



釧路水試だより No.87

定点観測の作業状況(試験調査船「北辰丸」にて)



目次

場長あいさつ	1	寄り昆布(トピックス)	
平成18年度釧路水産試験場事業計画	2	○ 釧路港にサバが水揚げされました	23
研究成果および技術情報		○ 海に放った人工種苗の行く末が知りたい!	25
○ 知床半島沖べにずわいがにかご試験操業終わる	6	(ニシン風蓮湖系群:人工種苗に付けた標識のはなし)	
○ ホタテ貝殻の根室型リサイクル調査事業結果	10	○ くしろのクジラ、共同研究始まる	26
○ サケを原料にした熟成調味料とそれを活用した		○ 「 ? 」でえびを獲る!!	28
水産加工品の開発	15	人事の動き	30
○ 山漬けは何故おいしいのか?	20	表紙写真について	31

2006年7月

刊行に当たっての挨拶

昨年は道東の太宗漁業であるサンマの価格が大きく下落し、また、カキから国の規制値を上回る麻痺性貝毒が検出されるなど、漁業関係者の皆さんは、その対策などに大変ご苦労された1年であったことと思います。

当水試も、地域の試験研究機関として、これらの問題に対応するためサンマをはじめとして地元で獲れる魚種の品質保持技術の開発や、水産物の付加価値向上に向けた取り組みを行って参りました。また、貝毒については、地域の現地対策本部に参画するほか、全道規模での貝毒プランクトンモニタリング調査の中で、他水試と連携して道東海域の調査を行ってまいりました。

本年は、財団法人日本鯨類研究所と共同して地元の水揚げされる調査捕鯨の副産物であるクジラ肉の成分分析や高品質での流通条件に関する研究に着手するなど、地域の水産業の振興に貢献できる課題に取り組むこととしています。

近年は食の安全性や安心を求める消費者意識が高まっていることから、当水試もこれまでの調査研究や技術開発試験で蓄積した知見等を活用しながら、水産関係者の皆さんへの技術支援や情報提供に努めていきたいと考えております。

本誌が、漁況予測や資源評価、栽培漁業関連技術のほか、水産加工の高度化、未利用水産物の有効利用など現在水試が取り組んでいる様々な研究活動について、多くの皆さんにご理解していただける一助となればと考えております。

今後とも本誌の内容を充実して行きたいと考えておりますので、ご意見や要望などもいただければ幸いです。

平成18年7月

北海道立釧路水産試験場長 北口孝郎

平成18年度釧路水産試験場事業計画

◇資源管理部

課 題 名	事 業 内 容
漁業生物の資源・生態調査研究 【一般試験研究費】 (H1～)	北海道の重要漁業生物について、漁業・資源のモニタリング、および生物特性や来遊分布様式・漁場形成要因などの解明を行い、漁況予測や資源評価の精度向上を図るとともに、資源の維持・増大と計画的な漁業経営に寄与する。 【当該資源管理部担当】 シンヤモ、ケガニ、エビ類・キチジ、スケトウダラ、ホッケ、イカ類、サンマ、マイワシ・マサバ
海洋環境調査研究 【一般試験研究費】 (H1～)	北海道周辺海域の沿岸から沖合にかけての漁場環境を定期的かつ長期的に調査し、海洋の構造と変動を明らかにするとともに、水産資源の変動予測や漁場形成予測等に役立てる。
漁況・海況予報調査 【一般試験研究費】 (S51～)	漁場は水温分布等によって形成されるため、海洋環境からどこに良好な漁場が形成されるのかを予測し、漁業者にその情報を提供することによって、操業の効率化と資源の効率的利用を図る。
資源評価調査 【受託試験研究費】 (H7～)	水産資源の評価精度を一層向上させ、我が国200海里内の資源量の的確な算定を行うため、主要魚種を対象とした漁獲情報の収集、生物調査の実施、資源の解析などを行い、本道周辺海域における適切な資源評価に結びつける。
トド捕食影響調査 【受託試験研究費】 (H16～)	北海道ではトドによる漁業被害が深刻化しているため、トドの食性に関する科学的データの収集と解析を行い、トドと餌生物や漁業との関係を明らかにする。
秋さけ延縄漁業調査 【道各部予算】 (水産林務部漁業管理課) (S56～)	根室及び釧路・十勝沖太平洋海域で行われている秋さけ延縄漁業で漁獲対象となっている「秋さけ」の資源構造と漁場形成状況、本道系と本州系の割合などを明らかにし、資源の有効利用に役立てる。
水産資源管理総合対策事業費 【道各部予算】 (水産林務部漁業管理課) (H17～)	水産資源の持続的利用を目指し、資源評価結果などの科学的知見に基づく、関係漁業の実態に見合った資源管理対策の検討・実践のため、資源管理手法の開発、モニタリングを実施する。 【当該資源管理部担当】 えりも以東／ハタハタ
コマイ資源調査 【依頼調査・研究】 (H1～)	コマイは根室支庁管内の重要な漁獲対象種であるが、漁獲量変動が大きく、安定した資源とはいえない。そこで漁業生産の計画性を高めるため、生物学的知見などを収集する。
根室半島周辺クロガシラガレイ漁業実態把握調査 【依頼調査・研究】 (H17～)	根室半島周辺海域において、クロガシラガレイ（クロガレイ含む）は沿岸漁業にとって重要な漁獲対象資源となっているが、近年漁獲量が減少している。しかし、これまで当該漁業や当該資源についての知見がほとんど無いことから、まず漁業の実態を把握することを目的に調査を行う。

◇資源増殖部

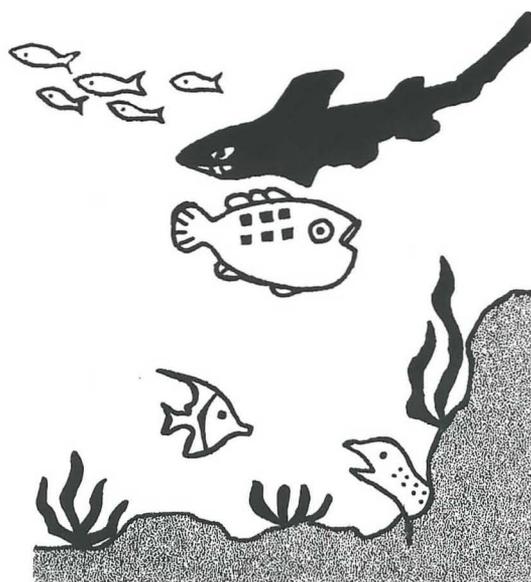
課 題 名	事 業 内 容
アサリ増殖場の維持管理手法の開発 【重点領域特別研究費】 (H16～H18)	アサリ増殖場の生息環境評価手法を確立し、餌料環境に見合ったアサリ収容可能密度の推定及び漁場の底質改善を実施することによって、アサリ増殖場を適正に維持管理するための手法を開発する。
漁業生物の資源・生態調査研究 【一般試験研究費】 (H1～)	北海道の重要漁業生物について、漁業・資源のモニタリング、および生物特性や来遊分布様式・漁場形成要因などの解明を行い、漁況予測や資源評価の精度向上を図るとともに、資源の維持・増大と計画的な漁業経営に寄与する。 【当該資源増殖部担当】 ホッキガイ
とうだいつぶの資源量推定技術開発試験 【一般試験研究費】 (H16～H18)	十勝・釧路管内での漁獲量が急激に減少しているとうだいつぶ資源の管理・増殖を実施するため、必要な資源特性値や生態、漁業の実態に関する知見を収集し、資源管理に必要とされる資源量を推定する技術を確立する。
ホタテ貝殻混入型人工礁に関する研究 【受託試験研究費】 (H16～H20)	ホタテ貝殻混入型の人工礁について、海藻類の植生の経年変化を把握し、特にコンブ類の着生と生産性について解析し、それらの結果からホタテ貝殻混入型人工礁のコンブ礁としての可能性を評価する。
海域別栽培漁業推進費 【道各部予算】 (水産林務部水産振興課) (H12～)	北海道栽培漁業推進協議会等、栽培漁業に関する各種会議の開催や、栽培対象魚種の種苗生産・放流に係る技術開発研究を進めることにより、各地域における栽培漁業の実施体制の整備と必要な技術を開発し、本道における栽培漁業の積極的な推進を図る。 【当該資源増殖部担当】 放流基礎調査事業 本道の栽培漁業をさらに推進していくため、種苗生産や放流に関する技術開発を進める。 (対象種) ①マツカワ、②湖沼性ニシン
栽培漁業地域展開事業費 【道各部予算】 (水産林務部水産振興課) (H12～)	海域別栽培漁業推進費と連携し実施。(対象は湖沼性ニシンのみ) (モニタリング体制の整備を行い、事業規模での放流効果実証試験を行う。)

◇加工部

課 題 名	事 業 内 容
ババガレイの品質保持技術 開発試験 【一般試験研究費】 (H17～H18)	近年漁獲量が増加している釧路地域のババガレイについて、原料特性の解明、品質保持技術の開発により、地域ブランド化の推進と需要拡大を図る。
サンマの生態を活かした新 流通方式の構築 【外部資金活用研究費】 (H17～H18)	活サンマについて、即殺後のA T Pの分解や硬直、解硬に至るまでの過程を明らかにするとともに、鮮魚として流通する通常のサンマとの比較により、食材としての品質を評価する。
クジラ肉の栄養・機能性成 分の解明とチルド流通技術 の開発 【民間等共同研究】 (H18)	鯨類捕獲調査副産物（赤身肉）の消費拡大を図るため、クジラの生物学的特性と筋肉中の成分の関係を把握するとともに、チルド（低温）保管条件と品質の関係を明らかにし、調査副産物を安定した品質で流通するための条件を確立する。
依頼試験 【依頼試験費】 (H13～)	民間から依頼された水産物の試験・分析を行い、安全で美味しい北海道水産物の流通製造の円滑化を図る。（利用部と共同）
水産加工技術普及指導	水産指導所、地域加工センターなどと連携して水産加工技術普及指導事業を実施する。 【実施内容】 移動加工相談室の開催、巡回指導の実施、公設水産加工研究施設連絡会議の開催（利用部と共同）
生鮮水産物鮮度保持対策事 業費 【道各部予算】 （水産林務部水産経営課） (H17～H18)	農畜産物に比較して鮮度低下が速い水産物については、衛生管理手法を土台とした適切な鮮度対策を行うことで、販売面における優位性の確保、商材範囲の拡大、安全性の強化等が可能となることから道産水産物の販売拡大等を目的に、鮮度保持技術や、それら技術の道産水産物に対する有効性を示す「鮮度保持マニュアル」を作成し、漁業者等の鮮度保持にかかる取組を促進・啓発する。 【当场加工部担当】 鮮度保持マニュアルの作成に係る鮮度保持技術実証試験 道産水産物に有効と考えられる鮮度保持技術（漁法・低温管理手法・メ方等）にかかる実証試験。

◇利用部

課 題 名	事 業 内 容
ヒトデの有効利用に関する研究 【重点領域特別研究費】 (H17～H19)	北海道沿岸海域において、大量に発生し漁業に支障を与えているヒトデの有効利用について研究開発を行う。
未低利用水産資源を原料としたえびかご漁業用蛸集餌料開発試験 【重点領域特別研究費】 (H18～H20)	未低利用水産資源を原料として、従来の生餌より安価で選択的蛸集性、洋上での作業性、貯蔵性に優れ、生分解性にも配慮したえびかご漁業用蛸集餌料を開発し、その製造技術を確認する。
水産物の品質評価技術の開発（コンブ） 【一般試験研究費】 (H17～H18)	現在官能検査により決められているコンブの等級について、旨味成分の分析により客観的な品質基準を明らかにするとともに、簡便な品質評価手法を開発する。
未利用海藻の鶏飼料化による機能性成分の鶏卵・鶏肉への濃縮に関する調査 【一般試験研究費】 (H17～H18)	未利用海藻を採卵鶏及び肉鶏に飼料として与え、鶏卵及び鶏肉への抗アレルギー成分を含めた機能性成分の取り込みについて調査すると同時に、鶏卵、鶏肉の品質を評価する。
依頼試験 【依頼試験費費】 (H13～)	(加工部調書に記載のため省略)
水産加工技術普及指導	(加工部調書に記載のため省略)



〈研究成果および技術情報〉

知床半島沖べにずわいがにかご試験操業終わる

鳥澤 雅

1 はじめに

ベニズワイガニ *Chionecetes japonicus* Rathbun は、日本海、オホーツク海、犬吠埼から北海道に至る太平洋沖合に分布しています。生息水深は日本海では400mから最も深い記録で約2,700mと広範囲にわたり、500~1,700mに多い、といわれています。

世界自然遺産に登録された知床半島沖合でも、キチジを漁獲している刺網に混獲されることから、ベニズワイガニが生息していることが知られていました。そこで1999年度から、羅臼漁業協同組合がベニズワイガニの漁獲状況、資源状況の把握と企業化を検討するため、べにずわいがにかご試験操業に着手しました。その経緯と初年度の結果は、本誌第82号(2000)で報告されています。

試験操業はその後にも継続されましたが、漁獲物の小型化などに伴う採算性の悪化から、本格的な企業化は困難と判断し、2005年度までで試験操業を中止することになりました。そこで、これを機会に、これまでの試験操業結果の概要を整理してみました。



写真1 ベニズワイガニ(雄)
 (「漁業生物図鑑 新北のさかなたち」(2003)より)

2 試験操業の概要

試験操業は、図1に示した知床岬沖合の海域で、1999年度は2隻、2000年度から2005年度までは1隻の羅臼漁協所属の19トン型漁船が実施しました。

試験操業では、目合15cm以上、総数500かご以内(2隻の場合は各船250かご以内)のかごを使用し、1延し50~100かごの漁具を1航海ごとに2~6延し、水深330~2,140mの海底に2~27日間敷設した後、揚かごしてカニを漁獲後、再び投かごする操業形態をとりました。また、2003年度からは、2002年度から混獲がみられるようになったイバラガニも

