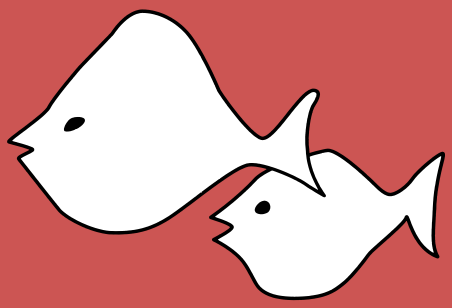
道総研

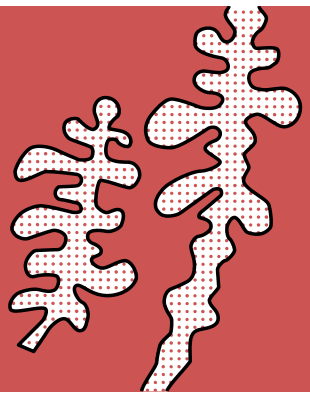
ISSN 0914－6849

HOKUSUISHI DAYORI

北水試だより

▷浜と水試を結ぶ情報誌◁





目　　次／・苫小牧海域におけるホッキガイ当年貝発生調査の
現状と問題点について……1
・特定外来種ブルーギルの市民ボランティアによる駆除効果……6
資源管理・海洋環境シリーズ
・試験調査船北辰丸でサバの来遊を予測する……10
資源増殖・水工シリーズ
・キタムラサキウニの身入りと品質（特に色）に及ぼす
年齢の影響について－高齢ウニの商品化へ向けて－……15
水産加工シリーズ
・冷凍マダラの品質向上にむけて－昆布締め－……19
北水試百年こぼれ話
・⑩余市神社御神輿お出迎えと水試の法被……22
各水試発トピックス
・函館水試が新しい研究施設に移転しました……24
・第７回あばしり水産フェスティバルの開催……25
・佐野稔主査（稚内水試）が情報処理学会の
『2013年度喜安記念業績賞』を受賞……26
・保護水面河川の長期モニタリング調査……27
・第46回日ロ研究交流開催される……28
・水産研究本部の国際協力（JICA関連）業務……29
・「平成26年度水産研究本部成果発表会」の開催……30

第89号
2014/10

地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部

苫小牧海域におけるホッキガイ当年貝発生調査の現状と問題点について

村上　修

キーワード：ホッキガイ、当年貝、漁獲量、資源量、苫小牧海域

はじめに

ホッキガイ（標準和名ウバガイ）は北海道から東北地方の水深10m以浅の砂浜に生息しています。登別からむかわにかけての胆振太平洋海域は、日本有数のホッキガイ漁場となっており、苫小牧漁業協同組合が日本一の漁獲量を誇っています。

胆振太平洋におけるホッキガイの産卵期は５月～６月で、資源を守るために産卵期を禁漁と定めています。また、殻長（写真２参照）90㎜未満の漁獲が禁止されています。さらに、胆振太平洋の各漁協では、毎年、胆振地区水産技術普及指導所（以下、指導所）が実施している資源量調査結果に基づき、漁獲許容量を資源量（殻長90㎜以上）の10％以下とし、現在の資源を大事に利用していくように努めています。

寿命は20年以上と長く、漁獲サイズの殻長90㎜以上になるには、生息密度により異なりますが、５年以上かかると考えられています。漁獲の主体は数年から十数年に一度起こる卓越発生（他の年に比べ、発生量が極端に多い事）により支えられていると考えられていますが、この卓越発生の要因はよくわかっていません。その年が卓越発生年であるか否かは将来の資源動向を展望するために重要な漁業情報です。

卓越発生を把握する方法として、その年生まれた当年貝（０歳）調査があります。函館水産試験場室蘭支場（現、栽培水産試験場）では苫小牧海域（以下、苫小牧）において、採泥器を用いた当年貝調査を1994年から開始しました。現在は鵡川海域（1998年以降）と登別海域（2003年以降）を指導所が、白老海域（2000年以降）を北海道栽培漁業振興公社がそれぞれ調査しています（図１）。

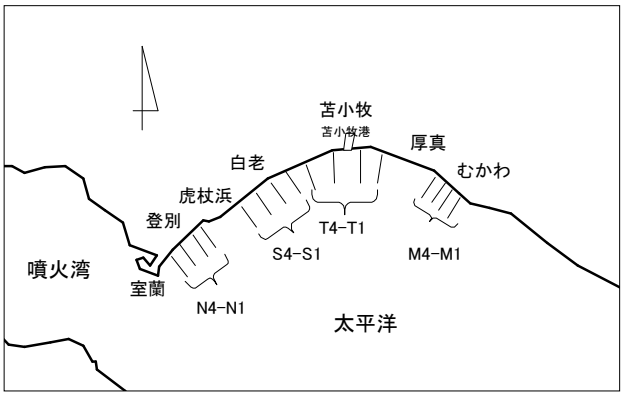


図１　胆振太平洋における当年貝調査地点

今回は、漁獲量の最も多い苫小牧における当年貝発生調査の現状と問題点をご紹介するとともに、資源維持の鍵となる漁獲加入量（ある年級群が漁獲サイズに達した時点の資源量）を把握していくため、当年貝発生調査に替わる調査の提案をさせていただきます。

胆振管内におけるホッキガイの漁獲量は？

胆振管内における漁獲量は、噴流式桁網（図２）が導入された1986年頃から急増し、1994～1998年は２千トン以上に達していました。近年では1,700トン前後で推移しており、全道の30％前後を占めています。例年、苫小牧が最も多く2013年は680トン（胆振管内の約44％）、次いで鵡川海域が286トン（約19％）になっています（図３）。

漁獲金額は1994年の15億円をピークに、近年では単価低下のため７億円前後で推移しています。1985年には828円あった平均単価は、低下傾向が続き、一時400円/kg以下になった事もありましたが、2013年は457円/kgとなっています。

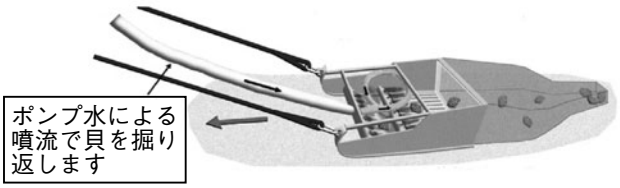


図２　噴流式桁網

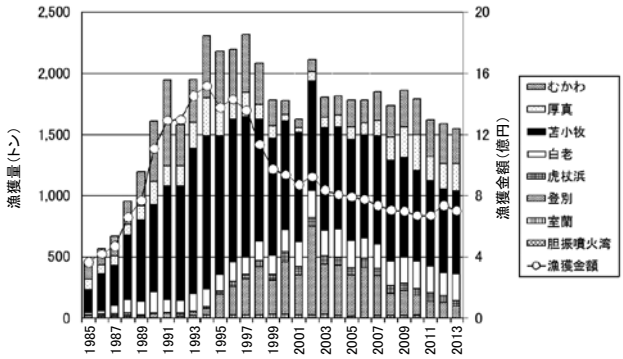


図３　胆振管内における漁獲量と漁獲金額の推移

苫小牧におけるホッキガイの資源量は？

指導所の資源量調査結果を集計した結果、胆振太平洋で漁獲対象となる殻長90㎜以上の資源量は、近年３万トン前後で推移しており、そのうち苫小牧が最も多く２万トン前後の資源量を占めています（図４）。

苫小牧では、近年の漁獲率は４～６％と低く推移している事（図４）と寿命が20年以上と長い事から、毎年、漁獲量と同程度の加入があれば、今後も殻長90㎜以上の資源量は２万トン前後を維持できるものと考えられています。１kg当たりの単価を400円とすると、苫小牧にはなんと80億円分もの貴重な資源が存在している事になります。

次に殻長90㎜未満の資源量については、最近の2010～2013年では２千トン前後（図４）と少ないのですが、本当に資源個体数が少ないのかどうかは、殻長組成をみる必要があります。殻長組成によると、確かに2010～2013年は殻長90㎜未満の頻度が低くなっていました（図５）。

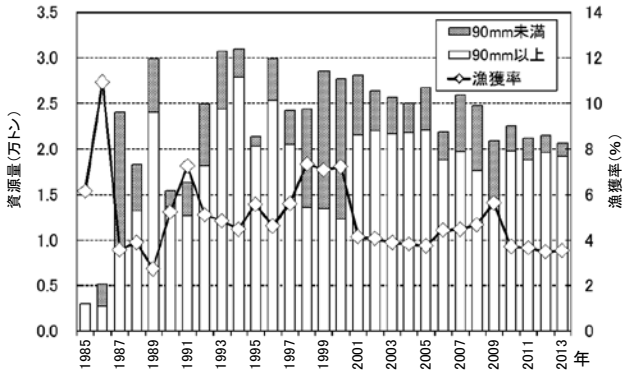


図４　苫小牧における資源量と漁獲率の推移
指導所の資源量調査結果から作成

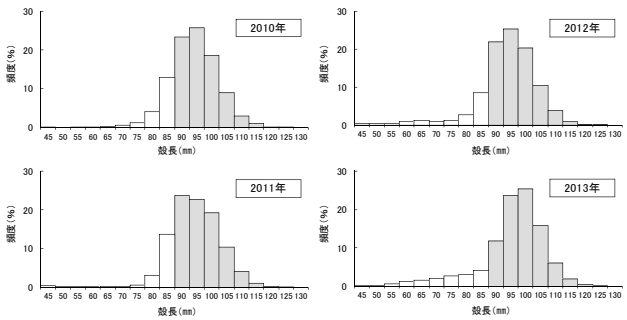


図５　ホッキガイの殻長組成（2010～2013年）
指導所の資源量調査結果から作成　棒の着色は殻長90㎜以上

苫小牧におけるホッキガイの発生状況は？

苫小牧では毎年11月頃に採泥器（写真１）を用い、４線（Ｔ１～Ｔ４）、水深３～13m（２ｍ毎）の計24点で、当年貝（写真２）を調査しています（図６）。各調査地点では、採泥器１回分（採集面積0.05㎡）の砂泥を採集します。

採集された砂泥を１㎜目合いの篩（ふるい）でこし、上に残った二枚貝を種類分けし、個数と殻長を測定します。ホッキガイの年齢は、年に１回、貝殻に形成される成長輪により査定します。当年貝の殻長は２～９㎜位と小さく、黒っぽい成貝とは異なり、



写真１　採泥器

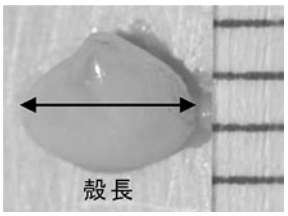


写真２　ホッキガイの当年貝
（殻長約３㎜）



	T−4線	T−3線	T−2線	T−1線
水深3m	0	0	0	260
5m	0	0	0	**2,540**
7m	0	0	40	600
9m	0	0	40	80
11m	0	0	0	0
13m	0	0	0	0
15m	−	−	−	−

図６　苫小牧における当年貝発生調査点と2013年のホッキガイ当年貝発生数（個/㎡）

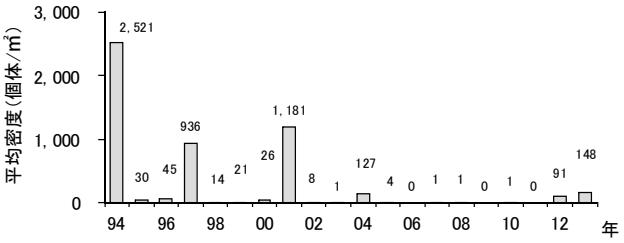


図７　苫小牧における当年貝発生数の推移

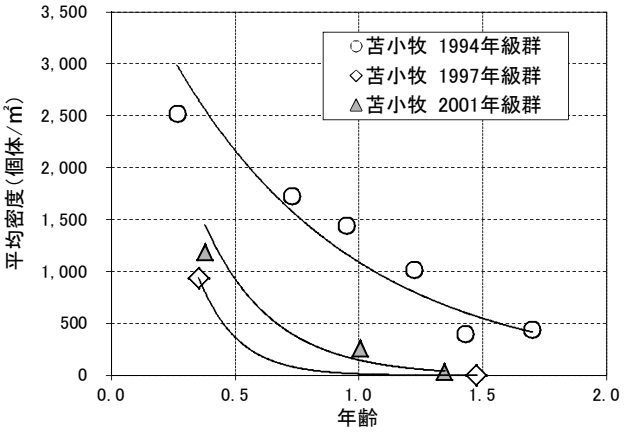


図８　平均密度の推移　誕生日は７月１日

白っぽい黄土色をしています（写真２）。

当年貝発生数の推移をみると、数年毎に発生していることがわかります。1994年級群(2,521個/㎡)は卓越発生群で、2001年、1997年級群がそれに続き発生しました（図７）。

2005～2011年級群は、ほとんど見られず、久々に2012年級群（91個/㎡)、2013年級群（148個／㎡）の発生が見られましたが、平均密度は1994年級群に比べ、かなり低い状況でした（図７）。

平均密度の高かった1994、1997、2001年級群については０～１歳期の追跡調査が実施されており、その結果、1994年級群の年間の自然死亡率は74.6％と推定され、生残は良好でした（図８）。

