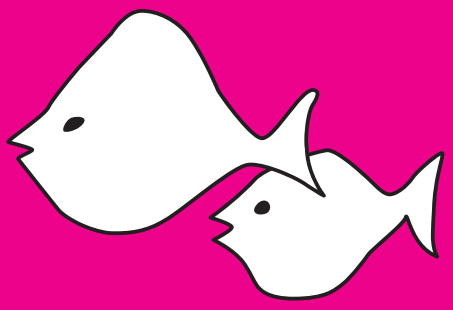
道総研

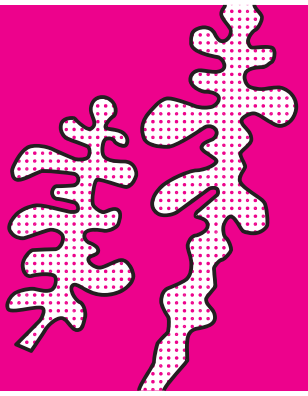
ISSN 0914－6849

HOKUSUISHI DAYORI

北水試だより

▷浜と水試を結ぶ情報誌◁





目　次／・刺し網漁業情報を用いたスケトウダラ親魚の来遊量把握……1
・貝毒管理への機器分析導入の検討……7
資源管理・海洋環境シリーズ
・北海道東部太平洋海域へのサンマの回遊状況について……11
資源増殖・水産工学シリーズ
・アサリの成長・生残に適した成育場選定手法の開発……15
さけます・内水面シリーズ
・北海道に生息するイトウ*Hucho perryi* について……19
北水試百年こぼれ話
・⑨北水試50周年水族館公開記念写真……22
各水試発トピックス
・道南各地からアオリイカの出現情報が寄せられています……24
・水中音響カメラ・釧路川へ……25
・「栽培水産試験場の一般公開」行われる……26
・北洋研究シンポジウムを開催しました……27

第86号
2013/3

地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部

刺し網漁業情報を用いたスケトウダラ親魚の来遊量把握

石田良太郎・武藤卓志・上田吉幸

キーワード：スケトウダラ、噴火湾、産卵、資源、来遊量、刺し網漁業、CPUE、漁場

すけとうだら刺し網漁業情報収集の背景と目的

スケトウダラは、北太平洋およびそれに隣接する海域に広く分布し、資源量の非常に多い魚類の一つです。そのためスケトウダラ資源量の変動は、漁獲量の変動に対してだけではなく、海洋生態系にも非常に大きな影響を与えると考えられています。本種の資源量は、1980年代中期にはアメリカ、ロシア､そして日本などにより600万トン以上の漁獲を支えるほどに膨大でしたが、1990年代に入ると世界中の多くの海域で減少していきました。これを受けて、資源を漁業によって減少させることなく持続的に利用するためには、資源の管理が不可欠という認識が世界中で強まり、現在、日本も含めた各国でTAC（Total Allowable Catch：漁獲可能量）制度を基本とした漁獲量規制がおこなわれ、近年の漁獲量は200万トン台で減少することなく推移しています。

日本近海に生息するスケトウダラは、資源変動の異なるいくつかの群れ（系群）で構成されています。このうちの太平洋系群は、東北太平洋～道東太平洋海域を主な生息域とし、我が国で最も大きな資源量を誇っています。この系群の最大の産卵場[1､2)]として知られる噴火湾周辺海域（図１）では、すけとうだら刺し網漁業（刺し網漁業）、沖合底曳網漁業（沖底漁業）、定置網漁業などにより、産卵期（12～１月）を中心に毎年10数万トンのスケトウダラが漁獲されています。このうち、刺し網漁業には、毎年４～６万トンのTACが配分

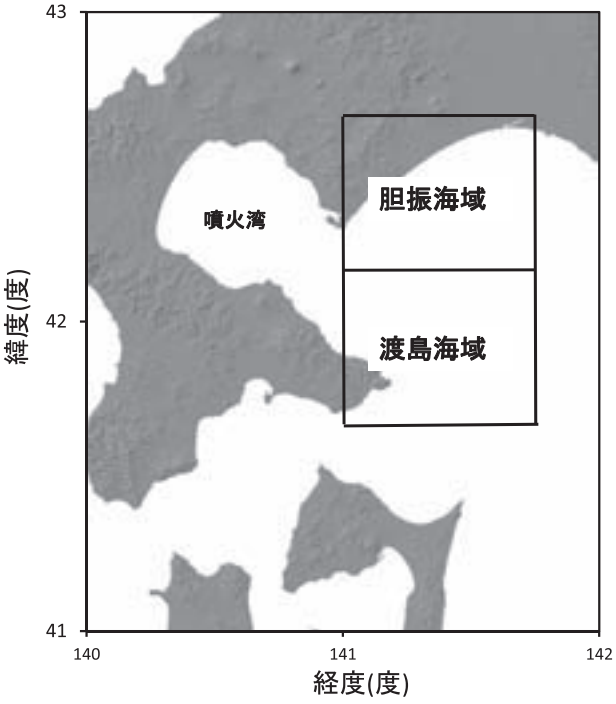


図１　噴火湾周辺海域（噴火湾、胆振海域、渡島海域）図　（海域は操業日誌を整理するために上記の通り緯度経度で定義した。渡島および胆振地区根拠船の操業海域とは異なる。）

され、2006年頃までは大きな問題もなく漁獲枠の範囲内で操業が行われてきました。ところが、いざ漁業が始まってみるとTAC上限に迫る勢いで漁獲量が伸びる年が2007年頃から頻発するようになりました。漁業者からは「来遊した資源量（来遊量）は予想されていたよりも多いはず」との声が上がるようになり、その後数年に渡って漁獲を管理する行政機関、資源を評価する研究機関、そして漁業者間で、漁獲枠を巡る熱い議論が繰り広げられています。ここで一番の課題となったのは、

漁業者が操業時に感じた魚群の来遊状況が具体的な数値データになっていないことでした。これに対応するため、北海道庁から、漁業者に「操業日誌」を記載してもらい、それを水産試験場に解析してもらってはどうだろう、という提案が出され、漁業者が操業時に感じている来遊量の経年変化を「操業日誌」を通して数値データにする作業が2010年漁期（４月～翌年３月）から開始されました。

刺し網漁業データを集める最大の目的は、噴火湾周辺海域に、毎年どのくらいのスケトウダラ親魚が来遊したかを把握し、それを資源評価に反映させることです。しかし、来遊量の経年変化をとらえるには、数年間のデータの蓄積を待たなくてはなりません。そこで、「操業日誌」のような詳しい情報は得られませんが、比較的長い期間の情報が蓄積されている「すけとうだら固定式刺し網漁業漁獲成績報告書（漁獲成績報告書）」（後述）についても、来遊量の把握に使えるかどうかが検討されています。

今回は、これら二つの刺し網漁業データ（操業日誌と漁獲成績報告書）がどのような情報なのかを紹介するとともに、水産試験場で解析した結果を紹介させていただきます。

操業日誌

渡島～胆振海域では、近年、500隻前後の刺し網漁業船が操業しています。このうち各地区の船団長さん（18～19隻）に、操業を行った日の操業位置（緯度経度）、漁獲水深（m）、刺し網漁具の網数（反）、漁獲量（kg）などの情報を記録していただいたものが「操業日誌」です。「操業日誌」の記載は2010年度漁期から開始され、現在、２年分のデータが蓄積されています。集められたデータは、１漁期に調査点数で800点以上、網数で５万反以上と膨大です。

漁獲量は、漁場のスケトウダラ分布量によっても変化しますが、漁場に投入された網数によっても変化してしまうため、分布量の指標値には適しません。そこで、「操業日誌」からCPUE（１反あたりの漁獲量、単位：kg/反）を算出し、これを分布量の指標値としました。

漁獲成績報告書

刺し網漁業のような知事許可漁業の場合、漁期終了後に各船の操業状況を「漁獲成績報告書」に記載して道に提出することが義務付けられています。これには毎月の漁獲量と使用網数、１月間に主に操業した漁区番号（沖底漁区番号）などが記載されています。「操業日誌」のように毎日の詳しい情報を得ることはできませんが、出漁したすべての漁船の情報が得られることから、対象となる漁船数は「操業日誌」をはるかに上回ります。また「漁獲成績報告書」は、９年分と比較的長い期間の情報があるので、「操業日誌」の情報が２年分しか蓄積されていない現状では、来遊量の経年変化を刺し網漁業を通してみるには、極めて重要な情報です。

産卵時期と漁獲時期

最初に刺し網漁業でどのような成熟段階のスケトウダラが漁獲されているかを見てみます。スケトウダラ雌の成熟状態を調べた結果を図２に示しました。これを見ると、産卵中や産卵後の個体は、12月まではほとんど見られませんが、１月以降に高い頻度で出現しています。このことから、噴火湾周辺海域の来遊するスケトウダラ親魚の産卵盛期は１月以降である考えられます。

月別の漁獲量割合（図３）を見ると、数年の例外を除くと、産卵盛期より前の12月までに全漁獲量の６割以上が漁獲されており、本格的な産卵が

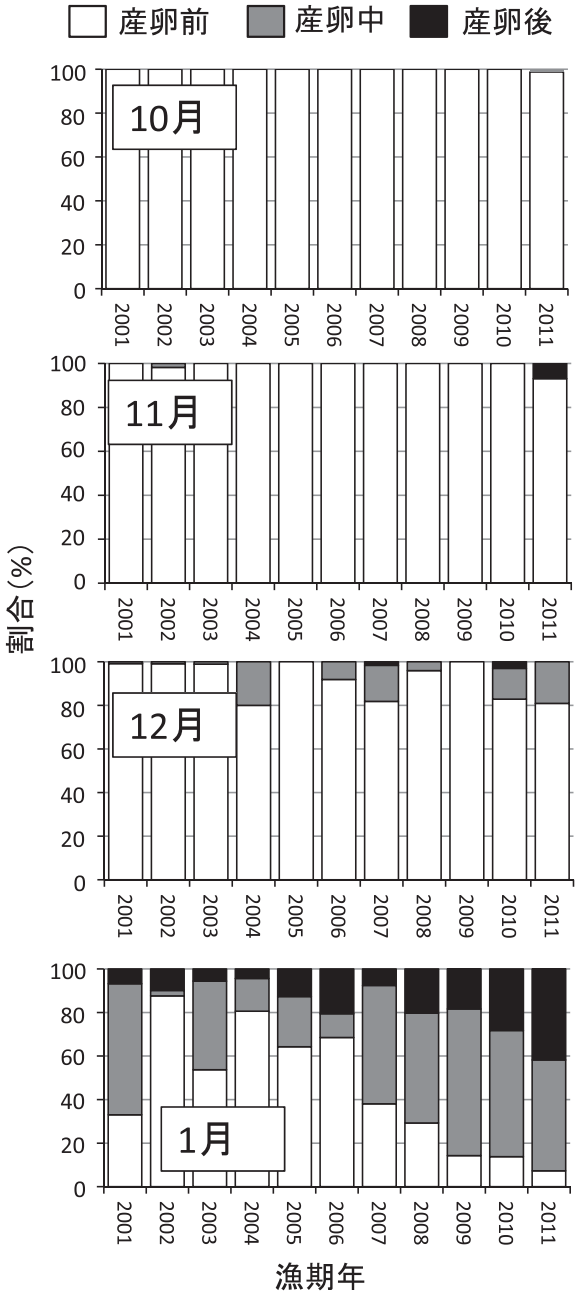


図２　刺し網漁業で漁獲されたスケトウダラ雌個体の成熟状態の観察結果

始まる１月以降の割合は高くはありません。つまり、当海域の刺し網漁業は、産卵中の魚群ではなく、産卵場に集群しつつある産卵前の魚群を主な漁獲の対象としていると考えられます。

産卵中の魚群が漁獲の対象となりにくい理由は良く分かっていませんが、網高が６～10数mしかなく海底から10m程度の魚群しか漁獲できないという刺し網漁具の特性と、産卵期には底層だけではなく中層域にも分布するようになるというスケトウダラの産卵生態が関係しているのではないかと思われます。

