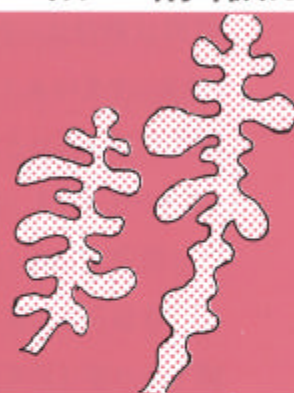
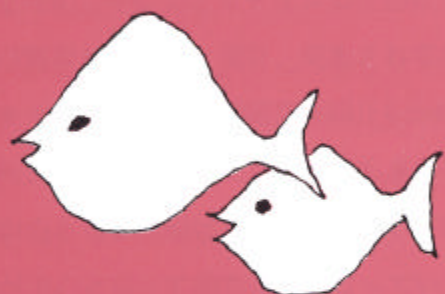


北水試だより

▷ 浜と水試を結ぶ情報誌 ◁



目 次

マナマコレクション	
産卵期調査から資源管理まで	1
海外での貝毒研究事情	8
資源・増殖シリーズ	
ケガニ資源は増えるのか?	13
加工シリーズ	
サケ・マス加工品	16
トピック	
石狩湾で漁獲されたマツカワ	21
元函館水産試験場長田中正午氏叙勲の栄に 浴す	22
人事の動き	23

第14号
1991/7

北海道立水産試験場

マナマコの話 産卵期調査から資源管理まで

桑 原 康 裕

はじめに

近年、資源の減少、価格の上昇、人工種苗生産と、何かと話題にのぼるマナマコですが、まだまだ不明な点も多く、案外、身近な動物（食べ物？）とは言えないかもしれません。そこで、マナマコの生態についての簡単な記述と、現在、実施されているマナマコに関する共同研究の紹介もかねて、ワープロのキーをたたくことにしました。

中心となる話題は、現在、稚内水産試験場が中心となって調査をおこなっているマナマコ共同研究の一つ、産卵期調査と、それから派生する問題点についてです。内容はかなり大ざっぱで、多少、耳の痛い話もあるかもしれませんが、すこしでも興味を持たれた方がおられれば、著者の目標は達成されたと考えます。

それでは、スタート！

予備知識

まず、オープニングは基礎編です。ナマコ類は棘皮動物（ウニ、ヒトデを含む動物群）に属する海産の動物群で、雌雄異体（雄と雌の区別があること）です。

体外受精をおこない、子供時代はアウリクラリア、ドリオラリアの順番に浮遊幼生としてすごし、ペンタクツラ幼生を最後に

底生生活にはいり、成体と同じ形になります（図1.1 a-d）。普通、親は卵を産みっぱなしですが、親ナマコが子供を保護（保育）するものもあります。ほとんどの種類は海底で静かに這いまわって生活していますが、遊泳能力を持った特殊な種類（ユメナマコ類：図1.2）もあります。また、体表に鱗状の鎧を着たような付着性の種類（ジイガゼキンコ類：図1.3）もあります。

彼らはなんの危険もなく海底で生活しているように見えますが、実は彼らにも、ヤツシロガイ類（大型の巻き貝）やヒトデ類のような害敵がいます。とは言っても、最大の敵はやはり人間ではないでしょうか。

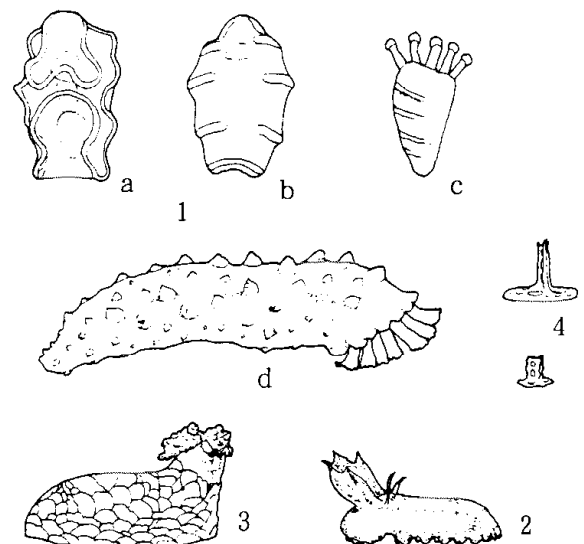


図1 ナマコの諸形態

1. ナマコの形態変化 a. アウリクラリア幼生
b. ドリオラリア幼生 c. ペンタクツラ幼生
d. マナマコの成体 2. ハナガサナマコ
3. マツカサキンコ 4. マナマコの骨片
(2-4: 新日本動物図鑑より改変)

ナマコと言えば「柔らかいもの」の代表格と思われますが、体内に細かな「骨」のようなものがあります。それは「骨片」と呼ばれる細かな石灰質の透明な構造で、重要な分類形質となっています。これを観察したい時は、次亜塩素酸ナトリウム溶液（塩素系の漂白剤で可）でナマコの体壁を溶解すると透明な沈殿ができます。これを拡大すると、ふるい型、画鋏型（図1.4）、三日月型など様々な形態の骨片が観察できます。

また、強いショックを受けると内臓を吐き出す変わった習性（内臓吐出）をもっています。これは一種の防御反応と考えられています。ただし、吐き出してなくなった部分の内臓は短期間で再生します。しかも、再生力が強いので、からだを2つに切断されても、それぞれが生き残り、別々の2個体になる場合もあります。

話は変わりますが、マナマコの消化管（腸）の塩辛は「コノワタ」と呼ばれ、酒の肴として珍重されています。

産業上、マナマコはアカナマコ・アオナマコ・クロナマコの3タイプに分類されることがあります。その違いは体色の違いが中心ですが、市場価格に差があるため、重要視されます。主に西日本では、肉質の柔らかさからアカナマコ（生鮮）の市場価値が最も高く評価されています。この違いがどうして生じるかについての定説はまだありませんが、すべて別種とする説や、生息

域の環境からくる生態型とする説等があります。北海道のマナマコはほとんどがアオナマコのようなものです。ナマコ類は、世界的にみると、地中海沿岸の一部、北米、中国、日本、東南アジア、オーストラリアで漁獲されています。我国で漁獲対象とされているのは、クロナマコ科、マナマコ科、キンコ科の3科に属するものです。特に、本道ではマナマコが漁獲されており、全国一の生産（平成元年度、生重量1485トン）があります。

マナマコの生殖巣は非常にたくさんの枝別れをもつ樹状の器官で、左右2つに分かれています。位置は体壁の内側、ちょうど口触手のやや後方背部に付着しています。これは俗に「コノコ」と呼ばれていて、最高の珍味とされています。

生殖巣の大きさは時期によって激しく変化します。産卵期以外は萎縮して目立たないため、見つけにくいですが、産卵期では体腔内を満たすほど発達します。生殖巣の色も時期によって変化します。産卵直後は表面の管だけ残して空っぽになり、透明。その後、萎縮して赤褐色。再び、発達途中では白色です。産卵期には、雄は乳白色、雌は鮮やかな黄橙色で、この時期だけ、色での雌雄の区別ができます。いまのところ、生殖巣以外での性別の判定はできません。

このような生殖巣の発達状況を利用して、漁場での産卵期を推定する方法として、生殖巣指数調査と生殖周期調査の2つの調査

があります。

生殖巣指数調査は生殖巣の重量の変化を、生殖巣指数 ($100 \times \text{生殖巣重量} \div \text{内臓除去重量}$) を利用して追跡し、産卵期を推定することを目的としています。この場合、生殖巣指数は生殖巣の発達とともに増加し、放卵・放精開始時から減少すると予想されます。

生殖周期調査は生殖巣の組織を観察することで、実際に放卵・放精が行われたかを判定し、産卵期を推定します。ここでの観察とは、生殖巣から厚さ $5 \sim 8 \mu\text{m}$ 程度の切片を切り出し、スライドグラスにはりつけ、特殊な色素で染色し、顕微鏡下で観察する作業です。分量が多いと、かなり時間がかかる地味な作業です。生殖巣の状態は田中 (1958) の分類に従って、休止期、回復期、成長期、成熟前期、成熟後期の 5 段階に分類しました。この場合、産卵を控えた成熟前・後期の増減と産卵後の休止期の出現が重要です。

宗谷での産卵期調査

ここでは宗谷での 1989～90 年の 2 年間の調査を例として説明します。

まず生殖巣指数の変化を図 2 に示します。両年とも 6 月下旬から 7 月上旬にかけて生殖巣指数がピーク (1989 年 : 5.5、1990 年 : 4.1) を迎え、それ以降、急激に下降します。そして 9 月には 1 以下に減少します。このとき、ほとんどの個体の生殖巣は退縮