それに対し1997年級群の自然死亡率は99.8％と推定され、ほぼ消滅状態となり、2001年級群の自然死亡率は97.4％と推定され、1997年級群ほどではありませんが、大きく減耗しました（図８）。

このように、ホッキガイは初期減耗が大きいので、卓越発生したからといって安心はできないことがわかります。

当年貝の発生密度と資源加入状況との関係

次に当年貝発生調査において、当年貝の発生密度が高かった年級群について、それらの２歳時と４歳時での資源量調査における出現状況を比較してみました（図９）。

1994年級群は大規模な発生であり、資源量調査では２歳時（殻長45～50㎜）に出現し、４歳時（殻長70～75mにモード）には多数出現し、その後、資源量の大きな増加をもたらしました。

追跡調査で消滅したと思われた1997年級群は、資源量調査でも２歳時、４歳時ともに出現せず、消滅は確実となりました。一方、追跡調査で大きく減耗したと思われた2001年級群は、資源量調査では２歳時には出現しなかったものの、４歳時には少し出現していました。この原因としては２歳時に調査網から抜けてしまった、あるいは、水揚げせずに放流してしまった等が考えられますが定かではありません。

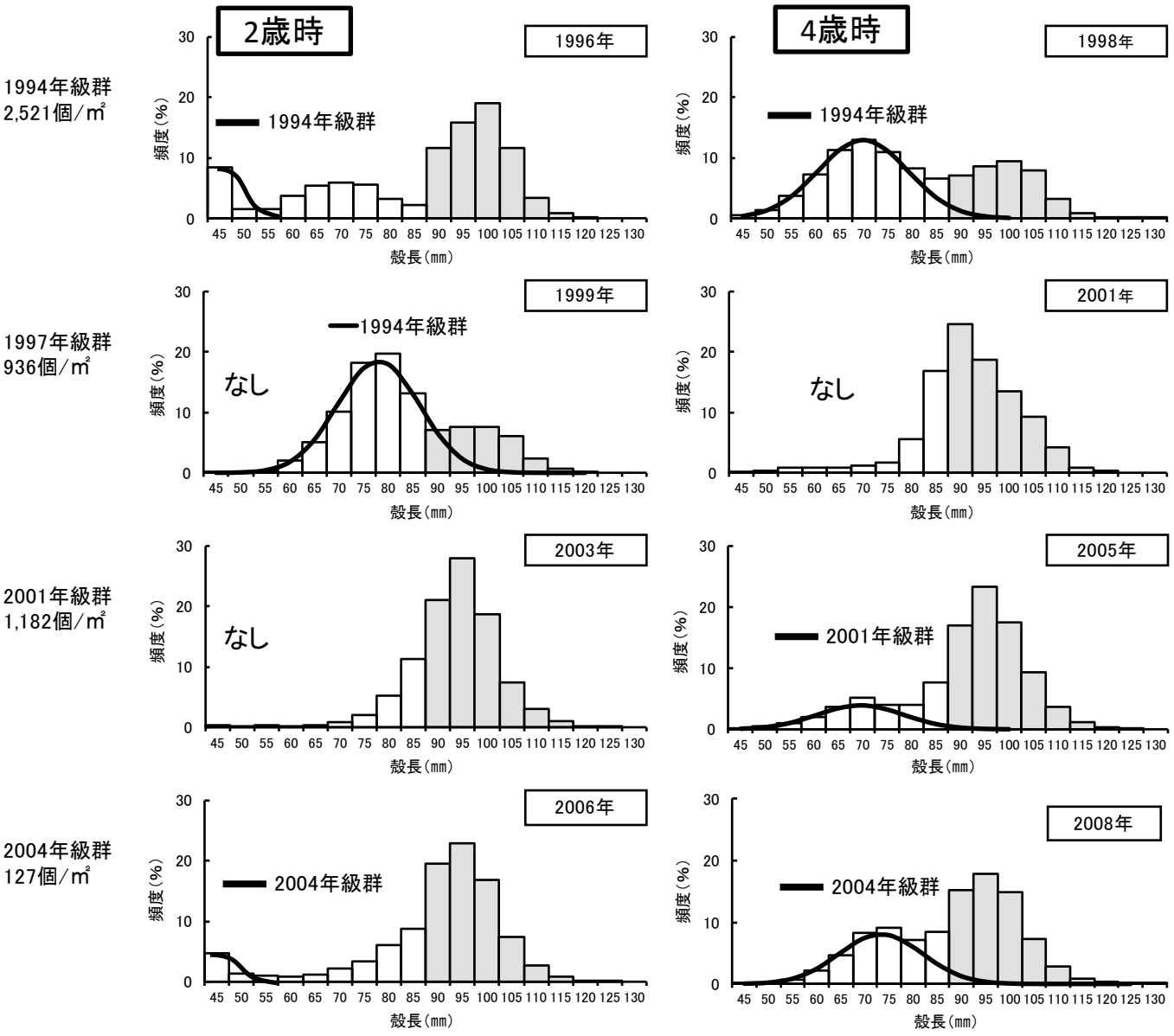


図９　当年貝の発生密度と２歳時、４歳時の資源加入状況
棒の着色は殻長90㎜以上

2004年級群は当年貝発生調査では密度が127個/㎡と1994、1997、2001年級群に比べかなり低かったのですが、２歳時（殻長45～50㎜）に出現し、４歳時（殻長75～80mにモード）にも多く出現し、資源量の増加をもたらしています（図９）

このように、当年貝発生調査の結果は資源加入をうまく予測できていない例がみられます。その原因の一つと考えられるのは、調査における標本抽出量が小さいということです。一つの調査地点における採泥器の採集面積は0.05㎡と極めて限定されたものです。採集面積を増加させることは、調査規模を拡大させることになり困難です。

また、２歳になるまでの減耗が大きく（図８）、このことも５～７年後の漁獲加入の予測を困難にしている要因と考えられます。

資源量調査時の稚貝調査結果

2014年の３月に実施した苫小牧の冬漁場の資源量調査（現在、資源量調査は夏漁場と冬漁場の年２回実施）時に50㎜前後の稚貝が多く見られた（図

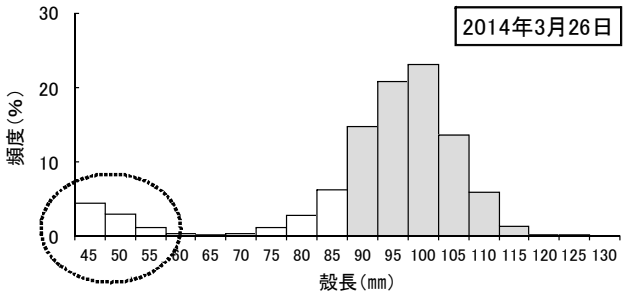


図10　ホッキガイの殻長組成

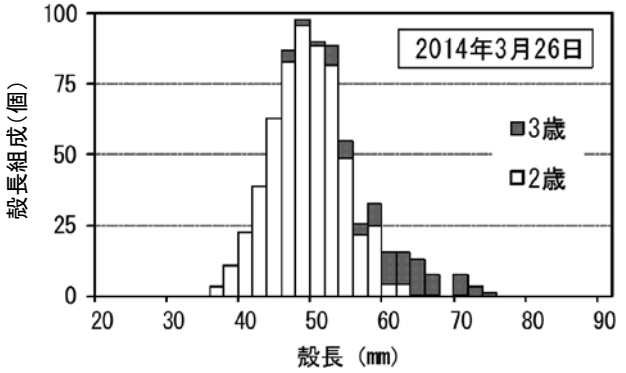


図11　ホッキガイ稚貝の年齢別殻長組成

10）ので、これらを採集し年齢を査定してみました。これらの稚貝の大部分は２歳（2011年級群、厳密には２歳８ヶ月）で、今後、加入して資源量の増加をもたらす可能性があります（図11）。

しかし、採泥器による当年貝発生調査では、この2011年級群は全く採取できていませんでした（図７）。

このような調査による結果の違いは、先に述べた当年貝発生調査の問題点によるものと考えられます。

漁獲加入を把握するためには？

資源量調査では、調査網の目合いが大きいため稚貝が抜ける可能性もありますが、２歳前後の稚貝は、密度が高ければ、目詰まりを起こすため、図９の1996年、2006年、図10の2014年の45～55㎜台の組成が示すように採集ができます。

しかも、資源量調査では噴流式桁網（曳網面積は１点120㎡）により得られた標本を解析に用いるため、採泥器調査に比べると標本抽出量は格段に大きくなります。

また、資源量調査の範囲は海岸線約60㎞に渡る全漁場（調査点は80点）を網羅していることも標本抽出量の拡大につながります。さらに２歳以上では生残率が高まるため、資源量調査の殻長組成の山を追っていけば１～５年後の漁獲加入の予測がほぼ可能となります（図９）。

これらの事から、栽培水産試験場では、指導所と苫小牧漁業協同組合の協力の下、今後、当年貝発生調査に替えて、資源量調査時の稚貝調査（年齢査定）を重点的に実施する予定です。

おわりに

海洋環境を人間の手でコントロールする事は困難ですが、少しでもホッキガイの発生を促進し、資源を維持していくためには、資源量結果に基づく漁業管理を適正に継続し、併せてホッキガイの過密域の緩和、競合生物（カシパン類）や外敵生物（ヒトデ類、ツメタガイ類）の駆除、噴流式桁網による漁場耕耘などを継続していく事が必要だと思います。

最後に、毎年、資源量調査を継続している苫小牧漁業協同組合、関係漁業者、指導所の皆様に厚くお礼申し上げます。

（むらかみおさむ　栽培水試調査研究部

報文番号B2377）

特定外来種ブルーギルの市民ボランティアによる駆除効果

工藤　智

キーワード：特定外来種、ブルーギル、市民ボランティア、釣獲、五稜郭壕



図１　五稜郭に生息するブルーギル

はじめに

特定外来種は、外来生物法「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」(2004年施行）で指定されており、魚類の場合14種類が指定されています。道内では特定外来魚種として、スズキ目サンフィッシュ科のオオクチバスとコクチバス（ブラックバスはサンフィッシュ科オオクチバス属の総称）およびブルーギルの３種類の生息が確認されていました。

2001年７月、北海道では初めて（しかし全国では最後の都道府県として）道南の森町でオオクチバスとコクチバスの生息が確認されました。北海道は森町でこれら魚種の駆除を実施し、2007年に都道府県で初めてオオクチバスとコクチバスの駆除終了宣言をしています[1)]。

一方、ブルーギルに関しては、2011年から2013年の３年間にさけます･内水面水産試験場は、函館市および道水産林務部と渡島総合振興局の協力を得て経常研究「五稜郭壕に生息するブルーギルの釣獲による生息数抑制体制構築のための資料収集とモニタリング方法の開発」を行いました。これは、ブルーギルを主に釣獲を用いて駆除をしても無謀で結果が出ない､と揶揄された試験でした。（本誌83号（各水試発トピックス)､「五稜郭壕ブルーギルの市民ボランティアによる駆除調査を開始しています」)。

研究の背景と目的

ブルーギル（図１）はオオクチバス、コクチバスと同じ北米原産の淡水魚です。インターネットで公開されている河川環境データベース[2)]によれば、ブルーギルは全国115水系249か所の河川湖沼（1991～2010年）のうち、136か所（54.6％）で報告されています。これら日本に生息する個体は全て、1960年に北米から直接導入された15個体に由来する可能性が高く、短期間に大規模に分布を拡大したと考えられます[3)]。

北海道内におけるブルーギルは1992年に初めて函館市五稜郭壕（水面積5.6ヘクタール、周囲長1800m）で生息が確認されましたが、この時点で体サイズの分布から大よそ４つの年齢組成があることがわかりました[4)]。このことから1980年代には既に放流されていたと推測されました[1)]。

さけます･内水面水産試験場では、2000年から調査を開始しています[5)]。道の条例で移植放流は禁止されていたものの駆除に対しての規定はなく、五稜郭壕を管理する函館市はこの場所での鳥獣魚類の捕獲等の行為を禁止していることから

(都市公園条例第６条第５号)、封じ込め（緩やかな管理）が対応方針でした。しかし、2004年に外来生物法でブルーギルが特定外来種に指定されると、北海道は積極的な駆除に方針転換を図りました。これはブルーギルが、道内で五稜郭壕の一か所のみに生息し、近郊の内水面漁業が営まれる渡島大沼等に違法に持ち出されると大きな被害が生じることが懸念されたためです。

ブルーギルの完全駆除のためには壕の水抜き（かいぼり）を行うことが望ましい方法ですが、五稜郭壕では水を抜くと濠の周囲に巡らされている石垣が崩壊する危険性が指摘されているため実現は不可能です。さけます･内水面水産試験場では2004年に導入した電気ショッカーボートを用いてブルーギルの駆除技術の開発試験に取り組みました。この試験では電気ショッカーボートによる駆除効果は低かったのに対して、水温が20℃以上に上昇する夏季は、釣獲の方が効率的に駆除できることを明らかにしました[6)]。

