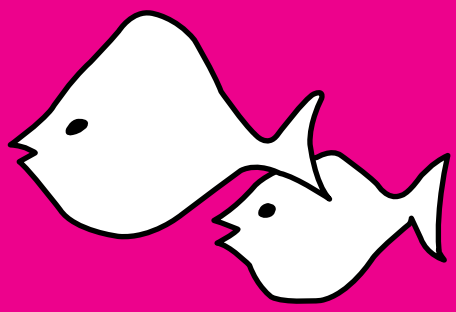
道総研

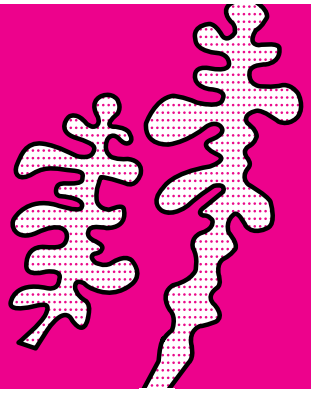
ISSN 0914−6849

HOKUSUISHI DAYORI

北水試だより

▷浜と水試を結ぶ情報誌◁





目　次／・北海道におけるブリの来遊状況…… 1
・北海道のコンブ漁業の現状…… 5
資源管理・海洋環境シリーズ
・知床半島羅臼町沿岸で確認されたミズダコ産卵場……10
資源増殖・水産工学シリーズ
・函館湾におけるアサリ垂下養殖試験について……14
さけます内水面シリーズ
・北海道における内水面サケマス養殖の現状と特徴……19
北水試百年こぼれ話
・⑫昭和40年代と50年代の職員集合写真二題……23
各水試発トピックス
・佐野主査（稚内水試）「道総研理事長賞」受賞！
鈴木研究職員（稚内水試）「水産海洋学会若手優秀講演賞」受賞！…26
・宮本主査（道東センター）が「全国水産試験場長会会長賞」受賞！ …27

第94号
2017/3

地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部

北海道におけるブリの来遊状況

星野　昇

キーワード：ブリ、フクラギ、イナダ、回遊、北海道、海水温

はじめに

北海道におけるブリの水揚げが好調です。近年増加傾向にあった漁獲量は2011年に急増し、2013、2015年には１万トンを超えました（図１）。例年は渡島、後志管内での漁獲が多くなりますが、ここ数年、オホーツクや日高、道東での漁獲も増えています。北海道の漁獲の大半は大型定置網によるもので、渡島管内の恵山岬周辺海域での漁獲が北海道全体の半数前後を占めています（図２）。恵山岬周辺だけでなく、他地域でも半島や岬周辺で漁獲が多くなっており、回遊しているブリが“ぶつかりやすい陸地”で漁獲が多くなる傾向が明瞭です（図２）。

漁獲増の最大要因は資源量の増加

ブリは日本周辺を広域回遊する単一の資源で、冬から春にかけて東シナ海～西日本周辺で産卵します。成長がとても早く、日本海沿岸を北上しながら産まれた年の秋には体長30cm 以上になり、道南海域まで来遊します。これが「フクラギ（ゲ）」とよばれている０歳魚です。ブリは適水温帯が10～15℃以上のため、冬季は北海道周辺で生息することができず能登半島付近まで南下し、翌春再び北上して夏から秋にかけ北海道へ来遊します。この体重１～２kg の１歳魚が「イナダ」で、冬には再び南下し、さらに翌年２歳魚（体重３～４ｋｇ）として来遊します。イナダの一部は成熟しさらに南下して産卵、以降は産卵場である南日本と索餌場である北方海域を往来するような生活を送り、寿命は６～７歳程度と考えられています。

北海道の漁獲量が増加した最大の要因は、ブリの資源量が増大したことにあります。水産庁・水研の資源評価によると、資源量は2000年頃から増加傾向となり、並行して全国の漁獲量も増加しました（図３）。その資源増大の恩恵が北海道にももたらされているということです。一方、全国の漁獲量の増加傾向に対し、北海道が全国に占める割合も増加しています（図３）。すなわち、資源水準

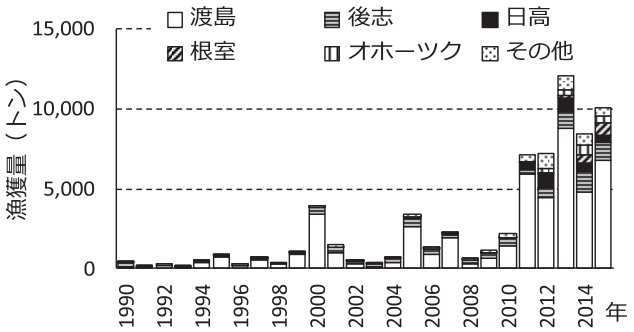


図１　北海道におけるブリの漁獲量

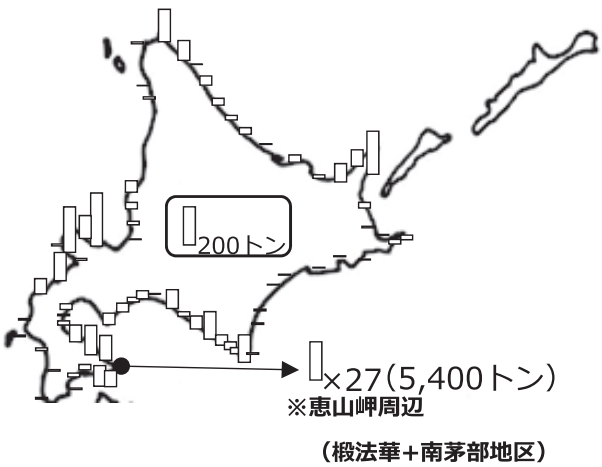


図２　ブリの地区別漁獲状況（2011～2015年平均）

の上昇にくわえて北海道へ来遊する傾向が強くなっているのです。これは毎年の資源加入量が増加していることにより、高齢・大型で遊泳力の高いブリの資源量が次第に増え、より北方まで索餌回遊して漁獲されるものが増加してきたことが大きいと考えられます。しかし、渡島海域中心にみられた2011年以降の漁獲増（図１）は、資源水準の上昇傾向をはるかに上回る急激なもので、そこには別の要因も潜んでいそうです。そこで次に道内での来遊状況を詳しくみていきます。

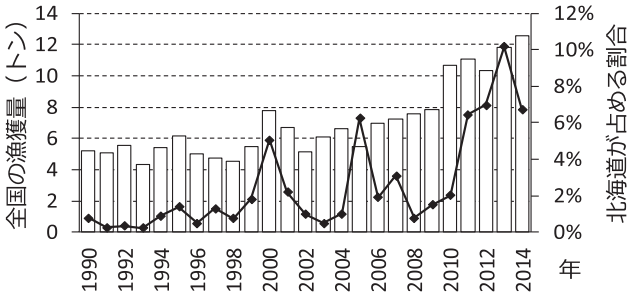


図３　全国のブリ漁獲量と北海道が占める割合
棒：全国の漁獲量、折れ線：北海道が占める割合

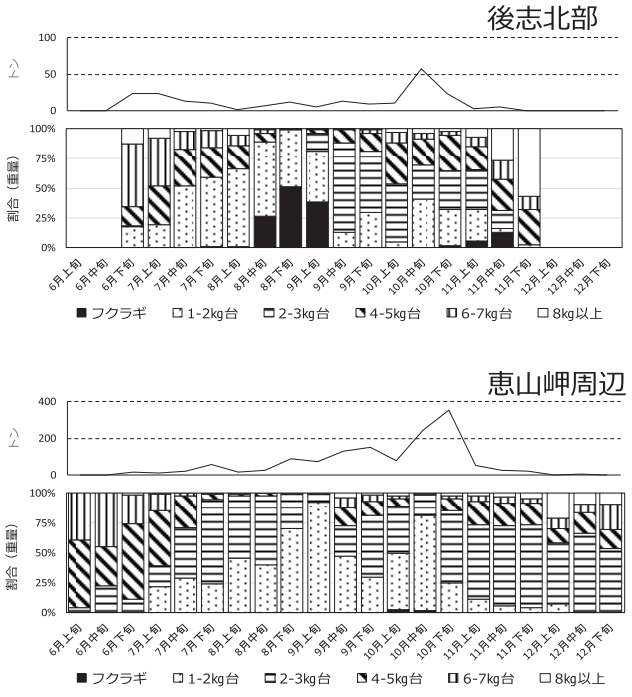


図４　後志北部海域と恵山岬周辺海域の代表産地における旬別漁獲量と魚体組成（2015年）

主要産地の魚体組成

主要産地である後志北部海域と恵山岬周辺の、それぞれ代表的な地区における2015年の魚体組成の推移を図４に示しました。後志北部では６月頃に５kg 以上の大型ブリが主体となります。東シナ海での産卵を終えたブリが一目散に北海道へ戻ってきてさらに北方へと通過していく様子がうかがえます。７月からイナダサイズの漁獲が続き、８月にはフクラギの漁獲が増えます。フクラギはここ２年、北海道への来遊が少なくなっていますが、年によっては大漁となることもあります。10月以降は再び大型ブリの漁獲が増加します。北の海で餌をたくさん食べ太ったブリが産卵のため南下する途中で、これが数週間から一か月後には極上の寒ブリとして、本場、北陸地方の市場を賑わすことになります。一方、最多産地である恵山岬周辺では、７月頃からイナダサイズ主体で漁獲が増え、秋になると日本海と同じように大型のブリが漁獲されています。例年10月に盛漁期をむかえ、年末まで漁獲が続きます。

2016年に漁獲されたブリについて年齢査定を行っており、本原稿の執筆時点ではまだ結果の確定には至っていませんが、１～２kg は１歳、３～４kg は２歳、５kg 以上になると３歳以上のものが不規則に混ざることがわかってきました。

北海道での回遊ルート

次に全道のブリの漁獲をいくつかの地域単位にまとめ月別に比べることで、北海道周辺での回遊ルートについて考察しました（図５）。北海道で最も早くブリ回遊の適水温帯に入る道南日本海（図中のａ海域）では５月にまとまった漁獲がみられており、おそらく４月には第一陣が来道していると思われます。この北上ブリ主体で後志南部（b）は６月に盛漁期となりますが、石狩湾沿岸（c）で

は漁獲がさほどのびず留萌管内（d）に明瞭な漁獲増がみられます。これは北上するブリの行く手を積丹半島が遮る格好となり、積丹半島を通過すると石狩湾沿岸には入り込まずに留萌管内沖合を北上していく傾向が強いためと考えられます。そして数量はわずかですが６月には宗谷（e）、オホーツク西（f）～東部（h）でも漁獲されるようになります。この時期のオホーツク海の海水温はまだ低いですが、沿岸域には対馬暖流から派生した宗谷暖流が流れているため、定置漁場は沖に比べ比較的水温が高くブリの回遊を可能にしていると考えられます。

津軽海峡の西側海域（k、l）でも５～６月に漁獲があるので、北上してきたブリが津軽海峡内にも入って来ているのが明らかですが、函館山より東側の海域（m、n）ではほとんど漁獲がありません。恵山岬周辺（o）で６～７月に５kg 以上が主体になりますが（図４）わずかな数量です。この時期の太平洋沿岸はまだ水温が低く、津軽海峡に入ったブリにとって海峡を抜け太平洋の岸沿いを北上して行くのは厳しく、日本海をさらに北上するか、海峡沖合から太平洋沖合に抜けるといった状況にあるとみられます。８月になると全道一円の水温が10℃台後半以上のブリの適水温帯となり、根室海峡海域（i、j）や道東太平洋（r、s）でも漁獲が増えます。春に日本海を北上しオホーツク海に入ったブリが北海道を一周してしまう可能性も考えられます。一方、本州太平洋海域を北上するブリについては、以前は宮城沖の極前線より北の親潮域には入れないと考えられてきましたが、ここ数年は親潮面積が縮小するとともに、東経145～147度の沖合域で黒潮由来の暖水が道東沖合まで深く入り込む傾向がみられています。ブリが好物のイカなど小型回遊魚を捕食しながら沖合域を北上した場合は、津軽海峡を通らずに本道の太平洋沿岸に来遊することも可能です。実際2013年に、本州の研究機関が春に千葉県沖で放流した標識魚が、その年の９月に道南太平洋で再捕されていることからも、太平洋を直上して来道するブリの存在も無視できなくなっている印象を受けています。

