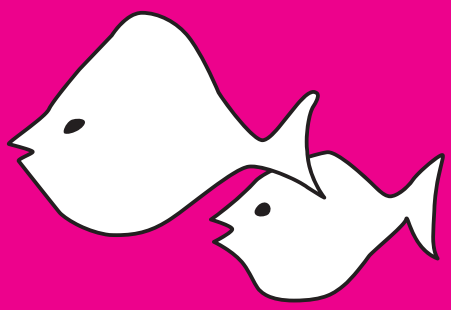
道総研

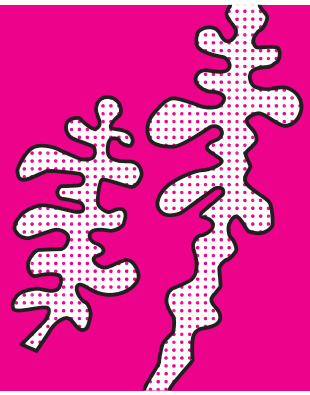
ISSN 0914－6849

HOKUSUISHI DAYORI

北水試だより

▷浜と水試を結ぶ情報誌◁





目　　次／

・道南のコンブ漁業について
～コンブ養殖は天然コンブから～…… 1
・ラジコンボートを使った沿岸域調査…… 6
資源管理・海洋環境シリーズ
・厚岸ニシンの近年の漁獲動向を漁法別に概観する……10
資源増殖・水産工学シリーズ
・無人調査艇と遊漁用魚群探知機を利用した藻場マップ作成の試み……14
さけます・内水面シリーズ
・洗卵に関する最近の試験研究結果の紹介……17
各水試発トピックス
・稚内水試、佐野主査が平成29年度
「全国水産試験場長会会長賞」を受賞!……20
・「平成29年度水産試験研究プラザ」の開催 ……21
・「たかしま交流会」への参加 ……22
・「北見農業試験場公開デー」に網走水産試験場が参加 ……23

第96号
2018/3

地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部

道南海域のコンブ漁業
～コンブ養殖は天然コンブから～

前田　高志

キーワード：マコンブ、養殖と天然、母藻不足、種苗生産、スポアバック

1. はじめに

北海道におけるコンブ類の生産量は、1990年代前半には約30,000トンありましたが、近年はその半分のおよそ15,000トンまで減少しています。道内の主な産地の生産量が軒並み減少傾向にあるなか、渡島管内では毎年およそ5,000～6,000トンが安定して生産されています。ほかの地域に比べて生産量が安定しているのは、養殖による生産が盛んに行われてきたためです。そして、現在ではマコンブの促成養殖が主流となっています。

ここで、マコンブの生活環を簡単に紹介します。マコンブは、１ミリメートルにも満たない微小な配偶体と数メートルに達する巨大な胞子体が世代交代する、独特な生活環を持ちます（図１）。夏頃から胞子体の葉状部表面に子嚢斑が形成されます。子嚢斑から放出された遊走子（タネ）が岩や綱などに付着して発芽すると、雄性または雌性の配偶体になります。夏季～秋季はこの状態で過ごし、冬季にそれぞれの配偶体より形成された卵と精子が受精し、その発芽体は胞子体になります。

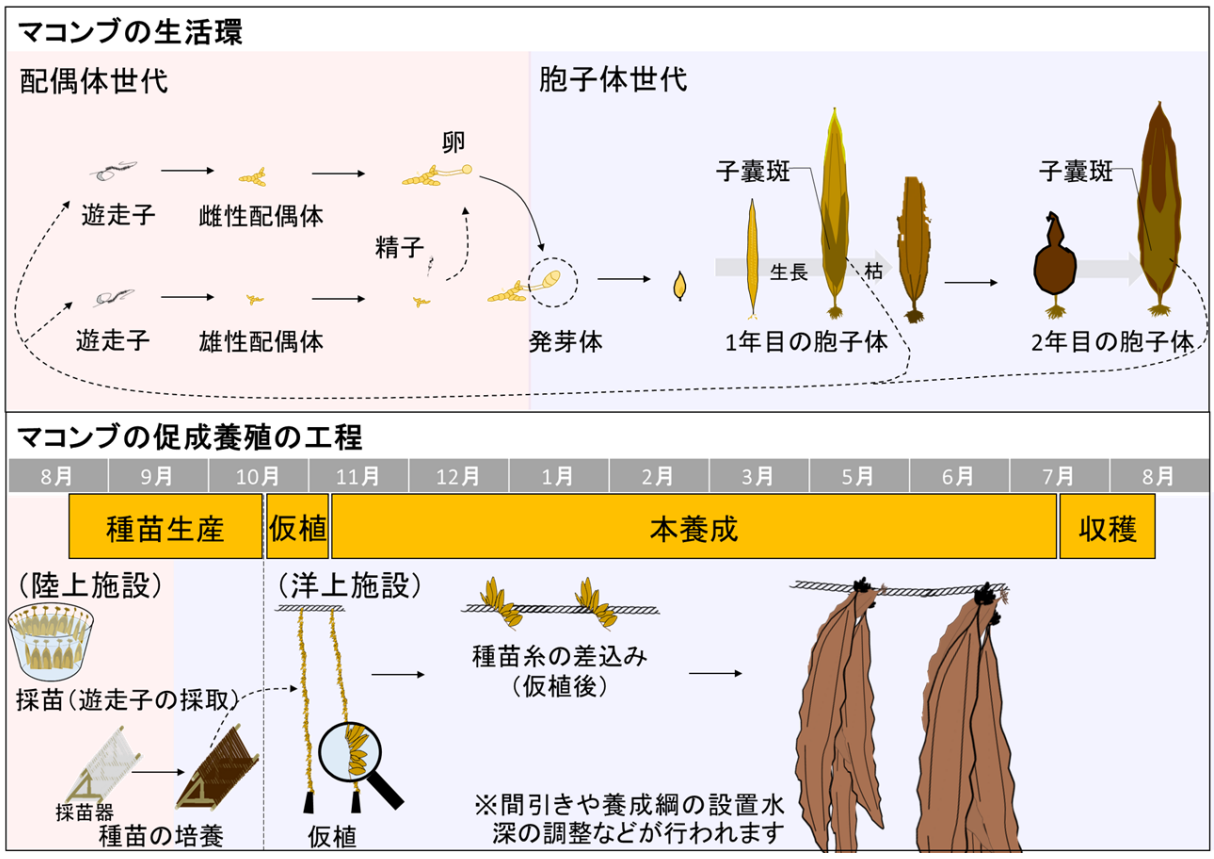


図１　マコンブの生活環と促成養殖の工程.

１年目の胞子体は夏ごろまで生長し、その後は葉状部の先端から枯れていき、徐々に短くなります。枯死せずに生残した１年目の胞子体は、残存部分から再生し、２年目の胞子体になります。一般に天然コンブとして漁獲されるのは、この２年目の胞子体です。

促成養殖は、約10ヶ月間で天然マコンブに引けを取らない高品質のコンブを栽培する手法です。促成養殖の種苗生産は、８～９月に子嚢斑が形成された天然の２年目胞子体（母藻）を採集することから始まります（図１）。まず、母藻から放出された遊走子を三角柱状の枠（採苗器）に巻き付けた撚糸（ねんし）に付着させます（採苗）。室内の水槽で、遊走子を２～３週間培養することで、配偶体を経て、微細な胞子体が生じます。さらに培養を続けることで、撚糸上に数ミリメートルの胞子体が育ち、これが種苗糸として漁業者に配布されます。地域によって時期は若干異なりますが、種苗は概ね10～11月頃に沖の養殖施設に設置され、翌年の７～８月頃まで養成した後、収穫されます（写真１）。

函館水産試験場では、養殖コンブの生産安定化を目指し、種苗生産技術に関する研究や養殖コンブの生育に及ぼす環境の影響を調査し、養殖の各工程で発生する諸問題の解決に取り組んできました。ところが、近年になって天然コンブの急激な減少が新たな問題として浮上してきました。天然コンブの減少は、漁業者の収入に大きく影響を及ぼすうえ、養殖用種苗の生産に必要な母藻の不足につながる深刻な問題です。すでに母藻の収集に苦慮する地域も現れ、早急な対応が迫られています。



写真１　収穫された促成マコンブを乾燥する様子.

2. 母藻の不足にどう対処すべきか

養殖コンブの種苗生産には、天然コンブ（母藻）が必要不可欠であり、これを無くしては、安定した養殖生産も困難になるかもしれません。本試験場ではこの大きな問題の解決に向け、現在、ふたつの研究に取り組んでいます。

そのひとつが、函館市からの受託研究で進めてきた種苗生産技術の改良です。これは将来の環境変化によって母藻が不足することや成熟時期が変化することに備え、従来とは異なる手法による種苗生産技術を実用化することを目的としています。もうひとつは、遊走子の散布効果の向上です。これは天然コンブの資源回復を図るために実施されている、スポアバック法の効果を検証する研究です。

3. 種苗生産技術を改良する

この研究では既存の種苗生産工程にある問題点

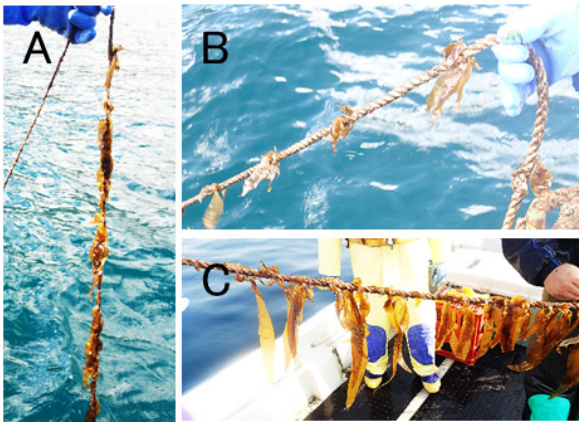


写真２　新しい手法で生産した種苗.
A-B: 長期保存した配偶体を使用して生産した種苗、C: 人工的に作出した母藻から採苗した種苗.

