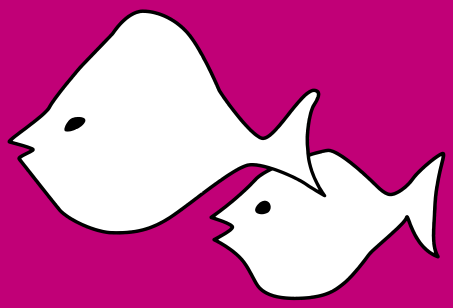
試される大地 北海道

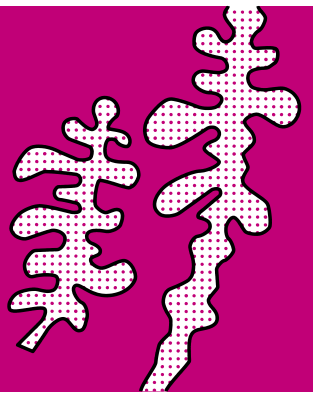
ISSN 0914－6849

HOKUSUISHI DAYORI

北水試だより

▷浜と水試を結ぶ情報誌◁





目　　次／・石狩湾系ニシンの放流魚の生き残り……1
・キツネメバルの種苗生産技術開発について……5
資源管理・増殖シリーズ
・エビ・カニ・ヤドカリ類の種多様性……9
海洋環境シリーズ
・藻場再生へのチャレンジ……11
・海況予測モデルの漁業情報への活用の試み……13
さけます・内水面シリーズ
・カラフトマスの放流効果は？……17
水産加工シリーズ
・サンマ冷凍すり身の製造条件と品質について……20
北水試百年こぼれ話
・⑥稚内水産試験場庁舎の百年の歩み……23
各水試発トピックス
・「稚内水産試験場開設100周年記念イベント」の開催……26
・「余市紅志高校の体験授業」を実施……30
・「中華人民共和国大連市幹部代表団来場」
・「ヒラメの活け締めに関する技術指導」を実施……31
・「ニシンミニプラザ」を実施
・最近開催したイベントと参加したイベント……32
・山漬けに続き、魚醤油も道産食品独自認証制度
の認証を受けました……33

第82号
2011/ 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

石狩湾系ニシンの放流魚の生き残り

瀧谷　明朗

キーワード：ニシン、種苗放流、回収率、生残率

はじめに

ニシンは1897年の97万トンを最高に次第に減少し、1950年代後半には幻の魚と呼ばれるほど漁獲が少なくなってしまいました（図１）。2008年の北海道における全魚種の水揚げ量（養殖含む）の合計が141万トンであることを考えると、当時のニシンの漁獲量が莫大だったことがわかります。日本海沿岸の市町村の多くはニシン漁という大きな産業があった事で人が集まり町が栄えた歴史を持っており、北海道の開拓に深く関った魚といえます。

その後次第に漁獲は減少したものの、幻の魚となる直前の1953年でも25万トンの漁獲量があり、まだ北海道で最も漁獲量が多い魚はニシンでした。また、この年の石狩および留萌支庁（現振興局）管内の漁獲量に占めるニシンの割合はそれぞれ87％、80％と非常に高く（北海道水産統計年報（農林省）より）、この地域の漁業がニシンに深く依存していたことは明らかであり、この数年後には幻の魚となってしまったことによる影響は甚大であったと考えられます。

望まれる種苗放流

このような劇的な変動をしたニシンは、日本海の漁業に再び繁栄を願う気持ちもあいまって、資源の復活・増大が強く望まれてきました。そのため、北海道では1996年からニシンの資源増大対策に取り組んでおり、その大きな柱の１つとして種苗放流を行っています。種苗放流は1996年に石狩支庁（現振興局）管内の厚田で16万尾のニシン稚魚の放流から始まり、次第に地域・尾数を増やしていって、現在では宗谷、留萌、石狩、後志の４総合振興局・振興局で合わせて毎年200万尾以上の稚魚が放流されています（図２）。また、2008年からは放流事業の運営が、北海道から漁業協同組合を主な構成員とする日本海北部ニシン栽培漁業推進委員会に変わっています。さらに現在では

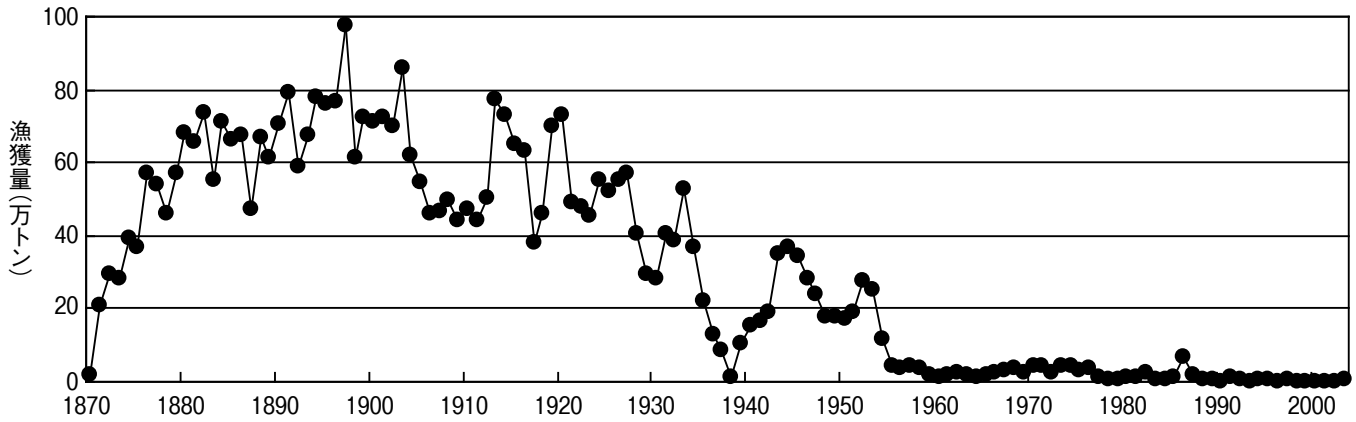


図１　北海道周辺のニシン漁獲量

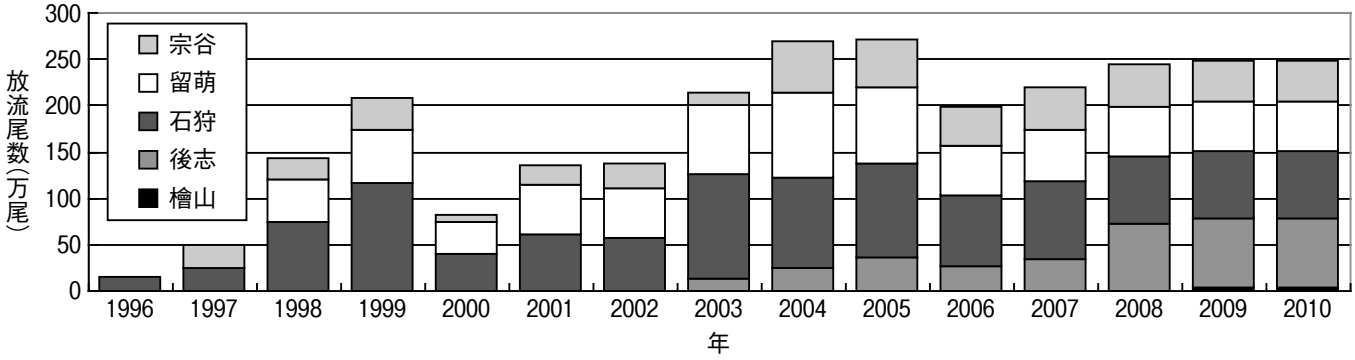


図２　ニシン人工種苗の総合振興局・振興局別放流数

後志の南部と檜山振興局でも試験放流されており、北海道の日本海全域でニシン稚魚の放流が行われています。

放流対象となった石狩湾系群

しかし現在放流されているのは、かつて大漁をもたらしたニシンとは別の系群です。かつてのニシンは北海道サハリン系群（通称：春ニシン）と呼ばれ、北海道からサハリンにかけての広い範囲で回遊・産卵し、また、通称が示すように春（３月下旬～５月上旬）には産卵のために沿岸に来遊する特徴があります。しかし、種苗生産用の親魚の確保が困難なため放流対象とはされませんでした。代わって放流対象とされたのが石狩湾系群です。この系群は主な産卵場が石狩湾にあり、産卵期の主体は２～３月ですが、早いものでは１月から来遊する特徴があります。この系群が近年増えており（図３）､北海道に約半世紀ぶりの群来（くき：ニシンが大群で産卵することによって、雄の精子で海が白く濁る現象）をもたらしました。

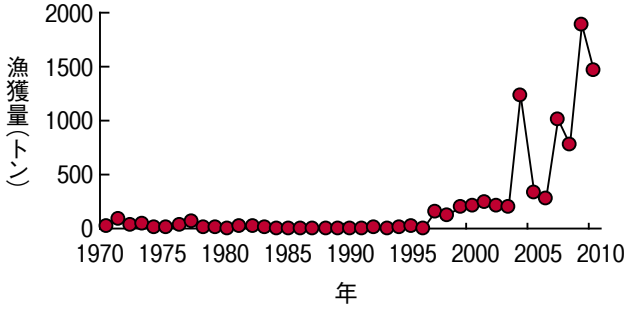


図３　石狩湾系ニシン産卵群の漁獲量

放流したニシンを見分ける

放流の効果を確かめるためには天然のニシンと放流魚を見分ける必要があります。ではどうやって見分けているのでしょうか。放流魚を見分けるためには放流前に標識をつける方法が一般的ですが、魚の体にタグを打ち込んだりヒレ（脂鰭や腹鰭など）を切除する方法（体外標識）では死亡率が高くなる場合があるうえに、作業できる尾数に