2011年、この結果を基に函館市は地域住民（市民ボランティア）が直接参加した釣獲による駆除を企画しました。これだけでは、ブルーギルの完全な駆除は困難であることと予測されますが、一定の抑制効果は期待できます。そのためには、必要な投入数、釣獲期間などを鑑みた効率的な釣獲体制の検討が必要と考えられます。

研究課題

この研究における課題は以下のとおりです。

1）ブルーギル生息尾数の把握：電気ショッカーボートによる捕獲試験を行い、五稜郭壕におけるブルーギルの各年当初（４月）の大まかな生息尾数を把握する。

2）生息数抑制のための効果的な釣獲方法に関する資料収集：時期別、水温別、場所別、投入人員別の釣獲CPUE（漁獲努力量：一人の１時間当たりの平均釣獲尾数）データの蓄積により効率的な方法を明らかにする。

3）釣獲による生息数把握のためのモニタリング方法の開発：CPUEと釣獲尾数の関係解明および残存生息尾数の推定方法の検討を行い、釣獲による間引き効果算定のための資源量推定モデルと推定精度を向上させるための方法を検討する。

4）釣獲による生息数抑制マニュアルの作成とガイドラインの設定：地元住民等による生息数抑制に必要な釣獲マニュアルを作成するとともに、ブルーギルの再生産を低レベルに押さえ込むための必要駆除数（ガイドライン）を設定する。

結果と考察

ボランティア導入前年の2010年（関係者のみで

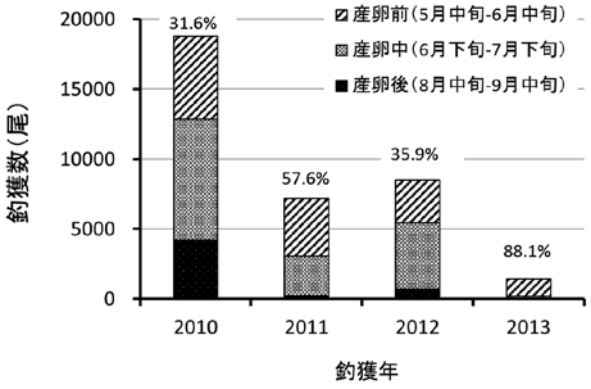


図２　ブルーギル親魚（２＋以上魚）の各年の釣獲数（図中数値は産卵前の釣獲割合）

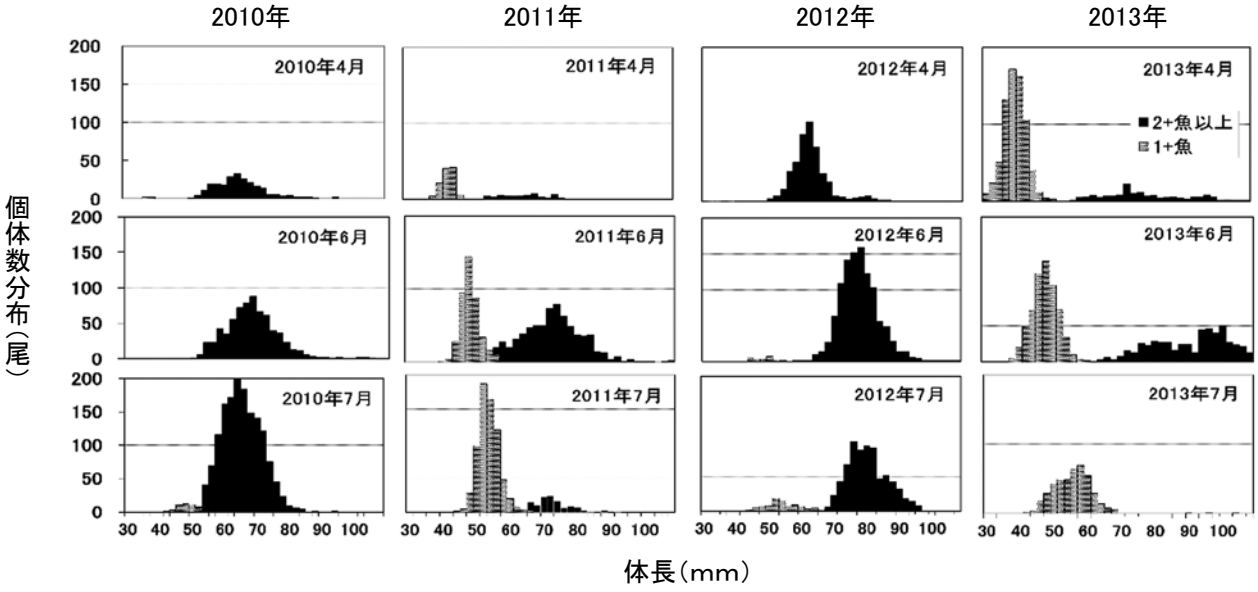


図３　ブルーギルの体長組成の変化　　左図から右側に2010年～2013年の各年度。
上段：電気ショッカーボート４月、中段：釣獲６月（産卵前）、下段：釣獲７月（産卵後）。
2013年は産卵前の６月に２＋魚（■）がほとんど釣獲され、産卵後は１＋魚（■）のみとなりました。

行った）から2013年までのブルーギルの釣獲回数･延べ人員･総釣獲数（１＋魚と２＋以上魚を含む）は、2010年 が18回、231名、19,313尾、2011年 が17回、342名、14,488尾、2012年が17回、402名、9,429尾、2013年 が17回、362名、12,393尾 で した。 このうち成熟して産卵が可能と考えられる２＋以上魚（親魚）の捕獲数は2011年が7,156尾、2012年が8,477尾、2013年が1,424尾でした。生殖腺指数（GSI）の変化から、ブルーギルの産卵は６月中旬から始まると推測されます。２＋以上魚うち、産卵開始が予想される時期（６月中旬）までに駆除した親魚の割合は、2010年が31.6％、2011年が57.6％、2012年が35.9％に対して、2013年は88.1％となりました。2013年は産卵開始前の親魚を効率的に駆除できたため（図２）、産卵後の７月には2010～2012年に比較して親魚の残留数は僅かでした（図３）。

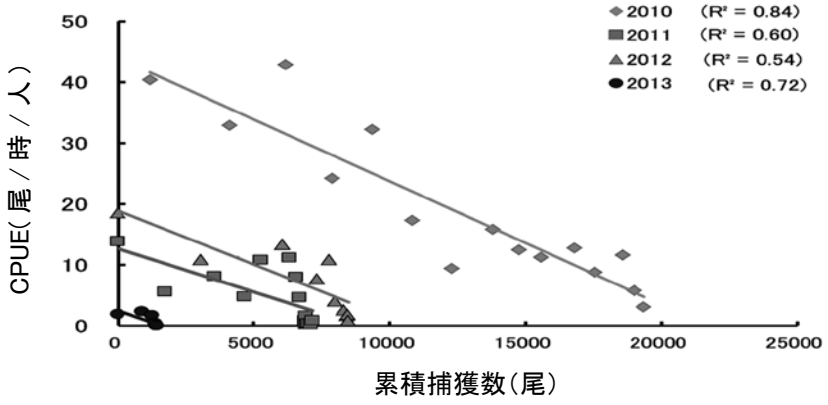
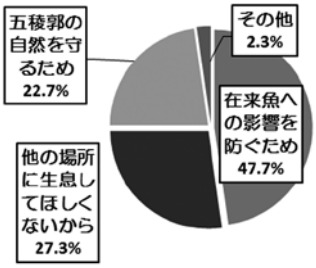
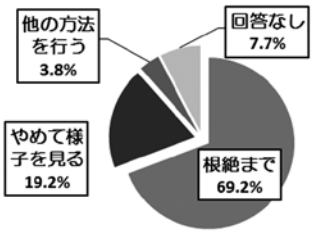


図４　ブルーギル親魚のCPUEと累積捕獲数の関係　（凡例は調査年次と相関係数）2013年（●）は2010年～2012年と比較してCPUEと累積捕獲数が大きく減少おり、生息数抑制が進んでいます。





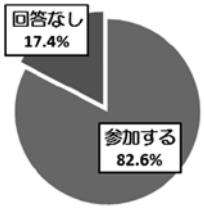


図５-１　ブルーギルを減らす目的　**図５-２　駆除はいつまで続けるか？**　**図５-３　ボランティア継続の意思**

ブルーギル親魚のCPUEと累積捕獲数の関係を図４に示します。この図から市民ボランティアの皆さんの協力の結果、ブルーギルの個体数の抑制効果がここまで進んできたことがわかります。ここで、３年間続けてきた課題が終了したのを理由に駆除を中止すると、ブルーギルの生息数が増加することは火を見るより明らかです。函館市は本事業の継続に取り組んでおり、市民ボランティアによる駆除は今後も続く見込みです。

最後に2013年９月、釣獲参加者（市民ボランティア）を対象に実施した選択式設問のアンケートの結果の一部を以下に示します（配布数23通、回収数23通、回収率100％）。（図５－１～３）。

質問１：ブルーギルを減らす目的は何ですか？

在来魚への影響を防ぐため（47.7％）。

質問２：駆除はいつまで続けますか？

根絶まで（69.2％）。

質問３：ボランティアの参加を継続しますか？

参加する（82.6％）。

今後の展望

2014年７月現在、函館市が進めている釣獲調査の結果、昨年2013年生まれの１＋魚はほとんど捕獲されていません。「千里の道も一歩から」の例えにもあるように、函館市民によるボランティアの皆さんの協力がある限り、近い将来北海道の五稜郭壕からブルーギルが一掃されることが期待されます。

参考文献

１）工藤智：北海道における外来魚問題（特定外来種オオクチバス、コクチバス、ブルーギル）. 日水誌, 78, 983-987（2012）

２）河川環境データベース：水情報国土データ管理センター, オンライン http://mizukoku.nilim.go.jp/ksnkankyo/index.html

３）河村功一・古丸明・米倉竜次：特定外来種ブルーギルの日本定着成功要因についての進化生物学的研究. 平成19～21年度科学研究費補助金（基盤C）、研究成果報告書三重大学, オンライン http://miuse.mie-u.ac.jp/bitstream/10076/13770/1/50K16650.pdf.（2010）

４）藤井亮史：五稜郭公園堀池のブルーギルに関する研究. 卒業論文, 北海道大学水産学部, 函館（1995）.

５）大森始：北海道函館市の五稜郭堀に生息するブルーギル. 魚と水, 38, 19-22（2002）.

６）北海道立水産孵化場内水面資源部（現：さけます・内水面水産試験場）：電気ショッカーボートによるブルーギル抑制効果の開発. 健全な内水面生態系復元等推進事業報告書. 独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所, 251-264（2007）.

（くどうさとし　さけます・内水試　内水面資源部

報文番号B2378）

資源管理・海洋環境シリーズ

試験調査船北辰丸でサバの来遊を予測する

キーワード：海水温、漁況予測、漁場形成、資源水準、道東海域、流し網、マサバ

はじめに

道東太平洋海域は、浮き魚類の世界的な大漁場です。1970年代後半～1990年代前半にはマイワシの漁獲が多い年には100万トンを超え、それ以前はマサバが20数万トン水揚げされていました。浮き魚類は一般に非常に大きな資源変動をすることが知られて、サバ類も例外ではありません。

資源予測をするには、変動のメカニズムを知る必要がありますが、これは容易なことではありません。けれども、漁業関係者の皆さまが毎年大きな関心を寄せ、また大変気を揉んでいる“毎年のサバの漁模様”に関しては、せめて少しでも参考になる情報をいち早く提供するのが“我々水産試験場の職員の努め”と日々思っているところです。

道東で獲れ、釧路港へ水揚げされる“サバ”は「北釧鯖」と2007年に命名され、脂の乗りと身の締まりが売りです。その“サバ”が、一昨年は6年ぶりに、そして昨年にも漁獲がありました（図1）。まき網船団が8月から10月にかけて、一昨年は6ヶ統、昨年は20ヶ統が操業し、それぞれ9,040トン、20,513トンの漁獲がありました。ただ残念なことに、昨年の釧路港への水揚げは、そのうちの3割弱しか行われず、多くは加工設備等に余裕のある八戸港へ運ばれました。一昨年ではマサバの漁獲が久しぶりであったこと、釧路市内周辺等の加工場ではこの時期に水揚げされる秋サケやサンマへの処理を優先したことによって、サバを大量に受け入れる体制が整わなかったこと、昨年はサバが小型であったことや八戸で原料調達を優先し、高価格で取引されたことから、釧路港への水揚げが少なくなったようです。とはいえ、道東海域において2年連続して漁場が形成され、多数のまき網船団の入港で、久しぶりに釧路港は賑わいを取り戻しました。

