3年前まで別の分野で DNA と RNA を扱う研究をしていたものの、もう 30 歳を間近にして若い頃のファイトも知力も失いつつある人員（つまり私）ぐらいでした。

（次号に続く）

（みずの まさみ 稚内水試資源管理部
報文番号 B2074）

トピックス

ヘルシーコンブで、美容と健康増進を応援します！ —三石漁協（日高管内）で昆布の新製品を製造—

このほど、三石町（日高管内）の三石漁業協同組合と三石昆布加工開発研究会が共同で「ヘルシー昆布」を製造しましたので、ご紹介します。

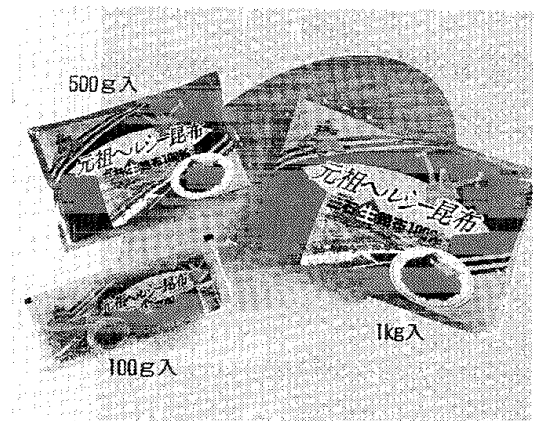
その名も「元祖ヘルシー昆布」と名付けられ、三石産の生コンブを 100% 使用した製品に仕上げられています。

これは釧路水産試験場の技術指導により開発されたもので、指導に当たった釧路水試利用部の船岡主任研究員によると、「この製品は原料のミツイシコンブを練り混ぜて麺加工し、充填したものです。製品として完成させるまでには、緑色とめんの形状保持の点など、いろいろな苦労がありました。しかし、三石町特産品開発センターの方々と一緒に試験を重ねていくうちに上手くいき、このような製品に仕上がりました。」というお話でした。

そして、この新しい製品の価値が高く評価され、先ごろ平成 6 年度第 44 回全国水産加工たべもの展において大阪府知事賞を受賞いたしました。三石漁協ではとりあえず今回、100g 入り、500g 入り、1kg 入りの 3 種類の商品を製造していくこととしています。みなさんもぜひご試食されてはいかがでしょうか。

なお、くわしい商品説明をお聞きになりたい場合は、三石漁協の植村総務部長さんに照会されると良いと思います。

（釧路水試利用部、中央水試加工部・企画情報室）



3 種類の製品パック

「オホーツク海のキチジの漁業と生態」その2

國 廣 靖 志

前号に引き続き、キチジの生態について紹介をします。

3. 生態について

(1) 分布の状況

キチジは駿河湾以北の本州、北海道および千島列島の太平洋側、オホーツク南西部に分布し、日本海には分布しないとされています。さらに、ベーリング海や西カムチャッカ水域にも分布しています。オホーツク海の全域での分布はまだ分かっていませんが、比較的中・高緯度の海域でも魚類の胃中に小型のキチジがみられる（ロシア側の情報）ようであり、かなり幅広く分布することが推定されます。平成4年7月に海洋水産資源開発センターにより実施された北見大和堆周辺でのトロールによる漁獲試験の結果を図1に示します。これによると、水深400～1,000m付近では、ほぼ連続的に漁獲がみられており、これより浅所あるいは深所になると、ほとんど漁獲されていません。

(2) 漁獲物の体長組成

海域別漁業種類別の体長組成を図2に示しました。なお、体長は標準体長（頭の先端から尾の付け根の部分まで）です。網走

の延縄漁獲物の体長の範囲は12～33cmで体長22cm台のものが最も多くなっています。銘柄でいえば「M」クラスになります。刺網漁獲物では試料は一月分（一試料）しかありませんが、体長の範囲は15～30cmで体長22cm台、次いで19cm台のものが最も多くなっています。エトロフ島沖でも一試料ですが、体長の範囲は16～30cmで体長19cm台が最も多くなっています（ただし、最も小さい「小々」の試料が含まれていないので最小体長はもう少し小さくなります）。ま

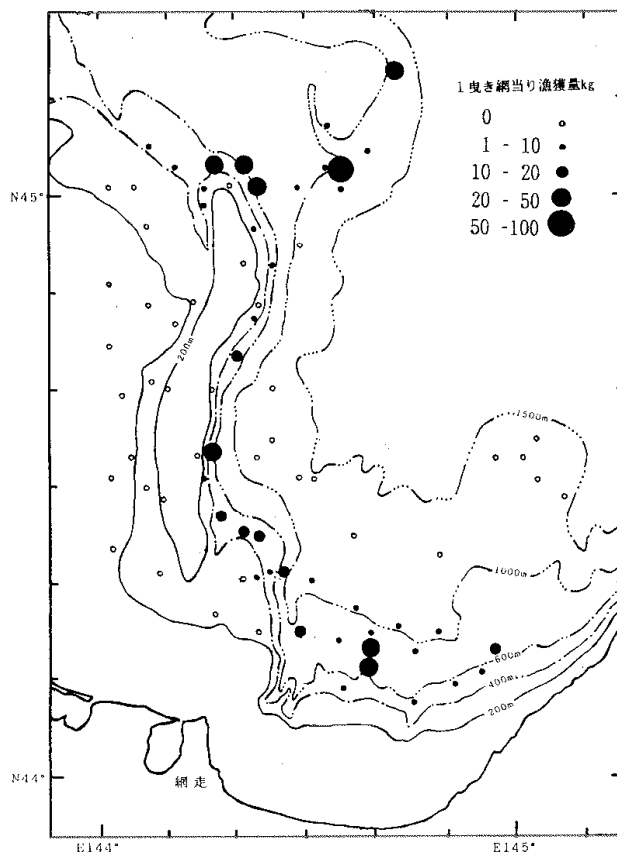


図1 北見大和堆での漁獲試験結果(平成4年)

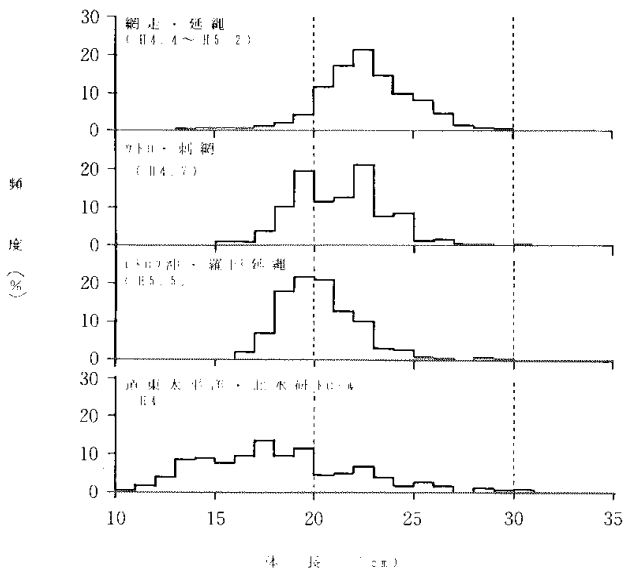


図2 キチジの漁獲物体長組成

た、太平洋側のものの体長の範囲は11～28cmで体長17cm台が最も多くなっています。このようにみると、オホーツク海漁獲物の体長範囲では漁法（海域）による違いはほとんどみられていないのに対し、中心となっている大きさには少し違いがみられ、網走の延縄のもの（つまりは北見大和堆のもの）が最も大きいようです。しかし、試料が少ないこともあり、系群の問題を含めて今後さらに調査を必要とします。ただ、太平洋側とは漁法の違いもありますが、大きさにかなり違いがあり、オホーツク海側が大きいようです。

（3）成熟と産卵について

キチジは一般に凝集浮性卵といって、ゼラチン質のひも状卵嚢に包まれた状態で産み出され、そして浮遊します（図3）。太平洋側では稚魚ネットの表層びきで卵が採

集されていますし、青森県浅虫水族館（杉本氏、以下、飼育は全て浅虫水族館の事例）の飼育結果によれば「産出された卵塊は水槽の表面に浮かび、ふ化直前には1粒ごとにバラバラとなり、産卵の約2週間後にふ化する。また、ふ化した仔魚も卵黄を上にして表面に漂っており、ふ化後約8日後に卵黄が小さくなるとともに水底に沈む。」とのことから、産卵からふ化直後の仔魚までの約3週間浮遊し、その後に着底生活に入ることが考えられます。ただ、自然条件下では、湧昇流などによる場合を除き、表層に浮くことはないとされています。しかし、産出卵の採集事例も少なく、稚仔にいたっては全く採集されておらず、実態は明らかになっておりません。なお、交尾は産卵の前に行われ、体内で受精されるようです。卵は産卵直前にはゼラチン化します。このような卵はオホーツク海においてもキチジの腹中にみられますが、その数は極めてわずかです。