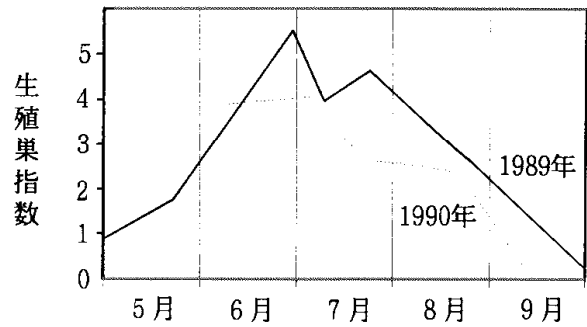


図 2 宗谷海域での生殖腺指数の変化 (1989、90年)

しています。このことから、

産卵の開始 → 生殖巣指数の下降

という予測がたてられます。では実際に産卵は行われたのでしょうか？ここで次の調査結果が役立ちます。

まず、1990年の生殖周期調査の結果を図 3 に示します。生殖巣指数がピークとなる 7 月に、高頻度 (67%) の完全に成熟した成熟後期と産卵の終了を示す休止期が出現 (7%) します。

それ以降、生殖巣指数の減少と平行して、

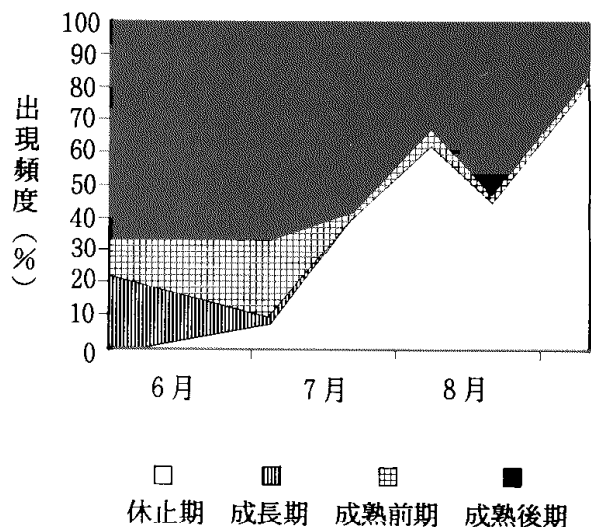


図 3 宗谷海域での生殖周期 (1990年)

休止期の頻度は増加し、8月7日以降全体の半数以上になります。同様に、成熟後期は徐々に減少し、9月12日には12%まで減少します。ただし、8月20日では、8月7日より休止期が減少し、成熟後期が増加しますが、これは採集地点のずれや、標本誤差の影響と思われます。また、7月4日に休止期が出現することから、その直前に確

実に産卵が開始されたと判断できます。

両調査を総合すると、産卵期は、標本のばらつきを見込んで、6月下旬から9月中旬までと結論しました。

では、この結果はどんなことに役立つのでしょうか？

確かに人工種苗生産での適切な採苗時期の決定にも役立ちますが、次章に述べる古

表1 北海道におけるマナマコの産卵期（千島も含む）

	5月	6月	7月	8月	9月	10月
産卵時期	上中下 旬旬旬	上中下 旬旬旬	上中下 旬旬旬	上中下 旬旬旬	上中下 旬旬旬	上中下 旬旬旬
調査地点						
日高支庁						
浦河(1938)			○??	???		
胆振支庁						
室蘭(1938)		○	○○○	○○○		
渡島支庁						
石谷(森)* (1956、57)		○○	○○○	○		
鹿部(1938)			○○○	○○○		
檜山支庁						
奥尻島(1936)				○○○	○	
後志支庁						
泊村(1935)			○○○	○		
(1936)			○○○	○		
留萌支庁						
増毛町(1936)		○	○○○	○		
焼尻島(1935)			○○○			
(1936)		○	○○○			
宗谷支庁						
稚内(1935)			○	○○○		
(1936)			○○	○○		
宗谷**(1989)		○	○○○	○○○	?	
(1990)		○	○○○	○○○	○○	
枝幸**(1990)			○○○	○○○		
根室支庁						
幌茂尻(根室)						
(1935)			○○	?		
(1936)			○	○○		
千島						
米戸賀(国後島)						
(1936)			○	○○		

*: 田中(1958) ** : 桑原(1989、90) *、**以外は木下(1939)による。

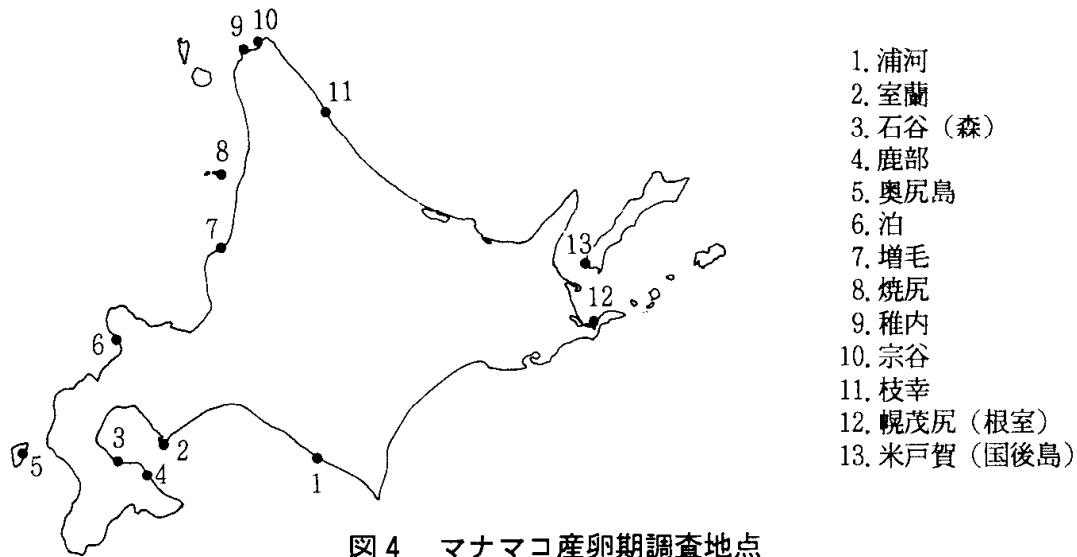


図4 マナマコ産卵期調査地点

くて新しい重要な問題解決に役立つのです。

産卵期と資源保護

以上のような調査を宗谷管内の2カ所（稚内市宗谷、枝幸町）で実施したのですが、産卵期調査は過去にも何度か実施されています。

木下（1936—39）の調査は、戦前におこなわれたものです。手法的には生殖巣の目視と顕微鏡観察によって判定するというものです。しかしながら、日高支庁管内浦河町から日本海回りで稚内を経て、根室、国後島までの広い地域（太平洋岸西部3カ所、日本海沿岸4カ所、稚内周辺1カ所、根室周辺2カ所）を調査した点と、そこで指摘された問題点の普遍性から、この調査結果は現在でも十分、引用に値します。

田中（1958）は、渡島管内の噴火湾に面した森町石谷産のマナマコを調査したもので、今回の調査の指針としたものです。

表1にこれまで調査された、北海道のマ

ナマコの産卵期、図4に調査地点（13カ所）を示します。表1から、7～8月の2カ月に産卵期が集中していることが読み取れます。もし、この時期に親ナマコを保護した場合、補充群（子供）を確保できるのではないのでしょうか？これは禁漁期を設けることで、保証できるはずです。

北海道海面漁業調整規則には水産動物の産卵期保護について規定があります（第39条）。これによって魚種ごとの禁漁期が定められており、ナマコの禁漁期は次のようになっています。

1. 檜山、渡島および胆振支庁管内沖合海域は6月21日から8月20日まで。

2. 日高、十勝および釧路支庁管内並びに、根室市納沙布岬から根室市と厚岸郡界に至る間の根室支庁管内沖合海域では、7月11日から9月20日まで。

3. 石狩、後志、網走、宗谷および留萌支庁管内並びに根室市納沙布岬から目梨・斜里両郡界に至る間の根室支庁管内沖合海域

では5月1日から6月15日まで。

これを見ると、1、2は産卵期保護に有効でしょうが、3についてはその根拠に疑問が残ります。おもしろいことに、木下(1938)でも同様の指摘がなされているのです。次に、当時(昭和13年)の漁業取締規則にある禁漁期を示します。

1. 渡島、後志、石狩、胆振の4国では3月16日から5月31日まで。

2. 天塩、北見、根室、千島の4国では4月16日から6月30日まで。

ただし、地域名や範囲は現在の支庁とは異なっている点に注意が必要です。これは現在の禁漁期間と若干、違っています。

木下の報告を要約しますと「北海道のマナコの産卵期は7～8月であり、現行の禁漁期は、産卵期保護には役立っていない。本来ならば、産卵前の1ヵ月も含めた6～8月を禁漁期とすべきだが、(当時の)漁業の実態を考慮すると、7月上旬までに漁期を終え、7～8月を禁漁期にすることを考えるべきである。」というものです。