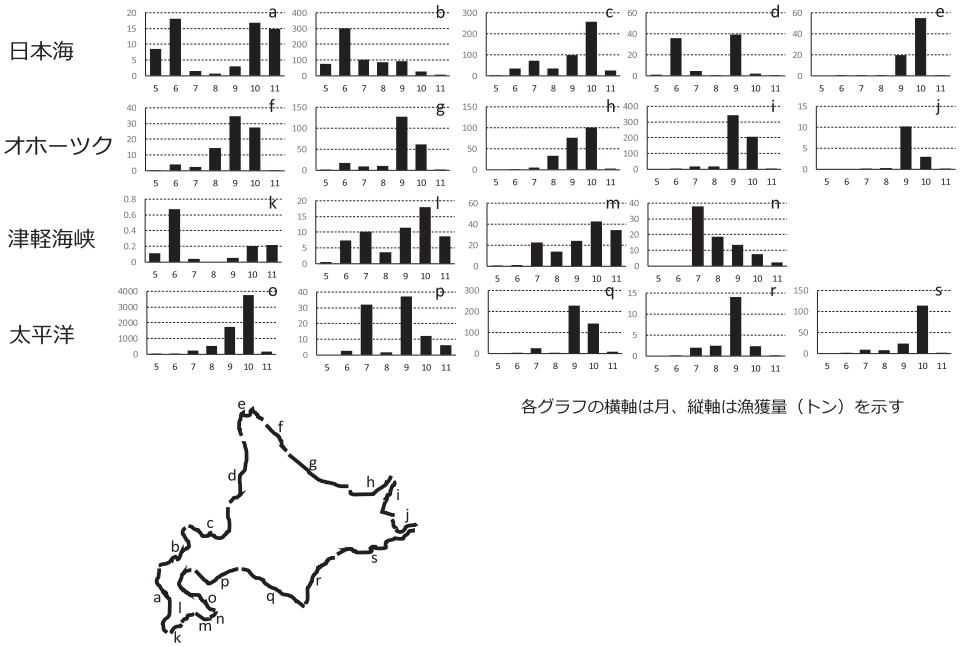


図５　ブリの月別・地域別漁獲量（2015年）

北上期と南下期の適水温帯

ブリの北上期である６月と南下期である11月について、適水温帯の下限目安を14℃として、それに年変化があるのか調べました（図６）。日本海では６月の14℃線の最北位置が年代とともに北方へ移っており、とくに2010年代には宗谷まで適水温帯に覆われることが多くなっています。これならオホーツク海へも早い時期から進入できそうです。太平洋では６月は東北の沿岸寄りに親潮が南下しているため沖合が先に昇温する傾向があり、上述のとおり近年はそれが顕著になっています。一方、南下期である11月については、日本海では北上期と同様14℃線の最北位置が年代とともに北方にあり、南下時期を遅らせる海況になることが多くなっていますが、太平洋では年代による変化はみられず、例年、道南太平洋付近にあります。すなわち、夏～秋に太平洋に分布したブリが、北東から低下する海水温に追い出されるように南下していく際に、最後まで北海道周辺に適水温帯が残るのは常に恵山岬周辺であるということです。結果的にこの周辺海域にブリが集結し群を抜いた多産地になるのも頷けます。

北海道周辺での回遊生態にはまだ謎が多いですが、今後、海水温の分析と合わせ、各地で漁獲されるサイズ、定置網の数や網入れ時期といった現場情報の地域間比較、標識放流調査結果の再レビュウなどの検討が必要です。

おわりに

以上のように、北海道に来遊するブリの漁獲増には、資源量の増大にくわえ、とくに北上期の昇温パターンが変化してきたことが関わっているようです。資源量の増大も東シナ海での海水温上昇が仔稚魚の生残を高めていることが一因と考えられており、餌となる小型回遊魚の資源量も海水温の影響を大きく受けています。ブリの北方回遊に関与する要因の根本は、いずれも黒潮やそこから分岐する対馬暖流の勢力といった地球規模での海況トレンドに左右されており、今後のブリ来遊状況は南日本の海況動向に左右されそうです。

参考文献

田　英軍・亘　真吾（2016）平成27（2015）年度ブリの資源評価．平成27年度我が国周辺水域の漁業資源評価第二分冊、1153-1183.

（ほしののぼる　中央水産試験場資源管理部

報文番号 B2406）

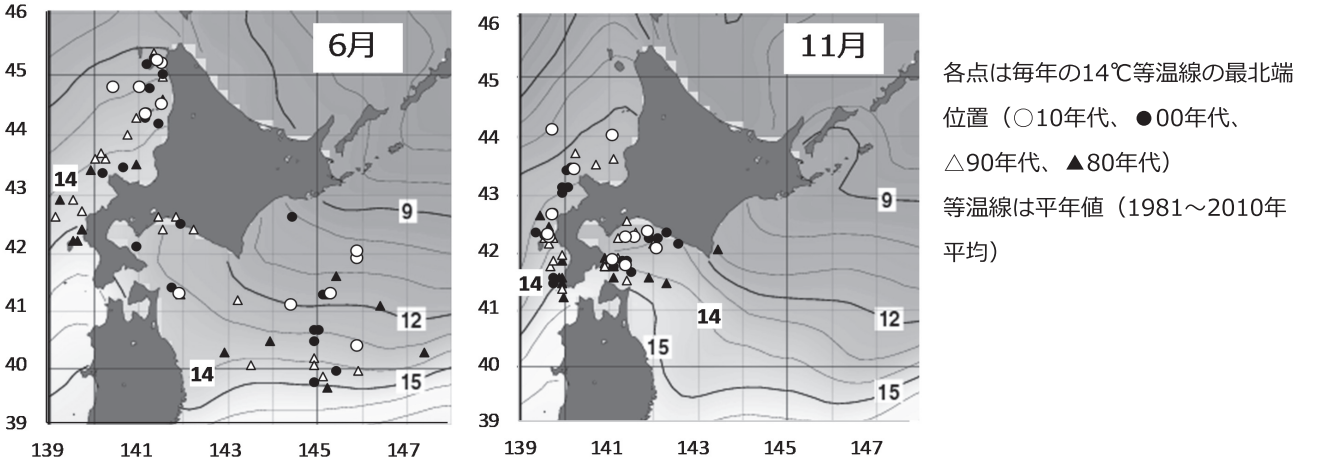


図６　６月および11月の海面水温分布（気象庁HPより作図：http://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/shindan/index_sst.html）

北海道のコンブ漁業の現状

佐々木　正義

キーワード：コンブ、漁獲努力量、減産要因

はじめに

北海道のコンブは主に釧路、根室、日高、渡島、宗谷の５地域で生産され、その生産金額は227億円（2015年）とホタテガイ、サケに次ぐ重要な漁業対象種です。しかし、コンブの生産量は1990年以降の減少が顕著で、1993年に３万トンあったものが、2013年には１万５トンを切り、わずか20年間で半減しています（図１）。このことから、生産回復に向けた対応策が求められていますが、このためには生産量の減少要因を明らかにすることが必要です。

コンブ漁業には海底に繁茂しているコンブを採取するもの（以後天然コンブ漁業と記す）と養殖の２つの形態があります。このうち、天然コンブ漁業における出荷までの作業工程は、①漁業者が早朝に海底から採取あるいは岸で拾ったコンブを干場へ運搬、②家族や雇用者数名で裏表を返すなどの天日乾燥（機械乾燥の場合もある）、③夕方には倉庫へ収納し、乾燥を１～２日繰り返す、④製品化のための切断や等級区分のための選葉、⑤梱包そして出荷となります。

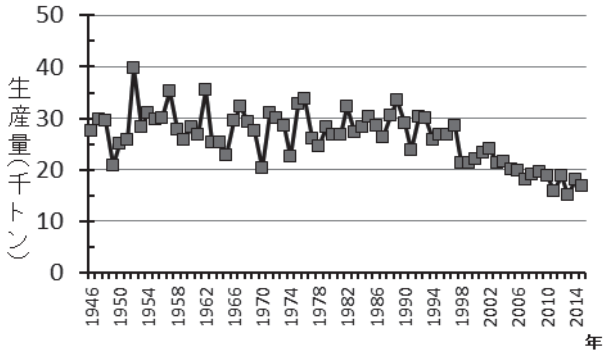


図１　北海道のコンブ生産量の経年変化（1946～2015年）

資料：1985年までは鳥居茂樹・田沢伸雄（1987）、1986～2015年は北海道水産現勢

北海道水産林務部は2008年にコンブ生産安定対策会議を設置し、独自に入手した漁獲努力量の資料で減産要因を検討し、主たる要因は渡島地域や宗谷地域では天候不順等による資源の減少と漁業者数の減少や高齢化、釧路・根室地域では流氷接岸の減少による雑海藻の繁茂であると推察しています（幡宮 2014）。北海道立水産試験場（現（地独）北海道立総合研究機構水産試験場、以下北海道水試と記す）では1990年代の利尻島産天然リシリコンブの減産の主な要因を対馬暖流の流量増大に伴う冬期の沿岸水温の上昇による植食動物の摂餌活動の活発化（名畑ら 2003）、津軽海峡北東沿岸域のマコンブの生産量の変動要因は沿岸親潮水の海峡内への流入量の多寡（西田 2003）であることを明らかにしています。しかし、後述する天然コンブ地帯である釧路・根室・日高地域における検討はなされていません。さらに、厚岸漁業協同組合　立浪栄一元副組合長は、北海道漁連、北海道昆布漁業普及協議会で2012年に発行された「コンブ漁業に生きる　北海道発浜の男達の情熱」の中で、前述した漁獲努力量だけでなく、生産の効率や能率を向上させ、生産量を増大させる要因（以後、作業環境と記す）として、船の動力船化、乾燥機の導入、干場の整備をあげています。

このため、著者は天然コンブ地帯における漁獲努力量に関する資料や作業環境に関する資料の探索および聞き取り調査を行い、コンブ漁業に携わる漁家数を示すと推定される漁労体数、動力船化、乾燥機の導入や干場整備の実施時期に関しての情報を得ました。ここでは、北海道水試が1985年まで取りまとめていた支庁（振興局）別生産量（鳥居・田沢 1987）に新たな資料を追加し、近年の主要地域の生産量の特性を確認し、漁獲努力量や作業環境に関する資料を基に各地の生産量変動の特性や1990年以降の生産量の減少要因を検討したので報告します。

材料及び方法

1986年以降2015年までの各振興局におけるコンブ生産量に関する資料は北海道水産現勢から、1953年以降2006年までのコンブ漁業に携わる漁家数を示すと考えられる漁労体数や動力船化が把握できる階層別着業隻数に関する資料は北海道農林水産統計から、それぞれ入手しました。干場の整備時期、乾燥機の導入時期については、道東地域では「コンブ漁業に生きる　北海道発浜の男達の情熱」、北海道立釧路水産試験場・道東地区コンブ乾燥機研究会議の報告書の中にみつけました。天然コンブの資源量を示すと考えられる CPUE（単位漁獲努力量当たりの生産量）は全体の生産量から養殖の生産量を減じた値を天然コンブの生産量とし、この値を漁労体数で除して得ました。なお、出漁日数は北海道水産物検査事務所から入手した非公表資料では年々減少している傾向は見られないので検討から除外しました。聞き取り調査では日高・渡島地区における干場整備時期や天然コンブ地帯での乾燥機導入時期に関する情報を得ました。

主要地域の生産量の特性

図２に主要５地域の1946年～2015年までの振興局別（支庁別）の全生産量と養殖コンブの生産量を示しました。振興局別の生産量の経年変化は、地域によって異なっていました。すなわち、釧路地域では1980年頃、根室地域では1990年頃から次第に減少しています。日高地域では1970年頃まで減少

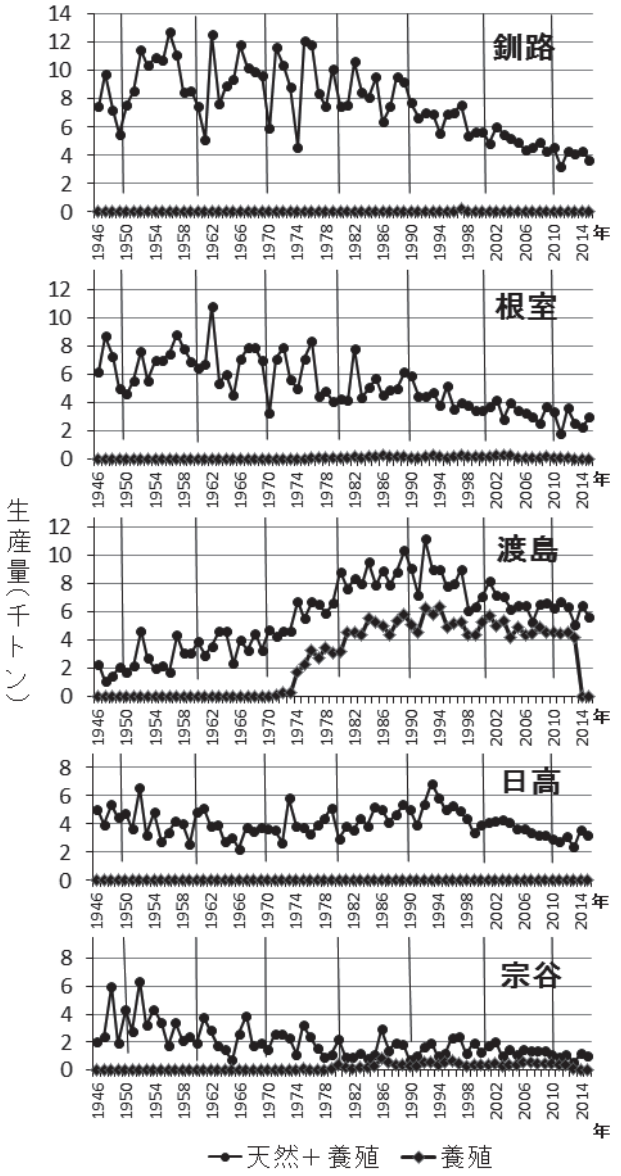


図２　主要地域のコンブ生産量の変動（1946～2015）と養殖コンブ生産量の経年変化（1971～2013年）

資料：1985年までは鳥居茂樹・田沢伸雄（1987）、1986～2014年は北海道水産現勢、2015年は北海道水産物検査協会ホームページ養殖資料：北海道水産現勢　支庁別・漁業別生産高　こんぶ養殖漁業