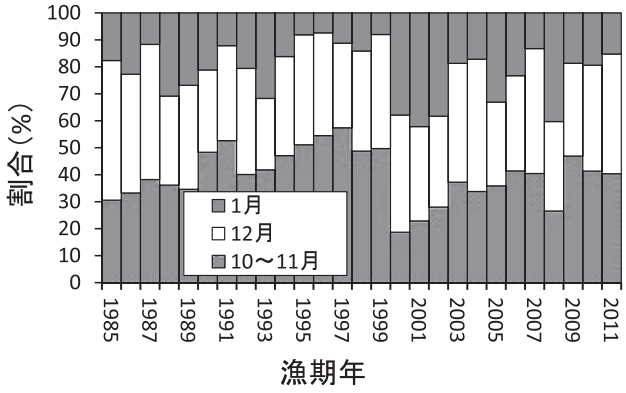


図３　刺し網漁業によるスケトウダラの月別漁獲量割合

操業日誌から見たスケトウダラ親魚の分布する海底水深の変化

操業日誌には非常に詳しい情報が記載されているので、整理の仕方により様々な情報を得ることができます。その一例として、2010年漁期の漁獲水深帯別CPUEを図４に示しました。50kg/反を超える高いCPUEは、10月には150m以上の深い水深帯だけに見られましたが、漁期が進むにつれて110m以浅でも観察されるようになり、12月～翌年１月には110m以浅だけに見られるようになりました。噴火湾海域におけるスケトウダラの産卵盛期は12月～翌年３月とされ、成熟が進むにつれて浅い水深帯に移動することが知られています[1,2]。CPUEの高い水深帯、すなわちスケトウダラが多く分布する水深帯が、漁期が進むにつれて浅くなる現象は、成熟の進行に伴いスケトウダラ親魚が浅海域に移動している様子を表わしているものと推察されます。

また、CPUEが高くスケトウダラ親魚の多く分布していたと考えられる水深帯には、どの月も多

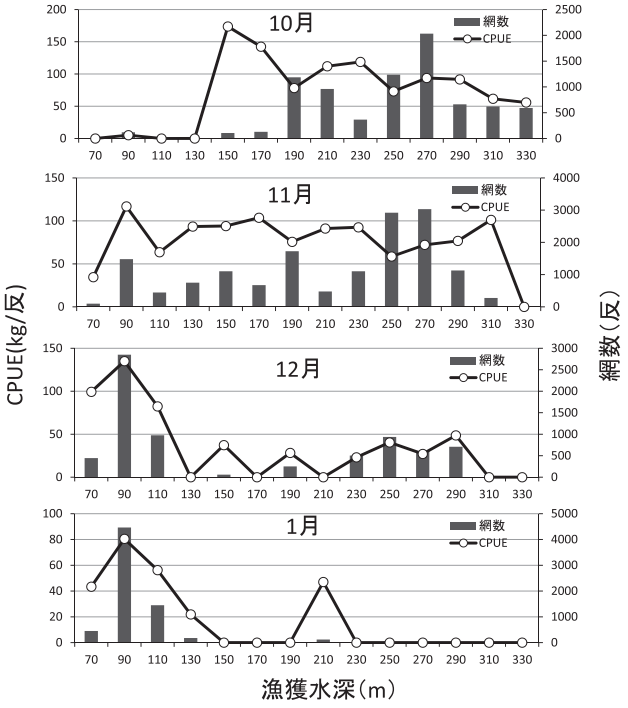


図４　操業日誌（2010年漁期）の漁獲水深帯別CPUE（kg/反）

くの漁具が投入されていましたが、魚群の少ない水深帯には、あまり漁具は投入されていませんでした（図４）。この様子から、漁業者がスケトウダラ親魚の移動に合わせて積極的に漁場を移動しながら操業していることが分かります。

操業日誌から見たスケトウダラ親魚の水平移動

次に漁期中のスケトウダラが漁場内をどのように移動したのかを見てみます。2011年漁期のスケトウダラ親魚の水平分布を「操業日誌」のCPUE（図５）から見ると、魚群は10月には渡島～胆振海域内に広く分布していましたが、漁期が進むにつれて胆振海域に偏って分布するようになっており、この年の魚群が、10月から翌年１月にかけて渡島海域から胆振海域へと移動回遊している様子が見て取れます。

海域による来遊量や来遊パターンの違いを見るために、海域別月別のCPUEを図６に示しました。

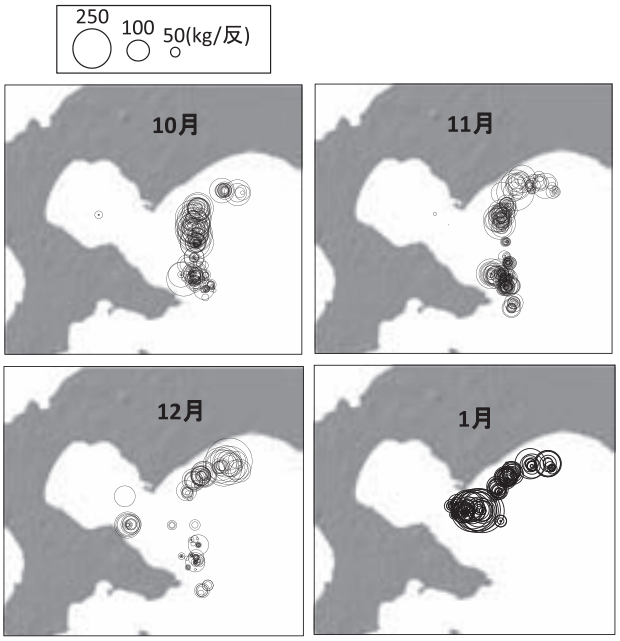


図５　操業日誌（2011年漁期）のCPUE（kg/反）から見たスケトウダラの水平分布

まず渡島海域を見てみると、両年ともにCPUEは漁期始めの10月に高く、漁期が進むにつれて低下していきました。一方、胆振海域では、12月にCPUEのピークが見られ、渡島海域とは明らかに異なる変動をしていることが分かります。

渡島地区と胆振地区の漁獲量の変動傾向や変動幅は必ずしも同じではありません[3)]。また、漁業者が操業時に感じ取った来遊量や来遊時期が地区により異なることも少なくありません。このような地区による違いは、魚群分布の中心がどの海域にあるのか、そこにどのくらいの期間に渡って滞在したかといった、スケトウダラの分布や移動パターンの違いにより生じていると推察されます。

海域全体の来遊量の変化を「操業日誌」のCPUE（図６）から見ると、両年ともに12月にピークを示したあと、１月になると急速に低下しており、胆振海域と似た変化をしていました。

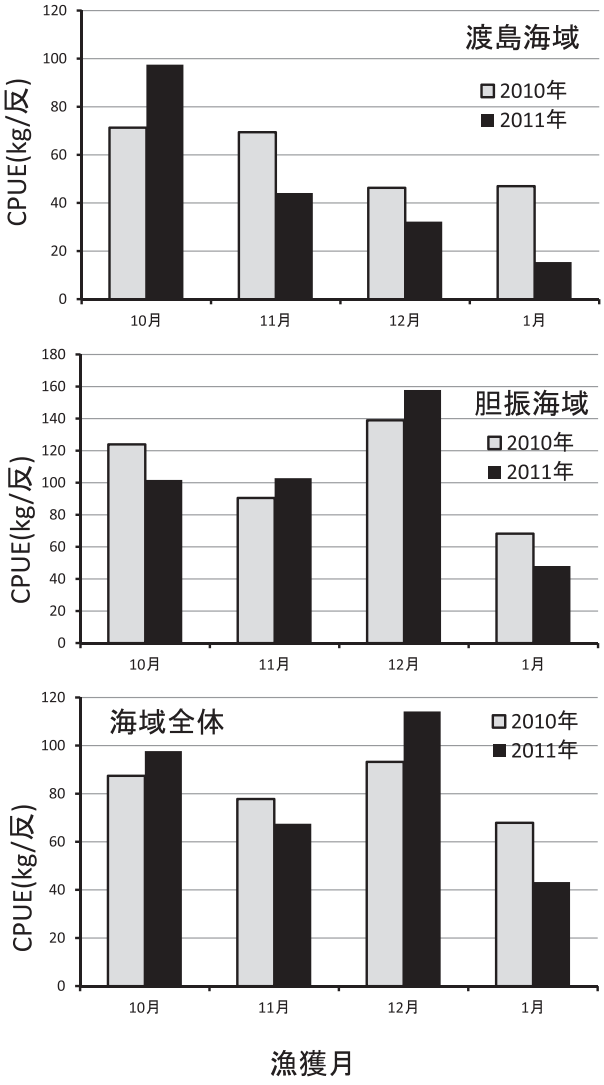


図６　操業日誌の月別海域別CPUE（kg/反）

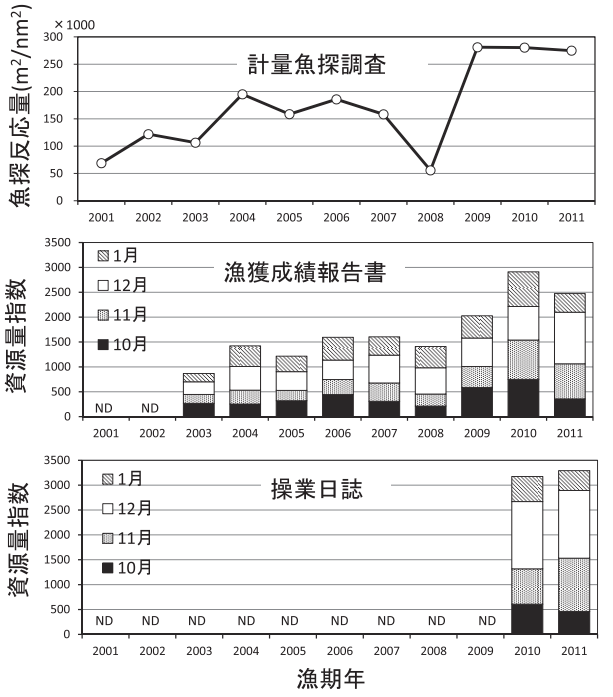


図７　噴火湾周辺海域におけるスケトウダラ親魚の来遊量指標値（上段：計量魚探調査結果（８～９月実施）、中段：漁獲成績報告書の資源量指数、下段：操業日誌の資源量指数、ND：データなし）

渡島～胆振海域に来遊したスケトウダラ親魚量の年変化

現在、水産試験場が噴火湾周辺海域に来遊したスケトウダラ親魚量の指標値として期待している情報は、調査船調査による「計量魚探調査結果」、「漁獲成績報告書」と「操業日誌」の資源量指数の３つです（図７）。資源量指数の算出の方法については、2011年度水産資源管理会議評価書[3)]をご参照ください。比較的長期にわたりデータのある「計量魚探調査結果」と「漁獲成績報告書」を見比べてみると、変動傾向は微妙に異なるものの、2009年以降が、それ以前と比較して高いという点が共通しており（図７）、2009年漁期以降の来遊量は比較的高い水準にあったと判断できます。

おわりに

水産試験場が行っている計量魚探調査を始めとしたスケトウダラを対象とする定量調査（量を計る調査）は、科学的な議論を十分に重ねて設計されており、調査そのものの信頼性は極めて高いといえます。一方で、海の生き物を相手にしている調査に特有の問題、例えば、魚群が調査エリアの外に分布していたり、時化で十分な調査が出来ないといった想定外の状況が起こった場合には、調査結果に一定の（時には大きな）誤差が生じるこ

とも事実です。そのため、指標値が複数あり、来遊量を総合的に判断することができれば、これまでよりも間違いの少ない、信頼性の高い来遊量の評価ができるようになると考えられます。

水産試験場は、今後も刺し網漁業の漁業者の感覚的な情報を、「操業日誌」や「漁獲成績報告書」を通して数値データにする作業をお手伝いさせていただきます。「操業日誌」については、データ年数が少ないために来遊量の経年変化を追うための情報として利用するには、もう少し時間が必要ですが、今回紹介しましたように漁業実態の把握やスケトウダラの生態調査など、様々な場面での活用が期待されます。

最大の目的としている刺し網漁業情報による来遊量の把握については、当面のあいだ「漁獲成績報告書」から行い、その結果を資源の評価に役立てていきたいと考えています。

文献

1）前田辰昭・高橋豊美・伊地知誠・平川英人・上野元一：噴火湾周辺海域におけるスケトウダラの漁場学的研究－Ⅱ　産卵期.日水誌､42､1213-1222（1976）.