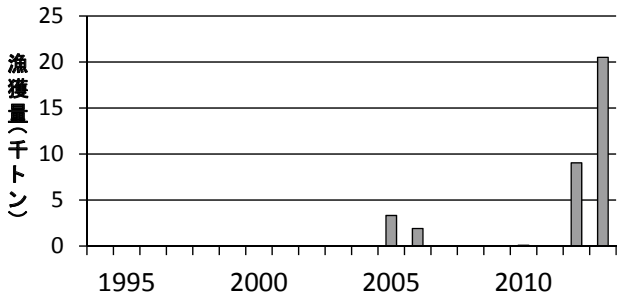


図1　道東海域におけるまき網漁船による サバ類の漁獲量

釧路水試では、試験調査船北辰丸により浮き魚類の資源や漁場調査を長年にわたり実施しています。1994年以降、毎年5回の調査を6月中旬～10月中旬に、ほぼ同じ時期・海域で行っています。これまで20年間にわたる調査によって、浮き魚類の道東海域への来遊状況をしっかり把握することができるようになっています。

浮き魚類のなかにはマイワシ、サンマ、イカ類などの種類がありますが、ここではサバ類（マサバ、ゴマサバ）について、道東海域への年々の来遊状況や漁場形成の視点で、これまでの調査結果をまとめました。この報告が、少しでも漁業や水

産加工業などに関係されるみなさまの参考になれば幸いです。

サバ類の道東海域への来遊の条件

一般的に、浮き魚は資源状況により分布･回遊範囲が変化し、資源豊度が高いときには広範囲に分布を拡げるとされています。サバ類も例外ではありませんので、ある程度以上の資源豊度になると、道東海域に来遊するようになると考えられます。また、マサバ･ゴマサバは暖水性の魚種であることから､夏季から秋季の道東海域が暖かいと、来遊にとって好条件となると考えられます。すなわち､サバ類の道東海域への来遊に必要な条件は、資源状況がよいことに加え、好適な海水温であるといえます。

以上のような視点から、関係機関から公表されているデータと北辰丸で得られた調査結果を比較検討することにより、サバ類の道東海域への来遊について考えることにします。

太平洋海域におけるサバ類の資源豊度

マサバとゴマサバはTAC制度対象魚種の中に含まれており､「資源評価」の詳細版には推定された資源量が掲載されています。

(http://abchan.job.affrc.go.jp/digests25/index.html)

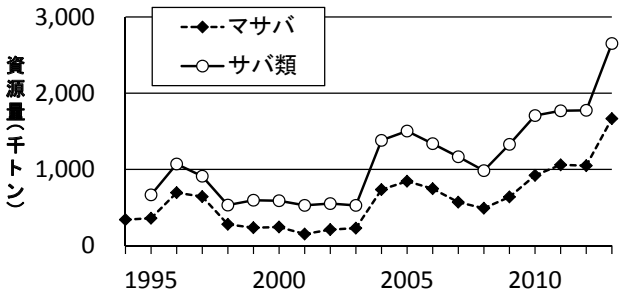


図２　サバ類太平洋系群の資源量の変化
(マサバ・ゴマサバを合計した値をサバ類として示した。水産庁および水産総合研究センター資料)

サバ類の道東海域への来遊条件としての資源豊度については、この推定資源量を用いることにしました（図２)。

まず、マサバとゴマサバを合わせた太平洋系群の資源量の変化をみることにします。1996年から1997年にかけてやや増加し、その後減少し、2004年から2005年に増加、その後再び減少し、2010年から現在までは最も高い水準にあります。

1994年ではゴマサバの資源量が推定されていませんが、マサバとサバ類の変動は、ほとんど同じ傾向を示していますので、マサバの状況から判断すると、サバ類としては低い水準にあったものと推察されます。

道東海域の海水温

道東海域における海水温の状況がサバ類にとって好適かどうかを検討するために、気象庁が取りまとめを行い、解析しているデータ、“海面水温の長期変化傾向、北海道周辺・日本東方海域（釧路沖）の海面水温平年差”を用いました。

（http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/shindan/a_1/japan_warm/cfig/areaJ_SST.txt）

気象庁では独自の海洋観測を行うほか、国内外の観測船、一般船舶、海洋データブイや人工衛星による海洋観測データを収集しています。もちろん、釧路水試が行っている海洋観測データもこの中の解析に含まれています。1994年以降におけ

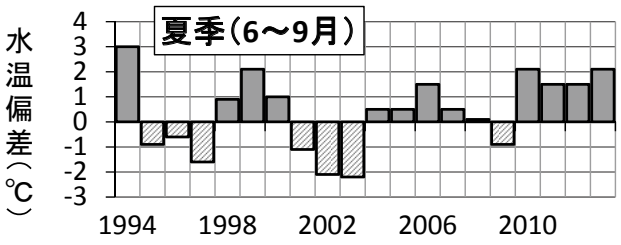


図３　釧路沖における海面水温平年偏差の経年変化（気象庁の解析データより）

る気象庁によって解析された海面水温の平年偏差の経年変化を図３に示しました。平年値より高い値は上側に、低い値は下側になっていますが、３～４年周期で高い年と低い年を繰り返し、2004年以降では、2009年を除いて、夏季（６～９月）における釧路沖の海面水温は高い傾向が続いています。

北辰丸による資源調査（６月）

北辰丸による浮き魚類資源調査は、図４に示した海域において調査点を５～８点設定し、６月中旬～下旬に流し網（１晩止め）を用いて行われます。様々なサイズの魚体が採集できるよう流し網の目合いは、22～82㎜の９種、30間または60間切り１反から４反の網を用いています（表１）。この調査では、サバ類以外の魚種も採集されますが、サバ類のみを扱います。また、ここではマサバとゴマサバを区別して、採集尾数を集計したあと、これらを足し合わせてサバ類の値として示しました。北辰丸による調査結果を経年比較するために、調査点全体で採集されたサバ類の採集尾数を調査点数で割った値を“来遊指数（サバ類採集尾数の合計÷調査点数)”としました。1994年以降の来遊指数は、2004年までは、1994年を除き15以下の非常に低い値でしたが、2005年に42とやや高くなりました(図５)。その後30～140と変化しながら、2010年と2013年では300を超える高い値を示しています。このように、６月における道東海域へのサバ類の来遊は2004年以前に比べ、多くなっていることが示されています。

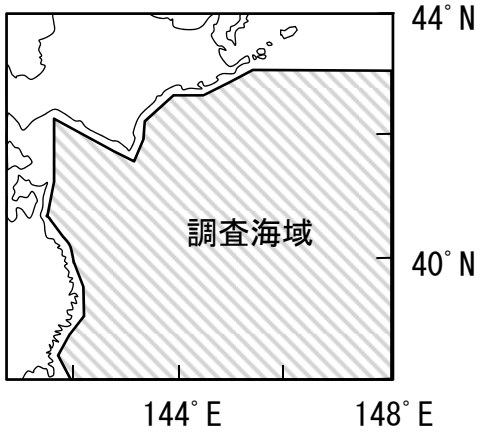


図４　北辰丸による浮き魚類資源調査海域

表１　資源調査に用いた流し網の目合と反数

目合(mm)	反数	1反の長さ(mm)
22	1	25.8
25	1	25.8
29	4	25.8
37	4	25.8
48	2	51.8
55	1	51.8
63	1	51.8
72	1	51.8
82	1	51.8

漁場形成を予測する

道東海域においてサバ類の漁場が形成され、漁獲があったのは、1994年以降では2005～2007年、2010年､2012年および2013年の６ヶ年です(図１)。そのうち、1,000トン以上あったのが2005年、2006年、2012年と2013年でした。2007年と2010年は、それぞれ12トンと82トンの漁獲に留まり、本格的な漁場形成とは呼べないようです。ただし、サバ類が道東海域へ来遊したことには違いがないことから、以下の検討にはこの５ヵ年を道東海域

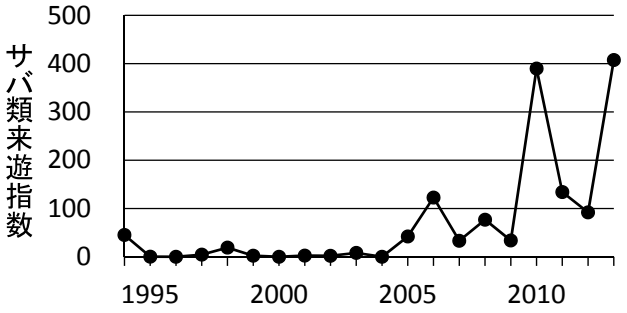


図５　北辰丸の６月調査で得られたサバ類来遊指数の変化

にサバ類の来遊があったという意味で、同等に扱うことにします。

サバ類の資源状態を表す指標として「資源評価」に掲載されている推定資源量、来遊に好適な海水温条件として道東海域における海面水温の平年偏差､そして６月の北辰丸による来遊指数について、各年の結果を一覧として整理したのが表２です。サバ類が道東海域で漁獲された６ヶ年には網掛けを施していますが、これらの年の３つの指標をみると次の３条件を有することが分かります。

表２には上記の３条件について、該当する場合には「○」、該当しない場合には「×」をつけています。また、右端の欄には判定として、３条件のうちいくつを満たしているのかを示しました。

１．サバ類資源量：115万トン以上
２．水温偏差：0.5℃以上
（平年値より0.5℃以上高い）
３．サバ類来遊指数（６月）：33以上

2011年ではこの条件をクリアしているにもかかわらず、道東海域におけるまき網によるサバ類の漁獲はありませんでした。この３条件は、道東海域へのサバ類の来遊のための必要かつ十分な条件となっていないことが疑われます。

そこで、2011年について、漁期中に行われている北辰丸による資源調査に関して少々検討してみます。９月に実施している調査によりサバ類の来遊状況をみると､漁場が形成され､３条件がそろっていた年の来遊指数は、2006年を除き、139以上の高い数値を示しています。このことを考慮すると、漁獲がなかった2011年にも、サバ類の魚群は道東海域へ来遊していた可能性が考えられます。漁場の形成にはまとまった魚群が存在することが条件となりますが、その条件があったにもかかわらず、まき網船団の操業がなければ、結果的に漁場が形成されずに終わってしまうこともあります。2011年といえば、決して忘れることはできない東日本大震災の年であり、まき網船団にも相当の被害があり、それ故に道東海域での操業を見合

表２　サバ類の道東海域への来遊についての諸条件一覧と判定

年	道東マサバ漁獲量(t)	サバ類資源量(千トン)	水温偏差（夏:6～9月）	サバ類来遊指数(6月)	サバ類来遊指数(9月)	資源量	海水温	漁期前情報	判定結果
1994			3.0	45.3	35.6	×*	○	○	2
1995		665	−0.9	0.4	58.7	×	×	×	0
1996		1,070	−0.6	0	228.4	×	×	×	0
1997		910	−1.6	4.4	67.5	×	×	×	0
1998		531	0.9	19.0	3.9	×	○	×	1
1999		595	2.1	2.2	11.6	×	○	×	1
2000		588	1.0	0	22.0	×	○	×	1
2001		528	−1.1	2.6	4.4	×	×	×	0
2002		551	−2.1	2.0	114.9	×	×	×	0
2003		527	−2.2	8.0	19.9	×	×	×	0
2004		1,380	0.5	0	91.4	○	○	×	2
2005	3,324	1,502	0.5	42.0	356.2	○	○	○	3
2006	1,907	1,334	1.5	122.8	27.3	○	○	○	3
2007	12	1,150	0.5	33.1	196.2	○	○	○	3
2008	0	991	0.1	76.9	248.8	×	×	○	1
2009	0	1,371	−0.9	33.8	51.1	○	×	○	2
2010	83	1,680	2.1	389.8	270.3	○	○	○	3
2011	0	1,834	1.5	134.1	402.0	○	○	○	3
2012	9,040	1,869	1.5	92.0	357.8	○	○	○	3
2013	20,153	2,652	2.1	407.4	139.3	○	○	○	3

***資源量推定値があるのはゴマサバは1995年以降であり、1994年についてはマサバの資源量が34万トンであったことから、サバ類資源水準は低位と判定した。**

わせたとの情報もあります。道東海域で漁場ができなかったのは、震災被害等による何らかの理由で船団が来ることができなかったことによるものと推察されます。さらに、漁場が形成されなかった年について、サバ類の来遊と３つの条件（資源豊度、海水温および北辰丸による来遊指数）の関係を詳しくみると、「1994年と1998～2000年では海水温が高く、好条件であったが、サバ類自体の資源豊度が低く、そのため６月の来遊指数は低かった。2004年では、資源豊度は比較的高く、海水温条件はやや恵まれていたものの、６月の来遊指数がきわめて低く、漁場形成には至らなかった」と考えられます。

まとめとして

以上のことをまとめると、サバ類の道東海域への来遊の条件として、「１．資源量が一定程度以上多いこと」、「２．海水温は好適水温条件にあること」、「３．北辰丸によるサバ類来遊初期である６月の調査において、一定程度以上の来遊が確認されること」が明らかとなり、本報告ではそれらの条件を具体的数値に基づいて、予測できることを示しました。

道東海域のまき網漁は８月に始まります。「１．サバ類の資源量状況」については、毎年３月下旬に水産庁・水産総合研究センターから出される資源評価詳細版より、前年の資源量の数値を用いて判断します。「２．海水温」については、気象庁から釧路沖の海水温予測が毎月出されますので、６月下旬に出される予報（今後の見通し）をホームページ（http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/db/kaikyo/ocean/forecast/month.html）で確認します。そして、「３．北辰丸による漁期前調査」が７月上旬には北辰丸の浮き魚類資源調査の結果がとりまとめられ、これら３つの情報が整理されることになります。その頃には関係者の皆様に対して、今回の方法により、“道東海域におけるサバ類の漁場形成の可能性”について、お知らせできるものと考えています。

