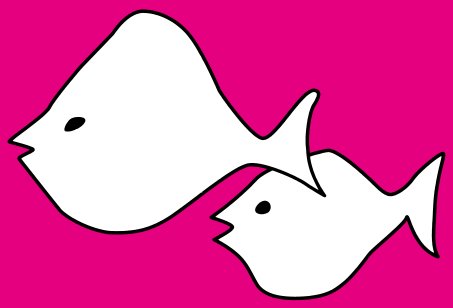
試される大地 北海道

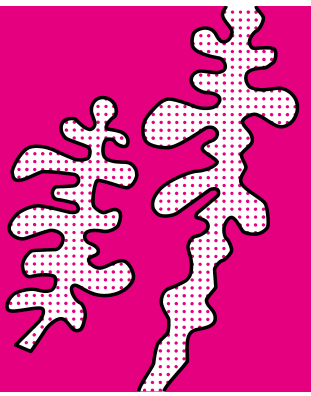
ISSN 0914－6849

HOKUSUISHI DAYORI

北水試だより

▷浜と水試を結ぶ情報誌◁





目　　次／・北海道東部海域におけるアサリ漁業と漁業管理の実態…… 1
・仙法志堆（利尻島南西部）におけるホッケの計量魚探調査…… 6
資源管理・海洋環境シリーズ
・後志に来遊するトド……10
資源増殖・水産工学シリーズ
・羅臼沿岸で増殖したキタムラサキウニの繁殖生態について……13
さけます・内水面シリーズ
・ヤマトシジミから良い卵を得る方法……17
北水試百年こぼれ話
・⑧北水試所属の小型調査船について……20
各水試発トピックス
・天皇陛下、栽培水試をご視察……23
・中央水試資源管理部海洋環境グループ嶋田主査が
日本プランクトン学会論文賞を受賞……24
・川崎琢真研究職員（栽培水試）、平成23年度日本水産学会
北海道支部大会「最優秀講演賞」を受賞！……25
・北海道初記録のジンベエザメ……26
・水中音響カメラ・稼働中……27
・「水中の生きものを学ぼう」の開催……28
・「平成23年度乾貝柱検品査定会に出席」……29
・水産試験研究プラザの開催……29

第84号
2012/ 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

北海道東部海域におけるアサリ漁業と漁業管理の実態

佐々木正義

キーワード：北海道東部海域、アサリ、漁業管理

はじめに

アサリは日本では北海道から九州に分布し、全国的に最もなじみのある２枚貝です。全国のアサリ生産量は1983年以降2001年にかけて急減後、低位で推移しています。ところが、北海道の漁獲量は全国と異なり、1980年代中頃～1990年代前半に急増し、1970～1980年代の約２倍になっています（図１）。

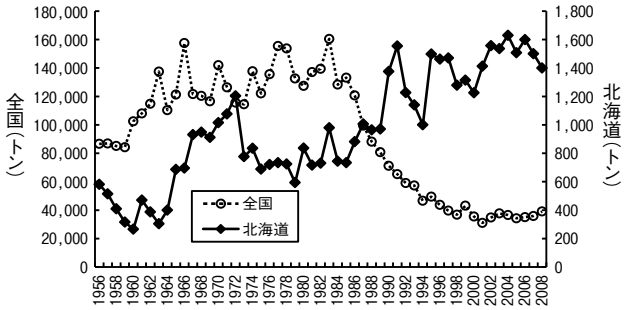


図１　全国と北海道のアサリ漁獲量の経年変化

重要さが増す北海道東部水域のアサリ漁業

北海道における漁獲の100％近くが北海道東部海域（以後、道東海域と記す）の野付漁協～厚岸漁協までの狭い水域で得られていますが（図２）、全国に占める割合は1997年以降４％前後を占め、2010年には全国で４位になっています。単価は1980年中頃以降300～400円台で安定し、近年では道東海域の主要２枚貝であるホタテガイやホッキガイよりも高くなり（図３）、漁獲金額は1991年以降約５億～７億円と近年の全道のハタハタやコマイと同程度となっています。道外の主要生産地における漁獲量の減少傾向を考慮すると、今後、道東海域のアサリ漁業は、安定供給を支える上で、北海道だけではなく全国的にも重要になってくると考えられます。

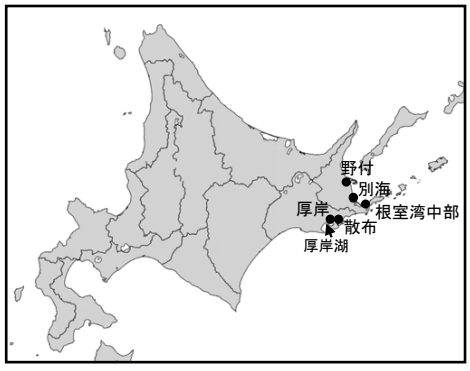


図２　北海道のアサリ主要産地

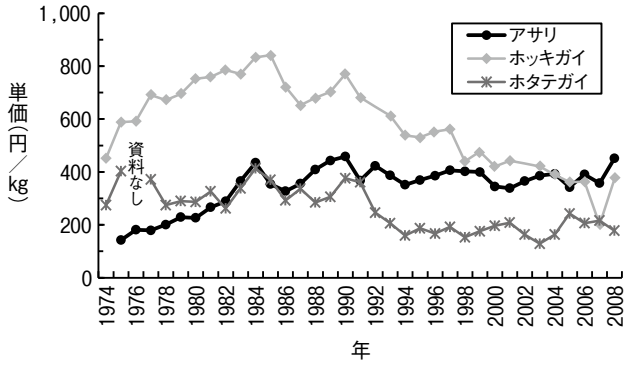


図３　野付漁協における主要二枚貝の単価の経年変化

新規事業で眠っている資料の掘り起こし

全国的なアサリ生産量の減少要因の一つとして乱獲すなわち資源管理の不十分さが考えられています。北海道でも今後、同様な理由で、資源の減少が危惧されるため、漁協毎に適切な資源管理を

実施し、資源の維持・増大を図っていく必要があります。資源管理を行うには、漁獲量などの漁業実態に関する知見や長期にわたる資源量、稚貝発生量に関するデータが不可欠です。

道東地域のアサリ漁業を行っているほとんどの漁協では、資源量調査や稚貝発生量の調査が実施され、1990年前後から継続している漁協もありますが、これらの資料のほとんどは各漁協に蓄積されたままになっています。また、伊藤（2005）はアンケート調査を行い、各地の漁場の利用形態や漁獲制限などの漁業実態に関する情報をとりまとめていますが、漁協毎の漁獲量などはほとんど明らかにされていません。

釧路水産試験場では2010年度に実施した緊急雇用創出推進事業（北海道から委託）において、各地の水産技術普及指導所の協力のもと、各漁協から漁獲量などに関する資料の掘り起こしや、漁獲量変動などの聞き取り調査を実施しました。その結果、1980年代からの資源量および稚貝発生量などの調査資料や、1970年代からの漁協別漁獲量などの漁獲統計資料、漁業管理の現状や過去の漁業実態に関する資料・情報を収集することができました。

ここでは、これらの一部を紹介するとともに、得られた資料および情報から、道東海域の高位安定の理由とさらにアサリ資源を増大させ、維持させるための課題を検討したので紹介します。

資源および漁場管理の実態

各漁協における漁業管理等の実態を表１に示しました。各漁協とも、禁漁期が北海道海面・内水面漁業調整規則において産卵期と推定される７月16日～８月31日に設定されています。これ以外の時期が操業可能ですが、禁漁期以外周年操業しているのはアサリ漁業専業者がいる厚岸だけであり、野付、別海、根室湾中部（以後、湾中と記す）

表１　各漁協における漁業管理等の実態

漁協名	漁期	禁漁期	殻長サイズ	漁場[*1]	就業者数[*2]	漁具・漁法	漁獲量管理
野付	３～７月、９～11月	７/16～８/31	40㎜	天然漁場(10ヶ所)、造成礁[*3](４ヶ所)	天然漁場：47名、造成礁：259名(275名)	熊手掘り(全期間)、ジョレン(９～11月)	資源量調査、発生量調査を実施。許容量は漁獲対象資源重量の10～50％
別海	３～７月、９～12月	７/16～８/31	45㎜	天然漁場(９ヶ所)、造成礁(６ヶ所)	90名(95名)	熊手掘り(全期間)、ジョレン(全期間)	資源量調査、発生量調査を実施。許容量は漁獲対象資源重量の20～25％
根室湾中部	３～６月、９～12月	７/16～８/31	46㎜(天然漁場)、40mm前後(造成礁)	天然漁場(９ヶ所)、造成礁(３ヶ所)	天然漁場：21名[*3]、造成礁：123名(123名)	熊手掘り(全期間)、ジョレン(全期間)	資源量調査を実施。許容量は漁獲対象資源重量の15%、ただし経済的な事情も考慮して最終設定
歯舞	２～４月	７/16～８/31	38㎜	造成礁(４ヶ所)	８名(775名)	熊手掘り(全期間)	資源量調査を実施。許容量は資源量の20%を原則とするが、成長や資源構造により、最終決定
浜中	３～４月	７/16～８/31	45㎜	天然漁場(１ヶ所)、造成礁(３ヶ所)	18名(416名)	熊手掘り(全期間)、ジョレン(全期間)	資源量調査を実施。許容量は漁獲対象資源量の一部
散布	11～翌２月：はさみ採り、２～４月：手掘り	７/16～８/31	35㎜[*4]	天然漁場(５ヶ所)、造成礁(３ヶ所)、はさみ漁場(１ヶ所)	106名(167名)	熊手掘り(２～４月)、挟み採り(11～翌２月)	資源量調査、発生量調査を実施。許容量は漁獲対象資源量の10～40％
厚岸	９/１～７/15(禁漁期以外)	７/16～８/31	35㎜	天然漁場(厚岸湖内区画漁業権設置漁場：528区画、湖口はさみ漁場(１ヶ所)、厚岸湖湖奥干潟)	194名(湖内) 17名(湖外) (578名)	熊手掘り全期間) はさみ採り(11～翌３月[*5])	湖内については未実施。資源量調査は湖外で２年前から実施。許容量は設定していない。発生量調査を実施

[*1]造成礁：人工的に造成されたアサリ漁場、[*2]（　）内の数字は平成21年度全組合員数、[*3]2006年に110名から21名に減少、[*4]2008年に密度管理のため、45㎜から引き下げ、[*5]漁期は漁業権行使規則により９月１日～７月15日となっているが、毎年の操業要項によって決定される。記載は2010年。

の各漁協（以後、本文中では漁協を省略する）では漁場の結氷により１～２月は操業せず、散布、歯舞、浜中では冬季に限られています。このような気象の厳しい冬季に操業する理由は、アサリ漁業者が、コンブ漁業など他の漁業に従事しており、これらの漁業が行われない時期にアサリ漁業に従事するためです。別海や野付、湾中のようにコンブ漁業のない漁協では組合員のほとんどがアサリ漁業に従事しているために、１年の半分以上がアサリの漁期となっています。

漁獲サイズは各漁協ともアサリ漁業の漁業権行使規則では殻長30㎜以上とされているにも関わらず、自主的に規制し、最小でも殻長35㎜、過半数は40㎜以上となっています。現地の水産技術普及指導所の指導・協力のもと、資源量調査が厚岸湖内以外の漁場で実施され、漁場毎に漁獲対象サイズと漁獲対象サイズ未満のそれぞれの資源量が推定されています。厚岸以外では、これらを基に、許容漁獲量が漁獲対象資源量の10～50％の範囲で設定されています。１年貝を対象とした発生量調査が厚岸、散布、歯舞、別海、野付で実施されています。この他、漁業者による食害種のヒトデ類やタマガイ類、ツブ類などの駆除、漁場を覆い尽くすアオサなどの海藻の除去も各地で実施されています。