の改善を図りつつ、天然コンブに依存しない種苗生産技術の開発にも取り組んでいます。例えば、ワカメ養殖では既に確立されている長期保存した配偶体を利用した種苗生産技術（圍 2000）です。また、室内の制御環境下で、マコンブの葉片を培養することで子嚢斑の形成を促し（Mizuta *et al.* 1999）、人工的に作出した母藻から採苗する技術の実用化も目指しています。現在、これらの方法で生産した種苗を沖合の養殖施設に設置し、生育を観察しています（写真２）。今後、この種苗生産技術の改良試験によって得られた情報を基に、種苗密度の調整や種苗生産を開始する適期など、現場と意見交換をしながら、改良を重ね、技術の向上を図りたいと考えています。

4. 天然マコンブを増やす

道南海域では、天然マコンブを増やすために遊走子の散布、海底の岩盤表面の清掃、基質（石詰礁、縦縄礁など）の設置などが取り組まれています。スポアバック法は、コンブの群落を造成するため、子嚢斑が形成された胞子体（母藻）をスポアバックと呼ばれる袋に入れ、対象とする場所に投入することによって遊走子を供給する手法です

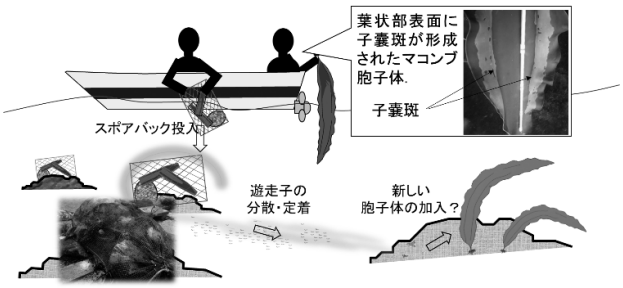


図２　スポアバック法によるマコンブの遊走子の散布.

（能登谷 2003）（図２）。しかし、スポアバックから供給された遊走子が定着する範囲や、定着した遊走子がコンブの群落に加入しているのかについてなど、まだ十分に検証されていない点が多く残されており、技術的な改良の余地があります。この研究では、スポアバックの技術的な改良に向け、その効果の検証に着手しました。

スポアバック法の効果を検証するうえで、最大の問題は、母藻由来の遊走子をいかに追跡するかにあります。スポアバックが投入される時期、海中には、天然マコンブ由来の遊走子も多数存在しています。このような状況下では、新たに芽生えたマコンブが、スポアバックに入れた母藻と天然マコンブのどちらに由来するか区別がつかないのです。従って、スポアバック由来の遊走子である

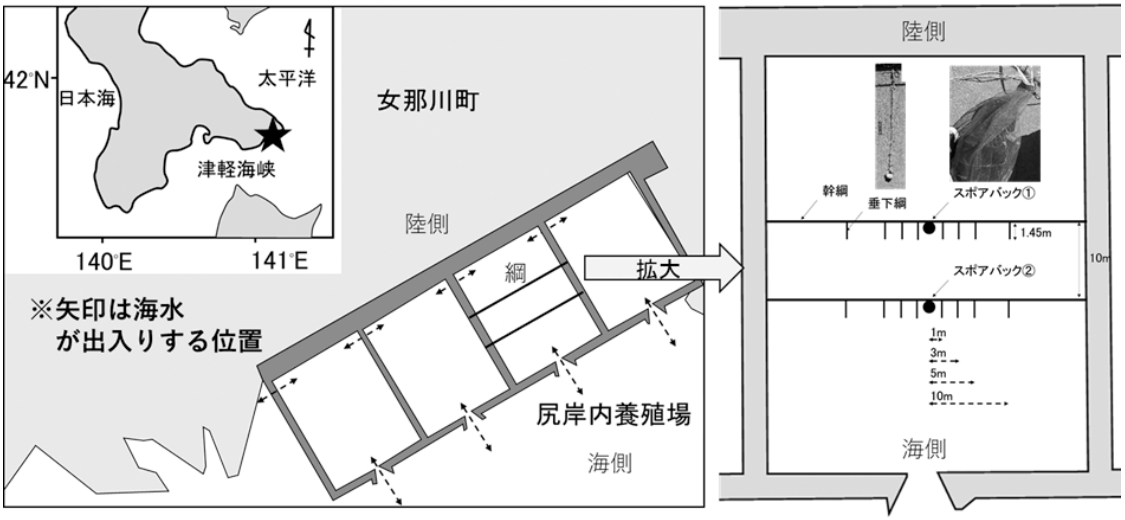


図３　スポアバック試験を実施した尻岸内養殖場と試験の概要.

かを明らかにするための技術開発か必要です。そこで、着目した方法がDNAマーカーを利用した親子鑑定です。簡単に言えば、スポアバックに入れた母藻のDNA情報を基に、スポアバック投入地点周辺に芽生えた次世代のマコンブの中から、その子を探し出す方法です。

研究開始当初は、海底にコンクリートブロックを設置して、スポアバックの効果を検証しました。開発した親子鑑定技術によってスポアバック由来のマコンブを検出することには成功しましたが、複数設置したブロックの一部が砂に埋没してしまうなどの問題が生じました。また、ウニなどの植食性の動物による摂食もあったと考えられ、この方法ではその効果の範囲を正確に推定することは出来ないと判断しました。

再試験では養殖場内に設置した施設を利用することにしました（図３）。施設は海面に張った２本の綱（幹綱）からなり、陸側と海側の幹綱には、それぞれ５個体ずつ母藻を入れたスポアバックと、その周辺に長さ1.45mの綱（垂下綱）を吊り下げました。数ヶ月後に垂下綱に付着していたマコンブを回収し、親子鑑定によってスポアバックに入れた母藻由来の個体の有無を調べ、それらの出現状況からスポアバックの効果を検証しました。

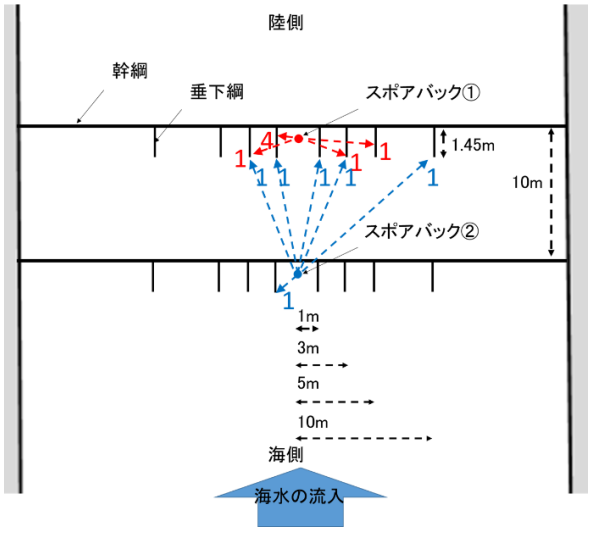


図４　スポアバックから放出された遊走子の出現状況.
図中の数字はそれぞれ、スポアバック①とスポアバック②にから放出された遊走子の出現位置とその数を示している.

その結果、垂下綱に付着したマコンブ116個体のうち、12個体（およそ10%）が母藻由来のマコンブであると判定されました（図４）。母藻由来の12個体のうち、11個体は天然マコンブとの交配によって生じたもので、１個体のみが母藻同士の交配によって生じたものでした。また、遊走子の出現状況から、スポアバック法の効果の範囲を明らかにするための有用な知見も得られました。陸側の幹綱に吊り下げたスポアバックから放出された遊走子は、その幹綱に吊り下げた綱にのみ出現し、主にスポアバックから１～３mの範囲に見られました。スポアバックから５m以上離れると、それらの出現数は著しく低下しました。一方、海側のスポアバックから放出された遊走子は、ほとんどが陸側の幹綱に吊り下げた綱に出現しました。スポアバックの効果の範囲が、陸側と海側で大きく異なったのは、養殖場内に見られる海側から陸側へ向かう流れが影響しているものと推察されます。

今回の試験によってスポアバック由来のマコンブを天然の漁場で判別できるようになり、スポアバック法の効果を検証することが可能となりました。現在、養殖場内の流れなどを考慮するとともに、規模を拡大して追試験を実施中です。この結

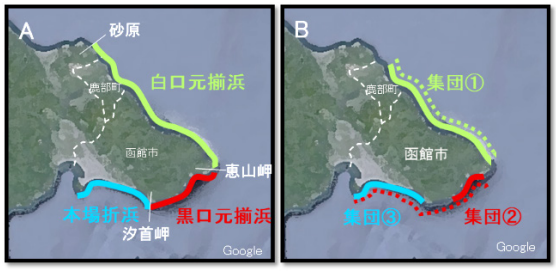


図５　マコンブの生産地域区分と遺伝子解析によって推定されたマコンブの集団構造の比較.
A: マコンブの生産地域区分、B: 遺伝的な集団構造.

果が得られれば、より詳細な効果を把握できるものと期待されます。また、遊走子の分散する範囲などが明らかになることで、天然マコンブ群落の造成や維持に向けたスポアバック法の技術的な改良にもつながると考えられます。

5. ただ増やすだけではダメ!?

道南海域の天然マコンブは、地域ごとに形態や品質などに差が見られます。地域別の特徴に基づき、白口元揃浜、黒口元揃浜、本場折浜など、歴史的に生産地域が区分されていました（川嶋2012）（図５）。こうした違いが、地場のコンブが大切にされるひとつの理由なのだと思います。現在、道南海域の天然マコンブを対象に遺伝的多様性の調査を進めており、遺伝的な観点から地域間の違いを調べています。例えば、鹿部町および函館市内の複数の地点から採集した天然マコンブを対象に解析を行った結果、比較的大きな遺伝的なまとまりが２～３つ存在する可能性が示されています。興味深いことに、遺伝子解析に基づく集団構造と、前述した生産地域区分が概ね一致することが分かりました（図５）。どうやら、これらの地域の天然マコンブには形態や品質だけではなく、遺伝的な違いもありそうです。従って、地域ごとに見られる多様な特徴を守るためには、地域ごとにコンブを保全していく必要がありそうです。

6. おわりに

今回、天然コンブの激減に伴い、母藻が不足した場合の対策となり得るふたつの研究事例を紹介しました。本研究は、天然マコンブの資源回復と養殖生産の安定に寄与することが期待できます。同時に各地域の天然マコンブが持つ特徴を十分に把握し、将来にわたってそれらを利用できるよう、研究を進める中で適切な資源管理のあり方も模索していくつもりです。

7. 謝辞

サンプル収集には、渡島地区、渡島北部地区ならびに檜山地区の水産技術普及指導所の皆様にご協力いただきました。また、鹿部、南かやべ、えさん、戸井、函館市、上磯郡、福島吉岡、松前さくら、ひやまの各漁業協同組合の職員ならびに漁業者の皆様には貴重な天然コンブを提供いただきました。以上の方々に心より御礼申し上げます。

本稿で紹介した、養殖コンブ種苗生産に関わる研究は函館市に支援をいただいております。また、スポアバック法に関連する試験および遺伝的多様性の調査は、財団法人北水協会の助成によって実現しました。これらの試験の実施においては、渡島地区水産技術普及指導所、南かやべ、えさん、戸井、函館市の各漁協の方々にご助力いただきました。付して謝辞と致します。

8. 参考文献

團昭紀（2000）新しいワカメの種苗生産マニュアル ― フリー配偶体を使った種苗生産―. 徳島県水産試験場. 徳島.