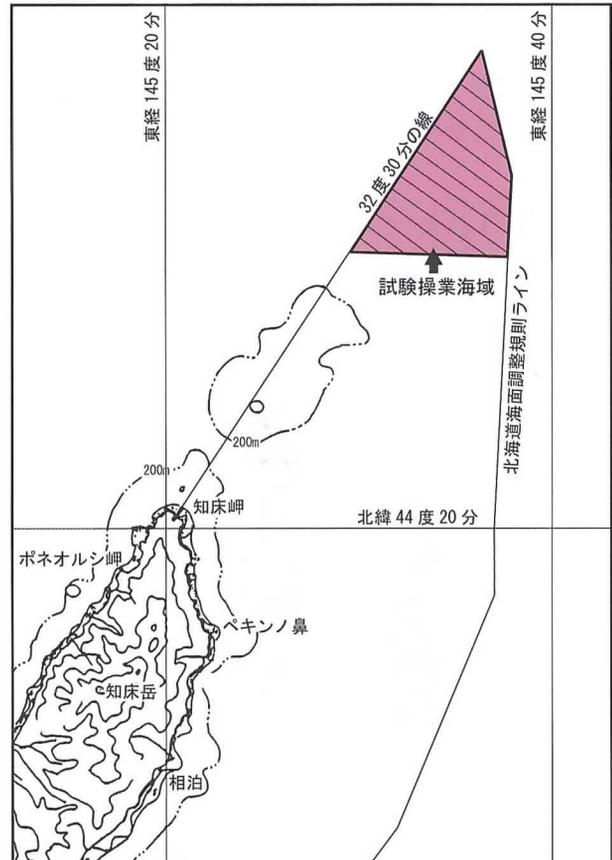


図1 ベにずわいがにかご試験操業海域



写真2 イバラガニモドキ（雄）

ドキ *Lithodes aequispinus* Benedict (写真2) も、詳細な調査対象としました。

試験操業を行った漁船は、操業の都度、操業日、操業位置、水深、使用かご数、種別銘柄別漁獲数量（重量及びまかご数）を操業日誌に記載しました。また、年に数回、各回銘柄別に50個体ずつをめぐり、漁獲物の甲幅・体重を測定しました。

試験操業では、漁獲したベニズワイガニ、イバラガニモドキとも、雌及び甲幅95mm未満の雄は海中還元し、雄の甲幅95mm以上に限り水揚げ出荷しました。なお、ベニズワイガニは銘柄LL、L、Mに、イバラガニモドキは銘柄大、中、小に分けて水揚げしました。銘柄サイズは、ベニズワイガニでは概ねLLは甲幅12cm以上、Lは11～13cm、Mは12cm未満です。また、

イバラガニモドキでは概ね大は甲幅15cm以上、中は12～15cm、小は13cm未満です。

3 結果

1) 漁獲量と CPUE の推移

試験操業が始まった1999年度以降の漁獲量をみると(図2)、ベニズワイガニでは、2隻で操業した1999年度は74.2トン、1隻での操業となった2000年度も97.1トンの漁獲がありましたが、その後は減少し、2002～2005年度は30トン台の漁獲にとどまりました。

一方、CPUE (catch per unit of effort : 単位努力あたり漁獲量; ここではkg/かごを使用) をみると(図2)、ベニズワイガニでは1999年度の試験操業開始から2002年度まで年々低下していきましたが、2003年度には一転して過去最高の値となり、その後再び低下しましたが、2005年度には1999～2005年度7年間の平均値(6.1kg/かご)よりやや高い6.7kg/かごとなりました。

一方、イバラガニモドキは2002年度から本格的に混獲されるようになり、2002年度には17.3トン、2003年度には22.3トンの漁獲がありました。しかし、2004年度の漁獲量は1トンを切り、CPUEも著しく低下しました。2005年度には更に減少し、146kgの漁獲しかなく、CPUEも0.5kg/かごと非常に低い値でした。

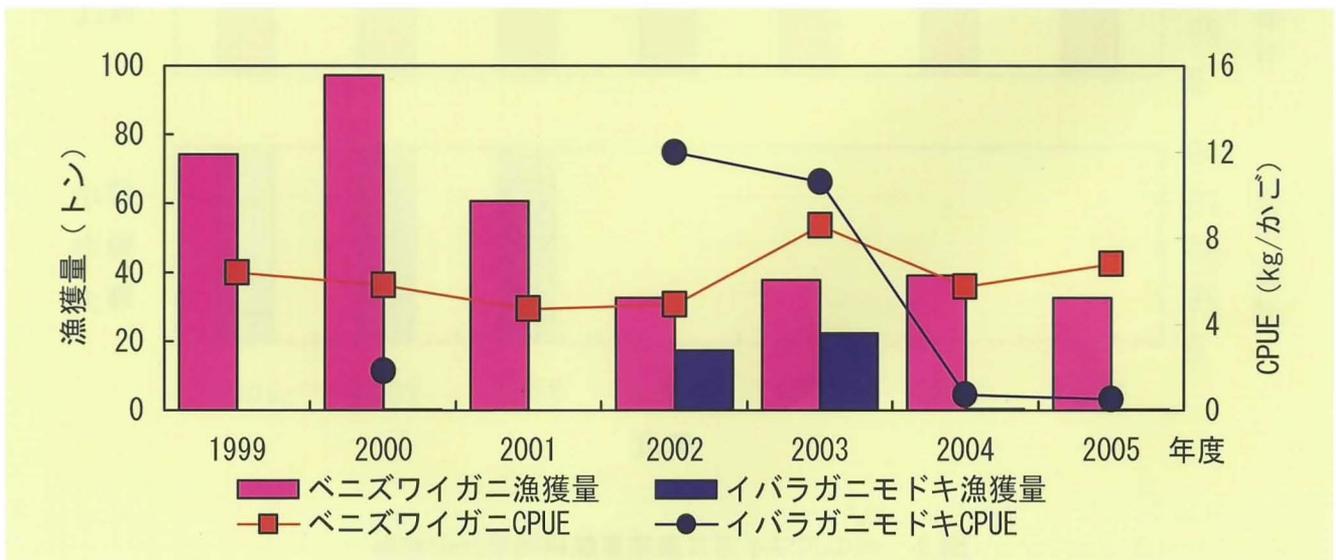


図2 ベニズワイガニ及びイバラガニモドキの漁獲量と CPUE の推移

ベニズワイガニ、イバラガニモドキ両種の資料が比較的そろっている2002年度の資料で漁場水深別の種別CPUEをみると、ベニズワイガニとイバラガニモドキでは漁獲される水深帯が異なり、ベニズワイガニでは1,200m～1,600m、イバラガニモドキでは300m～700mでした。なお、両種とも月別の漁獲水深に明瞭な傾向はみられませんでした。

2) ベニズワイガニ銘柄構成比の推移

漁獲量における銘柄構成比の推移(図3)を見ると、ベニズワイガニでは、試験操業の始まった1999年度にはLLが69.5%を占め、Mは9.7%でしたが、その後次第にLLの構成比が低下するとともにMの構成比が上昇し、年を追うごとに漁獲物が小型化し、2005年度にはLL 45.1%、L 28.5%、M 26.4%となりました。また、2002年度から混獲が顕著となったイバラガニモドキでも、銘柄別の記録を取り始めた2003年度には大が84.6%を占めましたが、その後、大の構成比が低下し、2005年度の大は15.8%のみとなりました。

3) 漁獲物の甲幅組成

銘柄別の漁獲量と測定データから、試験操業が開始された1999年度から2005年度までのベニズワイガニ漁獲物の甲幅組成(漁獲個体数)を甲幅階級幅5mmで算出し、その推移をみてみました(図4)。

その結果、1999年度の漁獲物甲幅組成のモード(最も多い甲幅階級)は125～129mmにありましたが、その後は年を追うごとに小型化する傾向を示し、2005年度の漁獲物甲幅組成のモードは115～119mmとなりました。なお、イバラガニモドキでは、十分な測定資料が得られなかったため、全体の甲幅組成を求めることはできませんでした。

4) おわりに

ベニズワイガニは深海に生息することもあって、その生態や資源状態には未解明な部分が多く残されています。今回知床半島沖で行われた試験操業による調査は、この海域におけるベニズワイガニ資源に関する調査としては、初めてのものといってもよいでしょう。

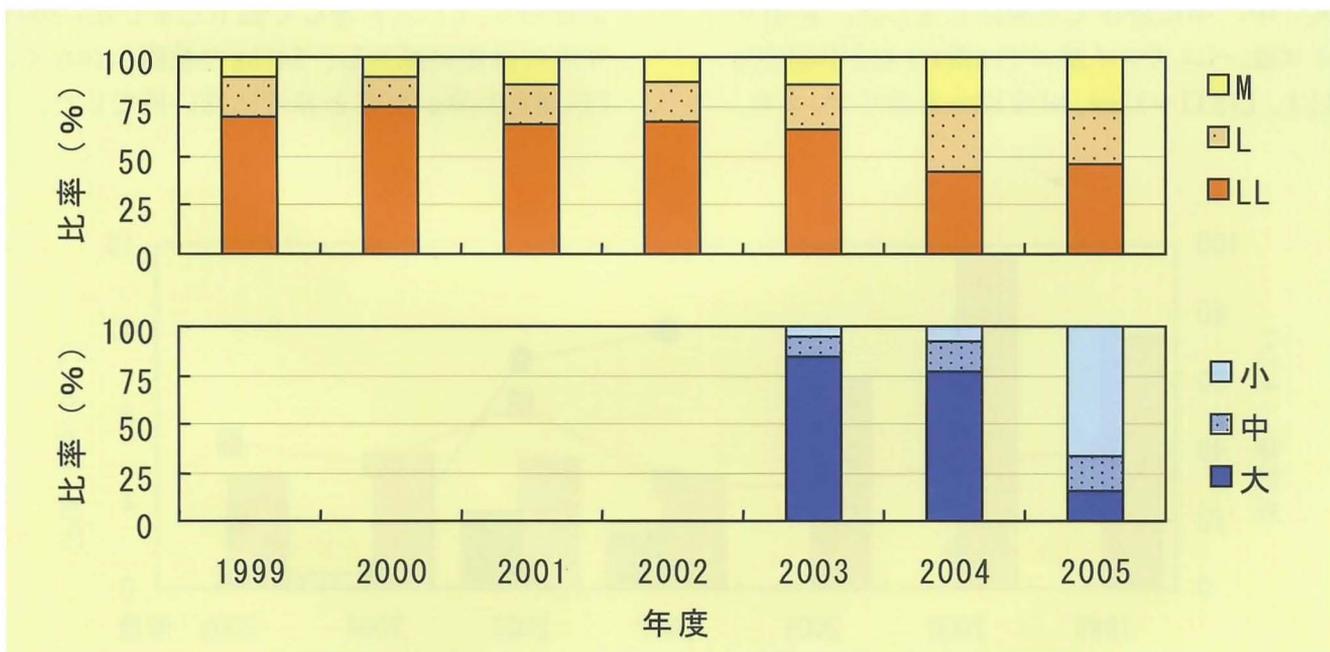


図3 ベニズワイガニ漁獲量銘柄構成比の推移
(上図：ベニズワイガニ、下図：イバラガニモドキ)

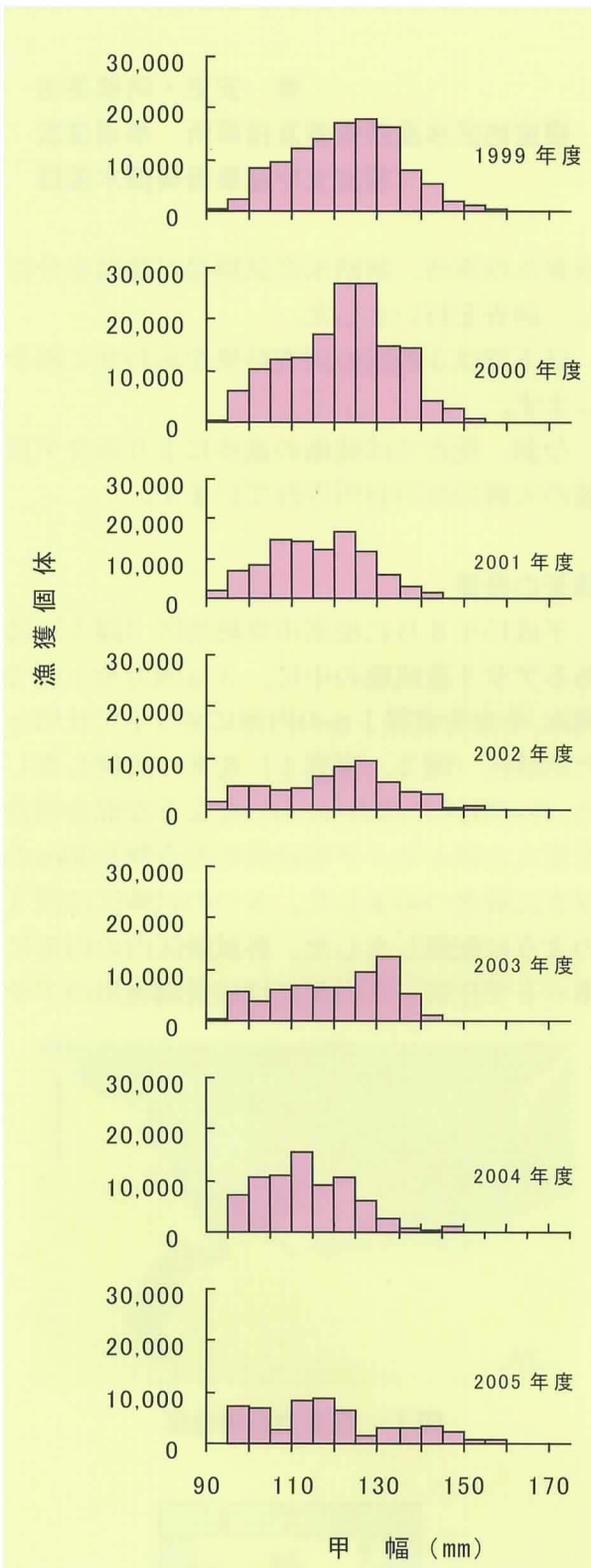


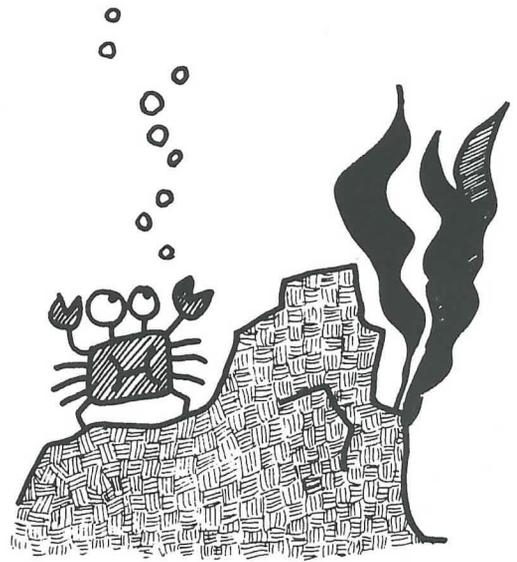
図4 ベニズワイガニ甲幅組成の推移

羅臼における地域漁業を支える資源として期待されて始まった試験操業でしたが、海域が狭いこともあって、資源は限られており、7年間で中止せざるを得ませんでした。実質的にはほぼ3年でほとんど漁獲されなくなったイバラガニモドキは、ベニズワイガニ以上に資源が限られていたと言えらるでしょう。