2）前田辰昭・高橋豊美・上野元一：噴火湾周辺海域におけるスケトウダラ成魚群の生活別生態について.日水誌、49、577-585（1983）.

3）栽培水産試験場：スケトウダラ（道南太平洋海域）．2011年度水産資源管理会議評価書．北海道立総合研究機構水産研究本部、札幌、14pp（2011）. オンライン＜ http://www.fishexp. hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/index.asp ＞

（いしだりょうたろう・むとうたかし・うえだよしゆき　栽培水試調査研究部

報文番号Ｂ2361）

貝毒管理への機器分析導入の検討
ー生産現場からみた課題についてー

馬場勝寿

キーワード：貝毒、出荷規制、機器分析

背景

ホタテガイなど二枚貝の主な餌は植物プランクトンです。植物プランクトンには貝毒と呼ばれる毒を持つものがあり、二枚貝はその貝毒を蓄積することがあります。貝毒が高濃度に蓄積された二枚貝を人間が食べると食中毒をおこします。そこで、漁獲される二枚貝は定期的に検査され、基準値以上の貝毒を持つ場合は自主規制（出荷停止）等の処置がとられます。現在、日本では、二枚貝の抽出物をマウスの腹腔内に注射して毒量を測定する「マウス毒性試験」と呼ばれる方法を公式な検査法として採用しています。この「マウス毒性試験」による貝毒管理は非常に有効に機能しているため、過去に、正規の流通ルートで市場に出回った二枚貝による食中毒事例は全くありません。このことは、現在の規制条件で必要十分な安全性が確保されていることを示しています。

しかし、この「マウス毒性試験」による検査はマウスを使うため、動物愛護上の問題が指摘されています。そこで、欧州連合（EU）では2014年を目処に「マウス毒性試験」を廃止し、機器で各毒の成分を測定する「機器分析検査」の導入を進めていくことが決まっています。日本でもEUに輸出する場合は、機器分析による検査を義務づけられる可能性があります。また、日本国内向けでも、農林水産省と独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所（以後、中央水研）が中心となって、より安全・迅速・高精度で生産者の負担が少ない貝毒検査を目指して、「機器分析検査」の導入を検討しています。

ところが、この「機器分析検査」と「マウス毒性試験」の結果は完全には一致しません。また、現在の日本の貝毒規制の基準は「マウス毒性試験」を前提としたものであり、「機器分析検査」を導入する場合は、日本として、新しい基準を定めることが必要になります。その場合、消費者の安全や生産者の利益が損なわれないよう、最新の貝毒に関する研究成果等を加味した「機器分析用の貝毒規制基準」を設定する必要があります。

そこで、本稿では、函館水産試験場と中央水産試験場が中央水研と共同で実施したホタテガイの貝毒の分析結果から、「機器分析検査用の貝毒規制基準」の設定に際し、検討が必要な事項を考察しました。なお、貝毒には食中毒の症状から分類された「下痢性貝毒」と「麻痺性貝毒」の二種類があります。

下痢性貝毒

下痢性貝毒に関しては、国の規制値は可食部で0.05MU/ｇですが、北海道と各県はより安全なホタテガイ生産を目指して、0.025MU/ｇを自粛規制値として出荷を制限しています（１MU＝１マウスユニット：毒力の単位で、16～20ｇのマウス１匹を一定時間で死亡させる毒力）。図１にホタテガイの下痢性貝毒の測定結果を示しました。横軸にマウス毒性試験の結果を、縦軸にマウスユニッ

ト換算した機器分析（LC/MS：液体高速クロマトグラフ／質量分析装置）の結果[1)]を示しています。図１は機器分析の方がマウス毒性試験よりも測定されるホタテガイの毒力が高めの結果になることを示しています。同様の結果が中央水研の鈴木ら（2007）によって示されています。これは下痢性貝毒の成分[2)]とされているオカダ酸・ジノフィシストキシン（OA･DTX）群、ペクテノトキシン（PTX）群、イエッソトキシン（YTX）群のうちマウス毒性試験ではPTX群の成分の一つ（PTX６）とYTX群が測定されないことが原因です（鈴木ら2007）。

これら３群（OA･DTX群、PTX群、YTX群）の成分はマウスの腹腔内に注射する「マウス毒性試験」ではマウスが死亡するため、毒として取り扱われてきました。しかし、最近の研究では、これら３群の成分を口からマウスに呑ませると（経口投与）、OA･DTX群は下痢等を引き起こしますが、PTX群とYTX群は顕著な毒性がないことがわかってきました。このため、国際食品規格（Codex Alimentarius）を作成しているCODEX（国連のFAOとWHOの共同機関）は2008年に規制すべき毒成分のリストからPTX群とYTX群を除外しました。このため、ニュージーランド・米国・韓国などでは両成分は規制の対象外です。また、EUではすでにYTX群の規制値を10倍に緩和しましたし、輸出国に機器分析を義務づける場合でもPTX６は規制対象外になる可能性が高いようです。

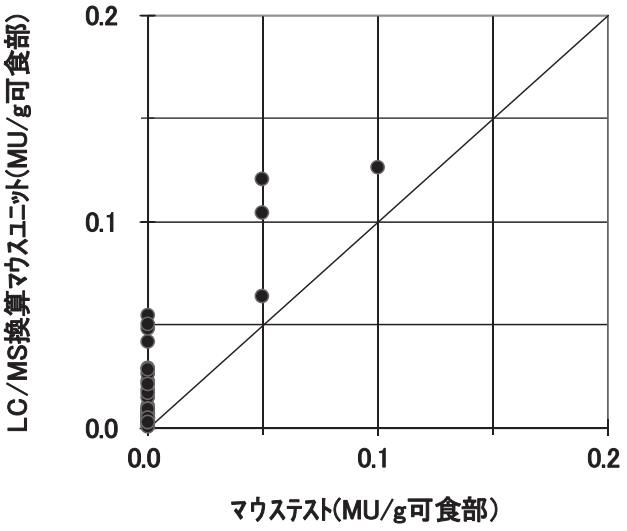


図１　下痢性貝毒のマウス毒性試験と機器分析結果（LC/MS）の比較

表１　ホタテガイの下痢性貝毒の測定結果から計算される規制期間（噴火湾、2009年１月～2011年12月）

測定方法	規制期間（自粛規制期間）
マウステスト	4ヶ月
機器分析	8ヶ月
機器分析（YTXを10倍緩和）	7ヶ月
機器分析（YTXを10倍緩和＋PTX6を規制対象外）	4ヶ月

つまり、これらPTX群とYTX群の成分をどのように取り扱うかが、今後、日本で機器分析を貝毒管理の公定法として導入する場合に、検討が必要な事項になります。表１にマウス毒性試験による出荷規制の対象期間と機器分析でPTX群やYTX群に対する取扱方法を変えた場合に想定される規制期間を示しました。現行の規制条件で必要十分な安全性が確保されていることから、機器分析の導入で過剰な規制とならないためには、少なくともYTX群の規制値をEUなみに緩和し、PTX６を規制対象外にする必要があることがわかります。

麻痺性貝毒

麻痺性貝毒に関しては、国の規制値は可食部１ｇ当たり４MUですが、北海道と各県はより安全なホタテガイ生産を目指して、可食部ベースで３MU/gかつ中腸腺ベースで20MU/gを自粛規制値として出荷を制限しています。

図２にホタテガイの麻痺性貝毒の測定結果を示しました。横軸にマウス毒性試験の結果を、縦軸にマウスユニット換算した機器分析（HPLC：高

速液体クロマトグラフ）の結果を示しています。大きなスケールで見ると両者の相関は高いですが（図２上図）、４MU付近では機器分析の方がマウス毒性試験よりも高めの結果になっています（図２下図の四角の破線で囲った部分）。同様の結果が東北大学と大坂府立衛生研究所の大島・濱野（2007）によって示されています。これは、塩分効果（salt effect）、つまり、「この濃度の毒性の試料では、低希釈で注射するため高濃度に含まれる食塩等の不純物が毒性の発現を遅らせるため、結果的にマウス毒性試験の結果を過小にしている」ためです。

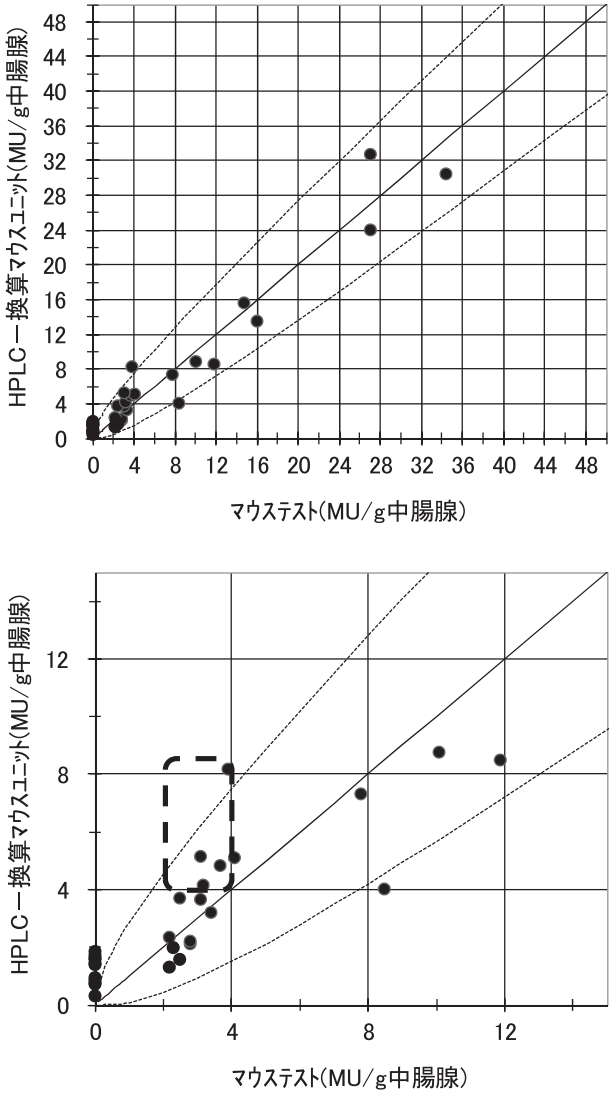


図２　麻痺性貝毒のマウス毒性試験と機器分析結果（HPLC）の比較、
実線はマウス毒性試験と機器分析の結果が一致するライン、点線は90%信頼区間、破線は塩分効果と見られる部分

この機器分析の方が高い結果となる領域は国の規制基準の４MU付近であるため、貝毒管理に機器分析を公定法として導入すると、規制が強くなるように見えます。しかし、現状でも、ほとんどの道県では、ホタテガイの規制値には、中腸腺１ｇ当たり20MU未満という自粛規制値（またはそれに準じる値）が設けられているため、機器分析を導入しても過剰な規制にはならないと考えられます。なぜなら、この20MU/gという値は塩分効果が現れる領域よりも遥かに高い値であり、また、ほとんどの麻痺性貝毒は中腸腺に蓄積されているため、中腸腺１ｇ当たり20MU未満のホタテガイならば、可食部当たり３MUを超えることはないと考えられるからです。つまり、現状の自粛規制値は、機器分析の導入で高まる安全性よりも、もっと安全な値に設定されているということです。