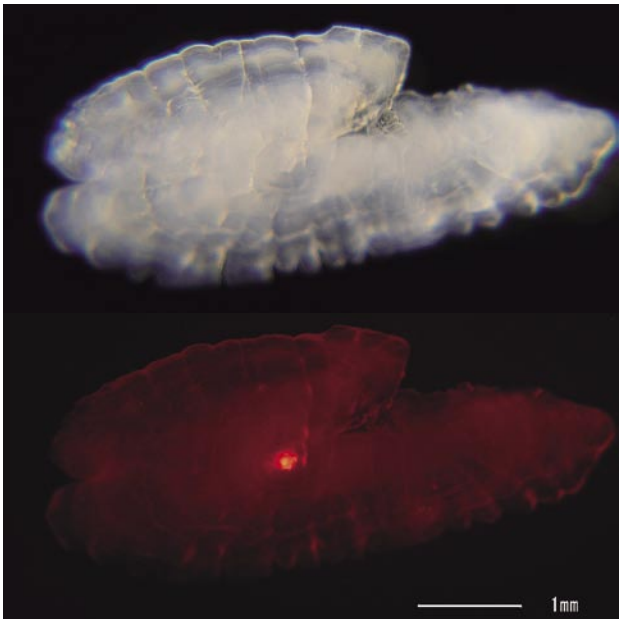


図４　ニシンの耳石の蛍光顕微鏡写真
（下の写真の中央で光っている部分は受精卵の段階でつけた標識）

限界があります。そこでニシンでは頭の中の内耳にある耳石（炭酸カルシウムを主成分とする硬組織）をＡＬＣという薬品で染めて標識しています（体内標識）（図４）。耳というと体の外から見える部分（外耳）を思い浮かべがちですが、ここは音を集めるだけで、平衡感覚や音を聞く機能は頭の中にある内耳にしかありません。魚には外耳はありませんが、内耳で音を聞いたり平衡感覚を保っています。ここに左右１対の耳石が入っています。耳石標識には①標識に伴う死亡がほとんど無い、②簡単に大量の稚魚に標識可能、③孵化前の卵の段階でも標識可能、④化学反応で結合しているので、簡単には脱落しない（成分が身に入ることも無い）などの利点があります。この方法は他の魚やウニなどの研究にも使われています。

放流による回収率と生き残り

放流した魚のうち漁業によって獲られた魚の割合を回収率といいます。回収率は放流による漁業への貢献度や放流事業の費用対効果を知るのに役立ちます。それに対して、放流後の生き残りは生残率で表されます。漁業で放流魚の全てを回収出来るわけではありませんので、放流がどれだけ資源の増加に寄与したかは生残率から計算されます。魚種によっては放流の目的が直接的な漁獲増大ではなく、産卵群の造成・増大による資源増大の場合もあり、その際には生残率の方が適しています。

放流年別の回収率は2001年の4.68％、1996年の1.94％のように高い年もあれば、逆に1998年の0.01％、2003年の0.20％のように低い年もあり、放流年による差が非常に大きいことがわかります(表１)。ただし2001年は礼文沖海域での回収率が非常に高かった事によるため、単純に経年比較ができません。ではなぜ放流年によって回収率が変動するのでしょうか？放流から１歳までの生残率と比較すると、回収率の高い年は生残率が高く、低い年は生残率も低い傾向があることがわかります

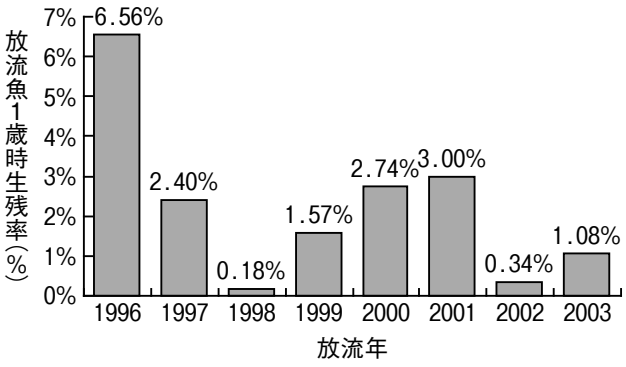


図５　放流魚の放流年別１歳時生残率

※放流魚の1歳時生残率は放流年別に次式により求めた。

$$\text{放流魚1歳時生残率} = \frac{\text{1歳時資源尾数} \times \text{放流魚混入率}}{\text{放流尾数}}$$

表1　石狩湾系ニシンの再捕海域別、産卵期・索餌期別回収率（%）

放流年級		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
石狩・後志海域	産卵期	1.68	0.37	0.00	0.48	0.32	0.39	0.04	0.11
	索餌期	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.10	0.01	0.08
留萌・宗谷海域	産卵期	0.27	0.34	0.00	0.10	0.12	0.11	0.00	0.01
	索餌期	0.00	0.02		0.07	0.00	0.15	0.00	0.00
沖合底曳き網	産卵期	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00
	索餌期	0.00	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
礼文沖海域	産卵期								
	索餌期					0.07	3.93	0.18	
計		1.94	0.82	0.01	0.86	0.50	4.68	0.25	0.20

※1998年は標識が薄かった影響もあると考えられる。
※未調査海域・時期については空欄とした

（図５）。すなわち、回収率が低い年は放流魚の生残率が低くて漁獲前の段階ですでに放流魚が少なくなってしまったことが原因だと考えられます。

なぜ放流魚の生残率は安定しなかったのか

私たち水産試験場ではニシンの回収率や生残率が年によってこれほど変動するとは予想していませんでした。むしろ、安定した回収率や生残率になることを期待していました。

ニシンの卵は重さ約１mg、直径約1.5㎜と非常に小さく、孵化した仔魚は“しらす”と呼ばれる白くて細長く、親とは似つかない姿をしています（図６）。“ちりめんじゃこ”や“しらす干し”として食用にされているのは主にカタクチイワシですが、ニシンと近縁種なのでニシンのしらすもこれと良く似ています。その後、成長とともに姿を変えていき、全長30～35㎜で鰭条（ヒレを支える筋状の部分）の数などが成魚と同数になり、呼び名も仔魚から稚魚と変わります。その後、全長40～45㎜になるとようやく鱗（うろこ）も生えそろい、外観がニシンらしくなるとともに、擦れや衝撃に強くなります。このようにニシンの仔魚から稚魚期は非常に弱々しいため、環境によっては生き残りが悪くなることが懸念されます。そのため、ニシンの放流はこうした時期を過ぎた全長60～70㎜で行われており、回収率や生残率が安定することが期待されたわけです。

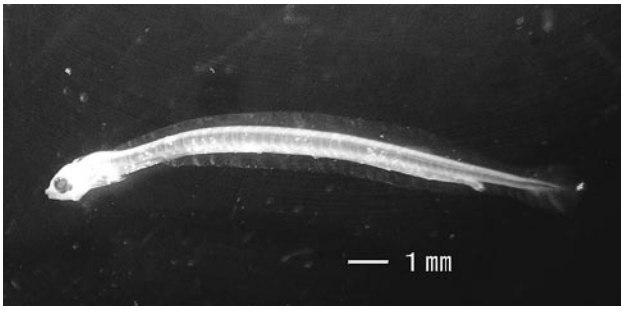


図６　ニシン仔魚（1998年留萌）

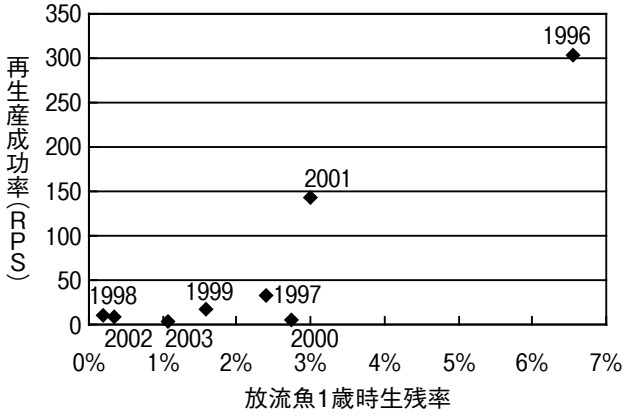


図７　放流魚の生残率と天然魚の再生産成功率

では、なぜ安定しなかったのでしょうか。その答えは天然との比較にありそうです。天然魚の再生産成功率（繁殖の成否を表す指標で、今回は「産卵に参加した親魚の重量に対する満１歳時点の子供の魚の数」を用いた）と放流魚の１歳までの生残率を比較したところ、両者に相関関係（$p<0.01$）が見られました（図７）。このことは、放流魚の生残率の変動は天然魚と同様に環境条件に影響されており、現在の放流の方法（時期･サイズなど）では、まだ生残が安定する段階ではないことを示していると考えられます。しかし、天然魚と比較すると変動幅は小さいことから安定した資源添加に役立っていると考えられます。

おわりに

ニシンは－かつての春ニシンがそうであったように－非常にダイナミックな資源変動をする魚です。この変動を小さくする為にも放流効果のさらなる安定化が望まれます。水産試験場では、放流後の死亡原因の解明や放流方法の改善などの研究をすすめ、放流効果の向上・安定化を目指しているところです。

（たきや　あきお　中央水産試験場資源増殖部

報文番号Ｂ2333）

キツネメバルの種苗生産技術開発について

高畠　信一

キーワード：キツネメバル、種苗生産、産仔、生残率

はじめに

キツネメバルは､カサゴ目フサカサゴ科の魚で、市場などではマゾイと呼ばれています。北海道では、檜山、後志地方を中心とした日本海沿岸で多く漁獲されています。しかし、近年の漁獲量の減少と市場での取引単価がほかのソイ・メバル類にくらべて高いこと、沿岸の岩礁域に定着する根付き魚であることから人工種苗放流の要望が増えてきました。

2003年から当時の栽培漁業総合センター（以下栽培センターと呼ぶ）ではキツネメバルの親魚養成を開始し、成熟や生態の基礎的知見の収集を図りました。2005年からの北海道の第５次栽培漁業基本計画では、技術開発を推進する種として位置づけられ、親魚養成から仔稚魚飼育までの技術開発に着手しました。