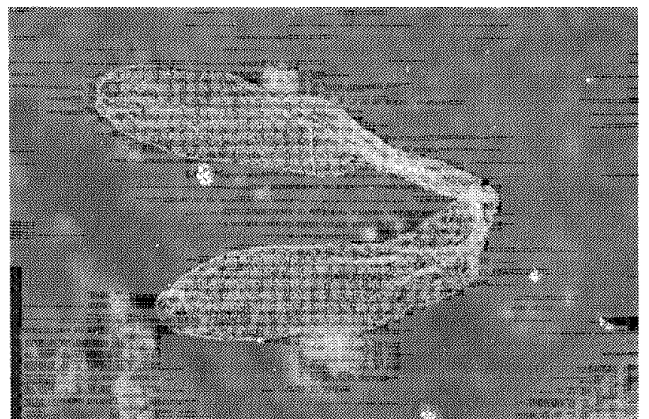


図3 水槽内で産出された卵のう
（提供：青森県浅虫水族館）

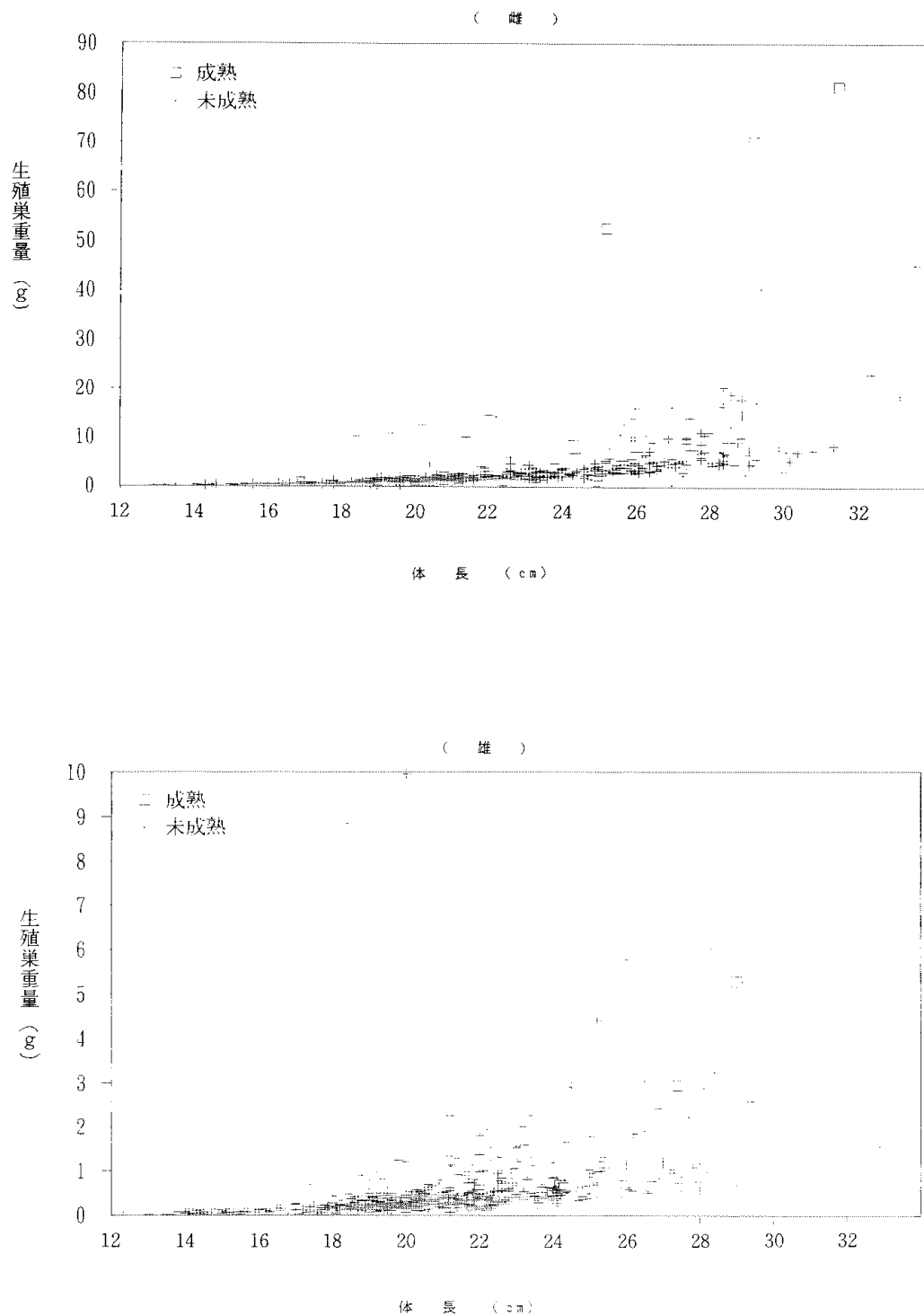


図4 生殖巣重量と体長の関係

網走の延縄のものの生殖巣重量と体長の関係を図4に示しました。試料は3月を除き周年のものを含んでいます。雌では、成熟してゼラチン化した卵はわずか3尾で体長25cmぐらいのものからみられました。な

かには、片側の卵巢のみがゼラチン化し肥大したものもあり、成熟(あるいは受精?)すると吸水して急激にこのような状態になるのかもしれません。この他に生殖巣重量のやや大きいものが体長18cmぐらいからみ

られます。雄では、輸精管内に白色の精液が認められたものが成熟とすると、これも体長18cmぐらいからみられています。しかし、現在のところ明瞭に成熟が確認されているのは体長25cm以上で、成熟状態については不明瞭なものが多く、雄などでは「個体ごとの成熟度指数は成熟度を反映しておらず、組織学的観察が不可欠である」（北水研）ことなどが知られており、今後は雌もあわせて組織学的な調査が必要になってくると考えられます。

雌の成熟度指数の月別の推移を図5に示しました。これをみると、指数は10月以降もやや高くなりますが、4～5月が最も高く、しかも成熟したものがみられることから、産卵の盛期はおそらくこの時期（4～5月）にあるものと考えられます。また、指

数が比較的高いもの（指数が1.0～2.0）が10月までみられ、急激な成熟があるとすれば、産卵期は比較的長期間におよぶことも考えられます。

産卵場については、「ウルップ島沖の6月の試料（刺網）ではほとんどのものは産卵後の状態であった。」というロシア研究者の情報もありますが、日本側の水域では前述のごとく成熟したものが極めて少なく特定できる段階には至っていません。これらのことに関連して、漁業者から腹のふくれたキチジを提供していただくことがあるのですが、現在のところ捕食によるものばかりです。また、成熟卵（ゼラチン状の卵）をもった個体の漁獲情報は、現在のところ極めて少ない状況にあります。飼育結果では「産卵したものは翌年以降も続けて産卵

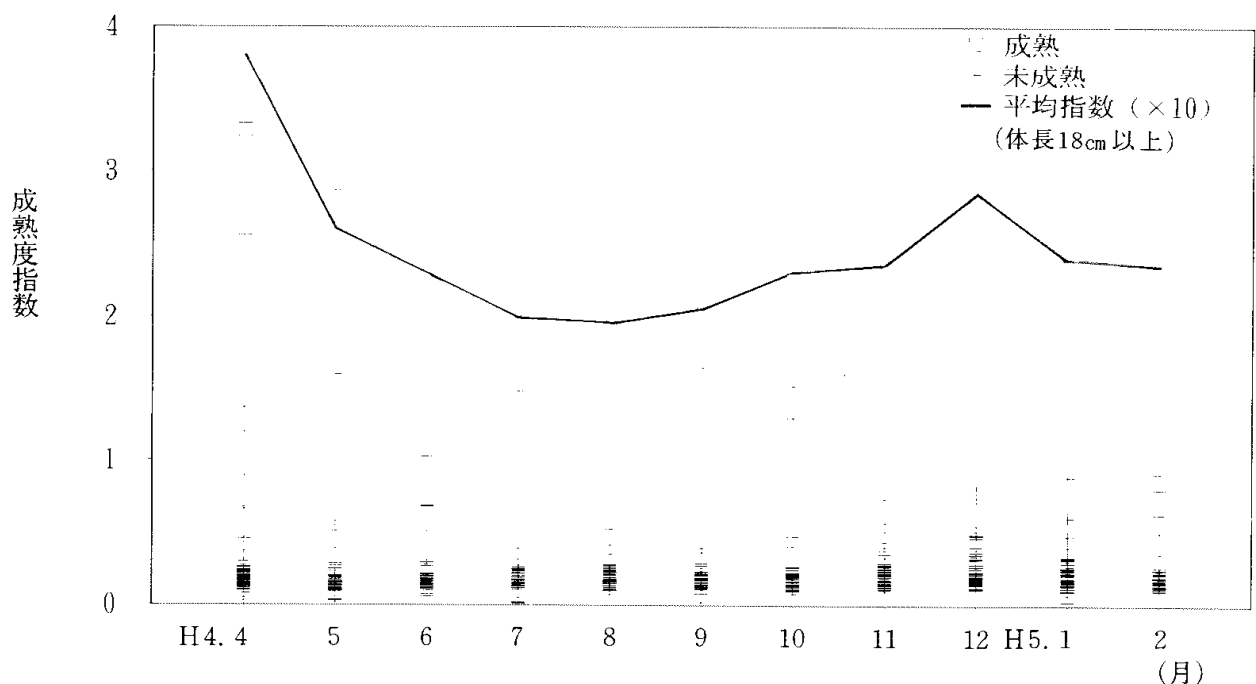


図5 雌の月別の成熟度指数と平均値の推移

し、産卵の5～7日前には腹の膨れたものが出てきて、この様なものは、1日ほど卵の一部をはみ出した状態が続いた後に産卵し、また、卵がちぎれた状態になることもある。むしろ腹の膨れない（体型が変わらない）もののほうが容易に産卵」するようであり、腹が膨れない方が安産型といえそうです。