ただし、中腸腺の分離が難しいホタテガイ以外の二枚貝の場合は、現在、貝毒検査を可食部のみで実施しており、機器分析の公定法への導入で規制が強まる可能性があります。

おわりに

現行のマウス毒性試験による貝毒管理では過去に一度も食中毒事例がないという実績は、行政や研究者ばかりではなく、確実に検査を実施してきた生産者にとっても、誇れる立派な実績です。しかし、現行のマウス毒性試験を公定法とする貝毒検査はコストが高いことから、貝毒検査の経済的負担が生産者に大きくのしかかっています。機器分析の公定法への導入は、コスト低減につながり、生産者も切望しています。また、機器分析による迅速性や精度向上は、結果として消費者の安全性も向上させます。すでに、農林水産省と中央水研

は機器分析の公定法への導入を本格的に検討するための基盤研究を開始しています。今は、性急に機器分析の導入を要求するのではなく、近い将来機器分析の導入が本格的に検討される時に、過剰な規制にならないよう、しっかり議論できるように、今後も北海道独自で貝毒の研究を継続していく必要があると考えます。

1）両結果とも測定は中腸腺で行い、可食部当たりに換算しています。ホタテガイでは下痢性・麻痺性とも毒のほとんどが中腸腺（ウロ）に蓄積されています。ここでいう可食部とは中腸腺を含む貝の全軟体部を示します。

2）下痢性貝毒の成分は化学構造が大きく違う3種類の成分（OA･DTX群、PTX群、YTX群）が報告されています。

参考文献

鈴木他（2007）3. 下痢性貝毒のモニタリング. 貝毒研究の最先端. 恒星社厚生閣

大島・濱野（2007）2. 麻痺性貝毒のモニタリング. 貝毒研究の最先端. 恒星社厚生閣

（ばばかつひさ　函館水試調査研究部

報文番号Ｂ2362）

資源管理・海洋環境シリーズ

北海道東部太平洋海域へのサンマの回遊状況について

キーワード：サンマ、分布回遊、東偏

はじめに

サンマは、日本近海からアメリカ西岸に至る北太平洋に広く分布しています。北海道東部太平洋海域（以下道東海域）には、北上群と南下群が来遊し、夏から秋にかけて漁場が形成されます。

近年、道東海域へのサンマの回遊状況が以前とは異なってきています。特に初漁期（８月）の漁場形成に変化が見られ、来遊時期が遅れることにより道東海域には漁場が形成されないこと、漁場は遙か東方のロシア海域であり、特にロシア海域で操業のできない小型船は沿岸への来遊を待つしかなく、それまで休漁を余儀なくされていることが多くなっています。このような道東海域でのサンマの来遊状況の変化は2010年頃から見られる現象で、サンマ漁業のみならず加工、流通などの関連業界にも影響が及んでいます。

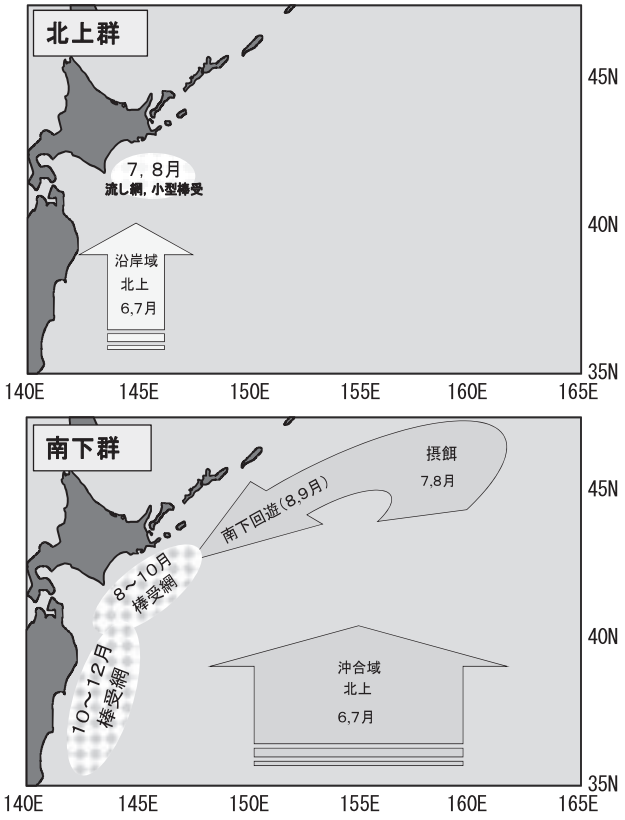


図1　サンマの北上群と南下群による漁場形成

道東海域に来遊するサンマと漁業

道東海域に来遊するサンマの群れは二つあります。一つは、６月下旬～７月上旬にかけて、黒潮系の北上暖水が三陸沖から道東海域へ勢いを増すのにともない、三陸の沿岸から沖合を通過し、道東沖へ来遊します。この群れは産卵群で、卵巣や精巣が成熟し、魚体は痩せており、この群れを北上群（図１：上図）と呼んでいます。もう一つは、北太平洋に広く分布し、例年８月以降に道東海域に来遊する南下群（図１：下図）があります。この群れは、黒潮勢力の強まる６～７月頃にかけて太平洋の沖合（公海）を北上し、千島列島沖合の親潮域から摂餌しながら南下し、８月～10月にか

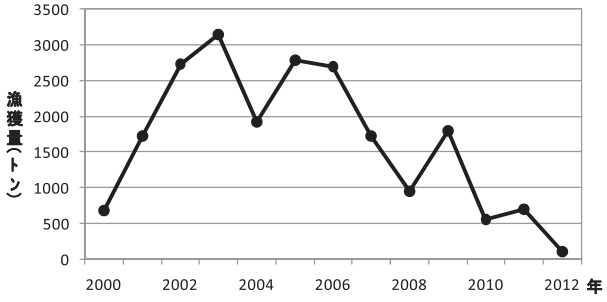


図2　さんま流し網漁業による漁獲量

けて道東沖合へ来遊します。その後、道東海域の水温の低下とともに、三陸沖、常磐沖、銚子沖へと南下していきます。

例年、道東海域では７月上旬から主に北上群を対象としたさんま流し網漁業が解禁となり、サンマ漁のスタートが切られます。その後、さんま棒受け網を装備した小型船、中型船が順次出漁し、８月中旬の大型サンマ棒受け網船の出漁により本格的なサンマ漁となります。例年10下旬～11月上旬まで道東沖合でのサンマ漁は続きます。その後漁場は三陸から常磐海域さらに銚子沖へと南下します。

道東海域における漁獲状況

例年７月８日から始まるさんま流し網漁業での漁獲量は、一時3,000トンを超えることもありましたが、2010年以降1,000トン以下となり2012年には約100トン台にまで減少しています（図２）。
小型サンマ棒受け網漁業（知事許可）は30,000トンを超える年もありましたが、2010年以降の漁獲量は10,000トン以下となっています（図３）。

大臣許可のさんま棒受け網漁業を含めた全国の漁獲量は、2010年に前年の２/３まで減少し、その後若干の増加がみられますが2008年前後のレベルには回復していません（図４）。なお、2011年に北海道での漁獲量が増加したのは、2011年３月11日の東日本大震災により三陸沿岸の漁港が被災したために北海道に集中的に水揚げされたものです。全国の漁獲量から見ても、2010年以降のサンマの漁獲量は低迷しています。漁獲量の減少に加え、漁期にも変化が見られます。大型船出漁後の８月下旬までの累積漁獲量の割合（図５）を見ると、2010年以降は減少しています。本格的な漁場が道東海域に形成されるのは、2009年以前では８月下旬～９月上旬ですが、2010年以降では９月下旬となっており、近年では道東海域におけるサンマの漁場形成が遅れていると考えられます。

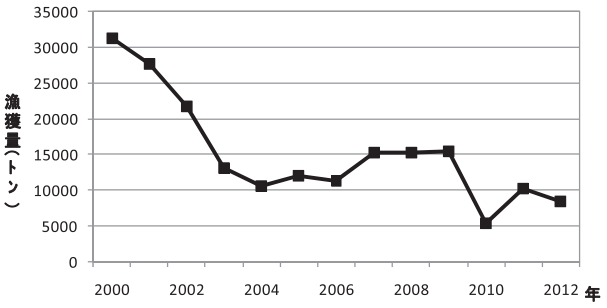


図３　小型さんま棒受け網漁業（知事許可）による漁獲量

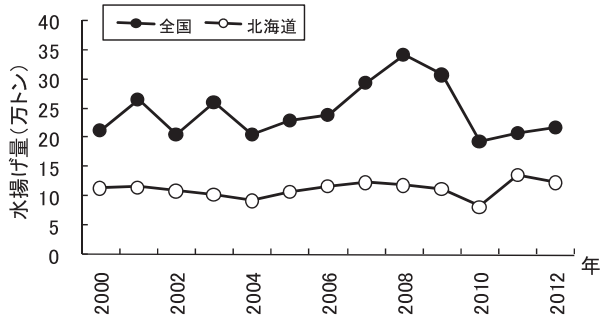


図4　全国及び北海道におけるサンマの水揚げ量



図５　年間の漁獲量に占める８月下旬までの累積漁獲量の割合

北太平洋におけるサンマの分布状況

独立行政法人水産総合センター東北区水産研究所（東北水研）では、表中層トロール網を用いた漁期前調査を６～７月に実施しています。この調査は日本近海（東経145度）から北太平洋の西経域（西経165度）までの広い海域において2003年

から実施しています。この結果から北太平洋に分布するサンマの資源量を算出し、資源評価の資料としています。

この調査結果を見ると、2010年以降では１区（調査海域を東経162度、西経177度を境に３つの海区に区分した）に分布するサンマの量が極端に減少しています（図７）。原因は今のところ不明ですが、分布が東側に偏っている傾向にあります。通常、道東海域には日本近海に分布するサンマから来遊し、より東方に分布するサンマほど遅れて来遊します。したがって、漁場形成の時期の遅れは、北太平洋に分布するサンマの東への偏りが原因の一つとして考えられます。また、８月下旬までの累積漁獲量の割合の減少は、この１区の資源量の減少の影響が大きいと考えられます。