これまでキツネメバルの種苗生産に関する研究は、福島県と日本栽培漁業協会宮古事業所（現水産総合研究センター宮古栽培漁業センター）で行われたことがありました。道内では島牧村で1996年から種苗生産が行われています｡栽培水試では、これらの機関で得られた知見を参考にして技術開発を進めてきました。ここでは、これまでのキツネメバル種苗生産技術開発の進捗状況について報告します。



図１　キツネメバル成魚

親魚養成

キツネメバルは卵巣内でふ化した仔魚を出産する（以下産仔と呼ぶ）卵胎生魚で、11～12月に交尾が行われ、５～６月に仔魚を産みます。種苗生産のための親魚には、４～５月の産仔期直前に活魚で漁獲された個体を用います。しかしながら、その時期の漁獲が非常に少ないため、安定的に仔魚を得るためには、親魚を周年飼育し、飼育水槽内で交尾をさせて仔魚を産ませる必要があります。

飼育に用いる親魚は、体表に傷がなく、活力の高い個体が必要です。ところが、キツネメバルの多くは、刺網や底建網で漁獲されるので、なかなか思うような魚が入手できません。そこで、ひやま漁協大成支所の小型一本釣り部会（研友会）にお願いして、親魚確保に協力してもらいました。毎年４月に産仔間近の雌も含めて、雌雄合わせて10尾以上の親魚を確保してくれています。

釣りで漁獲されたとはいえ、水深10m以上の海底から釣られるので鰾がふくれて揚がってきます。その場合には、胸鰭の基部あたりに注射針を刺して鰾からエアーを抜くか、魚を篭に入れて数日間沈めておけば、自分で鰾からエアーを抜いて

表１　親魚養成尾数と産仔が確認された親魚尾数

年度	親魚養成尾数		産仔した親魚尾数
	♀	♂	
2006	8	9	0
2007	17	34	1
2008	15	33	2
2009	17	26	5
2010	20	16	0

いきます。エアー抜きをしないと、せっかく獲ってもらった魚が数日で死んでしまうことがあります。最近では、部会の人が釣った魚を篭に入れて海中に沈めておいてくれるので、エアー抜きが終わった魚を栽培水試まで運んでいます。栽培水試では、これらの親魚を20㎥円形水槽と10㎥楕円形水槽に収容し、週に１～２回チカ、サンマ、カタクチイワシを餌として与えて、一次ろ過海水の掛け流しで周年飼育しています。

養成した親魚が初めて産仔したのは、2007年でした。産仔したのは１尾だけでしたが、今後につながる貴重な１尾でした。この雌は、ほかの個体と区別できるように外部標識をつけました。2008年は２尾が産仔し、そのうちの１尾は2007年に産仔した個体でした。水槽内で一度交尾すれば、毎年交尾する可能性が出てきました。しかし、残念ながら２年連続で産仔した親魚が夏に死んでしまい、その後の検証ができなくなりました。2009年には５尾が産仔し、年々産仔する親魚が増えてきました。ところが、2010年は０尾と予想外の結果でした（表１）。2009年までは雄の飼育尾数の方が多かったのですが、2010年は雌の飼育尾数が多くなり、交尾に適さない雌雄比になったことが原因の一つと考えられました。今後はさらにキツネメバルの交尾に適した飼育条件を明らかにするとともに、人工授精の可能性も検討していきたいと考えています。

産仔

キツネメバルは夜中に産仔します。１回の産仔で10万尾以上の仔魚を産み、大きい親魚ほどたくさん産みます（図２）。産まれたばかりの仔魚の大きさは全長5.3㎜前後で、卵黄をほぼ吸収し、開口しているのですぐに餌を食べることができます（図３）。

４～５月に水試に搬入した産仔間近の雌は、６㎥円形水槽に収容して魚の状態を１週間程度観察します。問題がなければ、生殖口からシリコンチューブを挿入して卵を採取し、卵の発生状況を観察します。なかには、未受精卵を抱えた個体がいるのでその確認もしています。卵発生の正常な個体は産仔水槽に移し、水槽上部を遮光幕で覆って産仔まで10℃前後の水温で飼育します。

産仔水槽は、どんな水槽でもいいとは限りません。2006年の産仔には、大きさや形状の異なる３種類の水槽を使いました。３種類の水槽のうち、

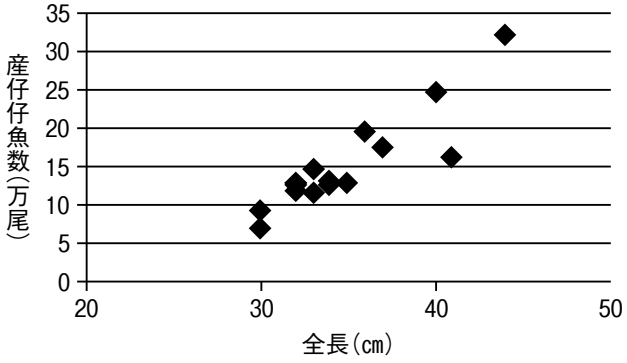


図２　雌の全長と産仔仔魚数の関係

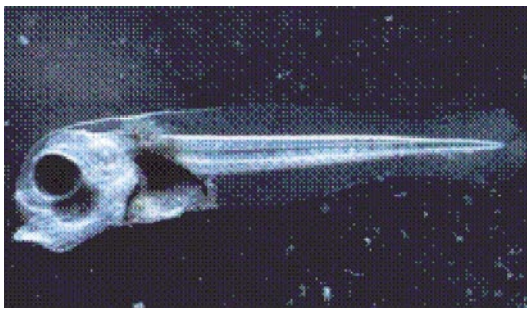


図３　産仔直後のキツネメバルの仔魚

２種類で早産がみられ、しかも１種類の水槽では産仔したすべての個体が早産でした。すべて早産になった水槽は1.2㎥角型水槽でしたので、水槽が小さかったことが親魚のストレスになった可能性があります。また、この水槽だけ内壁の色が白色で、ほかは濃緑色でした。白色は光を反射するので、水槽上部の隙間から入った光が水槽内で乱反射したため親魚にストレスがかかったと考えられました。そのため、2007年からは水槽内壁が濃緑色の４㎥楕円水槽を産仔水槽として使用し、早産の割合は減っています（表２）。

仔稚魚飼育

仔稚魚飼育には、活力の高い仔魚を用います。活力の高い仔魚は、水面付近に群れて元気に泳いでいますが、活力の低い仔魚は、水槽の底にたまってフラフラしているので、容易にその判断はできます。

飼育水槽に仔魚を5,000～6,000尾/㎥の密度で収容した後、すぐに餌としてワムシを給餌します。給餌するワムシは、DHAなどの高度不飽和脂肪酸を栄養強化します。ワムシは、仔魚の全長が約８㎜に成長する20日齢まで給餌します。また、ワムシ給餌期間中は、濃縮クロレラまたはナンノクロロプシスを飼育水に添加します。ワムシ給餌期間中に最も気をつけなければならない点は、仔魚のエアー喰いです。エアー喰いとは、仔魚が細かい気泡を食べることで、消化管に気泡がたまるので仔魚は横になって水面に浮上し、死んでしまいます。2006年は４日齢から８日齢にかけてエアー喰いにより大量斃死が起こりました。2007年からは、飼育水に添加する濃縮クロレラまたはナンノクロロプシスの量を多くして水中照度を暗くすることと水面にやや強めの水流をつくることで防除することができました。もう一点は、飼育水槽内での粘性物質の大量発生です。発生のメカニズムはわかっていませんが、一晩で飼育水槽のあらゆるところから粘性物質が糸状に伸びてきます。この粘性物質に仔魚が絡まって大量斃死する場合があります。2007年には、飼育水槽１基でこの粘性物質が２回も発生し、飼育していた仔魚の約30％が斃死しました。粘性物質がみられたらすぐに貝化石の粉末を飼育水に添加すると粘性物質に貝化石の粉末が付着し、底に沈下するので飼育水中にはみられなくなります。

ワムシの次に与える餌はアルテミア幼生です。仔魚の全長が7.5㎜前後に成長する15日齢から少量ずつ与え、全長約20㎜になる45日齢まで給餌します。このアルテミア幼生を与えている20日齢から40日齢の期間は、大量斃死は少ないですが、毎日の斃死数が多くなる場合があります。特に、アルテミアの給餌開始時と全長13㎜前後でこの傾向がみられます。アルテミア給餌開始時は、アルテミアの殻や未ふ化の卵を食べて消化管が詰まって排泄できないで斃死する個体がみられます。全長13㎜前後の時は、アルテミアの摂餌量が日に日に増加するので、餌不足になりやすく、斃死の原因

表２　産仔の結果

年度	産仔した尾数		正常仔魚を産仔した尾数		早産した尾数	
	天然	養成	天然	養成	天然	養成
2006	6	0	2	0	4	0
2007	3	1	2	1	1	1
2008	4	2	3	2	1	2
2009	7	5	5	5	2	0
2010	4	0	2	0	2	0

となります。餌不足にならないためには、アルテミアを給餌して１時間後の残餌量をみる必要があります。目安としては、給餌から１時間後にアルテミア幼生が若干いる程度（飼育水中のアルテミア密度0.1～0.3個体/mℓ）です。また、全長10㎜を超えると成長差が大きくなり、大きい個体が全長20㎜に成長した段階から小さい個体を食べる共喰いが起こるので要注意です。2009年からは、餌の切り替えのタイミングと給餌量を完全に把握できたことで餌料系列が確立したことと（図４）、ワムシ給餌期に飼育水に添加する市販の濃縮クロレラの中でもどの種類がいいか把握できたことにより、生残率が60％以上で安定しています（表３）。また、60日で全長約30㎜に成長するようになりました（図５）。

おわりに

栽培水試が発足した2006年から５カ年間の試験研究により、キツネメバル種苗の量産技術はほぼ確立されました。陸上水槽で親魚を養成し、確実に産仔させる技術には、まだ改善の余地が残されていますが、人工授精技術を併用することで、さらに確実性の向上が期待されます。

今年度からいよいよ「放流技術開発」が始まりました。放流用の種苗生産を実施する中で、今後は、調温や取水などの設備が十分に整っていない民間の施設でも生産できる技術の開発と量産技術の確立に向けた飼育作業の効率化を図っていきたいと考えています。