漁獲量の増加および高位安定の理由

伊藤（2005）はアンケート調査により、北海道の漁獲量が安定している理由として、前述したような各漁協の産卵期の禁漁と漁獲サイズ規制による産卵群の保護、資源の自主的管理、アサリ増殖場造成による漁場の確保などを挙げています。今回得られた情報および資料から、さらに詳細に検討してみました。各漁協の漁獲量の推移を見ると、厚岸が漁獲量の増大とその後の安定に寄与していることがわかります（図４）。聞き取り調査によると、1980年代前半に厚岸湖において地蒔きで生産していたカキが全滅したため、カキ地蒔き漁場に砂をまいたところ、大量のアサリ稚貝が発生し、それが漁獲対象となり、その後、この漁場にアサリ増殖場として区画漁業権が設定され、利用する個々の漁業者が客土などの漁場保全や稚貝や成貝の移植などによって資源保持を行っているということです。したがって、漁獲量の1980年代の増加やその後の高水準の推移は、厚岸の漁業者による漁場や資源の造成と管理によるものということがわかりました。この他の漁協も比較的漁獲量が安定しています。この理由も検討してみます。図５に野付の漁獲の２～５割を占める第１工区造成礁の資源量調査時の殻長組成を示しました。これによると、1991年と1998年に20㎜位に大きな山がみられ、この山は年とともに大きい方に移動し、漁獲可能サイズの殻長40㎜を超えています。このような殻長組成に大きな山がみられ、それが年とともに移動していく状況は、野付のもう一つの主要な造成礁や散布漁協の主漁場である火散布沼の天然漁場でもみられています。貝殻の輪紋による年齢査定から、移動した山は生まれた年が同じであることが明らかにされています。発生量調査から、厚岸や野付で高豊度発生が３～６年位の間隔で出現しているのがわかります（図６）。これらのこと

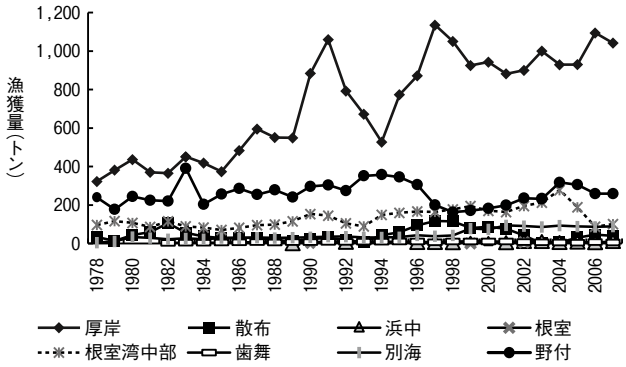


図４　漁協別のアサリ漁獲量の経年変化

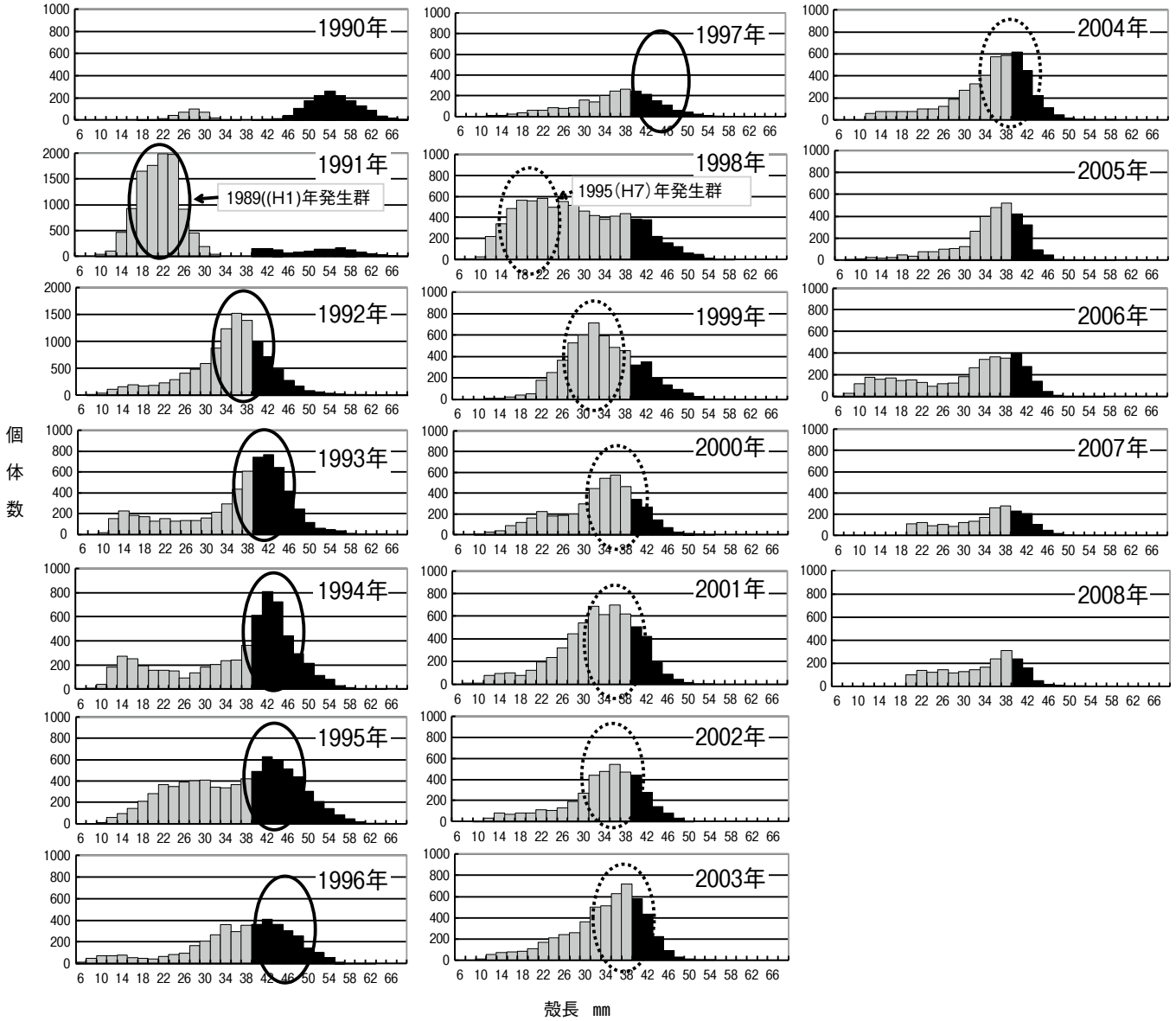


図５　野付漁協の第１工区造成礁における資源調査時のアサリ殻長組成
（黒塗りは漁獲サイズを示す）

から、道東海域の天然および人工の各漁場では、アサリの発生量は数年に一度、高豊度となり、この発生群によって、数年間漁獲量が支えられていると推定されます。したがって、もし毎年漁獲サイズ以上を根こそぎ漁獲した場合、次の高発生年級群が漁獲サイズになるまで獲るものがほとんどなくなり、漁獲量は急激に減少し、低位で推移するはずです。しかし、厚岸以外の漁協では、毎年、資源量調査を基に許容漁獲量を設定し、漁獲対象資源を残しながら、漁獲を行っていました。このことが、高豊度発生した資源を長期間利用することを可能にさせ、漁獲量を安定させていたと考えられます。

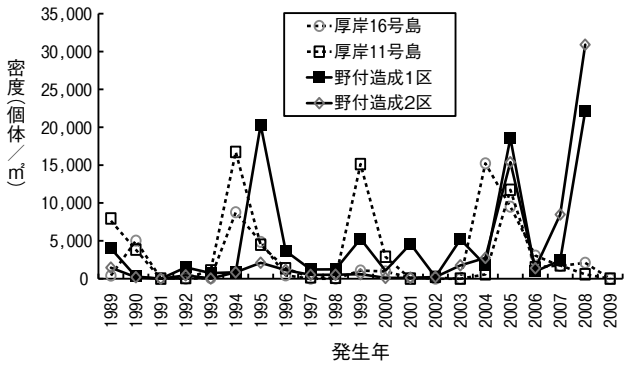


図６　厚岸および野付漁協における１年貝発生量

アサリ資源のさらなる安定そして増大のために

道東海域でも厚岸、散布、湾中でそれぞれ1992年、2003年、2006年に漁獲量の急激な減少がみられ、野付では1997～2003年まで漁獲量が低位で推移しました（図４）。この減少は、湾中では天然漁場利用の漁業者数の大幅な制限（表１）のためですが、厚岸や散布では、過密や餌不足などによる冬季の大量斃死のためと考えられています（釧路東部地区水産技術普及指導所1993、釧路地区水産技術普及指導所2004）。しかし、斃死のメカニズムにおいて不明な点がまだ多く残されています。今後、メカニズムを解明し、適切な方策を講じていくことにより、なお一層、資源を安定させることができると考えられます。

さらに、今実施されている漁獲サイズ規制や許容漁獲量の設定にも、まだまだ改善の余地があると考えられます。本来、漁獲開始サイズや許容漁獲量は、殻長別の成熟率および産卵数、殻長と価格の関係、年齢と成長の関係、年齢別の資源量や生き残り、親貝数と発生量の関係等に関する知見から、高豊度発生を保証する親貝数や各発生年級群から最大の漁獲量および漁獲金額が得られるように設定されるべきです。

殻長別の成熟率や産卵数などの生態的情報は、新たに調査を実施して得る必要がありますが、各年の年齢別の資源量や生き残り、親貝数と発生量の関係などの資源的情報は、これまでの資源量調査の資料を調べたところ、蓄積されたものから十分に把握できると考えられます。

道東海域のアサリ漁業を実施している多くの漁協では、従事者を増やしたい意向があります。さらに、アサリ漁業は身近な干潟で、熊手等簡易な漁具で実施できることから、漁業者の高齢化に伴い、近い将来極めて重要になってくると考えられます。したがって、今後、資源量を増大させ、それを維持させる方法を開発していかなければなりません。1960年後半～1970年前半に天然漁場だけで1,000トンを超え、1980年代以降のアサリ増殖場による漁場面積の拡大を考慮すると、前述したような新たな漁業管理方法や底質や密度などの漁場管理も加えた総合的な資源管理により、このことは可能になると考えられます。

終わりに

2011年３月11日の津波により、厚岸をはじめとした太平洋岸のアサリ資源も、甚大な打撃を受けました。しかし、かって厚岸でマガキ資源の壊滅から、新たにアサリ資源を造成させたように、漁業者の方々は不屈の精神でこの災難を乗り越えると確信しています。

目指しましょう、地道な資源管理の取り組みにより、各地の資源の増加そして2,000トン、10億円の生産を！

●主な参考文献

１）アサリ資源全国協議会企画会議提言・水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター（2009）　国産アサリの復活に向けて（平成21年３月改定）.

２）伊藤　博（2005）　養殖　2005.８　86-89.

３）釧路東部地区水産技術普及指導所（1993）厚岸漁協アサリ斃死状況調査報告書.

４）釧路東部地区水産技術普及指導所（1999）区画漁場アサリ斃死調査結果報告書.

５）釧路地区水産技術普及指導所（2004）平成14～16年火散布沼アサリ斃死に係わる関連調査結果報告書.