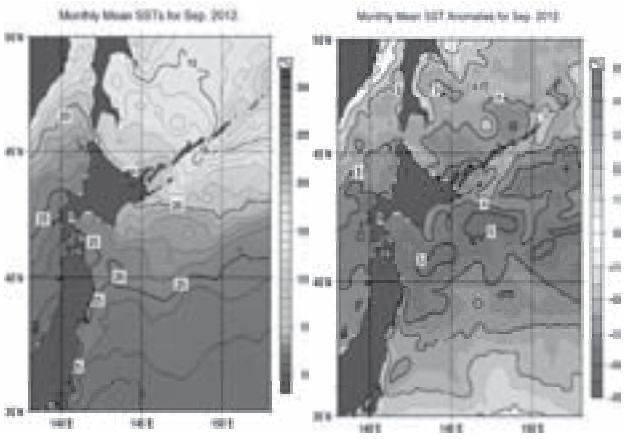


図6　2012年9月の表面水温（左）と平年偏差（右）（気象庁ホームページより）

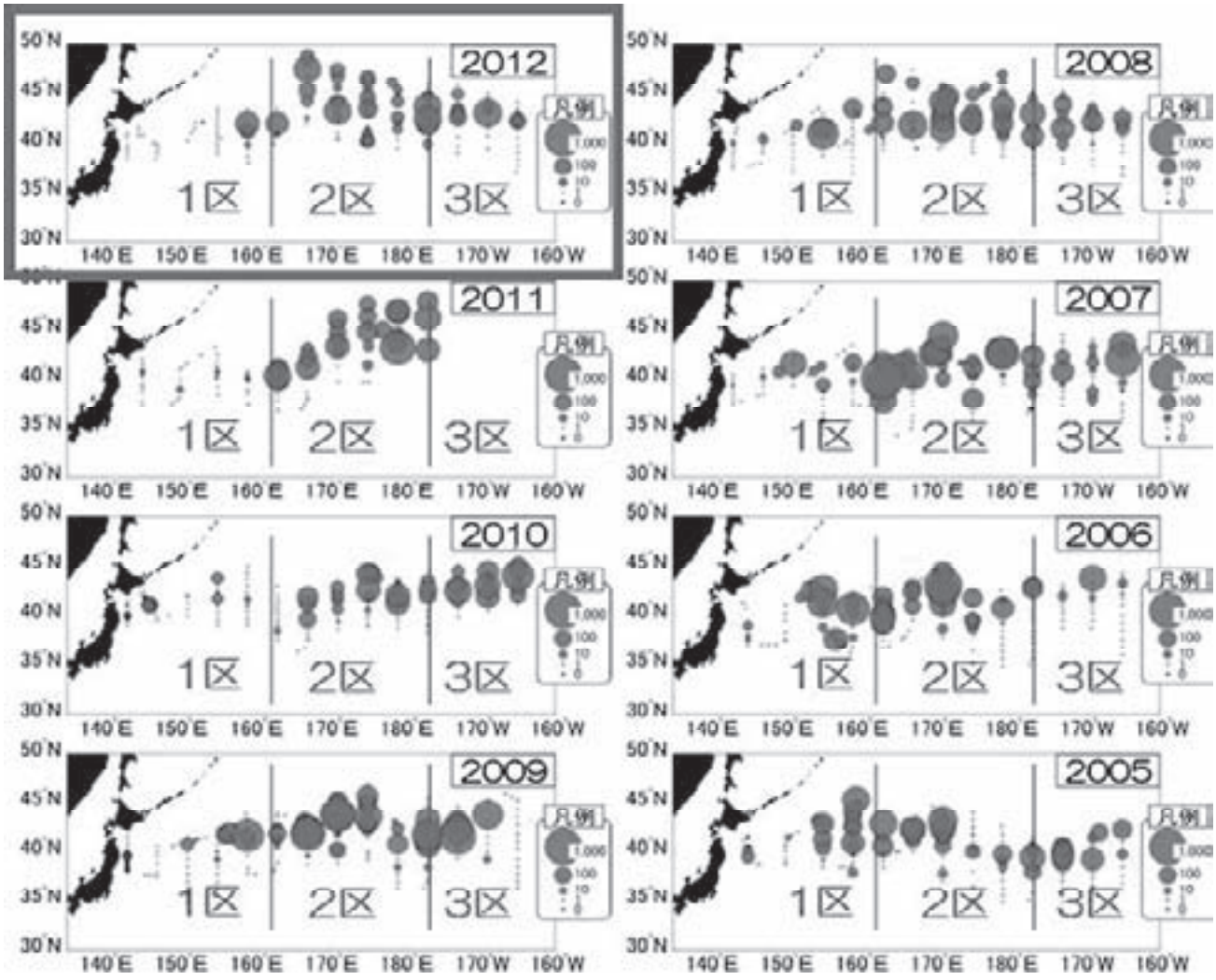


図７　東北水研が実施しているサンマ漁期前調査の結果（2005～2012年）円の大きさは漁獲されたサンマの数を示す（我が国周辺海域の漁業資源評価事業より）

2012年の道東海域におけるサンマの漁場形成

2012年も道東海域では７月８日にさんま流し網漁業が解禁となり、サンマ漁がスタートしました。その後、サンマ棒受網船が順次出漁し、８月中旬以降、大型船が出漁しましたが、その時期に道東海域には漁場が形成されず､主漁場は遙か東方(片道１～２日）のロシア水域内にありました。９月に入り、道東沖の漁場形成に期待しましたが、表面水温が例年を４～５℃上回るほど非常に高くなり、漁場形成の目安となる表面水温15℃前後の水は択捉島沖にあるものの、近海にはなく、道東沿岸は20℃前後にまで上昇しました(図６)。その後、表面水温の低下とともに道東沖でも漁獲されるようになり、９月下旬には1,000トン／日を超えるような本格的な漁模様となりました。

2012年は、沿岸域を北上するサンマ（北上群）の分布が少なく、また北太平洋に分布するサンマ（南下群）の東偏（図７）により、道東海域での漁場形成が遅れ、漁場ができたのは９月下旬以降でした。その後、例年並みに漁場は三陸沖に南下し、道東海域でのサンマ漁業が終了したのは10月下旬でした。2009年までは、道東海域でのサンマ漁場は、８月上旬～11月上旬の、３か月と１旬ですが、今年は９月下旬から10月下旬までの１か月と１旬であり、漁期が実質半分以下となっています。このことは、道東に形成された漁場でしかサンマ漁業ができない（ロシア海域での操業ができない）流し網漁船や小型棒受け網漁船にとっては非常に厳しい状況でした。

まとめ

近年の道東海域におけるサンマの漁場形成の遅れは、６～７月に北太平洋に分布する群（漁期中の８月頃に、道東海域に来遊する群）が東側の海域に偏在しており、日本側に近い海域の分布量が非常に少なかったことが一因として考えられます。また、そのことに加えて北西太平洋で操業する外国船による沖取りによる影響の可能性もあります。北西太平洋では中国、韓国、台湾の大型サンマ漁船が大規模に操業し、2010年以降、日本船の漁獲量を上回る状況になっているようです。これらの外国船は、さんま棒受け網、あるいは類似の集魚灯を利用した敷き網を用いていることから操業位置等は衛星写真等で知られています。外国船の漁獲については、道東海域へ来遊するサンマの先獲りにより漁期の遅れを引き起こしている可能性があり、サンマ資源に対する漁獲圧の増加など直接的な影響を真剣に考える時期にきており、今後は関係各国による国際的な資源管理が必要となるでしょうし、また早急に対処しなければならない課題であると考えます。

（三橋正基　　釧路水試調査研究部

報文番号Ｂ2363）

資源増殖･水産工学シリーズ

アサリの成長･生残に適した成育場選定手法の開発

キーワード：アサリ、成長、生残、成育場選定手法

はじめに

アサリは、我が国沿岸の潮間帯～水深20mの砂泥底に広く生息する潜砂性二枚貝であり、重要な漁獲対象種となっています。アサリの国内生産量は、1980年代半ばまでは年間10～15万トンを維持していましたが、2000年以降は３～４万トンと低迷しており、生産増大に向けた資源回復が全国的な課題となっています。

一方、北海道では、道東地区を中心に年間1,276～1,593トン（2001～2010年）のアサリが水揚げされています。この量は、国内生産量の約４％を占めるに過ぎませんが、安定的に推移しており、その背景として水産基盤整備事業による造成漁場での生産が寄与していると考えられます。しかし、造成漁場には、稚貝は発生するものの成長が遅い場所や、成長は速いものの稚貝発生が乏しい場所が同じ漁場内にしばしば観測され、その対応策が求められているところです。

一般に、稚貝発生量と成長量が場所によって異なる漁場では、それぞれを稚貝の供給場と成育場として区分することにより、漁業生産の最適化が図られるものと期待されます。そのためには、稚貝の成長や生残に適した場所を明らかにしたうえで、稚貝の採集から放流、成育および漁獲にいたる工程を整理しておく必要があります。

そこで、中央水試水産工学グループでは、アサリ造成漁場における漁業生産の最適化を目指して、稚貝の成長・生残に適した成育場の選定手法を開発しましたので、その結果について紹介します。

試験場所の概要

今回の試験は、1994～1996年にかけてサロマ湖赤川地区に造成されたアサリ造成漁場を対象としました（図１）。この漁場は、砂を充填した直径１m、長さ20mの織布製チューブ（サンドチューブ）で周囲を囲い、その中に砂を盛ることにより造成された人工干潟です。総面積は2.1haであり、４基で構成された人工干潟（１～４工区）が汀線方向に並列する形で配置されています。地盤高はD.L.（潮位観測基準面）＋0.35mに調整されており、大潮平均高潮位はD.L.＋1.10mです。

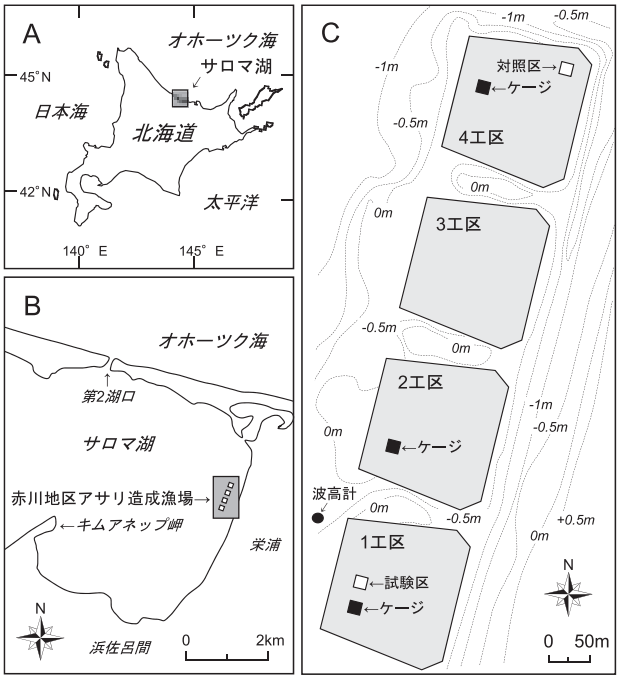


図１ サロマ湖赤川地区アサリ造成漁場の概要

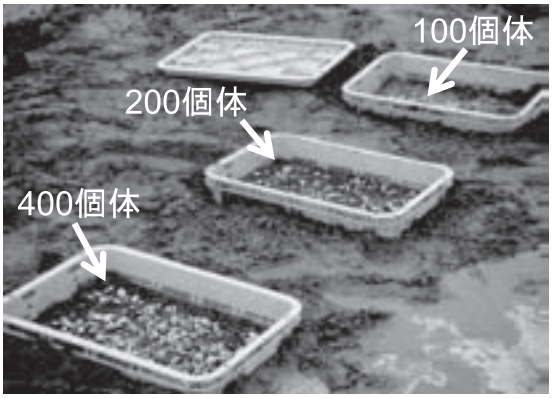


図２　ケージ試験の実施状況

成長適地の検討

まず、成長適地を検討するため、2009年５月に１、２および４工区の沖側にプラスチック製ケージ（縦51cm×横32cm×高さ27cm、底面積0.16㎡）を３個ずつ埋設し、各工区とも各々のケージに100、200および400個体のアサリ稚貝を収容しました（図２）。試験には、収容前日に４工区で採集したアサリ稚貝（殻長17.2～18.4㎜，重量1.0～1.3ｇ）を使用し、試験中にケージ内へ移入する稚貝と分別できるように油性マジックで殻表面に標識を付けました。その後、11月にケージ内の稚貝を回収し、生残数、殻長、殻高、殻幅、全重量および軟体部湿重量を計測するとともに、肥満度を軟体部湿重量／（殻長×殻高×殻幅）×100により算出しました。

ケージ回収時のアサリ稚貝の殻長、重量および肥満度を、場所および密度別に比較しました（図３）。殻長と重量は、各密度とも４工区、１工区、２工区の順に高い値を示すとともに、同じ工区内では低密度ほど高くなる傾向がみられました。一方、肥満度は、１工区が２工区および４工区に比べて有意に高い値を示しましたが、同じ工区内では密度による差は検出されませんでした。

以上の結果から、サロマ湖赤川漁場におけるアサリ稚貝の成長適地は、殻長と重量でみれば４工区沖側、肥満度でみれば１工区沖側と判断されました。なお、今回は試験期間中の稚貝の死亡数が非常に少なく、各ケージとも２個体以下でした。したがって、ケージ内のように底質が安定していれば、場所や密度が稚貝の生残に負の影響を及ぼすことはないものと推察されました。また、今回みられた工区によるアサリ稚貝の成長差は、餌となる底生藻類の供給量の違いに起因するものと推察されます。詳細については、現在、試験を行っ