いずれまた、これらのカニを漁獲できるようになるまで資源が回復したとき、今回の試験操業結果が生かせることを期待しています。

(とりさわ まさる・

現 中央水産試験場資源管理部)



ホタテ貝殻の根室型リサイクル調査事業結果

秦 安史・阿部英治

根室地区水産技術普及指導所 那須俊宏

根室支庁産業振興部水産課

事業開始時の状況

皆さんよくご存知のように、ホタテガイは加工の際に貝殻が廃棄物となります。北海道におけるホタテガイの漁獲量は年間約40万トンで、廃棄物となる貝殻の量も多く、年間約20万トンあります。

事業開始当時、ホタテ貝殻は道内では土壌改良剤や道路の凍上抑制材などとして一部が再利用されていましたが、かなりの量は野積みや埋立て処分されていました。根室管内においては廃棄物処理業者に処理経費を支払い、家畜糞尿等と混合して堆肥として再利用されていました。

しかし、ホタテガイの価格の低迷で、根室管内ではこの処理費用の負担が重くなり、野積みされる量が増加してきました。

このため、処理費用の軽減が図られるような新たなリサイクル方法の開発が要望されていました。

そこで、根室支庁ではホタテ貝殻の新たなリサイクル方法として、「海から獲れたものは、海に役立つのが一番！」との発想から、根室管内および近隣の釧路と網走の各管内で造成されているアサリ用の人工干潟（以下、アサリ造成礁と記します）への利用に着目しました。アサリ造成礁の造成や補修の際に大量の山砂が底質材として使用されますが、この山砂の代替物として粉碎したホタテ貝殻（以下、ホタテ粉碎殻と記します）を利用しようと考えました。

このような経緯で、根室支庁では平成15年から3ヵ年計画で『ホタテ貝殻の根室型リサイクル調査事業』を開始し、山砂の代替物としてのホタテ粉碎殻の有効性を調査しました。本事業では根室支庁水産課、根室地区水産技

術普及指導所、釧路水産試験場が課題を分担し、調査を行いました。

以下では3機関の調査結果をあわせて紹介します。

なお、現在では技術の進歩によりホタテ貝殻の大部分は再利用されています。

調査の概要

平成15年8月に根室市東梅地区（図1）にあるアサリ造成礁の中に、3m四方を土嚢で囲み、中央を直径1mの円形にネットで仕切った試験区（図2、写真1）を8つ設置しました。各試験区には表1に示したような混合割合を変えた砂とホタテ粉碎殻の混合物を30cmの厚さに敷きつめました。8つの試験区は図3のように配置しました。各試験区内の円形にネットで仕切った内側には成長調査用のアサ



図1 根室市東梅地区

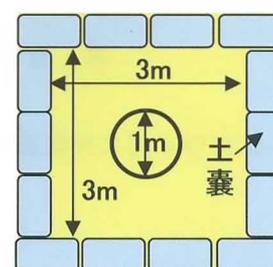


図2 試験区の概要

り100個体を放流し、ネット外には肥満度調査用のアサリ1,200個体を放流しました。

このような試験区で、アサリの成長・生残率・肥満度・成分、アサリ稚貝（1 齢貝）の発生量、地盤高、底質の中央粒径・淘汰係数・土中温度・地盤硬度について調査を行い、山砂の代替物としてのホタテ粉碎殻の有効性を検討しました。



写真1 試験区写真

表1 試験区の設定条件

試験区	ホタテ粉碎殻と山砂の混合割合
No. 1	山砂100%
No. 2	山砂80%、ホタテ貝殻粉碎物(大)20%
No. 3	山砂50%、ホタテ貝殻粉碎物(大)50%
No. 4	山砂20%、ホタテ貝殻粉碎物(大)80%
No. 5	山砂100%(No. 1と同じ)
No. 6	ホタテ貝殻粉碎物(小)100%
No. 7	海砂50%、ホタテ貝殻粉碎物(大)50%
No. 8	ホタテ貝殻粉碎物(大)100%

※ホタテ貝殻粉碎物(大)：粒径13mm未満
 ※ホタテ貝殻粉碎物(小)：粒径5mm未満

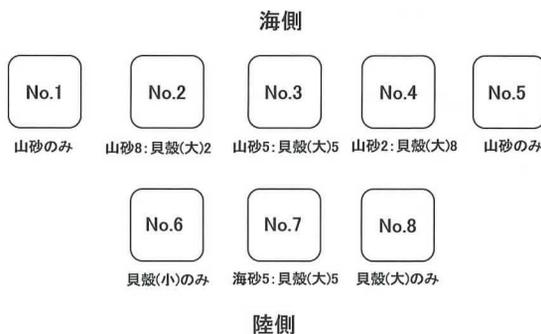


図3 試験区配置図

結果と考察

アサリの成長

各試験区のアサリの平均殻長の推移を図4

に示しました。平均殻長31mmで放流されたアサリは、約1年後には平均殻長38~39mmに、約2年後には平均殻長40~42mmに成長し、試験区の間で成長の優劣は認められませんでした。このことから、底質の違い（ホタテ粉碎殻と山砂の混合割合）により成長に差はないと考えました。

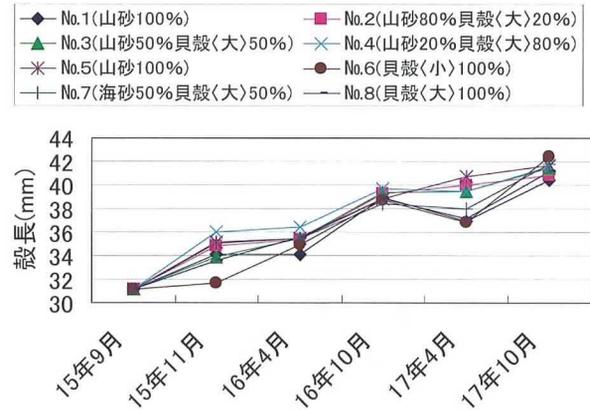


図4 アサリの平均殻長の推移

アサリの生残率

試験区内に土嚢が移動してアサリが斃死した試験区No. 3を除き、生残率は65~84%でした(表2)。

同じ山砂のみの試験区No. 1とNo. 5の生残率(65~77%)と、試験区No. 3を除くその他の試験区(67~84%)はほぼ同じでした。このことから底質の違いによる生残率に差はないと考えました。

表2 各試験区におけるアサリ生残率

No.1 山砂のみ 65%	No.2 山砂8:貝殻(大)2 84%	No.3 山砂5:貝殻(大)5 18%	No.4 山砂2:貝殻(大)8 74%
No.5 山砂のみ 77%	No.6 貝殻(小)のみ 67%	No.7 海砂5:貝殻(大)5 73%	No.8 貝殻(大)のみ 80%

アサリの肥満度

肥満度とはアサリの身入りや活力の指標となり、ここでは以下のように定義されたものを示します。

$$\text{肥満度} = \frac{\text{軟体部重量(g)}}{\{\text{殻長(mm)} \times \text{殻高(mm)} \times \text{殻幅(mm)} \div 1000\}} \times 100$$

各試験区のアサリの平均肥満度の推移を図5に示しました。平均肥満度は餌環境や成熟状態などによって時期的な変動を示しましたが、同時期の各試験区の肥満度には優劣が認められませんでした。このことから、底質の違いにより肥満度に差はないと考えました。

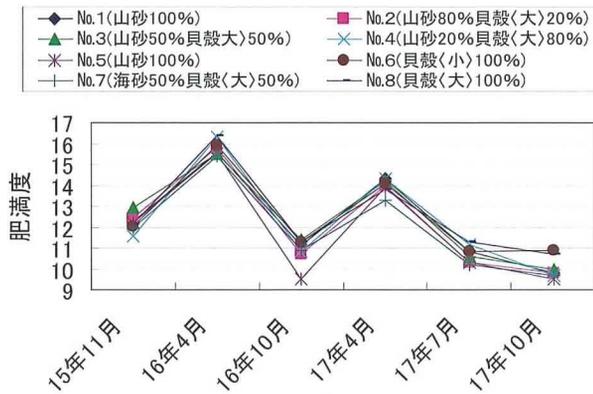


図5 アサリの平均肥満度の推移

アサリの成分

アサリの一般成分および有効成分の分析結果をそれぞれ表3と表4に示しました。一般成分および有効成分の含有量は試験区による差はみられませんでした。このことから、底質の違いによるアサリの成分含有量に差はないと考えました。

表3 アサリの一般成分含有量

分析項目	No.1 (山砂のみ)	No.3 (山砂5:貝殻<大>5)	No.6 (貝殻<小>のみ)
水分(g)	82.4	82.4	82.3
脂質(g)	0.5	0.6	0.6
タンパク質(g)	12.8	12.6	12.7
灰分(g)	2.4	2.4	2.4
炭水化物(g)	1.9	2.0	2.0

平成17年10月標本の軟体部100g当たり
(釧路水産試験場利用部分分析)

表4 アサリの有効成分含有量

分析項目	No.1 (山砂のみ)	No.3 (山砂5:貝殻<大>5)	No.6 (貝殻<小>のみ)
グリコーゲン(g)	0.4	0.5	0.5
タウリン(mg)	506	446	527
グルタミン酸(mg)	73	68	70
グリシン(mg)	203	189	213
アラニン(mg)	86	83	92
カルシウム(mg)	111	118	108

平成17年10月標本の軟体部100g当たり
(釧路水産試験場利用部分分析)

アサリ稚貝（1 齢貝）の発生量

平成15年生まれのアサリを対象とした調査では、稚貝の発生量が少なく、試験区による密度の差は検討できませんでした。

平成16年生まれのアサリを対象とした平成17年の調査では発生量が多く、底質の違いによる稚貝密度の差に関する解析ができました。稚貝密度はホタテ粉碎殻のみの試験区 (No. 6, 8) で低く (750~1,000個体/m²)、山砂のみの試験区 (No. 1) で最も高く (6,750個体/m²) になっていました。試験区No. 1と同じ山砂のみの試験区No. 5や砂とホタテ粉碎殻の混合物の試験区 (No. 2, 3, 4, 7) の密度はNo. 1とNo. 6, 8の中間の値 (1,950~4,550個体/m²) でした (図6)。

このことから、殻の粒径にかかわらずホタテ粉碎殻のみの底質は山砂のみの底質に比べ、稚貝の着底条件あるいは生残条件は悪いと考えられました。一方、ホタテ粉碎殻と砂の混合底質の試験区 (No. 2, 3, 4, 6) の密度は、ホタテ粉碎殻のみの試験区に比べて高く、また、試験区No. 2, 4は山砂のみの試験区No. 1には及ばないものの試験区No. 1と同じ山砂のみの試験区No. 5より高くなっていました。このことから、ホタテ粉碎殻への砂の混合が稚貝の着底条件あるいは生残条件を向上させる可能性があると考えました。

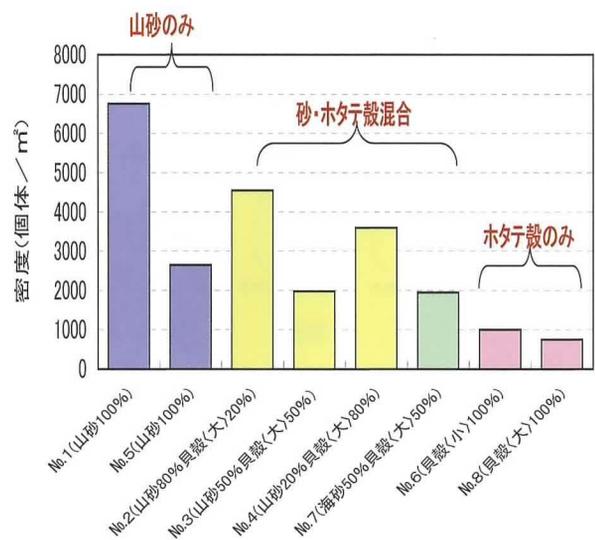


図6 平成16年生まれのアサリ稚貝の密度 (個体/m²)

地盤高

試験区設置時からの地盤高の変化はすべての試験区において5 cm以内であり、地表面の凹凸を考慮すると、底質粒子の大きな流失は起きていないと考えました (図7)。

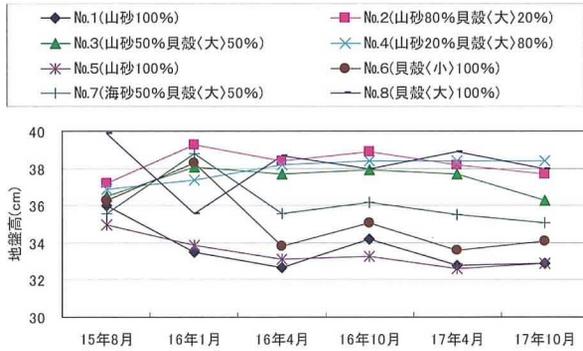


図7 地盤高の推移

底質の中央粒径・淘汰係数

中央粒径は粒径分布の中央の粒径を意味し、淘汰係数は粒子の大きさの揃い具合の指標となります。

中央粒径の変化は試験区No. 3, 4, 7を除き、小さい結果となりました (図8)。No. 3, 4, 7は変化が大きかったものの経時的に粒径が大きくなったり小さくなったりするような一定な傾向がなかったことや試料の採集が1試験区1試料であることを考えると、変化の要因は採集試料の誤差であると考えました。1つの分析試料が多くないため、大きな粒径の粒子の数が数個異なるだけで、結果に影響が出ます。試験区No. 3, 4, 7は大きな粒径の貝殻片を含むホタテ粉砕殻(大)の混合割合が50%以上であったため、結果に大きな変動が生じたと考えました。