最後に、親魚確保に協力頂いているひやま漁業協同組合、ひやま漁業協同組合大成支所小型一本釣り部会、せたな町職員、そして飼育技術に関する助言を頂いた島牧村職員の皆様に心より厚くお礼申し上げます。

（たかばたけ　しんいち　栽培水試栽培技術部

報文番号B2334）

表３　６㎥円形水槽での仔稚魚飼育の結果

年度	水槽数（基）	飼育日数（日）	平均水温（℃）	収容密度（尾／㎥）	全長㎜ 開始時	全長㎜ 終了時	生残率（％）
2006	4	62	15.2～15.3	7,500	5.5	32.0～34.1	41.7～46.7
2007	5	69	15.2～15.3	5,000	5.1～5.3	32.0～33.4	36.3～72.2
2008	3	39～74	15.1～15.6	6,000	5.1～5.4	34.5	0～12.4
2009	4	70～72	15.5～15.7	5,000～6,000	5.2～5.3	32.7～34.3	77.4～85.3
2010	3	62	15.3～17.6	5,000～6,000	5.2～5.5	29.1～32.6	61.2～70.1

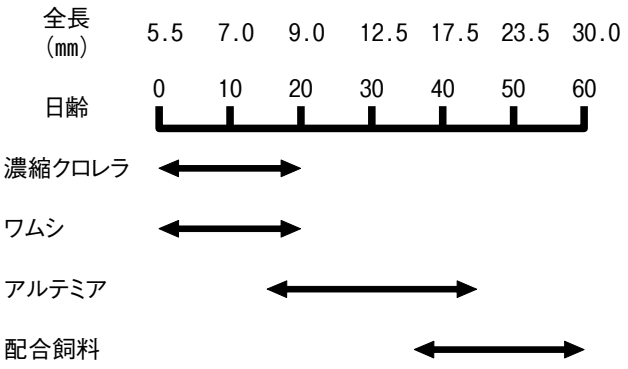


図４　仔稚魚飼育における餌料系列

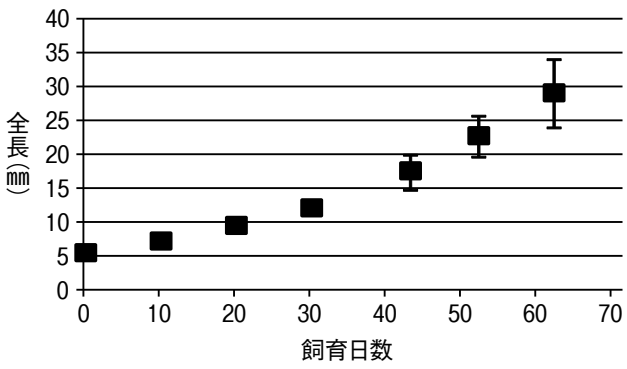


図５　キツネメバル仔稚魚の成長の推移（2010年）

資源管理･増殖シリーズ

エビ・カニ・ヤドカリ類の種多様性
～エビ・カニ・ヤドカリ類は何種いるのか？～

キーワード：エビ、カニ、ヤドカリ、シャコ、甲殻類、生物多様性、種多様性、種数

はじめに

2008年６月６日に生物多様性基本法が施行され、昨年には生物多様性条約第10回締約国会議（COP10）が開催されるなど、最近、生物多様性が注目され、その保全が叫ばれています。この背景としては、近年の地球環境の悪化（環境破壊による絶滅種の増加、地球温暖化、外来種による生態系の破壊）、食糧問題、野生生物種をバイオテクノロジーのための遺伝子資源や工業原料としてとらえる動きなどがあげられます。また、究極的には生態系サービス（酸素の供給や水の浄化、老廃物の分解など人類の生存のために必要な自然の機能）の危機としてとらえることもできます。

生物多様性とは？

生物多様性とは、わかりにくい概念ですが、「ある地域における種内の遺伝子の豊富さ（遺伝的多様性）・種数の多さ（種多様性）・生物間のつながりである生態系の豊富さ（生態系の多様性）の総体」という３つの側面で表現されます。通常、生物多様性は、短い時間スケールでの地域の分類学的生物種の豊富さとして評価される場合が多く、まずはどの地域に何種の生物が分布しているかという情報が必要となります。ところが、海洋における生物多様性の研究は陸上生物のそれに比べて貧弱なことが指摘されていました。これを解決すべく「海洋生物センサス」という国際プロジェクトが企画されました。この一大プロジェクトの結果は、約560億円という巨額の費用と10年の歳月を費やし、世界の科学者360人の参加のもと、昨年８月に発表されました。この「海洋生物センサス」によると、日本の排他的経済水域は世界の海の0.9％にすぎませんが、生物種数は、世界の14.6％を占めることがわかり、日本近海の種多様性は、世界のトップクラスといえます。南北に長い我が国の多様な気候と海洋環境、さらには複雑な海底地形がその要因とされています。また、世界の

表１　水産有用種を含む甲殻類の分類群の種数の比較（2011.02.03.時点）

分類群＊				世界	日本（対世界％）		北海道（対日本％）	
Hoplocarida	トゲエビ亜綱（シャコ類）			468	76	16.2	1	1.3
Eucarida	ホンエビ上目			15,362	2,815	18.3	251	8.9
	Euphausiacea	オキアミ目（オキアミ類）		90	44	48.9	12	27.3
	Amphionidacea	アンフィオニデス目		1	1	100.0	0	0.0
	Decapoda	十脚目（エビ・カニ・ヤドカリ類）		15,271	2,770	18.1	239	8.6
		Dendrobranchiata	根鰓亜目（クルマエビ類）	549	134	24.4	10	7.5
		Pleocyemata	抱卵亜目	14,722	2,636	17.9	229	8.7
			Stenopodidea オトヒメエビ下目	67	16	23.9	0	0.0
			Caridea コエビ下目（エビ類）	3,454	663	19.2	107	16.1
			Glypheidea ムカシエビ下目	2	0	0.0	0	0.0
			Astacidea ザリガニ下目	693	18	2.6	3	16.7
			Thalassinidea アナジャコ下目	647	62	9.6	5	8.1
			Polychelida センジュエビ下目	38	7	18.4	0	0.0
			Achelata イセエビ下目	142	40	28.2	0	0.0
			Anomura 異尾下目（ヤドカリ類）	2,599	517	19.9	45	8.7
			Brachyura 短尾下目（カニ類）	7,080	1,313	18.5	69	5.3
Hoplocarida+Eucarida	（現生種）			15,830	2,891	18.3	252	8.7
	（化石種）			3,234				

＊分類群とは近縁な系統の種を集めた単位で、界、門、綱、亜綱、上目、目、亜目、下目、上科、科、亜科、属、亜属、種の順に小さいグループになります。

海洋生物で最も種数が多いのは甲殻類（エビ・カニの仲間）で、全海洋生物の約20%を占めるということです。ちなみに陸上では、甲殻類の親戚にあたる昆虫類が100万種以上と圧倒的多数を占めていますので、地球は節足動物の星といっても良いでしょう。

エビ・カニ・ヤドカリの多様性

甲殻類のうち、エビ・カニ・ヤドカリ類（十脚目といいます）に限定して、その多様性をみると、彼らは標高4,000m級の高山から水深6,600mの深海まで、水のある場所ならば、地球のいたる所に生活しています。生態的にもハチやアリと同様な社会（女王エビと働きエビの社会）生活をするエビや単為生殖する（メスだけで殖える）ザリガニ、他の生物と共生関係にあるエビ・カニ・ヤドカリなどが知られ、非常に生物多様性が高いグループといえます。

以下、種多様性にしぼって話を進めます。表１に、これまで世界から報告されているエビ･カニ･ヤドカリ類の種数を示しました。この数字は、私が10年前からいろいろな文献や採集をとおして集めたもので、海産・淡水産・陸産、すべてのものを含んでいます。シャコ類は十脚目とは近縁ではありませんが、水産上重要なので表に入れてあります。しかし、現在でも続々と新種が記載されており、これまで別種と考えられていたものが同種であったなど、分類学上の研究の進展によって各分類群の種数が大きく変化する可能性があるため、表は執筆時点の種数です。

エビ・カニ・ヤドカリ類は何種いるのか？

十脚目で最も種数が多いのはカニ類、次いでエビ類、ヤドカリ類と続き、現在までにシャコ類を含めて世界で15,830 種が知られています。カニ類（表中の短尾下目）の種数は圧倒的に多く、十脚目の約半分にあたります。古生代に出現したクルマエビ類、ムカシエビ類、ザリガニ類、センジュエビ類、イセエビ類は種数が少ない傾向にあります。また、カニ類は、すべての環境に適応していますが、ヤドカリ類は淡水環境への適応があまり進んでおらず、エビ類は陸上への適応が進んでいないことも種数が少ないことと関係がありそうです。

日本には、2,891種が分布し、これは世界の18.3%とかなり高い比率です。一方、北海道からは252種が確認されており、これは日本の8.7%と低い比率です。また、北海道で最も種数が多いのはカニ類ではなく、エビ類という逆転がみられます。ほとんどの十脚目は熱帯域が起源と考えられており、寒い地域ほど種数は少なくなります。また、カニ類よりエビ類の方が遊泳能力が高く、海流などに運ばれる機会が多いことが種数の逆転と関係があるかも知れません。一般に暖かい地域の方が寒い地域よりも種多様性が高い（種数が多い）傾向があり、逆に種毎の個体数は、北海道のような寒い地域の方が多く、また大型化する傾向があるため、生物量（バイオマス）としては北の海の方が豊かというのは、興味深い現象です。これは餌となるプランクトンの多様性も暖かい地域よりも寒い地域で高いという逆転がみられることと関係がありそうです。

おわりに

北海道から確認された252種のうち、３種は国外外来種、２種は本州からの国内外来種であり、生態系の保全の意味から、それらの動向をモニタリングすることが望まれます。また、近年は、ガザミ、テッポウエビといった暖海性種の数も増加しており、地球温暖化の指標としてもこのような記録の蓄積が有用と考えています。