この内容は、現在の状況にそのまま当てはめると不都合があるかもしれません。

しかし、産卵期に親ナマコを漁獲することは、将来的に見てマイナスではないでしょうか？

可能ならば、少しでも長く、産卵期の親ナマコを保護するように禁漁期を変更すべきです。

また、そのためにもオホーツク海と太平

洋東岸の未調査地域を早急に調査することもあります。

マナコ資源保護のために

ここまで読み進まれた読者の方々は、この雑文の主張を、すでに理解されていると思います。

現在、マナコ資源は減少傾向にあると言われています。たぶん、それに由来する資源枯渇への不安が、人工種苗放流による資源増大への過剰な期待を増大させていると思われます。

しかし、その技術はまだ多くの問題をかかえています。例をあげると、種苗生産技術(大量生産、中間育成)、放流技術(放流適地の条件、放流時期、放流サイズ)、種苗放流効果の評価法(生残率、成長)等、技術的な問題です。

そこで現在、早急に取り組むべき実行可能な課題は次の4点に要約されと考えます。

1. 産卵期間の親ナマコの保護。
2. 漁獲サイズ制限による幼稚仔の保護。
3. 資源量評価のための調査の実施。
4. 適正漁獲量の設定、厳守。

読者の中には「ここには何も目新しいものはない、常識だ!」と主張されるかもしれませんが、それが実行されていないことこそが問題なのです。

1は、ここまで詳しく述べてきたことですから、省略します。2はウニ、アワビで

行われているように産卵可能なサイズまで保護することで、再生産を保証し、資源の維持・増大を目的としています。これは宗谷等、既に実施している地域があります。3はホタテガイ、ホッキガイと同様に漁場の資源変動を調査把握することで、計画的に漁獲を行うことを目的としており、次の4を決定することに帰結します。4は資源を維持しつつ、漁獲することの、実践です。これ以外にも、禁漁区を設定することで生息環境ごと保護することも考えられます。

以上の4点は、研究者として無視することのできない重要な課題であり、人工種苗

にたよる前に解決・実行すべきことだと私は考えます。

今回、題材とした産卵期調査は、宗谷漁業協同組合、稚内地区水産技術普及指導所、枝幸漁業協同組合、枝幸地区水産技術普及指導所の多くの関係者の協力によって実現したものです。このような地道な調査・研究の積み重ねによって、将来的に、安定したマナマコ漁業を維持することも十分可能であり、そのためにも、マナマコに関する広範な試験研究を、継続・推進すべきだと考えています。

(くわはら やすひろ 稚内水試増殖部)
報文番号 B1988

「平成3年度十勝地区水産試験研究プラザ」開かれる

去る6月27日、広尾漁村生活改善センターにおいて、広尾・大樹地区、翌28日には大津生活改善センターにおいて豊頃・浦幌地区の水産試験研究プラザが開かれました。

本年度は昨年まで支庁単位で実施していたのを改め、町村単位で実施し、浜の人達が気軽に出席し、浜の声がより一層試験研究に反映することを目的に実施しました。

プラザの内容は漁業資源部から「道東海域の海況」、増殖部からは「クロソイの栽培漁業」、加工・利用部からは平成元年度のプラザ要望に基づき「キュウリウオの利用加工」と題して、それぞれ話題提供されました。その後意見交換の時間を設け、漁業者や水産関係者から熱意のあるさまざまな質問がなされ、有意義のうちに終了しました。

終了後、話題提供で説明したキュウリウオを加工したフライ、酢漬け、珍味の試作品の試食会を行いました。

参加者の意見は「くせのない味でさっぱりしてキュウリウオとはとても思われないう、珍味は酒の肴に最適である」がほとんどでした。今後は採算性、加工業者や販売ルートにいかに乗せていくか等が重要な課題になっていくと思います。

今後もプラザで出された浜の意見を活かし水試と浜が協力して試験研究を行っていききたいと思います。

(釧路水試)

海外での貝毒研究事情

野 俣 洋

はじめに

現在、道内水産業で大きな問題となっている貝毒について、水産試験場ではこれまで、増殖部を中心として、貝毒プランクトンの調査や貝毒の発生予測などを行ってきました。しかし、最近では、漁獲量の増加や貝毒発生期間の長期化により、貝毒成分を含むホタテ貝加工残渣^きが増加し、その処理経費や周辺環境への影響などが大きな問題となってきています。そこで、水試の加工部門では、昨年から、ホタテ貝の安全供給や貝毒発生時期の廃棄物処理に関する試験に取り組み始めています。

これらの研究を進めるためには、貝毒の減毒技術はもちろんのこと、毒成分の変化を知るための機器分析技術が必要となります。平成2年度から北海道が実施している海外技術導入促進事業の一環として、海外での状況を調査する機会を得て、昨年10月～11月の約1ヵ月間、北米、ヨーロッパの4ヵ国、11研究機関(図1)を回ってきました。初めての海外旅行でもあり、手荷物の紛失、入国手続きのトラブルなど数々の失敗談もありますが、それは次の機会に譲るとして、ここでは、貝毒含有廃棄物、有毒プランクトンのモニタリングシステムな



図1 調査行程

アメリカ合衆国

- 1 ワシントン大学海洋水産学部食品化学工学研究所
- 2 アメリカ合衆国食品医薬品局水産加工研究所
- 3 ロードアイランド大学薬学・環境衛生学部
- 4 メイン州海洋科学局水産資源研究所

カナダ

- 5 ハリファックス水産研究所
- 6 NRC海洋生物科学研究所

ノルウェー

- 7 ノルウェー海洋研究所
- 8 ノルウェー海洋工学研究所(MARINTEK)

フランス

- 9 フランス国立海洋研究院セト場
- 10 フランス国立海洋研究院パラバス場
- 11 モンペリエ大学生物化学食品工学研究所

どの状況を含め、欧米での貝毒研究事情を簡単に紹介したいと思います。

貝毒含有廃棄物の取扱

まず初めに、道内で問題になっている貝毒を含む廃棄物については、1)欧米での貝類の消費や流通が、生鮮主体であること。2)貝毒発生期のホタテ貝や廃棄物の取扱についての規則が日本とは異なることなどから、今のところ、あまり大きな問題にはなっていないようでした。

北米で主に漁獲されるホタテ貝には、浅海域で漁獲され軟体部全体が食用とされるベイスキャロップと呼ばれる小型のものと、

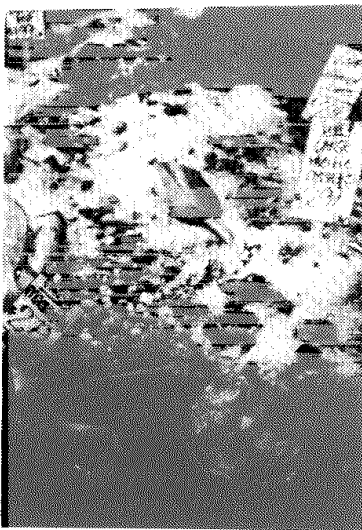


図2 フィッシュマーケットでの貝類販売風景
—米国シアトル—

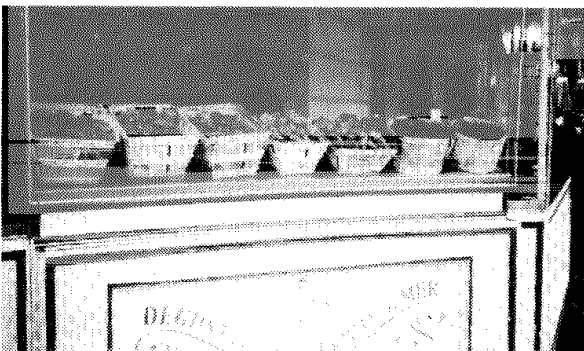


図3 パリの街角で売られる生ガキ
—フランス—

比較的沖合で漁獲され貝柱だけが食用とされるジャイアントスキャロップと呼ばれる大型のものとがあり、漁獲に関するアメリカ、カナダでの規則は次のようになっています。

ベイスキャロップについては、日本での「条件付加工」のような特例は無く、貝毒の発生により、クラム（ハマグリ的一种）やムラサキイガイなどとともに漁獲が禁止されます。一方、ジャイアントスキャロップについては、貝毒の有無による漁獲規則はありませんが、周年、貝柱だけしか陸揚げが認められていません。また、ジャイアントスキャロップの貝殻、ウロ、ミミなど、貝柱以外の部位や、ムラサキイガイに付着しているフジツボや海草などの廃棄物は、全て船上で選別され、漁獲場所での海中投棄が義務付けられています。

これらの規則により、アメリカ、カナダではホタテ貝の残渣やイガイの付着物などの廃棄物が、貝毒成分を含むものも全て海上投棄により処理されているわけです。これは、広大な自然がもっている、海の自浄力を利用した、最も合理的な方法と言えると思います。しかしホタテ貝の集約的な生産が行われている本道の場合、漁場汚染の問題もあり、現状での導入は困難と思われます。