（ささきまさよし　釧路水試

報文番号Ｂ2349）

仙法志堆（利尻島南西部）におけるホッケの計量魚探調査

板谷和彦・浅見大樹・髙嶋孝寛

キーワード：ホッケ、仙法志堆、計量魚探、周波数特性

はじめに

魚群探知機（以下、魚探）で魚を探すとき、鰾（うきぶくろ）のある魚は、音波が鰾で跳ねかえりやすいので反射が強くなり、魚群反応として明確になります。しかし、鰾のない魚では、音波の跳ね返りが小さいために、反射は弱くなります。ホッケは鰾がないので、魚探で捉えるためにはたくさんの個体が集まって濃密な魚群を形成している必要があります。一方、日本海北部の利尻島の周辺域では､春に来遊するホッケ（通称､ハルボッケ）を対象とした沿岸漁業がいくつかあります。その中でも、利尻島南西部の仙法志堆を漁場とするまき網漁業は特徴的で、摂餌のために根[1]の上に来遊し濃密に集群したホッケ（通称､ホッケ柱）をまき網[2]で取り囲み漁獲します。このように仙法志堆周辺に出現する濃密な魚群ならば、計量魚探で見ることができるのではないかというのが、この調査を始めたきっかけです。

調査方法

調査海域の詳細と魚探調査線について図１に示します。調査は稚内水試の試験調査船北洋丸(237トン）を用いて2000年から開始され、はじめは、調査時間帯の検討や海域の設定など、試行錯誤を経て2002年からは現在の調査スタイルとなりました。仙法志堆には利尻根・折込根といった代表的な根があり、これらの根の周辺を調査海域としました。調査時期はまき網漁業の漁期前の４～５月とし、時間帯は操業が行われるのと同じ昼間としました。魚探調査のラインはホッケ柱を捉えるために0.5マイル間隔と非常に狭く設定し、１つの根では11ないし13本の調査ラインを設けました。魚探航走後には、特徴的な魚群が多く見られた地点で魚群の正体を釣獲により確認します。計量魚探はシムラッド社製のEK60（2004年まではEK500）の38kHzと120kHzの２つの周波数を使用しました。調査海域はどこも水深100mよりも浅く､根の頂上付近では50mよりも浅くなります。

計量魚探に記録されたデータの一例を図２に示します。図２は根の頂上付近の周波数38kHzの画像で、２つの特徴のある魚群反応を見ることができます。まず、根の周辺には魚群反応（ア）が確認でき、反応が強いことを示す赤色なので誰でもここに目がいきます。次に、海底から離れて浮い

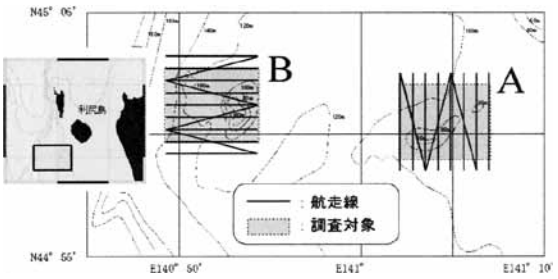


図１　計量魚探調査海域
Ａ：利尻根周辺　Ｂ：折込根周辺

[1] 比較的平らな海底に突き出た岩礁のあるところ。
[2] 魚を網で包囲する漁具。利尻島では1隻の20トン未満船で操業する中型まき網。

ている魚群反応（イ）が確認できます。魚群反応（イ）は（ア）に比べると反応が弱い青や緑色を示しています。（ア）や（イ）のような魚群反応が現れた場所で、釣獲調査により魚種を確認するのですが、いずれの魚群に対してもホッケが釣獲されました。ホッケの他には、ソイ類が釣獲されるものの、ホッケのほうが多く釣れることから、ソイ類を無視し、計量魚探に映っている魚群はホッケの来遊量を代表しているとして、周波数38kHzに映る海底から海面近くまでの反応量の積分値（NASC、㎡/nmi²）を来遊量指数としました。

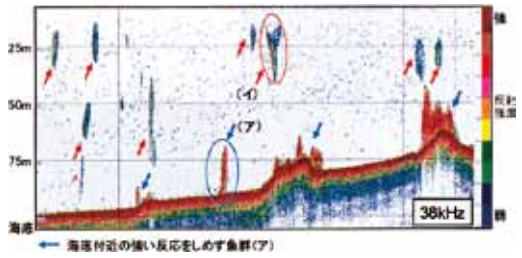


図２　利尻根頂上付近の周波数38kHzの魚探画像

来遊量予測では、計量魚探による指標の他、釣獲によるホッケのサイズ組成や漁場水温などの情報を用いて分析し、『ホッケ計量魚群探知機調査報告』としてマリンネットホームページに掲載(写真１)、関係機関へも配布しています。

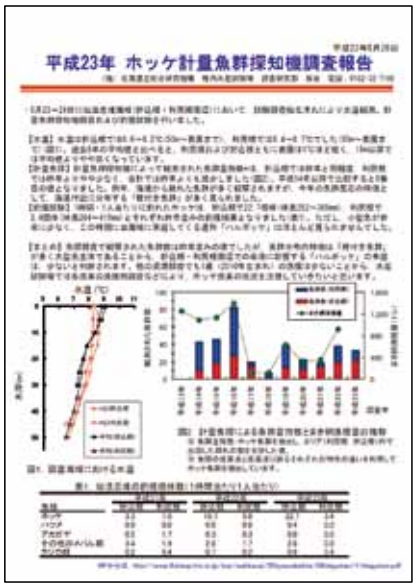


写真１　ホッケ計量魚探機調査報告(平成23年度)

漁況予測の試行錯誤

この調査から得られた魚群来遊量指数と、春季のまき網漁業の漁獲量の経年値を図３に示しました。これまで10年ほどのデータが集まり、漁況予測結果の検証をしたのですが、2005年の漁獲量の落ち込みが反映されなかったことなど、予測の精度はあまり良くないことがわかってきました。原因は『魚群の大半はおそらくホッケだろう』としたことです。

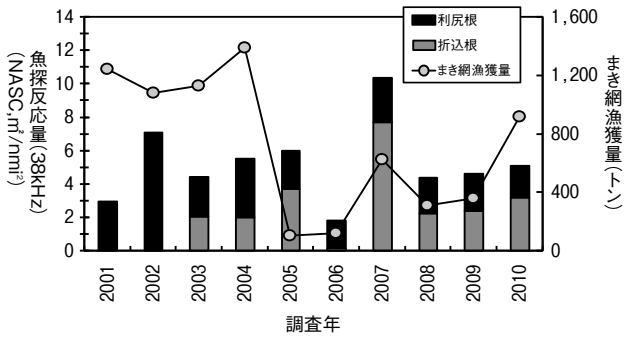


図３　調査から得られた魚探反応量（38kHz）とまき網漁業による漁獲量の経年変化

ちょうどこの頃、音響資源研究者の間では、複数の周波数を利用して周波数ごとの反射の特徴の違いから、対象とする魚群のみを抽出する手法（差分法）が開発され、いくつかの魚種での事例が報告されるようになってきました。例えば、プランクトンは低周波よりも高周波に強く反射するのに対して、スケトウダラのように鰾（うきぶくろ）のある魚ではほぼ同じか低周波の反射がやや強くなる特徴を利用して、スケトウダラとプランクトンの群れを分離した事例（Miyashita et al. 2004）があります。音響資源研究者は、この調査に対してもホッケ以外の生物（主にソイ類）による影響を指摘し、差分法の利用を薦めました。そこで検討をはじめ

たところ、この調査においてもホッケ魚群の抽出が可能なことがわかってきました（高嶋、未発表）。

差分法によるホッケ魚群の抽出

ここでは、差分法を用いてホッケと思われる魚群の抽出方法について説明します。計量魚探は、光ではなく音（超音波）を利用して水中を観察する道具です。したがって、観察したいものが音についてどのような特徴（音響反射特性）を持っているかを知ることが重要になります。ホッケの音響反射特性として、38、120kHzの２つの周波数それぞれにおいて１個体当たりの音響反射量（ターゲットストレングス：TS）を調べると、120kHzの場合のほうが38kHzの場合より３～４dB（デシベル）ほど強く反射することがわかりました（図４、高嶋、2006）。

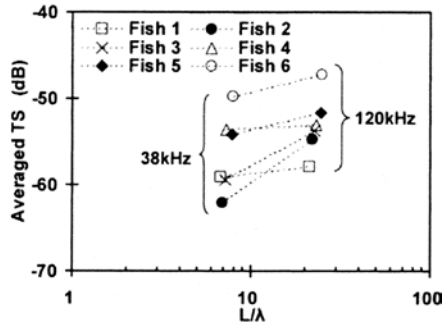


図４　懸垂法で計測されたホッケの周波数別ターゲットストレングス（高嶋, 2006より転記）

この海域に分布する他の魚種としてソイ類が挙げられ、それらとホッケとの分離がこの調査の要となります。ソイ類は立派な鰾を持ちますから、TSはどちらの周波数でもホッケよりもはるかに強く、また、ホッケとは逆に38kHzのほうが120kHzよりもやや強く反応する特性があります。このような周波数特性の違いから目的の魚群を抽出するのが差分法です。

実際に差分法を利用する場面は、２つの周波数それぞれで得た魚探の画像を見比べて魚群を判別するときですが、現在では、パソコン上で動作する魚探解析ソフト（Echoview、Myriax社製）が開発され、この抽出作業をパソコン上で簡単に行うことができるようになりました。この魚探解析ソフトを使った差分法によるホッケ魚群の抽出については、すでに、日本海南部の奥尻堆周辺に分布するホッケに対して行われ報告されています（藤岡、2011）。今回は、ホッケのTS測定の実験結果（図４）を参考にして 38kHzよりも120kHzのほうが４dB以上高くなる魚群を抽出するように設定し解析を実行しました。２つの周波数の魚探画像と差分法で抽出したホッケと考えられる魚群を図５に示します。

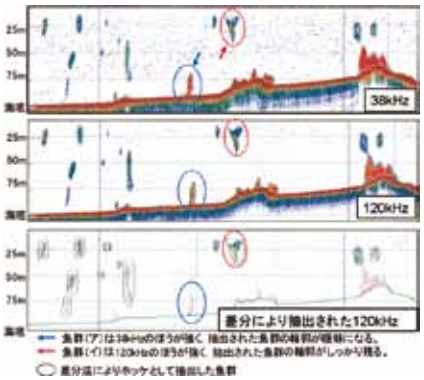


図５　２つの周波数の魚探画像と差分法で抽出したホッケとみられる魚群

ホッケとみられる魚群は、海底から離れていることが多く、差分法で抽出されなかった魚群、すなわち、ソイ類と考えられる魚群は海底付近に分布している様子が多く見られました。以前に実施した水中カメラによる観察では、海底付近ではホッケがソイ類と一緒に分布している様子が確認されています。このような状況では、ソイ類のほうがTSははるかに高いので、差分法でのホッケの抽出は困難で、ソイ類として判断されてしまうと考えられます。

漁況予測方法の改良

漁況予測には、その海域の分布量を調べるのが理想ですが、この海域では、ホッケよりもはるかにTSの高いソイ類が分布していることから、計量魚探の積分値からホッケの分布量だけを抜き出すには、ホッケとソイ類の分布割合を正確に把握する必要があるため､大変な調査労力を要します。また、この海域のまき網漁業は、魚群を確認してその周りを取り囲む漁法なので、魚群の視認性は漁獲量に反映されると考えられるので、探知できた魚群数のほうが分布量をよく表しているのではないかと考えました。そこで、今回は魚群の出現数を使った比較を試してみました。図６に差分法で抽出したホッケ魚群の数とまき網漁業の漁獲量の経年値を示します。

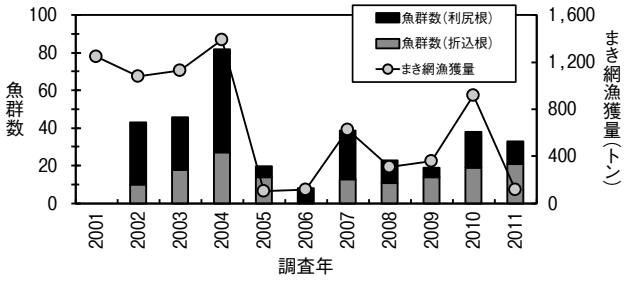


図６　差分法で抽出したホッケ魚群の数とまき網漁業の漁獲量の経年値

両者の推移をみると、図３に示した反応量よりも図６に示した魚群数のほうが漁獲量の変化と合っています。魚群数の推移をみると漁獲量のピークの2004年や、低迷した2005、2006年、その後の増減など一致しており、魚群の出現数を来遊量の指標として用いれば、ある程度漁況を予測できることが確認できました。

最新の2011年の調査では、ホッケ魚群が前年並に比較的多く観察されましたが、その大部分は中層まで浮上せず海底近くに分布する群れ（根付き群）でした。さらに、釣獲調査の結果、群れの中身は例年よりも大型の魚が主体で、小型のハルボッケではないことが確認されました。これらのことから、春漁に影響するハルボッケの来遊は少ないと予測しました。2011年の漁期は、観察された魚群数ほど振るわず2006年以来の不漁となりました。このように、漁況予測にはひとつの指標だけはなく、魚群が分布する様子や対象魚のサイズ構成、さらに、今回は議論しませんでしたが水温をはじめとする環境の情報など、複数の情報から判断することが必要と考えられます。

今後は、ホッケの来遊を左右すると考えられている餌生物についても、出現量の経年変化や出現時期の遅延などに焦点を当てて、漁況予測の向上につとめていきたいと考えています。

引用文献

１）Miyashita, K., Tetsumura, K., Honda, S., Oshima, T., Kawabe, R. and Sasaki, K.：Diel changes in vertical distribution patterns of zooplankton and walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) off the Pacific coast of eastern Hokkaido, Japan, estimated by the volume back scattering strength (Sv) difference method, Fish. Oceanogr. 13 (Suppl. 1) : 99–110 (2004).

２）高嶋孝寛：海中垂下されたホッケ*Pleurogrammus azonus*のターゲットストレングス. 北水試研報,70,73-80 (2006).