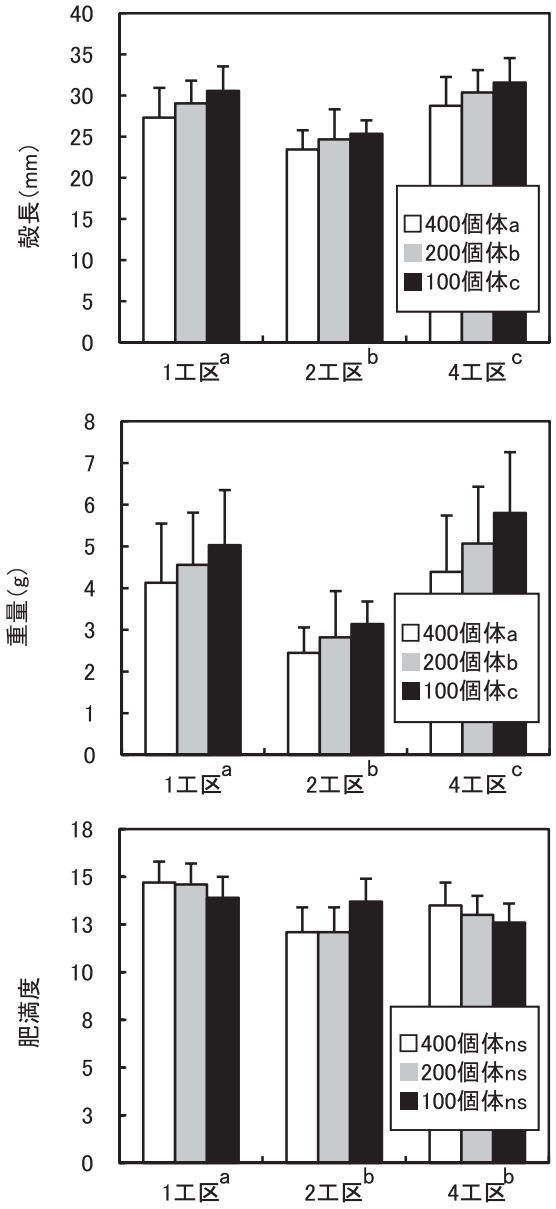


図３　ケージ回収時におけるアサリ稚貝の殻長（上）、重量（中）および肥満度（下）（同じアルファベットの付いた工区および密度間に有意差はない）

ていますので、紙面を改めて報告したいと思います。

生残適地の検討

次に、生残適地を検討するため、2009年７月～11月にかけて、１工区沖（図１；D.L.－0.74m）に波高計を設置し、波高、周期、波向および潮位を１時間間隔で観測しました。得られた観測値と海底地形図を用いて、漁場全体を対象にエネルギー平衡方程式による平面波浪場解析を行った後、底質の動きやすさを表す指標であるシールズ数を求め、これが稚貝の移動限界シールズ数を超える頻度を移動確率として算出しました。

観測された主波向別の最大有義波高とその周期を表１に示しました。また、波浪解析により推定したアサリ稚貝の移動確率の平面分布を示したのが図４です。主波向は、サロマ湖の長軸方向に当たる西北西が最も卓越し（48%）、その最大有義波高は0.289mとなりました。また、稚貝の移動確率は、各工区とも10%以下の範囲にあるとともに、１～３工区では沖側ほど低くなる傾向がみられました。

以上の結果から、サロマ湖赤川漁場におけるアサリ稚貝の生残適地は１～３工区の沖側であることが示されました。なお、当該漁場では、アサリ稚貝の主な減耗要因として、波・流れによる移動・分散以外にも肉食性巻貝による被食や融雪期における低塩分水の停滞が指摘されています。今回の試験では、波・流れによる移動・分散に焦点を当てて稚貝の生残適地を検討しましたが、今後はその他の要因も考慮した適地検討が必要と考えています。

成育場選定の妥当性検証

以上の結果から、サロマ湖赤川漁場では１工区沖側がアサリ稚貝の高い成長と生残の両方を期待できる成育場と判断されました。そこで、この選定結果の妥当性を検証するため、稚貝の放流試験を行い、その後の成長と生残を追跡しました。

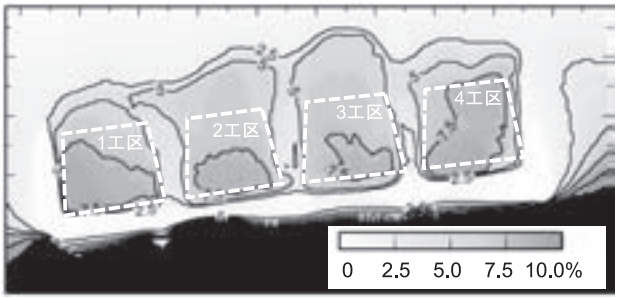


図４　平面波浪場解析によるアサリ稚貝の移動確率分布

表１　主波向別の最大有義波高および周期

主波向	頻度（%）	最大有義波高（m）	最大有義波周期（秒）
北	0.6	0.023	28.64
北北東	0.3	0.026	24.87
北東	0.9	0.030	13.25
東北東	15.5	0.048	39.04
東	1.3	0.025	22.16
東南東	0.0	0.000	0.00
南東	0.0	0.000	0.00
南南東	0.0	0.000	0.00
南	0.0	0.020	20.45
南南西	0.0	0.000	0.00
南西	0.0	0.000	0.00
西南西	0.0	0.000	0.00
西	19.5	0.228	3.93
西北西	48.0	0.289	3.79
北西	6.6	0.134	3.67
北北西	2.4	0.041	4.13

放流試験では、成育適地の１工区沖側に試験区として25㎡の区画を設定しました。また、対照区として、稚貝の移動確率が同程度でアサリの成長が遅いことが漁業者の間で知られている４工区岸側に同面積の区画を設けました。そして、2010年４月に、サロマ湖第２湖口付近で採集したアサリ稚貝（平均殻長±標準偏差：11.6±4.7㎜）を両区画に約18,000個体ずつ放流しました。その後は、７月、９月、11月および翌年４月に各々５回の枠取り採集（面積0.04㎡）を実施し、採集されたアサリ稚貝の殻長と生息密度を追跡することによっ

て区画間の成長と生残の差を比較しました。

放流稚貝の平均殻長および生息密度の推移をそれぞれ図５および図６に示しました。また、放流直後の生息密度を100％とした生残率の推移を整理したのが図７です。殻長は、調査期間を通して１工区のほうが４工区よりも高い値で推移し、放流から12か月後には１工区のほうが４工区より1.7倍高い値を示しました。また、生息密度は、両工区とも放流直後に激減しましたが、その後は１工区で横ばいに推移したのに対して、４工区では減少し続け、放流から７か月目以降は１工区のほうが４工区よりも有意に高い値で推移しました。さらに、生残率は、放流から12か月が経過した時点で１工区のほうが４工区より4.4倍高い値を示しました。

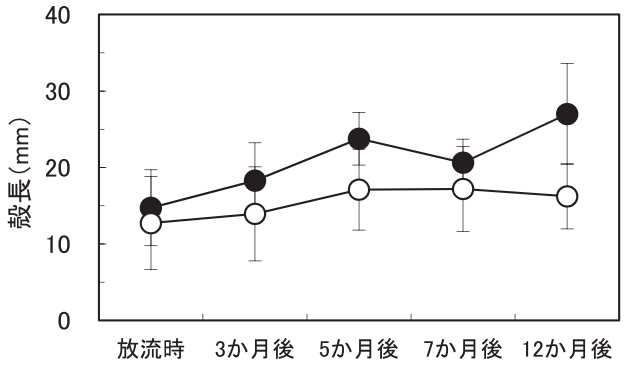


図５　放流したアサリ稚貝の殻長
（●：1工区、○：4工区、縦棒：標準偏差）

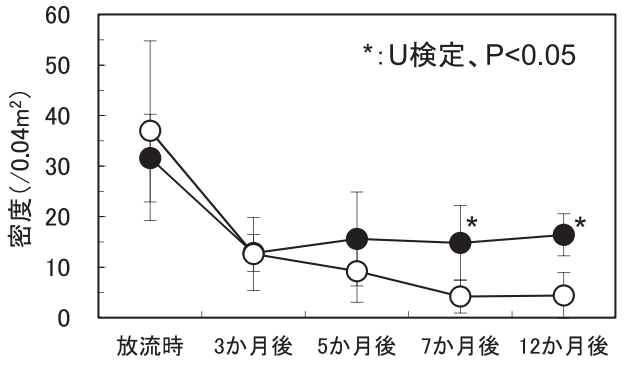


図６　放流したアサリ稚貝の生息密度
（●：1工区、○：4工区、縦棒：標準偏差）

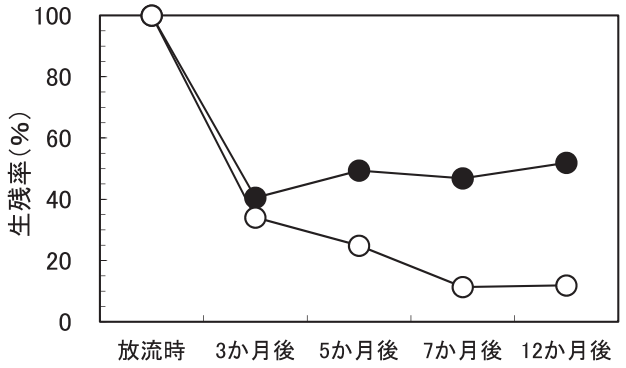


図７　放流したアサリ稚貝の生残率
（●：1工区、○：4工区）

以上の結果から、今回行ったケージ試験と波浪場解析によるアサリ稚貝の成育場選定は、妥当であったものと判断されました。

おわりに

今回の試験により、ケージ試験と平面波浪場解析を組み合わせた手法によって、アサリ稚貝の成長と生残に適した成育場を選定できることが示されました。この手法は、場所による稚貝の成長差を市販のケージを用いて簡便に比較できるとともに、稚貝の移動しやすさを数値シミュレーションで平面的に可視化できるのが特徴であり、サロマ湖以外のアサリ漁場にも広く適用可能です。今後は、本手法を用いて選定した成育場に成長の遅いアサリ稚貝を放流することにより、漁業生産の最適化が図られるものと期待されます。

なお、今回ご紹介した成育場選定手法に関心を持たれた方は、中央水試水産工学グループまでご一報くだされば、相談に応じたいと思います。

最後に、本研究は、水産庁による平成21～23年度水産基盤整備調査委託事業「湾・内海スケールでのアサリ稚貝の自給と干潟ゾーニングによる生産増大システムの開発」により実施されたことを記し、関係各位に謝意を表します。

（櫻井　泉　中央水試資源増殖部

報文番号Ｂ2364）

さけます・内水面シリーズ

北海道に生息するイトウ*Hucho perryi*について

キーワード：イトウ、遺伝的集団構造、希少種、ミトコンドリアDNA

イトウ*Hucho perryi*は北海道・南千島・沿海州に生息するサケ科魚類です。本種は多回産卵魚で、北海道での性成熟年齢は雌で５歳以上、雄で３歳以上です。成長は遅く長寿であり、最高年齢は日本で10歳以上、ロシアでは16歳との記録があります。イトウは太平洋西部域では最大となるサケ科魚類で、日本では遊漁の対象種として人気が高く、また小型ほ乳類を捕食する生態もよく知られています（Ohdachi *et al*. 2004）。イトウは環境省レッドリスト（2007年）で絶滅危惧ＩB類、北海道レッドリスト（2000年）で絶滅危機種、国際自然保護連合のレッドリスト（2006年）でCritically Endangered（絶滅寸前）の指定をそれぞれ受けている希少種です。Fukushima *et al*.（2011）は現在の日本のイトウ個体群の状況を、安定的な個体群が７集団、絶滅危惧に瀕した個体群が５集団、東北地方を含む絶滅個体群が36集団と評価しており、その生息を制限している要因として、寒冷地である必要性と河川の樹木による被覆等イトウの生息に適した環境を消失させる農地の拡大を指摘しています。イトウの捕獲記録に関する文献調査から、その生息河川は1960年代から減少し始め、80年代に激減したと推測されています（Fukushima *et al*.2011; 鷹見・川村, 2008）。このような状況のなかで、北海道における本種の遺伝的集団構造を解析することは、どのような保護を行ったらよいかのヒントとなり、残された個体群を効果的に保護するために重要になります。そこで2000年から2008年に当場で採集したイトウの組織片を材料に、ミトコンドリアDNAのチトクロ