（佐々木　潤　栽培水試調査研究部

報文番号Ｂ2335）

海洋環境シリーズ

藻場再生へのチャレンジ

―貧栄養海域への栄養塩添加試験―

キーワード：北海道南西部日本海沿岸海域、磯焼け、貧栄養、溶存態無機窒素、施肥、ホソメコンブ

はじめに

北海道南西部日本海沿岸海域では、コンブ類等の大型海藻類が消失し、ウニ類、エゾアワビ等の磯根資源の生産低下を招く「磯焼け」が持続しています。このことは、貧栄養の状態が継続していることを示し、その解決策として、海域への様々な「施肥」試験が各地で取り組まれ始めています。海藻類の成長や群落形成のための「施肥」方法やその効果を検証するための適切な評価手法の開発が望まれている中で、中央水産試験場と函館水産試験場は、貧栄養を緩和による藻場再生への効果を把握するため、平成21年度から檜山管内上ノ国町地先の海洋牧場において、栄養塩※添加による「施肥」試験を共同で実施しています。中央水試は、試験海域における栄養塩環境を「施肥」の前後で比較する調査を担当しています。

栄養不足の海

ホソメコンブが発芽する冬季には、５μM（＝70μg/L）以上の硝酸態窒素が必要であると考えられています（Mizuta *et al.*,2001）。本海域が属する北海道南西部対馬暖流域において、冬季（２月）の溶存態無機（硝酸態、亜硝酸態およびアンモニウム態）窒素の約90％を占める硝酸態窒素濃度は、1990年代以降70μg/L前後で変動し（図１）、最近20年間はホソメコンブにとって必ずしも良い栄養塩環境が継続していたとはいえません。そこで著者らは、試験海域（図２）において、海藻類の発芽と成長に大きく影響する秋～春季に、溶存態無機窒素源として硝酸態窒素同様に有効とされるアンモニウム態窒素の添加試験を行いました。

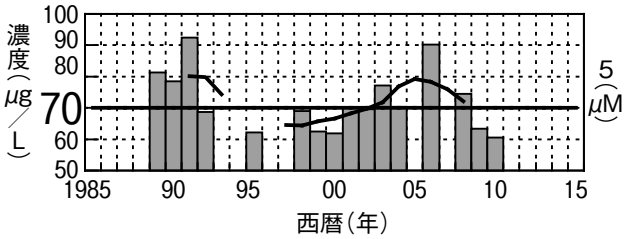


図１　北海道南西部対馬暖流域（茂津多沖）表面における硝酸態窒素濃度（２月）の中期変動（曲線は５年移動平均濃度）

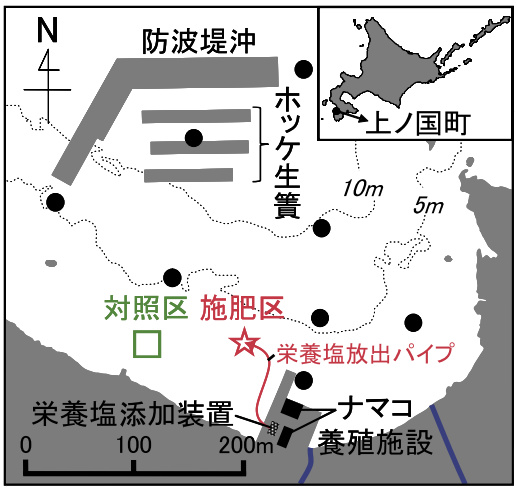


図２　調査定点図
（☆、□、●は栄養塩濃度を測定した定点）

※栄養塩：海藻類や植物プランクトンの栄養となる海水中に溶けた硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、アンモニウム態窒素、リン酸態リン、ケイ酸態ケイ素の総称（陸上植物の「肥料」に相当）。海水では希薄であり、それらの量の不足は海藻類や植物プランクトンの増殖を制限する。



図３　栄養塩添加装置（左）と栄養塩放出口（右）

栄養塩の添加（施肥）

アンモニウム態窒素の添加（施肥）は、試験海域の岸壁に設置した栄養塩添加装置（図３）において、硫酸アンモニウムを海水に溶かして窒素濃度21,000μg/Lの液肥とし、施肥区まで延長したパイプから液肥を毎時４トン連続放出することで実施しました。施肥を開始した平成21年10月24日から施肥を終了した平成22年６月18日までに、累計36.7tの硫酸アンモニウム（窒素換算で7.7t）を投入しました。

施肥後はこうなった

施肥後の栄養塩濃度はどのようになったでしょうか。溶存態無機窒素濃度の分布を施肥の前後で比べると（図４）、施肥後は施肥区を中心に高濃度で分布し、添加されたアンモニウム態窒素が希釈されながら拡散している状況が確認されました。では、栄養塩濃度の違いはホソメコンブにどのような影響を与えたでしょうか。施肥区と対照区に設置した簡易養殖施設にホソメコンブの幼体を巻き付けて成長試験を行った結果、施肥区の幼体は対照区よりも顕著に大型化しました（図５）。また、各調査定

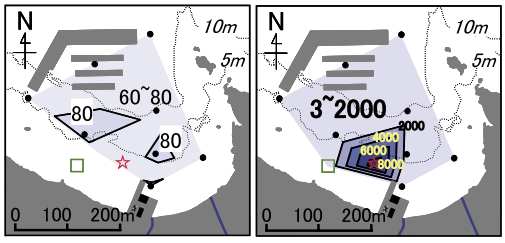


図４　試験海域における施肥前（平成21年２月：左）と施肥後（平成22年３月：右）の底層の溶存態無機窒素濃度（μg/L）の分布



図５　幼体から成長させたホソメコンブ（平成22年３月）

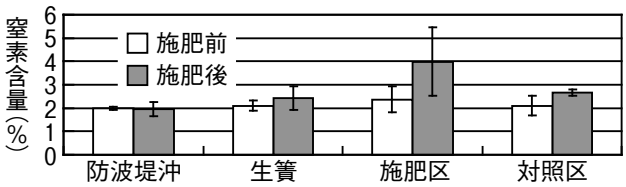


図６　施肥前（平成21年５月）と施肥後（平成21年３月）でのホソメコンブ藻体の乾重量当たり窒素含量の変化（平均値±標準偏差）

点のホソメコンブ藻体の窒素含量を施肥の前後で比較したところ、施肥区のホソメコンブは施肥後に最も増加し、他の調査定点に分布するホソメコンブに比べて高い値を示しました（図６）。ここでは示しませんが、取り込んだ栄養塩の起源を推定する体成分指標からも、施肥区のホソメコンブを中心に添加栄養塩を取り込んで成長したことを示唆する結果が得られており、施肥によりホソメコンブの成長が促進されたことが示されました。しかしながら、ウニ類による海藻類への食害を排除（ウニ除去）した施肥区内の区画で、群落形成に対する施肥の影響を見たところ、アオサ類やヒトエグサ類等の海藻類は繁茂しましたが、期待していたホソメコンブ群落は形成されませんでした。磯焼けが持続する海域にコンブ群落を作り出すには、まだまだ越えなければならないハードルがあるようです。

（栗林貴範　中央水試資源管理部、赤池章一　函館水試調査研究部

報文番号Ｂ2336）

海洋環境シリーズ

日本海ホタテガイ採苗不振対策研究

海況予測モデルの漁業情報への活用の試み

キーワード：ホタテガイ、日本海、採苗不振、海況予測モデル、FRA-JCOPE

2008年春、日本海ではホタテガイの採苗が不調に終わり、全道のホタテガイ現場は混乱しました。これを受けて、2009年度から「日本海ホタテ採苗不振対策研究（北海道ほたてがい漁業振興協会からの委託試験調査）」が行われています。日本海におけるホタテガイ採苗状況をみると、2003年には小樽・苫前ともに採苗器への幼生付着数が最大で、2008年はともに最小でした（図１）。2008年は寒冷な年であったことが分かっています。この寒冷年と採苗不振の発生との関連性については現在検討中です。他方、現場の漁業者にとっては採苗不振の可能性を少しでも早く知りたいという要望があります。そこで、ここではFRA-JCOPEという海況予測モデルを活用した漁業情報提供の試みについて紹介します。

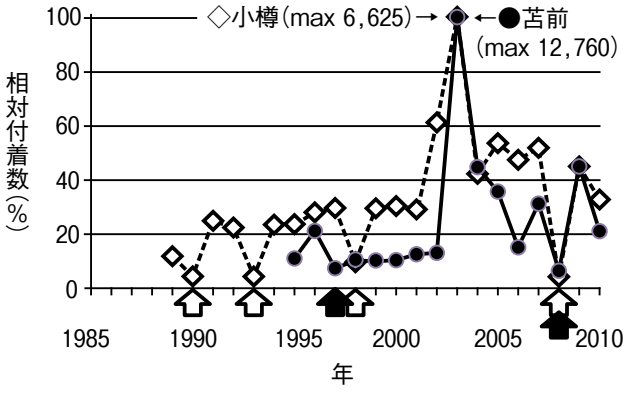


図１　日本海におけるホタテガイ採苗状況の経年変化
2003年の苫前・小樽における最大付着数を100とした相対値（%）。◇は小樽、●は苫前、maxは最大付着数/採苗器100g、白矢印、黒矢印はそれぞれの地点における採苗不良年を示す。後志北部・留萌北部水産指導所の採苗調査データから作図。