淘汰係数はすべての試験区で大きな変化はみられません (図9)。以上の結果や地盤高の結果から、どの試験区においても底質の大きな変化はないと考えられました。

また、中央粒径および淘汰係数は概ねアサリの生息に適正な範囲にありました。

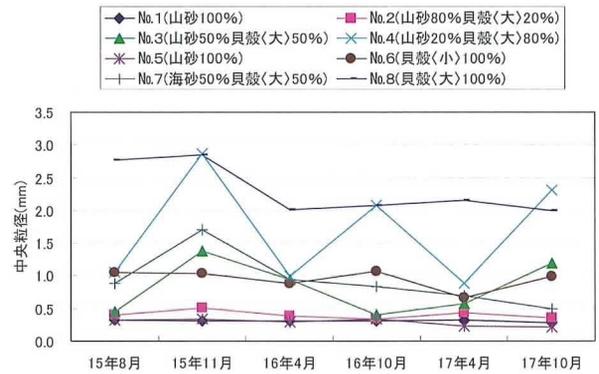


図8 底質の中央粒径の推移

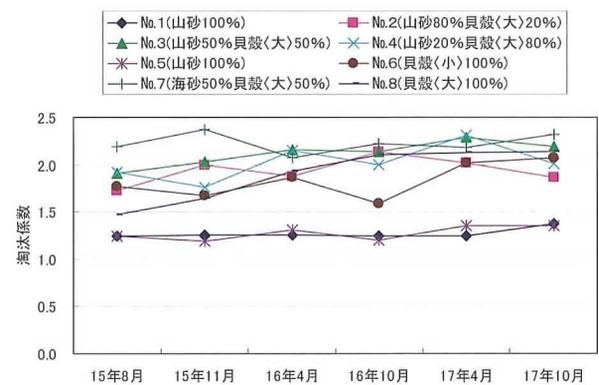


図9 底質の淘汰係数の推移

底質の土中温度

各試験区の土中温度を図10に示しました。試験区による大きな違いはなく、土中温度は底質の違いによって差はないと考えられました。

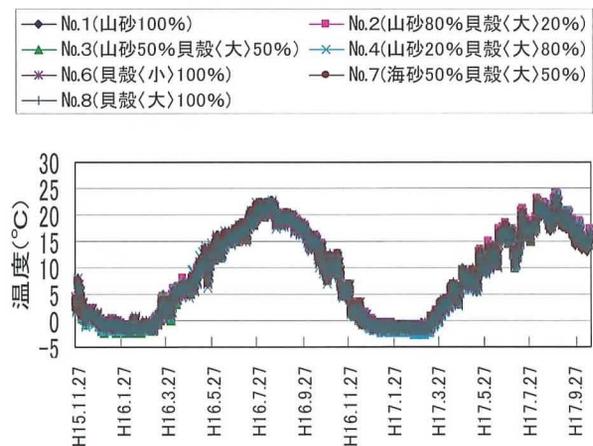


図10 土中温度の推移

底質の地盤硬度

地表面から5cmの深さにおける地盤硬度(コーン貫入抵抗値)を図11に示しました。ホタテ粉碎殻を含む試験区(No.1, 5以外)では山砂のみの試験区(No.1, 5)に比べ高い値(硬い)で推移し、地盤が固いことがわかりました。

また、調査に協力いただいた漁業者の方から、ホタテ粉碎殻を含んだ試験区の底質は感覚的に固く感じられ、手掘りの漁業形態には不向きであるとの指摘がありました。

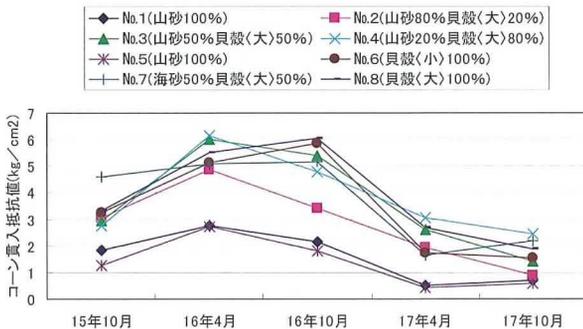


図11 地盤硬度の推移

まとめ

アサリ造成礁を造成する際に使用されている山砂の代替物としてのホタテ粉碎殻の有効性を調査しました。

調査項目のうち、アサリの成長・生残率・肥満度・成分、底質の土中温度は試験区底質の違いによる差はなく、ホタテ粉碎殻は山砂と比較して劣ることはなく、同等の性能を持つことがわかりました。

アサリ稚貝の発生量はホタテ粉碎殻のみの試験区で少ない結果でしたが、山砂とホタテ粉碎殻の混合試験区の中には山砂のみの試験区より多い場合もあり、ホタテ粉碎殻に混合する砂が稚貝発生を向上させる可能性のあることがわかりました。

底質の地盤硬度は山砂のみの試験区に比べ、ホタテ粉碎殻を含む試験区では砂との混合割合にかかわらず固くなり、漁業者の方が手掘りに向かないと感じるほどでした。したがって、今回のようなホタテ粉碎殻の

使用法は現状の手掘り漁業には向かないと考えました。

また、地盤高、中央粒径、淘汰係数は試験区の底質に関わらず、試験区設置後に大きく変化しないことがわかりました。

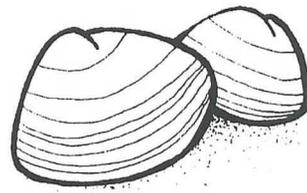
このようなことから、ホタテ粉碎殻の実用化にあたっては、引き続き検討が必要であると考えました。

また、社会情勢の変化により、ホタテ貝殻の価格が上昇し、現時点では利用が困難になっており、コスト面の課題解決も必要となっています。

さいごに

調査に協力いただいた根室湾中部漁協の組合員・職員の皆さん並びに根室支庁地域政策課ほか関係機関の方々に感謝いたします。

はだ やすふみ・資源増殖部
 あべ えいじ・資源増殖部
 なす としひろ・根室地区水産技術普及指導所
 ねむろしちようさんぎょうしんこうぶすいさんか
 ・根室支庁産業振興部水産課



サケを原料にした熟成調味料とそれを活用した水産加工品の開発

信太 茂春・佐々木政則

はじめに

釧路水試では、サケ落し身に醤油麹と食塩を混合した魚醤油の試験を行うようになってから、約10年が経過します。この間、試作試験で製法を確認し、日高管内荻伏漁協、十勝管内広尾漁協女性部への技術指導を行いました。醤油麹の使用により製造期間が短縮され、伝統的な魚醬に比べて魚臭が減り、色や香りが市販大豆醤油に近づきました。

平成16～17年には魚醤油の用途拡大のための試験として、主に塩味を減らすことと色調を薄くする試験に取り組みました。また、その魚醤油を調味に使った水産加工品を試作しましたので、それらの結果をお知らせいたします。

魚醤油の作り方

魚醤油の原料は、主に魚介類と醤油麹と食塩を使用します。それらをよく混ぜ合わせたモロミを35℃で3ヵ月間貯蔵し、その間、毎日、1回攪拌して熟成させます。熟成したモロミを湯煎で85℃に加温し、5分間保持して火入

れを行い、冷却後、布袋などでろ過します。秋サケ肉と醤油麹を使った魚醤油の配合割合と製造工程の概略を表1および図1に示しました。

表1 魚醤油の配合割合

	(kg)
サケ落し身	7.0
醤油麹+水	1.5+1.5
食塩	1.7

この工程図では^{おろ}澱の発生を防止するため、精密ろ過（二次ろ過）を行っていますが、ろ布を通したものを静置して、澱下げにより取除くこともできます。また、熟成中の保温は、熟成までに時間を要しますが、ボイラー室などを使い、温度を高めにするだけでも製造可能です。

なお、魚醤油の原料には脂質の少ない魚介類が適しており、一般に魚肉などに醤油麹を混ぜて作ったものを魚醤油、食塩だけで熟成したものを魚醬と呼んでいます。

魚醤油の塩味を低く抑える！

魚醤油を調味料として使い易くするために塩味を低減した魚醤油を作りました。塩味は

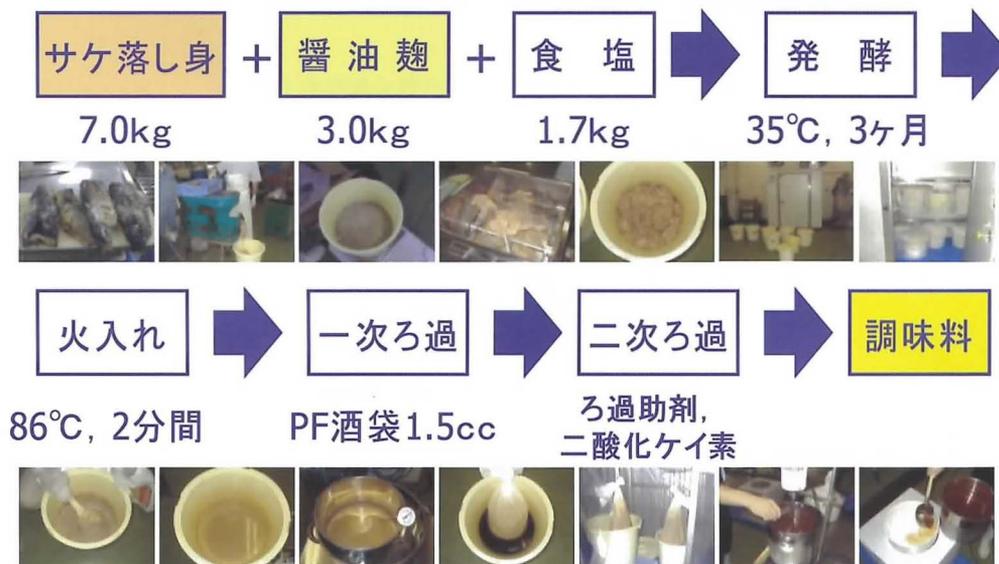


図1 製造工程の概略

混合する食塩量を減らすことで、簡単に下げることが出来ます。しかし、食塩量を減らし過ぎると熟成中に雑菌が繁殖し、上手く魚醤油が作れません。そこで、表2に示す配合割合で食塩の一部をリンゴ酸ナトリウム（リンゴ酸Na）という塩に置き換えて、塩味を下げることにしました。

表2 塩味を低減した魚醤油の配合割合と性状

	基本配合	25%置換	50%置換
秋サケ肉 (kg)	7.0	7.0	7.0
醤油 麴 (kg)	3.0	3.0	3.0
食 塩 (kg)	1.7	1.275	0.850
リンゴ酸Na(kg)	0.0	0.425	0.850

3ヵ月間熟成した魚醤油の性状は表3のとおりです。塩素量を測定した塩分は、リンゴ酸Naの置換割合に対応し、基本配合の16.8%に比べ、それぞれ12.1%あるいは8.3%に低下しました。また、魚醤油中のおおよそのアミノ酸量を示す全窒素量および魚醤油の色調に大きな差はありませんでした。

肝心の味覚は、食塩をリンゴ酸Naで25%置換した魚醤油は、微かな酸味があり良好な味

と感じられましたが、50%置換したものは酸味が残り、置換割合が高過ぎたと思われます。

魚醤油の色を薄くする！ 誕生サケ魚醤!!

もっと色々な調理や水産加工品などに使えるように色を薄くした魚醤油を作りました。魚醤油は、図2に示すように、魚肉タンパク質が醤油麴に含まれる酵素でアミノ酸に分解

表3 リンゴ酸 Na を使った魚醤油の性状

	基本配合	25%置換	50%置換
水 分 (%)	61.4	64.0	63.7
灰 分 (%)	17.2	14.7	12.1
塩 分 (%)	16.8	12.1	8.3
pH	5.01	5.19	5.51
Aw	0.827	0.853	0.872
全窒素量 (mg/100g)	2858.9	2622.0	2755.2

表4 酵素を使った魚醤の配合割合

	基本配合	75%置換	100%置換
秋サケ肉(kg)	7.00	9.25	10.00
醤油 麴(kg)	3.00	0.75	0.00
酵 素(g)	0.00	37.5	50.0
食 塩(kg)	1.70	1.70	1.70