解毒、減毒研究

欧米における貝類の消費は、生鮮主体で

あることから、解毒、減毒に関する研究は、主に、ろ過海水や塩素やオゾンで殺菌した海水を使った畜養による試験が行われています。毒化した貝をろ過海水や塩素、オゾンで殺菌した海水で畜養するとある程度の減毒効果が見られるようですが、実験室内で殺菌海水や無毒のプランクトンを与えて飼育するよりも、有毒プランクトンの検出されない一般の養殖施設での飼育の方が短い期間で減毒されるという結果も一部では得られており、減毒に要する期間と経費の関係から実用化には至っていないようでした。

また、貝毒自体の解毒や減毒研究はあまり行われていないようでしたが、強力な発ガン性物質であるアフラトキシンの解毒や減毒についての研究や実用化例の話を聞くことができました。

アフラトキシン (Aflatoxin) はアスペルギルス (Aspergillus) 属のカビにより生産され、ピーナツ、綿実、トモロコシなどの穀類が汚染されます。家畜飼料でのアフラトキシンの許容量は、1 kg 当り 20~50 μ g (国、家畜の種類により許容量は異なる)



図4 畜養による減毒試験

—米国メイン州—

とされていますが、ピーナツでのアフラトキシン濃度は許容量の数千倍に達する例があります。このため、アフラトキシンに汚染された穀類の減毒処理が検討されており、アメリカではアンモニアで減毒処理した綿実ミールが飼料として認可されています。

アフラトキシンは、化学構造や毒性の発現機構については貝毒成分とは異なるものの、加熱に対して比較的安定であること、アルカリ側で不安定であること、酸化により毒性を失うことなど、解毒や減毒に関しては、麻痺性貝毒成分と多くの共通点があり、今後、貝毒についての解毒や減毒試験を行う上で参考になると思われます。

新たな貝毒検査法の開発

欧米においては、マウステスト (世界的に公定法として採用されている貝毒検査法) に代わる、貝毒検査法の開発に対して非常に関心が高く、これに関連して、貝毒成分の大量分離や機器分析法の開発などが積極的に行われています。

その代表的な例として、カナダの研究評議会 (NRC) 研究所での研究を見ることができました。この研究所では、海洋生物化学部門が中心となって、貝毒監視を行う行政機関や貝類養殖企業が簡単に利用できる、迅速で、経済的な貝毒検査法の開発を目標として、数年前から研究が行われています。

研究は、分析や検査法の確立に必要な貝毒標準品の大量調製法の開発や収量を

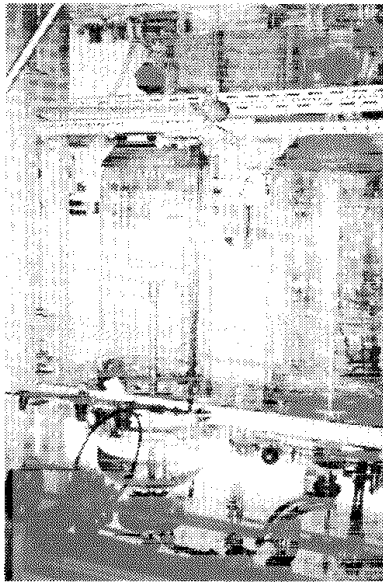


図5 有毒プランクトンの大量培養装置（左）

—カナダハリファックスNRC研究所—



図6 貝毒成分の分析装置（右）
（液体クロマトー質量分析計）

—カナダハリファックスNRC研究所—

確認するための分析条件の確立、また、最先端の分析技術を使って毒成分の純度や分子構造の確認などが行われています。現在、麻痺性貝毒成分の内4種類について、標準品の大量分離・精製技術がほぼ確立しており、下痢性貝毒についても、昨年度から2年間（1億円以上の予算規模）をかけて、毒成分の検出法や分離・精製技術の開発研究がスタートしています。

このように、欧米において新たな貝毒検査法の開発に対して、非常に関心が高い背景には、貝毒検査法にマウスを用いることに対する、強い社会的批判（特に動物愛護団体からの）があると思われます。今回訪問した研究所の中にもマウス試験室のドアに「放射線使用」の表示を付けていたり、外から見えないように常にブラインドを閉めてマウステストをおこなっているという光景が見られました。このような社会背景を考えると、欧米での貝毒検査法の開発は、今後、急速に発展すると思われます。

毒性プランクトンのモニタリングシステム

欧米各国でも、北海道と同様に、水産物の安全供給や貝類漁業の安定のため貝毒検査や海域の貝毒監視（モニタリング）を行っています。ここではフランスとノルウェーでのモニタリングシステムについて簡単に紹介します。

フランスでの貝毒についての監視や調査は、1984年から全国的規模で実施されており、麻痺性および下痢性貝毒の検査と原因プランクトンのモニタリングが組織的に行われています。プランクトン調査は夏場は週1回、その他の期間は月1回、国内の沿岸100カ所で行われており、調査結果は、MINITELと呼ばれるコンピュータネットワークにより行政機関や養殖業者がいつでも利用できるようになっています。

ノルウェーでは、現在、鮭の海中養殖が盛んに行われており、その水揚げ額はノルウェーでの水産物全体の約半分を占めています。このため、プランクトンのモニタリ

ングは、養殖魚に対する有害プランクトンを中心に行われています。その内容は、ノルウェー南部をキーステーションに、18カ所に沿岸定点を置き、プランクトン消長の観測や植物プランクトンの色素量、海水の栄養塩類や塩分濃度の測定を行っています。これは、国立の海洋研究所が、担当しているものですが、この他、養殖業者の組合によって沖合に設置された3基の自動計測ブイにより海水の塩分、温度、溶存酸素量、潮流などが測定されています。さらに各養殖場ではプランクトンの種類や密度が測定され、それぞれのデーターは衛星通信やパソコンのネットワーク（現在の加入率は約60%）により、大型コンピュータに蓄えられます。そして、これに基づく総合的な情報はパソコンのネットワークにより、各養殖場でいつでも利用できるようになっていきます。

このモニタリングシステムに関連して、ノルウェーの海洋研究所では、養殖業者が現場で簡単にプランクトンの検索を行える、コンピュータ検索システムが開発されました。この検索システムはプランクトンの色、形態図、顕微鏡写真などの画像情報により、専門知識を持たない人でもプランクトンの検索が簡単にできるシステムとなっており、各養殖場で発生しているプランクトンの名前や養殖魚に与える影響などが即座に分かるようになっています。

以上で欧米での貝毒研究事情についての紹介は終わりますが、今後、これらの調査結果をふまえ、ホタテ貝の安全供給や貝毒の解毒、減毒技術の開発を進めて行きたいと考えております。

（のまた ひろし 網走水試紋別支場）
報文番号 B1989

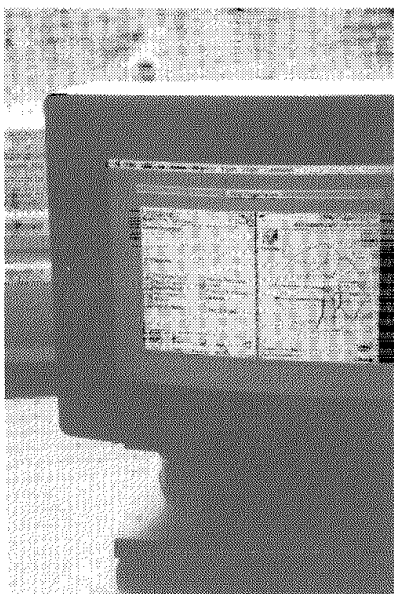


図7 プランクトンの検索システム

—ノルウェー—

資源・増殖シリーズ

ケガニ資源は増えるのか？

ケガニは1970年代前半（昭和40年代）までは、庶民の味でしたが、現在では高級品のイメージがすっかり定着しています。それもそのはずで、北海道におけるケガニの漁獲量は、1955年（昭和30年）の27,385トン进行ピークに、増減はあるものの減少し続け、1967年を最後に1万トン以上の漁獲はみられなくなり、最近10年あまりの漁獲量は、2,000～3,000トンという低い水準にとどまっています（図1）。しかし、漁獲金額は60億円以上に達し、キログラム当り単価は、浜ですら3,000円以上になっているのです。

ケガニの資源管理の上で金科玉条となっている「雌ガニと甲長8 cm未満の雄ガニの採捕禁止」や、許容漁獲量制度などの多くの対策にもかかわらず、全道的にみた場

合、やはりケガニ資源は回復していないといえるでしょう。最近の、一部海域での禁漁措置や大不漁は、そのことを如実に物語っています。ケガニ資源は増えるのか？再び庶民の味となるのでしょうか？