３）藤岡　崇：音でみる～周波数差分を用いた魚種判別の試み～. 試験研究は今, 第683号 (2011).

（いたやかずひこ　稚内水試調査研究部・あさみひろき・たかしまたかひろ　中央水試資源管理部

報文番号Ｂ2350）

資源管理・海洋環境シリーズ

後志に来遊するトド－トド被害対策事業に参画して－

キーワード：後志、トド、日本海

冬季、北海道日本海にはロシア海域からトドが大挙して来遊します。私の所属する中央水試がある後志管内においても、いくつかの上陸場を根城にしたトドが、連日餌を追い求めています。これにより毎年莫大な漁業被害が生じています。

トドはアメリカからロシア、日本にかけての北太平洋沿岸域に分布しており、個体数の減少が著しく絶滅が危惧される種と位置づけられています。しかし、北海道日本海沿岸の被害はむしろ増加しており、近頃は道南や青森県にまで回遊範囲が拡大しているようです。

中央水試では冬の間、底建網などへの混獲やハンターにより駆除されたトドの死骸の調査を、地元の解体業者の協力を得ながら行っています。この仕事は、特定非営利活動法人水産業・漁村活性化推進機構の委託事業「有害生物被害軽減実証委託事業（トド)」の一環として行っています。事業はトド被害の実勢を把握しつつ、来遊頭数のモニタリング、生態の把握、漁具被害防止技術の開発などを軸に、2004年度から、北海道区水産研究所を中心に、私たち北水試（中央、稚内、釧路）や北海道大学など複数の研究機関が参画し、役割分担しながら進められています。事業の概要や成果は北水研HP（http://hnf.fra.affrc.go.jp）をご覧下さい。その中で、中央水試では主に後志管内で得られるトド標本から、内臓や筋肉などの部位を採取することを担っています。採取物は各参画機関の専門家のもとに送られ、様々な分析結果が得られて一つの個体情報となります。宗谷、羅臼など他地域の標本から得られた個体情報、さらには来遊状況調査で得られる結果等とあわせ、トドの駆除可能頭数の算定、トド個体数管理と漁業被害の軽減へとつなげていく事業計画となっています（図１）。

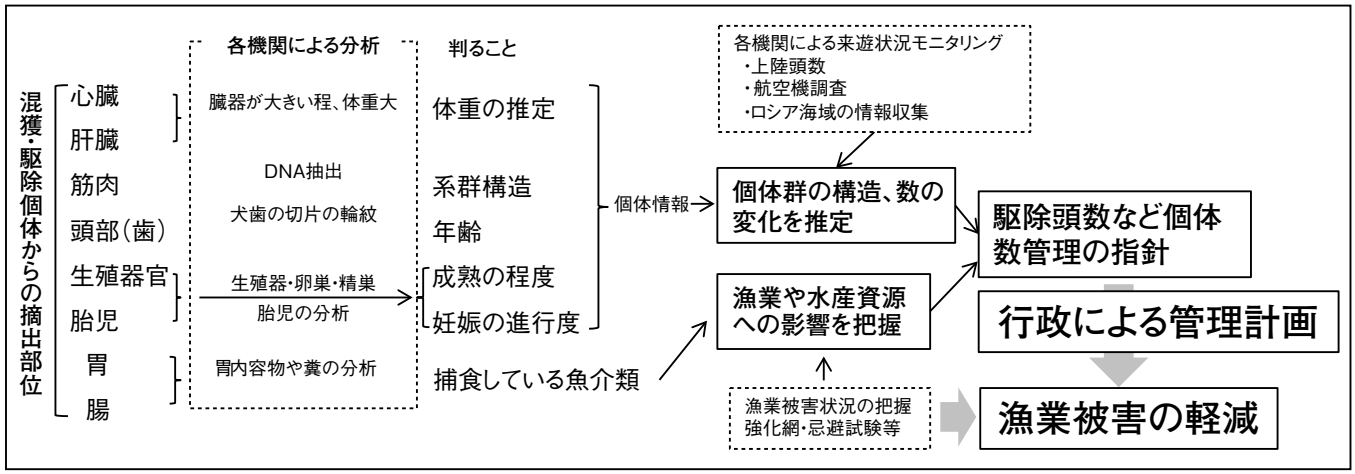


図１　「有害生物被害軽減実証事業（トド)」における調査の位置づけ

これまで中央水試では延べ70個体のトド標本を処理しました。これは、数千頭とも目される来遊数のうちのごく一部ですので、詳細な来遊状況の把握には、さらなるデータの蓄積・分析が必要ですが、これまでに得られた標本の分析結果から、後志管内に来遊するトドについて判ってきた事を紹介します。

図２には2005～2011年春までに採集したトドの重量頻度分布を示しました。一番大きな個体は1,050kg（全長約４m）の雄、一番小さい個体は70kgと大小様々です。体重は、先端にクレーンスケールを付けたユニックでトドを吊り下げて量っています。雌雄の割合は雄が74%、雌が26%と雄に大きく片寄っていますが、2011年は初めて雌の標本数が雄を上回りました。北海道に来遊するトドは、雄の方が繁殖場からより遠く離れた海域まで回遊すると考えられており、繁殖場に比較的近い知床や利尻・礼文島の標本は雌の方が多い傾向にあります。トドの年齢査定については採取した歯（犬歯）を分析することで進められています。

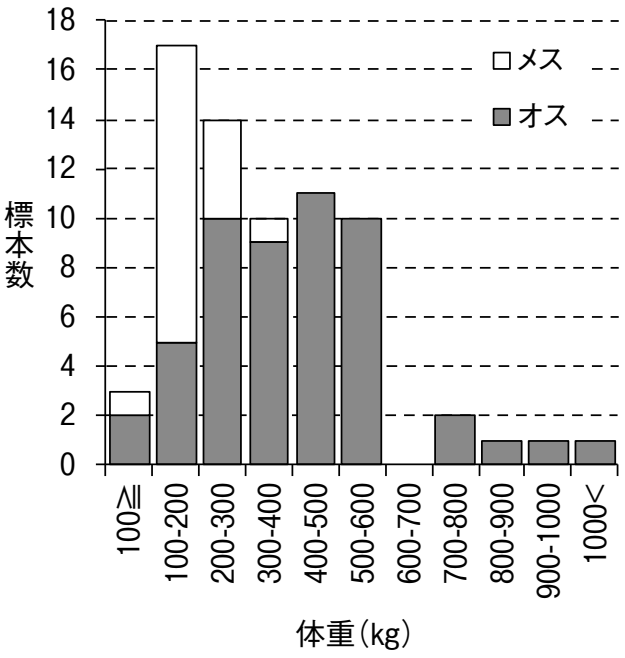


図２　2005～2011年春までに中央水試で処理したトドの体重組成

暫定的な結果ですが、後志の標本については２～16歳の範囲で推定されており、主に３～７歳の割合が多いようです。

ところで、後志管内に現れるトドはどこの繁殖場から来遊するのでしょうか。トドの繁殖場は北太平洋を取り囲むように、北米沿岸からアリューシャン列島、カムチャツカ、千島列島、オホーツク海に至る海域に点在しています。DNAのパターンからは、北米集団、アリューシャンからアラスカ北部にかけての中央集団、そしてオホーツク・日本海に分布するアジア集団に分類されることが知られています。アジア集団の繁殖場は千島列島やオホーツク海の小さな島々ですが、後志管内にはどこの繁殖場から来遊するのか、それを知るには、一部の繁殖場においてロシアや北水研の研究者によって個体の体表に付けられた焼印標識が手がかりとなります。これまで中央水試で採集した70個体のうち、７個体に焼印を確認できました(写真１)。その焼印のロシア文字から、ブラットチルポエフ島、イオニー島、アンチフェローバ島、ライコケ島で焼印標識された個体であることが判りました（図３)。

それにしてもトドによる管内の漁業被害は深刻です。私達が浜で漁業者の方々に漁模様を伺いに



写真１　標本個体の体表に記されたロシア文字の焼印標識



図３　中央水試で採集したトドに焼印標識が施された繁殖場の位置

いくと､冬場はほぼ必ず魚の話より先に､｢トドで､トドでどうもならん｣という悲鳴を聞きます。大きく割かれた刺網、内臓だけ食いちぎられた魚を見て、トドを警戒して操業自体が思うようにできないといった実状を聞き、困窮の実態を痛切に感じます。北海道庁の調べによると被害は金額にして後志で４～５億円、全道では10億円を優に上回る規模となっています。しかし、これは「目に見える漁業被害」の規模であり、来遊したトドにかなりの量の漁業資源が捕食されているという潜在的な被害を見逃すことはできません。積丹で採集したトドから摘出した胃の内容物を稚内水産試験場が分析した結果、図４に示すとおり、ホッケが半数を占め、次いでマダラやイカ・タコ類の捕食が目立ちました。後志西部海域沿岸の岩礁域には11～12月頃にホッケの一大産卵場が形成されます。産卵後から春にかけ沿岸域で活発に餌を摂るホッケはきわめてトドと遭遇しやすい状況にあると考えられます。マダラについても12月頃から２月末にかけての産卵期には腹に白子（精巣）や真子（卵巣）を充満させ深みから100m以浅の海域

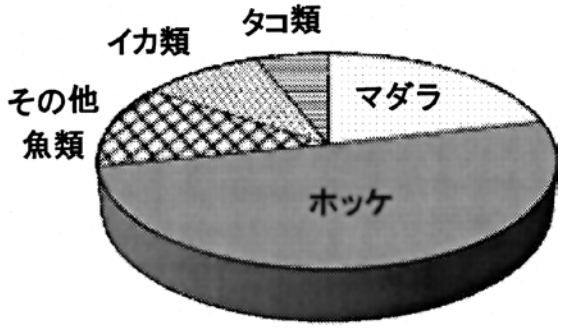


図４　2009年度に積丹海域で採集したトドの胃内容物の重量割合（後藤，投稿準備中）

に集群してくるので、やはりトドにとっては格好の餌となるのでしょう。これらの魚種は管内漁業の主力資源であり、トドと漁業が資源を奪い合う競合関係にあるといえます。トドの来遊頭数と１頭あたりのエネルギー必要量などを踏まえると、魚種によっては一冬で捕食される量が漁獲量を上回る規模に達しているのではないかという懸念もあり、事態は深刻です。トドによる食害の規模が大きく年変動しているなら、魚種ごとの資源評価や漁況予測の信憑性も揺らぎかねません。

トドをはじめ海産ほ乳類と漁業との共存繁栄が謳われますが、後志管内の今の状況はとても共存と呼べるものではないように思えます。本事業を通じて各研究機関によるデータや研究成果は着実に得られつつありますが、乗り越えなくてはならない課題もまた多くあります。水試のほとんどの職員は魚介類やプランクトンを専門とする研究者ですので、強烈な異臭漂う厳寒の現場で、血に染まりながら自分より大きな哺乳類の死骸と拡闘するのは､決して楽な仕事ではありません。しかし、その作業が問題解決の一助となって漁業被害の軽減に少しでも繋がっていくのであれば‥との思いで頑張っています。

（星野　昇　中央水試資源管理部

報文番号Ｂ2351）

資源増殖・水産工学シリーズ

羅臼沿岸で増殖したキタムラサキウニの繁殖生態について

―キタムラサキウニの試験操業が始まりました！―

キーワード：羅臼・キタムラサキウニ・繁殖・生殖巣

はじめに

キタムラサキウニは北海道えりも岬から相模湾までの太平洋岸、また北海道から対馬までの日本海岸に広く分布する有用ウニ類です。寿司や刺身などの生食はもちろん、塩蔵品や練り製品としても広く活用され､特に関東地方では“白系統ウニ”として高値で取り扱われています。

北海道は我が国最大のキタムラサキウニ生産地です。一方、年間水温が低い道東海域にキタムラサキウニはほとんど分布していません。道東海域ではより寒冷な環境に適応したエゾバフンウニが主体であり、キタムラサキウニを対象とした漁業も、食材としての利活用も行われていません。

しかし、2010年、根室管内の羅臼漁協から「最近、羅臼沿岸でキタムラサキウニが増えてきた」と連絡がありました（図１）。キタムラサキウニに馴染みがない当地ではこの珍客に戸惑っているようで､「ノナ（キタムラサキウニの別称）はこれからも増えていくのか？」､「羅臼のノナは食べられるのか？」､「ノナは羅臼コンブを食べるのか？」等々、様々な疑問が持ち上がっています。そのため、現地では潜水調査を行いキタムラサキウニの実態把握に努めていますが、これらの生態には不明な点が多く、効果的な対応策を講じられないのが現状です。さて、新たに増えてきたこの珍客をどのように扱えばよいのでしょうか？