後、1980年頃から1990年台中頃まで増加し、その後再び減少しています。渡島地域では1970年頃から1990年位まで漸増し、その後2000年台初めまで減少していましたが、それ以降比較的安定しています。宗谷地域は1980年頃まで減少傾向がみられましたが、その後2000年まで横ばいもしくは微増し、それ以降はまた漸減しています。ただし、2010年頃から横ばいもしくは増加しています。

一方、養殖コンブの生産量は1970年頃から養殖の生産がみられるようになり、1980年代中頃まで漸増し、その後変動はあるものの、比較的安定しています。地域別にみると、渡島地域では、1980年中頃までに6,000トンまで急増し、全体の生産量に占める割合は極めて高くなっています。宗谷地域では400～600トンと近年全体に占める割合が高くなっています。根室地域でも200～300トン程度の生産がみられますが、全体に占める割合は低く、生産の中心は天然コンブと考えられます。なお、釧路地域での養殖コンブの生産量は極めて低く、日高地域ではほぼありません。

渡島地域の1970年代、1980年代の増加およびその後の比較的安定した推移や宗谷地域の1980年頃から2000年位までの増加は明らかに養殖コンブの影響を受けたものと言えます。以上のことから、1990年以降の全道の生産量の減少は、天然コンブを主体に生産している釧路、根室、日高の３地域における生産量の減少によることがわかりました。

天然コンブ地域の生産量減産の要因検討

1990年以降の全道の生産量の減少を探るため、全道の生産量の減少に影響を及ぼしていた天然コンブ漁業主体の日高、釧路、根室地域における生産量の変動要因を検討しました。

はじめに作業環境の時代による変化を整理しました。動力船化を検討するため、資料が得られた1954年以降の全道、1967年以降の釧路、根室、日高地域の動力船および無動力船の比率および隻数の経年変化をそれぞれ図３、図４に示しました。これによると、全道では全隻数は1960年以降漸減していますが、1960年代前半から70年台前半に急激に動力船化し、1980年頃にはほぼすべてが動力船となっています。日高、釧路、根室の各地域も1980年頃にはほぼ動力船化されています。したがって、これら３地域の1990年以降の生産量減少に、動力船化の有無は無関係のようです。

干場は厚岸や釧路東部の各漁協では1980年前後

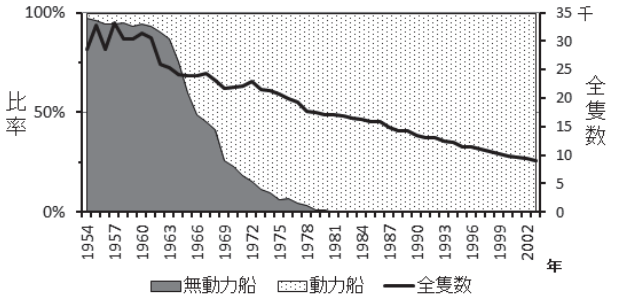


図３　北海道の動力船および無動力船の比率および隻数の経年変化（1954～2003）
資料：北海道農林水産統計年報

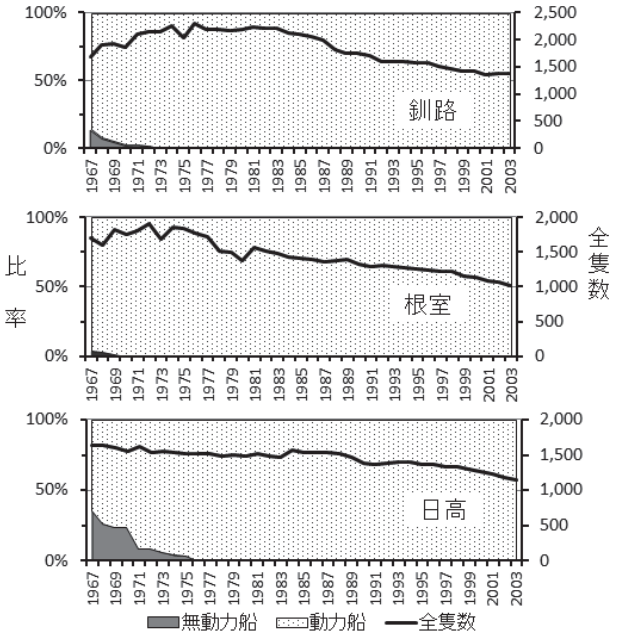


図４　釧路、根室、日高地域の動力船および無動力船の比率および隻数の経年変化（1967～2003）
資料：北海道農林水産統計年報

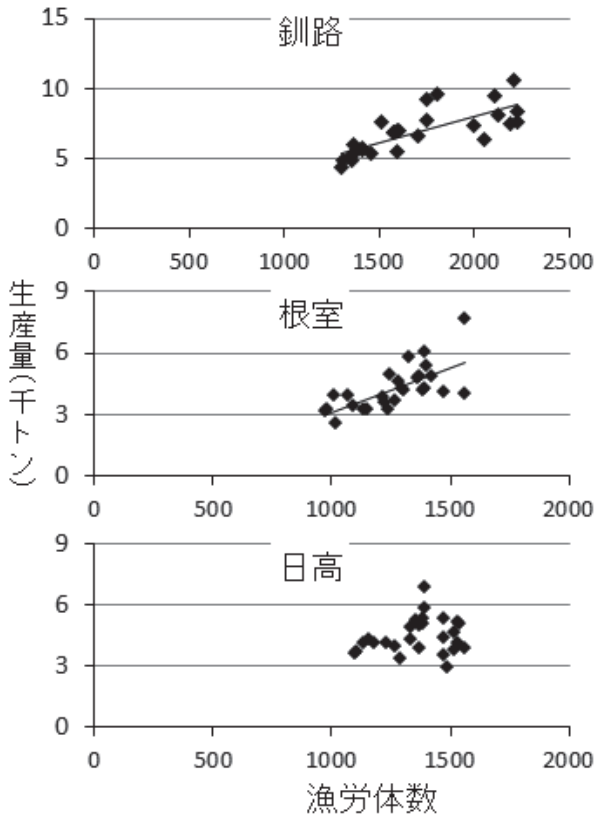


図５　天然コンブ採取の漁労体数と天然コンブ生産量の関係（1980～2006年）
北海道農林水産統計年報　支庁別（地域別）漁業種類別規模別漁労体数　採草　こんぶ採草、ただし2007年以降北海道農林水産統計年報に資料なし、図中の直線は統計的に有意な関係が認められたことを示す（P＜0.05）

に現在のように整備されており（北海道漁連・北海道昆布普及協議会 2012）、日高地域や渡島地域の聞き取り調査を行った地区では干場の整備は1980年頃までに終了したということでした。また、天然コンブ用の乾燥機の使用は主に道東地域や渡島地域だけで、1962年頃から始まりました。このようなことから、日高、釧路、根室の各地域とも1980年頃にほぼ現在の作業環境になり、1980年以降は作業環境に大きな変化はないと考え、漁労体数やCPUEについて検討しました。

1980年から2006年までの釧路、根室、日高の各地域の漁労体数と生産量の関係を図５に示しました。これによると、漁労体数と生産量の正の相関は日高地域ではみられませんが、釧路および根室地域

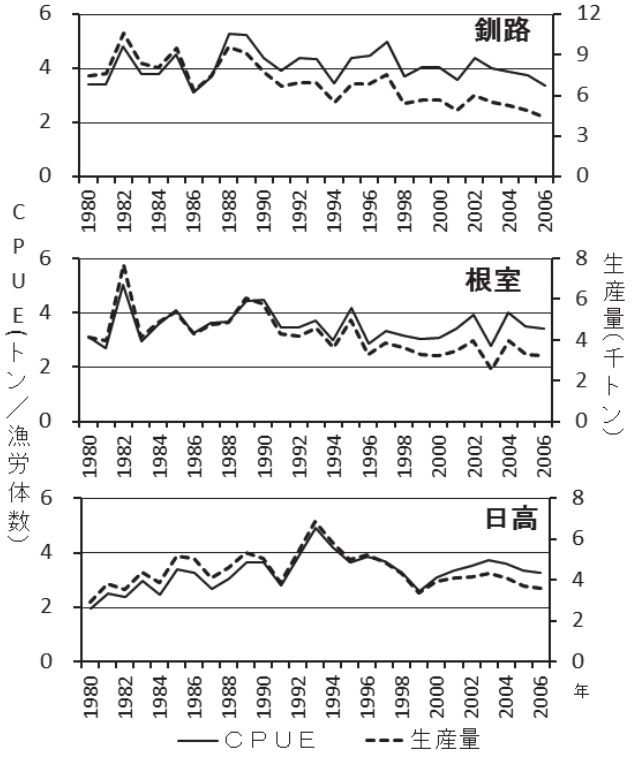


図６　天然コンブの１漁労体数当たりの生産量（CPUE）と天然コンブ生産量の経年変化

では認められました（$p<0.05$）。このことから、少なくとも、釧路、根室海域では漁労体数の減少に伴う漁業環境の変化は生産量減少に関係していることを示します。

図６に1980年以降のCPUEと生産量の経年変化を示しました。これによると、点線で示した生産量の推移に対して、釧路では1988年、根室では1992年、日高では2000年以降に実線で示したCPUEの挙動に乖離が大きくなるという傾向が共通しています。コンブ漁業者の方々との雑談の中で、１日に水揚げできるコンブの量は天日乾燥などの陸上作業の人手数によって影響され、その人数は近年少なくなってきているという情報も得られました。すなわち、CPUEと生産量の挙動の乖離は、漁労体数減少により漁場利用可能エリア（利用可能な資源）は拡大したものの、その利用率は陸上作業等の制約により低下し、利用できないコンブ資源が年々増えていることを示しているのかもしれ

ません。

終わりに

最後に述べたCPUEと生産量の挙動の乖離の解釈はいくつかの対話から得た情報に基づいています。これらのことについては、今後、聞き取り調査やアンケート調査によって、コンブ漁業をやめた人たちの漁場や干場の利用状況や、1日に採取する量を決めている要因を把握することにより、明らかにできると考えます。

コンブの生産量の減少要因を把握し、生産量の回復に向けたより具体的な対応策が立てることが出来るようになるためには、まだまだ多くの資料や情報の収集が必要です。今後、皆様のご協力をよろしくお願いします。

主な参考文献

・北海道立釧路水産試験場・道東地区コンブ乾燥機研究会議　コンブ乾燥に関する調査試験報告書　1974
・幡宮輝雄　コンブの安定生産に向けた北海道の取り組み　水産工学　51(1)　2014
・鳥居茂樹・田沢伸雄　北海道におけるコンブ生産について　北水試月報　44(10)　1987
・名畑進一・瀧谷明朗・多田匡秀　利尻礼文両島におけるコンブ凶量についての一考察　北水試研報　64　2003
・西田芳則　津軽海峡中央部北東沿岸域におけるマコンブ生産量の変動要因　水産海洋研究　67　2003
・北海道漁連、北海道昆布漁業普及協議会　コンブ漁業に生きる　北海道発浜の男達の情熱　2012

（ささきまさよし　栽培水試調査研究部

報文番号B2407）

資源管理・海洋環境シリーズ

知床半島羅臼町沿岸で確認されたミズダコ産卵場

キーワード：産卵、水温、巣穴、ミズダコ

はじめに

ミズダコは、世界で最も大きくなるタコの１種です。大きいものでは全長３m、体重50kg 近くになり、北海道では馴染みの漁獲対象です。ミズダコは卵からふ化したあと、２～４ヶ月ほど浮遊生活を行います。海底に着底するころには、親と同じようなタコの形となり、その後、成長していきます。ふ化から４～５年たつと成熟して産卵するようになります。成熟したときには、オスはメスへ精子の入ったカプセルを受け渡す交接という行為を繰り返し、メスは体の中に精子を蓄えます。そして、６～７月ごろにメスは巣穴に潜り込んで体内に貯めた精子で受精をさせながら卵を産み、卵の保護を開始します。卵の保護は約半年～10ヶ月近くと長期間にわたります。卵がふ化するころ、メス親は一生を終えます[1)]。このように、産卵は子孫を残すための大切な一生に一度のイベントです。