1. 変化するケガニの生息環境

ケガニ漁業が本格化してから、60年近くになりますが、この間、ケガニの生息環境にも変化がみられます。近年では、200海里の定着や、増殖事業の推進にともなって、沿岸漁場が高度に利用されるようになり、沿岸域を生活の場とするケガニは、どこへいっても漁具にさらされるようになりました。また、高級であるがゆえに、密漁の格好の対象にもされています。ふ化してから漁獲対象の甲長8 cm以上になるまで、お

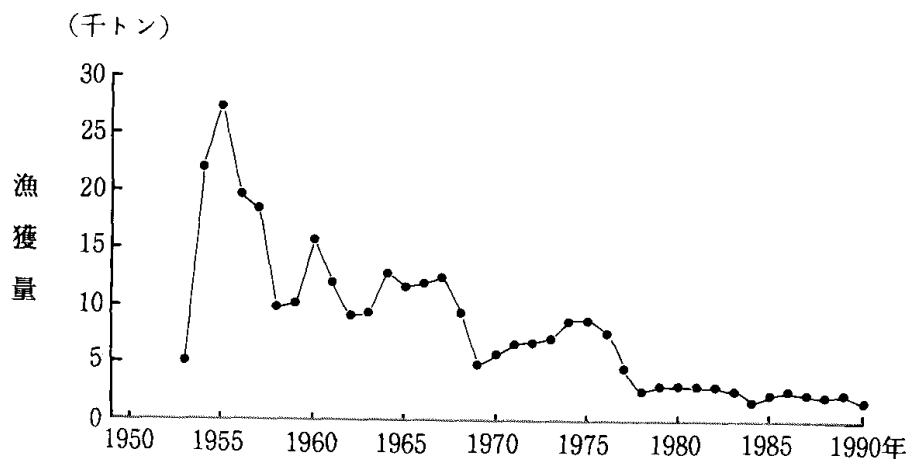


図1 北海道におけるケガニの漁獲量 (1953年以降)
 (資料：北海道水産現勢、1990年：速報値)

よそ5年の年月を必要とするケガニにとって、現在の海はすみよい環境でないようです。

2. 卓越年級群

ケガニの漁獲量にはかなりの年変動がみられますが、オホーツク海において過去にみられた周期的な変動はよく知られています。特に大きな変動を生み出す要因が卓越年級群です。この年級群は短期間に資源を回復させ、豊漁をもたらしてきた大事な資源です。しかし残念なことに、この卓越年級群の出現を予測することは、現在のところ不可能です。7年周期といわれていたオホーツク海でも、1973・1974年に資源が急増して以来、久しく卓越年級群は出現していません(図2)。

この卓越年級群に関して、数年前に網走水試に来場されたアラスカ大学のポール博士が、興味深い研究の話をして下さいま

した。ポール博士は、ケガニではなくタラバガニの幼生の摂餌について研究されていきました。アラスカにはきびしい漁業規則があり、違反する者が少ないにもかかわらず、最近、一向にタラバガニが増えないとのことでした。博士はタラバガニの浮遊幼生が出現する春期に、タラバガニの浮遊幼生の採集と同時に、その餌となっていると考えられる小型の動物プランクトンと植物プランクトンの採集をきめ細かにを行い、タラバガニ幼生の出現のピークが、餌となるプランクトンの出現のピークに対し、年により前後にずれていることをみだし、ピークの重なり具合で卓越年級群が発生するのではないかと予想されていました。

このような海洋条件が卓越年級群の発生に大きく関与しているとする、単に親を多くすれば資源は増えるということにはなりません。また、少ない親から卓越年級群が発生する可能性も残されているでしょう。

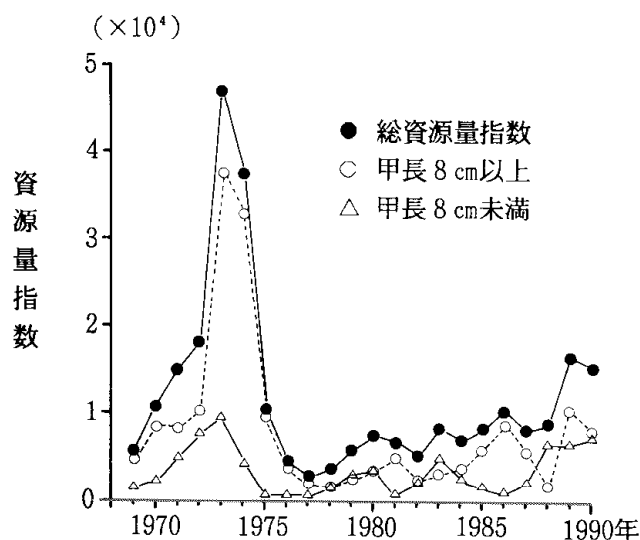


図2 オホーツク海におけるケガニ雄の資源量指数

しかし、いつ出現するか予測できない卓越年級群を当てにすることは、資源回復の得策とはいえないでしょう。今のところ、卓越年級群は「天恵」とであると受け止めるべきだと思われます。

3. 回復の兆しをみせるオホーツク海のケガニ

卓越年級群が出現しないと、資源は回復しないのかということ、そうではないようです。ケガニ資源の減少が心配される中にあって、全道のケガニ漁獲量のおよそ半分を水揚げしているオホーツク海で、最近、ケガニ資源の回復の兆しがみられます。

オホーツク海のケガニ資源は、1973・1974年に急増しましたが、その直後に一転して激減しました(図2)。その後、1978年頃から今日まで、漁獲量は許容漁獲量制のため、1,000～1,500トンの低位安定の状態にあります。ケガニ資源は徐々に増加してきています(図2)。甲長8cm以上のケガニが減少すると、タイミング良く甲長8cm未満の資源が増加するという幸運にも恵まれました。また、漁業者が経営の視点を重視して、より商品価値の高いケガニの漁獲を目指していることも、少なからず資源の増加に寄与しています。ともあれ、この10年あまりにわたるオホーツク海での資源の増加は、卓越年級群の出現を待たなくても、資源はかなりの程度まで回復し得

るよい実例になるでしょう。

4. ケガニ資源は増えるのか?

厳しい生息環境のなかにあるケガニですが、最近、オホーツク海沿岸と太平洋沿岸の一部海域には、漁獲の対象とならない小型のケガニが比較的たくさん出現してきているようです。現在でも、ケガニ資源は十分回復する力を持っていると思えます。

一方、漁業に目を向けると、多くの海域は依然として、漁獲対象になったばかりの、小型個体の漁獲に大きく依存しています。このため、小型個体にも強い漁獲圧力が加わり、ようやく漁獲対象になるまで成長したケガニの中で、商品価値の高い大型個体になるまで生き残れるものは、ごくごく一部です。すなわち、漁業はまだケガニ資源を有効に利用できていません。

これまで、ケガニの資源回復のために多くの対策が講じられてきましたが、その効果は十分に上がっていません。現在、新たにケガニかごの網目寸法の統一や、関係漁業者、研究者、行政が一体となった管理体制作りが進められています。対策が効を奏するためには、様々な条件が必要でしょうが、何よりも関係者の「ケガニを増やそう」という意識の高まりが必要ではないでしょうか。

(西内修一 網走水試漁業資源部)
報文番号 B1990

加工シリーズ

サケ・マス加工品

はじめに

サケはよく捨てるところがない魚といわれ、古くから料理方法や加工方法は比較的多くありましたが、サケの加工方法の幅を広げたきっかけは、昭和50年以降の秋サケの急激な増産に伴うブナサケの増加でした。

ブナサケは、北洋産や銀毛に比べ肉質、肉色が劣るため、当初加工原料として使いにくいものでした。しかし、その後ブナサケに関する科学的知識の集積や技術の改良が進められ、現在では安定的な加工原料になっています。また、これらの流れの中で従来