川嶋昭二（2012）日本産寒海性コンブ類の形態と分類. 生物研究社、東京.

Mizuta H.、Nimura K.、Yamamoto H.（1999）Inducible conditions for sorus formation of the sporophyte discs of *Laminaria japonica* Areschoug （Phaeophyceae）. Fisheries science、65、104-108.

能登谷正浩（2003）藻場の海藻と造成技術. 成山堂書店、東京.

（まえだたかし　函館水試調査研究部

報文番号B2418）

ラジコンボートを使った沿岸域調査

福田　裕毅

キーワード：沿岸域調査、遠隔操作、海底地形、海底写真、魚群探知機

はじめに

沿岸域は、水深の浅い海とそれに接続する陸を含んだ海岸線に沿って延びる細長い帯状の空間と定義され、人間の生活と強いつながりを持ち、水産業においても非常に重要な水域です。沿岸域は漁場として利用されるだけでなく、多くの水生生物の産卵場や仔稚魚の生育場となり、資源を増やすために重要な場所でもあります。また、沿岸域に形成される海藻や海草の群落である藻場は水中の栄養塩や二酸化炭素を吸収して酸素を供給することで海水の浄化を行います。このようなことから、水産試験場では沿岸域の生物や環境を対象にした調査や研究をたくさん行っています。

沿岸域を対象にした調査では、対象範囲の全域をくまなく調査することが困難なので、調査地点や調査ラインを設定し、そこでデータを取得します。たとえば調査点に１ｍ×１ｍの方形枠を設置して、その内側に生えている海藻の種類を調べることがあります。調査範囲の広さに応じて調査点や調査ラインを設ける必要があるため、広域を対象とした場合にはたくさんの調査点や調査ラインが必要になり、作業に要する人員数や時間が大きくなります。また、調査には潜水作業が必要なものもあり、危険が伴います。

沿岸域の生物に波や流れなどが及ぼす影響も調べられています。たとえば、ウニは海底の流速が0.4m/s以上になると海藻を摂餌できないことが明らかになっています[1)]。波や流れを調べるために観測機器を設置することもありますが、広域を対象とする場合には数値シミュレーションモデルで計算することが多いです。数値シミュレーションで波や流れを計算するには計算条件として海底地形が必要ですが、沿岸域について詳細かつ精度の高い地形データはほとんどありません。そのため、漁船などを手配して測量を行う必要がありますが、岩礁域や浅海域では座礁の危険が伴います。

このように沿岸域を対象とした研究を行うためには、広域のデータを迅速，簡便かつ安全に取得する技術が求められています。そこで、沿岸域調査のためにラジコンボートを制作したので、その性能や調査事例について紹介します。

ラジコンボートの制作

水深測量と海底写真の撮影ができるラジコンボートを作成しました。船体にはレクリエーション用のカヤック（2.7m）を使用しました。推進用の動力は遊漁で使用される電動船外機を用いました。ホビー用のラジコン送受信機とサーボモーターを使い、電動船外機の出力とスクリューの向きをコントロールすることで、遠隔操船できるようにしました。最大速度10km/hほどで航行することが可能です。水深測量用に遊漁用の魚群探知機を取り付けました。これは位置情報と水深を取得できるため、得られたデータを用いて海底地形図を作成することができます。また、海底写真を撮影するため船底にアクリル製の窓を作成し、船内

にカメラを設置しました。カメラはGPSを内蔵しており、インターバル撮影を行うことで、位置情報を付帯した海底写真を大量に取得できます。写真を調べれば、どのような場所にどのような生物がいたか確認することができます。海底地形データと重ね合わせれば、生物がいた水深を知ることも可能です。

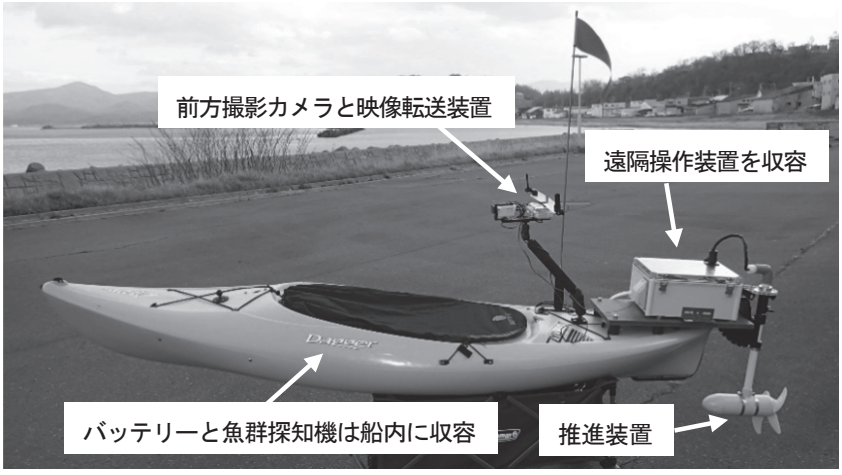
陸上から遠隔操船する場合、危険な場所、たとえば前方の水面下すぐに岩礁があっても離れた場所にいる操縦者には見えないので避けることは不可能です。そこで船体に前方を確認するためのカメラを取り付けました。映像は無線で送信され、操縦者は手元のモニターでラジコンボート前方の様子を見ることができます。受信可能な距離は500m程度です。カメラには偏光レンズが取り付けてあり、前方の水中の様子をある程度把握することができます。この映像を頼りに水中の岩礁を避けながら遠隔操船することが可能になりました。

調査を行う際、ラジコンボートがどのあたりを航行しているのか？どの範囲は調査済みなのか？ということを客観的に見ることができれば効率的に調査することができます。そこで船体に取り付けたGPSアンテナで取得した位置情報を無線で送信し、操縦者手元のパソコンに表示した地図上にプロットできるようにしました。これにより船体の現在位置を容易に把握できます。また航跡を地図上に表示できるので、調査済みの場所もわかります。

すべての機器は船体に搭載した12Vバッテリーで駆動し、半日程度の調査であればバッテリーを交換することなく調査が可能です。ラジコンボートの写真と主要装備を図１に示します。

ラジコンボートを使った海底地形測量

数値シミュレーションモデルで海底の流れを計算するために必要な海底地形をラジコンボートで測量しました。調査を行った場所は水産試験場が毎年コンブやウニを対象にした調査を行っている北海道小樽市の忍路湾です。忍路湾は入り組んだ地形で水深が１ｍよりも浅い岩礁がたくさんあるため、小型漁船でも座礁の危険があります。しかし、ラジコンボートは水深0.5m程度でも座礁しないため、岸近くの非常に浅い場所の地形も測ることができました（図２）。得られた地形図を用いて数値シミュレーションにより海底の流れを計算し、海藻類の良く生える場所と流れの関係を調べています。



船体	Dagger9.0（Dagger）
推進装置	R3-55SWHTV(MotorGuide)
遠隔操作送信機	10J（Futaba）
前方撮影カメラ	HDR-AS300（sony）
海底撮影カメラ	HDR-AS300（sony）
魚群探知機	Hook4（Lowrance）
映像転送装置	CONNEX mini（AMIMON）
バッテリー	M27MF（AC Delco）

図１　調査用ラジコンボートの写真と主要装備

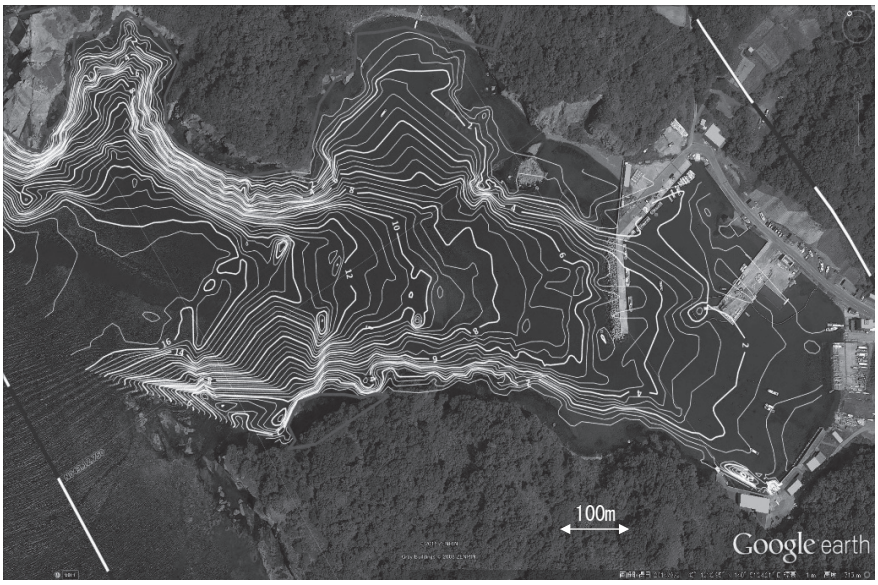


図２　ラジコンボートで測量した忍路湾の海底地形図

ラジコンボートを使った海藻の分布域調査

海藻に含まれる有用成分を健康食品や医薬品に利用する研究が進められており、紅藻のアカバギンナンソウは研究対象の１つです。この海藻を健康食品や医薬品に活用する際には、大量に原料を確保するために養殖が検討されていますが、養殖に適した場所の特徴はあまり調べられていません。そこで養殖に適した条件を明らかにするため，どのような場所に多く分布するのかラジコンボートを使って調査しました。調査を行ったのはアカバギンナンソウの群落が確認されている北海道函館市臼尻町です。ラジコンボートで水深の測量と同時に海底の写真を２秒ごとに撮影しました(図３)。撮影した写真を調べ、アカバギンナンソウが写っている写真から、海底の面積に占めるアカバギンナンソウの割合（被度）を調べました。水深から作成した海底地形図に、写真の位置情報を使ってアカバギンナンソウの被度を重ね、被度と水深の関係を調べてみました(図４)。その結果、アカバギンナンソウはきわめて浅い場所に限定的に生えていることがわかりました。