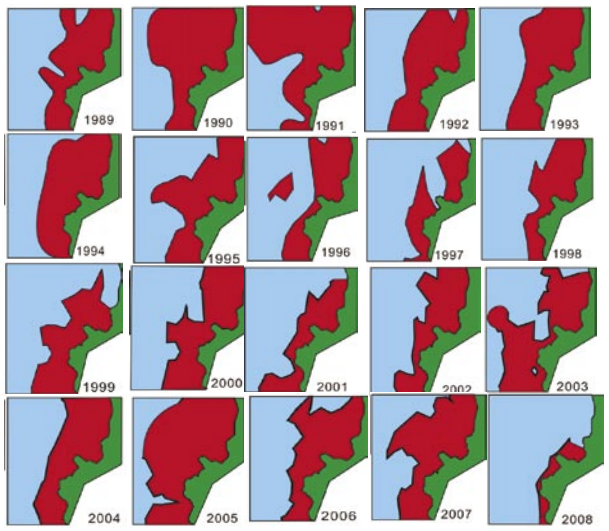


図２　４月の100m層における４℃以上の水温分布経年変化　赤いエリア：４℃以上、水色：４℃未満、緑色：北海道の陸上部分、定期海洋観測結果を用いて作図

2008年の海況の特徴を把握する

日本海沿岸における４月と６月の暖水の広がりを比べてみました。定期海洋観測で得られた水深100m層の水温水平分布を用いた４月の例を示しました（図２）。赤いエリアが水温４℃以上の水の広がりを示します。年によって暖水の広がりは変化しますが、2008年は暖水エリアが極めて狭いことがわかります。経年差をわかりやすくするために、４月と６月の赤いエリアの面積を海のエリア全体に占める割合に変換し、棒グラフで示しま

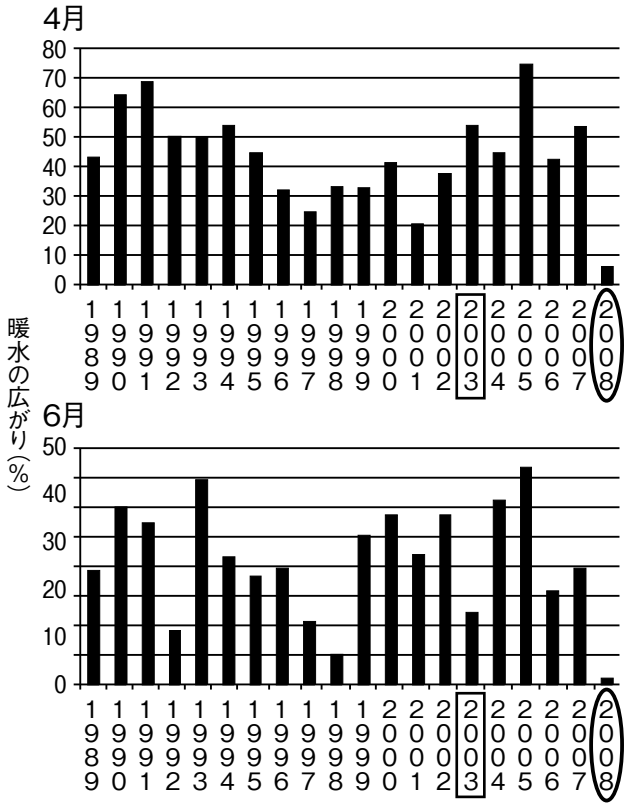


図３　４月と６月の100m層における暖水の広がりの経年比較
定期海洋観測結果から作図、□は採苗良年、○は採苗不良年を示す。

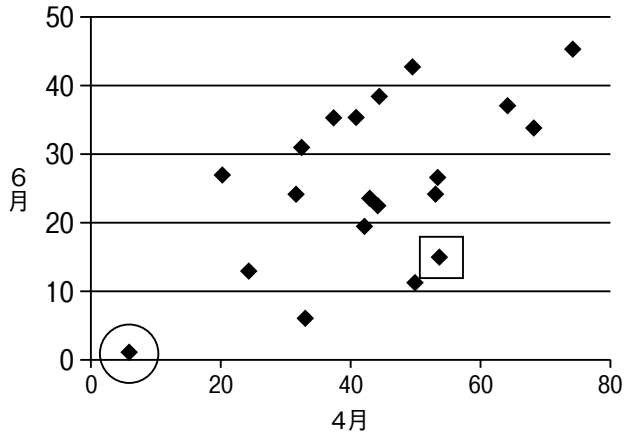


図４　4月と6月の暖水の広がりの関係
□は2003（採苗良年）、○は2008（採苗不良年）。

した（図３）。４月と６月の暖水の広がりの経年変化にはゆるやかな同調性が認められました（図４）。また、このグラフからも2008年が他年にくらべて極めて暖水の広がりが狭かったことが確認できます。

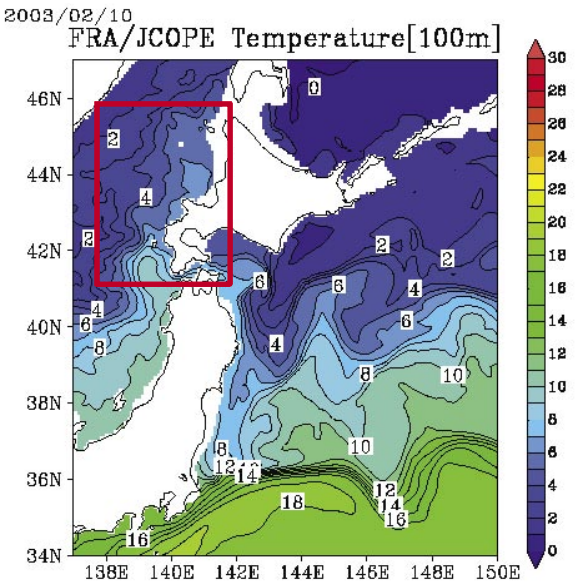


図５　FRA-JCOPEのHPからダウンロードした画像例
2003年２月10日の100m層の水温分布、赤枠のエリアの暖水の広がりを比較する。

2008年と同じ海況パターンを探せ

上記のとおり、2008年の春は特異的な海況だったことが分かりました。このことと採苗不振との関連性については未解明ですが、2008年のような年には採苗不振の可能性を念頭に置いておく必要性があると考えられます。この前提に立つと、４月の100m層の暖水の広がりを指標にして（その年の春の海況が2008年の海況パターンかどうかを知ること）、その年の採苗不振の可能性に関する情報を得ることができそうです。どうせなら、２月の観測結果からその年の春の予想はできないか？と考えました。ところが、冬の日本海は時化が多く、定期海洋観測には欠測年もあるため、4,6月と同じ様な比較ができませんでした。

FRA-JCOPEとはなにか？

TVの天気予報で、雲の分布や天気図が時間経過とともに変化するアニメーションを示しながら、天気の変化について解説する様子は日常的に見かけます。この天気図の移り変わりは気象観測デー

タに基づき、スーパーコンピューターで演算し予想図を動かしたものです。海況予測モデルは天気予測モデルの海版といえます。FRA-JCOPEは独立行政法人水産総合研究センターが運営している海況予測モデルの一つです（図５：出力例）。この図も日単位で取り出して時間軸で動かせば、天気予報でよく見るアニメーションとなります。海況予測モデルの最大のメリットは観測と観測の間の海況を計算値として埋めることができることです。北水試の定期海洋観測は２ヶ月に１回ですから、その間の情報は欠落しています。また、海の調査につきものの時化の影響も見逃せません。特に冬場の観測はどうしても欠測がでてしまいます。海況予測モデルはこうした時空間的すき間を計算値で補完してくれるツールです。もうひとつのメリットは海の中の様子も計算してくれることです。漁業情報では、衛星データからの表面水温の情報が普及していますが、海の中の情報が不足していました。しかし、デメリットもあります。そもそも、黒潮流域の流れ場の再現を主目的として開発されているため、計算エリアの北端に位置する北海道沿岸における計算精度は決して高くありません。しかも、沿岸に近くなるほど計算精度は悪いのです。そこで、事前に北海道の日本海沿岸域におけるFRA-JCOPEの計算値と実測値を比較してみたところ、おおむね水温の分布状況は再現できるが、水温値は２℃程度高めに計算されていることが分かりました。このことから、暖水の広がりの経年比較には利用できると判断しました。

２月の海況による早期予測

FRA-JCOPEの欠点を承知の上で、モデル計算による２月の100m層における６℃以上の暖水の広がりを比較してみました（図６）。明らかに、2008年は他年と異なり６℃以上の暖水が日本海に見られないことが分かりました。この２月の暖水の広がりと４月の暖水の広がりとの関係をみると、非常によく対応していることが分かりました（図７）。すなわち、２月の暖水の広がりから４月の暖水の広がりが予想できるということです。そこで、2009年、2010年の２月の暖水の広がりをみてみると、両年ともに2008年パターンではありませんでした（図６参照）。結果的に両年とも採苗結果は悪くありませんでしたので、今のところ早期予測は当たっているといえるかもしれません。

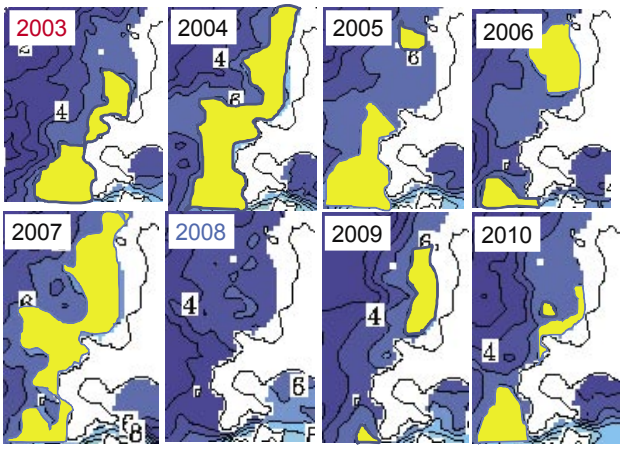


図６　FRA-JCOPEによる２月10日の水温分布（100m層）における6℃以上の暖水分布（黄色エリア）の経年比較
モデル計算結果のため、水温は実測値より約２℃高い