表１　ミトコンドリアＤＮＡ解析に供したイトウの採集河川、採集年、発育段階および尾数

河川	採集年	発育段階*	採集尾数
声問	2001，2003	F，F	3，4
天塩	2003	F	13
雨竜（石狩）	2004，2008	A，F	25，26
空知（石狩）	2000，2001	E，F	10，14
尻別	2000	A	1
十勝	2000	A	1
釧路	2001，2003	F，F	6，3
辺寒別牛	2003	F	4
風蓮	2002	F	4
斜里	2002	F	6
猿払	2001，2003，2008	F，F，A	3，3，42
猿骨	2003	F	8
鬼志別	2003	F	6

* E：発眼卵；F：幼魚；A：成魚

ムb領域の一部の塩基配列を決定し、北海道全域のイトウの遺伝的な集団構造を解析しました。試料の内訳は表１に示すとおり、2000年から2008年に声問川、天塩川、石狩川水系の雨竜川と空知川、尻別川、十勝川、釧路川、別寒辺牛川、風蓮川、斜里川、猿払川、猿骨川、鬼志別川の13河川で得たイトウ182個体分です。親魚、稚魚からは脂鰭を、発眼卵は１つの産卵床の１粒から核酸を抽出し、既知のイトウのチトクロムb領域の塩基配列を参考に塩基配列を決定しました。

イトウ182個体のミトコンドリアDNAチトクロムb領域（100～795番）から確認できたハプロタイプ（遺伝子型）は５種で、その内訳は他の４種の派生元と考えられるハプロタイプA、Aから１塩基置換したB１、C、D、加えてB１が更に１塩基置換したB２でした（表２）。図１に河川の位置とハプロタイプの出現率を示しました。１種のハプロタイプしか発見できない河川が、複数個体が得られた11河川の中、６河川もありました。地図上の位置を参照し、河川ごとのハプロタイプ頻度を見てみると、雨竜川採取のC、釧路川採取のB１など、その河川にしかないものが存在しながらも、声問川から尻別川までの北海道北部から西部の日本海側の河川ではAが、十勝川から斜里川までの北海道東部の河川ではB２が、また、北海道北部オホーツク海側の猿払川、猿骨川、鬼支別川ではDが主流であり、ハプロタイプ頻度が海域に強く関連していることがうかがえます。生態的に降海個体が母川以外の河川に遡上し生息域を拡大していく可能性があるイトウですが、川村ら（1983）は厚岸湖および厚岸湾の漁獲記録から、Honda *et al*.（2010）は耳石に含まれる微量元素、ストロンチウムとカルシウムの比率(Sr/Ca)の解析結果から、汽水湖である厚岸湖に生息するイトウは隣接する海域である厚岸湾には移動しないと推測しています。また、金山人工湖（空知川水系）や朱鞠内湖（雨竜川水系）などダム湖に生息する個体群は、海域からの遡上魚が産卵に参加できる条件にはないため、イトウは条件が整えば降海する生態を持つものの、外洋を回遊することなく、母川とその沿岸の行き来で生涯を送るものと推測されます。また、イトウは漁業の対象種ではないため過去に大規模な移植放流が行われた記録がありません。これらのことが比較的明瞭な地域分化の原因と推測されます。北海道西部日本海側から北海道北部オホーツク海側にかけての河川は、Fukushima *et al*.（2011）が北海道内のイトウの生息状況評価で示した安定的個体群７集団のうち６集団をしめる地域であり、比較的本種の生息に良好な条件が整っているものと考えられます。この地域は分布域として連続しており、降海個体による遺伝的交流が起こる可能性もあり、今回の解析では、日本海に流入する天塩川のハプロタイプは大半がAでしたがDが８％、オホーツク海に流入する猿払川は大半がDでしたがAが15％、それぞれ含まれていました。北海道東部の釧路川、別寒辺牛川、風蓮川はハプロタイプB２が主流であると推測されました。B２はB１から派生したハプロタイプであるにもかかわらず、その派生元であるB１は釧路川でしか発見されませんでした。鷹見・川村(2008)は1970年代の道東域の農地の拡大は北海道のなかでも顕著であり、そのことが河川環境を悪化させイトウの生息数を減少させたと推測してい

表２　イトウのミトコンドリアDNAのバリエーション

ハプロタイプ	変異部位			
	366	372	466	784
A	C	G	G	T
B1	A	G	G	T
B2	A	G	G	C
C	C	G	A	T
D	C	T	G	T

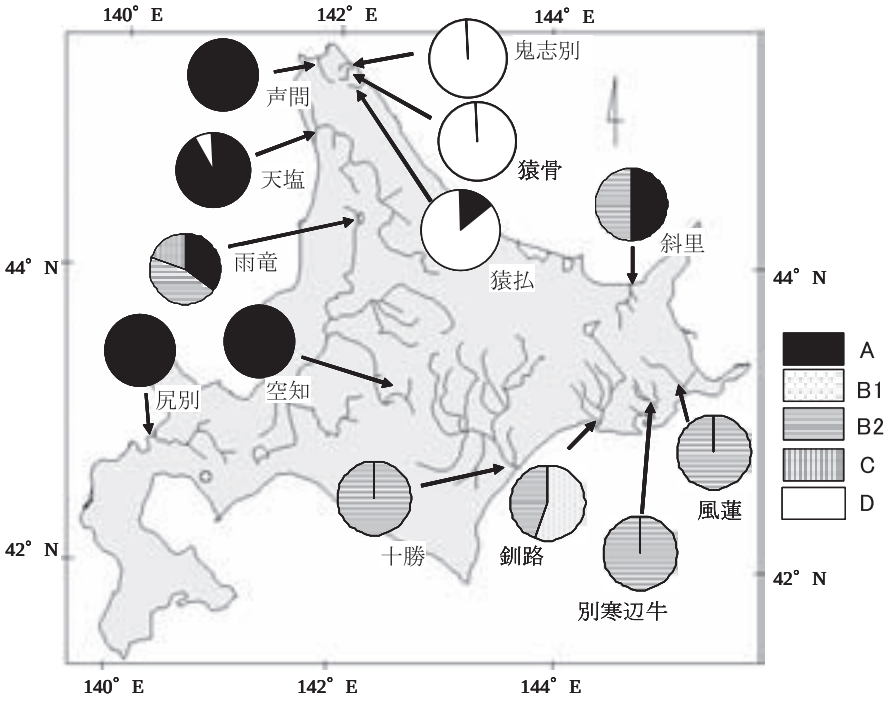


図１　イトウの採取河川とハプロタイプの出現率

ます。

ミトコンドリアDNAチトクロムb遺伝子の解析により、北海道のイトウは河川内での遺伝的多様度が低く、地理的に関係した３つの集団で構成されていることが推測されました。この集団構造は、過去に大きな移植放流がなかったことや、生息域が河川・沿岸に限定されていることなど、大きな遺伝的交流の少ないことが成因と考えられました。現在の各集団はそれぞれの地域で生残した個体から派生した集団であり、少なくとも現状を維持する配慮が必要になります。また、より詳細な調査で更なる小さな集団が発見される可能性もあり、イトウの保護や利用には少なくとも河川毎に管理を行うなどの慎重さが必要と考えられます。

参考文献

Ohdachi SD, Seo Y. Small mammals and frog found in the stomach of a Sakhalin taimen *Hucho perryi* （Brevoot） in Hokkaido. *Mammal Study* 2004; 29: 85-87.

川村洋司, 馬淵正裕, 米川年三. 道東の汽水湖･厚岸湖で漁獲されたイトウ*Hucho perryi*（Brevoot）. 北海道立水産孵化場研究報告1983; 8 : 47-55.

鷹見達也, 川村洋司. 北海道におけるサケ科魚イトウ（*Hucho perryi*）の減少過程. 野生生物保護2008; 11: 1 -5.

Honda K, Arai T, Takahashi N, Miyashita K. Life history and migration of Sakhalin taimen, *Hucho perryi*, caught from Lake Akkeshi in eastern Hokkaido, Japan, as revealed by Sr:Ca ratios of otoliths. *Ichthyol. Res* . 2010; 57: 416-421.

Fukushima M, Shimazaki H, Rand PS, Kaeriyama M. Reconstructing Sakhalin taimen *Parahucho perryi* historical distribution and identifying causes for local extinctions. *Trans. Am. Fish. Soc.* 2011; 140: 1 -13.

（畑山　誠　さけます内水試内水面資源部
川村洋司　さけます内水試さけます資源部
報文番号Ｂ2365）

北水試　百年
こぼれ話

⑨北水試50周年 水族館公開記念写真

キーワード：北水試50周年、記念行事、水族館、増殖部、職員集合写真、水産技術講習所、第二期生

今回は、北水試創立50周年の記念行事の一つとして、増殖部が行った「水族館」前での職員集合写真（写真１）について紹介します。この写真の人物部分が、北水試百周年記念誌（2001）に掲載されています。水族館と言っても、余市町の旧庁舎のグラウンドの横に建っていた試験研究用の「水族実験室（棟）」（図１）です。現在でも、水試の一般公開で行われる、生き物と触れ合えるタッチプールや展示水槽などの「ミニ水族館」は家族連れに人気がありますが、娯楽の少なかった戦後間もない地方都市ですから、大いに賑わいました。50周年記念行事については、北水試月報８巻10号（1951）に詳しいですが、10月５～７日の３日間で、水族館への参観者数は約２万７千人だったと記録されており、現在の余市町の人口約２万２千人を



図１　北水試本場（余市町）配置図（水産研究所要覧（1952）より）と水族実験室（網掛け部）の位置

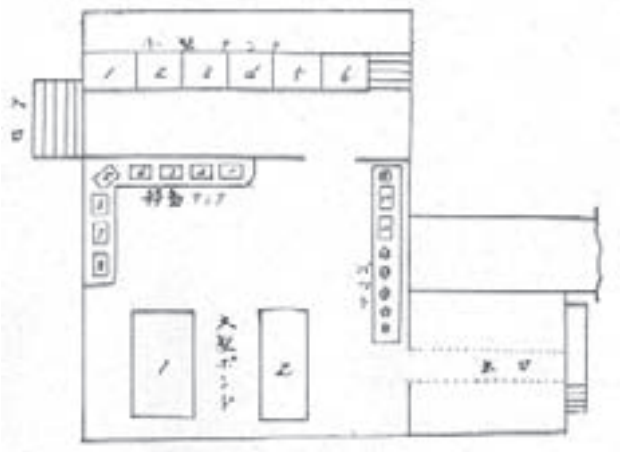


図２　水族館内略図（北水試月報８巻10号より）



写真１　北水試50周年水族館公開記念写真
（敬称略：前列右から中島将行、川合豊太郎、木下虎一郎、廣部武男、西川精一、中列右から高木康夫、徳保美津子、笹木弘、後列右より近藤一雄、大原正司、梶初枝、植木忠男、寺井勝治、最後列に横山善勝）

上回る驚異的な数字です。水族館として使われたのは、鹹水水族実験室（図２）で、大中小の水槽・タンク・バットが24個用意され、魚類39種、貝類６種、その他カニ、エビ、ヒトデ数種を集めて放養しました。案内係として17名を配置し、参観時間は午前８時から午後８時までと、かなり力が入っていた様子がうかがえます。

次に写真説明に入ります。最後列に白衣を着て写っている横山善勝さんは魚礁調査に長く携わっていた増殖部ＯＢで、私も存じていましたので、ＯＢ会にお邪魔した時、この写真について聞いたところ、白衣を着た職員が増殖部の研究職員であることがわかりました。前列中央に、昭和天皇の昭和11（1936）年ご来道時に知事からの献上品の一つである「北海道産貝類写真帳」を謹製した木下虎一郎増殖部長が陣取り、右には、後に小樽水族館館長に転じた川合豊太郎さん、右端に後に江ノ島水族館マリンランドなどを経て横浜八景島シーパラダイスの園館長などを歴任された海獣類専門の中島将行さんが写っています。木下博士の左は、この写真を提供された廣部武男さんで、その後行政畑へ転じ、支庁の水産課や海区漁業調整委員会事務局長などを歴任されました。私が現在所属している稚内水産試験場の渡辺和記総務部長の母方の叔父さん（弟）だということが最近わかり、水産業界の縁に驚いた次第です。前列左端は西川精一さんで、後に行政畑へ転じて、水産業改良普及事業に係わる仕事をされました。その後ろは、寺井勝治さんで、釧路水試魚介科長を経て函館水試と網走水試の増殖部長として増殖部門の研究職員の道を歩まれました。私服の女性２人は、増殖部の事務職員の徳保美津子さん（中列中央）と梶初枝さん（後列中央）です。