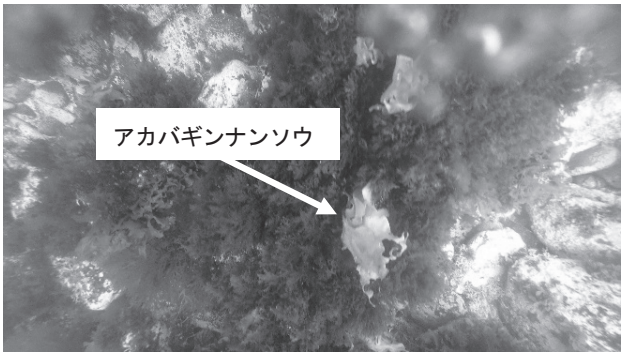
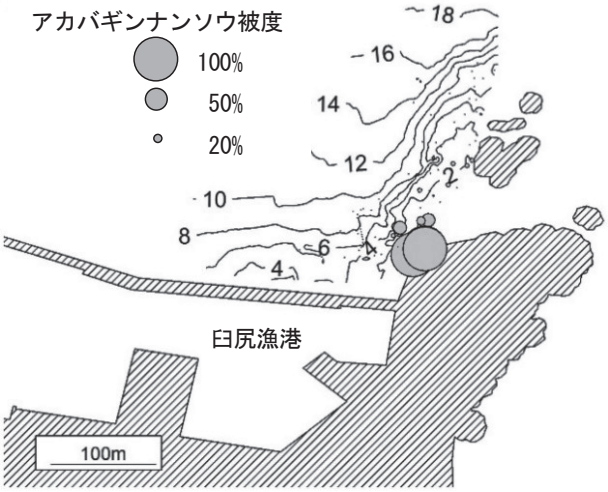


図３　海底写真に写ったアカバギンナンソウ



国土交通省国土政策局「国土数値情報　海岸線データ」をもとに作図

図４　アカバギンナンソウの被度と水深の関係

問題点と今後の課題

制作したラジコンボートは、船体が2.7mと大きいため、運搬に労を要します。特に、駐車場から調査地点までが遠く、岩場のように足下が悪い場所での運搬は困難です。このような運搬に関する問題を解決するため、分解可能な船体を作成しました（図５）。全長約1.2mのフロート２つをパイプで繋ぎ、そのパイプの上に動力ユニットやバッテリーを載せました。分解した各パーツは軽量なので足場の悪い場所でも運びやすくなりました。また、荷室が小さい車にも積載可能です。ただし、直進性や波に対する安定性ではカヤックを船体としたラジコンボートに劣りますので、状況に応じて二艇を使い分ける必要があります。



図５　分解可能なラジコンボート

ラジコンボートの制作にはホビーラジコン用のパーツも多く使われています。樹脂製のギアなどは、大型ラジコンボートで使用するには耐久性が低く、破損することがあります。今後は信頼性や安定性の向上のために、そのような問題点を改善する必要があります。

おわりに

現在ラジコンボートで可能な調査は海底の写真撮影と水深測量ですが、今後はその他の調査への活用を検討しています。たとえば塩分計やクロロフィル計を取り付ければ、それらの平面分布を把握することができます。また、ポンプを取り付けることで採水も可能です。ラジコンボートの積載重量にはまだまだ余裕があるので、いろいろな機材を載せて様々な調査に活用することを目指して開発を進めていきたいと思います。

ラジコンボートの作成には道総研地質研究所の仁科主査に協力していただきました。また本研究は農林水産省の委託事業「平成27年度農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（発展融合ステージ）」の成果です。

引用文献

１）川俣茂・足立久実子・山本正昭:キタムラサキウニに及ぼす波浪の影響、平成６年度日本水産工学会学術講演会講演論文集、85-88

（ふくだひろき　中央水試資源増殖部

報文番号B2419）

資源管理・海洋環境シリーズ

厚岸ニシンの近年の漁獲動向を漁法別に概観する

キーワード：ニシン、厚岸、漁獲量、漁法、刺網、小定置

はじめに

かつて北海道の日本海側では、明治から昭和初期にかけてニシンの豊漁に沸き、御殿が林立するほどの賑わいをみせました。そのニシンは一般的に春ニシンと呼ばれ、最盛期には、山形から北海道にかけての日本海沿岸、オホーツク海沿岸、サハリン沿岸という広い水域で産卵し、最高で97万トンの漁獲量がありました[1)]。

北水試の研究によって、北海道周辺水域には遺伝子（mtDNA）で判別される８集団が分布し、それぞれの集団は、一つの系群で構成されている集団と複数の系群で構成されている集団があることが明らかにされました[2)]。春ニシン：北海道サハリン系群は、それらの内の一つです。

さて近年、日本海では往年には及ばないもののニシンの漁獲量が増えてきて（図１）、晩冬の話題に上るようになりました。このニシンは北海道サハリン系群（春ニシン）ではなく、産卵場の中心を石狩湾に持ち日本海側の北海道沿岸に分布するニシン、石狩湾系群です。1990年代後半から増加傾向を示して、ここ10年では２千トン前後で推移しています。

一方、道東でも漁獲量は増加しており、2013年度以降は石狩湾系群と同規模の漁獲量を示しています（図１）。これは、厚岸湖・厚岸湾を産卵場とする厚岸系群と風蓮湖を産卵場とする風蓮湖系群で構成される厚岸風蓮湖集団のニシンです。

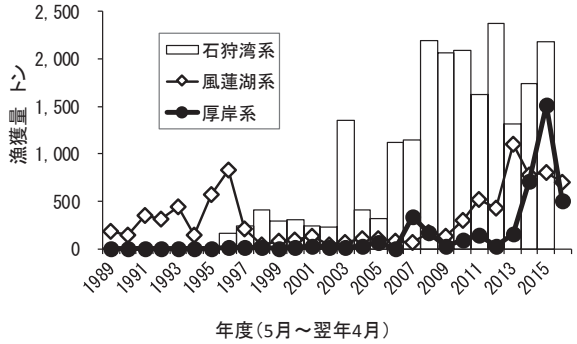


図１　石狩湾、風蓮湖、厚岸系群の漁獲量の推移
石狩湾系群データは資源評価書[3)]より引用

今回は、その中の厚岸系群：厚岸ニシンの近年の漁獲動向について、漁法別に概観したいと思います。

厚岸ニシンの漁獲量とニシンを獲る漁法

厚岸では、1950年代半ばからの十数年間に平均５千トン、最大１万５千トン弱の漁獲量がありましたが、1970年代に激減して以降，数トンから多くて30トン程度で低迷してきました。

しかし2007年度に342トンを漁獲した後、増加の兆しを見せて2014年度には709トン、2015年度には1,508トンの漁獲量がありました（図１）。2016年度は503トンにまで減少しましたが、それでもなお、2006年度以前に比べればはるかに高い水準となっています。

ちなみに2015年度は、風蓮湖ニシンの漁獲量をあわせると2,312トンになり、同年の石狩湾系2,179トンを上回りました。

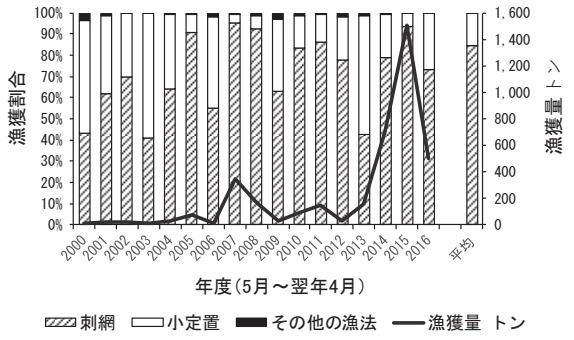


図２　厚岸のニシン漁獲量と漁法別割合

厚岸では主に、刺網（目合２寸以上）と小定置網によってニシンが漁獲されています。

2000年度以降の全漁獲量に占めるそれぞれの漁法による漁獲量の割合を図２に示しました。

刺網と小定置の漁獲割合を平均すると（2000～2016年度）、刺網85％、小定置15％となり、刺網がニシン漁業の主力であると推察されました。しかし、漁獲量が少ない年には小定置の、多い年には刺網類の漁獲割合が高くなるようでしたので、2012年度以降の刺網と小定置の漁獲量の推移を改めて図３に示しました。

2012～2013年度、刺網は20トンから62トンへ、小定置は５トンから85トンへ増加しました。それ以降、小定置の漁獲量は100トン前後で横ばいに推移していますが、刺網は、2015年度まで急増し、2016年度に急減しました。

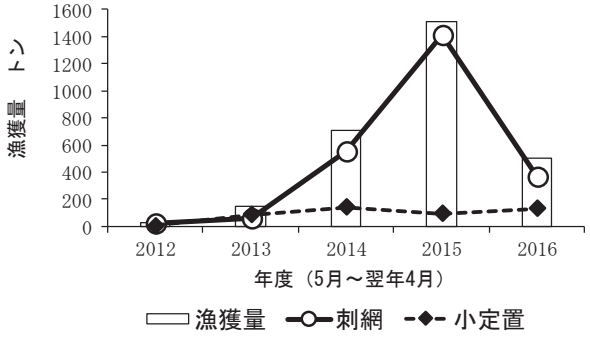


図３　刺網と小定置の漁獲量

厚岸における標本調査

厚岸における釧路水試の標本調査は、2014年度に始められました。小定置と刺網それぞれで漁獲されたニシンから選別出荷される前に標本を採集し、尾叉長、重量、年齢などを調べています。

それ以前にもニシン集団研究[2)]のために、2012年に小定置から、2013年には小定置の銘柄中小から標本を得ています。

・標本の年齢別尾叉長組成（図４）

2012年度に標本全体の８割弱を占めていた１歳魚の平均尾叉長（範囲）は23.3cm（21.3～25.2）であり、２歳魚は26.0cm（24.4～27.4）、３歳魚は29.2cm（28.9～29.5）でした。また、2013年度は、銘柄中小だったせいか、99％が21.6cm（19.0～24.5）の１歳魚でした。

2014年度は刺網、小定置ともに１歳魚がほとんど採集されず､標本の95％が２歳魚（2012年級群）でした。２歳魚の平均尾叉長（範囲）は刺網26.2cm（24.3～27.9）、小定置25.8cm（24.1～28.0）で、統計的に（t検定）、刺網で獲られたニシンの方が大きいことが認められました。