産卵場はどこ？

大切な産卵ですが、北海道周辺の海の中のどこで産卵しているのかは、ほとんど知られていませんでした。これまでの産卵の記録をまとめますと、人工的に作った産卵礁や漁具に卵を産み付けていた報告があります（表１）。記録された場所の水深を見ると、33～73m と比較的深いことがわかります。この水深であれば、ダイビングなどで見ることは難しく、水中ロボットカメラなどでなければ見つけることはできません。そもそも、広い海のどのような場所にあるのかもわかりませんので、探すのをあきらめていました。そんなとき、2014年に NHK エンタープライズの天野元裕氏から、ミズダコの生態に関する問い合わせがあり、その中で知床半島の羅臼町沿岸でミズダコが産卵している様子を観察できるという貴重な情報を頂きました。観察しているのは、羅臼町在住のプロ水中カメラマンの関勝則氏（知床ダイビング企画）でした。これはミズダコの産卵場を調査できるチャンスと思い、さっそく関さんを訪ねました。

表１　北海道周辺海域でミズダコの産卵が確認された場所

観察年月	場所	水深（m）	個体数	材質
	北海道日本海			
1967年7月 2)	鬼鹿沖	40	1	木箱
1985年7月 *	島牧沖	45	1	塩ビ函
1985年7月 *	鬼鹿沖	60	1	素焼土管
1986年7月 *	天売沖	50-60	1	素焼土管
1986年10月 *	鬼鹿沖	42	1	素焼土管
1986年10月 *	鬼鹿沖	56	1	素焼土管
	オホーツク海			
1980年8月 2)	鐺沸沖	60	1	木箱
1981年7月 2)	常呂沖	60-65	9	木箱、塩ビ函
1983年7月 2)	落石沖	33-34	5	コンクリートブ
1984年8月 2)	常呂沖	65-67	24	素焼土管、塩ビ函、木箱
	北海道太平洋			
1982年5月 2)	冬島沖	51	1	素焼土管
1983年7月 2)	厚賀沖	35	1	木箱
1983年7月 2)	春立沖	45	2	素焼土管
1983年7月 2)	室蘭沖	72-73	1	木箱
1984年9月 2)	錦岡沖	36	1	素焼土管

*水産試験場内部資料

岸の近くに産卵場が

関さんに教えて頂いた産卵場は、ダイビングツアーにも利用している海域で、岸から歩いていける距離にありました（図１）。つまり、ダイビング関係者の間ではミズダコが羅臼町沿岸で産卵してることは周知の事実だったわけです。さらに、関さんの写真集[3)]では、ミズダコが卵を保護している様子の写真が掲載されており、あらためて自分の勉強不足を反省しました。ただし、科学的な調査は行われてこなかったので、関さんの協力をえて、ミズダコの産卵場の環境調査を行いました。



図１　ミズダコの産卵・保護が観察されている羅臼町の沿岸

まずは水温

関さんのお話によると、これまで産卵が確認されている巣穴は複数ありました。そこで、水深が異なる３箇所の巣穴（水深15m、25m、40m）に、水温計（TidbiT v2、Onset 社製）を設置して頂きました。その結果、ミズダコが産卵したあとの夏に、水温は18℃を超える日はほとんどなく、冬にはマイナスとなっていました（図２）。北海道沿岸の水温情報（http://www.saibai.or.jp/water_temperature、2016年11月７日）によりますと、８月から９月に最も沿岸水温が高くなるのですが、

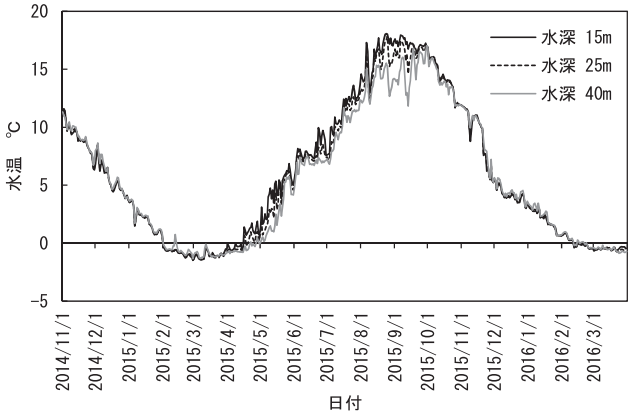


図２　ミズダコの巣穴の水温の季節変化

根室海区だけが水温が18℃より低いままです。北海道内において羅臼町沿岸の海は涼しい海であると言えます。また、ミズダコは水温18℃を超える海域を避けて深場へ移動する[4)]ので、もしかしたら、この水温はミズダコの雌親が岸近くで産卵・保護できる水温の上限かもしれません。

次に地形調査

巣穴が観察される場所は、地形的な特徴があるのではないか？と考えて、北海道立総合研究機構（以下、道総研）地質研究所の内田康人氏、道総研さけます・内水面水産試験場の宮腰靖之氏と産卵場の地形調査を行いました。産卵が認められた海域の300m×300m の範囲について、魚探による深



図３　地形調査に使用したハイドロバイク

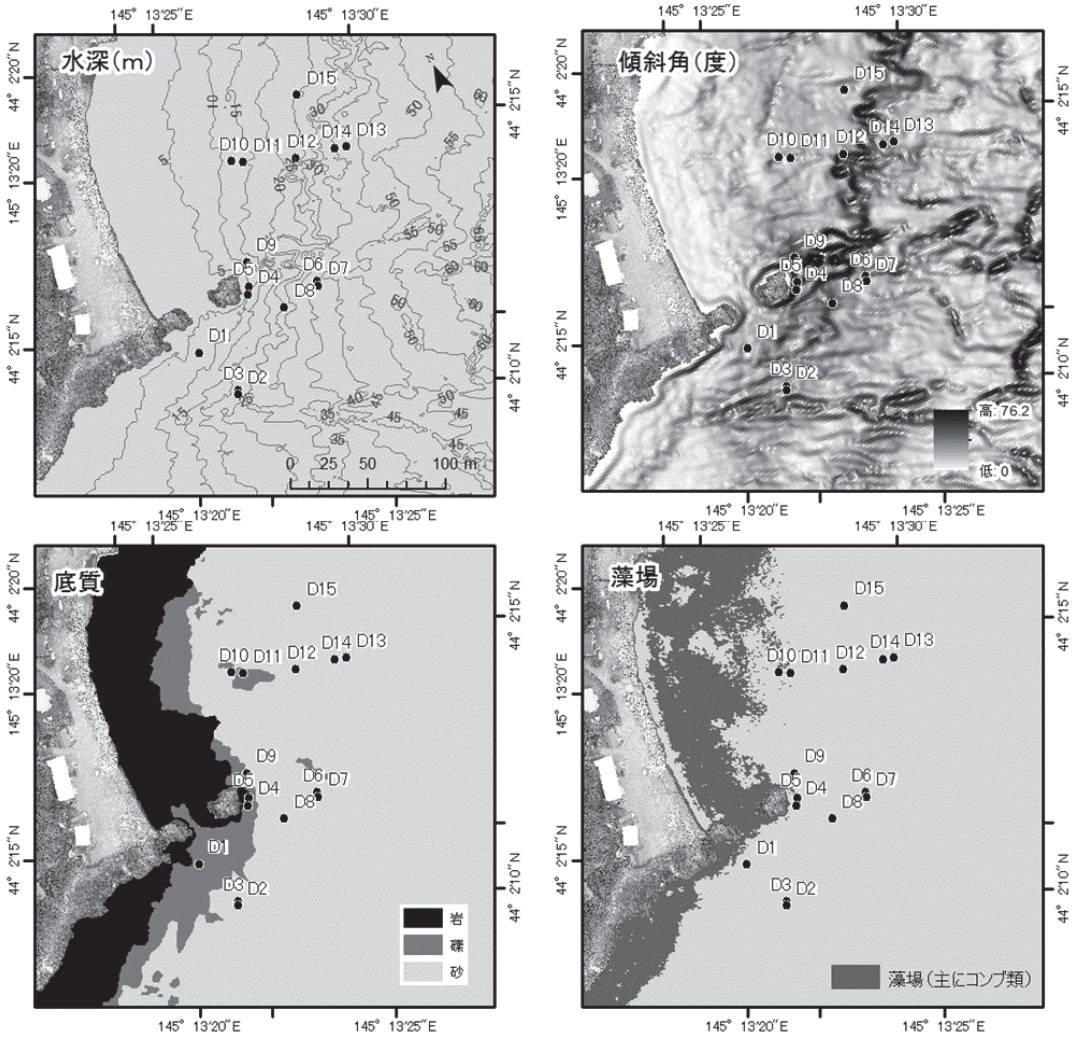


図４　ミズダコの産卵・保護が観察された沿岸域の水深、傾斜角、底質、藻場の分布状況
●：ミズダコの巣穴の位置

度調査、サイドスキャンソナーによる底質調査、空撮による藻場分布調査を行いました。調査には、ハイドロバイクを用いました（図３）。このハイドロバイクは、船が入りにくい岸近くの地形調査を行うことができます。調査は2015年７月13日から16日に行いました。

その結果が図４です。この海域は、岸から約300 m のところで水深約60m となっていました。底質は岸近くに岩場、その沖側に礫場となり、水深10～20m から砂地となっていました。藻場はコンブ類が主体であり、主に岩盤上に認められました。

関さんから、巣穴の位置と過去10年間で産卵が確認された回数の情報を頂いて、地形的な特徴と比較してみたところ、はっきりとした傾向は認められませんでした（表２）。特定の水深帯に巣穴が集中していることはなく、急勾配の場所に作られるわけでもなく、岩場や藻場の中にあるというわけでもありませんでした。つまり、ミズダコの巣穴は地形的に特徴のある場所に作られるというわけではありませんでした。

巣穴の画像を見ると

最後に、それぞれの巣穴について関さんに写真を撮って頂きました（図５）。それを見ますと、ミズダコの巣穴は、岩の隙間や下に認められていました。その周辺は岩場であったり、礫場であった

表２　ミズダコ巣穴と海底地形との関係

巣穴番号	産卵観察年数*)	水深(m)	傾斜角（°）	底質	藻場との重なり
D1	1	7.4	3.4	礫	無し
D2	1	22.7	20.8	砂	無し
D3	2	22.6	28.4	砂	無し
D4	2	13.7	64.3	礫	無し
D5	10	14.0	69.7	礫	無し
D6	3	37.6	12.1	砂	無し
D7	1	39.8	18.3	砂	無し
D8	1	24.8	35.6	砂	無し
D9	1	11.9	58.2	砂	無し
D10	9	13.5	20.5	砂	無し
D11	9	14.0	25.0	礫	無し
D12	10	24.7	39.5	砂	無し
D13	1	43.6	11.9	砂	無し
D14	1	40.9	19.6	砂	無し
D15	2	24.8	5.3	砂	無し

*:2005-2014年の間にミズダコの産卵・保護が観察された回数

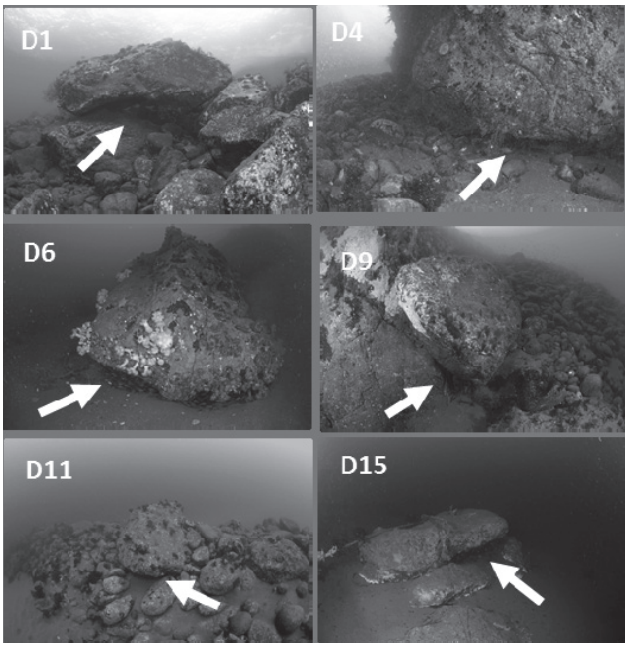


図５　ミズダコ巣穴の撮影例
矢印が巣穴の入口

り、砂場であったりと、巣穴周囲の環境は様々でした。つまり、ミズダコの巣穴に適した隙間さえあれば、周囲がどのような地形でも関係なくミズダコは産卵・保護していました。むしろ、隙間の構造こそが、ミズダコが産卵・保護する重要な要素であることが推定されました。

おわりに

ここまでの結果をまとめますと、ミズダコが産卵・保護する巣穴は、水温が最高でも18℃を超えない場所で、巣穴周辺の地形は関係なく、産卵・保護に適した隙間であると思われました。しかし、ここで産卵・保護に適した隙間とは？という疑問が残ります。そこで、水産試験場では引き続きミズダコの巣穴の構造や産卵生態に関する調査に現在取り組んでおります。将来、興味深い成果をご紹介したいと思います。

最後に、本調査にご協力くださった羅臼漁業協同組合の皆様、NHK エンタープライズの天野元裕様、知床ダイビング企画の関勝則様、公立はこだてみらい大学の和田雅昭様に厚くお礼申し上げます。

引用文献

1）佐野　稔（2013）巨大タコの栄華－寒海の主役－「日本のタコ学（奥谷喬司編）」、東海大学出版社、91-124.