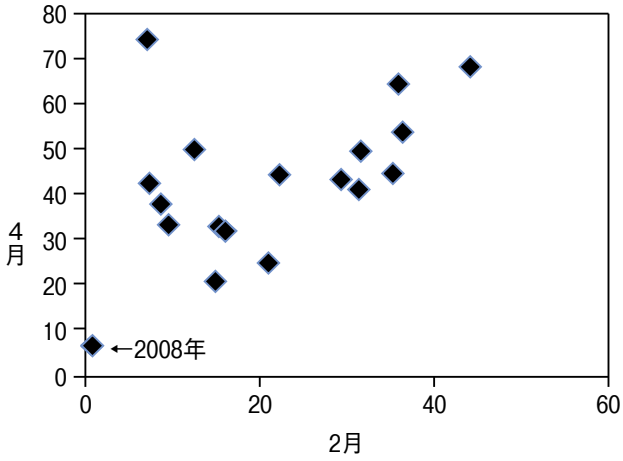


図７　２月と４月の暖水の広がりの関係
対象海域を100とした場合の6℃以上の暖水が占める割合（%）を比較した。

しかし、この方法による診断が漁業情報として有用であるかどうかは今後、運用していく中で漁業現場の方々に評価してもらうことになります。

だれでもできる早期診断

FRA-JCOPEの計算値はインターネットで公開されています（http://fjdc.affrc.go.jp/fra-jcope/index.html）。HPにアクセスし、一般向け入り口から入り、好きな日付（ここでは２月10日）の水温分布図を入手します（図８）。入手した画像（100m層水温分布）を切り取って、水温６℃以上のエリアを塗り絵します。塗る部分があれば、図６に示した2008年パターンではないと診断できます。

海況予測モデルの計算値は北水試の定期海洋観測をはじめ、沿岸域におけるいろいろな機関が観測した海洋データや人工衛星データなどを使ってスーパーコンピューターで演算されています。ですから、モデルがあれば定期海洋観測の代用になるという関係ではありません。常に新鮮な観測データをモデル計算に供給する必要があります。北水試では定期海洋観測結果を速やかにデータ提供しています。

こうした最新技術を使った環境情報はインターネットを通じて日々更新されている時代です。北海道の漁業においても、こうした容易に入手できる最先端の環境情報をどうしたら漁業情報として活用することができるのか？ということを考えてゆく必要があると思います。

（宮園　章　網走水試調査研究部

報文番号Ｂ2337）

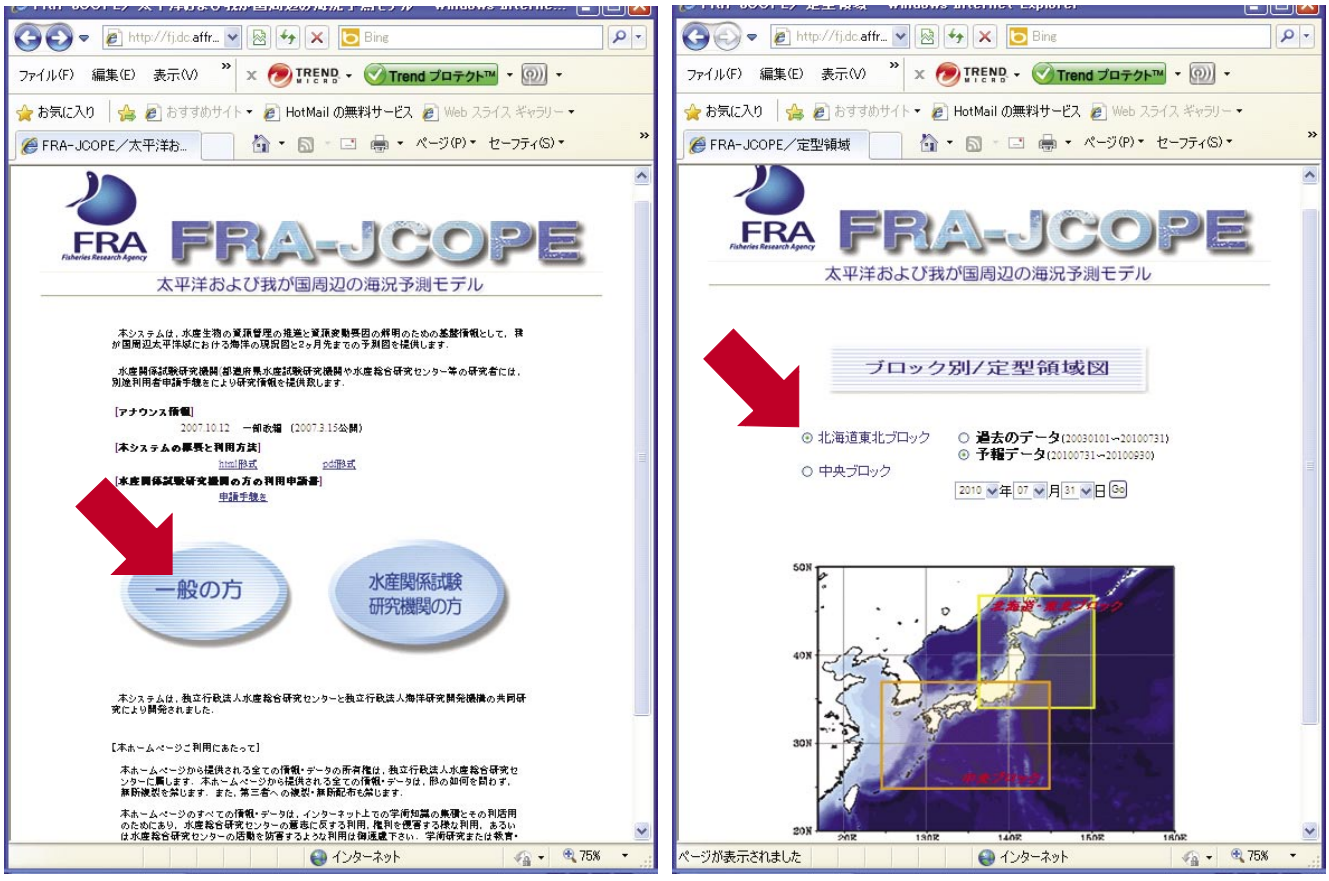


図８　FRA-JCOPEのHP画像（左がはじめのページ、右が一般の方ボタンを押すとでてくるページ）
北海道東北ブロックを選択し、日付を選んで画像を入手できます。

さけます・内水面シリーズ

カラフトマスの放流効果は？

キーワード：カラフトマス、回帰率、迷入率

はじめに

日本で主に沿岸漁獲されるサケ属の仲間はサケ、カラフトマス、サクラマスの３魚種ですが、このうち、カラフトマスは北海道のオホーツクおよび根室沿岸を中心として漁獲されています。

本道の漁業生産金額（2,500億円前後）に占める割合は、サケの約20％に比べるとカラフトマスは１％以下と少ないですが、漁獲量の多い網走管内では、近年「オホーツクサーモン」との名称でブランド化されるなど重要な漁業資源となっています。

カラフトマス研究の実情は？

２年で成熟するカラフトマスの国内での研究事例はサケに比べ、非常に少ないのが実情です。

北海道ではカラフトマスのふ化放流事業が行われており、全道で約１億４千万尾の稚魚が毎年放流されていますが、不思議なことに、放流数がほぼ一定であるにもかかわらず、漁獲量が隔年で豊漁と不漁を繰り返しています。

ふ化放流数に加えて自然産卵と気候変動のパラメータを用いた回帰量の推定モデルの解析によると、漁獲量に占める天然産卵由来魚の割合が放流魚のそれに比べて大きく、自然産卵と気候変動が資源変動に大きく関与しているとの報告もあります[1)]。しかし、天然魚と放流魚の構成比あるいは両者の回帰率については全く解明されていません。

増殖事業を進める上で放流効果を明らかにすることは極めて重要ですが、国内での調査事例が少ないため、実態は良く分かっておらず、資源変動のメカニズムも詳しく解明されていないのが実情です。

カラフトマスの回帰率と迷入率は？

一般的にカラフトマスは他のサケ類に比べ、母川へ回帰する能力が低いと言われており、母川以外の河川への迷い込みが知られています。

北米での調査事例によると母川への回帰率（放流河川への遡上尾数/放流尾数＊100）は0.02～2.72％と変動が大きく、また近隣河川への迷入率（近隣河川への遡上尾数/全体の遡上尾数＊100）は０～20％[2)]との報告がある一方で、54％とより高い迷入も報告されています[3)]。

日本国内においては調査事例が極めて少なく、オホーツク海西部沿岸の徳志別川と根室沿岸の伊茶仁川で行った調査事例があるのみでした。それによると2002年春に両河川へ放流されたカラフトマス稚魚は全数耳石温度標識が施されており、放

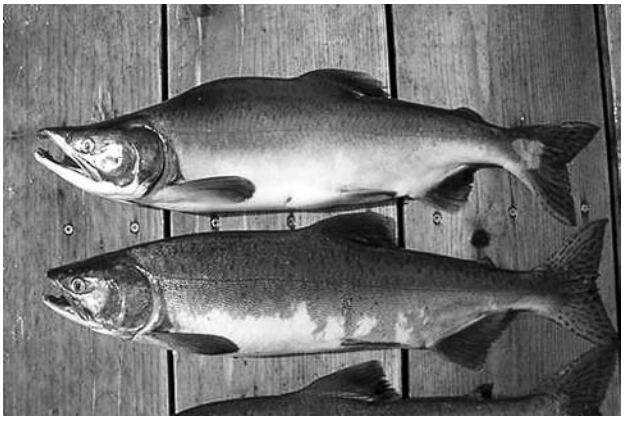


図１　カラフトマス親魚（上；♂、下；♀）

流数は徳志別川が186.5万尾、伊茶仁川が70.7万尾でした。母川での稚魚放流時の標識率が100％であったのに対して回帰時の親のそれは０～１％と極端に低い結果が得られています。その一方で放流河川の近隣河川あるいは300km以上離れた河川での遡上が確認されたことからカラフトマスの母川への回帰能力は必ずしも高くないことが示唆されていました[4)]。

多獲地帯ではどうなのか？

では全道の漁獲量の約50％を水揚げする多獲地帯のオホーツク東部沿岸のカラフトマスではどうなのでしょうか？この疑問に答えるため、同地区に位置する網走川を放流河川として選び、2006～2008年に標識放流試験を実施しました。