2015年度にも１歳魚はほとんど採集されず、２歳魚は、刺網26.5cm（25.3～28.0）、小定置26.1cm（23.2～28.5）で、刺網の方がわずかに大きく、３歳魚では大きさに違いが認められませんでした。

2016年度は、小定置で21.9cm（20.0～24.1）の１歳魚（2015年級群）が全体の91％を占めました。この尾叉長を2012年度の１歳魚（2011年級群）と比べると、有意に小さいことが認められました。

2013年度に漁獲加入した2012年級群（１歳）は、2014年2015年と成長しながら刺網、小定置ともに漁獲されてきました。

また、刺網は小定置よりも大きなニシンを獲る傾向があり、日本海と同様に、刺網では１歳24cm以下がほとんど漁獲されませんでした[3)]。

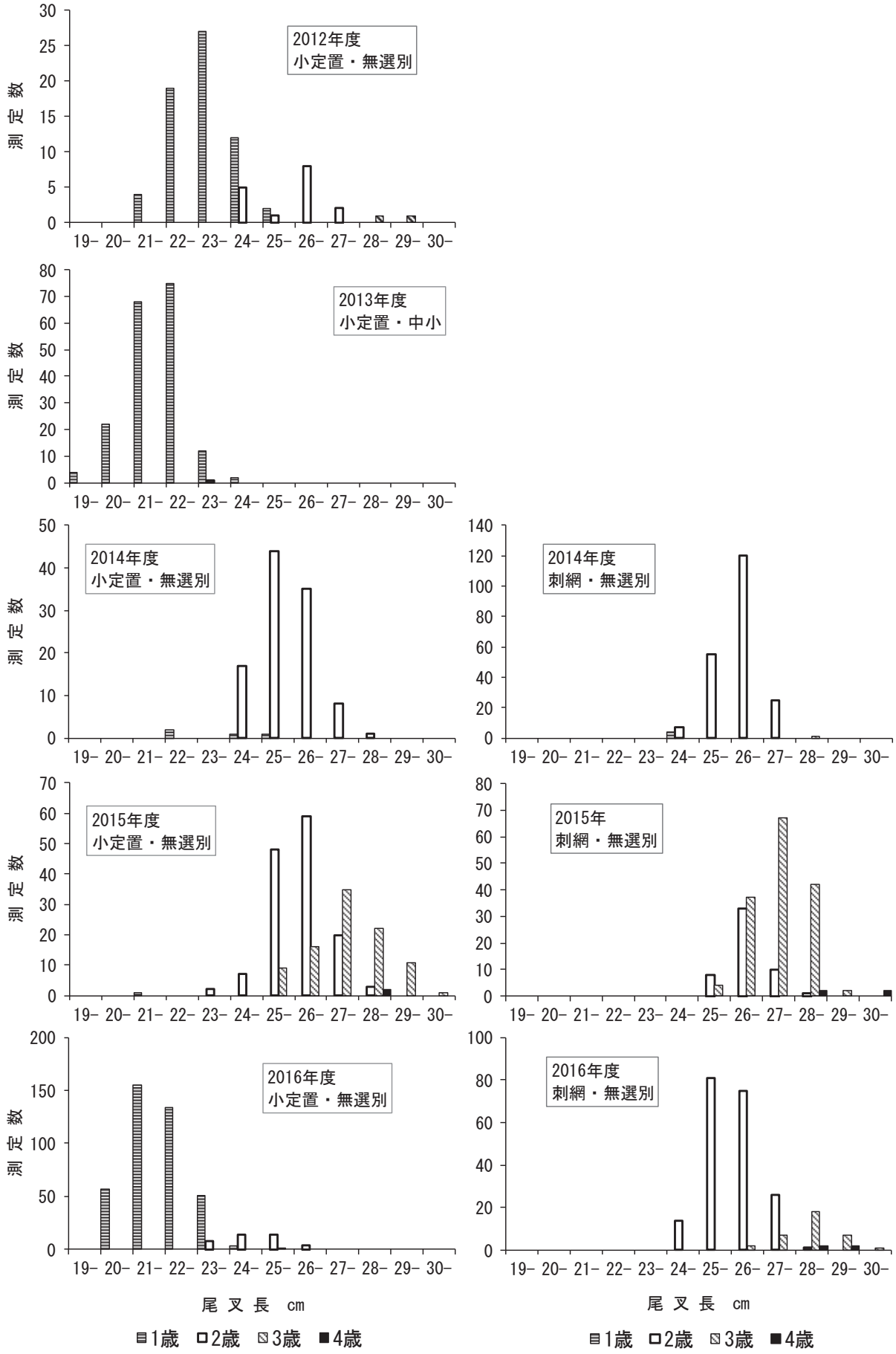

2012年度
小定置・無選別
2013年度
小定置・中小
2014年度
小定置・無選別
2014年度
刺網・無選別
2015年度
小定置・無選別
2015年
刺網・無選別
2016年度
小定置・無選別
2016年度
刺網・無選別
測定数
尾叉長 cm
1歳 2歳 3歳 4歳

図4　年齢別尾叉長組成

・漁獲尾数の推移

標本データを用いて年齢別漁獲尾数を推定しました（図５）。ただし、データの足りない2012年度と2013年度については、2012年度の小定置データを代用しました。

2012年度の総漁獲尾数は15万尾で、１歳魚が22％を、２歳魚が69％を、３歳魚９％を占めていました。２歳魚の割合が大きいのは、漁獲量が小定置（５トン）より刺網（20トン）の方が多かったからだと推察されます。しかし2013年度は、１歳魚（2012年級群）の大きな加入によって漁獲尾数は112万尾に増え、１歳魚70％、２歳魚27％、３歳魚３％と年齢構成が変わりました。

2014年度には２歳になった2012年級群が全漁獲尾数366万尾のうちの97％を占めるに至りました。しかし、新規加入の１歳魚（2013年級群）は2.3％しかいませんでした。

2015年度も568万尾のうちの71％が2012年級群（３歳）であり、２歳魚（2013年級群）が27％いたものの、１歳魚は認められませんでした。

2016年度になると、285万尾のうち２歳魚（2014年級群）が53％を占めていましたが、１歳魚（2015年級群）も106万尾（37％）漁獲されました。

年齢別漁獲尾数を年毎に並べて見ると、2013年度以降の漁獲量の増加が2012年級群によるものであることが分かります。

年級群それぞれの総漁獲尾数は、2011年級群45万尾、2012年級群838万尾、2013年級群189万尾、2014年級群151万尾、2015年級群106万尾で、現時点では2012年級群が突出していました。

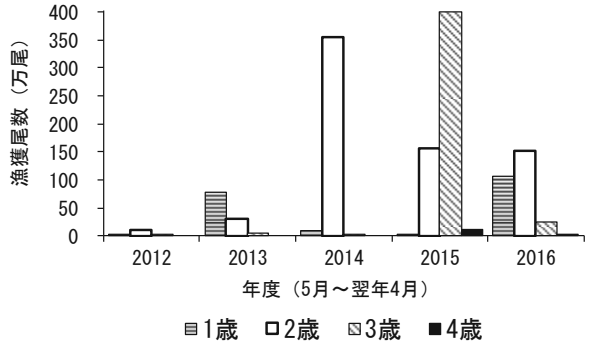


図５　年齢別漁獲尾数

さいごに

近年の厚岸において漁業がニシン資源に与える影響は、以下の通りであると考えられます。

・小定置は、年齢や大きさを無選択に（若齢で小さいニシンも）漁獲するが、漁獲全体に占める割合は小さい（15％）。

・刺網は、２歳以上25cm以上を選択的に漁獲するが、漁獲全体に占める割合は大きい（85％）。

厚岸ニシンは２歳になる直前、１歳の３～４月に初めて産卵します。そして、ニシン漁の中核を成す刺網では、１歳魚がほとんど漁獲されません。これらのことから厚岸では、多くのニシンに初回産卵の機会が与えられていると考えられました。

しかしニシンは、生涯に２回でも３回でも、産卵することができます。２回目以降の産卵機会を、意図して与えられるように出来れば、後続群発生の期待を高めることにも繋がるでしょう。

参考文献

１）小林（1993）太平洋ニシンの集団遺伝学的特性と種内分化に関する研究．遠洋水研報．30.

２）堀井（2015）知っていますか？北海道にはニシンの「群れ」が、いくついるのか．平成27年度水産研究本部成果報告会要旨集.

３）2016年度資源評価書ニシン（岩内湾～宗谷湾）http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/Kokai/

（堀井貴司　釧路水試調査研究部

報文番号B2420）

資源増殖・水産工学シリーズ

無人調査艇と遊漁用魚群探知機を利用した藻場マップ作成の試み

キーワード：ヨレモク、無人調査艇、自動航行、魚群探知機

リシリコンブ藻場の状況

リシリコンブは北海道北部の利尻・礼文島を主産地とする重要な水産資源ですが、近年ホンダワラ類の一種であるヨレモク（図１）が分布を拡大し、コンブ漁場が狭まっているとの懸念が漁業者から寄せられています。

ヨレモクは気泡を持つ（図１左）ため海底から１m程立ち上がって生育し（図１右）、それが光を遮って海底に横たわるコンブの生育を阻害すると考えられています。さらにリシリコンブの寿命が２年であるのに対してヨレモクの寿命は数年以上のため、ヨレモクが一度繁茂すると、コンブが新しく付着するのを長期間に亘って阻む恐れがあります。

このヨレモクへの対策を考える上で欠かせないのが、調査によるコンブとヨレモクの繁茂状況の把握です。今回、北海道立総合研究機構地質研究所が開発した無人調査艇（図２）による新たな調査を試みましたので紹介します。



図１　ヨレモク
左、先端部で矢印は気泡。右、水中



図２　無人調査艇
上、測量ポールの長さは1.8 m。下、航行する無人調査艇

新たな調査機器の活用

藻場調査は、これまで潜水での枠取り採取でした。これは50cm四方の枠内に出現した海藻の種類数、各種の重さを数値化できますが、海藻の分布は捉えられません。それに対して、遊漁用の魚群探知機（以下、魚探）は、海底地形と底質を面として把握できます。さらに無人調査艇は、この魚探を搭載でき、船外機船では入れない極浅海域の調査も可能です。そのため、魚探と無人調査艇を組み合わせた新たな調査機器の活用により、海藻の分布状況を広く把握することが期待されます。