2）福田敏光（1985）ミズダコ産卵礁の効果について、育てる漁業、145、2-4

3）関勝則（2006）いのちの海　知床　Mother Sea Shiretoko、北海道新聞社、130pp.

4）佐野　稔（2015）宗谷海峡におけるミズダコの季節的移動、日本水産学会誌、81、27-42.

（佐野　稔　稚内水産試験場調査研究部

報文番号 B2408）

資源増殖・水工シリーズ

函館湾におけるアサリ垂下養殖試験について

キーワード：アサリ、垂下養殖、成長

はじめに

アサリは日本各地の潮間帯から水深約10mまでの砂礫泥底に生息し、全国的に食用とされる最もなじみのある二枚貝です。全国のアサリの生産量は、近年、減少が続いており問題となっています[1)]（図１）。一方、北海道では年間1,000～1,500tの安定した生産が続いています[2)]。そのため、全国の生産に占める割合はこの20年で２％台から５％台に増加しました。今後、国内のアサリの安定供給を考える上で、北海道の安定したアサリ生産の重要性がさらに高まるかもしれません。

2014年に道内でアサリが生産された市町村を表１に示します。統計上１t以上の生産があった市町村は、わずか７市町しかありません。さらに、厚岸町と別海町だけで、道内のアサリ生産量の約８割を占めています。北海道のアサリは特定の海域に強く依存して生産が行われていることが分かります。

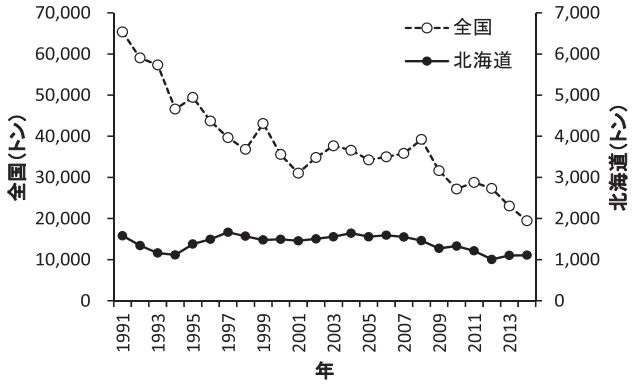


図１　全国と北海道のアサリの生産量の経年変化　農林水産省海面漁業生産統計調査および北海道水産現勢より作成

これはアサリの主漁場が厚岸湖、風蓮湖、火散布沼などの干潟が発達した海域に限られているためです。これらの天然漁場における漁業生産を維持することはもちろん重要です。一方、北海道におけるアサリ生産の増大を目指すためには、既存の漁場に依存しない、新たな生産手法の開発も必要だと考えられます。

近年、兵庫県や三重県でアサリの垂下養殖が行われるようになり、全国的に注目を集めています[3)]。北海道でもアサリの垂下養殖による生産が可能となれば、特定の海域に依存することなく、より広い海域でアサリの生産が行われ、生産量を増大させることができるかもしれません。

北海道でアサリの垂下養殖を考える場合、クリアしなければならない課題がいくつかあります。これまでの研究で、北海道の天然漁場のアサリの

表１　2014年の北海道の市町村別アサリ生産　北海道水産現勢より作成。生産量が１t以上の市町村のみを示している

市町村名	生産量（t）	道内シェア
厚岸町	564	50.8%
別海町	340	30.6%
根室市	109	9.8%
浜中町	94	8.5%
網走市	1	0.1%
北斗市	1	0.1%
湧別町	1	0.1%
全道	1,110	100.0%

成長は本州と比較して非常に遅いことが示されています[4)]。北海道のアサリは、主に春から秋に成長し、水温の低下する冬はほとんど成長しません。そのため、漁獲サイズ（30～40mm）になるまで３～５年かかると考えられています[4-6)]。垂下養殖では二枚貝を育てている間、その維持管理に人件費、漁船の燃料代、さらに資材や漁船の減価償却費などのコストがかかります。このようなコストは養殖期間に比例して増加します。垂下養殖が商業的に成功しているホタテガイやカキの場合、約２年で出荷できます[7)]。もし、アサリを垂下養殖して、出荷まで４年もかかるようであれば、単純に考えるとこれらのコストがホタテガイやカキの２倍かかることになります。また、垂下養殖ではヒトデなどの外敵を避けることができますが、それでも一定の割合で死亡する個体が出てしまいます。養殖期間が長くなれば、結果として生残率の低下も問題となるかもしれません。北海道におけるアサリの成長の遅さは、アサリの垂下養殖を考える上で大きな課題の一つだと言えます。

一方、これまで本州で行われた研究では、天然漁場と比較して、垂下養殖条件下において、アサリの成長が非常に良いことが報告されています[3,8,9)]。養殖アサリの成長が良い理由は、適正密度に保たれること、餌を競合する他の生物が容器内にいないこと、餌環境が改善されることなどが指摘されています[8)]。もし、北海道においても垂下養殖条件下でアサリの成長が促進されるようであれば、垂下養殖期間に応じてかかるコストの課題はクリアされるのかもしれません。

そこで、我々は北海道における垂下養殖条件下でのアサリの成長や生残を明らかにすることを目的として、函館湾において本州の生産で用いられているコンテナ方式により、道内初となるアサリの垂下養殖試験を実施しました。なお、本試験は農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「地域特産化をめざした二枚貝垂下養殖システムの開発」の一部として実施したものです。また、本稿は2016年１月15日に札幌市で開催された「育てる漁業研究会」（主催：一般社団法人北海道栽培漁業公社）で配布した講演要旨を改変したものです。

材料と方法

アサリの垂下養殖試験は、函館湾東部に位置する函館漁港で実施しました（図２）。2012年に漁港内に350m^{2}の海域占有許可を取得して、試験用養殖桁（桁延長15m）を設置しました。試験海域の深度は約５m、施設の幹綱は水深約１m に設定しました。試験は2012年12月～2014年７月にかけて行いました。今回は2013年６月から2014年７月にかけて行った試験の結果を紹介します。

アサリの養殖資材は、コンテナ（長さ48cm×幅33cm×高さ12cm）と３種類の基質（アンスラサイト、陶器殻、陶器殻＋ケアシェル：混合比率７：３）を用いました（写真１）。アンスラサイトは、

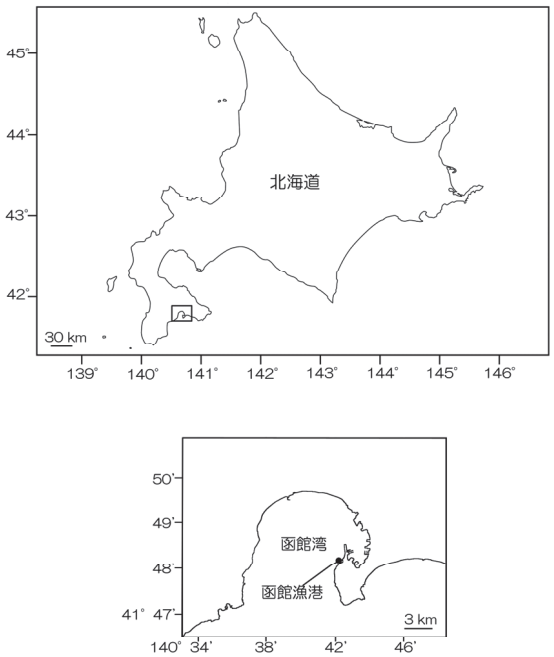


図２　位置図

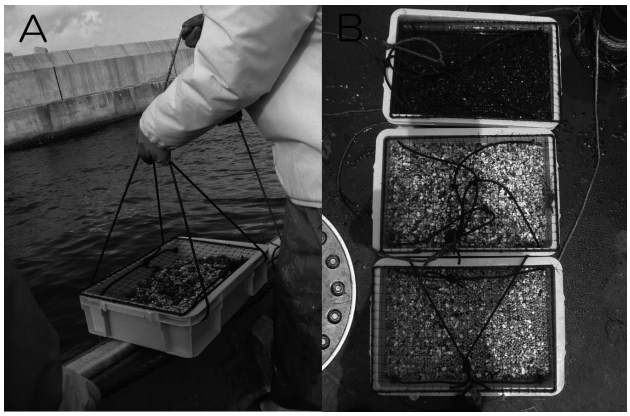


写真１　アサリ垂下養殖資材。Ａアサリ垂下養殖用コンテナ、Ｂ３種類の基質。上からアンスラサイト、陶器殻、陶器殻＋ケアシェル

京都のトリガイの垂下養殖で用いられている基質です。陶器殻は水産研究・教育機構水産工学研究所で試験的に開発されたリサイクル素材で、本州のアサリの垂下養殖で利用されている砂利の代替品として用いました。ケアシェルは、同じく本州のアサリの天然採苗や垂下養殖に砂利と混合して用いられているカキ殻加工固形物です。コンテナには各基質10リットルとアサリ100個体を入れました。アサリは函館湾産の母貝を用いて栽培水産試験場で生産された人工種苗を用いました。試験開始時のアサリの平均殻長は12.3mm でした。試験は2013年６月25日に開始しました。

養殖アサリの成長を明らかにするため、９月25日、12月５日および2014年４月30日にコンテナを引き揚げて、各基質から30個体を抽出してデジタルノギスを用いて殻長を測定しました。測定したアサリはそのままコンテナに戻し、2014年７月２日まで試験を継続しました。養殖試験期間中、基質やコンテナの交換は行いませんでした。養殖試験が終了したコンテナは函館水産試験場に持ち帰り、アサリを基質から取り出し、生残した個体数の計数、殻長、殻高、殻幅、全重量および軟体部重量の測定を行いました。

結果と考察

2013年６月に垂下した殻長12.3mm のアサリは約１年後に殻長43.0～44.8mm（各コンテナの平均値、以下同様）となり、非常に良好な成長が見られました（写真２、図３）。函館湾におけるアサリの出荷サイズは32mm とされており、養殖開始から約半年の12月の段階で平均サイズは出荷サイズを超えていました。基質の違いによる成長の差はほとんど見られませんでした。

平均生残率（生きて回収された割合）は85.3%でした。「陶器殻」および「陶器殻＋ケアシェル」を基質としたコンテナでは、９割以上の生残個体が回収されたのに対し、比較的軽量な素材である「アンスラサイト」を基質としたコンテナでは６割程度しか生残個体が回収されませんでした。試験終了時のコンテナ内の基質の厚さは、「陶器殻」および「陶器殻＋ケアシェル」では70mm 以上あったのに対して、「アンスラサイト」では52.6mm しかなく、基質のコンテナ外への流出が起きたと考えられます。アンスラサイトで生残率が低下した原因は、基質の流出に伴いコンテナ内のアサリの一部が逸散したものと推測されました。コンテ

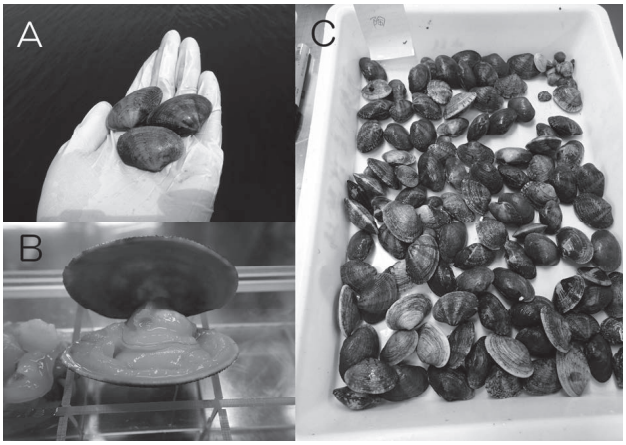


写真２　養殖試験終了時の養殖アサリ　Ａ：回収された養殖アサリ、Ｂ：養殖アサリの身入り、Ｃ：コンテナ１箱から回収された養殖アサリ（基質：陶器殻）

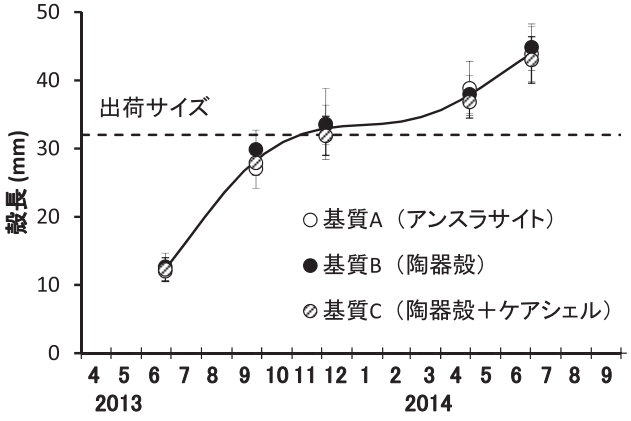


図３　養殖アサリの平均殻長の季節変化　縦棒は標準偏差、破線は函館湾における出荷サイズを示す。成長曲線は周期関数で拡張したゴンペルツの成長式を当てはめた

ナ方式でアサリの垂下養殖を行う際の基質の選定にあたっては、流出しにくいことが重要な条件の一つだと考えられます。

各コンテナのアサリの平均肥満度（肥満度＝軟体部重量(g)/(殻長(mm)×殻高(mm)×殻幅(mm))×10^5）は23.2～24.6でした。函館湾の天然漁場における肥満度のピークは17.6～17.9と報告されていることから[10]、養殖アサリの身入りは非常に良好と言えます（写真２B)。コンテナ１個あたりから回収されたアサリの重量は1.0～1.5kg でした。本試験の結果から12mm の種苗を初夏から垂下養殖した場合、半年後に出荷サイズに達し、１年後には40 mm を越え、コンテナ１個あたり１～1.5kg の生産が見込めることが示されました。先に述べたとおり、北海道のアサリは、冬季の低水温のため成長可能な期間が短く、本州と比較して成長が遅いと考えられてきました。しかし、函館湾の養殖アサリは、本州の養殖アサリの試験結果と比較しても遜色のない高成長を示しています。北海道のアサリは、成長に関して非常に高いポテンシャルを持っていることが初めて明らかとなりました。垂下養殖という手法によりアサリの成長に適した環境を人為的に作り出すことで、そのポテンシャルを引き出すことができる可能性があると考えられます。