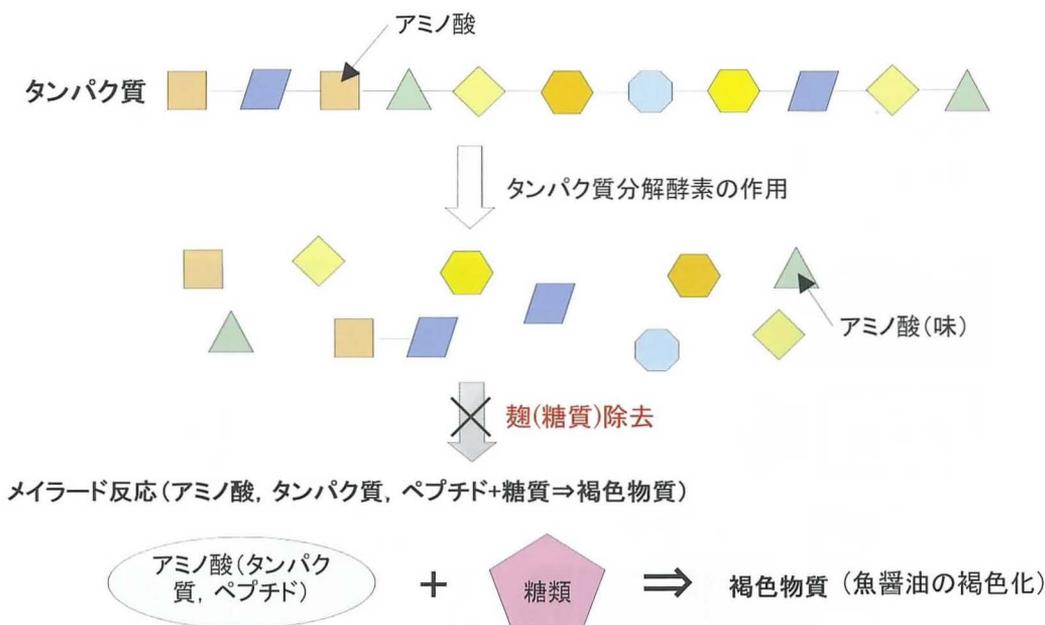


図2 発酵調味料のアミノ酸の生成と褐色化

されて調味料になります。ところが、醤油麴は大豆や小麦を原料に使うため、デンプンなどの糖質が含まれます。この糖質とタンパク質が分解してできたアミノ酸によって褐色の物質が作られ、魚醤油は市販の醤油と同じように褐色になります。そこで、醤油麴を使わずに魚醤油を作ることになりました。ちょっと話が詳しくなりますが、醤油麴には *A. Oryzae* (A.オリゼー) という麴菌が使われています。この菌は菌自身の栄養として利用するために小麦や大豆のタンパク質などを分解する酵素を作り出します。今回は、醤油麴に代えて、この麴菌が作った市販のタンパク質分解酵素だけを加えて熟成させました。こうして、色の薄い『サケ魚醤』が出来上がりました。その原料配合割合を表4、試作品の写真を図3に示しました。

醤油麴を使わなかったことで、もう一つ特徴が生まれました。それは大豆や小麦の味が混入しないサケ味だけの調味料となったことです。また、製造期間も1/4以下に短縮されました。サケ魚醤の性状を表5に示しました。水分などは、基本配合とほぼ同様ですが、色調を表した吸光度は、数値が低く色が薄いことを示しています。また、サケ魚醤に溶けているアミノ酸(エキシアミノ酸)の量は、醤油麴を使った基本配合と同じように熟成していることが分ります。



図3 酵素を使った魚醤の色調

サケ魚醤でサケを味付けする！

秋サケ味のサケ魚醤が出来ましたので、「色が付かない」と「サケ味」という特徴を活かして、“サケでサケを味付けする”加工品を作りました。試作したイクラ醤油漬け、サケ・フレーク、山漬け、いずしの四品について紹介します。

①イクラ醤油漬け(サケ親子漬け)

醤油の色が付かない特徴を活かして、生イクラを調味しました。作り方は、生イクラの重量に対して、サケ魚醤または醤油を10%加



図4 イクラ醤油漬け

え、1晩冷蔵で保管しました。出来上がった製品を図4に示しました。サケ魚醤で調味したイクラは、市販醤油に比べて着色しないことが分ります。

②サケ・フレーク

醤油の香りを付けずにサケ味を増やして、美味しさアップを目指しました。サケ魚醤は、醤油香も少ないことから、サケ・フレークの色調や香りあまり影響を与えません。ここでは、水試職員14名による官能検査によって、その特徴を検討した結果をお知らせします。試験に用いたサンプルは表6に示した3品でいずれも塩分2.0%に調整し、10.0%のサラダ油を添加しました。

表7に示した官能検査の結果では、対照区および魚醤区とグルソー区には有意な差がありました。しかし、魚醤区とグルソー区には有意差はみとめられないことから、魚醤とグルソーには同様の調味効果があったと推察されました。

表5 秋サケ魚醤の性状

	基本配合	75%酵素	100%酵素
水分	65.8	66.4	68.4
灰分	16.3	15.4	15.4
粗タンパク質	15.8	15.7	15.3
塩分	15.9	16.2	15.3
pH	5.8	6.1	6.3
吸光度 (550nm)	1.326	0.723	0.437
アミノ酸名	エキスアミノ酸組成		
ホスホセリン	16.1	10.5	9.1
タウリン	111.9	68.8	62.7
アスパラギン酸	588.2	625.6	464.2
スレオニン	322.7	474.3	491.8
セリン	334.8	479.0	506.9
グルタミン酸	704.7	902.5	890.2
αアミノアシピニン酸	113.1	126.1	80.7
プロリン	183.1	197.1	211.7
グリシン	240.7	294.4	312.8
アラニン	493.0	596.6	617.9
シトルリン	17.2	19.2	17.6
αアミノ酪酸	36.5	53.6	44.9
バリン	416.1	525.5	505.5
メチオニン	285.5	303.8	208.4
イソロイシン	305.8	360.0	325.5
ロイシン	388.0	385.2	359.2
チロシン	0.0	171.1	78.2
フェニルアラニン	191.8	237.3	212.4
βアラニン	16.4	15.1	12.8
γアミノ酪酸	9.1	0.0	0.0
ヒドロキシリジン	48.6	43.5	40.9
オルニチン	395.4	469.5	481.1
リジン	754.2	971.4	989.1
ヒスチジン	141.3	139.0	194.5
アンセリン	498.3	674.2	707.9
アルギニン	745.1	849.5	824.7
(mg/100g)	7357.6	8992.9	8650.6

表6 サケ・フレークの調味配合 (%)

	食塩	サケ魚醤	Glu-Na	サラダ油
対照区	2.00	—	—	10.00
魚醤区	1.25	5.00	—	10.00
グルソー区	2.00	—	0.35	10.00

表7 サケフレークの官能検査結果(3点比較法)

	(対照区)	(魚醤区)	(グルソー区)
対照区	◎(■, △, ☆)	◎(■, △, ☆)	◎(□, △, ☆)
魚醤区	◎(■, △, ☆)	◎(■, △, ☆)	×
グルソー区	◎(□, △, ☆)	×	◎(□, △, ☆)

※識別判定: ◎(危険率1%有意差あり), ×(有意差なし)
 色調: 両者を比較して■(好まれる), □(差がない), ■(好みで劣る)
 味: 両者を比較して▲(好まれる), △(差がない), ▲(好みで劣る)
 香り: 両者を比較して★(好まれる), ☆(差がない) ★(好みで劣る)

③サケ山漬け

食塩1.0kgにサケ魚醤300gを混ぜて山漬けに使い、サケの風味を増加させて、昔の山漬けのような熟成感を目指しました。その製法概略は図5のとおりです。

試作した秋サケ山漬けの成分では、サケ魚醤を食塩に添加したもののほうが、エキス態窒素量(アミノ酸量)が多くなりました(表8)。しかし、この増加による熟成感の付与については明らかにできませんでした。

表8 秋サケ山漬けの成分

	食塩	食塩+魚醤
水分(%)	68.9	67.3
	57.7	53.9
塩分(%)	2.2	2.6
	6.9	8.1
粗脂肪(%)	3.4	3.4
	9.8	8.8
粗タンパク質(%)	25.0	24.7
	25.0	27.0
エキス態窒素 (mg/100g)	580.7	617.7
	506.4	581.1

※2尾平均。数値は上段=背肉部, 下段=腹部。

④サケいずし

いずしについても色を変えずにサケの味を付与する目的で使用しました。いずしの調味料でサケ魚醤に置き換え可能なのはみりんだけでしたので、味覚の差が期待できませんでしたが、図6の製法で試作し、試食によるアンケートの調査結果を図7に示しました。

アンケート結果では、サケ魚醤で調味したもののについて、味・旨味ではやや美味しくない、色合い・色調ではわずかに良い、そして香り・臭いでは差を感じないという意見の傾向でした。

まとめ

食塩をリンゴ酸ナトリウムに置き換えて、魚醤油の塩味を下げることができました。また、タンパク質分解酵素を使うことにより、製造期間を短縮して、色調の薄いサケ魚醤を

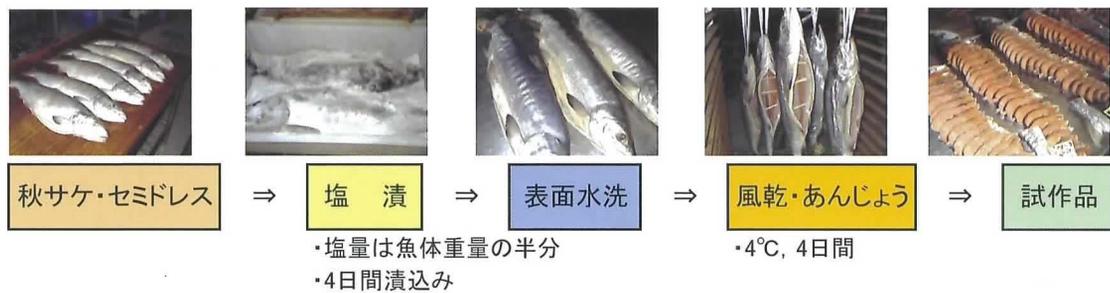


図5 秋サケ山漬けの製法概略

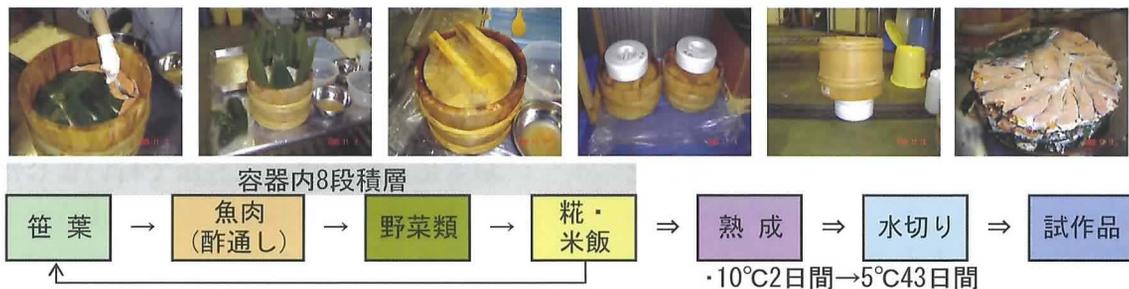


図6 秋サケいずしの製法概略

作ることができました。

今回は4品の試作例をご紹介しましたが、サケ魚醤はこの他にもサケとば、サケ缶詰などへの利用が可能と思われます。また、原料をサケ以外の魚種に替えて作ることにより、さらに色々な水産加工品の調味料として使うことが可能になると考えられます。

今後はサケ魚醤などの製法を広く紹介し、技術の普及に努めたいと考えております。それら天然調味料を活用し、一味違った水産加工品が開発されることを期待したいと思います。

おわりに

魚醤油の試験は時折々に加工相談をいただきました漁協女性部などの皆様のおかげで継続することができました。謹んで御礼申し上げます。また、魚醤油の調製並びに加工品の試作に当たり、設備の利用などご協力いただきました釧路市水産加工振興センターの皆様には厚く御礼申し上げます。

（ のぶた しげはる・加工部
 ささき まさのり・元加工部 ）

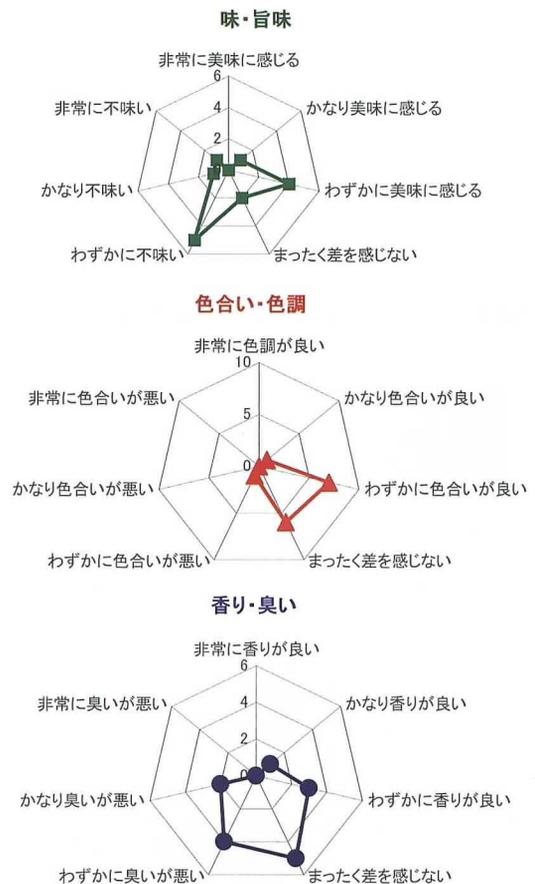


図7 秋サケいずしの試食調査結果

山漬けは何故おいしいのか？

飯田訓之・辻 浩司・北川雅彦・麻生真悟・菅原 玲・千原裕之

はじめに

最近、札幌市内の大手スーパーや百貨店などでお歳暮商品のアキサケ塩蔵品を対象にした調査結果が報道されました。それによると、「山漬け」を含む製造方法に何らかの“こだわり”がある商品は全体の85%に達し、従来の主力製品である塩をすり込んですぐに冷凍したいわゆる「新巻」は15%にとどまり、山漬けが消費者に広く受け入れられていることを示す結果となりました。これは天然のアキサケを原料とし、こだわりの製法によってつくられることが消費者の天然志向やグルメ志向に合致したためと言われてはいますが、もちろん山漬けのおいしさが見直されたことも理由の一つと考えられます。

しかし、山漬けは各生産者により、独自の製法によってつくられる場合が多く、製品も

多種多様です。ここでは、製造工程中の塩分を含めた味に関連する成分を調べましたので、その結果を紹介します。

山漬けの製法

原料には10月中旬に釧路沖で漁獲された雄のアキサケ（銀毛、平均重量：3.0kg）を用いました。製造方法は一般的な山漬けの製法を参考に、図1に示す方法で行いました。山漬けは内臓や鰓を除去したいわゆるセミドレスの形態で塩蔵されます。食塩の量は、重量に対して30%とし、5℃で3日間と14日間、15℃で3日間塩蔵しました。塩抜きは塩蔵3日間の場合は6時間及び22時間、5℃14日間は2日間及び3日間低温下（5℃、止水）で行い、合計6種の製品を試作しました。塩抜き後は冷風乾燥機により乾燥しました。