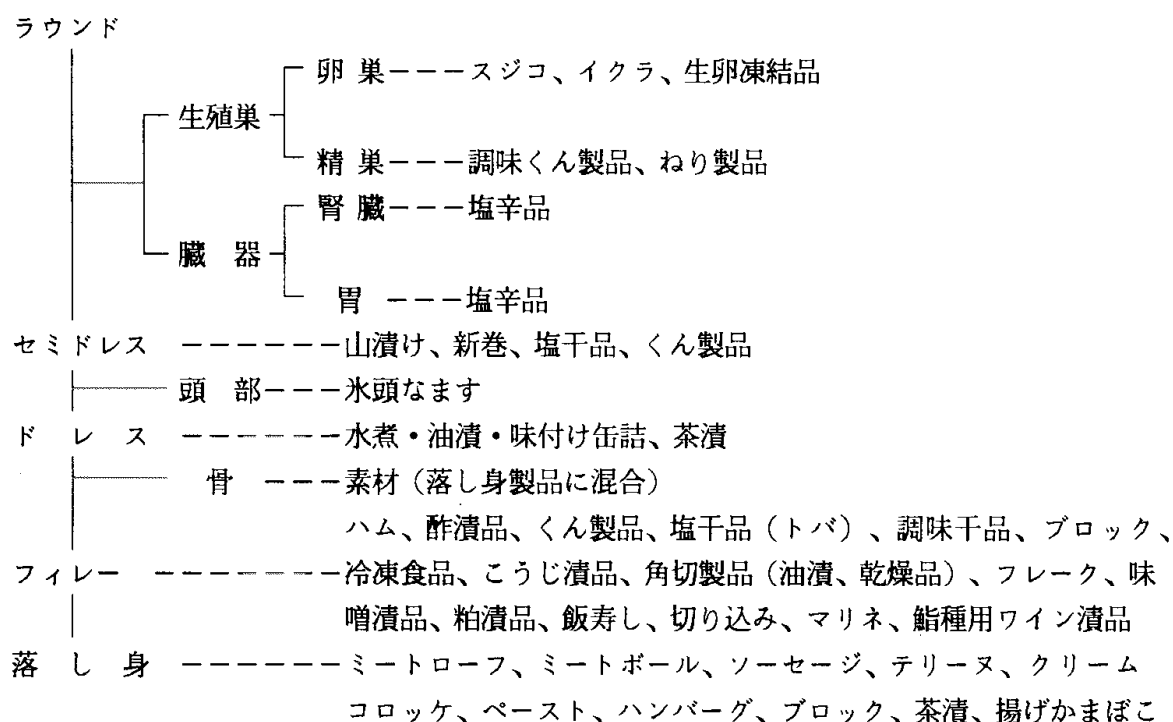
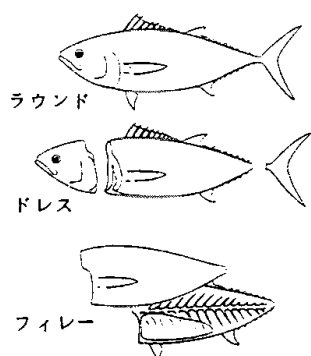


図1 サケ処理形態別の加工品の例



ラウンド；魚の原型そのままをいい、大形魚はエラをとります。

「ホール」または「丸」ともいいます。

セミドレス；エラをとり、内臓を除いたものです。

ドレス；エラをとり、内臓を除き、頭をおとしたものです。

さらにヒレをとったものは「バンドレス」といいます。

フィレー；脊椎骨にそって3枚におろした肉片のことで、

「3枚おろし」ともいいます。（脊椎骨とその両側の肉片の3枚になるため）皮をつけない場合もあります。

落し身（おとしみ）；頭部、内臓などを除去した魚体を採肉機にかけて、骨、皮などをとった魚肉細片をいいます。

になかった、サケをフィレーや落し身から加工するという新しい概念が生まれ、新製品の開発も多数行われました。その結果、サケ処理形態別にみた加工品は現在では、40種以上になっています(図1)。

水産加工品に限らずほとんどの食品は、健康志向、グルメ・高品質志向、調理の簡便性志向など様々に変化する消費者ニーズに対応しながら製造されています。サケ・マス加工品も消費者ニーズに対応しながら、新製品の開発や製品の改良が現在も行われています。ここでは、消費者ニーズに対応することにより製造方法などが変わった製品、新たに開発された製品、さらに近年大きく生産量が伸びた製品を紹介します。

1. 塩蔵品

本道の主要なサケ・マス加工品の生産高をみますと、塩蔵品の生産量は1985年以降10万トン以上となっており、国内生産量の80%以上を占めています(表1)。

昭和40年代前半までの塩蔵品の大部分は、「山漬け」と呼ばれる方法で製造されました。この方法は、セミドレスの魚体重量の30%内外の食塩を魚体がかくれる程度にふりかけ、層状に積み上げ、加圧しながら1～3晩塩蔵するものです。

しかし食塩摂取に対する健康上の理由から、食品に対して低塩分化が求められるようになり、塩蔵品の製造方法も変わりました。それは「函切り」と呼ばれる方法で、

使用する食塩量は魚体重量の7～8%と少なく、しかも肉中へ食塩を浸透させる時間をほとんどとらずに凍結貯蔵するものです。この方法で製造されたものは、食塩は解凍時に表面から若干浸透する程度で、魚体中心部にほとんど浸透していないため、低塩分化がなされているものの、部位により塩味は著しく異なる欠点があります。このため全体の塩分量は高いにもかかわらず、魚体中心部まで食塩が浸透している山漬けには根強い必要があります。

両者の製造方法とも一長一短がありますが、最近の塩蔵品に対するニーズは両者の長所を合わせ持った低塩分でしかもどの部位でも一定の塩分量のものとなっています。さらに塩蔵品の大部分が、最終的に切り身で消費されることから、量販店サイドから切り身にしやすいスタイルへのニーズも強くなっています。これらのニーズに対応して生まれたのが「定塩フィレー」で、塩分量は3%くらいが中心になっています。

製造方法は種々あるようですが、釧路水産試験場ではベニザケのフィレーを使ってどの部位でも3%の定塩になるように試験を行い、部位による塩分の差が1%以内になる製造方法を開発しています。その概要は次のとおりです。

原料→フィレー→3%^{きん}撒塩漬(24時間)
後にボーメ2度の塩水漬(24時間)または6%撒塩漬(24時間)後に流水塩抜き(6時間)→水切り→真空包装→冷凍

表1 本道のサケ・マス加工品生産高(トン)

区 分	1983	1984	1985	1986	1987	1988
冷 凍 品	19,756	16,783	21,498	14,333	14,517	13,874
缶 詰	6,940	5,825	5,197	6,881	6,032	5,287
塩 蔵 品	103,137	94,622	121,751	106,806	116,100	115,135
ス ジ コ	3,718	3,442	3,958	5,527	5,547	5,807
調味干・くん製	1,163	1,759	2,369	2,329	2,949	4,230

資料：1983～1987年北海道水産部「北海道水産現勢」

1988年北海道商工労働観光部「食品工業動態調査報告書」

定塩フィレーは1990年に全国で2万トン以上生産されたとみられ、今やヒット商品になりつつあります。

2. 冷凍フィレー

冷凍フィレーは、秋サケの生産増加に対応しての需要拡大策の一つとして三陸で開発されたものです。都市部におけるゴミ、特に生ゴミ処理は大きな問題ですが、冷凍フィレーはゴミが出ない、解凍時間が短い、流通経費が少ないなどの理由から、切り身材料、フライ原料、調理加工品の素材、フレークあるいは味付け缶詰などの業務用向けを中心に生産量が伸びています。

本道の冷凍品の生産量は、加工品全体の1割程度(表1)で、形態はセミドレスやドレスが多くなっていますが、本州の主産地である岩手県のフィレー生産量は加工品全体の約半分になっています。製品は、肉色からレッド、ピンク、ホワイトの三つに分けられ、さらに大きさ別に分けられて流通しています。

3. フレーク

水産加工品、特に魚類加工品は、「骨なし、皮なし」という言葉に代表されるように調理の簡便性や食べやすさが強く求められています。フレークは、そのまま食べられる簡便性に加えて、手頃な価格で少量包装が出来る長所をもつところから、全国的なサケ需要の拡大と相まって着実に生産量を伸ばし、近年開発されたサケ加工品のヒット商品になっています。

製品は、原料を秋サケとした一般向けや輸入ベニザケを原料とした高級向け、さらに味も塩味や醤油味など様々なものがあります。本道、特に根室や札幌は先進地域ですが、三陸や首都圏などでも生産され、商品としては成長期から成熟期に入ったといわれており、今後は製品の品質が厳しく問われる状況にあります。

4. トバ

トバは、原料に主にブナサケを用い、若干の塩味をつけて短冊状に乾燥したもので

す。製品は硬く、形態も大きくなりがちなところから、ソフト感のあるもの、食べやすい大きさのものが求められるようになり、現在は調味したもの、さらにくん乾工程を入れて高級化したもの（くんトバ）、形態もスティックやスライスなど様々なものがあります。また、最近は肉色の赤いものも求められています。生産量は確実に伸びているようです。

5. 卵加工品

サケ・マス卵加工品としては大きくスジコとイクラがありますが、統計上はスジコとして扱われています。本道では1986年以

降5,500トン以上の生産量（表1）で、国内生産量の約70%を占めています。統計からスジコとイクラの比率を知ることは出来ませんが、北海道水産部が1984年に行ったサケ・マスの流通状況に関する調査によりますと、イクラの生産量はスジコに対し2倍となっており、現在はこの比率がさらに大きくなっているといわれています。スジコ、イクラは卵の塩蔵品であり、魚体の塩蔵品と同様に低塩分化が求められています。スジコは、製造方法の上からイクラより食塩を多く使用しなければならず、製品の塩分量は4～6%になりますが、イクラは、飽和食塩水への浸漬時間を調整することに