北海道におけるアサリ垂下養殖の実用性の可否を検討する上で、少なくとも道南海域では、低水温による「成長の遅さ」を問題視する必要はなさそうです。今後は、10mm 台の種苗の生産技術の開発や垂下養殖が可能な静穏域の確保が大きな課題になると思われます。また、本試験は北海道の中では最も温暖な海域である津軽海峡で、しかも沿岸地域の人口が比較的多く、陸域からの栄養塩の供給により周辺海域よりも生産性が高まることが期待される函館湾で行われました。より寒冷な海域や生産性の低い海域でも垂下養殖条件下でアサリの高成長が見られるかどうかは分かりません。他海域における垂下養殖条件下でのアサリの成長の検証が必要です。また、垂下養殖試験を様々な条件の海域で行うことで、天然漁場でアサリの成長を抑制している要因の解明につながるかもしれません。

北海道立総合研究機構水産研究本部は、2015年４月に「漁港・港湾静穏域を利用した二枚貝等養殖技術開発プロジェクト」推進要領を策定し、日本海海域においてアサリ等の二枚貝垂下養殖技術開発の取り組みを始めています。このプロジェクトを通して、北海道におけるアサリ垂下養殖に関する更なる知見の集積が進むことが期待されます。

文　献

1）アサリ資源全国協議会企画会議、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．提言　国産アサリの復活に向けて（平成21年３月改訂）．

2）佐々木正義　2012．北海道東部海域におけるアサリ漁業と漁業管理の実態．北水試だより　84：1–5．

3）日向野純也　2014.アサリの天然採苗と垂下養

殖．豊かな海　33：56–58.

4）田村亮輔、中川宙飛、五嶋聖治　2014.北海道函館湾におけるアサリの成長．　北海道大学水産科学研究彙報　64(2)：37–44.

5）富田恭司　1983.アサリについて．釧路水試だより　51：1–3.

6）高谷義幸　1988.風蓮湖のアサリの成長について．釧路水試だより　59：23–28.

7）北海道水産業改良普及職員協議会　2006.北海道の漁業図鑑.

8）藤原正夢、辻秀二、田中雅幸、今西裕一、中西雅幸　2008.垂下コンテナ飼育におけるアサリの成長．京都府立海洋センター研究報告　30：49–53.

9）谷本尚史、中西雅幸、久田哲二、尾﨑仁、藤原正夢　2011．阿蘇海における垂下飼育におけるアサリの成長、生残、肥満度．京都府立農林水産技術センター海洋センター研究報告　33：17–23.

10）伊藤詩織、田村亮輔、森本翔一、五嶋聖治　2015．北海道函館湾アサリ漁場の形成過程．北海道大学水産科学研究彙報　65(2)：93–100.

（金森　誠　函館水試調査研究部、奥村裕弥　中央水試資源管理部、清水洋平・川崎琢真　栽培水試栽培技術部　報文番号 B2409）

さけます・内水面シリーズ

北海道における内水面サケマス養殖の現状と特徴

キーワード：サケマス、内水面、北海道、養殖

はじめに

近年、世界の天然漁獲量はほぼ横ばいなのに対し、養殖生産量は順調に増加しています。中でもサケ科魚類の生産量は急激に増加しており、2012年では天然漁獲量の約３倍にまで達しています。特にノルウェーやチリではサケ科魚類の養殖に適した海水温条件やフィヨルドのような養殖に好適な環境（風波が安定しており、水深の深い地形）を生かし大量生産しています。世界では日本食に代表されるような健康食ブームにあり、中でも養殖サーモンの人気が高まっている事が背景にあります。また、養殖用飼料（主な原料は魚粉）の高騰が影響し、養殖サーモンは高値で取り扱われるようになり、日本への輸入量の減少や単価の上昇といった影響が現れ始めています。日本に帰ってくる秋サケ（天然サケ）のおよそ８割は北海道が占めていますが、サケマス養殖についてはどの程度生産されているのでしょうか。さけます・内水面水産試験場では、古くから北海道内の内水面漁業と養殖業の実態を把握し、地域経済の振興を図ることを目的として、内水面の生産資料を収集し、統計資料としての蓄積を図ってきました。本稿では北海道における内水面サケマス養殖の現状と特徴についてまとめました。

魚種別の販売量の推移から見る変遷

北海道内水面養殖業の資料から魚種別販売量※について1986年以降を集計しました（図１）。販売量は1990年にかけて増加し、1991年に1,414トン（16億円）を販売しピークとなった後減少を続け、近年では200トン前後（３億円）となっています。最も販売量が多いのはニジマスで総販売量の65～80％を占めており、ニジマス販売量の動向が北海道養殖魚販売量を左右しています。最も販売量が多かったのは1991年の1,049トン（11億円）で、次に多いのがサクラマス（ヤマベ）です。1991年には150トン（1.5億円）を販売しており、近年では30～50トン（１億円弱）を販売しています。このように北海道の内水面養殖は主にサケマス類で占められ、その中でもニジマスが大半を占めているのが特徴です。これらニジマスやサクラマス販売量の減少と対照的な動きをしていたのが世界におけるサケマス類の養殖生産量であり、1990年代になってから大西洋サケの海面養殖が急激に増加したのに伴い、日本のさけ・ます輸入量も増加してきました。ノルウェーでは恵まれた自然環境に加えて、国家的プロジェクトにも支えられ、安い養殖魚が大量

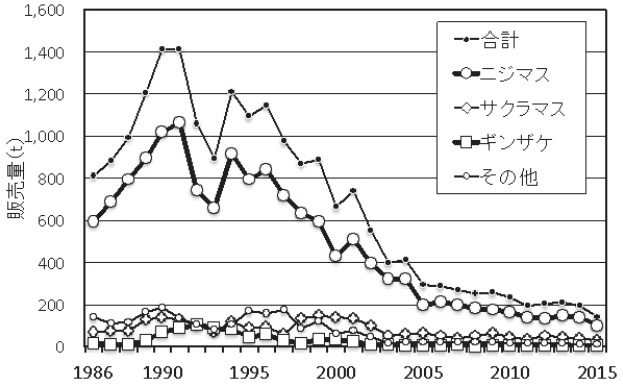


図１　北海道内水面養殖魚種別販売量の推移

生産されました。それが大量に国内に流入したため価格の低下が起こり、急激に国内の生産量は減少しました。国内のニジマスは、遊漁や観光との関係が深いため、長引く不況の影響を受けた上に、ノルウェーやチリから輸入される大西洋サケやギンザケの増加に押され、ニジマスの消費が低迷し、生産量が落ち込みました（桐生、2005)。北海道も同じ影響を受けたと言えます。

ニジマス、サクラマス以外の魚種について1990年前後の頃と今を比べると生産魚種に変化がみられます。図２にニジマスを除いた魚種別の販売比率をまとめました。以下に示す比率はニジマスを除いた比率です。1980年代後半ではコイが50～60%を占めておりサクラマスよりも販売比率が高かったのですが、1990年前後から急激に減少しています。ティラピアも同時期に10～20%程度販売されていました、1990年代後半以降、販売比率が下がり、2002年を最後に販売されていません。また、ギンザケについては1990年代に入って販売比率が急激に上がり1993年にはサクラマスよりも多く販売されていましたが、その後減少しています。一方、オショロコマとヒメマスについては2000年代以前、生産比率が10%未満でしたが、コイ、ティラピア、ギンザケと入れ替わるように、近年は10～20%程度の販売比率を維持するようになっています。

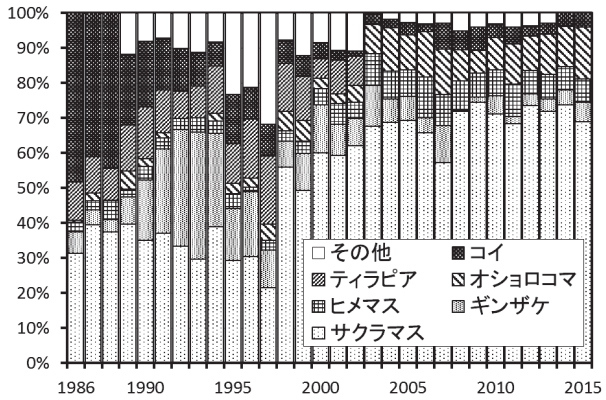


図２　ニジマスを除いた魚種別販売比率

※販売量とは生鮮販売されたもので、ラウンド、釣堀、活魚用の３つの販売区分の合計値としました。活魚には放流用種苗は含まず、また、唐揚、甘露煮などの加工販売は除いています。

区分別販売重量と単価

道内における過去10年間の販売量は約300トンから200トン弱へと緩やかに減少を続けています。この間、ニジマス（100～200トン)、サクラマス（20～60トン)、オショロコマ（５～８トン）の３種が主な販売魚種と言えます。この３種について販売

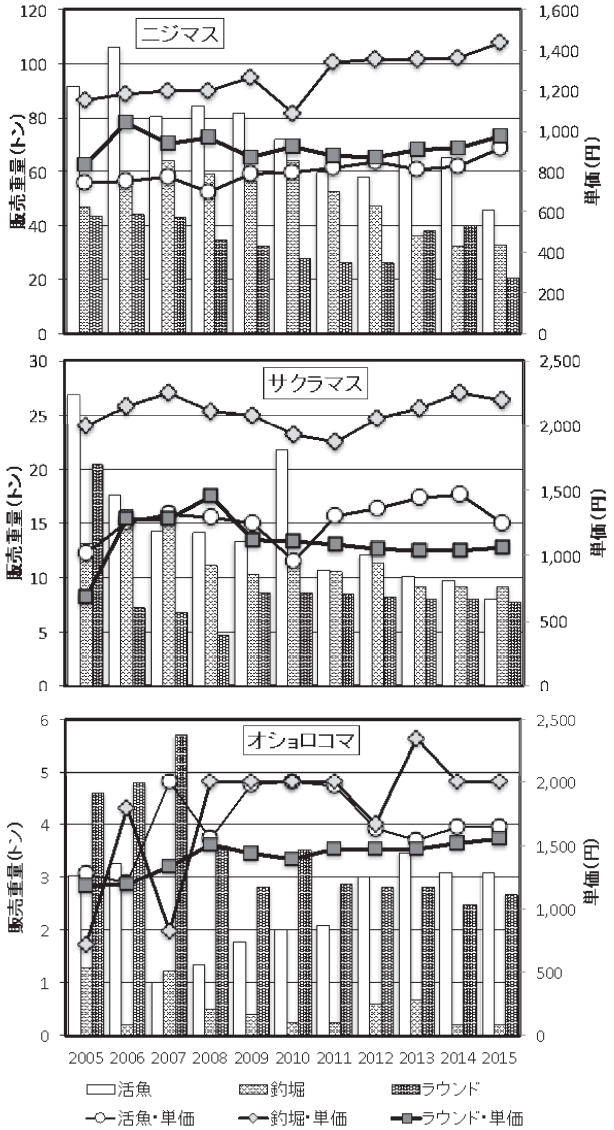


図３　区分別販売重量（トン）と単価（円／kg）

区分（活魚、釣堀、ラウンド）の販売重量と単価を図３にまとめました。あくまで販売形態上の区分のため明確ではありませんが、大雑把に釣堀は主に幼魚、ラウンドは成魚と考えて良いでしょう。なお、活魚用販売は稚魚から成魚までが含まれています。ニジマスについてみると、ラウンドでの販売重量よりも活魚での販売が多い事が分かります。サクラマスは過去５年間では３区分ともほぼ同じ販売重量となっており、オショロコマは釣堀用が少なく、活魚とラウンドでの販売重量が多い傾向にあります。オショロコマはニジマスやサクラマスと異なり、希少種、地域特産種としての特色があり、他の地域に出すのではなく、地元消費の傾向が現れているのかも知れません。また単価をみると、ニジマスおよびサクラマスは活魚やラウンドよりも釣堀用で高く販売されています。特に釣堀用サクラマスは2,000円／kg 前後で販売されており、ニジマスよりも高い傾向にあります。成魚まで育成するには餌代がかかり、飼育中のトラブルに見舞われる危険もあるため、釣堀用のサイズで販売でき、単価が高いのであれば、養殖業者にとっては都合が良い、と言うことでしょう。