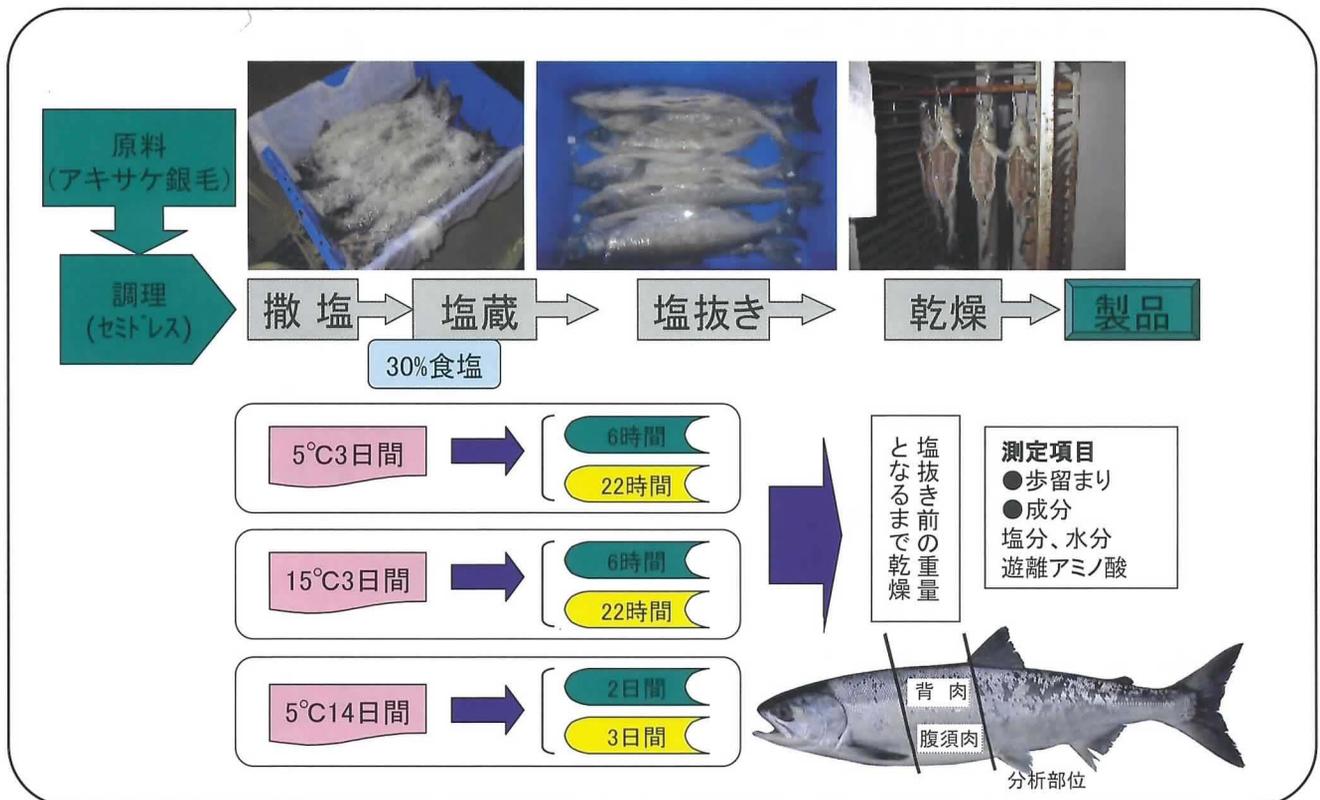


図1 山漬けの製造方法

表1に製造工程中の歩留まりの変化を示しました。山漬けは大量の食塩を直接魚体にふりかけるため、食塩の浸透が速く、大量のドリップが排出されます。3日間の塩蔵で80%近くに、14日間の塩蔵では75%程度まで歩留まりが低下しました。その後の塩抜きによって吸水し、歩留まりは5~10%増加しました。最終工程となる乾燥の目安は、塩抜き前の重量に減量するまでとしました。各成分の分析は塩蔵直後と乾燥後(製品)の成分を測定しました。

表1 製造工程中の歩留まり変化(%)

塩蔵条件	塩蔵前	塩蔵後	塩抜き時間	塩抜き後	製品
5℃3日間	100	82	6時間	86	82
			22時間	88	82
15℃3日間	100	82	6時間	85	80
			22時間	87	82
5℃14日間	100	75	2日間	84	77
			3日間	85	76

山漬けの成分とおいしさ

図2に水分と塩分の変化を示しました。塩蔵によって水分は減少し、その差は背肉より腹須肉で顕著でした。また、14日の塩蔵では背肉も水分は60%以下まで減少しました。

塩分は、塩蔵3日後で背肉が3~5%、腹須肉が10~12%となり、塩蔵温度による差は認められませんでした。塩抜き後は、腹須肉で急激な塩分減少が認められましたが、背肉については腹須肉ほど大きく減少することはありませんでした。

通常、スーパーなどで売られている塩サケはいわゆる定塩サケ(塩分の部位差を小さくするため塩水漬け処理したサケ製品)といわれるものが増えてきています。これらは、塩分により規格化され、例として甘口が2%、中辛が4%、辛口が6%以上などとされています。この例によると3日間塩蔵-塩抜き製品は甘口~中辛に相当し、14日塩蔵品は辛口に相当します。

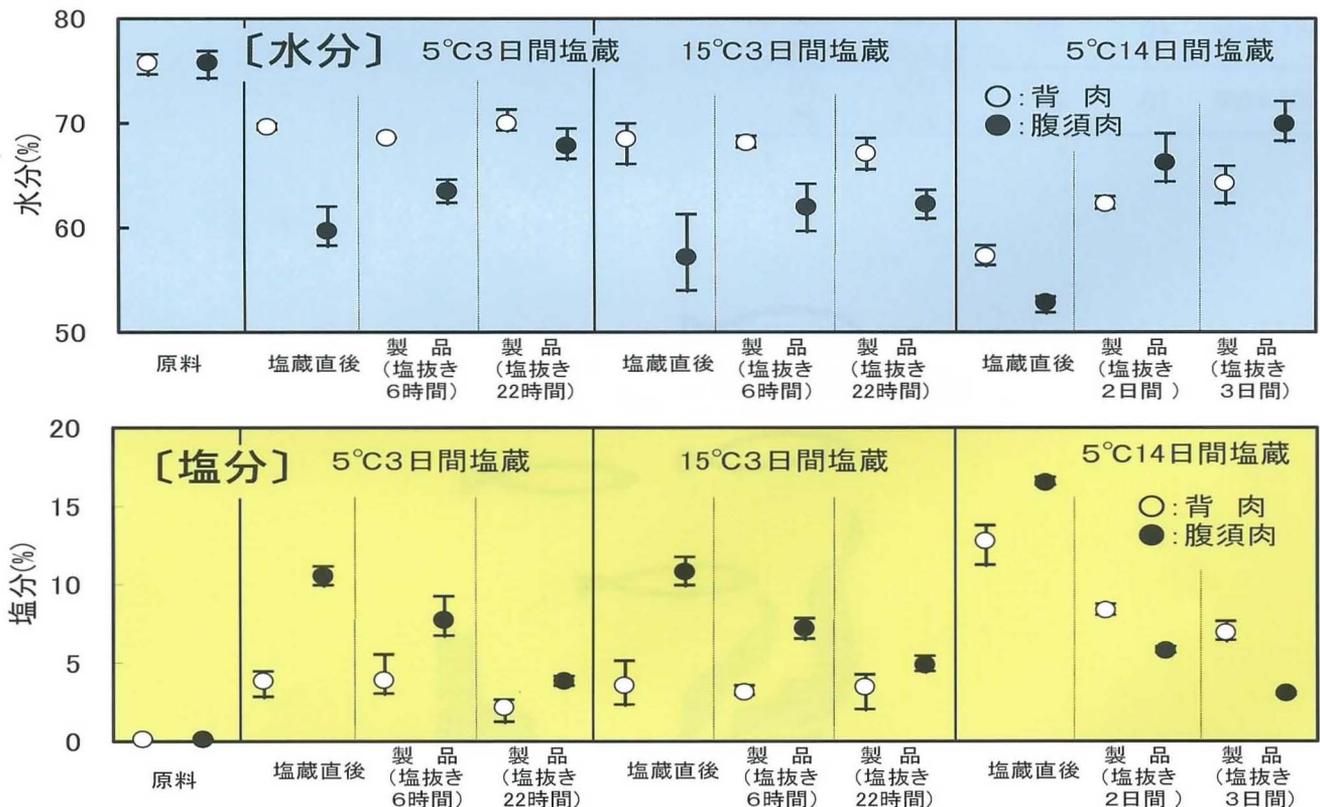


図2 製造工程中の水分・塩分の変化

その他の味に関係する成分として、アミノ酸の一種であるグルタミン酸を測定しました。グルタミン酸は昆布のうま味成分としても知られ、食品のおいしさに大きく関わっていると考えられています。結果を表2に示しました。この表によると、グルタミン酸は塩蔵後では、15℃3日間 > 5℃14日間 > 5℃3日間の順で増加し、製品も含めて23~35mg/100gでした。しかし、市販山漬けの分析例ではグルタミン酸を50mg/100g以上含むものが多く、そのレベルまで増加する原因が不明でした。最近、網走水産試験場で行われた山漬けの試験結果によると、乾燥日数とともにグルタミン酸が増加することを明らかにしており（今回の試験では乾燥時間が最大10時間と短かった）、おいしさとの関係の解明が待たれます。

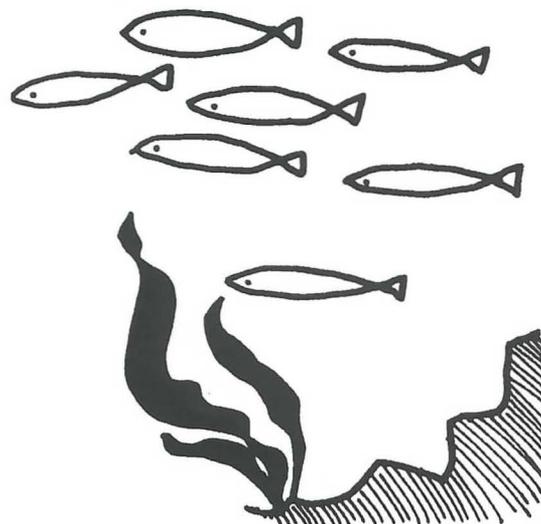
おわりに

アキサケは北海道にとって重要魚種であり、山漬けの復権はアキサケの存在をアピールするよい機会と考えます。山漬けを製造する上で、今回の試験結果を参考にいただければ幸いです。

（いいた としゆき・利用部
つじ こうじ・加工部
きたがわ まさひこ・利用部
あそう しんご・利用部
すがわら あきら・利用部
ちはら ひろゆき・利用部

表2 製造工程中のグルタミン酸の変化
(mg/100g背肉)

塩蔵条件	塩蔵前	塩蔵後	塩抜き時間	製品
5℃3日間	19	23	6時間	32
			22時間	30
15℃3日間	19	35	6時間	33
			22時間	24
5℃14日間	19	27	2日間	28
			3日間	25



〈寄り昆布 (トピックス)〉

釧路港にサバが水揚げされました

森 泰雄

昨年の本稿 (No.85号) で「マサバ資源復活なるか」と題して、マサバ資源の現状、水産庁によるマサバ資源回復計画、当場の試験研究と調査結果について紹介しましたが、その後、2005年8月下旬から9月中旬にかけて、「まき網漁業」によって釧路港にサバ類が水揚げされました。そこで、今回はどのようなサバ類が水揚げされたのか、その漁獲物が試験研究や調査結果とどの様に関連していたのか、そして、最後に2006年漁期 (秋季) の見通しについて紹介します。

釧路港に水揚げされたサバ類について

2005年年8月下旬～9月中旬にかけて、道東沖でまき網1～3船団が、サバ類を漁獲対象として操業を行い、3,324トン水揚げしました。釧路港でのサバ類の水揚げは実に12年ぶりでした (図1)。

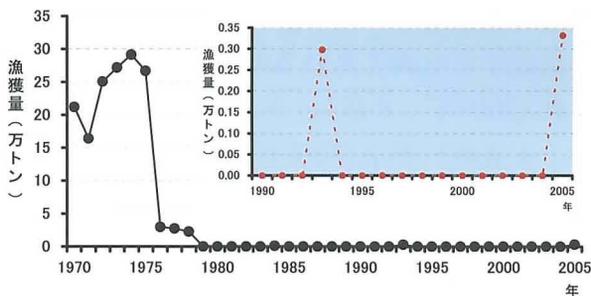


図1 まき網漁業によるサバ類漁獲量の経年変化 (道東まき網)

水揚げされたサバ類には、マサバとゴマサバが含まれており、マサバの大きさ (尾叉長) は24cm台～36cm台で、28cm前後の1歳魚が主体で、重さ (体重) は平均で334gでした。一方、ゴマサバの尾叉長は22cm台～31cm台で、26cm台～27cm前後の1歳魚が主体で、体重は

平均で277gでした。マサバ・ゴマサバともに1歳魚が漁獲の主体でしたが、マサバの方がゴマサバよりも若干大型でした (図2)。なお、マサバとゴマサバの漁獲比率は、尾数ではマサバが57%でゴマサバが43%、重量ではマサバが62%でゴマサバが38%でした。