用語解説

ボーメ度：ボーメ比重計の示度で、比重の尺度として用いられています。記号としてBéを使い、例えばボーメ10度は10° Béと表します。食塩水のボーメ度、比重、濃度の関係は表2のようになっています。水産加工の現場では実用性の高い単位です。

食塩水のボーメ度、比重、濃度の関係（15° C）

ボーメ度	比 重	食塩(%)	ボーメ度	比 重	食塩(%)
1	1.0060	0.95	12	1.0907	12.28
2	1.0140	1.93	13	1.0990	13.36
3	1.0212	2.93	14	1.1074	14.47
4	1.0258	3.93	15	1.1160	15.59
5	1.0358	4.95	16	1.1247	16.67
6	1.0434	5.96	17	1.1335	17.78
7	1.0509	6.98	18	1.1425	18.92
8	1.0587	8.02	19	1.1516	20.07
9	1.0665	9.08	20	1.1608	21.18
10	1.0745	10.15	21	1.1702	22.32
11	1.0825	11.20	22	1.1793	23.99

より塩分量を減らすことができ、現在は1.5～2%の塩分量の製品が主流になっています。またスジコは少量包装ができない、食べる時に包丁、まな板を使わざるをえず調理の簡便性に欠けるのに対し、イクラではそのようなことがないことが、スジコよりイクラの生産量が大きくなった理由と思われる。

食品の多様化が進む中で、卵加工品もスジコ、イクラの他に漁家の家庭料理であった醤油漬けイクラも企業ベースで製造されています。さらに最近では、イクラを製造する前の分離卵（生イクラ）を急速凍結（主に液体窒素凍結）し、調味液を添えて色々な好みに対応出来る調理の自在性を持たせたものも出て来ています。

（高橋玄夫 釧路水試加工部）
報文番号 B1991

石狩湾における人工種苗ヒラメの放流

石狩湾における人工種苗ヒラメの放流試験は、「放流技術開発事業」の一環として国の助成を受け、昭和63年度から実施しており、今年で4年目になります。

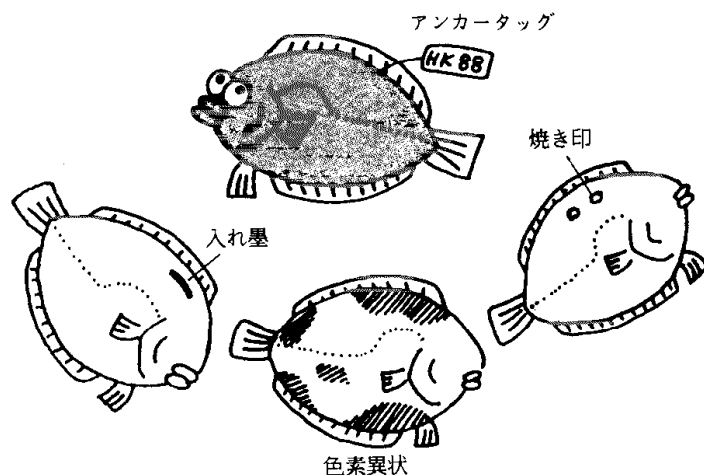
本年度は、日本栽培漁業協会宮古事業場と鹿部の道立栽培漁業総合センターから3cmの稚魚合わせて16万尾を余市郡漁協の中間育成施設に搬入・育成後、7月下旬から9月下旬まで約2カ月かけて石狩湾海域に放流を実施する計画です。

また、今年は新たに囲い網を用いた馴致試験を行う予定です。

種苗放流試験事業の効果を検討し、最も効果的な放流方法を開発していくために欠かせないのが、標識魚による追跡調査です。放流年度や海域によりアンカータグや様々な色の入れ墨、焼き印を施したヒラメを放流しています。

また、人工種苗のヒラメは、裏側（白い方）の一部が黒い色素異常になっていることでもそれとわかります。

このような放流魚の発見報告について業者の皆さんの一層のご協力をお願いいたします。



トピック

石狩湾で漁獲されたマツカワ

4月26日の朝、余市郡漁協で市場調査をした帰りに漁港の岸壁を歩いていると突然、「この魚は何だろうかね?」と呼び止められました。網からすでにはずされ瀕死の状態の魚を見ると、この近辺ではお目にかかったことのないカレイでした。その魚は体高が高く、口が大きく、側線がアーチ状に曲がっていて、有眼側（目のある側）が暗褐色で乳白色の班点が全面に散在していました（図1）。この魚がヒラメに次ぐ種苗放流対象魚種として注目されているマツカワ（*Verasper moseri*）だとわかるのに時間はかかりませんでした。マツカワはタカノハ、タンタカ、ヤマブキなどたくさんの別名を持っており、太平洋岸では比較的なじみのある魚です。しかし、現在日本海にはほとんど分布しておらず、漁業者の方がわからなかったのも仕方のないことでした。良くみると、通常は白い無眼側（目のない

側）がうす黒くなっていました（図1）。ということは、これは現在技術開発をしている人工種苗ということです。

このマツカワは余市の尻場岬の東北東約5マイル、水深47mの地点で刺し網によって漁獲されました。全長243mm体重211gの雄で、まだ成熟していませんでした。胃袋中には何も入っていませんでしたが、餌をとらずにいたならばやせ衰えて死んでいたはずです。みたところ漁獲されたマツカワは傷ついたり、やせているという様子はありませんでした。そこで、栄養の状態を客観的に評価するために、肥満度（太り具合）を調べることにしました。魚の肥満度は体重を体長の3乗で割って計算し、値が大きいと栄養状態が良く、小さいと栄養状態が悪いと判断できます。図2に健康なマツカワの全長と肥満度の関係を図示しました。今回漁獲されたマツカワの肥満度を図の中に星印で示すと、ほぼ平均の所に位置し、数字の上からもやせていないことが

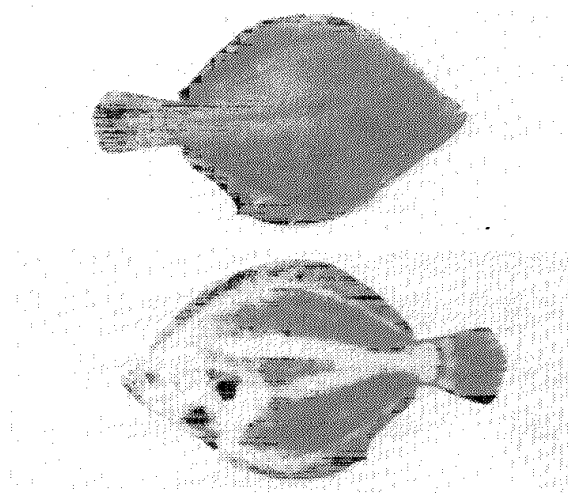


図1 漁獲されたマツカワ 上 有眼側 下 無眼側
全長243mm 体長200mm 体重210.7g 雄 未成魚

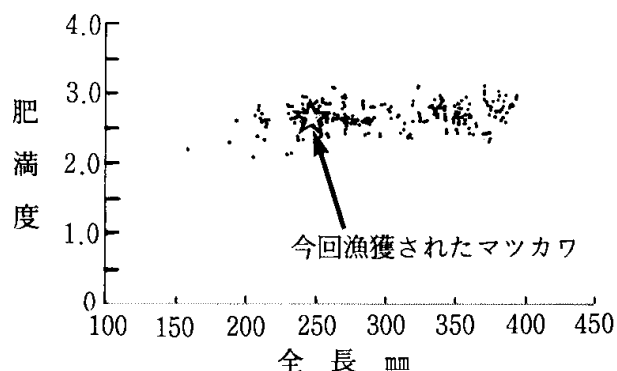


図2 人工マツカワの全長と肥満度の関係
星印：今回漁獲されたマツカワ
(中央水試増殖部資料)

推察されます。おそらく漁獲されたマツカワは天然環境下で小型甲殻類（エビなど）などを食べて生活していたのでしょう。

マツカワの種苗放流技術に関する研究は道東太平洋海域において日本栽培漁業協会厚岸事業場が精力的に進めています。今回

のように偶然とはいえ、日本海で人工種苗マツカワの情報を得たことは非常に貴重なことです。漁業者の皆さんの網にかかったときは是非最寄りの漁協、水産試験場、水産指導所にお知らせ下さい。