経営体数の変化

販売量は1991年をピークに減少していますが、それと同じように経営体数も減少しています（図４）。1994年には道内の養殖業を営む経営体は120ありましたが、徐々に減少し2005年には67になりました。その後2011年にかけて殆ど変化がありませんでしたが、それ以降再び減少しています。内訳ではニジマス生産者が最も多く、次にサクラマス生産者が続きます。その他の魚種も含めて販売数の変遷と同じような傾向と言えるでしょう。2011年以降の急激な減少の要因には経営者の高齢化が背景にあることは想像に難くありません。技術指導や技術支援要望に応じて養殖の現場に伺うと、皆さんが高齢なのに驚く事があります。ある内水面漁業協同組合の総会では「数年先の議論ができない」と言います。後継者不足の問題は全国共通のようです。しかし、このような状況の中で、北海道のサケマス養殖は全国の中で大きな役割を担っています。

サケマス養殖における北海道の特徴

道内主要魚種別種卵生産量の推移（図５）をみると、ニジマスの販売量が多かった1980年代から1990年代にかけては約3,000～7,000万粒を生産していましたが、販売量の減少とともに採卵数も減少し、近年では300万粒前後になっています。その一方でギンザケは2000年代以降、生産数が徐々に増加し、2008年には約1,100万粒を生産し、初めてニジマスを上回りました。近年では1,200～1,400万粒

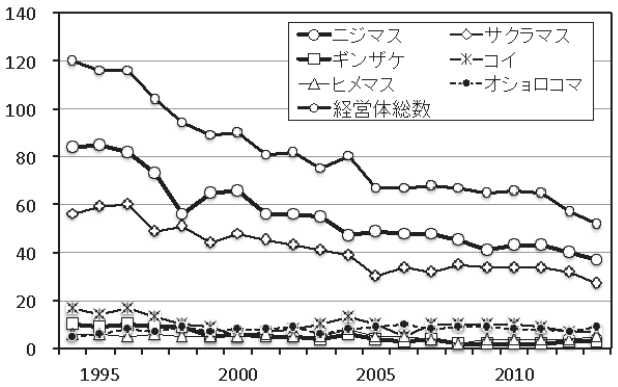


図４　主な魚種別経営体数の推移（魚種を複数回答）

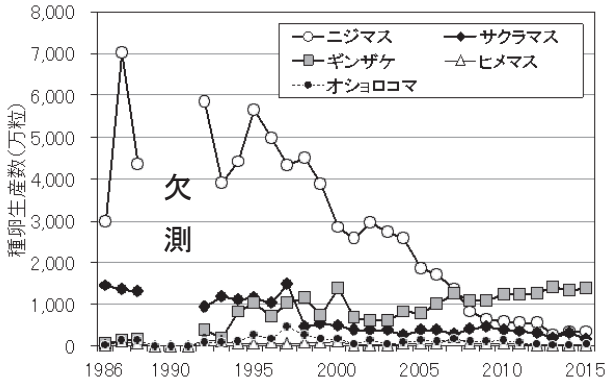


図５　主な魚種別種卵生産数の推移

を生産しています。先に示したようにギンザケの販売量は2000年前後から減少しており、その後種卵は逆に増加しています（図２）。農林水産省の統計資料（www.maff.go.jp）から「全国の内水面養殖ます類種苗販売数」について平成27年概算値の卵数と稚魚数をまとめると、北海道の特徴がはっきりとしてきます（図６）。稚魚の販売尾数は33万尾で全国の都道府県で北海道は21位に過ぎませんが、卵の販売数を見ると長野県の2,863万粒に次いで２番目に多く1,000万粒を販売しています。逆に本州では稚魚よりも卵の販売数が少ない事から他から卵を購入している構造となっているのです。

熊谷（2005）によると、ギンザケの海面養殖用種卵は1993年までは全てを北米からの輸入卵に依存しており、最盛期には年間に6,000万粒以上の卵が輸入されていました。この輸入卵に伴ってそれまで国内では発生例のなかった魚病の病原体が侵入し、ギンザケに対して新たな被害をもたらすようになりました。その後、1995年以降は種苗生産用ギンザケ卵の国産卵の割合を増やす事で、魚病被害も減少し、現在の安定生産に至っています。ギンザケは比較的低水温の環境を好むため北海道の内水面環境で良質の種卵を生産することができるのです。道内でのギンザケ養殖は1990年代初頭から宮城県（三陸沖）での海面養殖に向けた種卵生産として取り組まれ始め、道外にも移出されるようになりました（小出、2005)。このように三陸沖で海中飼育されているギンザケ種卵の多くは北海道の養鱒業者が種卵供給を担っていると言えます。

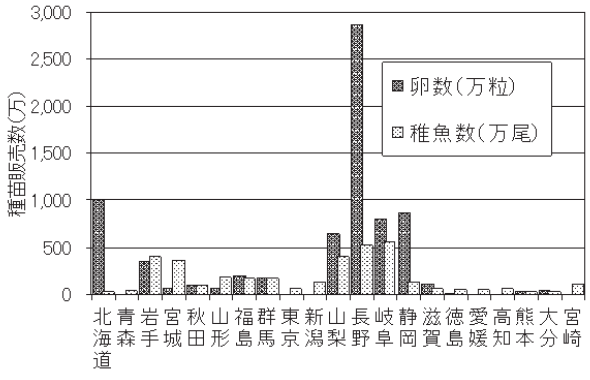


図６　全国のます類種苗販売数（平成27年概算値）

さいごに

昨今、日本では若い世代ほど魚よりも肉を食べる食生活に移行している傾向がみられ、魚食需要は減少傾向にある一方で、回転ずしの一番人気はマグロからサーモンになり、今や養殖サーモンは日本人に定着しています。近年、世界各地で魚介類の需要が急速に拡大している背景には、BSEや鳥インフルエンザの影響もあると言います。さらに2016年からロシア200カイリ内でのサケ・マス流し網漁が禁止された事が国内の需給不足に拍車を掛けています。ここ１、２年で北海道内外からサケマス養殖の状況を聞きたいと、自治体や加工業者などの方々から問い合わせを受けるようになりました。今では宮城県以外でもギンザケをはじめとするサケマス類の海面養殖に取り組み始めている県が増えつつあるとの事です。国内でのサケマス養殖を望む声や事業化が増えている中、恵まれた内水面環境にある北海道は、健康で良質な種苗を安定して提供できる種苗生産基地としての役割が益々求められていると言えるでしょう。

引用文献

1）桐生　透（2005）５．ニジマス．水産増養殖システム２　淡水魚．隆島史夫・村井衛　編．恒星社厚生閣．東京．Ｐ.29–55.

2）熊谷　明（2005）ギンザケの冷水病．日本水産学会誌，71(4)，645–649.

3）小出　展久（2005）５．ギンザケ．特集　北海道の淡水魚．魚と水，41，124–125.

（佐々木義隆　さけます内水試内水面資源部

報文番号Ｂ2410）

北水試百年こぼれ話 ⑫ 昭和40年代と50年代の職員集合写真二題

キーワード：昭和40年代、昭和50年代、職員集合写真、稚内水試と天北農試の交流会、北水試第１回野球大会

昭和39（1964）年に北海道立水産試験場は１本場４支場制を廃止し５水産試験場が設置され、北海道区水産研究所とも組織的に完全分離したことが背景にあるためか、これ以降では北水試百年こぼれ話シリーズの④と⑤（北水試だより80号と81号）で紹介したような大人数の職員集合写真は図書室の資料に残されていません。むしろ写真機が庶民一般に普及する中で、職員同士の親睦会やレクリエーション活動での記念写真が主流となり、組織としていわゆる写真屋さんにお願いする集合写真は廃れていったものと思います。

今回は、昭和40年代と50年代の職員集合写真を紹介します。実は昨年、北水試だより80号で紹介した昭和14年の職員写真（判明した方の氏名明記）に写っている職員が祖父ではないかという方から「若い頃の写真がないのでHPに掲載されている写真より解像度の高いものを提供してもらえないか」との問い合せがありました。一方、北水試だより81号に掲載した昭和30年の職員写真については、人数が多いため氏名を掲載せず、中央水試１階ギャラリーに氏名入りの写真を展示していることを紹介しましたが、展示の入れ替えなどにより、この展示資料は行方不明となり未だ発見できていません。記録として書き残す時に残しておかないとこういう運命になるものだと痛感した次第です。そこで、今回は写っている方のお名前も明記することにしました。

さて、ひとつ目は、昭和45年頃と思われる「稚内水試（稚内市）と天北農試（現在の上川農試天北支場、浜頓別町）の職員交流会」の記念写真です。平成22（2010）年８月に行われた稚内水試開設100周年記念イベント（北水試だより82号参照）の一環で集めたもので、OBの富田恭司氏提供の写真です。早速、上川農試天北支場の木曽誠二支場長に氏名判別を依頼したところ、浜頓別町在住のOBが大変懐かしいと喜んでくれて農試関係の13名の名前が判ったと連絡してくれました。貸し切りバスの前での記念写真で、富田氏によると天北農試内で撮ったものと思うとのことでした。道立時代には、試験研究機関同士の組織および職員の連携の場として「道立試験研究機関連絡協議会（試連協）」というものがあり、道内の各地区でこうした異分野の試験研究機関同士の交流がありました。札幌地区から遠く離れた宗谷地区で試験研究機関同士が絆を深めていた、そんな時代の一コマです。

ふたつ目は、北水試百周年記念誌（2001）の「思い出集」の章（571頁）に掲載されている「第１回北水試野球大会（昭和54（1979）年、釧路市）」の写真です。ここに写っている多くの申年生まれ（昭和31年度）の職員は平成28年度末で60歳の定年を迎えるのですから、月日の経つのは早いものです。たかだか37年前の写真ですが、個人的に行ったこともあり、臨時職員の方もいるので全員の氏名を確認するのに10年もかかってしまいました。写真撮影者は当時釧路水試所属の小笠原惇六氏です（まだセルフタイマーなどの装置も付いていなかった



写真１　稚内水試と天北農試の交流会記念写真（昭和45年頃）、斜線の人物は水試関係者

１：高橋昇、２：小野田豊、３：大崎亥佐雄、４：西田昭寿、５：佐々木勝、　６・７：不明、８：高橋やす子※、９：森田昇、10：渋谷賢仁、11：不明、12：瀬川哲雄、13：不明、14：南薫、15高木元成、16：不明、17：小杉寛夫、18近藤平八、19：大久保照明、20西村春雄、21寺井孝司、22福田敏光、23：古間木光弘、24：盛和美、25：鈴木正治、26：不明、27：田澤伸雄、28：土倉勇、29：山上正弘、30：関口久雄、31：坂本宣崇、32：佐藤真知子※、33：藤井敬子※、34：高倉正臣、35、尾崎※、36：富田恭司、37：大久保（照明氏の娘）、38：不明、39：阿部岩雄、40：石黒貞二、41：大島浩、42：橋本健司、43：佐々木義雄、44：川合義春、45：川嶋孝省、46：奥村純一、47：加藤健仁、48：小林幸男、49：北守勉、（敬称略、※印は臨時職員）

ため撮影者は写っていません）。

５水試４試験調査船の合計９チームが１年に１回、９月の連休前後を活用した１日だけの全水試的な野球大会（従って１チーム２試合、優勝は勝利数と得失点差で決定、夜は懇親会）を各水試持ち回りで開催するというもので、道内の道路網の整備や自家用車の普及という背景があったものの、かなりな情熱と努力無くしては始められなかったと思います。当時は全国どこの企業・役場にもいわゆる草野球チームがあり、朝野球など盛んに行われていた時代でもありました。

その後、水試の野球大会は道立水産孵化場や水

産技術普及指導所チームも加わって継続されました。こうしたイベントは、全道に分散している職場への愛着感や一体感の醸成並びに人間関係の潤滑油としての効果があったと思います。しかし職員の高齢化、余暇の多様性による野球部員の減少、持ち回り事務局や移動にかかる負担や交通事故のリスク面等から、平成21（2009）年の第31回大会をもって終了しました。ちょうど平成22年の道立試験研究機関の独法化の前年という組織改革の節目にもあたっており、ひとつの時代が終了したと言えるのかもしれません。