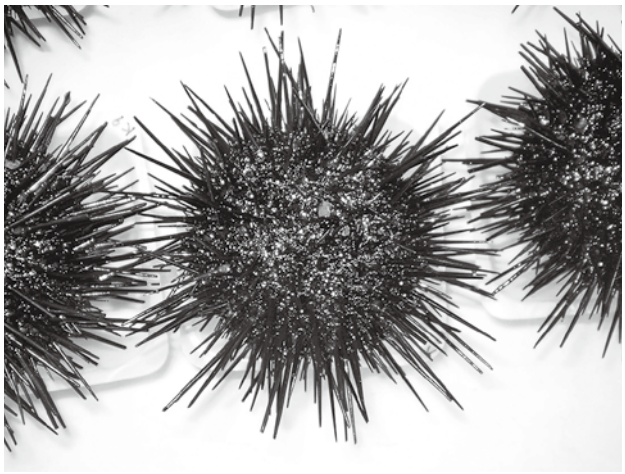


図１　羅臼沿岸で採集したキタムラサキウニ

羅臼のキタムラサキウニはどこから来たのか？

適切なキタムサキウニ対応策を講じるには、まず羅臼での繁殖生態を解明することが重要です。羅臼漁協と根室管内水産技術普及指導所の調査によると、分布範囲はかなり広く、サイズも稚ウニから10歳になる大型個体まで様々とのことでした。すなわち、羅臼ではある年級だけが偶然生き残ったのではなく、毎年、何らかの形で幼生が加入していると推察されます。キタムラサキウニが増える仕組みとして、羅臼より水温が高いオホーツク海で産まれた浮遊幼生が海流にのって同地沿岸に運ばれるためと考えられています。では、一度棲みついたキタムラサキウニは羅臼で産卵しないのでしょうか。ある研究の中に「羅臼沿岸は生息北限よりも低温であるため、成熟が制御され再

生産は成功しないだろう」とあります。しかし、近年の増殖傾向をみると、幼生の移入の他に、羅臼でも再生産が起こっているかもしれません。

そこで、今回、私達はこのことを確かめるために、羅臼漁協と共同でキタムラサキウニの性成熟状況について調査しました。

キタムラサキウニの繁殖生態調査スタート

2010年６月～10月、羅臼地先の水深５m帯（岬町ろうそく岩付近）に生息するキタムラサキウニを毎月約100個体ずつ採集しました。それらの殻径や重量を測定したところ、平均殻径66.8（標準偏差6.7）㎜、平均重量116.2（標準偏差33.5）gでした。

季節変化に伴う生殖巣の発達状況を調べるため､生殖巣指数（GIと略:GI=（生殖巣重量／体重）×100）を経時的に調べました。その結果、調査を開始した６月中旬はいずれの個体も生殖巣が小さく､平均GI値は7.6と低値でした(図２)。しかし、

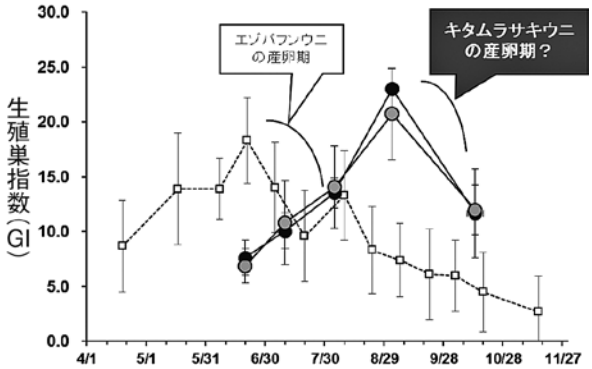


図２　羅臼沿岸に生息するキタムラサキウニの生殖巣指数の変化
◯キタムラサキウニ雄、●キタムラサキウニ雌
□エゾバフンウニ（参考）

その後、生殖巣は徐々に大きくなり、７月中旬にはGI値が10.7、８月上旬には13.8となり、９月上旬には最高値21.5に達しました。一方、生殖巣はその後、顕著に小さくなり、最終調査を行った10月中旬にはGI値が11.9まで急減しました。羅臼のエゾバフンウニの性成熟過程の場合、４月以降、配偶子形成の進行に伴ってGIが徐々に増加し、ピークとなる７月に完熟状態となり、その後、卵

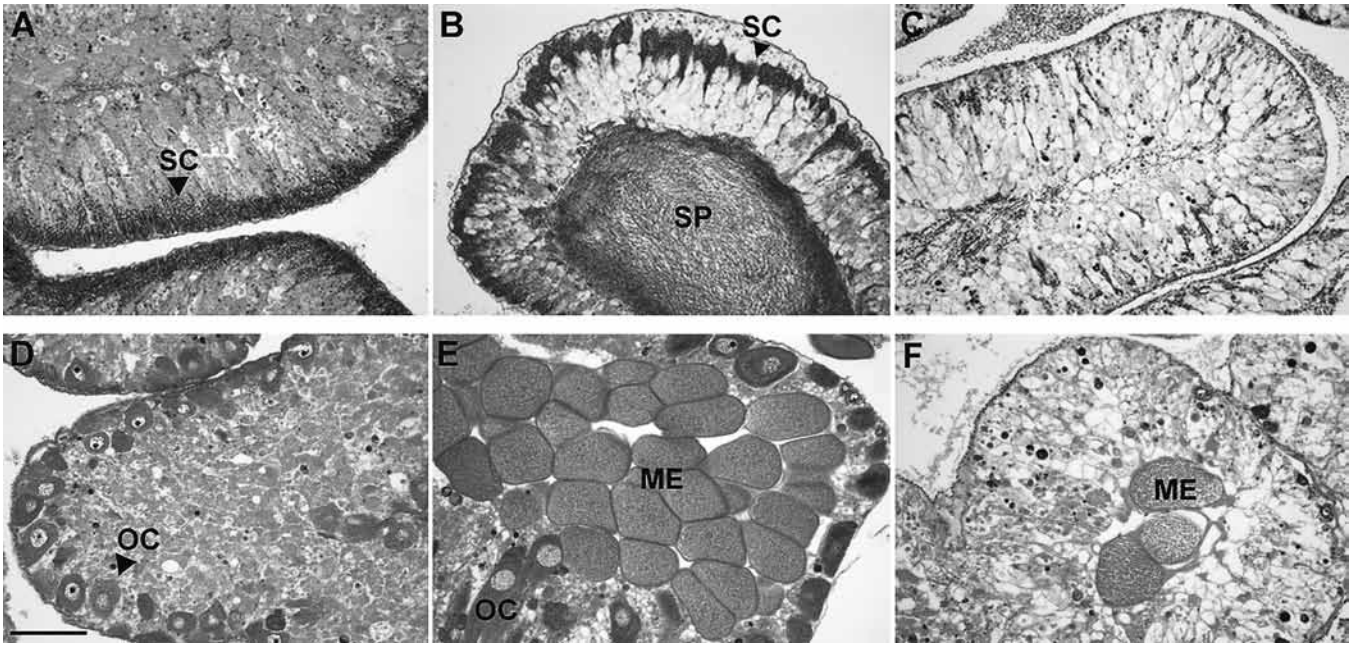


図３　羅臼沿岸に生息するキタムラサキウニの生殖巣の組織観察像　Bar=100μm
Ａ雄（７月採集：成長期）、Ｂ雄（９月採集：成熟後期）、Ｃ雄（10月採集：放出期）
Ｄ雌（７月採集：成長期）、Ｅ雌（９月採集：成熟後期）、Ｆ雌（10月採集：放出期）
SC:精母細胞、SP:精子、OC:卵母細胞、ME:成熟卵

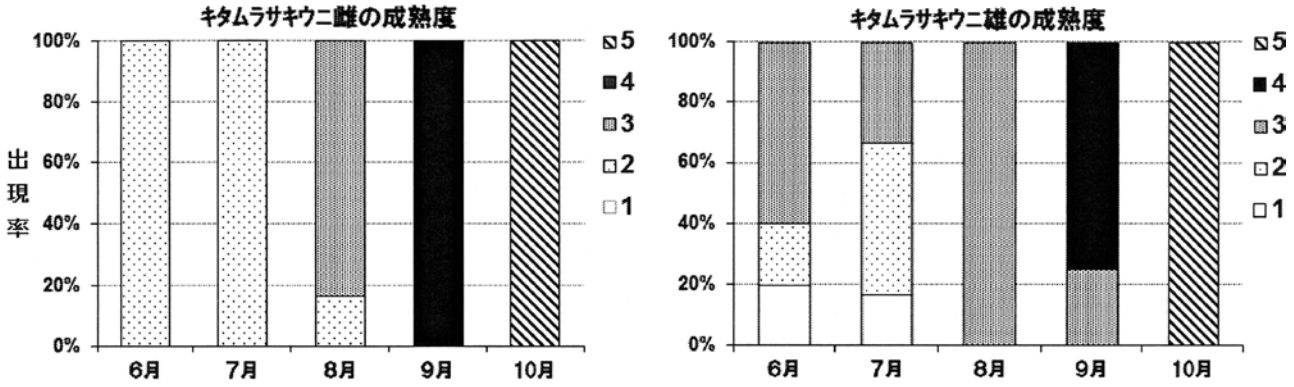


図４　羅臼沿岸に生息するキタムラサキウニの成熟度の変化
熟度１：回復期、熟度２：成長期、熟度３：成熟前期、熟度４：成熟後期、熟度５：放出期

や精子の放出によってGI値が低下します。キタムラサキウニでも同様だとすると、生殖巣が最大となった９月から10月にかけて卵、精子を放出している可能性があります。

そこで、キタムラサキウニの産卵の有無を確認するため、組織学的解析手法によって性成熟過程を観察しました。その結果、６月～７月では、卵巣および精巣内の生殖細胞は未発達な状態でしたが（図３のAとD、図４）、８月になると雌では卵母細胞、雄では精母細胞が顕著に増加し、成熟卵や精子も出現しました(図４)。さらにGIがピークに達した９月、生殖巣内は成熟卵、または精子で埋め尽くされており、雌雄ともに放卵、放精直前の状態に達しました（図３のBとE、図４）。一方、GIが急減した10月、卵巣、精巣を埋め尽くしていた成熟卵や精子はほとんど消失していました（図３のCとF、図４）。生殖巣内には空隙が目立ち、卵や精子が自己崩壊した痕跡もなかったことから、９月から10月までの一ヵ月間で体外に卵、精子を放出したと推察されます。従って、本来の生息域ではない羅臼でもキタムラサキウニは正常に成熟し、そして産卵に至ることが明らかになりました。そのため、羅臼沿岸では他海域からの幼生の移入に加えて、自己繁殖によっても増殖していると考えられます。

近年、なぜ羅臼沿岸でキタムラサキウニが増え始めたのか？今のところ、この謎について明確に回答できません。ただし、エゾバフンウニを始めとする多くのウニ類において、性成熟や産卵は水温などの環境因子によって制御されることが知られています。もしかすると、沿岸環境が長期的に変動していく中で、生息域でなかった羅臼でもキタムラサキウニの繁殖に有利な条件が整いつつあるのかもしれません。今後、年間水温などの環境要因とキタムラサキウニの分布状況との関係を調べることで、増えた理由を解明するヒントが得られると考えています。

新たな取り組み：キタムラサキウニの試験操業

エゾバフンウニと同様に、キタムラサキウニもコンブを中心とした海藻類を好んで食べます。そのため、ウニ資源と海藻資源のバランスを保つには、新たに加わったキタムラサキウニとうまく付き合う方策を検討する必要があります。

今回の調査結果を受けて羅臼漁協ウニ漁業部会では、早速、キタムラサキウニの試験操業に取り組みました。“今後、キタムラサキウニが増える可能性があるならば、操業することで分布密度を管理し、藻場を守りながらウニを採る体制をつくる”というのがねらいです。2011年７月６日及び

８日に地先２カ所の漁場において、操業船２隻・潜水士４名による潜水操業を行いました。キタムラサキウニはまばらに分散していたため採集はやや苦労しましたが、２日間で合計839kgを漁獲し、さらに羅臼産キタムラサキウニとして初めて出荷、販売することもできました。今回は潜水だけでしたが、今後、船上採集（たも採り）も併用するとより広範囲に、効率よく密度管理を行うことが可能です。キタムラサキウニ操業と藻場保全の両立を目指す現地の取り組みにいっそう期待が寄せられます。