残りの背広姿の男性陣は、北海道水産試験場本場に開設されたばかりの「水産技術講習所（履修期間２年)」の第二期生の中の５名で、横山さんは「良くわからないので、余市町在住の普及員OBの大原正司さん（後列右から２番目）に聞けばいい」と言われてビックリ。北水試とサハリン漁業海洋学研究所との研究交流で受け入れていたロシアからの女性研修生（研究員）の宿の近くに自宅があったので、面倒を見てくれていた大原さんだったとは！写真が若すぎて全く気づきませんでした。大原さんは、戦後シベリアに抑留されていて、ロシア語を覚えたと聞いていました。５名の中で、普及員となったのは､大原さんと植木忠男さん(後列右から４番目）で、植木さんは、出身の日高支庁幌泉地区をはじめ各地の水産業改良普及所長を歴任されました。高木康夫さん（中列右端）は漁業者になられたそうで、近藤一雄さん（後列右端）は、北海道漁連に勤めて営業本部大阪支所長などを歴任されています。変わり種は､笹木弘さん(中列右から３番目）で、大原さんとシベリアの収容所で一緒に暮らしていたそうで、偶然二期生として余市町で再会したそうで、後に留萌管内の苫前町の総務課長や教育長を歴任されました。

まだまだ調査不足な内容ですが、写真１枚でも、小説が書けそうなくらい皆さんの人生が凝縮されています。

最後になりますが、講習所修了後、留萌管内の増毛町で水産業改良普及員となった大原さんは、ニシン漁衰退後の沿岸漁業としてマガレイ底刺し網漁業の振興を図るために、水試に沿岸調査船の建造が必要であるとの嘆願書を持って、管内をオートバイで回り、署名集めをしたそうです。こうした方々の努力の結果が、現在の三代目の試験調査船金星丸（函館水試所属）につながっていることを考える時、水試の現役職員として、毎日の業務をおろそかにはできないと感じています。

（吉田英雄　稚内水試場長　報文番号Ｂ2366）

各水試発トピックス

道南各地からアオリイカの出現情報が寄せられています

アオリイカ*Sepioteuthis lessoniana*は西太平洋からインド洋に分布し、日本では能登半島以西の日本海と房総半島以西の太平洋に多くみられます。捕まえると多量の墨を吐くことから道内では「スミイカ」とも呼ばれています。本州では高級なイカとして高値で取引されることも多いようです。

鰭はスルメイカのようなひし形ではなく、胴体の両側を広く覆う半円形をしています。このため外観の似たコウイカ類とよく間違えられますが、分類上はヤリイカやケンサキイカに近く、コウイカ類とは別の仲間になります。普段、道内でアオリイカをみかけることはあまりないのですが、2012年は道南各地から「コウイカ」「スミイカ」が獲れているという情報が寄せられており、11月7日に函館沖で行った調査船金星丸でのスルメイカ調査でもアオリイカ6尾が漁獲されました（写真1）。以下、コウイカ類との簡単な見分け方を紹介します。

1. 大型で外套長35cm以上になる

コウイカ類は南の暖かい海に大型種が多く、通常、北海道周辺で出現するのは外套長（がいとうちょう＝胴の長さ）18cmまでの小型種です。道内でコウイカに似たイカが獲れた場合、外套長20cmを超える大きさであればアオリイカと考えて良いでしょう。

2. 胴の後端に分泌腺や石灰質の棘がない

ほとんどのコウイカ類は胴の後端（写真1円内）に小さな石灰質の棘を持ちます。これは体内にある貝殻（いわゆる「イカの骨」）の一部が外に突き出したものです。また、コウイカ類のうちシリヤケイカの仲間は同じ場所に褐色の液を出す分泌腺を持っています。アオリイカにはこうした分泌腺や棘がなく、胴の後端は丸くなっています。

3. 貝殻は石灰質ではなく薄いキチン質

胴の背側にある貝殻は、コウイカ類では石灰質でできた舟型をしているのに対し、アオリイカでは薄いキチン質で「軟甲」と呼ばれます。軟甲はスルメイカのような細長い形ではなく、幅の広い木の葉型をしています（写真2）。

2012年の道南海域は8月から9月にかけての表面水温が例年になく高く、スルメイカ漁での夏枯れの長期化など漁業への影響も見られました。本来南方系の種である本種の出現も、こうした海況との関連が考えられます。

（澤村正幸　函館水試調査研究部）

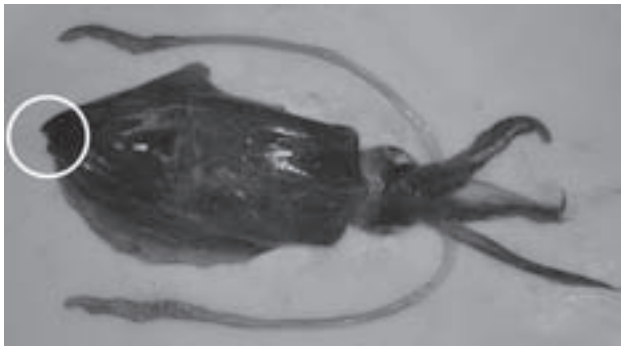


写真1　金星丸調査で漁獲されたアオリイカ

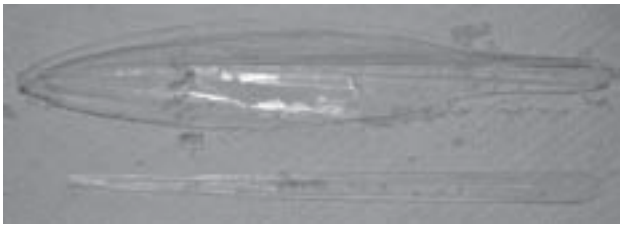


写真2　アオリイカ（上）とスルメイカ（下）の軟甲

各水試発トピックス

水中音響カメラ･釧路川へ

本誌81号と84号で紹介しました水中音響カメラですが、平成24年は道東の釧路川で実際に使用してみました。釧路川は北海道東部の太平洋側に位置する一級河川であり、下流域には国内最大の湿原である釧路湿原が広がり、多くの野生生物の生息・成育の場となっています。また同時にサケのふ化放流事業にとっては、遡上親魚を捕獲する重要な増殖河川のひとつです。この釧路川のサケ捕獲状況は、2000年代に入り捕獲尾数が減少し続け、近年では捕獲計画尾数の確保が危惧されるほどです。このような親魚不足を回避するためには、前浜の定置網を一時的に撤去する事によってサケ親魚の遡上を促し、再生産用親魚の確保を図る必要があります。この期間、当然水揚げは無くなるため、漁業者にとっては死活問題となります。従って親魚の河川遡上状況を正確に見通して漁業規制の判断を下す事が求められています。

そこで、私達は湿原を流れる釧路川のように濁度の高い河川でも魚影を視覚化できる水中音響カメラを用いて、サケ親魚の河川遡上状況を確認する事を目的に調査を実施しました。今回の調査には、東京大学生命技術研究所の前田特任助教の協力をいただいて実施しました。

モーターボートの左側面にカメラをセットできるように単管を装着し、ここに音響カメラをセットしました（①）。モーターボートを低速で走らせ、ウライの下流域をジグザクに低速航行し、遊泳しているサケなどの魚類を撮影しPCに記録しました（②）。ボートの操縦は管内増協の業務部長にお願いしましたが、航行中も興味深く画面を覗いていました（③）。映し出された映像にはサケの他、アメマスやウグイなども映し出されています（④）。この時、PCには東京大学から持ち込んで頂いたGPSなどの機器を使って、移動撮影した位置情報やカメラの傾き具合も記録しました。前田特任助教はこれらの情報を解析し、撮影した水域に遡上したサケ親魚の尾数計算を試みています。今後、迅速な数値化が可能となり、回帰親魚の河川遡上状況モニタリング手法がシステム化されれば、秋サケ種卵確保の計画的運営の一助となることが期待されます。

（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釧路川捕獲場ウライ下流でのサケ調査。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

「栽培水産試験場の一般公開」行われる

平成24年10月７日（日）、栽培水試の一般公開が行われました。この行事は、当水試の試験研究業務などについて、市民に理解を深めていただくことを主な目的として、栽培水試が現在地にオープンした平成18年度から実施しています。毎年、10月の第一日曜日に「室蘭さかなの港町同窓会」が開催されることから、同日に開催しています。今年は、おかげさまで天候にも恵まれ、小学生や家族連れ・ご高齢の方など、受付で計数できただけで273名の方にご来場いただきました。

管理研究棟の試験研究ギャラリーでは、森研究主幹のミニ講座「クイズで学ぼう！栽培漁業」が行われ、２回実施した合計で、約50名もの参加があり、予想以上の大盛況で、特に第１回目は座席を追加したほどでした。ほかに、「ちりめんモンスターを探せ！」、「ペーパークラフトを作ろう！」、「顕微鏡の世界をのぞいてみよう！」、「ポケモンスタンプラリー」などを通じて、水産生物や試験研究に理解を深めていただきました。

また、量産棟では、飼育棟特別公開が行われ、マツカワ、キツネメバル（マゾイ）、ニシンなどのミニ水族館や、カニ釣り、ニシン水槽での餌やり体験など、子供も大人も楽しめる体験型メニューを多く組み入れ、興味を膨らませながら学んでいただけたかと思っています。当日実施した来場者アンケートでも、「おもしろかった」という声が、多数寄せられていました。

毎年６～７月に市内の小学３・４年生を対象に



（上）写真１　ちりめんモンスターを探せ！

（下）写真２　大人気だったカニ釣りコーナー



行っている「港ふるさと体験学習」等も含め、これら広報・道民理解普及活動は、水試の取組みや、海の生物などについて知ってもらう絶好の機会として、今後とも続けていきたいと考えています。私たちも、輝かしい未来を拓く子供たちの笑顔を見て元気をもらいながら、また日々の業務に頑張っていきたいと思います。

（益村尚隆　栽培水試総務部）

各水試発トピックス

北洋研究シンポジウムを開催しました

平成24年12月22日（土）10時～16時30分に、北海道大学学術交流会館 1階 小講堂にて、2012年度水産海洋地域研究集会 第43回北洋研究シンポジウム「北海道の水産の魅力と将来に向けて」を、国立大学法人北海道大学大学院水産科学研究院、水産海洋学会、独立行政法人水産総合研究センター及び道総研水産研究本部が共催で開催しました。

北海道大学大学院水産科学研究院と水産総合研究センター、北海道大学と北海道立総合研究機構は、それぞれ包括連携協定を締結していることから、３機関が連携し、我が国有数の水産王国である北海道を取り巻く海洋環境や漁業の今を概観し、モニタリングや魚食の大切さ、さらには水産が秘める可能性にも触れて、北海道における水産の将来を考えることを開催趣旨としました。

当日は研究関係者や一般参加者を含め約120名が参加しました。

各講演者とも最新の研究成果や水産業を取り巻く情勢等を、一般の方にも分かり易い内容とするよう心がけられ、特に水産庁の上田氏はホワイトボードに手書きして講演するなど、魚食の大切さについて熱弁を振るっていました。

またパネルディスカッションでは道ぎょれん、コープさっぽろ、小樽市の漁業者など各方面の現場の方々にも参加いただき、北海道の水産業について議論がなされました。

各セッションでは一般参加者からも質問・コメントが上げられるなど、盛況のうちに終えることができました。

（金田友紀　水産研究本部企画調整部）



写真１　開会の挨拶（桜井水産海洋学会会長）



写真２　講演者の発表の様子



写真３　パネルディスカッション



写真４　一般参加者からの質問

編集　水産研究本部出版物編集委員会

委員長　野俣　　洋
委　員　三宅　博哉　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）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86号

平成25年３月29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 総北海札幌支社