(4) 魚体の体型

オホーツク海のキチジには、やせた細身型と肥満した太身型（あるいは通常型？）のものがいるようです。太平洋側でも魚体の大きさや時期によって肥満度にはかなり大きな違いがあるとされています（東北水研八戸支所、北水研）。延縄および刺網漁獲物の雌の体長別の肥満度組成を図6に示

しました。試料はともに平成4年7月のものです。合計値をみると、両漁獲物中にそれぞれ肥満度の低い細身型と肥満度の高い太身型のものがみられます。しかし、両タイプのもものが、全ての体長にわたって連続してみられるのではなく、体長によっては細身型のみ、あるいは太身型のみがみられています。このことは、系群等の違いというより、むしろ年級などの違いを反映したものであると思われます。また、肥満度は時期によっても異なり体長20～24cmのものでは5～11月は低く、12～4月は高くなるようです。雄でも同様の傾向がみられています。

注) 成熟度指数=生殖巣重量(g)/体長(mm)³×10⁶

肥 満 度=内蔵除去重量(g)/体長(mm)³×10⁶

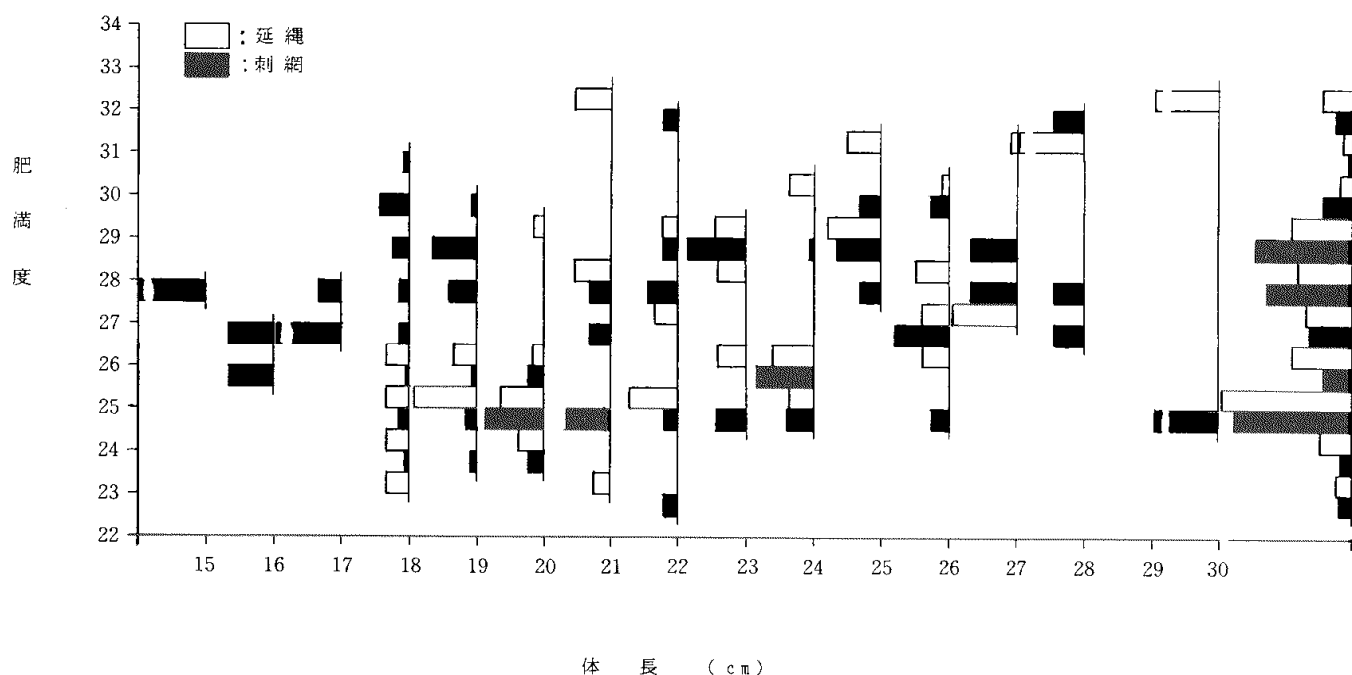


図6 延縄および刺網漁獲物の体長別肥満度組成(平成4年7月)

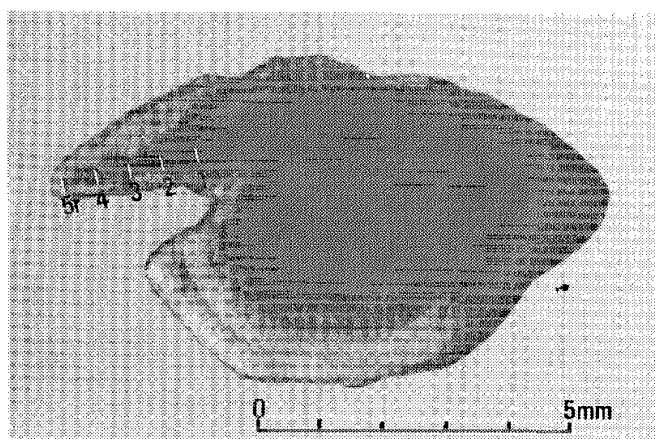


図7 キチジの耳石

(5) 成長について

年齢査定には現在耳石を用いることを検討しています。耳石を水に浸して下から光をあててやると鉛筆でなぞったような輪(暗い部分)がみえます(図7)。それを輪紋として計数しています。その結果を輪数別の体長組成として図8に示しました。

延縄の漁獲物の主体は体長20~25cmなので、輪数でいえば6~8輪に相当します。雌雄別には、各輪数毎の平均体長実測値では輪数の多いもので雌の成長がやや良くなっています。ただ、雄でも数は少ないのですが大型のものがみられるためか、成長曲線にすると雌雄であまり差のないものとなっています。また、輪数の少ないもの(2~3輪)は、漁獲(試料)が少ないこともあり、実際の成長よりかなり大きな値になってしまっていることが考えられます。いずれにしても、輪紋の判別はかなり困難なものがあり、今後さらに検討する必要があります。なお、太平洋側では1年に2回輪紋が形成されるという報告もされており、オホーツク海のものでも、6~7月および11~12月の年2回の輪紋の形成も考えられますが、