自動航行での調査

藻場を面で把握する調査では、対象とする海域内に等間隔のラインを設定し、正確に航行する必

要があります。そこで、ドローンを自動で操縦するためのソフトを利用し、「つづら折り」の自動航行を試みました。まず2017年７月に礼文島北部の江戸屋地先においてテストしたところ、無人調査艇は多少の波や潮流もある海上でも狙い通りに航行しました（図３）。

この自動航行のシステムを使えば、ドローンの専門家ではない漁協担当者や漁業者が簡単に調査することが可能と思われ、地域での自主的な漁場管理への将来性を感じさせるものでした。

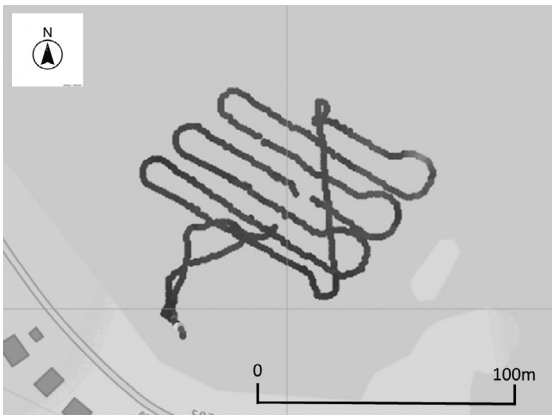


図３　自動航行した無人調査艇の航跡

魚群探知機で藻場を見る

2017年８月に、ヨレモク群落が拡大傾向にあるとされている礼文島北部のスコトン地先において、無人調査艇の魚探による調査を実施しました。魚探の音響反応は対象物の硬さや気泡の有無によって異なります。例えば岩盤等の硬い底質やヨレモクの気泡は音波を強く反射し、砂泥や気泡を含まない海藻などは音波を弱く反射します（濱野, 2010）。調査で得られた魚探の音響情報は解析用ソフトを用い、強い反応を赤色、弱い反応を黄色で示すように可視化しました（図４）。図４の上段の例では、岩盤の海底（水色の丸）上に高さが１m程で赤色に反応するものは海藻が立ち上がっているように見受けられ、ヨレモク類と判断しました。図４の中段の例では、岩盤からの高さが１m未満で黄色の弱い反応がみられ、これらは横たわるコンブ類と考えました。図４の下段に示したのは、砂泥と思われる海底で、海藻と思われる反応はありませんでした。

以上のように魚探の反応をヨレモク、コンブ類および海藻無しの３つに区別し、航跡に沿って色分け（赤、黄、青：図５）し、航空写真（GoogleEarth）と重ねてみました。航空写真では海藻のある部分は黒っぽく見えるのですが、それは黄色および青色の部分と一致しており、魚探によって海藻の分布状況が把握できると考えられました。今後は、潜水調査による種類ごとの分布と魚探反応とを比較し、その海藻の種類判別の有効性についても検討していきます。

今回使用した無人調査艇には、もう一つサイドスキャンソナーという機器が積まれています。海底の凹凸を面で示すことが出来る機器（図６）で、今後は自動航行機能と組み合わせて、藻場の広がりを迅速に把握できるように使用方法を考えていきます。

今後に向けて

今回、無人調査艇を自動航行させ、搭載した魚探により藻場マップを作成するためのデータが得られることを確かめることができました。

今後は現場で漁協担当職員や漁業者が自ら実施できる調査方法として普及すべく、簡便な藻場マップの作成手法などを向上させていきたいと考えています。

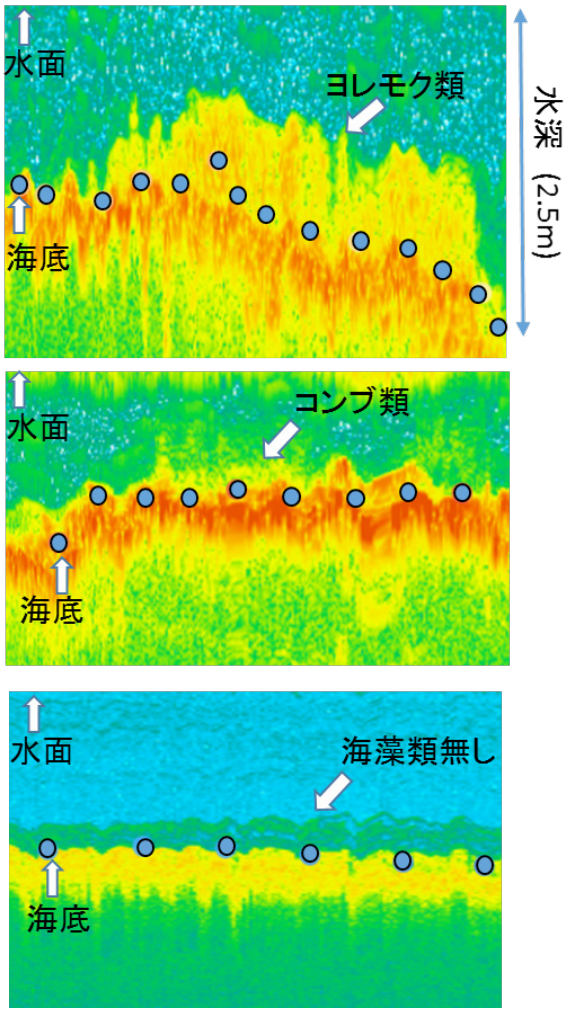


図 4　魚探による藻場の区分（周波数は200KHz、水色の●は海底を示す）

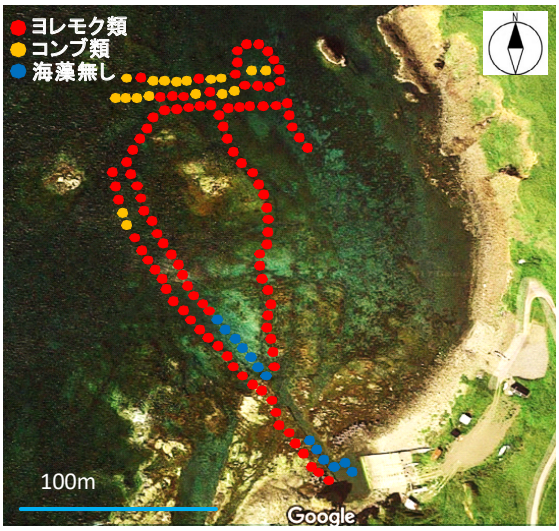


図 5　魚探に基づく航跡下の藻場区分

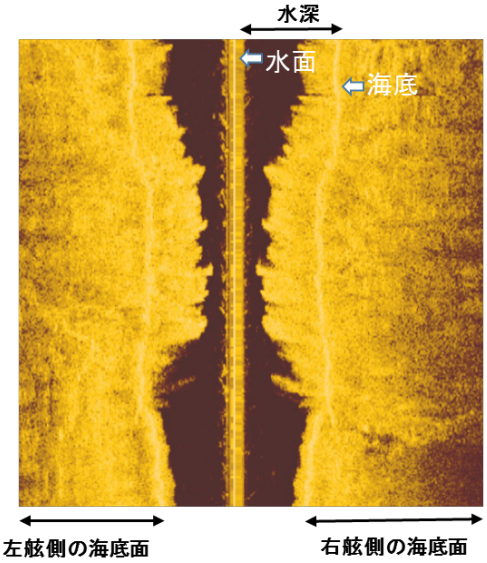


図 6　サイドスキャンソナーで得た情報（周波数は800KHz）

引用文献

1）濱野 明（2010）魚群探知機. 藻場を見守り育てる技術, Pp. 81-87, 藤田大介・村瀬 昇・桑原久実編, 成山堂書店, 東京.

（川井唯史　稚内水試調査研究部・仁科健二
地質研究所資源環境部　報文番号B2421）

さけます・内水面シリーズ

洗卵に関する最近の試験研究結果の紹介

キーワード：サケ、洗卵

はじめに

産卵期のサケ科魚類親魚は体腔液中にせっそう病菌、細菌性腎臓病菌、冷水病菌、伝染性造血器壊死症ウイルスおよびヘルペスウイルスなどの病原菌を保有していることが報告されています。一方、冷水病菌に関して、体腔液１mℓ中10^6細菌以上の濃度で汚染したニジマス卵において卵内感染が起こることが報告されています[1)]。

従来、卵の洗浄（洗卵）はニジマス等の養鱒場において、受精率向上を目的として採卵時に等調液で血液、糞、壊卵物質等を除くために行われてきましたが、近年では卵に付着した病原細菌の洗浄が卵内感染の防除に効果のあることが明らかとなっています[2)]。

シロザケ（*Oncorhynchus keta*）の増殖事業現場においても冷水病が問題とされており[3)]、卵内感染の防除に洗卵は有効と考えられています。実際、北海道においてもサケおよびサクラマス卵の等調液による洗卵方法が検討されつつあります[4)]。また、日本において特定疾病に指定されているレッドマウス病（細菌病）は国内へ未侵入とされていましたが、平成27年２月に石川県において国内初の発生が確認されています。本病は特定疾病指定であることから一度発生すると全数取り上げの上、殺処分（焼却、煮沸等）することが必要となり、産業上、極めて影響が大きいと考えられます。このような背景のもと、増殖事業現場での未受精卵の洗卵の導入を想定し、洗卵技術の基礎的情報となる研究結果がいくつか得られたので今回紹介します。

洗卵液の組成は？

ニジマスの未受精卵の洗卵では体腔液の成分組成を参考としたニジマス用等調液（NaCl、KCl、$CaCl_2$の溶解液）が用いられており[2)]、さらに、簡易組成の洗卵液としては0.9％塩水が推奨されています。そこで、サケの洗卵に用いる洗卵液の組成と洗卵時間を検討するため、前述の等調液と0.9％塩水にサケ未受精卵を異なる時間で浸漬し、処理した卵の発眼率（％；発眼卵数/採卵数×100）と浮上率（％；浮上尾数/採卵数×100）、奇形率（％;奇形尾数/浮上尾数×100）を調べました。

その結果、洗卵液の種類による発眼率、浮上率の差は認められませんでしたが（図１、図２）、食塩水と等調液共に20分の浸漬で発眼率、浮上率の低下が認められました。一方、浮上時の奇形率は食塩水、等調液共にすべての試験区で０％でした。このことから、増殖事業現場への洗卵技術の導入を検討する場合、より簡便な組成である0.9