平成28（2016）年の日本プロ野球では、北海道日本ハムファイターズが10年ぶりに日本一に輝き、大谷翔平選手のリアル二刀流が話題となり、北海道は大いに盛り上がりました。しかし一方で、業績不振による道内社会人硬式野球部の休部など、特に団体競技のスポーツ界をめぐる環境は厳しいものとなっています。こうした写真が「旧き良き時代」と言われないような世の中であって欲しいと思っています。

（吉田英雄　水産研究本部企画調整部

報文番号 B2411）

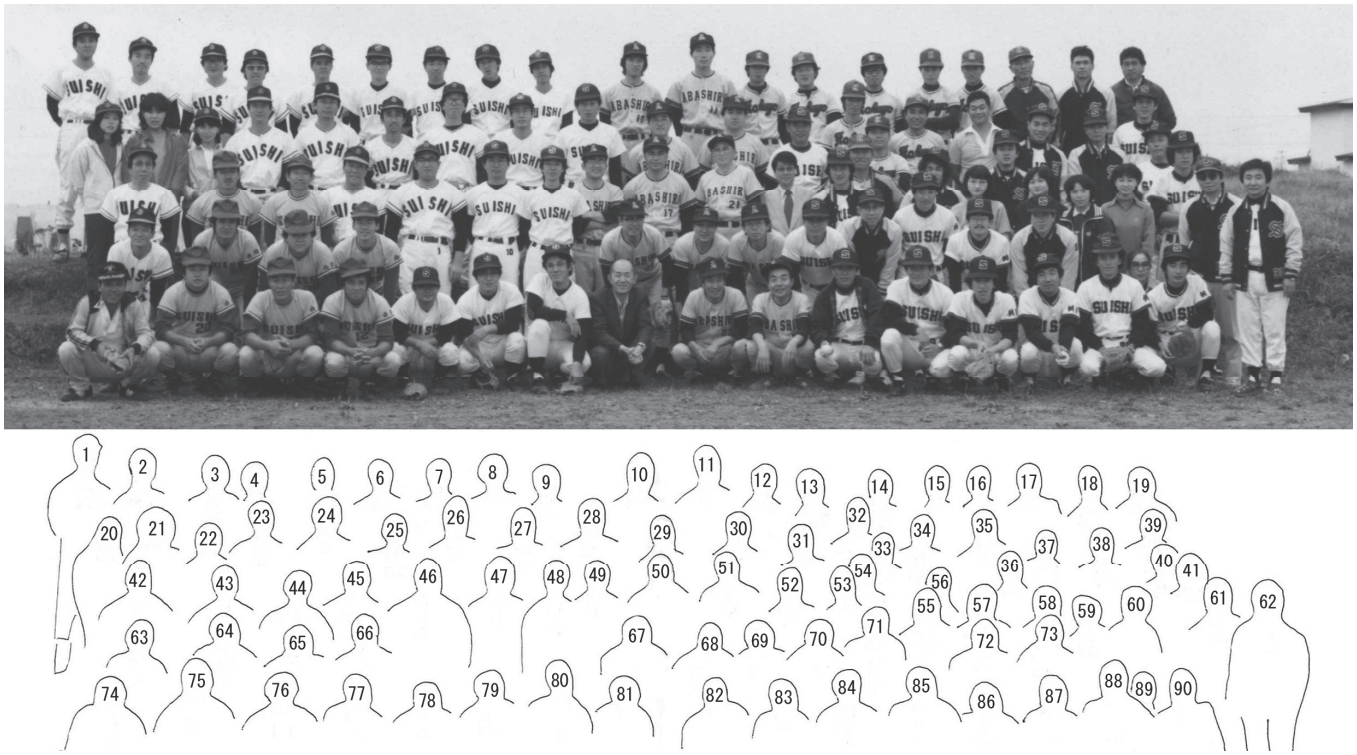


写真２　第１回北水試野球大会記念写真（昭和54年、釧路市河畔球場にて）

１：堀内政宏、２：阿部英治、３：小鳥守之、４：八木弘幸、５：田村真樹、６：富田恭司、７：新原義昭、８：阿部剛、９：大堀忠志、10：竹沢邦明、11：金子博実、12：白山一雄、13：川嶋宏樹、14：川辺雅紀、15：田端隆、16：安保裕司、17：高橋昇、18：大久保照明、19：渡辺登、20：福原※、21：尾崎※、22：池田※、23：渡辺智視、24：西紘平、25：宮本建樹、26：松山恵二、27：谷掛要三、28：今村琢麿、29：宇藤均、30：清河進、31：福田国会、32：宮川卓磨、33：太田昌大、34：宮下高治郎、35：布川好見、36：牧野稔、37：角田富男、38：高丸禮好、39：川又龍二、40：石黒貞二、41：永谷厚、42：金子孝、43：佐藤敬三、44：阿部朝雄、45：相内与一郎、46：川嶋孝省、47：北口孝郎、48：佐野満廣、49：丸邦義、50：菊地和夫、51：一杉哲朗、52：加藤健仁、53：塚田重、54：古間木光弘、55：水島敏博、56：杉田弘之、57：干場（妹）※、58：干場（姉）※、59：滝沢佳澄※、60：本間※、61：小池幹雄、62：村上幸一、63：臼杵睦夫、64：鞍留国男、65：我妻久、66：大坂昌博、67：中山信之、68：成田幸春、69：高橋玄夫、70：山下豊、71：鳥谷部憲男、72：中田淳、73：佐崎邦弘、74：佐々木孝雄、75：中村勝己、76：畑山稔、77：島崎利春、78：杉本卓、79：坂本正勝、80：田島健一郎、81：大島浩、82：佐々木義雄、83：辻敏、84：上田利幸、85：中山伸二、86：小林秀哉、87：甲地一嗣、88：山崎寿彦、89：飯塚※、90：野俣洋、（敬称略、※印は臨時職員）

各水試発トピックス

佐野主査（稚内水試）「道総研理事長賞」受賞！
鈴木研究職員（稚内水試）「水産海洋学会若手優秀講演賞」受賞！

佐野主査「道総研理事長賞」

平成28年10月に札幌市で開催された「平成28年度北海道立総合研究機構職員表彰」において、佐野稔主査が「マナマコ等の漁業資源の資源管理、生理生態に関する研究」により「道総研理事長賞」を受賞しました。この賞は北海道の産業開発や道民生活の向上に特に貢献した研究・発見を行った職員等に対して授与されるものです。

佐野主査は漁業者団体、民間企業、大学などの幅広い力を結集した研究チームのリーダーとして、最新の ICT 技術を用いて漁業者の自主的な取り組みを支援する「マナマコ資源管理支援システム」（図）を開発し、その成果を「マナマコ資源管理ガイドライン」としてとりまとめ、広く普及に努めてきました。

今回の受賞では、これらの成果がそのまま漁業現場で実用化されており、資源の回復を通して本道水産業の振興に貢献したことが評価されました。現在、佐野主査はマナマコ以外の漁業においても最新技術を用いた資源管理支援システムの開発を推進しており、今後さらなる活躍が期待されます。

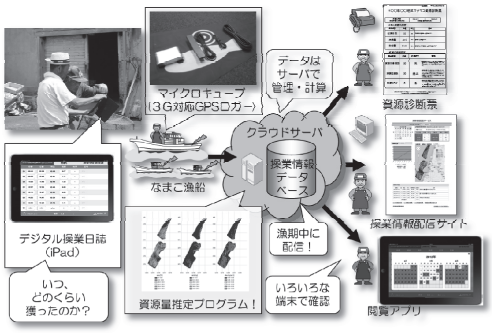


図　マナマコ資源管理支援システムの概要

鈴木研究職員「水産海洋学会若手優秀講演賞」

平成28年11月に東京都で開催された水産海洋学会研究発表大会において、鈴木祐太郎研究職員が「北海道沖日本海で採集されたホッケ仔稚魚の成長の年変動と水温の関係」について講演を行い、若手優秀講演賞を受賞しました。

北海道の重要水産資源であるホッケは近年漁獲量が急減していますが、漁獲加入前の生態に関する知見が乏しいため、資源動向を左右する加入量の変動機構はいまだ解明されていません。このため、水産試験場では、加入量予測技術の開発と実効性の高い資源管理手法の提案を目的として、鈴木研究職員を中心としたグループがホッケの調査研究に精力的に取り組んでいます。

今回の受賞では、加入量変動に影響している可能性がある仔稚魚期の成長と海洋環境の関係について、重要な知見を得たことが科学的に高く評価されました。ホッケの研究グループでは、このほかにも多くの成果を重ねつつあり、それらの活用によってホッケ資源の持続的利用が実現することを願っています。

（美坂　正　稚内水試調査研究部）

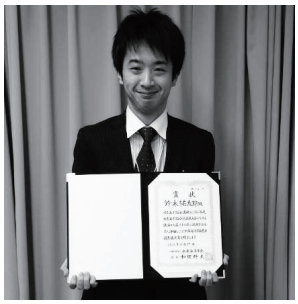


写真　若手優秀講演賞を受賞した鈴木研究職員

各水試発トピックス

宮本主査（道東センター）が「全国水産試験場長会会長賞」受賞!!

平成28年11月17日に山梨県甲府市で、平成28年度全国水産試験場長会全国大会が開催され、本年度の会長賞に道東センターの宮本主査が会長賞を受賞し、「TOM 型浮上槽（自然浮上型魚卵収容人工ふ化育成槽）の開発および普及」と題して受賞講演が行われました。

当該ふ化槽の開発にあたって、順風満帆に事が運んだかというとそうは問屋が卸さず、常に試行錯誤の連続で、その開発秘話として、開発途上のふ化槽が水圧で膨らんだり、下網が浮き上がったり、ふ化仔魚が流出したりと色々と大変だったようです。でも、それら問題を一つ一つ解決しながら、新型浮上槽として完成させ、今日の表彰と相成った次第です。開発までの時間も、新しいふ化施設建設計画に際して、当該開発予定（この時点ではあくまで予定）の浮上槽採用が確定していたこともあり、突貫工事で事が進められ、実験規模、事業規模試験も含め、正味２年弱という非常に短いもので、火事場の馬鹿力ではありませんが、人間、危急に立たされたときに、通常では考えられない力を発揮した良い例かもしれません。開発に際した経緯等背景を簡単にお話します。

一般に、サケ稚魚のふ化放流事業においては、健康な種苗を生産することが重要です。そのためには、稚魚として泳ぎ出す前の栄養の袋（さいのう）を抱えた「仔魚」の時期に余計な運動をさせないように音や光等を遮断する必要があります。北海道では、仔魚の管理は一般的に養魚池で行っていましたが、広大な面積の養魚池を遮光して真っ暗な状態にしなければならず、そうすると、暗い状態では仔魚の健康状態を把握できず、寄生虫感染症への対処が困難な状況でした。そんな時期に、新しいふ化施設建設計画が浮上し、養魚池に代わる新たな仔魚管理システムの開発が半ば強制的に求められたことが背景として挙げられます。

そこで、東北地方で普及している浮上槽の（1）省スペース、（2）低コスト、（3）管理の容易さ、に着目し、これらのブラッシュアップとさらに原虫寄生にも対処できるよう改良を加えることを目的に平成18年から開発に取り組み、サケの卵が手に入らない時期には、吸水性ポリマーを原料とするバブルジェリーを卵に見立てて水流の確認を行ったりしました。その結果、従来型の浮上槽よりもさらにコンパクトで、使用する水量も少なく、収容密度も高い新たな浮上槽が開発されました（試験研究は今 NO.663参照）。この新型浮上槽は開発関係者のイニシャルを取ってTOM 型浮上槽と名付けられ、現在、北海道のサケ増殖施設の約３割、放流数で約２割がこのTOM 型浮上槽によって生産されています。また、広く本州（岩手県・秋田県）にも導入・普及が進んでいます。

（小林美樹　さけます内水試場長）



写真　賞状を授与される宮本主査

水産研究本部図書出版委員会

委員長　夏目　雅史
委　員　三橋　正基　辻　　浩司　赤池　章一
　　山口　幹人　佐々木正義　宮腰　靖之
事務局　前田　圭司　池田　秀樹　吉田　英雄

水産研究本部出版物編集委員会

委員長　前田　圭司
委　員　中明　幸広　星野　　昇　宮園　　章　中島　幹二
　　木村　　稔　武田　忠明　宮腰　靖之　春日井　潔
　　佐々木義隆　中島美由紀
事務局　池田　秀樹　吉田　英雄　（作業補助：大下　芹香）

＊　　＊　　＊　　＊　　＊

表紙右上記号　ISSN　0914−6849の説明

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

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

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

落丁・乱丁はお取り替えいたします。

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

地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部

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

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

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

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

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

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

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

北水試だより　第94号

平成29年３月30日発行
編集・発行　北海道立総合研究機構水産研究本部
ホームページアドレス　http : //www.hro.or.jp/list/fisheries/marine/index.html
印刷　岩橋印刷株式会社