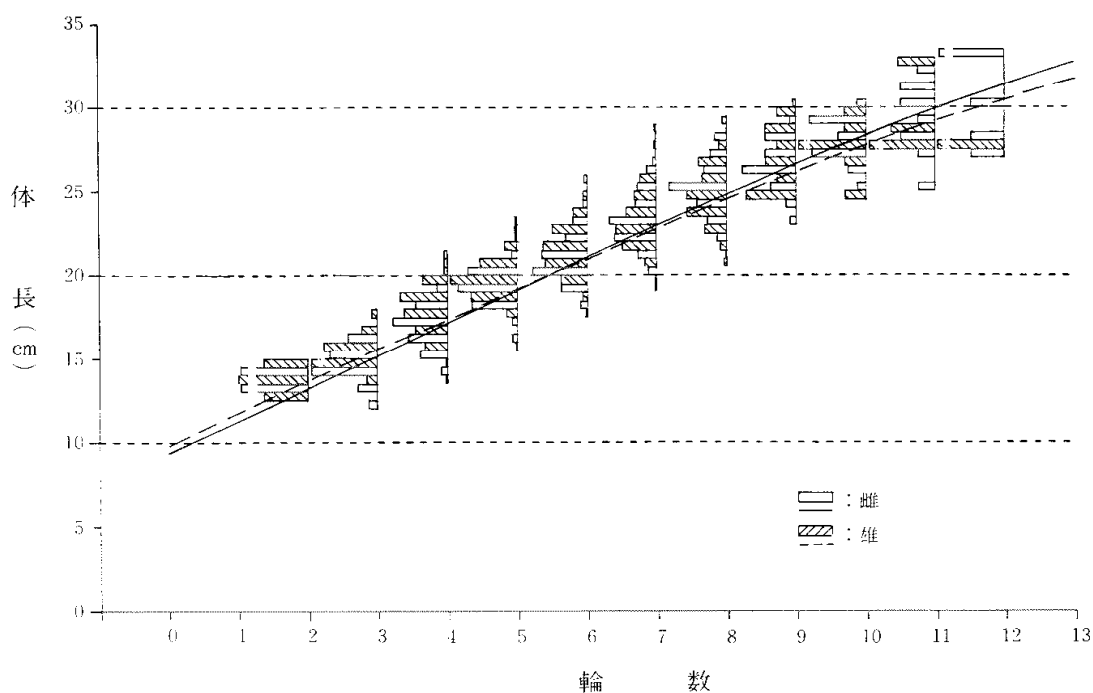


図8 耳石の輪数別の体長組成および成長曲線

現在のところ明確になっていません。このことは、例えば「10輪」といっても、「5歳」または「10歳」ということになり、年齢としては全く違ったものになってきます。従って、輪紋の形成時期（回数）を明らかにしていくことも必要となってきます。ところで飼育下では「飼育開始時（1985～86年）には全長20cmぐらいのものが現在（1994年）でも生存し、その大きさは全長27～28cmぐらいであるが、近年はほとんど成長していない。」とのことで、その長期間の飼育による生存（約9年）にも驚かされますが、給餌量が多く「肥満になりすぎる」ほどであるのに成長は比較的ゆるやかなように思われます。

（6）食性

捕食している餌は、魚類、クモヒトデ類、イカ類、エビ類、端脚類、ツブ類、二枚貝類などです。この中でも魚類とクモヒトデ類が多く、それらはほぼ周年捕食されています。

（7）移動について

平成5年5月に海洋水産資源開発センターによりキチジの標識放流が実施されました。現在（平成6年12月）でも再捕が続いていることから、ここでは途中経過として紹介します。放流海域は大和堆東側です。放流尾数は3,025尾で当日漁獲された尾数の約23%に相当します。放流の方法は、生

きの良いものを水槽（活魚用）に移し、一定の数量が集まった後、尾叉体長の計測とともにスパゲッティ型タグを鰓蓋（えらぶた）に装着しました（当初は背鰭基底部に装着したが肉が硬く鰓蓋部に移した）。標識個体はバケツに移され、5～6尾単位で船側より放流されました。水槽中のキチジはやや白色化するとともに水槽の隅に定位しあまり動かなくなります。また、一部は腹を横にして浮いてくるものもありますが、放流後は全個体ともしばらく漂った後にもぐっていきます。この場合、放流直後は海鳥に捕食される危険性が高く、竿などで追い払う必要があります。

再捕個体は平成5年度では336尾（再捕率11.1%）、平成6年度（12月時点）では86尾（同2.8%）となっており、再捕率（或いは発見・報告率）が高いのが特徴的です。このことはキチジには浮きぶくろがなく深海から上がってきてもメヌケのように胃が反転しないため捕獲のダメージが少ないことが考えられます。また、高級魚であるため取扱いが丁寧であることや、標識放流の情報が浜に普及されていることと、謝礼がテレホンカードであることなどが発見率・報告率の高さに影響しているものと思われます。

再捕された海域を年度別に図9に示しました。これをみると、移動するものとほとんど移動しないものに大きく二分されるようです。移動しないものは、1年以上経過

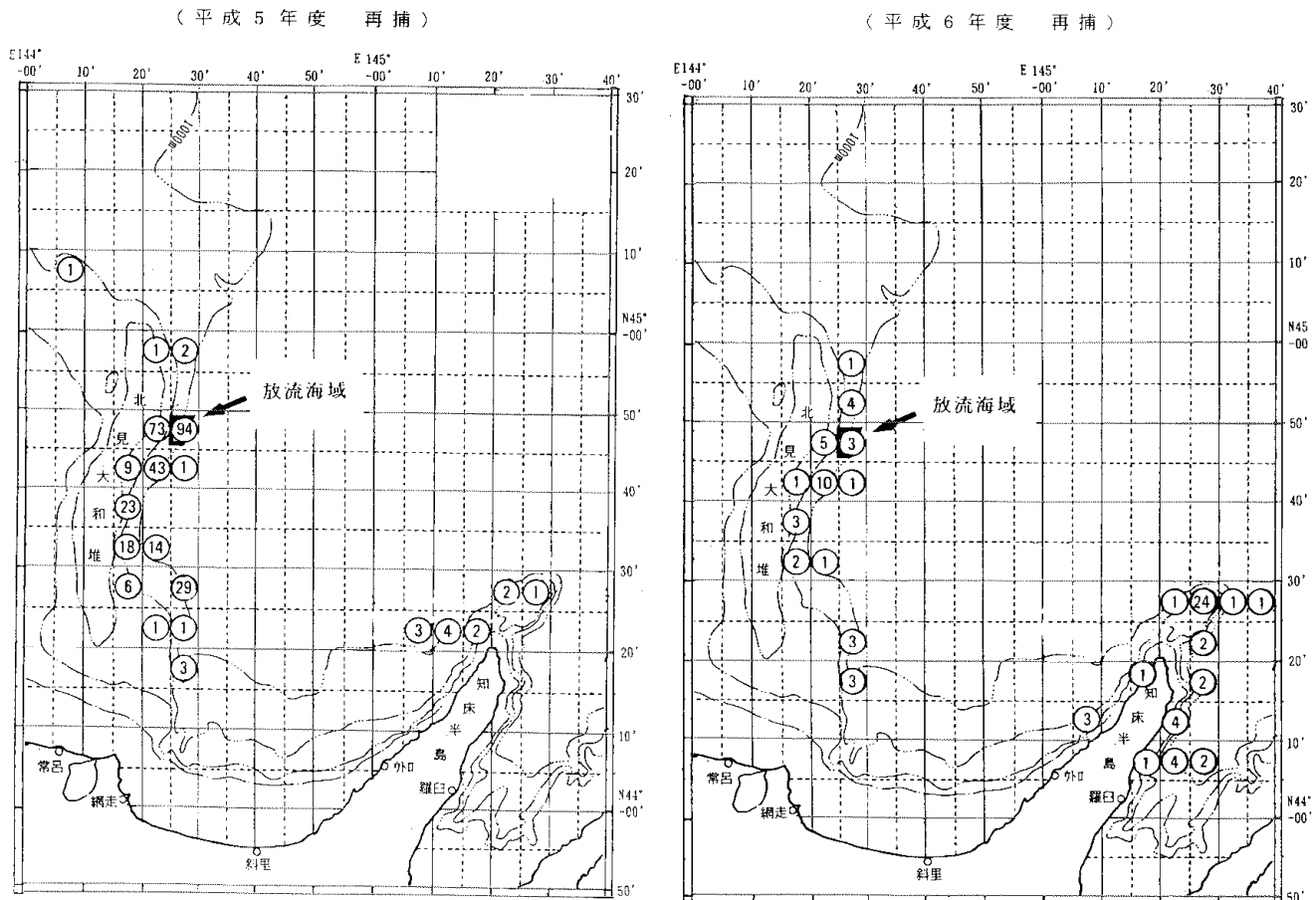


図9 年度別の再捕地点および尾数
(○内数値：再捕された尾数)

した現在でも放流水域内で再捕されており放流付近の大和堆周辺で滞泳しているようです。なかには放流調査中に3日前に放流したのが再捕され、再び放流したのですが、翌年(平成6年)の8月にはほぼ同じ場所で再び再捕(つまり、2度も再捕)されたものもあります。長期の滞泳というより、むしろ、その生命力に驚かされます。移動するものは、平成5年度内では知床沖の網走湾側まで移動しますが羅臼側での再捕はありませんでした。翌年の平成6年度では4月から羅臼側で再捕されはじめています。ただ、クナシリ～エトロフ島沖でも5月か

ら延縄船が操業していますが、そちらでの再捕報告は現在のところありません。また、放流水域より北側は網走延縄漁業の主要漁場となっておりますが、そちらでは現在まで9尾再捕されています。大和堆から離れたと思われるものはわずか1尾であり、北への移動は極めて少ないといえます。延縄の漁場水深帯(300～1,200m)以浅あるいは以深での分布は極めて少なくなっています。漁場内には主産卵場がなく、しかも南側からの移入が少ないとすれば、大和堆周辺のキチジ資源を支えている群は、北側から移入(補充)してくる可能性が高いと思われ