（富永 修 中央水試漁業資源部
三浦宏紀 中央水試増殖部）

元函館水産試験場長 田中正午氏 叙勲の栄に浴す

平成3年春の叙勲で、元函館水産試験場長の田中正午氏が自治功勞で勲5等雙光旭日章を受章されました。

氏は昭和13年に北海道水産試験場に奉職され、その後短い期間、兵役その他で試験研究の場を離れましたが、昭和51年に道職員を退職されるまで、30余年にわたり北海道の沿岸性生物の増殖研究に従事されました。その間には紋別分場長、中央水産試験場増殖部長、網走水産試験場長、稚内水産試験場長、函館水産試験場長などの要職をも歴任されました。氏は貝類、特にホタテガイの増養殖の試験研究に力を注がれました。紋別分場長時代には、乱獲により荒廃しかけたオホーツク沿岸のホタテガイ漁場の資源の回復と漁業の安定化を目指され、水産試験場、普及員、漁業協同組合が一体となった漁場調査の体制作りに努力され、科学的な漁業の確立を指導されると共に、漁業者と試験研究者とが一体となって漁業を発展させる姿勢を示されました。

氏は、サロマ湖におけるホタテガイの採苗技術の向上、種苗の漁場放流技術の確立にも力を注がれました。特にオホーツク沿岸のホタテガイ資源の回復は氏の長年の夢であり

「中間育成した種苗を大量に放流して母貝集団を復活させる」と言う方向を提案され、昭和46年、稚内水産試験場長時代に指導された「猿払漁場での大量放流試験事業」は、現在の北海道のホタテガイ増殖の大飛躍の出発点となりました。その後も函館水産試験場長として噴火湾のホタテガイ養殖量の適正化に心を配られるなど、一貫して北海道のホタテガイ漁業の振興に力を注がれました。

氏は自ら試験研究を実践されるばかりでなく、水産試験場の運営、研究指導にも力量を発揮されました。特に、水産生物研究における共同研究の重要性、漁業関係者と一体となった研究体制、漁業の中での研究成果の実践などは氏の信条であり、その薫陶は今も北海道の水産試験研究の中で脈々と生き続けております。

この度、田中正午氏が自治功勞で叙勲されました事は、北海道の水産業の発展に対する氏の長年の御努力が広く評価された事で、水産関係者一同の慶事でもあり、皆様と共に慶賀致したく存じ、ここに慎んで御報告申し上げます。

（函館水試）

人 事 の 動 き

退 職

平成3年3月31日付

中央水試特別研究員	辻 寧昭
函館水試特別研究員	林 忠彦
〃 研究職員	中道克夫
釧路水試特別研究員	相沢 悟
中央水試漁業資源部主任研究員兼沖合科長	長澤和也

(北辰丸1等航海士)

佐崎邦弘

中央水試おやしお丸(北辰丸船員)

山崎寿彦

函館水試金星丸(北辰丸船員)

牧野 稔

釧路水試北辰丸(金星丸船員)

葛西利彦

〃 (北洋丸船員)

佐京孝一

稚内水試北洋丸(おやしお丸船員)

長谷川秀喜

水産業専門技術員(兼)中央水試

(渡島西部水産技術普及指導所)

工藤隆士

(根室水産技術普及指導所)

中尾博己

渡島南部水産技術普及指導所調査員

(主任水産業専門技術員)

松浦光一

水産部漁場整備課(稚内水試主事)

芦野広幸

根室支庁(網走水試主事)

田附弘幸

採 用

平成3年4月1日付

函館水試兼水産部水産経営課	嶋田 宏
釧路水試 〃 漁場整備課	酒井勇一
〃 〃 栽培漁業課	大石岩樹
〃 〃 漁政課	田中啓之
稚内水試 〃 漁業管理課	水野政己
〃 〃 漁港課	中島一也
栽培センター 〃 水産経営課	高島信一
網走水試	佐藤芳裕
稚内水試	松浦謙二

平成3年5月23日付

檜山支庁長(中央水試場長)

真田俊一

中央水試場長(函館水試場長)

川村一廣

函館水試場長(網走水試場長)

斉藤勝男

網走水試場長(水産部漁場整備課長)

吉崎 勲

栽培センター場長(中央水試副場長)

村上幸一

水産孵化場長(栽培センター場長)

敦賀未明

中央水試副場長(水産部栽培漁業課長)

漆崎碩雄

釧路支庁経済部長

(網走水試企画総務部長)

番匠義紘

水産孵化場総務部長

(函館水試企画総務部長)

大野 馨

函館水試企画総務部長(稚内漁研所長)

原田恒也

網走水試企画総務部長

(水産部漁業管理課長補佐)

中谷久司

中央水試海洋部長

(網走水試増殖部主任研究員)

西浜雄二

釧路水試漁業資源部長

(中央水試海洋部長)

小笠原惇六

網走水試増殖部長(水産部漁政課主幹)

新原義昭

釧路水試特別研究員(同漁業資源部長)

小林 喬

網走水試特別研究員(同増殖部長)

瀧 襄

異 動

平成3年4月1日付

中央水試加工部(稚内水試研究職員)	麻生真悟
函館水試加工研究室(釧路水試研究職員)	信太茂春
函館水試漁業資源部(稚内水試研究職員)	夏目雅史
釧路水試利用部(函館水試研究職員)	福士暁彦
稚内水試漁業資源部(函館水試研究職員)	高柳志朗
釧路水試北辰丸1等航海士	
(北洋丸1等航海士)	山崎 清
稚内水試北洋丸1等航海士	

北水試だより 14 (1991)

平成3年6月1日付

水産部漁政課主幹

(函館水試加工研究室室長) 西 紘平

中央水試海洋部主任研究員兼海洋科長

(原子力環境センター水産研究科長) 八木宏樹

中央水試漁業資源部主任研究員兼沖合科長

(釧路水試漁業資源部沿岸科長) 吉田英雄

網走水試増殖部主任研究員兼魚貝科長

(中央水試海洋部主任研究員兼海洋科長) 大槻知寛

函館水試漁業資源部沿岸科長

(網走水試研究職員) 石野健吾

函館水試増殖部魚貝科長

(栽培センター浅海部第1科長) 田嶋健一郎

函館水試増殖部海藻科長

(稚内水試研究職員) 野澤 靖

函館水試室蘭支場増殖科長

(網走水試増殖部海藻科長) 阿部英治

釧路水試漁業資源部沿岸科長

(網走水試研究職員) 森 泰雄

網走水試漁業資源部沖合科長

(稚内水試漁業資源部沿岸科長) 国廣靖志

網走水試増殖部海藻科長

(函館水試増殖部魚貝科長) 元谷 怜

稚内水試漁業資源部沿岸科長

(釧路水試漁業資源部沖合科長) 今井義弘

稚内水試増殖部海藻科長

(函館水試増殖部海藻科長) 門間春博

栽培センター沿岸部第2科長

(同研究職員) 斉藤節雄

栽培センター浅海部第1科長

(同研究職員) 千川 裕

原子力環境センター水産研究科長

(函館水試室蘭支場増殖科長) 宮本建樹

兼釧路水試漁業資源部沖合科長

(同主任研究員) 依田 孝

函館水試漁業資源部沿岸科長の兼職を解く

(同主任研究員兼沿岸科長) 宇藤 均

網走水試漁業資源部沖合科長の兼職を解く

(同主任研究員兼沖合科長) 山岸吉弘

稚内水試増殖部海藻科長の兼職を解く

(同主任研究員兼海藻科長) 菊地和夫

栽培漁業センター沿岸部第2科長の兼職を解く

(同主任研究員兼第2科長) 高丸禮好

兼函館水試加工研究室長(同場長)

斉藤勝男

水産部漁業管理課国際漁業係長

(中央水試企画情報室情報課長) 田近博道

中央水試企画情報室情報課長

(網走支庁経済部水産課漁場整備係長) 等々力順祐

中央水試総務部総務課総務係長

(同会計係長) 佐々木 洋

中央水試総務部総務課会計係長

(水産部漁港課) 鈴木 智

函館水試企画総務部総務課総務係長

(函館漁業研修所主査) 渡辺亮一

釧路水試企画総務部総務課総務係長

(釧路漁業研修所主査) 阪根友行

釧路水試企画総務部総務課主査

(水産部漁場整備課) 斉藤義彦

網走水試企画総務部総務課主査

(水産部漁政課) 西田惇一

稚内水試企画総務部総務課主査

(水産部栽培漁業課) 山本洋之

水産孵化場総務部総務課会計係長

(中央水試総務係長) 工藤清継

函館漁業研修所主査

(釧路水試総務係長) 高木元成

釧路支庁経済部水産課漁業管理係長

(釧路水試企画総務部主査) 三上寿隆

根室支庁経済部水産課主査

(網走水試企画総務部主査) 上平博司

渡島支庁経済部水産課主査

(稚内水試企画総務部主査) 川口博義

平成3年6月17日付

函館水試室蘭支場

(宗谷海区漁業調整委主事) 和田敦子

渡島支庁(函館水試調査員)

小野寺平吉

桧山支庁(函館水試主事)

榊原 滋

網走支庁(中央水試主任)

八木弘幸

渡島支庁(栽培センター主事)

宅見俊司

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。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) 3266
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