今回のレポートは、気象庁の海水温と水産庁のサバ類の資源状態についての情報を用い、さらに、北海道水産試験場に所属する試験調査船が行っている調査結果を加えることにより、漁況予測に活用できるということを具体的に報告したものです。

ここ道東海域はマサバなど浮き魚類資源の大変動とともに海水温変化との複雑な関連も実感させるところです。1960～1970年代のマサバの大豊漁時代には、道東海域の海水温は平年偏差より低く、来遊状況に必ずしも好適な条件ではなかったのかも知れません。一方で、この頃のサバ類の資源量は現在の２倍程度の300万トンを超えていたと推定されています。資源が非常に多いとき、少ないときでは道東海域への来遊が異なるのはもちろんですが、海水温に影響されずに来遊するのか、あるいは影響はされつつもサバ類が来遊するのか、まだまだ分からないことがいっぱいです。これらを解明することは水産試験場の大きな仕事と考えます。そのことは、また資源変動を考える上で重要なテーマであり、今後とも長期的な視点で取り組むべき課題であると考えられます。

北辰丸は2014年10月に新しく生まれ変わります。北海道太平洋海域において、これからもサバ類、サンマなどの浮き魚資源調査を中心に、主要な水産資源の調査や海洋観測を今までにも増してさらに充実させ、実施して参ります。今後、これまで以上の成果を上げて漁業関係者や道民の皆様の役に立てるよう、精一杯努めて参りますので、ご理解とご協力をお願いします。

（高柳志朗・三橋正基　釧路水試　場長・調査研究部　報文番号B2379）

資源増殖・水工シリーズ

キタムラサキウニの身入りと品質(特に色)に及ぼす年齢の影響について
―高齢ウニの商品化へ向けて―

キーワード：磯焼け、キタムラサキウニ、高齢ウニ、身の色、改善方法

はじめに

北海道南西部日本海沿岸では、磯焼けによる餌不足のために身（生殖巣）が小さく、商品価値のないキタムラサキウニが漁獲されずに高密度で生息しています。また、同海域のキタムラサキウニは、毎年若いウニが加入するのではなく、ある年に大量に発生（卓越発生）して、その年級群がその後の資源を支えることが明らかになっており、最近は新たな発生群が少ないことから、高齢な個体が増える傾向にあります。

このような高齢ウニでは、過去の研究で「①身が入りにくい」うえに「②身の色が黒ずんでいる」との指摘がありました。すなわち、カゴ等に入れて生のコンブを十分に与えても商品価値が改善されるか疑問視されていました。そこで今回、道総研の重点研究「給餌型ウニ低温蓄養システムの開発」で、キタムラサキウニの年齢と様々な特性値との関係を調べ、給餌蓄養を行う場合に問題となる高齢ウニの「①身入り」及び「②身の色」の改善の可能性を検証したので報告します。

試験方法

積丹半島の南側に位置する岩内町の磯焼け漁場から採集したキタムラサキウニを、平成24年６月26日から８月16日までの51日間、陸上水槽で生のホソメコンブを飽食するまで与えて飼育しました。開始時に20個体について生殖巣指数（体重に対する生殖巣重量の割合）を、終了時には100個体について、生殖巣指数と生殖巣の品質（色調や味に関する成分等）を調べ、さらに、肛門付近にある生殖板の輪紋を数えて年齢を推定しました（写真１）。色調は、身の明るさを示すL*（エルスター）値を測定しました。

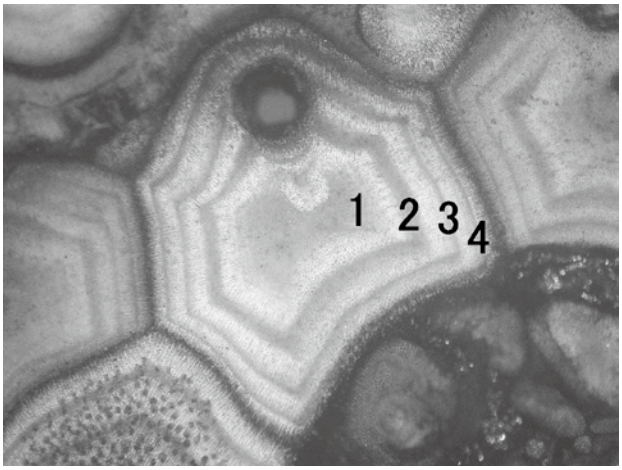


写真１　キタムラサキウニ生殖板の輪紋（４歳）
写真の数字は、各年齢に対応した輪紋を示す。

年齢と殻径の関係

今回調べたウニの年齢は４～13歳で、４歳と７～９歳が多いことが分かりました（図１）。また、年齢毎の殻径は、ばらつきはあるものの高齢になるほど大きくなり、４歳で50.3㎜、６歳で60.3㎜、８歳で67.9㎜、10歳以上では70㎜を超えました（図２）。

年齢と身入りの関係

開始時の生殖巣指数は9.0±2.9%（平均値±標

準偏差）でしたが、終了時には全体の平均で14.0±2.6%に増加しました。各年齢で比較すると、８歳の13.4%から７歳の15.1%の範囲にありますが、年齢による差はありませんでした（図３）。すなわち、身入りについては高齢ウニでも給餌蓄養によって問題なく改善できることがわかりました。

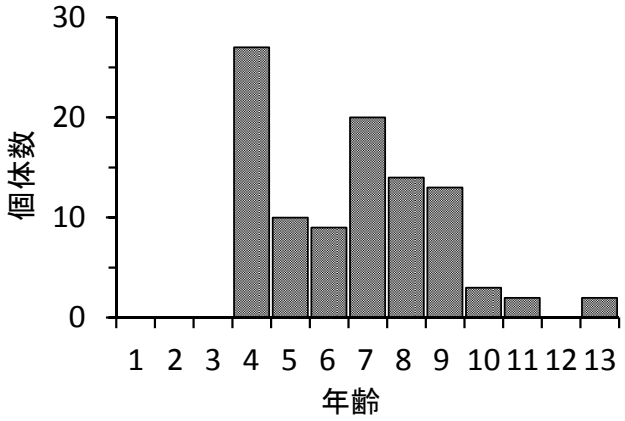


図１　飼育試験に用いたキタムラサキウニの年齢組成

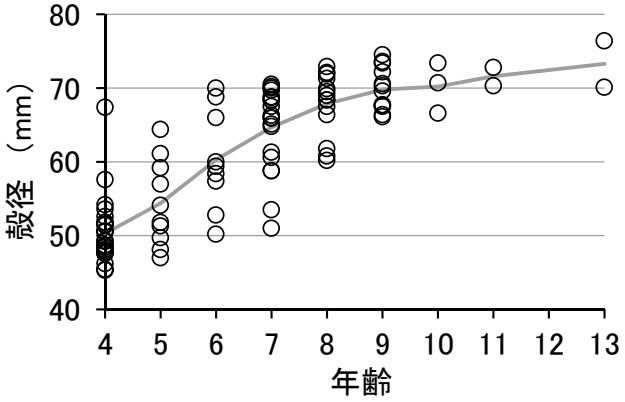


図２　キタムラサキウニの年齢と殻径の関係
○：各個体の殻径、線：各年齢の平均殻径

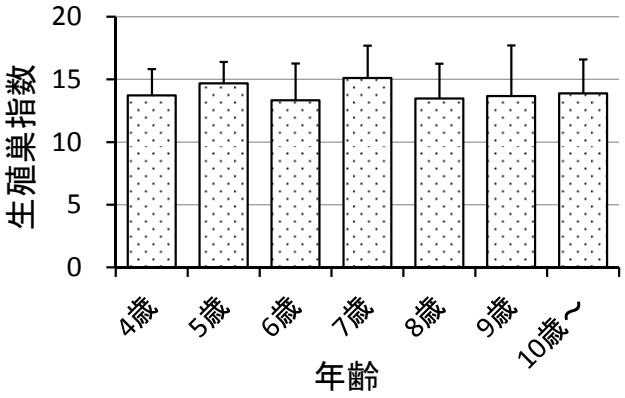


図３　飼育終了時の年齢別生殖巣指数

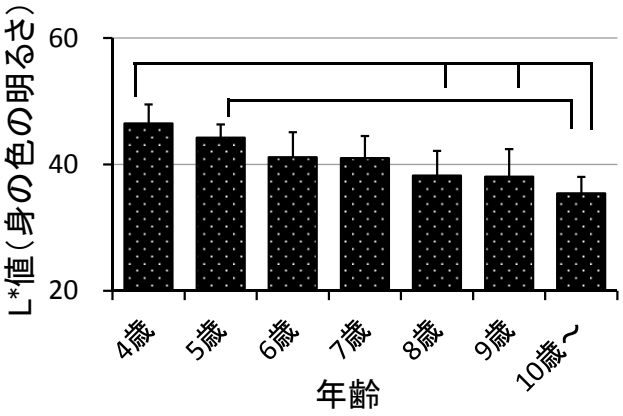


図４　飼育終了時の年齢別のL*値
線で結んだ組合せでは有意差あり
（ρ<0.05、テューキー・クライマー多重比較検定）

年齢と身の色の関係

終了時のL*値を各年齢で比較すると、年齢が高くなるほど値が下がる（身の色が暗くなる）傾向があり、８歳以上では40以下になりました（図４）。この差は若齢個体と高齢個体の間で大きく、４歳は８歳以上のウニと、５歳は10歳以上のウニと有意な差がありました。

次に、身入りと身の色の関係を見るため、年齢別に各個体の生殖巣指数とL*値をグラフにしました（図５）。図４でも見られたように、年齢が増すに伴いL*値が40以下の個体が増えています。しかし、７歳から９歳では生殖巣指数が高まるとL*値も高くなる傾向が認められ、生殖巣指数が15%を超えて20%に近くなるほどL*値は若いウニと変わらなくなりました。このことは、９歳までなら給餌蓄養によって身入りを上げれば身の色も改善できることを示しています。

なぜ身の色が改善されたのか

（独）水産総合研究センター北海道区水産研究所の鵜沼グループ長によれば、ウニ類の生殖巣には、年齢とともに黒ずみ成分（加齢色素）が沈着し、高齢になるほど色が暗くなるようです。今回

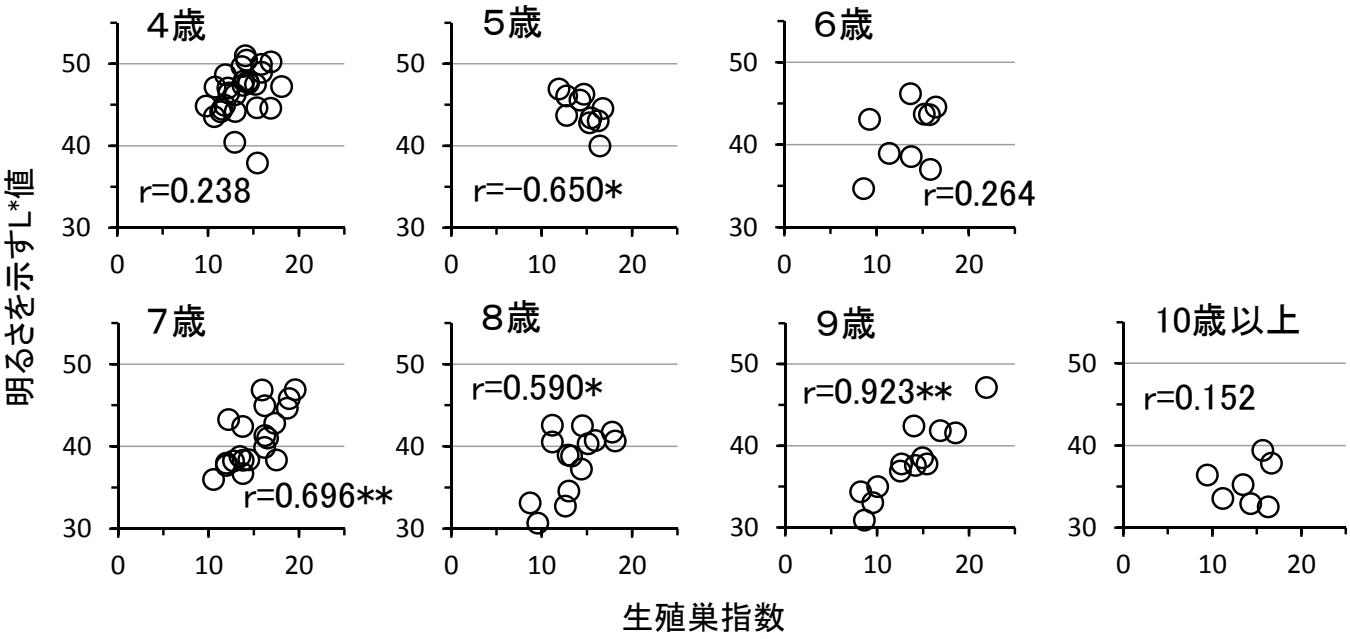


図５　年齢別生殖巣指数とL*値の関係
***：有意な相関関係（0.01<ρ<0.05）**：有意な相関関係（ρ<0.01）**

の結果でも、確かに加齢に伴い身の色は暗くなりますが、７歳から９歳のウニでは、生殖巣指数が15%以上になると身の色が明るくなることが分かりました。これは、風船の色が膨らむと薄くなるのと似たようなことだと考えています。つまり、餌が少なく身が小さい時には色が暗くても、給餌蓄養で十分な餌を与えて身入りを高めれば、黒ずみ成分は目立たなくなり色調の改善につながるということです。