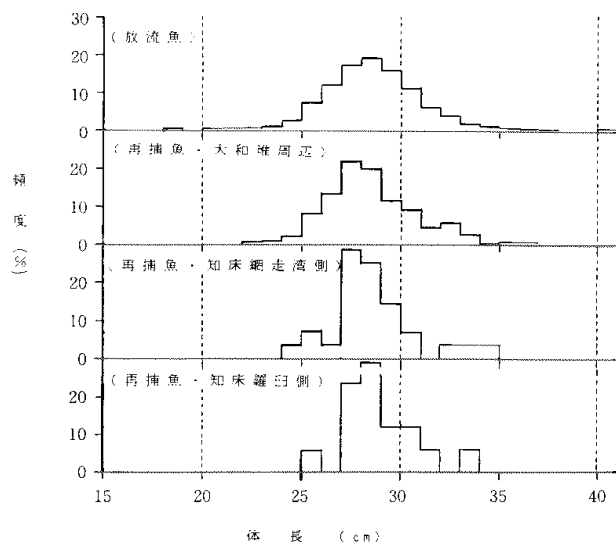


図10 放流魚および再捕魚の尾叉体長組成

ます。そして、大和堆に移入後さらに移動をするものは、網走湾の水深500～1,000m付近に沿って移動し、年内には知床沖（網走湾側）に達するとともに、さらに流水期中（？）には知床岬をかわして羅臼沖に回遊することが想像されます。また、平成6年度では大和堆周辺より知床半島周辺での再捕の方が多く、大和堆周辺に滞留しているものも、いずれ移動していく可能性が示唆されます。なお、大和堆と知床半島の間での再捕が少ないのは漁場利用の関係も影響しているものと思われます。

大和堆周辺および知床半島周辺で再捕された魚の尾叉体長組成を図10に示しましたが、特に大きさの違いはみられておりません。また、知床半島周辺に達したものの1日当りの移動距離は単純計算では0.14～0.66（平均0.28）マイルです。成長量は、計測誤差のためか負の成長量となったものが多い（全体の37%）のですが、正の成長量

となったもののうち、1年経過したのもでも10mm未満が74%、10～20mmが18%となっています。また、再捕魚の測定結果によると、557日経過して成長量は12mm（尾叉体長276→288mm）でした。

4. おわりに

現在のオホーツク海におけるキチジの調査の進捗状況を述べてきました。しかし、得られている知見もわずかであり、その知見についても不確定な部分が多く残されています。一方、現在の漁獲は金額とともに比較的高水準にあるといえます。しかし、資源的には赤信号とまではいわないものの、黄色信号が点滅する危険性があるように思われます。従って、今後は資源評価や予測に向けて早急にこれらの未解決の部分に取り組んでいくとともに、資源管理体制の構築を図っていく必要があると考えております。

（くにひろやすし 網走水試資源管理部
報文番号 B 2075）

資源・増殖シリーズ

道東でのウニの放流適期と適地について ―害敵とウニの活力から―

道東（釧路水試管内）のエゾバフンウニの漁獲量は、昭和42年の647.4 t をピークに平成4年には99 t へと激減しています。管内漁業協同組合では市町の協力を得て、平成5年には2,811万個体、金額にして2億1千万円にも上る種苗を放流してこの資源の回復に努めています。

しかし、放流効果は十分とはいえず、道東地域ウニ増殖技術検討会のアンケート調査などでも、あまり明るい声が聞こえてこないのも事実です。

いつ、どこへ放流すれば効果的なのか？

これに答えるためには、いろいろな時期にいろいろな場所に放流して、最も効果的な条件を見つけることが必要なのですが、

それでは時間がかかりすぎます。そこで私たちは、放流したウニが減ってしまう原因として、他の生物に食べられてしまう食害と、ウニ自身の活力という二つの視点から、道東での放流に適した時期と場所を検討してみました。

道東のウニの害敵

道東の沿岸域には、ウニの主たる害敵としてクリガニとハナサキガニがいます。これらが放流したウニをどれくらい食べるのかを、放流漁場で確かめるのは“至難の業”です。そこで、厚岸町の放流漁場に多い底生動物と海藻（表1）と、殻径約7mmのウニ種苗100個体を一緒に収容した水槽

表1 水槽に収容した動植物

動物	植物
イクビホンヤドカリ	ウガノモク幼体
ニホンコツブムシ	ガッガラコンブ幼体
ヒメエゾボラ	クシベニヒバ
チヂミボラ	スガモ
フトオビクイガイ	
ヤマタサメハダホシムシ	
イシコ	
コヒトデ	

注）水槽にはこれら動植物を1個体ずつ収容した

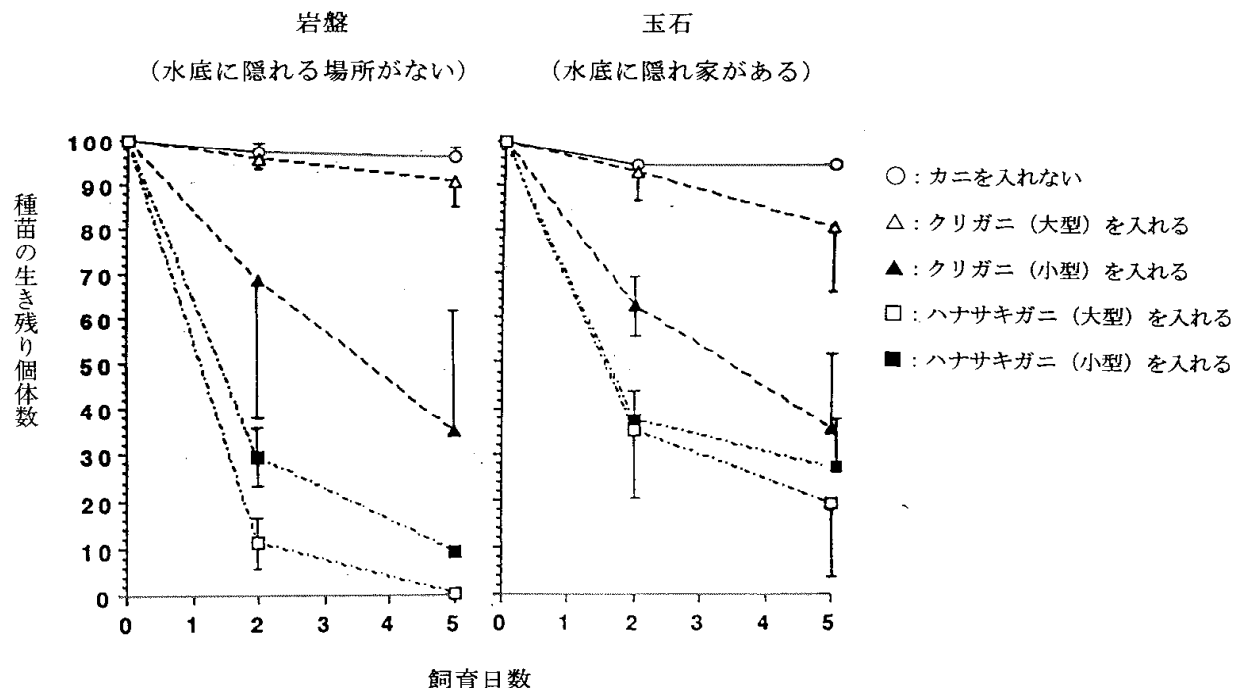


図1 ウニ種苗の生き残り個体数(平均値と標準偏差)

表1の生物とウニ種苗100個体を一緒に収容した水槽でカニによる食害を調べた
 クリガニの大型は甲長66mm, 小型42mm
 ハナサキガニの大型は甲長80mm, 小型は58mm

で、クリガニとハナサキガニによる食害を調べてみました。結果は図1に示したとおり短期間にウニが食べられて減少することが分かりました。また、水槽の底に玉石を敷き、隠れ家になるすきまを作ると、隙間に隠れたウニが、特にハナサキガニに食べられにくくなることも分かりました。食害を考えれば、隠れ家になるような隙間のある底質に放流すべきでしょう。

害敵はいつもいるわけじゃない

次にこれら害敵が厚岸町のウニ放流漁場にいつ出現するのか、ツブ箆とアイナメ箆を使って調べてみました。クリガニは春先に多く現れ、冬に向かって減少しますが、

ハナサキガニの方は9月に最も少なくなり、逆に12月にたくさん放流漁場に現れました(図2)。ウニの放流は、漁場にこれら害敵が出現する時期を避けるべきでしょう。

害敵の駆除は必要か？

「わざわざカニのいない時期や場所を選ぶよりは駆除してしまったらいいじゃないか」という方もいるでしょうが、ここで害敵の習性に注目してみます。まず、ハナサキガニは成長に伴い浅みから深みに移動することが分かっています。また、クリガニも採捕されたサイズが時期によって違ったことから、移動している可能性があります。ウニの放流場所でだけ害敵を駆除し