最後に

今回、釧路水試では繁殖生態調査の他に、羅臼産キタムラサキウニの塩蔵品を試作し、食品としての特性を調べました。試作品を羅臼漁協の職員に試食してもらったところ、「エゾバフンウニに比べてサッパリした口あたりでおいしい」と予想以上の高評価でした。道東地方では馴染みがなかったキタムラサキウニですが、意外に新たな名産品へと変貌するかもしれません。

「最近、やけに○○○○が獲れるようになった」という声をよく耳にします。こうした珍客は厄介者か、それとも天の恵みか。まずは正体を把握し（生態調査）、うまく付き合う手段（管理方策、利活用方法）をあみ出すことが大事だと考えます。浜のニーズに応えるよう頑張りますので、今後も釧路水試の調査研究にご期待ください。

（萱場隆昭　釧路水試調査研究部・菊池八起
羅臼漁協・辻　浩司　網走水試加工利用部
報文番号Ｂ2352）

さけます・内水面シリーズ

ヤマトシジミから良い卵を得る方法

キーワード：ヤマトシジミ、人工種苗生産、産卵時間

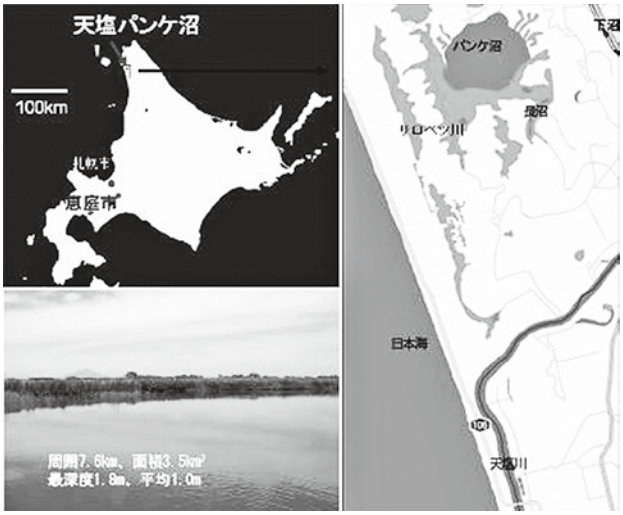


図１　天塩パンケ沼の位置と沼内の様子

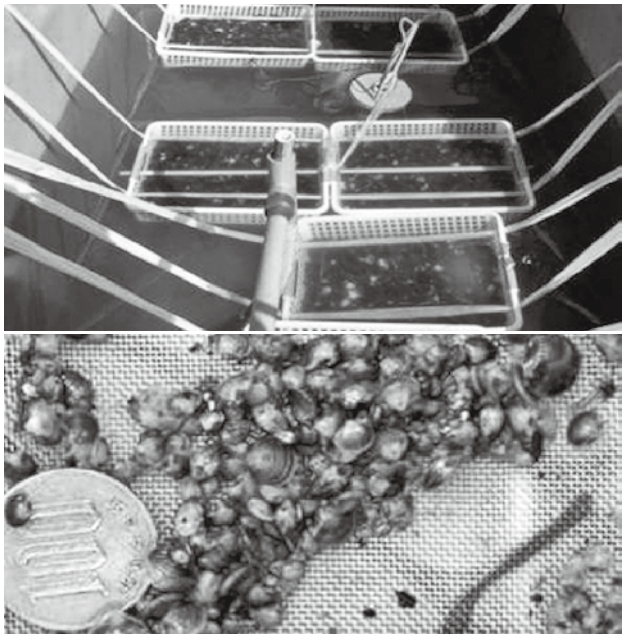


図２　産卵の様子（上）と稚貝（下）

大量の稚貝を生残させるにはどうしたらよいのか？ヤマトシジミ（以下、シジミ）の稚貝を顕微鏡で見ながら考えていました。

天塩川水系のシジミは「蝦夷の三絶」として北海道の絶品に挙げられるほど著名な水産物として知られていました。しかし､天塩パンケ沼（図１）のシジミ資源量はここ20年の間に約１/20の100トン前後へと大きく減少してしまい、稚貝もほとんど観察されなくなってしまったのです。毎年の浮遊幼生調査では幼生が確認される場合もあることから、沼内のシジミが産卵しているにもかかわらず稚貝にまで育たない状況にあるようです。このような現状では自然に任せていてもシジミが増えるとは思えません。そこで、初めに人工的に卵を得て稚貝まで育てる技術を確立し、その後にどの様に放流すれば生き残り、資源となるのかを考えることにしました。今回は、卵を得て稚貝にまで育てる人工種苗生産技術の中で良い卵を得る方法について説明します。

技術を開発するための試験が進むにつれて卵から稚貝になるまでの低い生残率が人工種苗生産の大きな障害になっていることがわかってきました。卵は数億という単位で採れるのですが、幼生やその後の稚貝の生残率が低いのです。シジミの産卵期は７月～８月で、この時期の親貝を採取、一晩冷却して翌日25℃に暖めた15%海水に直接投入し産卵させます（図２上）。灰色で直径約80㎛の球形な卵は、受精していると翌日には幼生になって泳いでいます（浮遊幼生）。親貝数千個体を１トン水槽に入れて産卵させた場合に、卵から

幼生になる割合（幼生化率）は30%前後に低下してしまいます。沼が凍る冬の前に稚貝を沼に収容するため、飼育を続けていた殻長500㎛程の稚貝（図２下）を10月末に水槽から取り上げると生残率は１%以下とさらに低い値になっているのです。この生残率を上げられないかということです。

産卵させる際には、充分に成熟した親貝から良い卵を採る必要があります。しかし、直径約２㎞のパンケ沼は広く、成熟に必要な水温や塩分環境が場所により異なると考えられるため、沼のどこから親貝を取るのかが問題です。そこで、沼内の４地点から毎週各50個体を取りあげて産卵を誘発する刺激を与え、産卵数から産卵盛期を調べてみました。すると、産卵のピークが地点毎に異なることがわかりました（図３）。この様に産卵の盛期に卵を採ることで、より効率的に採卵できそうです。次に、平成18年に採択された（独）科学技術振興機構の地域イノベーション創出総合支援事業「シーズ発掘試験」の中で良い卵とはどの様なものかを調べてみました。この試験では、卵の質に着目して、産卵刺激を開始してから３時間後に卵の発生段階を、その翌日に幼生化率を調べてそれらの関連をみたのです。その結果、３時間後に発生段階がより進んだ群では、翌日の幼生化率が高い値を示していることがわかり、産卵刺激から産卵までに要する時間が短いほど良い卵であることが示されました。

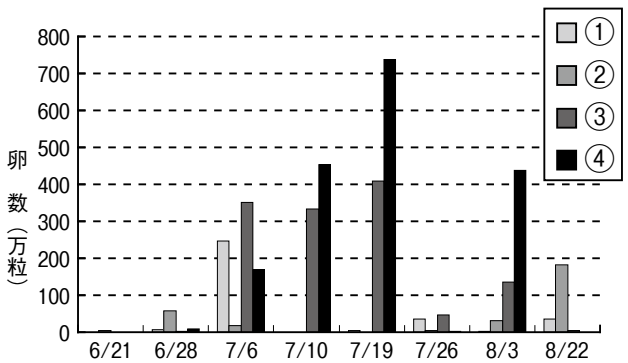


図３　４地点毎の産卵数の変化

人工的に卵を採る場合、雌か雄かは外見からはわかりませんから、採卵時に多数の親貝を容器内に収容します。すると、採卵終了時に卵と共に多量の排泄物や精子が飼育水中に懸濁してしまい、懸濁の度合いが増すと卵の生残が低下することがわかりました。予め、雌がわかれば効率的な採卵ができそうですし、良い卵を産む個体を特定できる可能性があります。

平成21年度から農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」採択課題「環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖システムの開発」に参加して、良い卵を産む親貝の指標を見つける試験を行って来ました。卵の中には幼生になった後、餌を食べられるようになるまでの栄養源である卵黄蛋白質（以下、ビテリン）があります。ビテリンが卵の良し悪しを決めているかもしれないと考え、試験を進めるためにビテリンを取り出し（抽出、精製）てみました。また、このビテリンをウサギに投与して特異的な抗体を作製して、ビテリンの測定方法も開発しました。さて、これまで雌雄を判別するにはシジミの貝殻を開いて中の食べる部分（軟体部）を見て、黒いのが雌などとしていました。殺してしまってはその後に採卵ができませんから、生きたままで判別しなければなりません。シジミを水中から取り上げると必ず貝殻を閉じてしまいますが、殻の内部には水を蓄えています。シジミなどの軟体動物は開放血管系といって、ヒトの様に血管が全て繋がっていないので、体の成分が体外に漏れ出してしまい、殻内の水は体成分とほぼ同じものを含んでいることになります。ここではこの水をヘモリンフと呼びますが、これに注目してみました。なぜならヘモリンフは個々のシジミから生かしたまま取れる唯一の物質なのです。最初はヘモリンフの採取方



図４　ヘモリンフ採取の様子

法から検討してみました。細い管を挟み込んだりしましたが最も良い方法は図４に示したように27ゲージの細い注射針を隙間からゆっくりと差し込み、注射器でヘモリンフを取り出すことでした。個々のシジミに番号を付け、取り出したヘモリンフを膜（PVDF膜）に点状に塗布して前述した抗体と反応させると、雌だけ反応することが確かめられました（図５）。図では12列８行に94個体のヘモリンフを塗布した結果を示しており、丸く反応のあるのが雌ですが、雄は反応が無いので色が出ていません。この判定後に殻を開いて個々の雌雄を確認したところ反応個体は全て雌でしたので、この技術を使うことにより雌を生存させたまま選び出すことが可能となりました。さて、図５

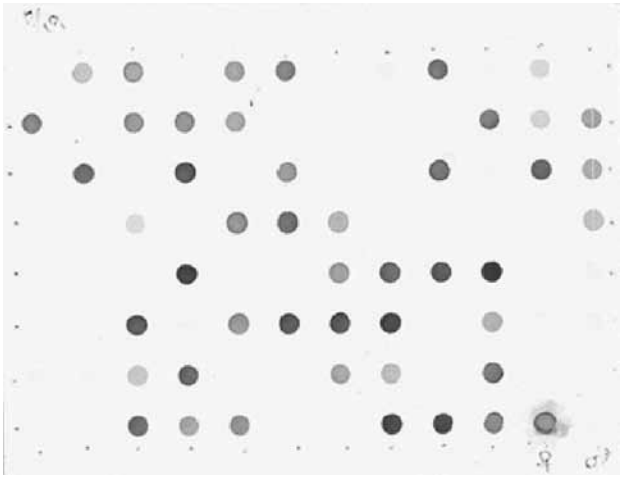


図５　ドットブロットでの反応の様子　各個体から採取したヘモリンフを縦12、横８列に等間隔にブロットした。抗シジミビテリン抗体と反応した雌個体は黒円を示している。



図６　個別採卵の様子

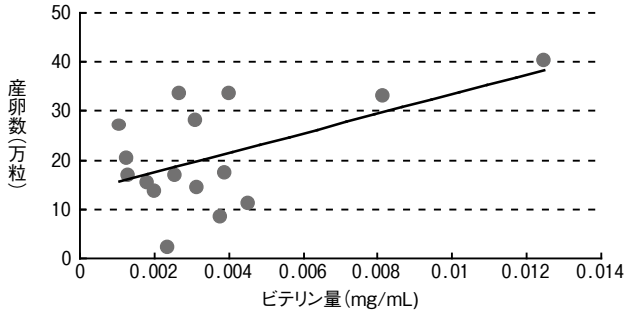


図７　ビテリン量と産卵数との関連

の丸に濃淡があるのがわかるでしょうか？これはビテリン量の多い少ないと関連しています。判定した雌から個別に採卵し（図６）、卵数とヘモリンフ中のビテリン量との関連をみました（図７）。するとビテリン量の多い個体は産卵数も多いという結果が得られ、生存させた状態で産卵用親貝としての良し悪しがわかる技術を開発できました。

以上のように、多数の卵を産む親の判別法や良い卵の基準など基礎的なことはわかってきましたが、それ以降の飼育技術については未だ確立していない部分が多く今後に残された大きな問題です。