一方で、10歳以上の個体では、身入りが改善されても色は暗いままでした。これは黒ずみ成分の沈着量が多く、今回程度の身入りでは十分明るくならなかったためと思われます。では、さらに身を膨らませたらどうでしょうか？この実験では、飼育期間が短いため終了時の生殖巣指数は14%前後でした。一般に漁獲に適した生殖巣指数は18%以上と言われています。10歳以上の高齢ウニでも生殖巣指数を20～25%に高めれば、身の色を改善できるかもしれません。

給餌蓄養で高齢ウニを商品化

今回の研究では、ウニの味に影響する成分についても若齢群（４～６歳）と高齢群（７歳以上）に分けて調べました。生殖巣の成分は成熟段階によって異なるため、同じ成熟段階２の雄（♂）と雌（♀）について測定した遊離アミノ酸量の組成を図６に示しました。旨味や甘みに影響するグルタミン酸やグリシン、アラニンをはじめほとんどの遊離アミノ酸では、年齢群の間で差は認められませんでした。このことは､高齢ウニであっても､給餌蓄養によって「身入り」と「身の色」を改善できれば、味も含めて品質の良い商品になりうることを意味しています。今後は、これまで利用されてこなかった磯焼け漁場の高齢ウニを、給餌蓄養によって積極的に商品化していくべきだと考えています。

実験からは給餌蓄養により､「身入り」は年齢を問わず､「身の色」は９歳までで改善可能であることが明らかになりましたが、10歳以上の高齢ウニで「身の色」をどこまで改善できるかは未解

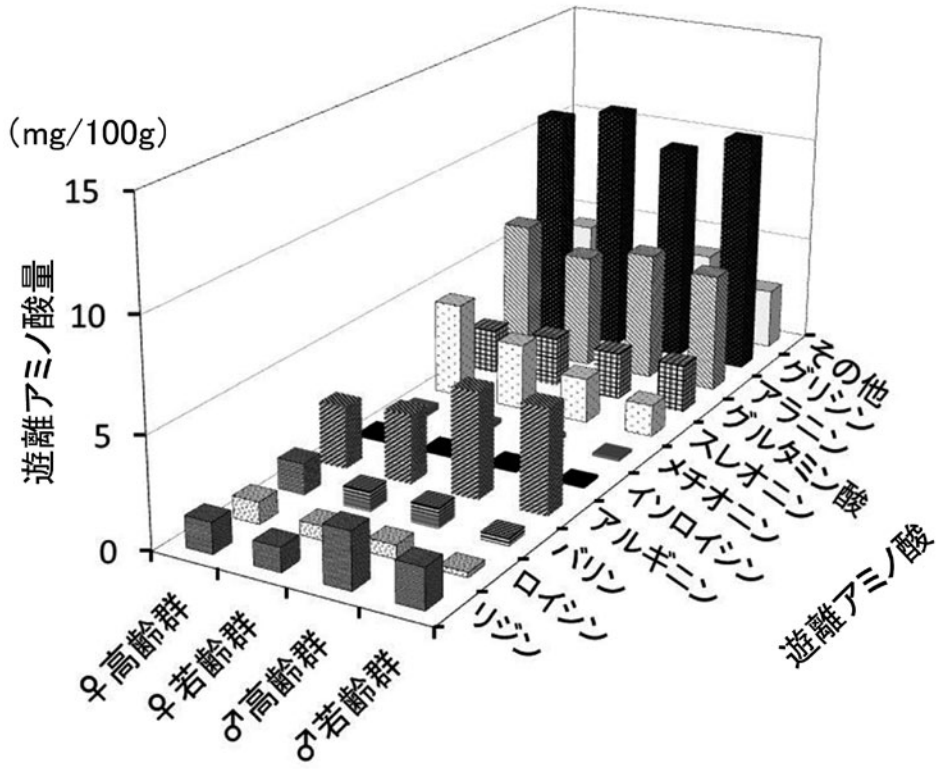


図６　成熟段階２の雌雄別、年齢群別の遊離アミノ酸組成
若齢群：４～６歳、高齢群：７歳以上

明です。そのため､実際の給餌蓄養にあたっては、９歳までのウニを選んで用いるのが無難だと思われます。今回の実験に用いた岩内産キタムラサキウニについて大きさ（殻径）別に４～６歳、７～９歳と10歳以上の３年齢群の割合を図７に整理しました。ウニの殻径と年齢の関係は時と場所によって大きく異なるため参考値にすぎませんが、岩内町の場合であれば、10歳以上が含まれない65㎜以下のウニを給餌蓄養に用いるのが良いでしょう。

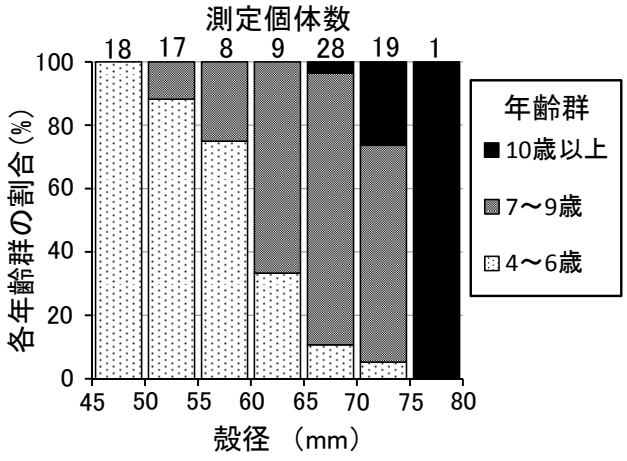


図７　殻径別の年齢群の割合

おわりに

磯焼けが顕著な後志・檜山海域では、漁業者の高齢化と沿岸漁業における収入の低迷が深刻な問題となっています。今後は、冬季の時化を避けて漁港や港湾を活用して餌用コンブを養殖し、カゴや水槽に収容した身入りの悪いウニを給餌蓄養して出荷する技術の実用化が重要な課題になると思います。重点研究では､そのために求められる様々な技術開発に取り組んでいます。得られた成果が磯焼け海域のキタムラサキウニの有効活用を通じ、漁業者の皆様の収入増に繋がることを願っています。

（干川　裕　中央水試資源増殖部、

報文番号Ｂ2380）

水産加工シリーズ

冷凍マダラの品質向上にむけて－昆布締め－

キーワード：マダラ・冷凍・生食・圧出水分・解凍ドリップ・官能試験

はじめに

北海道や東北地方などで漁獲されるマダラの主な食べ方は、鍋物、フライ、ムニエル、焼き魚などの熱を加える食べ方以外にも、石川県などの北陸地方では、昆布締めという形で刺身としても食べられています。しかし、マダラにはアニサキスという食中毒を引き起こす寄生虫がいるため、生鮮のまま刺身として食べるのは危険が伴います。そこで、厚生労働省やEUではアニサキス感染の可能性がある海産魚類を－20℃以下で24時間以上冷凍し、アニサキスを死滅させることを推奨しています[1)]。

一方、マダラなどのタラ類は、冷凍により保水性を失ってドリップが出やすくなり、ボソボソした食感となる、いわゆる冷凍変性を起こしやすい魚種として知られています。

そこで今回は、冷凍マダラの刺身商材としての品質向上を目的に、昆布締めによる冷凍変性抑制試験を行ったので紹介します。

冷凍昆布締めマダラの試作方法

H25年７月紋別市で水揚げされたマダラを用い、皮を剥(は)いだフィレの背肉を２㎝幅に切って試験に用いました。冷凍前の処理は、何も処理しないで冷凍した対照区、乾燥マコンブで５℃３時間挟み、コンブを取り除いてから冷凍した昆布締め区（写真１）、昆布締め区と同じ水分になるよう脱水シートで５℃16時間挟み、シートを除いて冷凍した脱水シート区（写真２）の三種類を調製しました。なお、脱水シートによる脱水法は、高浸透圧ゲルを半透膜フィルムで挟んだシートを食品表面に密着させ、浸透圧の差により食品から水分のみを除去する方法です。

冷凍温度は－20℃と－30℃の二種類で、５ヶ月後に氷温で解凍（真空包装した冷凍マダラを16時間氷水に漬ける：写真３）後、分析と官能試験に使用しました。氷温解凍は５℃で一晩解凍する緩慢解凍や10℃の流水で解凍する急速解凍より解凍ドリップが少ない傾向がみられたことから本試験で採用しました。

分析項目は、水分と、マダラ魚肉の保水性の指標として解凍ドリップと圧出水分(加圧ドリップ)を測定しました。



写真１　冷凍前の昆布締めマダラ



写真２　冷凍前の脱水シート処理したマダラ



写真３　氷温解凍中の冷凍マダラ

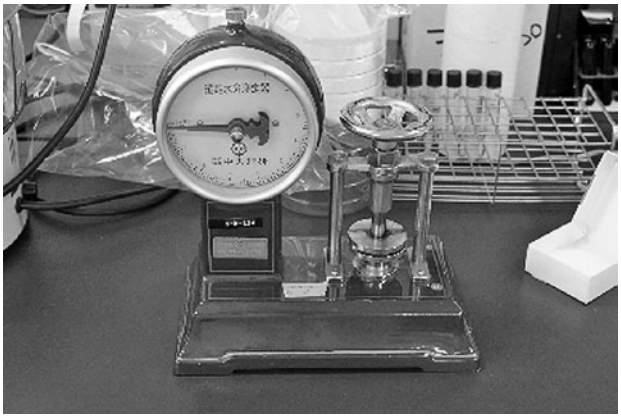


写真４　遊離水分測定機

解凍ドリップは、冷凍中生成した氷結晶が解凍中に細胞組織に再吸収されなかった分がドリップとして出るため、試料重量の減少量を解凍ドリップ量とみなし、解凍前後の試料の重量変化からドリップ量を算出しました。圧出水分は試料約１ｇをろ紙とパラフィンフィルムで包み、遊離水分測定機（写真４）で10kgの荷重を２分間かけて出た水分の重量割合で求めました。

また、昆布締めマダラの官能試験では中央水産試験場の職員40名をパネラーとして、３点比較法による識別試験（食べて冷凍温度の違いが分かるか）と嗜好試験（どちらが好ましいか）を実施しました。

冷凍昆布締めマダラの分析値と官能試験の結果

昆布締め区は対照区と比較して約３％水分が除去されていました。また、脱水シート区も昆布締め区と同程度まで水分が除去されていました（表１）。

解凍ドリップ量は、冷凍前に昆布締め区と脱水シート区で少なく､冷凍温度別では－20℃に比べ、－30℃で少なくなりました（図１）。

圧出水分量は対照区と比較して昆布締め区と脱水シート区で少なく、冷凍温度でみると、各処理区とも解凍ドリップと同様に－20℃より－30℃の圧出水分が少なくなったことから、－30℃で冷凍するとマダラの保水性が維持されることが分かりました（図２）。

また、－30℃で冷凍した昆布締め区のドリップ量が最も少なかったことから、昆布に含まれる成分のうち、冷凍変性を抑制する効果があることが知られている物質（マンニトールといった糖アルコールなど）がマダラの保水性の低下を防いでいるのではないかと推察されました。

表１　冷凍前および解凍後のマダラの水分

	－20℃	－30℃
冷凍前	81.1 ± 0.5^{a}	81.1 ± 0.5^{a}
対照	79.6 ± 0.4^{b}	80.4 ± 0.4^{ab}
昆布締め	77.0 ± 0.2^{d}	77.2 ± 0.2^{d}
脱水シート	77.8 ± 0.3^{cd}	78.5 ± 0.3^{c}