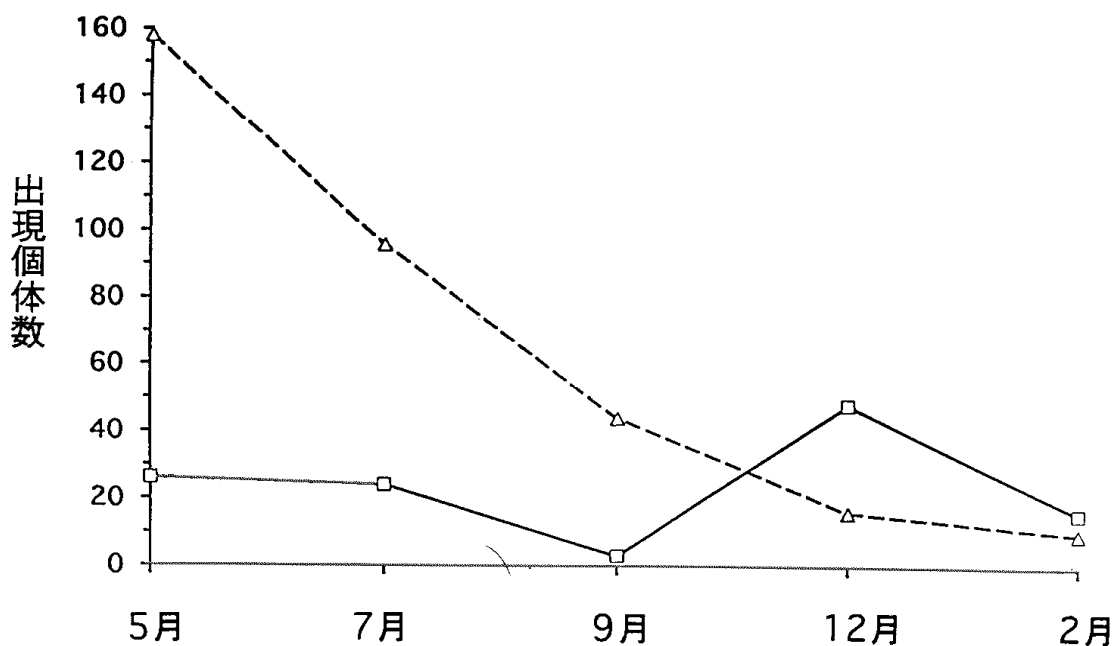


図2 クリガニ(△)とハナサキガニ(□)の出現個体数の季節変化(厚岸町)

*：出現個体数は、ツブ簗10個とアイナメ簗10個、合計20簗に入った全数を示す。

ているつもりでも移動中に通りがかったものも取ることになるので、しばらくの間は駆除しても効果が現れず、その後ぱったりといなくなってしまうことも考えられます。クリガニやハナサキガニはウニの害敵である一方で重要な資源でもあります。そこで、現在のところこれらの駆除は考えない方が良いでしょう。

道東のウニも寒いのは苦手

最後に、活力について考えてみます。外国では活力がないウニはカニに食べられやすいと報告されています。さらに、活力のないウニでは、せっかく隙間のある底質に放流しても、隙間に隠れ、害敵から身を守るところか、底に付着できないで波にさらわれてしまうことも心配されるからです。

ウニの活力を知る方法の1つとして反転試験があります。反転試験とは、海水を満たしたバットの中にウニを逆さまに置いて（口を上にして置く）、元の状態に戻るまでにかかる時間を測るというもので、早く元に戻る個体が活力があると判断します。羅臼産の天然稚ウニ（殻径35mm以下）を調べた結果、水温7℃以上では全体の8割以上が3分以内に反転して元に戻るのに、それ以下の水温では全体の2～5割程度しか戻らないことが分かりました（図3）。天然の稚ウニは、少なくとも私に捕まるまでは、厳しい自然条件のもとでもちゃんと生き抜いてきた「優良児」です。温室育ちの人工種苗も、これを基準とするべきでしょう。つまり、水温が7℃以上で8割以上が元に戻るような個体は活力があると考えられます。

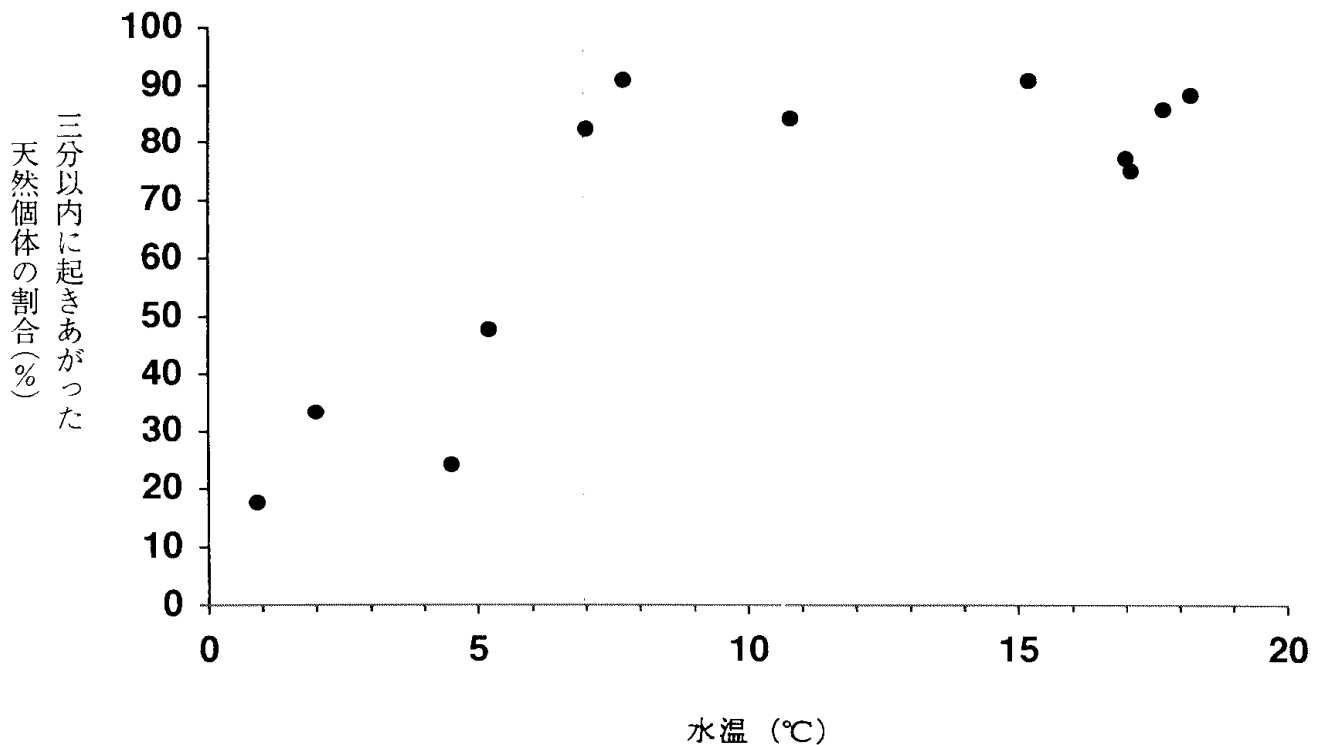


図3 3分以内に起きあがった天然個体の割合と水温の関係（羅臼町）

し、逆に水温7℃以下では天然個体でさえ、活力がなくなってしまうのです。

このことから、人工種苗は水温が7℃以上の時期に放流した方が良いと考えられます。ちなみに道東海域で水温が7℃以上になるのは、概ね5月上旬から11月いっぱいまでです。

まで、まだまだ改良していく必要があります。私どもも微力ながら努力を続けていきたいと思っています。

なお、今回紹介した試験には、釧路東部地区水産技術普及指導所、厚岸漁業協同組合、羅臼漁業協同組合の御協力をいただきました。

おわりに

以上のように、害敵の出現時期とウニの活力から考えると、水温が7℃以上で、害敵がいない時期（厚岸では9月前後）に、ウニが食べられにくい隠れ家のあるような地形（玉石や転石）に放流すると、良い結果が期待できると考えています。

ウニの放流技術は、十分な成果が上がる

（酒井勇一 釧路水試 資源増殖部
報文番号 B 2076）

加工シリーズ

水カスベの加工について

はじめに

カスベと聞くと煮ざかなを思い出されるでしょうか。また、寒い時期には煮つけた後冷えるとできるゼリーのような“煮こごり”を目にしたことがあるのではないのでしょうか。

カスベ類はガンギエイ科魚類の俗称で、分類学上ではサメと同じ仲間です。カスベの姿は魚屋さんではほとんど切り身でしか見かけないのでわからないかもしれませんが、水族館に行けば蝶のように^{ひれ}鰭を広げて、水泳で言えばちょうどバタフライのような泳ぎ方をした魚です。一般的な尾鰭のついた魚を見慣れている私たちにはなんとも奇妙に見えます。