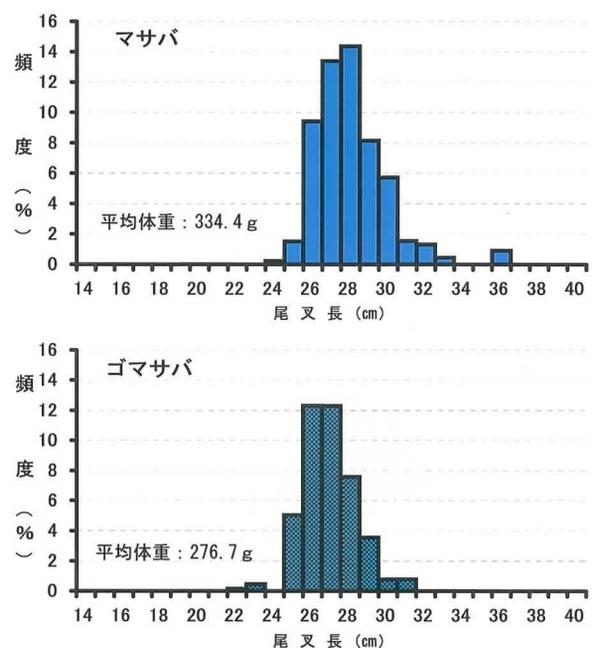


図2 まき網漁業で漁獲されたマサバとゴマサバの尾叉長組成 (道東まき網: 2005年)

調査結果とまき網漁獲物の関係について

釧路水試では試験調査船「北辰丸」を用いて、各種の調査を行い、マサバの分布・回遊や生まれてきた資源の (新規加入) 量などを把握する調査研究を行っています (詳細は昨年の本稿: No.85号を参照)。

その調査結果から、近年では1996年に生き残りの良い群れ (卓越年級群) の発生が確認されましたが、マサバの資源はその後も低い水準で推移してきました。しかし、2002年頃

から0歳魚(新規加入)のCPUE(漁獲尾数/調査1回当たり)が徐々に増加し始め、2004年生まれの0歳魚(2004年級群)は1996年に次ぐ高いCPUEの値(卓越発生)を示し(図3)、同年の夏から秋のサンマ流し網漁業や棒受け網漁業などで大量に混獲されました(尾叉長22cm前後:図4)。

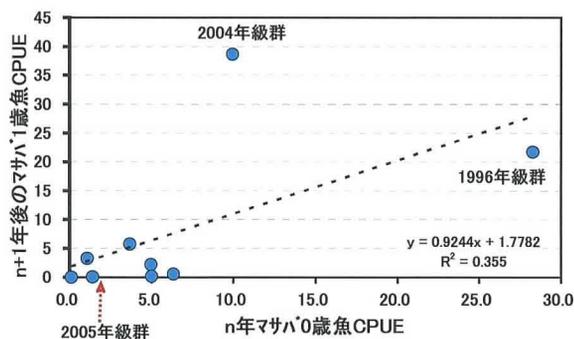


図3 流し網調査で漁獲されたマサバ0歳魚と1歳魚の関係

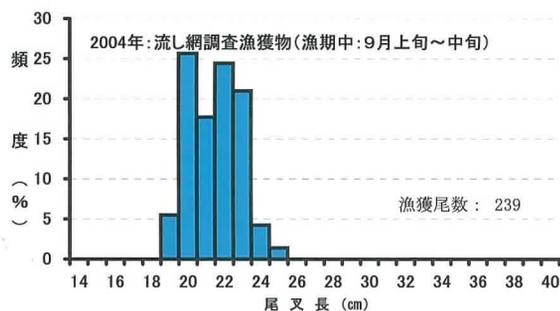


図4 流し網調査で漁獲されたマサバの尾叉長組成(2004年)

このような2004年の調査結果や漁業情報などから、2004年級群が2005年漁期に1歳魚として道東海域にどの程度出現するかが注目されていました。

その結果、2005年の流し網調査においてマサバが多獲され、その主体は尾叉長28cm前後の1歳魚(2004年級群)でした(図5)。また、この1歳魚のCPUEは近年では最も高い値を示しました(図3)。

以上から、2004年生まれのマサバは、生き残りの良い卓越年級群であったことが示唆され、この年級群が2005年漁期にまき網漁業の

漁獲対象として漁獲され、釧路港に水揚げされる結果となりました(図1)。

また、2005年の流し網調査とまき網漁業で漁獲されたマサバ漁獲物の尾叉長組成をみると、ともに類似していることが伺えます(図2、5)。

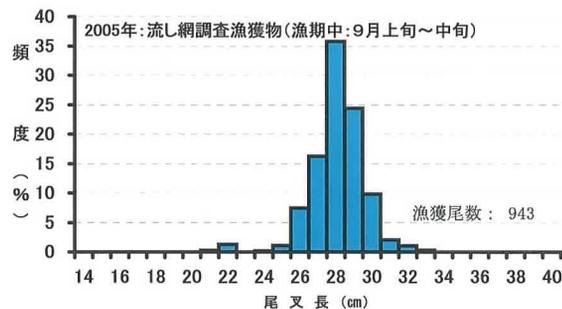


図5 流し網調査で漁獲されたマサバの尾叉長組成(2005年)

したがって、釧路水試「試験調査船:北辰丸」の流し網による漁獲試験の結果から、0歳魚(新規加入群)の加入水準の相対的な変化を把握することが可能となり、漁況予測の精度も向上してきました。

2006年漁期の見通しについて

これまでの流し網調査結果やまき網による漁獲物組成などから、2006年漁期に道東海域へ来遊すると考えられるマサバは、2006年生まれ(2006年:0歳魚)と2005年生まれ(2006年:1歳魚)および2004年生まれ(2006年:2歳魚)の3つの群れと思われます。しかし、2006年生まれの0歳魚の加入量については、現時点では不明ですが、魚体が小さいことから漁獲対象とはならず、水揚げされることは無いと考えられます。したがって、漁獲対象となるマサバは、2005年生まれの1歳魚(2005年級群)と2004年生まれの2歳魚(2004年級群)と考えられますが、2005年級群は流し網調査結果や漁業情報(他漁業による混獲状況)などから、新規に加入した量(CPUE値:1.6)は少ないと考えられます(図3)。

次に、2005年漁期に釧路港に水揚げされた

2004年級群（残存資源）は、近年では高い加入量であったものの、2005年に三陸～房総海域において多獲（2005年11月末暫定値：24.7万トン、2004年同期：8.3万トン）されたことから、2006年漁期に2歳魚としての道東海域への来遊量は、卓越年級群であったことを考

慮しても多くはならないものと考えられます。

以上から、2006年漁期の道東海域へのマサバの来遊量は、2005年を下回ると考えられます。

（もり やすお・資源管理部）

海に放った人工種苗の行く末が知りたい！

（ニシン風蓮湖系群：人工種苗に付けた標識のはなし）

堀井 貴司

ニシンは北海道にとって思い入れの深い魚です。その人工種苗量産技術は日本栽培漁業協会厚岸事業場（現、独立行政法人水産総合研究センター 北海道区水産研究所 海区水産業研究部栽培技術研究室（厚岸栽培技術開発センター））が開発し、現在、道内では羽幌、別海、厚岸で、道外では岩手県宮古で種苗が生産されて、放流試験や放流事業が行われています。

人工種苗は天然水域に放たれ、広い海の中で天然のニシンとともに生活し、成長します。大きくなったニシンは刺網などで漁獲されるわけですが、放流された人工種苗はどの位の数が大人になって漁獲されているのでしょうか・・・知りたくない？

宝くじを買っても当選番号は見ない、株の売買時に株価は気にしない、畑に種を蒔いても収穫はどうでもイイ、なんてヒトは世間では少数派で、当選番号を、儲けを、収穫量を知りたいと思うのが普通ですよ。農林水産大臣が定める『栽培漁業の基本方針』でも科学的・客観的データを基に放流効果を実証することが求められています。つまり、放流結果を知りたいと思うことは当然の欲求であり、また、ある意味、責務でもあるのです。

放流効果を把握するためには、天然と人工とを判別する必要がありますので、人工種苗には標識が施されます。その標識法には、大

きく分けて外部標識法と内部標識法とがあります。

簡単にそれぞれの長所短所を紹介しますと、『外部標識は外観で発見できるが、装着に手間がかかり、脱落する場合もある。内部標識は脱落しないが、ALC（アリザリンコンプレキソン）やTC（テトラサイクリン）の様な薬品を用いて耳石に色素沈着させる方法では、体内から耳石を取り出して蛍光顕微鏡で一つ一つ確認しなければならない。また、ALCは明瞭に見えるものの（図1）、高価で廃液処理が必要。TCは安価で廃液処理の必要はないが、ALCと比べて不鮮明で（図2）、魚体から採取して暫くすると消失する。』となります。

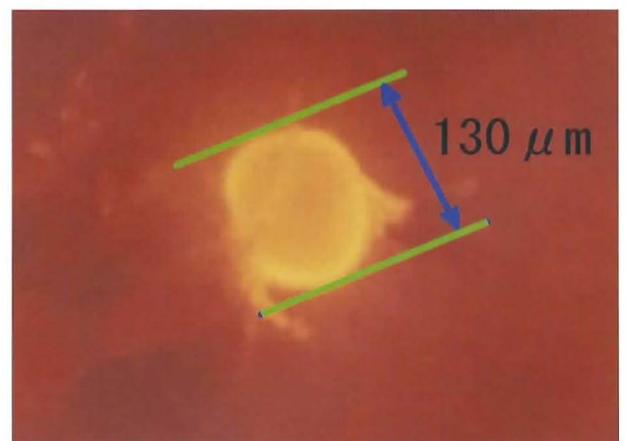


図1 ALC(アリザリンコンプレキソン)標識
（人工種苗が20日齢の時に浸漬装着）

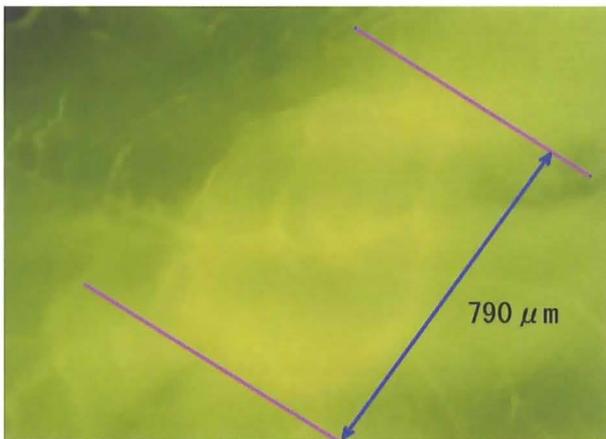


図2 TC(テトラサイクリン)標識
(人工種苗が60日齢の頃に経口投与)

風蓮湖ニシン人工種苗には、昭和58年から平成元年まではアンカータグやリボンタグを用いた外部標識が施されました。その後、内部標識に変更され、平成3年から10年まではALC 20日齢浸漬法、平成11年から16年まではTC 経口投与法、そして、平成17年以降はALC 発眼卵浸漬法によって標識が施されています。

ALC 発眼卵浸漬法標識の付いた人工種苗が漁獲対象となるのは平成18年秋からです。TCは見えにくかったけど、コレはどんな見え方をするのでしょうか？20日齢の時よりもっとも小さな『団子』のはず。心配でもあり、楽しみでもあり♪

(ほりい たかし・資源増殖部)

くしろのクジラ、共同研究始まる

辻 浩司

かつて、今から50年以上も昔になりますが1952年から10年間にわたって、釧路港は全国一の沿岸捕鯨（商業捕鯨）基地でした。しかし、国際的な商業捕鯨禁止の動きが加速し、捕鯨会社の撤退も余儀なくされ、食卓からクジラ肉が消えてしまいました。

その後も我が国では、持続的な捕鯨再開に向けて、水産庁の許可のもと、(財)日本鯨類研究所が鯨の生態や捕食が漁業に与える影響を調査してきました(調査捕鯨)。この調査の際に、得られるクジラ肉は副産物として国内に流通していますが、2002年からは釧路沖でも沿岸捕獲調査が始まり、市内に新鮮なクジラ肉が流通するようになりました。これを契機に釧路市では「くじらのまちづくり事業」をスタートさせ、また、クジラ肉の加工品開発や販路拡大を目指した「くしろ鯨ブランド研究会」も発足し、官民一体でクジラをキーワードとした町興しに取り組んでいます。

クジラ肉、特に赤身肉は一般に低脂肪・高たんぱく質であること、また、クジラ肉

には抗疲労効果、つまり疲労感の低減効果が期待される「バレニン」という成分が特異的に含まれていることが知られていますが、鯨の種類や成熟度合い、餌の違いによる成分差などについては詳細なデータはありません。