（寺西哲夫　さけます内水試内水面資源部

報文番号Ｂ2353）

北水試百年こぼれ話　⑧北水試所属の小型調査船について

吉田　英雄

キーワード：北水試、小型調査船、磯舟、１トン以下、エピソード

今回は、北水試に所属していた磯舟クラスの調査船とそのエピソードについてご紹介します。

「北海道水産試験場五十年史」（中央水産試験場図書室に所蔵されている1950年頃作成と推定される手書きの原稿）によると、定地観測用の所属調査船が８隻あったと記載されています。

名前の付いた船は３隻のみですが、「川風号」と「かもめ丸」はいかにも水試らしい、また「北水丸」はそのものズバリのネーミングです（表１上）。

明治34（1901）年に始まった北海道における沿岸水温観測の事始めや歴史については、本こぼれ話シリーズの③（北水試だより79号、「高島水産調査所と高島ステーション」）や「北水試百周年記念誌（2001）」の「定地観測」に詳しく記載されていますが、昭和に入った1927年度から、北水試では沿岸水温観測点として、道内では沓形、紋別、室蘭、道外では青森県深浦、新潟県佐渡の水津、石川県輪島の合計６カ所を増設しました。

定地観測所では、「観測を行う専任の人を雇って、沿岸水温観測のほかに毎日３回沖合観測点で各層観測も行う」ための船が必要でした。

しかし、定地観測用の調査船は、「沖合観測」の終了（輪島では1951年、水津1952年、紋別・沓形・室蘭1958年）に合わせて、定地観測所とともに廃止されたようです。残念ながら、これらの有名無名の船の写真は残されていません。

その後、北水試では、こうした沿岸での調査には、漁業者や漁協所属の漁船や指導船を用船して実施してきました。コスト面ばかりでなく、調査海域の状況に詳しい漁業者とともに、調査研究を進めることで、地元の理解と協力を得られるばかりでなく、調査研究ニーズの把握もできるというメリットが大きいこともその理由です。

表１　北水試所属の１トン以下の小型調査船の仕様

船名	所在地	登録番号	トン数	長さ(m)	幅(m)	深さ(m)	備考
川風号	余市	HK5−23296	1.12	6.48	1.52	0.58	
※	余市	HK5−23293	1.47	7.06	1.56	0.69	
かもめ丸	稚内	HK5−23300	0.44	6.00	0.90	0.39	
※	紋別	HK5−23299	0.11	3.00	1.20	0.13	
※	室蘭	HK5−23298	0.46	6.30	0.97	0.32	
※	沓形	HK5−23297	0.31	4.90	1.03	0.32	
※	輪島(石川県)	IK5−4633	0.679	5.40	1.30	0.50	1951年観測終了
北水丸	水津(新潟県)	NG5−8077	0.79	5.50	1.23	0.59	1952年観測終了

注)資料は、北海道水産試験場五十年史より引用、※印:船名無し

船名	所在地	登録番号	トン数	測度長さ(m)	測度幅(m)	測度深さ(m)	備考
おやしお皿世	余市	HK3−123182	0.50	5.33	1.54	0.4867	FRP(船外機30馬力)
おやしお丸	稚内	HK3−125603	0.3	3.80	1.81	0.40	ゴム(船外機30馬力)
第2 トコロカムイ号※	恵庭	HK6−1441	0.20	3.87	1.40	0.54	FRP(船外機9.9馬力)

注)平成以後に使用された小型調査船
※さけます内水試所属小型船(名の由来はアイヌ語名で沼を守る神様の意、命名は大沼漁協宮崎司組合長)

一方で、水産試験場内にも自前の小型船が欲しいという要望はあり、中央水産試験場（余市町）が平成５（1993）年に建て替えられた時に、FRPの船外機船が導入され（表１下）、中央水試所属の試験調査船おやしお丸(178トン)にあやかって、おやしおⅢ世と命名されました。使用に必要な、運搬用の台車の購入、台車を牽引するための公用車の改造などを行い、ヒラメの初期生活史調査などの他、水試前浜での「中央水試一般公開」時の人気イベントの「地引き網体験」にも使われてきました。

しかし、小型船舶操縦士免許取得や船体のメンテナンスなど経費面での組織的支援基盤の脆弱さから、使用頻度は低くなり、北海道大学忍路臨海実験所でより有効に活用してもらおうと2006年３月に譲渡されました（写真１）。

印象に残るエピソードとしては、1998年７月に開催された、余市町の第30回北海ソーラン祭りパレードで、台車に乗せたおやしおⅢ世を山車に改造して参加し、見事山車コンテストに優勝したことです（図１）。この当時は、休日に調査研究業務以外で公用車を使用することに関しての組織的なハードルが高く、行事への参加は理解してもらったものの､「黙認（組織的には無かったこと）」という形でした。運転手として参加した筆者は、パレードから無事帰還してほっとしたことが思い出です。

次に、稚内水産試験場で小型調査船として2006年１月に登録したゴムボートのお話をします。このゴムボートは、2010年１月末で用途廃止となった三代目のおやしお丸（178トン、中央水産試験場所属）建造時の装備品として購入されたもので、船名もそのものズバリ「おやしお丸」です（表１下）。

稚内水試では、北海道区水産研究所や北海道大学などと共に「トド出現実態・生態把握調査」を行っており、宗谷岬から北西約１㎞沖に見える通称「弁天島」という、冬場に多くのトドが上陸する周囲500m程度の岩礁で上陸数を把握する計画



写真１　北大忍路実験所内の国土地理院忍路験潮場前に係留されるおやしおⅢ世（2007年10月）



図１　第30回北海ソーラン祭り山車コンテストで優勝した「帰ってきたウルトラニシン号（中央水試・畑中理容店チーム)」（広報よいち表紙）

を立てました。しかし、この地区では、冬場は沿岸が凍結してしまい、漁船は陸揚げされるため、自前で弁天島まで渡る手段として、おやしお丸のゴムボートを使うことにしました。

研究職員には小型船舶操船士の免許所持者がいなかったため、稚内水試所属試験調査船乗組員も参加し、地元の宗谷漁業協同組合の協力を得て実施しました。小型ゆえ、波や風に弱いという欠点があり、調査は天候に大きく左右されましたが、用船（漁船）が見つかるまでの２年間活躍してくれました（写真２）。現在は、稚内水試の漁具倉庫に畳まれています。

なお、2010年に北水試と同じ道総研水産研究本部の一員となった、さけます・内水面水産試験場



写真２　ゴムボートのおやしお丸（トド調査で弁天島に上陸、2006年２月）



写真３　北海道南幌町親水公園の沼でオオクチバス駆除調査中（2004年９月）の第２トコロカムイ号（写真提供：さけます内水試）

（元道立水産孵化場）には､「第２トコロカムイ号」があり、現役で活躍中です（写真３）。

一般の皆さんは、公設研究機関である水産試験場には、魚を飼う水槽や調査に使う道具（船や潜水用具など）を当たり前に備えているとお考えでしょう。我々研究を志す者も、贅沢な設備までは求めていませんが、同様に考えています。若い水産研究者が希望に燃えて、水産試験場に就職したら、何も無かったでは、研究意欲も下がってしまいます。

しかし、これらの設備は利益を得るための商売道具として使っているわけではありませんので、研究予算が削減されると、これらを使いこなすことは、なかなか大変なことです。

地方の博物館や水族館の存続にも言えることで、携わる職員の経費削減努力や工夫は当然ですが、地域住民の皆さんや国民の理解が不可欠であるとともに､我が国の「国力」や「国民の文化度」が問われるところでもあります。

現在道内にある７つの水産試験場では、それぞれの水産試験場が、それぞれ本州の県に相当する規模の「管内」において、それぞれ専門の研究機能と設備を集約化して効率化を図っています。そして、必要不可欠な共通の設備と機能を持つことで、地域ごとの研究ニーズに的確に応える体制をとりながら、調査研究活動を行っています。

こうした調査研究の歴史の中で、有名無名の小型調査船が存在し、活躍してくれたことを、我々研究者は忘れてはならないでしょう。

（よしだひでお　稚内水試場長

報文番号B2354）

各水試発トピックス

天皇陛下、栽培水試をご視察

陛下は平成23年９月10日に札幌市で開催された「国際微生物学連合2011会議記念式典」にご臨席され、その後道内事情ご視察のため、９月12日には栽培水試にもご来場されました。

道内ご視察はタイトな日程でお疲れの中、当水試は最後のご視察場所でもあり、栽培漁業の取組状況を５魚種に限定しご説明することとし、まず、事業の安定化を目指しているマツカワ、ホタテガイ、次に事業化を目指しているキツネメバル、マナマコ、そして次の栽培対象種として可能性を探っているタラバガニをパネルや、水槽展示、標本を１階展示ギャラリーに集約し簡潔にご説明をすることとしました。

魚を水槽に搬入する作業はご視察当日で、それも一時間前に終えなければならない作業日程で、当日の朝は警備関係者、報道陣、道関係者などでごった返す中、水槽への注水、展示する魚の搬入等を迅速に行い、なんとか予定設置時間には整いました（写真１）。

陛下は、予定時刻より少し遅れて11時頃に栽培水試へご到着され、ご休憩時間を早めに切り上げてのご視察となりました。まず、初めに道総研丹保理事長から道総研の組織や役割などをご説明し、引き続き西内場長から栽培水試の取組についてご説明をしました（写真２）。

噴火湾のホタテガイ養殖作業についてのご説明の際、陛下は津波被害についてもご質問されて気遣っておいででした。また、お帰りの際、お見送りした職員に、「これからもよい研究をされることを期待します」というお言葉をいただき、職員にとって大きな励みとなりました。



写真１　ご視察一時間前の準備作業



写真２　キツネメバルのご観察

（大沼正之　栽培水試総務部）

各水試発トピックス

中央水試資源管理部海洋環境グループ嶋田主査が日本プランクトン学会論文賞を受賞

高知大学朝倉キャンパスで2011年９月16～19日の日程で開催された、2011年日本ベントス学会・日本プランクトン学会合同大会の、日本プランクトン学会総会（18日）において、中央水試資源管理部海洋環境グループ嶋田主査に、日本プランクトン学会論文賞が学会長から授与されました（図１）。対象となった論文は、

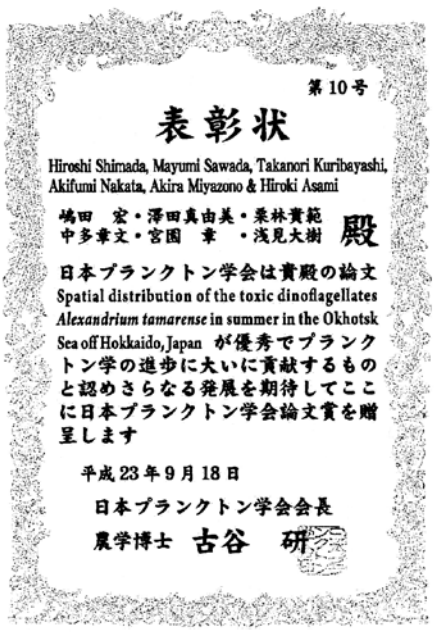
Shimada, H., M. Sawada, T. Kuribayashi, A. Nakata, A. Miyazono, H. Asami: Spatial distribution of the toxic dinoflagellate *Alexandrium tamarense* in summer in the Okhotsk Sea off Hokkaido, Japan, Plankton Benthos Res., 5: 1-10, 2010.