北海道近海で漁獲されるカスベの代表種は、鰭に眼のような斑紋が二つ見られるメガネカスベ（地方名：マカスベ）と、腹面に暗色の斑のあるドブカスベ（地方名：水カスベ）の2種です。ところが、鮮魚として高い値がつくのはマカスベであり、値段

の安い水カスベは大半が干かすべに加工され東北地方などに出荷しているのが現状です。その理由としては、水カスベはマカスベに比べその名のとおり水っぽく、煮ざかなとしては大味すぎるという点があげられます。

そこで、水カスベを有効に利用し、付加価値を向上させる試験を行いましたので紹介したいと思います。

1. 原料特性について

カスベの可食部は胸鰭で、この部分の皮を^は剥いで加工原料に使用しています。骨は、一般の魚と違い比較的軟らかい軟骨と言われるもので、胸鰭ではこの軟骨を筋肉が挟み込むような形になっています。

水カスベとマカスベの可食部^{はくひ}（剥皮胸鰭）の歩留りを比較すると、水カスベの歩留りは10%前後低いことがわかります（表1）。

表1 カスベ類の魚体性状

魚 種	性別	全 長 (cm)	体盤長 (cm)	体盤幅 (cm)	尾部長 (cm)	体 重 (kg)	尾 部 (%)*	剥皮胸鰭肉 (%)*
マカスベ	♂	80.1	56.9	59.1	36.3	4.02	14.4	39.3
	♀	77.7	55.1	58.9	34.0	3.69	10.8	37.9
水カスベ	♂	106.7	59.2	82.9	49.5	9.26	9.1	32.8
	♀	96.8	55.3	74.8	43.5	7.71	10.1	25.9

注) *体重に対する割合

表2 カスベ類可食部の一般成分

試料	水分 %	粗灰分 %	粗脂肪 %	粗タンパク質* %
マカスベ筋肉	77.0	1.2	0.9	20.3
マカスベ軟骨	73.6	6.0	0.7	17.5
水カスベ筋肉	82.9	1.4	0.6	13.1
水カスベ軟骨	84.0	3.4	0.6	8.6

注) *全窒素から尿素態窒素を差し引いて換算係数を乗じて算出した

また、筋肉と軟骨の成分では、水カスベはマカスベに比べて水分が多く、粗タンパク質が少ないことがわかります(表2)。したがって、水カスベは生鮮品として流通させるよりも本乾品などに加工すると味が濃縮され、おいしく食べられると思います。

2. 鮮度とアンモニア臭について

カスベは、筋肉や軟骨に浸透圧調整を行うためにかなり多量の尿素を含有しているため、漁獲後、この尿素が分解されることによりアンモニアを発生し、著しく風味を損なう原因となります。

鮮度保持試験結果では、0℃で5日後、5℃で3日後には強いアンモニア臭を感じるようになります。

3. 乾製品について

水カスベとマカスベを用い、本乾の素干し品、調味干し品およびくん製品を試作し、試食試験などを行って検討しました。その結果では、水カスベの乾製品は好評であり、

むしろマカスベのそれらよりも良いという評価もありました。また、くん煙処理をして本乾品に加工するとアンモニア臭が気にならなくなり、水カスベの乾製品をよりおいしくすることができました。

一方、カスベの筋肉には白肉と赤肉があり、本乾品にすると赤肉部分の褐変が問題になります。また、水カスベには特有の風味があるため、褐変防止と風味の改善を目的とした水晒し試験を行いました。その結果、水晒しを12時間以上行くと褐変については期待した効果が認められませんでした。が、製品の風味は向上して食べやすくなりました。

4. “煮こごり”について

冒頭で寒い時期に煮ごかなを作った後の汁がゼリー状に固まる“煮こごり”に触れました。この現象はコラーゲンと呼ばれるタンパク質がゼラチンとなって煮汁中に溶出し、それが低温で固まるために起きます。

実際に、カスベを煮魚にして冷蔵庫に入

れ、“煮こごり”になるか試してみたところ、マカスベは容易に“煮こごり”ができるのに対し、水カスベは多少液がとろみを帯びるだけで“煮こごり”にはなりません。この原因は、水カスベの可食部はマカスベに比べ、水分が多いことや“煮こごり”の素となるコラーゲンの量が少ないため（表3）とわかりました。したがって、水カスベの風味を生かして上手に脱水し、マカスベの水分量に近づけると“煮こごり”を作ることができると考えました。そこで、水カスベを吸着脱水シートを用いて脱水し、100℃・30分間加熱後0～5℃に冷却し、“煮こごり”製品を作りました。この条件で液汁に溶出するコラーゲン量は、液汁に対してマカスベで3.1%、脱水した水カスベでは1.6%でした（表4）。しかし、この製造条件ではまだ“煮こごり”の生成が弱く、水カスベ特有の風味も残りました。また、殺菌も十分でないため貯蔵性が低い製品でした。

これらの点を改善するために、まず“煮こごり”の生成度合を高める目的で食用ゼラチンの使用を検討しました。食用ゼラチンの使用例を調べてみると、缶詰ゼリーなどで1～10%のゼラチンを用いる例が多いことがわかりました。そこで、ゼラチンの濃度と加熱条件によるゼリー強度の変化について試験しました。その結果、5～10%のゼラチン液は115℃・60分間の殺菌を行っても“煮こごり”に必要なゼリー強度を保持していることがわかりました（表5）。

表3 カスベ類の粗コラーゲン量(g/100g)

部 位	マカスベ	水カスベ
筋 肉	0.77(3.8)	0.38(2.9)
軟 骨	6.01(34.3)	3.07(35.7)

注) ()内の数値は、粗タンパク質量に対する割合(%)

表4 煮こごり製品製造中の粗コラーゲン量 (g/100g) の変化

	原料肉	脱水肉	固形肉	液 汁
水カスベ	1.48(12.8)	2.38(17.6)	2.30(13.2)	1.61(39.3)
マカスベ	2.96(15.3)	— (—)	2.21(10.4)	3.14(62.8)

注) ()内の数値は粗タンパク質に対する割合 (%)

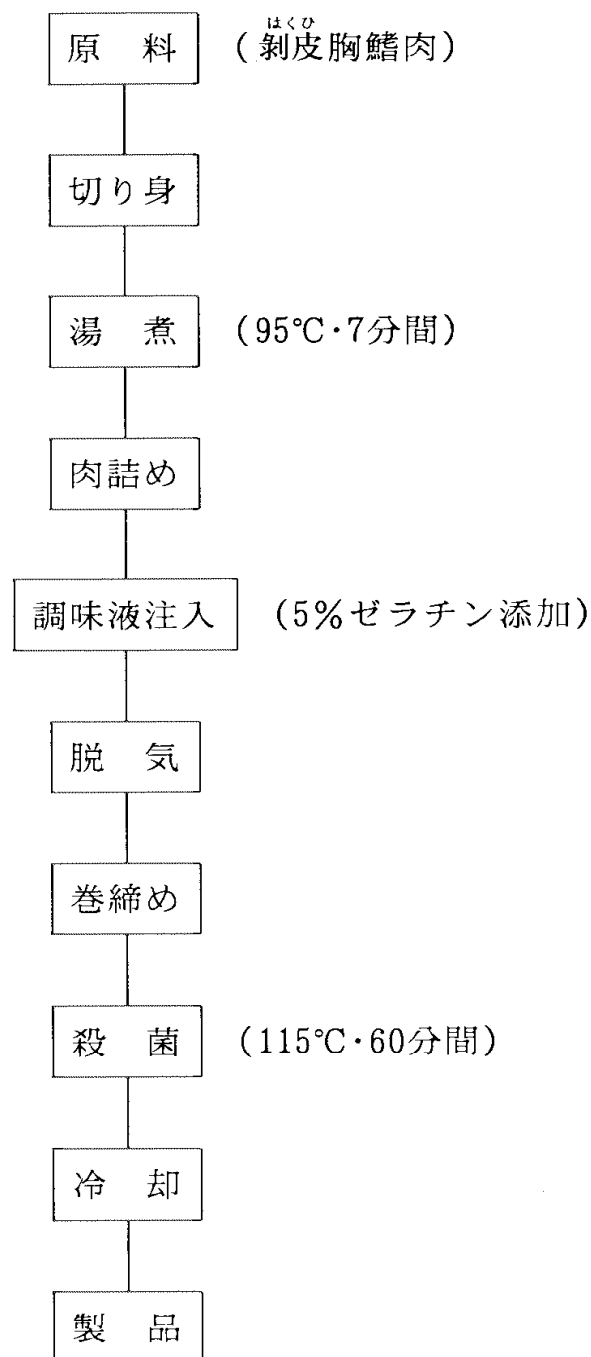


図 “煮こごり” 製品製造工程

表5 市販ゼラチンの加熱によるゼリー強度の変化

濃度 (%)	ゼリー強度(g・cm)			
	①	②	③	④
1	0.0	0.0	0.0	0.0
3	11.2	3.8	1.2	1.1
5	22.7	19.8	5.5	5.3
7	48.8	20.5	6.3	6.4
10	66.0	56.6	19.8	26.0