数値は4個体平均±標準偏差　（%）

Tukey-Kramer法、$\rho < 0.01$
異なるアルファベット間で有意差有り

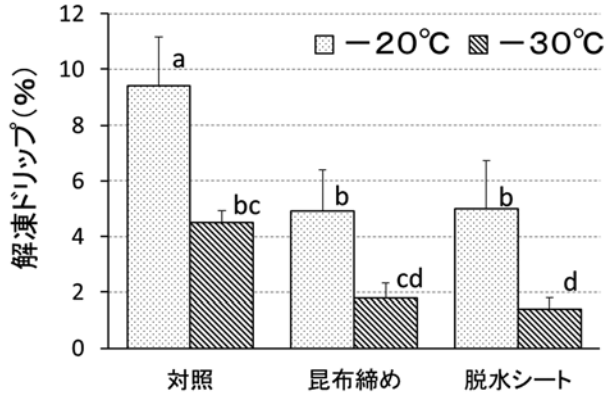


図１　前処理条件および冷凍温度が解凍ドリップへ及ぼす影響
Tukey-Kramer法、ρ <0.05
異なるアルファベット間で有意差有り

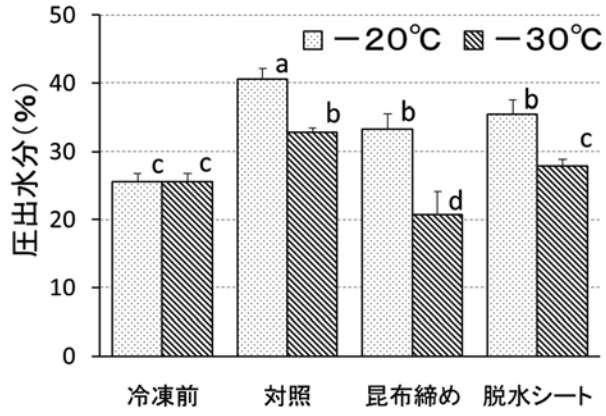


図２　前処理条件および冷凍温度が圧出水分量へ及ぼす影響
Tukey-Kramer法、ρ <0.05
異なるアルファベット間で有意差有り

昆布締めマダラ（刺身）の官能試験の結果、識別試験では冷凍温度の違いが統計学的に有意に識別出来ることが明らかとなりました。また、同時に行った嗜好試験により、色合い、味、硬さ、臭いのいずれの項目でも－20℃で冷凍したものより－30℃の方が好まれました（図３）。

さらに、－20℃冷凍の昆布締めは、パサついている、舌触りが良くない、みずみずしさが無い、といった感想も寄せられました。

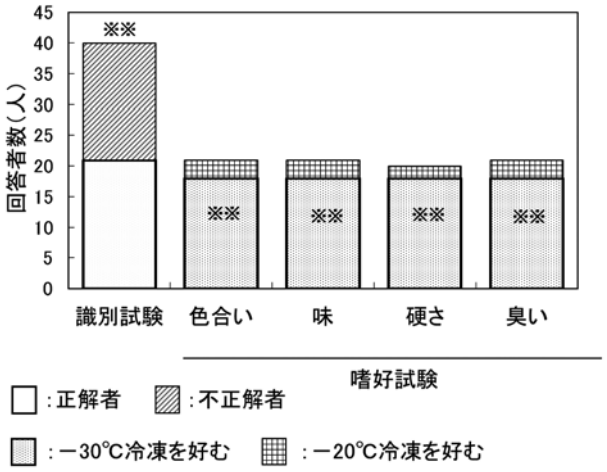


図３　異なる冷凍温度で５ヶ月間保存した昆布締めマダラの官能試験（刺身で喫食）
二項分布の片側検定、※※：ρ <0.01

おわりに

食品の冷凍は食品本来の状態を長期間保存する技術ですが、水産物の種類により、好適な条件は異なることが知られています。このため、水産試験場加工利用部では、冷凍水産物の品質についての知見を今後も継続してきめ細かく集積し、客観的指標で品質を明らかにすることで道産水産物のブランド力強化を進めてまいります。

参考資料

１）厚生労働省“アニサキスによる食中毒を予防しましょう”
http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000042953.html

（佐藤暁之　網走水試加工利用部

報文番号B2381）

北水試百年こぼれ話

⑩余市神社御神輿お出迎えと水試の法被

キーワード：余市神社祭り、御神輿、お出迎え、法被

今年も６月10日午前10時15分前後に余市神社の御神輿が道道378号線（余市港線）に沿って中央水産試験場正面に到着し、奴さんや担ぎ手の皆さんをお出迎えしました。写真１は昨年６月10日の様子です。今年も同様に水産試験場の法被を着た場長ほか職員が数十メートルという距離ではありますが、御神輿を次のお休み場所（中山建設）前まで、担がせていただきました。

現在はすっかり恒例行事として定着していますが、筆者が中央水試に異動してきた平成３年はまだ旧庁舎でしたので、庁舎正面入り口は海側にあり御神輿は水試の裏を通過していただけでした。現在の管理研究棟が平成５年12月（飼育実験棟は平成６年12月）に完成し、正面入り口が道道378号線側になりました。当時、余市町も高齢化と少子化による人口減少が始まり、余市神社祭りの神輿の担ぎ手が不足するようになり、町内の職員数の多い事業所に対して参加者を求める要請が来ていました。そこで水試と指導所の「お祭り好き」のメンバーを中心に参加することになったのが平成７年のことで、余市神社の白地に赤の法被を借りて参加しました（写真２）。余市神社祭りの開催は曜日とは関係なく、御神輿が町内を回るのは６月10～11日と決まっており、平成７年は土、日に当たっていました。そのため休暇を取らずとも気楽に参加できた面もありました。行く先々の事業所で御神輿は大歓迎を受けましたが、水試前では閉庁日ですから当然正面入り口は閉ざされ、誰もおらず、非常に寂しい思いをしました。



写真１　中央水試前での奴行列のパフォーマンス（上）、ご休憩中の御神輿とご接待の様子（中）、水試の法被を着て御神輿を担ぐ場長ほか職員（下）（平成25年６月10日）

これを契機に、平成８年には担ぎ手と接待側の両方に分かれ、中央水試幹部の理解と資金援助を得てお出迎えが実現しました。運良く平成11年ま

で６月10日は平日であり、特に平成11年は地元西部地区の町内会から中央水試の施設見学希望がでたことから、同時に一般公開も実施して250名の入場者がありました。平成12･13年は土日に当たったものの、管理職が基本的に対応して、職員有志の協力を仰ぐという形のお出迎えで継続することができました。平成７年に担ぎ手として初参加し、余市郡漁協へ御神輿が寄った時に、参事さんに「休みなのに大変ですね」と声をかけたところ、「幹部が対応するのは当たり前だよ」と言われたことが頭に残っていたことも事実です。

次に法被の話に移ります。担ぎ手として参加してみると、事業所ごとに皆さんそれぞれ独自の法被を着ていましたので、我々も法被を作りたいという気持ちになりました。この頃、後志支庁の職員厚生事業で、職員が地元のイベントなどに参加する場合に弁当代などを補助する予算があることを知りました。記憶は定かではありませんが、平成９年の北海そーらん祭りの時に水試の法被を着た写真が出てくることから、平成８～９年の２カ年で20着程の法被作成予算の要求をしたと思います。デザイン（写真３）は、前田圭司氏（現栽培水試）が担当しました。黒をベースに黄金色の襟、デフォルメされた波と魚（白色の縁取り）を裾と背中（「海」の字）に配置し、表の襟には「水産試験場」の黒文字が入っています。帯は栗色をベースに白色の鎖模様とラインです。当時としては珍しく画像データを使っての法被作成を余市町内の染物店に依頼しました。

後に、北水試が研究交流を行っているサハリン漁業海洋学研究所（サフニロ）の70周年記念式典へ中央水試場長が出席し、北水試からの記念品として、大漁旗風のタペストリ（北水試だより59号30ページ掲載の写真参照）を贈呈しましたが、この時に法被を作った経験が役立ちました。人生、何でも無駄なことはないですね。

現在、水試の法被は14着（帯12本）が現存しています。当時は、使った職員が自分（奥さん？）で洗濯して返却していました。減った分は返し忘れて転勤してしまった結果かも・・。残った法被は今後も大事に使って欲しいと思います。

（吉田英雄　水産研究本部企画調整部

報文番号B2382）



写真２　余市神社の法被を着て、担ぎ手の助っ人として参加した時の水試・指導所の面々
（平成７年６月10日、余市神社前にて）

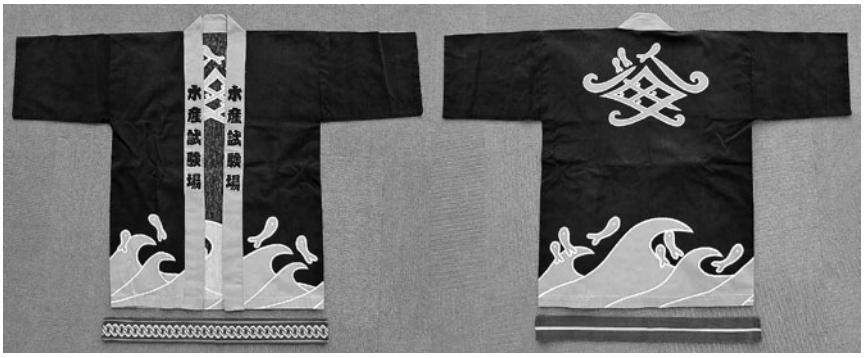


写真３　水産試験場の法被（前と後ろ）と帯（表と裏）

各水試発トピックス

函館水試が新しい研究施設に移転しました

■函館市の水産・海洋研究拠点施設へ入居

函館水産試験場は、函館市が新設した函館市国際水産・海洋総合研究センター（函館市弁天町）に今年６月の供用開始と同時に移転しました。また、調査船金星丸は、研究センターに隣接する岸壁を専用岸壁として使用することになりました。移転前の庁舎（函館市湯川町）は築50年近くで、愛着の湧く建物になっていましたが、老朽化の感はまぬがれませんでした。入居した研究センターには、各種実験室のほかに海水供給施設、実験水槽室、実習室、大会議室なども備わっており、研究施設環境は格段に向上しました。

■入居者間の交流

この研究センターは入居型の貸研究施設で、函館水試のほか水産・海洋関係の大学や民間企業、10者が開所と同時に入居しました。これまでも共同研究や調査などでお世話になっている大学の先生方などと、ちょっとした打合せや相談などで行き来ができ、「同じ屋根の下」で仕事をしている実感がわいてきています。

施設の指定管理者である一般財団法人函館国際水産・海洋都市推進機構は、施設管理はもとより入居者同士の研究コーディネーター役も担っています。推進機構が主催して、７月には入居者連絡会議、交流会が開かれ、８月には海藻研究に係る意見交換会が開催されるなど入居者間の交流も活発になっています。

■函館市から養殖コンブ研究課題を受託

移転したことと直接の関係はありませんが、函館水試では函館市から委託され、今年度から３カ年計画で「養殖コンブ種苗生産工程基礎研究（採苗技術改良試験）」に取り組むことになりました。

コンブ養殖技術は1970年代に開発され、函館市とその周辺は養殖コンブの一大生産地になりました。しかし、近年は穴あき症や付着生物被害など、さまざまな課題が持ち上がってきており、その解決が望まれていたところでした。

研究センター入居後は、培養実験室（恒温室）や実験水槽室を使った研究も開始しました。

■広がった担当エリア、担当課題

マナマコの栽培漁業について函館水試では人工種苗放流効果調査に取り組んでいるところですが、今年度からは種苗生産の技術支援についても道南地域に限らず、できる限り広域に対応していきたいと考えています。またスケトウダラ資源調査や貝毒プランクトン検査業務についても担当エリアが広がりました。

研究スペースが広くなり、担当エリアや課題もまた拡大した函館水試を今後ともよろしくお願いします。

（函館水試調査研究部）



函館市国際水産・海洋総合研究センター全景

各水試発トピックス

第７回あばしり水産フェスティバルの開催

「あばしり水産フェスティバル」は、網走市水産振興協議会が主催する体験型学習のイベントで、市内の小学生及び保護者を対象とし、水産業や試験研究に関する理解を深めてもらうことを目的に、今年で７回目の開催となります。

さて、このフェスティバルは、道総研網走水試、同さけます内水試道東内水面室、東京農業大学生物生産学部が共催して開催し、網走東部地区水産技術普及指導所も協力機関として加わっています。

網走水試は、「ホタテガイコース（低学年）」を担当し、三好研究職員が講師となり、ホタテガイの漁業と生態を分かりやすく解説した後、参加者が実際にホタテガイの解剖を体験しました。また、さけます内水試道東内水面室は、「カラフトマスコース（高学年）」を担当し、眞野研究主査が講師となり、解剖・観察をしながら、外部形態や内臓器官の名称・形状とその働きについて学びました。小学生達は初めての水産生物の解剖・観察に興味津々、貴重な体験になったようです。その他、網走近海のカニについて（東京農大）やホタテガイ幼生の観察（網走東部水指）等の体験学習も行われました。網走水試、さけます内水試道東内水面室では、今後も社会貢献として水産業や水産物に対する理解を深める地元の取り組みに協力していきたいと思います。



網走水試職員作成のゆるキャラ・ホタッシーも登場!?