また、商業捕鯨が禁止されてから久しいことから、現在の調査捕鯨や流通環境の中でクジラ肉を安定した品質で流通させるための技術は不十分な状況にあります。

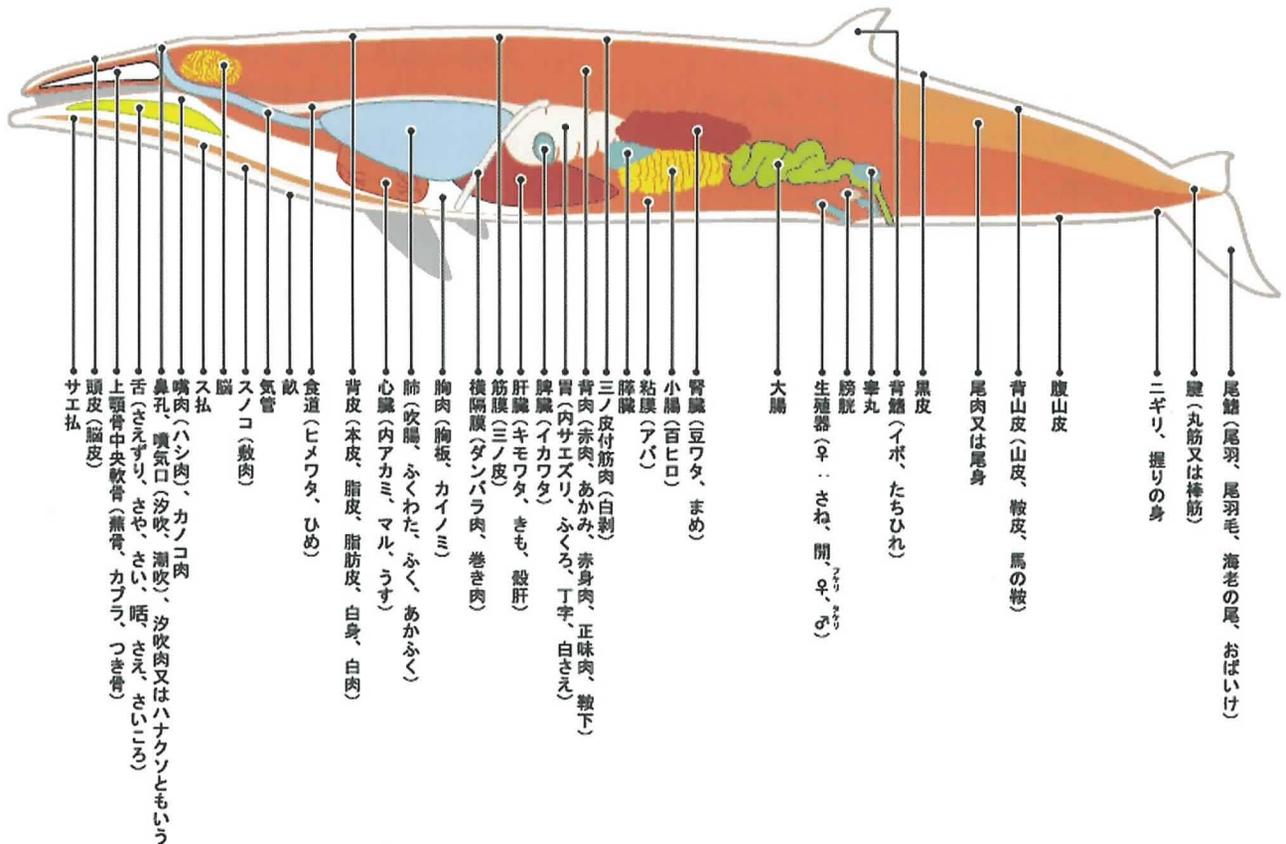
このようなことから、釧路水試では本年度から(財)日本鯨類研究所と共同で、クジラ肉の栄養・機能性成分の把握とチルド(低温)での流通条件の確立を目指した研究を始めます。(財)日本鯨類研究所は、鯨の成熟度合いや餌などの生物学的調査を行い、釧路水試では、調査終了後のクジラ肉、なかでも赤身肉を対象に、たんぱく質や脂質等の栄養成分と機能性成分の測定および温度や包装形態など保管・流通条件と肉質変化の把握を行う予定です。

クジラは海の中では食物連鎖の上位にあり、

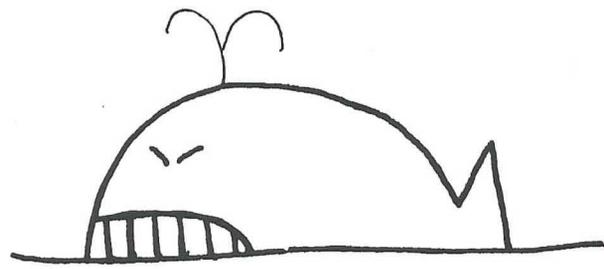
胃内容物の調査では、サンマ、オキアミ、スケトウダラ、カタクチイワシ等が多数見られました。これは、クジラの集まる道東の海が豊かな証明ともいえます。今後とも、海の恵みを持続的に利用するためには生物調査が不可欠であり、また得られる副産物(クジラ肉)の品質保証(栄養と機能性を数値化)が重要

になります。クジラ肉の栄養・機能性に関する情報を添えて、より品質の良いクジラ肉を食卓にお届けできることを目指して、共同研究が始まります。

(つじ こうじ・加工部)



(図：(財) 日本鯨類研究所提供)



「？」でえびを獲る！！

北川 雅彦

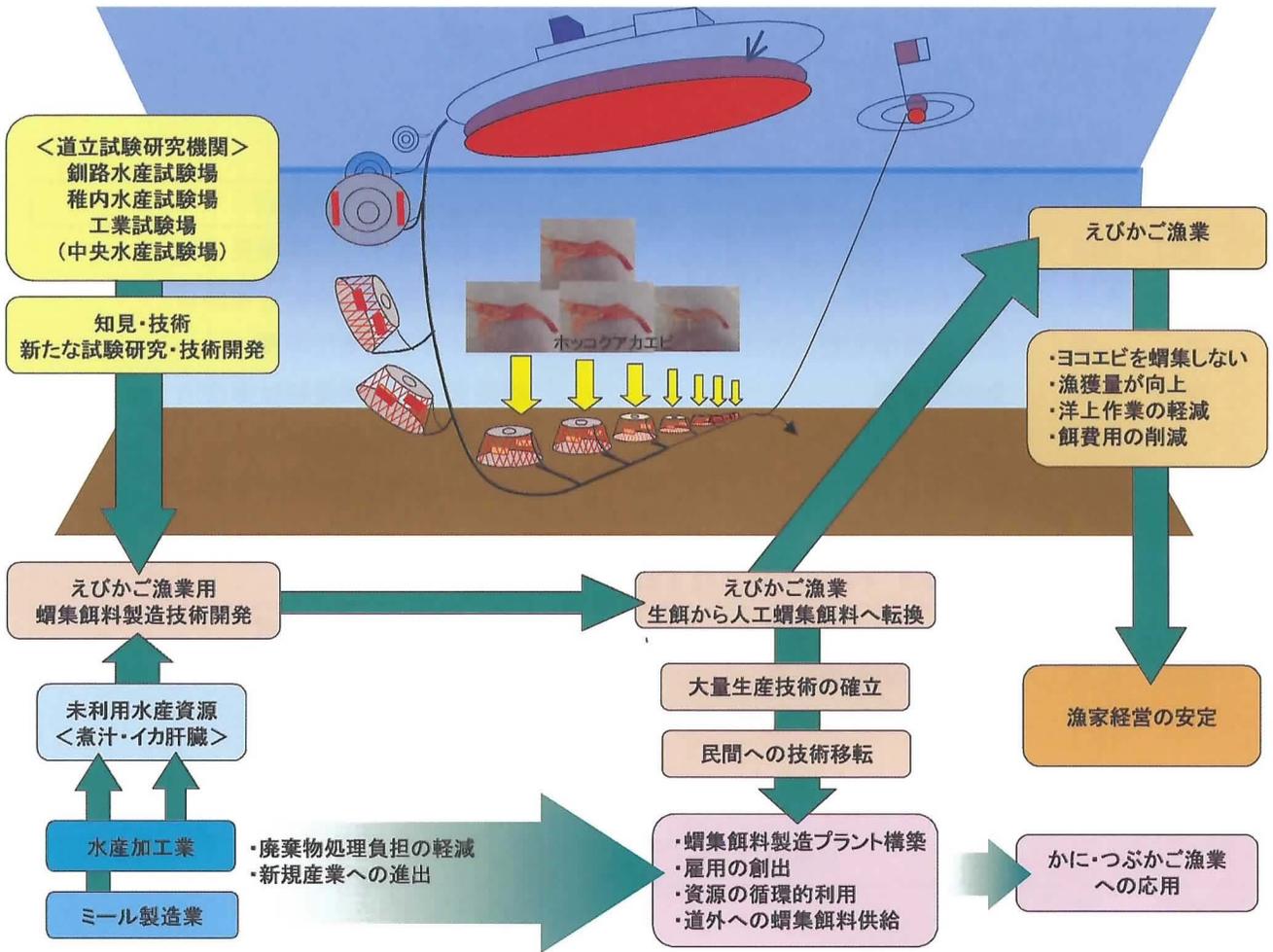
お刺身やお寿司のネタとして広く親しまれている「アマエビ」は、鮮魚店や量販店の生鮮食材コーナーで定番商品としてほぼ毎日、店頭で並べられています。さて、この「アマエビ」、どのようにして海から獲っているのかご存じの方は少ないのではないのでしょうか。ちなみに、「アマエビ」の標準和名は「ホッコクアカエビ」と言います。また、北海道では「アマエビ」の他に「ナンバンエビ」、「アカエビ」とも呼ばれています（これらはホッコクアカエビの地方名）。話を本題に戻します。アマエビは水深200～600mの海底に生息しているため、アマエビを獲る漁具をその場所まで沈めなければなりません。漁具は「えびかご」と呼ばれ、細い鉄棒で円錐台形に組み立てられています。ちょうどお菓子のプリンをキャラメルシロップの面が見えるように、お皿に載せた形です。この鉄棒の棒全体が、アマエビが通り抜けできない目合いの網で覆われており、プリンのキャラメルシロップが載せられた面(上面)に相当するところに、エビがかごの中に入れるように穴が開けられています。このかごの中に、スケトウダラやニシンなどの生餌を入れておくと、アマエビがこの生魚を食べるためにどんどん入ってきます。通常、生餌を入れたえびかごは一晩海底に沈めておき、翌日、このえびかごを漁船に引き上げます。漁船の甲板では、漁業者の皆さんが、えびかごに入った美味しいアマエビをていねいに箱詰めします。こうしてアマエビは、皆さんの食卓へ運ばれていくのです。

最近、アマエビなどを漁獲する「えびかご漁業」で大きな問題になっていることがあります。それは、「えびかご」には欠かせない生餌の価格が高くなっていることです。欧米でスケトウダラが以前よりもたくさん食べられるようになったため、生餌として利用されて

きたスケトウダラの供給量が減少したためではないかと考えられています。欧米ではBSE(牛海綿状脳症)による牛肉離れと同時に、畜肉から摂取していたタンパク質を魚を食べることで補う動きが出てきているようです。さらに、重油の価格上昇も例外なくえびかご漁業にも影響を与え、その経営を圧迫しています。

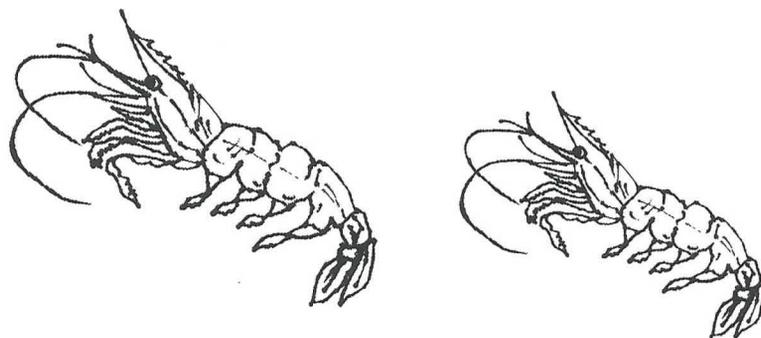
このような状況の中、釧路水産試験場では、食品として利用されない、さまざまな水産資源の有効利用方法のひとつとして、それらからえびかご漁業に必要な餌を作ることができるのではないかと考えました。生餌に取って代わる人工餌料を作るためには、さまざまな点について検討が必要となります。アマエビを生餌のように寄せ付けることができるか、海中ですぐに分解しないよう形作れるか、腐りにくいものか、漁業者が簡単に扱うことができるか、生餌よりも低コストか、実際の漁場での効果は、など、検討項目によっては釧路水産試験場以外の試験研究機関の協力も必要となります。そこで、私たちの研究仲間である稚内水産試験場、中央水産試験場をはじめ、一見、海とは無関係と思われがちな工業試験場(札幌市)と共同で、人工餌料開発を進めることになりました。

研究課題名は「未低利用水産資源を原料としたえびかご漁業用蝸集餌料開発試験」(概要は下図参照)で、研究期間は平成18年度から20年度までの3年間です。「えびで鯛を釣る」とは、わずかな物をもとにして、大きな利益を得るたとえですが、優れた人工餌料を開発できれば「未低利用水産資源でえびを獲る」もこのたとえに加えられるものと確信しています。漁業者の皆さんから切望されるような「えびかご漁業用人工餌料」が開発されるよう、一丸となって取り組んで行きます。



＜未低利用水産資源を原料としたえびかご漁業用蛎集餌料開発試験の概要＞

(きたがわ まさひこ・利用部)



人 事 の 動 き

<転 入> (平成18年 4月 1日付)

氏名	異動後	異動前
北口 孝郎	場長	水産林務部水産振興課長
丸山 秀佳	資源管理部長	網走水産試験場資源管理部長
原 守	企画総務部主査(会計)	水産林務部漁業指導課
柴田 秀哉	企画総務部	釧路支庁釧路保健福祉事務所 保健福祉部社会福祉課
佐藤 暁之	加工部	中央水産試験場加工利用部

<機構改革による内部移動> (平成18年 4月 1日付)

氏名	異動後	異動前
信太 茂春	加工部保蔵流通科長	加工部開発技術科長
金子 博実	加工部加工開発科長	加工部加工技術科長

<転 出> (平成18年 4月 1日付)

氏名	異動前	異動後
坂下 功	場長	退職
鳥澤 雅	資源管理部長	中央水産試験場資源管理部長
渡邊 健治	企画総務部主査(会計)	網走支庁網走東部森づくりセンター 管理課管理係長
白杵 睦夫	加工部保蔵流通科長	中央水産試験加工利用部加工開発科長
小川 真理	企画総務部	釧路支庁釧路保健福祉事務所 保健福祉部社会福祉課
山岸 吉弘	資源管理部	退職
佐々木政則	加工部	退職

<転 出> (平成18年 5月 31日付)

氏名	異動前	異動後
高田 公義	企画総務部総務係長	退職

<転 入> (平成18年 7月 1日付)

氏名	異動後	異動前
古明地恵一	企画総務部総務係長	水産林務部総務課

表紙写真について

水産資源の変動予測や漁場形成予測を的確に行うためには、長期的な海況変化等を把握することが極めて重要です。

このため当场では試験調査船「北辰丸」で、写真のように定期的に定点において水深別の水温や海水のサンプルを採取する等し、関係機関と連携しながら北海道周辺海域の海洋構造、変動及び海洋の生産力についての調査研究を実施し、得られた結果を資源調査研究とあわせて、水産資源の変動や、漁場形成の予測に活用し、その結果をホームページ等を活用して公表しております。

(写真提供 資源管理部 森資源予測科長)

釧路水試だより 第87号

平成18年7月発行

編集委員 野俣 洋・夏目雅史・阿部英治・辻 浩司
北川雅彦・長内浩治

発行人 北口孝郎

発行所 〒085-0024 北海道釧路市浜町2番6号
北海道立釧路水産試験場

電話 0154-23-6221 (代表)

FAX 0154-23-6225

印刷所 釧路総合印刷株式会社