注) ①は無処理(加熱無し)、②は95℃・30分間煮沸、③は115℃・60分間オートクレーブ処理、④は②+③の処理

また、水カスベ特有の風味を改善するために湯煮処理をした結果、95℃・7分間の湯煮処理で効果が認められました。

これまでの試験結果から、図に示す工程で水カスベから“煮こごり”製品を作ることができました。

おわりに

水カスベは、マカスベに比べると可食部の歩留りが低く、成分では水分が多く、タンパク質が少ないなどの特徴を持っていることがわかりました。また、これらの特徴を踏まえた上で、くん製品や“煮こごり”製品の開発を行いました。

カスベはカルシウムやコラーゲンなどといった栄養素の高い軟骨と筋肉を同時に食べられる魚です。稚内地区では、水カスベの煮つけ風レトルト食品を開発する動きもあり、健康食品としての定着が期待されます。

(菅原 玲 稚内水試加工研究室
報文番号 B 2077)

平成6年度試験研究の成果から

養 殖 用 ア ワ ビ 品 種 の 開 発

北海道におけるアワビの種苗生産技術は、栽培漁業総合センターで西川により初めて着手され、アワビモの発見、精子濃度等の受精技術に関する基礎資料の蓄積、親貝の産卵時期調整技術の開発等を通して確立されてきました。

その後、門間により、選抜育種、成長優良系と劣性系との比較、クロアワビや外国産種（カムチャッカアワビ）との交雑、殻色変異体（アルビノ）の遺伝的評価など様々な課題が取り組まれてきました。

これらの研究を通して、種苗生産および育種の分野で残された課題の一つに、低温下でも成長の良い品種の開発があります。

一般にエゾアワビは水温が15～20℃で最も成長がよく、23℃以上や7℃以下では成長が停滞することが知られています。北海道は本州に比べて水温が7℃以下の期間が長く、養殖を進めるに当たって採算性が問題となっています。

これまでのアワビ育種研究では、15～20℃の適正水温下で成長を比較したり、極端に低い水温下（2～3℃）での生残を比較した試験が主でした。今回は、5～10℃の低水温下での日間成長量を選抜の指標とすることで、低水温時でも成長に優れるアワビを作出できるのではと考えました。

平成4年度から水産庁東北区水産研究所の指導の下に、東北大学農学部の助言を得て、岩手県水産技術センターと「新品種作出基礎技術開発事業」を実施しています。この事業では、エゾアワビの地方集団（礼文島と奥尻島）の天然貝を使って低水温域での成長を対象とした選抜試験を行うとともに、エゾアワビと交雑可能なカムチャッカアワビ、クロアワビを導入し、交雑による雑種有効利用技術の開発に取り組んでいます。さらに、この事業では、アワビの育種を進めるにあたり、飼育環境の影響と遺伝的な影響をどう評価するかなどについても検討しています。

平成5～6年度にかけて、エゾアワビの地方集団内および集団間で交配した4群（礼文雌×礼文雄、礼文雌×奥尻雄、奥尻雌×礼文雄、奥尻雌×奥尻雄）とカムチャッカアワビを使って、5℃、7℃、12℃、15℃、17℃で飼育試験を行いました。その結果、5℃での日間成長量はカムチャッカアワビで約25μm/日と、エゾアワビの4群よりも高い成長率を示しました（図1）。また、エゾアワビの中では、より北に位置する礼文島産の親に由来する群が高い成長を示しました。7℃でも同様な傾向でしたが、エゾアワビの礼文雌×礼文雄の群はカ

ムチャッカアワビとの差がなくなりました
(図2)。12℃と15℃ではエゾアワビの各
群とカムチャッカアワビで成長に差がみら
れなくなりました(図3、4)。17℃では

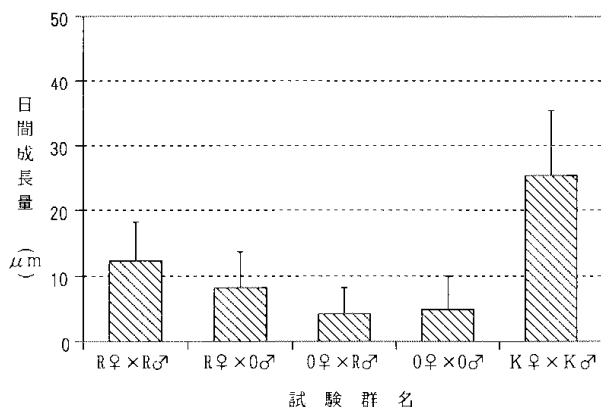


図1 5℃区の成長試験の結果

R:礼文、O:奥尻、K:カムチャッカ、縦線:標準偏差

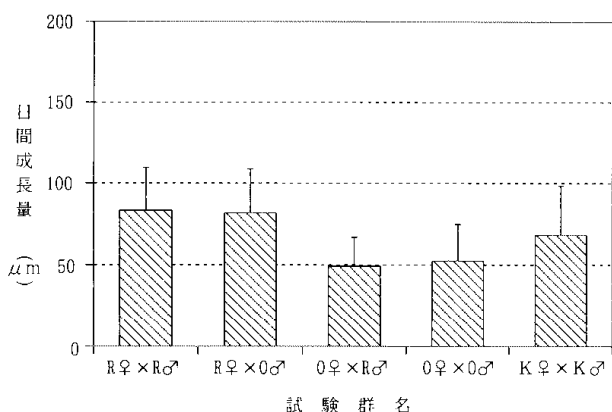


図2 7℃区の成長試験の結果

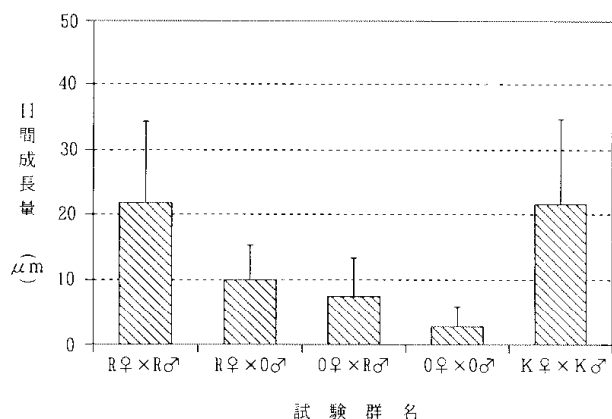


図3 12℃区の成長試験の結果

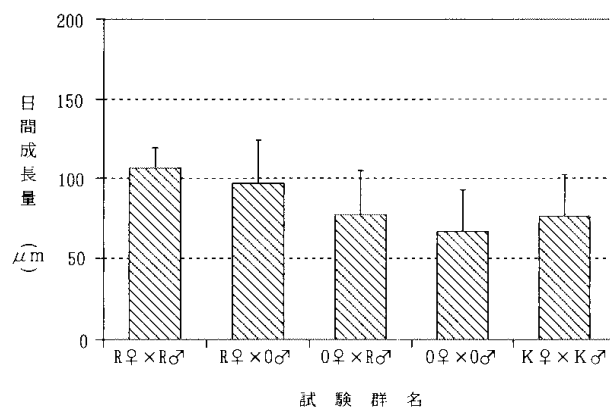


図4 15℃区の成長試験の結果

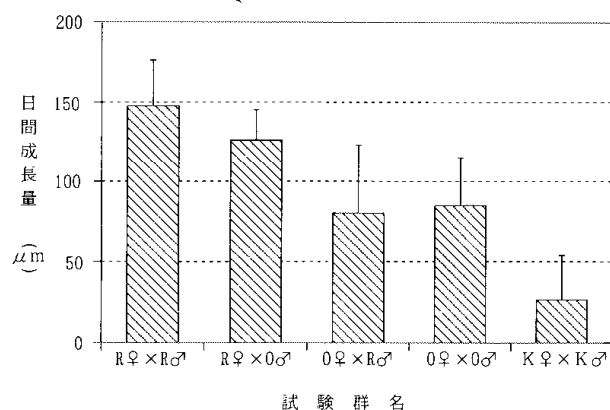


図5 17℃区の成長試験の結果

エゾアワビはさらに日間成長量が高くなり
ましたが、カムチャッカアワビでは逆に
15℃に比べて低下しました(図5)。

カムチャッカアワビは低水温域ではエゾ
アワビよりも成長が優れていましたが、水
温が高過ぎると逆に成長の鈍化が見られま
した。今後は、本種とエゾアワビとの交雑
群についても試験を進め、外国種との交雑
技術を確立するとともに、エゾアワビの地
方集団間で見られた成長の差異について追
試験を行っていく予定です。

(干川 裕 栽培センター貝類部
報文番号 B 2078)

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 網走市鱚浦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