親子で仲良くホタテガイの解剖



みんな真剣に聞くカラフトマスの講義

（森　立成　網走水試調査研究部）

各水試発トピックス

佐野稔主査（稚内水試）が情報処理学会の『2013年度喜安記念業績賞』を受賞

稚内水試の佐野稔主査が、平成26年６月４日に公立はこだて未来大学和田雅昭教授らと『2013年度喜安記念業績賞』を受賞しました。（http://www.ipsj.or.jp/award/kiyasu.html）

この賞は産業界における顕著な業績を顕彰するため、情報技術に関する新しい発明、新しい機器や方式の開発・改良、あるいは事業化プロジェクトの推進において、顕著な業績をあげ、産業分野への貢献が明確になったものに対して、一般財団法人情報処理学会から授与されるものです。

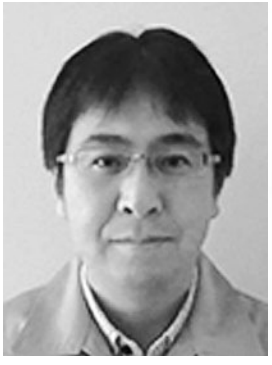
【受賞者】：和田雅昭（はこだて未来大）、岡本誠（はこだて未来大）、畑中勝守（東京農業大）、佐野　稔（稚内水試）

【表彰業績名】：「IT漁業の推進および海洋環境と水産資源の可視化による水産業への貢献」

【受賞理由（概要）】：和田らの研究グループは、水産業と発展の著しい情報処理技術を融合した新たな研究分野である「マリンIT 」分野を開拓し、研究者（大学，水産試験場）と漁業者、漁業協同組合が一体となり、2004年度から全国に先駆けてITの導入による持続可能な水産業（IT 漁業）の実践に取り組んでいる。 その結果、勘と経験に基づく従来型の競争的漁業から、情報を共有し活用する協調的漁業への移行が図られ、水産業におけるリソース・シェアリングによる効率的な漁業活動と水産資源量の回復へ大きく貢献した。

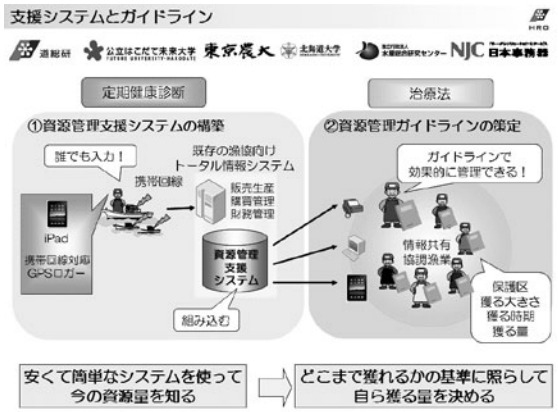
この研究の一環として、受賞者らは平成23～25年度に農林水産省農林水産技術会議の「新たな農林水産施策を推進する実用技術開発事業」委託事業における「操業情報共有による北海道マナマコ資源の管理支援システムの開発とガイドラインの策定」に共同で取り組み、その中で佐野主査はプロジェクトリーダーとして中心的役割を果たしました。その成果として、「北海道マナマコ資源管理ガイドライン」が作成され広く普及されています。（http://www.fishexp.hro.or.jp/cont/wakkanai/inpvt40000001d２w.html）

（夏目雅史　稚内水試調査研究部）





受賞者の佐野稔主査と表彰状



マナマコ資源管理支援システムとガイドライン

各水試発トピックス

保護水面河川の長期モニタリング調査

北海道には32の保護水面河川があります（図１）。これらの川では水産動植物の採捕が禁止されおり、魚を釣ることはできません。このため、「大きな魚がたくさんいるのでは？」と思われる方も多いかもしれません。実際はどうなのでしょうか。さけます内水試では毎年夏に保護水面の魚の生息状況を調べています。この調査は、保護水面の指定が始まって以降、40年以上続けられています。

本道で保護水面河川を設ける最大の目的は、川と海を行き来するサケマス類の資源保全です。なかでもサクラマスは、幼魚（ヤマベ）が川釣りの対象となるため、保全効果が最も期待される魚です。調査結果によると、保護水面のヤマベの生息密度（１㎡あたりの生息尾数）は川によって増減の傾向に違いがあり、例えば後志の積丹川では2000年代半ばから生息密度が上昇していますが、道北の下苗太路川では低下傾向が続いています（図２）。ヤマベの大きさは、積丹川のような生息密度の高い川では、ほとんどが10cm以下の小型魚です（図３）。こうしたヤマベの多くは翌年の春に海へと下って大きく成長し、１年後には母川へ回帰して産卵します。つまり、小型魚が多いことは、その川がサクラマスの繁殖河川としての役割を果たしていることを示しています。

そのほかの魚の生息状況はどうでしょうか。保護水面河川では道内に自然分布する60種の淡水魚のうち、これまでに40種近くが確認されています。なかにはイトウやオショロコマなどの希少種が生息する川もあります。

このように、保護水面河川はサクラマスの繁殖河川としての役割を果たすとともに、多くの淡水魚にとって大切な生息場となっています。



図１　北海道の保護水面河川

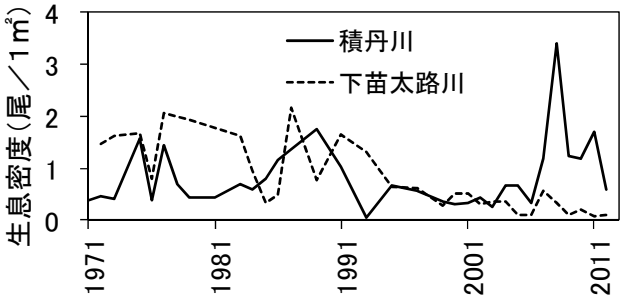


図２　ヤマベの生息密度の年変化

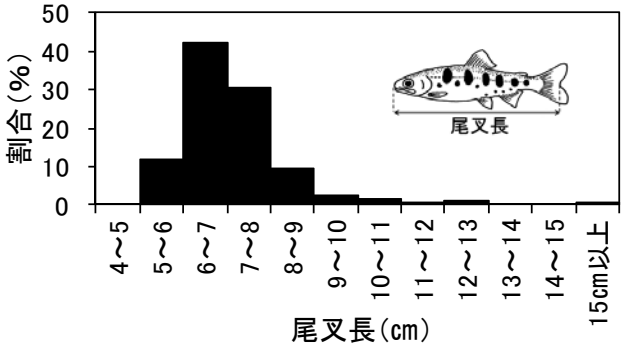


図３　積丹川のヤマベの尾叉長（2012年）

（下田和孝　さけます内水試さけます資源部）

各水試発トピックス

第46回日ロ研究交流開催される

道総研水産研究本部とサハリン漁業海洋学研究所（サフニロ）との第46回日ロ研究交流会議が、平成26年７月３日と４日に中央水産試験場で開かれました。平成元年（1989年）にサフニロのルフロフ所長から稚内水試場長宛てに研究交流を申し入れる書簡が届いたのを契機に、平成２年（1990年）から相互訪問による本研究交流が始まりました。今回で46回目になります。サフニロからの今回の交流団は、ラトコフスカヤ･エレナ環境調査･人間活動影響モニタリング部長、ムクハメトワ・オリガ水生生物研究室研究主任、バランチュク・レフ魚類資源研究室研究員の３名で、一行は７月２日に空路でユジノサハリンスクから新千歳空港に到着し、余市町に移動しました。

翌３日、中央水試で研究発表会が行われ、第５次共同調査「沿岸域における低次生物生産の日ロ比較研究」の中間報告、コンブに関する情報提供及び海洋環境・魚類資源・浮遊期稚仔魚に関する情報交換について､計９題の発表がありました(中央水試開催の前々回の第44回は６題)。今年は、サフニロからの要望課題が多かったため、沢山の方々に研究発表をお願いすることになりました。

４日は、次回の研究交流のことや情報交換の要望について話し合い、確認書を取り交わして２日間の研究交流会議を終了しました。その後、サフニロ一行は、北海道水産林務部と道総研本部を表敬訪問しました。

今回のメンバーで一番若いレフさんは、学生時代高等植物を専攻しており、個人で植物図鑑を出版するほど植物に関する知識が豊富な方でした（図書は中央水試図書館にも寄贈されました)。そこで、最終日の５日（午前）に、北大の植物園を散策しました（理事長の紹介のお陰で、北大の東助教に案内してもらうことができました)。レフさんはもちろんですが、他の２名も海洋生物が専門なのに、植物に関する教養もあり、「さすがにロシアのエリート」と感心させられました。

（馬場勝寿　水産研究本部企画調整部）



上：研究発表と情報交換、中：中央水試ロビーで記念撮影、下：理事長の紹介で北大植物園を案内付きで散策

各水試発トピックス

水産研究本部の国際協力（JICA関連）業務

水産研究本部では、社会貢献の一環として、国際協力事業団（JICA）等の事業へ協力しています。ここでは、平成25年度の取り組みについて紹介します。

平成25年７月２日から19日にかけてJICA北海道国際センターで、モロッコ国立漁業研究所の研究者を対象に資源生態分析の研修が開催され、７月４日には、中央水産試験場資源管理部の志田研究主幹が、スケトウダラを例に資源評価手法の講義を担当しました。また､12月１日から９日には、志田研究主幹がモロッコ国立漁業研究所に赴き、現地研究者へ小型浮魚資源評価技術における講義及び実習を実施しました。

平成26年２月16日から３月７日にかけて、マレーシア漁業開発公社の幹部（国家公務員）15名を対象に、効率的な漁業・漁業施設及び漁業組合管理技術研修が道内各地で開催されました。２月21日には、研修員が中央水産試験場に来場しました。事前に確認した要望に基づき、①低利用地域水産資源のスリミ化技術開発（蛯谷研究主幹）と②森林が海の資源に及ぼす影響と藻場の持つ機能（干川研究主幹）についての講義と施設見学を実施しました。



モロッコ国立漁業研究所の研究者（志田氏提供）

モロッコとマレーシアの研修員は、国内・地域の事情や研究者・行政官など職務の違いはありますが、自国の水産業発展のために真剣に研修に取り組まれていました。帰国後、研修の成果を活用し､水産業の発展に貢献されていることでしょう。一方、水産研究本部では、このような国際協力に携わることで、国際学術会議等の海外での活動に向けた、職員のスキルアップが期待されます。

それでは何故JICAは、北海道・道総研での研修を選択したのでしょうか。水産担当職員によると、北海道は漁業が盛んで、大消費地が遠いために水産物の保存・管理技術が優れていること、また水産試験場が地域の水産業を熟知し、これを研究や技術で支えていることから、研修先に適していると判断したとのことでした。水産研究本部では、今後も国際協力に取り組んでいきます。

（楠田　聡　　水産研究本部企画調整部）



加工試験室の見学（上）と研修員らと記念撮影（下）

各水試発トピックス

「平成26年度水産研究本部成果発表会」の開催

平成26年８月８日（金）10:00～16:40に札幌市の第二水産ビル８階会議室で「平成26年度水産研究本部成果発表会」を開催しました。

当日は道内各地から水産関係団体、水産関係行政機関及び試験研究機関や一般の方々ら274名に参加いただき、水産研究本部の研究成果の中から口頭・ポスターの各々で計14題を発表しました。口頭発表会場では研究員の説明を聞いていただき、ポスター発表会場では研究員と活発な議論が展開されていました。今回は、ホタテガイ、シジミ・ワカサギ、マナマコ、マツカワ及びサケに重点をおいて､研究成果とその活用を紹介しました。研究開発したマナマコ資源管理システムを漁業者自らが活用したことで、資源管理の取り組みの意思決定が合理的となり、資源回復に至った現状をお伝えしました。また、サケ稚魚放流試験の成果は根室南部地区で活用され、稚魚の生き残りに適した沿岸水温になる時期に放流時期を変えました。さらに、ウロコメガレイの揚げかまぼこの試験販売など、水産研究本部では研究成果の活用を進めていきます。今回の発表タイトルと発表者、発表の要旨をマリンネット北海道のホームページ（http://www.fishexp.hro.or.jp/cont/central/section/kikaku/tkh4vd0000004izu.html）にアップしていますので、参考にして下さい。

当日参加された方々に記入していただいたアンケートの結果から、各発表に対して非常に興味を持って聞いていただいた様子がうかがえ、研究内容に対するお褒めの言葉を多数いただきました。しかしその一方、研究内容で不足している点のご指摘や今後の研究の展開に対する要望もお寄せいただきました。これらは今後研究を行っていくうえでの参考とさせていただきます。今後、成果発表会以外にも、広く水産研究本部の活動内容や研究成果をわかりやすくお伝えする工夫をしていきたいと考えています。

（楠田　聡　　水産研究本部企画調整部）



水産研究本部長の挨拶（上）と口頭発表の様子（下）



口頭発表の質疑（上）とポスター発表の様子（下）

水産研究本部図書出版委員会

委員長　斉藤　幸雄
委　員　佐藤　　一　中明　幸広　森　　立成
　　夏目　雅史　前田　圭司　大久保　進一
事務局　上田　吉幸　中野　　薫　吉田　英雄

水産研究本部出版物編集委員会

委員長　上田　吉幸
委　員　三宅　博哉　丸山　秀佳　田中　伊織　宮園　　章
　　奥村　裕弥　飯田　訓之　蛯谷　幸司　鈴木　邦夫
　　中島美由紀　宮腰　靖之　隼野　寛史
事務局　中野　　薫　吉田　英雄　（作業補助：矢部　康子）

＊　＊　＊　＊　＊

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

085-0024　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89号

平成26年10月10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