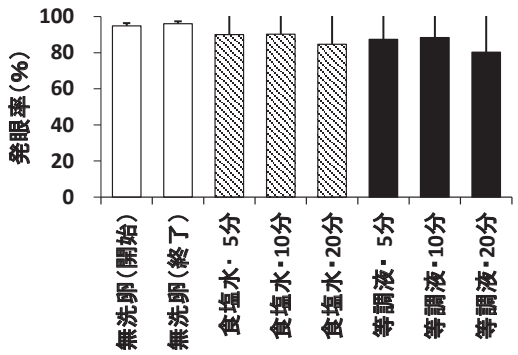


図１　0.9％食塩水と等調液に浸漬した卵の発眼率（バー；標準偏差、無洗卵（開始）；採卵直後に媒精･吸水、無洗卵（終了）；採卵１時間後に媒精・吸水）

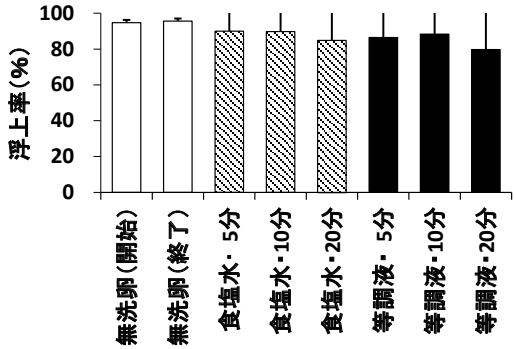


図２　0.9％食塩水と等調液に浸漬した卵の浮上率（バーは標準偏差）

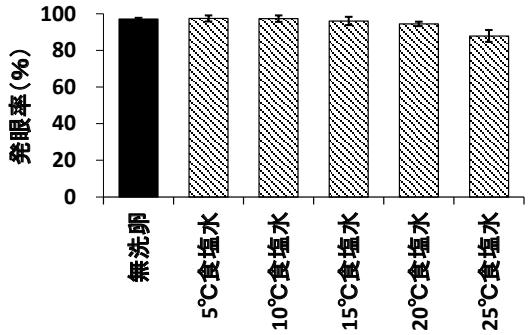


図３　異なる温度の洗卵液に浸漬した卵の発眼率（バーは標準偏差）

％食塩水が適当であり、洗卵時間については10分にすると安全であることが確認されました。

洗卵液の温度は？

増殖事業現場で洗卵液を作る場合、採卵作業で授精に用いる用水を使用し、食塩（並塩）を溶かします。用水の水源としては一般的に地下水（８～11℃）が用いられますが、一部の採卵場では河川水のみで授精･吸水作業が行われています。近年、来遊時期に海水温あるいは河川水温が高水温となる年が多くみられ、河川水を授精に用いる採卵場では、洗卵液の温度による卵への影響について検討する必要があります。そこで、洗卵液の温度として５、10、15、20、25℃の試験区を設け、未授精卵を20分間浸漬した結果、５～20℃の浸漬では無洗卵と発眼率、浮上率に差が認められませんでしたが、25℃で発眼率、浮上率の低下が認められました（図３、図４）。また、無洗卵、５～20℃の試験区では奇形率はいずれも０％でしたが、25℃の試験区のみ奇形率が0.2％でした（図５）。発眼率および浮上率の結果から洗卵液の温度は20℃以下で使用すると安全であることが確認されました。

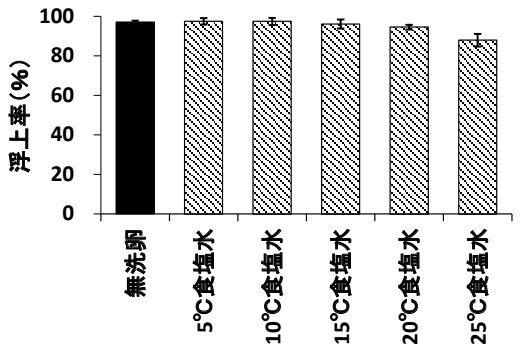


図４　異なる温度の洗卵液に浸漬した卵の浮上率（バーは標準偏差）

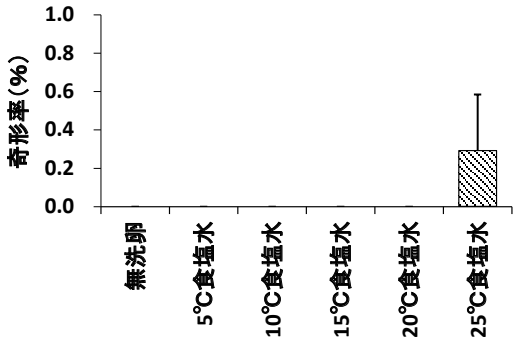


図５　異なる温度の洗卵液に浸漬した卵の奇形率（バーは標準偏差）

洗卵液の安全濃度の範囲は？

増殖事業現場で洗卵を実施する場合、事前に作製する洗卵液は15,000粒あたり３ℓの基準とすると１回の採卵数が1,500千粒であれば300ℓ、3,000千粒であれば600ℓの洗卵液が必要です。食塩水の濃度は0.9％とされており、屈折塩分計により濃度を確認するとより安全ですが、塩あるいは水を規定量計量するだけの場合、計量間違い等も想定されます。このことから安全な濃度範囲の検討

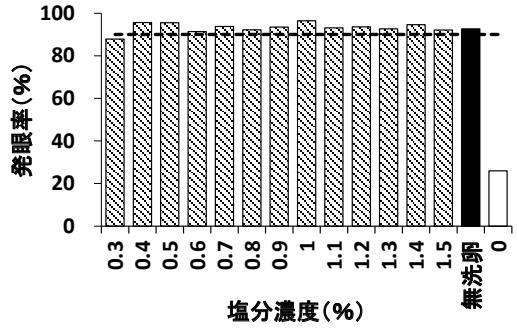


図６　異なる塩分濃度の洗卵液に浸漬した卵の発眼率（破線：90%）

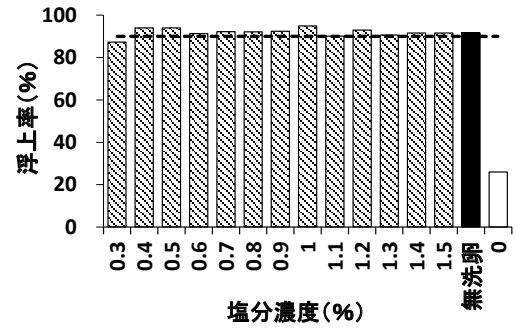


図７　異なる塩分濃度の洗卵液に浸漬した卵の浮上率（破線：90%）

も重要と考えられます。そこで、塩分濃度0.3～1.5％の範囲で0.1％毎の13試験区と０％（すなわち、真水）、無洗卵の15試験区を設定し、発眼率、浮上率および浮上時の奇形率について調べました。

その結果、塩分濃度0.4～1.5％の範囲であれば、発眼率、浮上率共に90％以上であり、対照群と差が認められませんでした（図６、図７）。一方、浮上稚魚の奇形率は塩分濃度0.3～1.3％の範囲内で概ね、１％以内であることが確認されました（図８）。発眼率、浮上率、奇形率の結果から塩分濃度0.4～1.3％の範囲内であれば安全性が高いと判断されました。

おわりに

今回、洗卵技術の開発に必要な基礎的な情報を得ることができました。さらに知見を集め、今後、

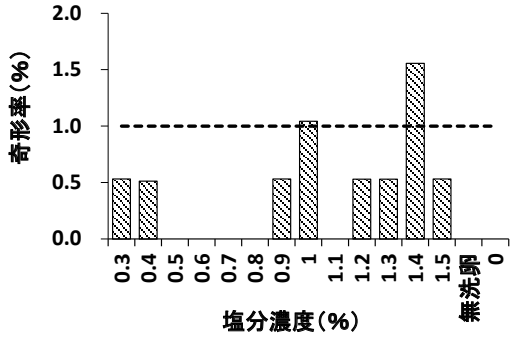


図８　異なる塩分濃度の洗卵液に浸漬した卵の奇形率（破線：１%）

新たな洗卵システムの開発を進めていきたいと思います。

参考文献

１）熊谷　明・縄田　暁（2008）サケ科魚類冷水病の垂直感染防除に関する研究. 平成19年度養殖衛生管理技術開発研究成果報告書, 日本水産資源保護協会, pp.204-215

２）小原昌和・小川　滋・笠井久会･吉水　守（2010）養殖サケ科魚類の人工採卵における等調液洗卵法の除菌効果. 水産増殖, 58（１）, 1, 37-43.

３）Misaka N, Suzuki K（2007）Detection of Flavobacterium psychrophilum in chum salmon *Oncorhynchus keta* and virulence of isolated strains to salmonid fishes. Fish Pathol., 42, 201-299.

４）大本謙一・小野郁夫・平澤勝秋・川名守彦・吉水　守（2016）サケとサクラマスの人工採卵時における等張液を用いた未受精卵の洗卵がふ化仔魚の生存に及ぼす効果. 水産技術, 8（２）, 45-51.

（藤原　真　さけます内水試さけます資源部

報文番号　B2422）

各水試発トピックス

稚内水試、佐野主査が平成29年度「全国水産試験場長会会長賞」を受賞!