です。邦題はありませんが、訳せば、「北海道沖オホーツク海における夏季の有毒渦鞭毛藻アレキサンドリウム・タマレンセの分布」となります。

この論文の内容を簡単に説明します。北海道オホーツク海の地まきホタテガイ漁場では、夏季に、数年に一度の頻度で有毒渦鞭毛藻*Alexandrium tamarense*を原因種とする麻痺性貝毒が発生します。この種は、沿岸を流れる宗谷暖流には分布せず、その沖側に分布するオホーツク海低塩分水の中に分布すると考えられています。その分布・動態を、北水試の定期海洋観測の時に合わせて調べ、「オホーツク海低塩分水がこの種の成長に好適な条件を有する」ことを明らかにした結果を記述したものです。

この受賞対象論文の著者は６名の連名となっていますが、日本プランクトン学会会則第20条の付則では、「表彰は春の総会において行い、主著者に対し賞状を授与する」ということで嶋田主査が受賞しました。東日本大震災の影響で春の学会が中止となり、半年遅れて今回の授与となりました。

また、この論文は、沖にいる原因プランクトンが宗谷暖流を横切って沿岸に入り込み、麻痺性貝毒を引き起こすメカニズムを解明し、宗谷暖流の勢力を指標として、麻痺性貝毒の発生が予測可能であることを示したことで受賞した、平成23年全国水産試験場長会会長賞の業績の中の主要論文の一つでもあります。


第10号

表彰状

Hiroshi Shimada, Mayumi Sawada, Takanori Kuribayashi, Akifumi Nakata, Akira Miyazono & Hiroki Asami

嶋田　宏・澤田真由美・栗林貴範
中多章文・宮園　章　・浅見大樹　殿

日本プランクトン学会は貴殿の論文 Spatial distribution of the toxic dinoflagellates *Alexandrium tamarense* in summer in the Okhotsk Sea off Hokkaido, Japan が優秀でプランクトン学の進歩に大いに貢献するものと認めさらなる発展を期待してここに日本プランクトン学会論文賞を贈呈します

平成23年9月18日

日本プランクトン学会会長
農学博士　古谷　研

図１　表彰状

（田中伊織　中央水試研究参事）

各水試発トピックス

川崎琢真研究職員（栽培水試）、平成23年度日本水産学会北海道支部大会「最優秀講演賞」を受賞！

平成23年11月25日～26日、北海道大学水産科学研究院で開催された日本水産学会北海道支部大会において、川崎琢真研究職員（栽培水試）が最優秀講演賞を受賞しました。今大会から若手研究者の育成と研究の発展を図るため、最優秀講演賞と最優秀学生講演賞が制定され、川崎研究職員が最初の受賞者となりました。

演題名は、「タラバガニゾエア幼生の摂餌生態」です。今回の講演では、タラバガニゾエア幼生の飼育水槽に自分の体長ほどもあるアカガレイ仔魚を収容したところ、アカガレイ仔魚を捕食する様子が観察されたことを発表しました。

講演内容の概略は、仔魚を食べる際、その捕獲行動として、活発に泳ぎ回りながら、体の正面に接した獲物を瞬時に第一顎脚で捕らえ、そのまま数十分もの間、捕らえたまま摂食をするというものです。さらに、ゾエア幼生が成長するにつれ、獲物を捕らえる能力が向上することも示唆しています。タラバガニゾエア幼生における摂餌行動の詳細な観察は、あまり例がないことです。今回の受賞は、川崎研究職員の日頃の旺盛な探求心と鋭い観察力が、実を結んだ結果と言えるでしょう。

栽培水産試験場では、2008年からタラバガニ種苗生産技術の開発に取り組んでいます。種苗生産技術開発の中で、初期餌料の開発は重要な課題の一つです。しかし、タラバガニ幼生の天然での摂餌に関する知見はほとんどありません。そういう意味で今回の報告は、タラバガニの初期生態における新たな情報が得られたのではないかと思います。

（森　立成　栽培水試栽培技術部）



賞状を手にする川崎研究職員

各水試発トピックス

北海道初記録のジンベエザメ

2011年９月中旬、増毛沖のサケ定置網にジンベエザメがかかったという連絡が留萌南部地区水産技術普及指導所から寄せられました。ジンベエザメは現場で海に返されたとのことでしたが、その後、同指導所にそのときの写真を入手していただき、サメ類分類の専門家である岩手県水産技術センターの後藤友明博士に確認していただいたところ、ジンベエザメで間違いないとの回答をいただきました。また、これまでに北海道で発見された例はなく、北海道では初めてとなる貴重な記録であるとのことでした。写真は増毛漁業協同組合青年部長の櫛引一也氏から提供していただいたもので、ジンベエザメの大きさは全長約５メートルだったそうです。この紙面をお借りして、関係者の皆様にお礼申し上げます。

ジンベエザメはテンジクザメ目ジンベエザメ科に属する世界最大の魚類で、成長すると全長で12～13メートルになります。名前の由来は、背中の白い斑点の模様が「甚兵衛羽織(じんべえばおり)」という着物に似ていることだといわれています。ジンベエザメは世界中の温帯から熱帯の暖かい海域に分布し、日本では初夏から秋にかけて、九州、四国、本州の太平洋沿岸にやってくるようです。今年は道北でもブリが大量に漁獲されるなど、近年北海道でも南方の魚が多く見られるようになりました。ジンベエザメも暖かい海流にのって来道してきたのかもしれません。

また、日本ではジンベエザメを食べる習慣はありませんが、インド洋や太平洋南西部で主に食用として漁獲されています。そのため、ジンベエザメが減っていると考えられており、ワシントン条約では「絶滅危惧種（絶滅危惧Ⅱ類)」に指定されています。

（三原栄次　稚内水試調査研究部）



写真　増毛沖のサケ定置網に迷い込んだジンベエザメ

各水試発トピックス

水中音響カメラ・稼働中

本誌81号で導入を紹介しました水中音響カメラ。平成23年の秋から冬にかけて、野生サケの遡上数調査のために河川に持ち出しました。まずは使い勝手を確かめる意味合いの強い今年度の調査でしたが、今年は長雨が断続的に続いた事から、川の濁りがなかなか治まりませんでしたので、音響カメラの威力が十分に発揮された年となりました。今回は調査の様子をご紹介致します。文末の括弧内の番号は下図の番号を示しています。まず、水中音響カメラ本体、モニタおよび記録用のノートPC、ユニット、その他野営用機材一式をボートに載せて現場に運びます（①）。所定の場所に機器類を設置します。野外では電源が必要となり今回は発電器を使いました（②）。水中にカメラをセットし、出来るだけ広いエリアを捕捉するように角度を調整します（③）。この時の調査でも川の濁りがなかなか治まらないため、目視では魚の姿は全く見えていません（④）。ところが音響カメラが捉えたPC画面には川を遡上する魚の姿が映し出されています。解析ソフトを使って動く物体を赤く表示させる事で魚の映像がよりはっきりと浮かび上がります（⑤）。確認のためにカメラの前に刺し網を流して捕獲を試みました（⑥）。すると、網に掛かったのは鮮やかな婚姻色の現れたサクラマス（雄）でした（⑦）。

河川の特定の場所に設置し、定期的に調査することで遡上数を推定することが出来そうですが、魚種を判別する必要もありそうです。サケとサクラマスでは体サイズや形態に違いがありますので、これらの点を踏まえてさらに検討を深めたいと思います。

（佐々木義隆　さけます内水試さけます資源部）

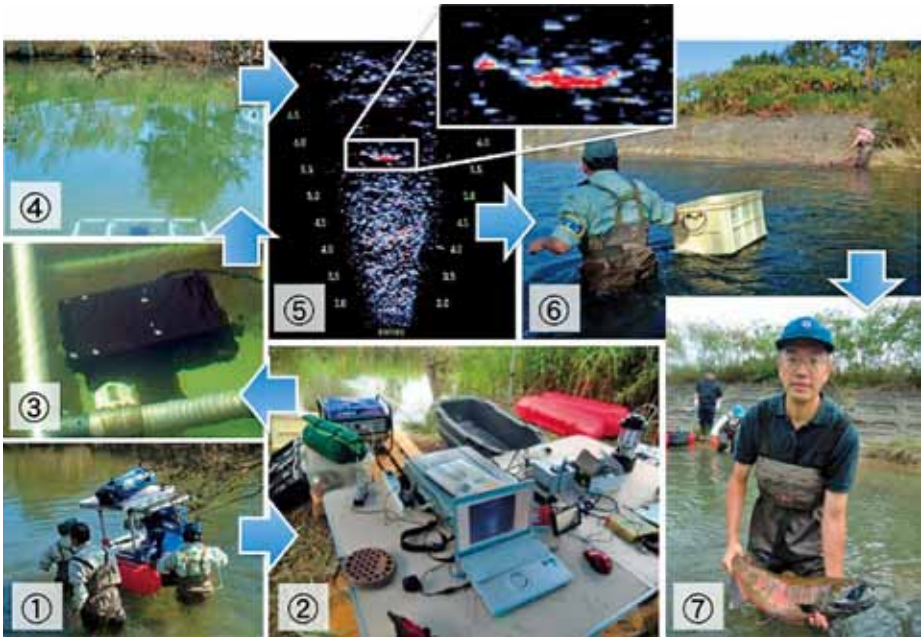


図　水中音響カメラによる遡上調査の様子。図中の番号は本文を参照して下さい。

各水試発トピックス

「水中の生きものを学ぼう」の開催

函館水試では、平成23年10月14日「はこだてカルチャーナイト2011」（函館商工会議所が中心となった実行委員会が主催）において、函館国際水産・海洋都市推進機構のプログラムに協力する形でイベントを開催しましたので、その内容をご紹介します。

●「ホタテにも心臓や目がある！！」～ホタテガイの解剖教室

解剖教室には小学校低学年から大人までの約30名が参加していました。参加者は、水試職員によるパワーポイントでの手順説明に従って、実際に解剖をしながら、クイズ形式でホタテガイの鼓動する心臓を発見し、用意された虫眼鏡で興味深く観察していました（写真１）。



写真１　ホタテガイの解剖教室

●「ホタテガイ　VS.　ヒトデ」～水槽展示

展示水槽ではホタテガイが海水を噴射してヒトデから逃げる様子を観察したり、エゾメバル（ガヤ）などを図鑑と照らし合わせて熱心に学習していました（写真２）。



写真２　水槽展示

●「ヌルヌル？ザラザラ？水中生物にさわってみよう！」～タッチプール

タッチプール周辺は幼児から小学生を中心に賑わいました。子供達はカレイ、サメ、ヒトデ、ナマコなどに触れて、陸上生物とは異なる手触りや独特の動きを学んでいました（写真３）。



写真３　タッチプール

●噴火湾のホタテガイ養殖模型及びパネル

生物コーナーの他に、噴火湾のホタテガイの養殖方法について、模型（採苗器、ザブトンカゴ、耳づり）とパネルを展示しました。参加者は、見慣れない養殖施設に見入っていました。

（森　純悦　函館水試総務部）

各水試発トピックス

「平成23年度乾貝柱検品査定会に出席」

平成23年９月２日、紋別市渚滑市民センターで乾貝柱検品査定会が開催されました。この査定会は北海道乾ほたて貝柱自主格付協議会の主催により、乾貝柱製品における品質の向上と均一化を目的として、平成15年から毎年開催されています。今年度は、乾貝柱の製造担当者、漁業協同組合、流通業者等、約100名が一堂に会して、道内20数加工場が製造したＳＡサイズ、１等検製品を検品し、優良品と劣品を選定しました。網走水産試験場加工利用部からは３名が来賓として出席し、検品査定に先立って北海道ホタテ漁業振興協会の委託研究である「乾貝柱製品の品質データベースの作成と製造技術の高度化に関する研究」について、成果報告を行いました。



（成田正直　網走水試加工利用部）

水産試験研究プラザの開催

平成23年11月22日（火）、11月24日（木）にそれぞれ積丹町、余市町において「藻場造成」を題材とした水産試験研究プラザを開催しました。今回のプラザは、日本海の沿岸で大きな問題となっている「磯焼け」の解消に向けた中央水試での試験研究内容などを浅海漁業従事者、漁協関係者等に紹介し、意見交換を行うことにより、今後の藻場造成の取り組みに活かすという趣旨のもと、後志北部地区水産技術普及指導所との共催で行ったものです。

当日は天候のすぐれない中、多数の参加者にお越しいただき、紹介した試験研究の内容に対しても多くの意見をいただくことができました。

今後も各地域で関心の高いテーマについて情報の提供や意見交換の場として水産試験研究プラザを開催したいと考えておりますので、ご要望などがあれば各水産試験場にお寄せ下さい。



（三坂尚行　水産研究本部企画調整部）

編集　水産研究本部出版物編集委員会

委員長　野俣　　洋
委　員　高柳　志朗　田中　伊織　蔵田　　護　干川　　裕
　　北川　雅彦　蛯谷　幸司　伊澤　敏穂　佐々木義隆
　　小出　展久　竹内　勝巳
事務局　坂本　達彦

＊　　＊　　＊　　＊　　＊

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

042-0932　函館市湯川町1－2－66
電　話　0138（57）5998
ＦＡＸ　0138（57）5991

釧　路　水　産　試　験　場

085-0024　釧路市浜町２－６
電　話　0154（23）6221
ＦＡＸ　0154（23）6225

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）2327
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84号

平成24年３月23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.fishexp.hro.or.jp
印刷　株式会社　須田製版