平成29年11月７日に静岡市で開催された「平成29年度全国水産試験場長会全国大会」において、稚内水産試験場の佐野稔主査が代表を務める北海道マナマコ資源管理技術開発共同研究機関[1)]が「北海道マナマコ資源の資源管理、生理生態に関する研究」により全国水産試験場長会会長賞を受賞しました。会長賞は「地域の水産業の発展に大きく貢献すると認められる業績」と「試験研究の成果が今後の水産試験研究の発展に寄与すると認められる業績」に対して与えられる表彰で、佐野主査は昨年の道総研理事長賞に続き、全国でもその業績が高く評価されたことになります。

佐野主査らの研究グループは、漁業者がタッチパネル式のタブレット端末に登録した水揚げ情報とGPSによる船位置情報を、携帯回線を通じてリアルタイムにサーバーに集約し、漁業者に資源状況を迅速に提供する「マナマコ資源管理支援システム」を構築しました。また、マナマコが体重の増加に対して指数関数的に卵数を増加させることや道内各地で産卵特性が異なること等、最新の生態情報のほか、本システムを活用した資源管理の進め方を「北海道マナマコ資源管理ガイドライン」にまとめ、成果の広い普及に努めました。本システムを導入した留萌地区ナマコ部会では、獲り過ぎる前に操業を切り上げることが可能となったことから、それまで減少傾向だった漁獲量が３割増加するというV字回復を遂げました。



遠藤会長から表彰状を受ける佐野主査

表彰式では、遠藤会長から代表者である佐野主査に表彰状が手渡されたほか、全国水産技術者協会の川口協会長から副賞が贈呈されました。表彰式に引き続いて受賞者による記念講演が行われ、佐野主査の発表には研究グループ内における役割分担について質問が寄せられ、分野の異なる研究機関が連携した先進的な取り組みに対する関心の高さが伺えました。

マナマコは中国需要に伴う近年の単価の高騰により、今や全道各地の沿岸漁業を支える重要魚種となっており、今後ますます資源管理の重要性が高まると考えられます。佐野主査らが開発した「マナマコ資源管理支援システム」は最新の情報通信技術を活用した沿岸資源の管理の先進事例として各種漁業への活用が期待されるほか、「北海道マナマコ資源管理ガイドライン」は資源管理の身近な指針として全道のマナマコ漁業者の心強い味方となるものと考えます。

（前田圭司　稚内水産試験場）

1）北海道マナマコ資源管理技術開発共同研究機関：（地独）北海道立総合研究機構（稚内水試、釧路水試、栽培水試、中央水試）、公立はこだて未来大、東京農業大学、北海道大学フィールド科学センター、（独）水産総合研究センター*（北海道区水産研究所、増養殖研究所、西海区水産研究所）、日本事務器株式会社北海道支社　*現水産研究・教育機構

各水試発トピックス

「平成29年度水産試験研究プラザ」の開催

平成29年12月８日石狩湾漁業協同組合石狩支所で「平成29年度水産試験研究プラザ（以下「プラザ」とする）」を開催しました。当日は石狩湾漁業協同組合（以下「漁協」とする）及び北海道漁業協同組合連合会の漁業関係者や市町村役場及び北海道の水産担当職員など22名の方々に参加いただきました。プラザでは石狩湾のニシンの生態や翌１月からニシン刺し網漁が始まるのに先立って、来遊見通しなど調査研究の成果を紹介しました。

意見交換では石狩湾漁協職員の方から、ニシンは何歳まで生きるのか質問がありました。2017年２月に石狩湾漁協で「特特大」という銘柄のニシンを購入して測定したところ、その中に2006年生まれの10歳（11年魚）のニシンがいました。2006年生まれのニシンは、近年、石狩湾でニシンが２千トン獲れるようになったきっかけの卓越年級群（加入量が極端に多い年級群）です。数が多かったのでもっとよく探せばまだ生き残っているのかもしれません。欧米では14歳魚とか15歳魚という報告もあるので、今後、11歳魚、12歳魚と見つかってニシンが何歳まで生きるのか明らかになると思います。さらに詳しく知りたい方は「試験研究は今」No.829（http://www.hro.or.jp/list/fisheries/marine/att/ima829.pdf）で報告していますので、そちらもご覧ください。このほかにもニシンが孵化までの積算水温が136℃というのはどういうことか、ニシンが産卵する水温は決まっているのかなど活発な質疑がありました。





本部長の挨拶（上）と発表の様子（下）

参加された方々に記入していただいたアンケートでは、また開催して欲しいという要望やニシンの生態についてとてもわかりやすく勉強になったなどのご意見もいただきました。今後も試験研究の成果の中から浜の皆さんが興味のある話題を、試験研究プラザを通じて直接お届けしたいと思います。

（瀧谷明朗　　水産研究本部企画調整部）

各水試発トピックス

「たかしま交流会」への参加

平成29年11月１日、一般社団法人北海道中小企業家同友会しりべし・小樽支部主催の「たかしま交流会」へ参加しました。

10月下旬に同会しりべし・小樽支部の事務局長並びに（有）伊藤商店社長が中央水産試験場を来場されました。事務局長より「会員は水産業関係者のほかホテルのシェフ、和菓子製造業や鉄鋼業など様々ですが「近年の海は以前とは異なる」と話題になっている。支部で毎年実施している『たかしま交流会』でそれに関連した講演をお願いしたい」、また、（有）伊藤商店社長からは「私はいつも相談させていただいているが、商品開発などに関する悩みを抱えていても中央水試への相談に中々踏み出せないでいる会員も多い。水試の同交流会への参加は、必ずや会員からの相談のきっかけになるものと考えている」とのお話があり、同交流会に参加することにしました。

当日は20名程の会員が出席され、志田資源管理部長より「海の話題」と題して、道総研の概要、７つの水産試験場とその体制の紹介に始まり、海水温の変遷、北海道を取り囲む海流、30年ほど前から近年までの小樽市の漁獲量推移、磯焼けの原因や資源の有効利用などを講演しました。

講演後には、「最近ニシンが獲れているけれども70年程前のものとは全然違うと思っているがどうでしょうか？」、「４歳で返って来たサケが少なければ翌年の５歳になれば多く返ってくるのでしょうか？」、「磯焼けの原因は海水温上昇の他にどのようなものがあるのでしょうか？」、「磯焼けの回復のために水産試験場ではどのような取り組みをしているのでしょうか？」など多くの質問がありました。また、ダイバーをされている会員の方からは「30年ほど前に小樽前浜に潜った際、海藻がたくさん繁藻していたけれどもカワハギが群れで泳いでいた。図鑑に載っている生息範囲よりもずっと北なので不思議に感じた」とのお話もありました。

今回は講演者の他に夏目副場長、辻加工利用部長と私（研究情報担当主査）が参加し、多くの異業種の方々から当方にとっても興味深いお話しを伺うことができ、こうした機会の重要さを改めて感じました。今後も是非とのことでしたので、また参加させていただこうと思います

（池田秀樹　水産研究本部企画調整部）



講演（上）と質疑応答（下）の様子

各水試発トピックス

「北見農業試験場公開デー」に網走水産試験場が参加

北見農業試験場では、農業試験場が行っている研究や取り組みを地域の方々に広く知っていただく機会として、北見農業試験場公開デーを毎年開催しており、北見農業試験場のご厚意により網走水産試験場も参加させていただきました。

公開デーは、平成29年８月９日に訓子府町の北見農業試験場敷地内で開催されました。出展は、当場が行っている研究や取り組みの内容を紹介したパネルの展示、プランクトン標本の顕微鏡観察やホタテガイの解剖など、実際に触れて見てもらう体験型に重点を置いたものとしました。また、加工利用部で開発を支援したホタテガイ外套膜の加工品、「やわらかみみ」（北水試だよりNo.844）の試食や活ほたて貝の浜焼きの配布などを通し、当場が行っている活動や新鮮でおいしいオホーツク海産物などを幅広くPRしました。

開催当日は、準備中に雨が降り出し、天候が危ぶまれましたが、開催時間になると雨も上がり、おかげさまで大勢の来場者に網走水産試験場のブースへ足を運んでいただき、大盛況のうちに終了することが出来ました。北見農業試験場の報告によりますと、来場者数は226名で昨年より増加したとのことでした。今後もさまざまな機会を利用して、網走水産試験場のPRに努めていきたいと思っております。

開催に当たり労を執っていただきました北見農業試験場のスタッフの皆様、並びに開催趣旨にご賛同いただき、活ほたて貝を提供していただきました湧別漁業協同組合様に感謝いたします。

（相内久史　網走水試総務課）



研究や取り組みの内容を紹介したパネルの展示



加工利用部で開発を支援した加工品の試食



標本による研究対象生物の説明



湧別産ほたて貝浜焼きの配布

水産研究本部図書出版委員会

委員長　夏目　雅史
委　員　三橋　正基　蛯谷　幸司　赤池　章一
　　山口　幹人　森　　立成　宮腰　靖之
事務局　木村　　稔　池田　秀樹　野俣　　洋

水産研究本部出版物編集委員会

委員長　木村　　稔
委　員　志田　　修　星野　　昇　馬場　勝寿　清水　洋平
　　辻　　浩司　武田　忠明　宮腰　靖之　春日井　潔
　　佐々木義隆　中島美由紀
事務局　池田　秀樹　野俣　　洋　（作業補助：大下　芹香）

＊　＊　＊　＊　＊

表紙右上記号　ISSN 0914-6849の説明

ISSNは、International Standard Serial Number（国際標準逐次刊行物番号）の略です。逐次刊行物に付与される国際的なコード番号で、ISDS（International Serials Data Systems;国際逐次刊行物データシステム）という組織のもとで逐次刊行物の組織や検索に利用されます。

この番号は、国立国会図書館　ISDS日本センターから割り当てられるものです。

本誌の内容の一部、あるいは全部を無断で複写複製（コピー）することは、法律で認められた場合を除き、著者の権利の侵害となる恐れがありますので、必要な場合には、あらかじめ北海道立総合研究機構水産研究本部企画調整部あてご連絡くださるようお願いします。

落丁・乱丁はお取り替えいたします。

本誌は、下記の水産試験場の広報誌です。本誌に対するご質問、ご意見がありましたら最寄りの水試までお寄せ下さい。

地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部

中　央　水　産　試　験　場
046-8555　余市郡余市町浜中町238
電　話 0135（23）7451
ＦＡＸ 0135（23）3141

函　館　水　産　試　験　場
040-0051　函館市弁天町20－5
函館市国際水産・海洋総合研究センター内
電　話 0138（83）2892
ＦＡＸ 0138（83）2849

釧　路　水　産　試　験　場
085-0027　釧路市仲浜町4－25
電　話 0154（23）6221
ＦＡＸ 0154（24）7084

網　走　水　産　試　験　場
099-3119　網走市鱒浦1－1－1
電　話 0152（43）4591
ＦＡＸ 0152（43）4593

稚　内　水　産　試　験　場
097-0001　稚内市末広4－5－15
電　話 0162（32）7177
ＦＡＸ 0162（32）7171

栽　培　水　産　試　験　場
051-0013　室蘭市舟見町1－156－3
電　話 0143（22）2320
ＦＡＸ 0143（22）7605

さけます・内水面水産試験場
061-1433　恵庭市北柏木町3－373
電　話 0123（32）2135
ＦＡＸ 0123（34）7233

北水試だより　第96号

平成30年3月15日発行
編集・発行　北海道立総合研究機構水産研究本部
ホームページアドレス　http://www.hro.or.jp/list/fisheries/marine/index.html
印刷　株式会社　総北海札幌支社