標識には耳石ALC標識を用いました。耳石は頭骨の中の内耳に存在する炭酸カルシウムを主成分とする硬組織です。卵の時期における硬組織は耳石のみで、この時期にアリザリンコンプレクソン（ALC）という蛍光液に浸漬すると蛍光物質が耳石に吸着されます。

標識された耳石を蛍光顕微鏡という特殊な顕微鏡で観察すると赤く発光し、標識魚であることが確認できます（図２）。この標識法は、ニシン等

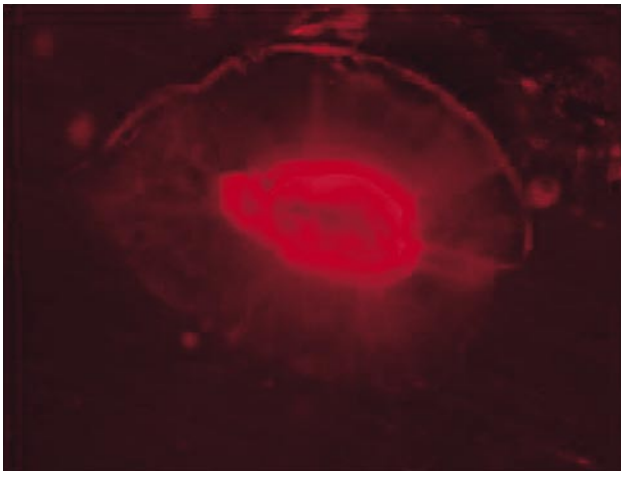


図２　耳石の蛍光顕微鏡写真



図３　調査河川

他の魚種でも使われています。

網走川へ放流するカラフトマスの一部に標識を施し､250～300万尾の標識魚を放流しました(表１)。

放流翌年に母川である網走川とその近隣河川（常呂川、止別川）を含めた回帰調査を実施しました（図３）。なお、網走川河口から常呂川、止別川の河口までの距離は共に20km前後です。

調査は８月下旬から９月下旬に捕獲されたカラフトマス親魚を対象とし、頭部を切断して、耳石を採取し、蛍光顕微鏡によりALC標識を確認しました。

網走川から放流されたカラフトマスの回帰率と迷入率

網走川から放流した標識魚の近隣河川である常呂川、止別川への遡上が確認されました（表１）。３河川への総回帰率には年変動がみられ、2007年回帰群が0.05％、2008年回帰群が0.07％であったのに対して2009年回帰群は0.35％と、網走川におけるサケの単純回帰率（４年後の捕獲尾数/放流数＊100）と同程度の値が確認されました。

一方でカラフトマスの迷入率は、2007年回帰群が99.5％、2008年回帰群が95.8％と大きく、回帰した標識魚の大部分が母川以外の２河川へ遡上し

たのに対して2009年回帰群は47.0％と年変動が大きいことが確認されました（表２）。

おわりに

今回の結果からカラフトマスの放流効果を評価するには母川以外の近隣河川を含めた調査が必要であり、さらに200㎞以上離れた河川での再捕情報も得られていることから広域的な調査が必要と考えられました。また、回帰率および迷入率には年変動が大きいことも明らかとなったことから複数年実施する必要もあると考えられました。今後、さらに精度の高い検証を行い、放流技術の改善等に役立てていきたいと思います。

参考文献

１）Morita, k., Morita, H.S., and Fukuwaka, M.2006. Population dynamics of Japanese pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*): are recent increases explained by hatchery programs or climatic variations ?. Can.J.Fish. Sci.63:55-62.

２）Heard, W. R. 1991. Life history of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*). In: Pacific Salmon Life Histories, edited by C. Groot and L. Margolis, Univ. British Columbia Press, Vancouver. pp.119-230.

３）Mortensen, D.G. et al. 2002. Survival and straying of Auke Creek, Alaska, Pink salmon marked with coded wire tags and thermally induced otolith marks. Trans. Am.Fish.Soc.131,14-26.

４）独立行政法人さけ・ます資源管理センター 2004. さけ・ます資源管理センター業務報告書. 独立行政法人さけ・ます資源管理センター,札幌.

（藤原　真　さけます内水試道北支場

報文番号Ｂ2338）

表１　推定遡上尾数と回帰率

回帰年	放流数（千尾）	推定遡上尾数（尾）				回帰率(%)
		常呂川	網走川	止別川	計	
2007	2,508	922	6	208	1,136	0.05
2008	2,537	1,203	78	582	1,863	0.07
2009	3,279	4,698	6,062	667	11,427	0.35

※回帰率（%）＝推定遡上尾数（計）/放流数×100

表２　近隣河川への迷入率

回帰年	推定遡上尾数（尾）			迷入率(%)
	近隣河川	網走川	計	
2007	1,130	6	1,136	99.5
2008	1,785	78	1,863	95.8
2009	5,365	6,062	11,427	47.0

※迷入率（%）＝近隣河川への遡上尾数/3河川への遡上尾数×100

水産加工シリーズ

サンマ冷凍すり身の製造条件と品質について

キーワード：サンマ、冷凍すり身、血合肉、破断強度、破断凹み

はじめに

サンマの資源量は、現在、日本をはじめ、ロシア、台湾および韓国の極東4カ国のサンマ漁場となっている西経165度から日本沿岸にかけての太平洋海域において約440万トンと推定され、生物学的許容漁獲量の上限値は116万トンと評価されています[1)]。そして、この海域での極東4カ国によるサンマ総漁獲量は約40万トンであることから、未利用のサンマ資源が76万トン程度存在すると考えられています[1)]。

しかし、この76万トンを国内消費に向けようとしても、日本国内のサンマは生鮮主体であり、その需給は2000年から2005年の間、20～27万トンとほぼ均衡しているため困難と考えられます。そこで、このサンマを国際商品として通用させるための技術開発研究が、独立行政法人水産総合研究センターを中核として取り組まれ、釧路水産試験場も冷凍すり身製造技術開発などを担当しました。今回は、開発したサンマ冷凍すり身の製造方法と品質について紹介します。

既存技術によるサンマ冷凍すり身製造工程の確立

サンマ冷凍すり身の製造工程を図1に示しました。この工程は、既存のすり身製造技術を応用したものです。サンマの血合肉（皮に接している赤茶色の肉）は可食部の4割を占め、脂肪含量が約40%です。冷凍すり身の製造では、脂質含量を低く抑えることが求められます。このため、採肉で

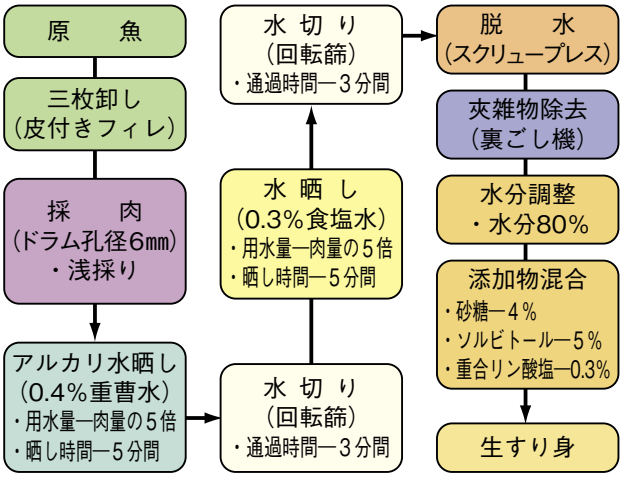


図１　既存技術による基本的冷凍すり身製造工程

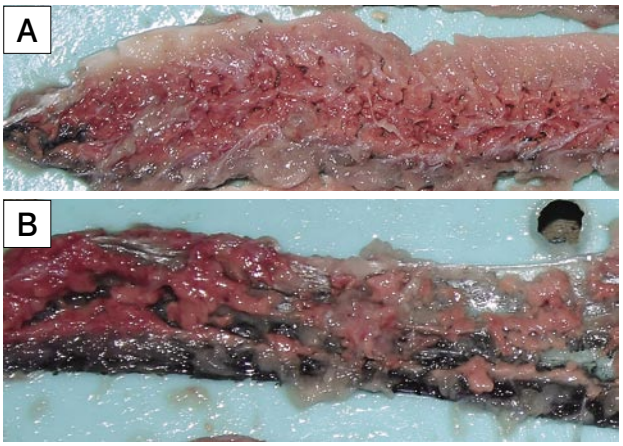


図２　採肉後のサンマの魚皮
注）A：血合肉を混入させないように採肉したもの
B：血合肉を混入させるように採肉したもの

は脂質含量の高い血合肉が混入しないようにドラム式採肉機のゴムベルトの張力をゆるめに調節することで対応しました（図2A）。水晒しでは、1回目を0.4%重曹水で行いサンマ落とし身（魚体

から頭と内臓を除去して皮付きフィレーを採肉機で挽肉としたもの）のpHをアルカリ側に調整し、2回目を0.3%食塩水で行うことで、水晒し肉（落とし身を水などで洗浄して血液や酵素などを洗い流した肉）を脱水しやすい状態にかえることができました。そして、水晒し肉を直接スクリュープレス（連続的に脱水できる機械）に投入することで効果的に脱水を行うことができました。得られた脱水肉を裏ごし機（連続的に裏ごしを行い、夾雑物を除去する機械）で処理することで、肉の中にまぎれこんでいた小さな骨やうろこ、皮などを取り除くことができました。

通常の冷凍すり身の製造工程では、リファイナー（水分を大量に含んだ水晒し肉から、皮や筋などの夾雑物を除去する装置）処理後に、スクリュープレスによる脱水を行います。しかし、サンマの場合は、リファイナー処理によって水晒し肉の性状が変化し、スクリュープレスの網目から水とともに流出しやすくなり、脱水することができません。そこで、順番を変えて水晒し肉の脱水を先に行い、その後裏ごし機を使用してリファイナー処理による問題点を解決しました。

サンマすり身の一般成分と歩留まり

図1の工程により、漁獲直後のサンマを船上で箱詰めしたサンマを用いてすり身を製造しました。まず、皮付きフィレを調製し、5℃冷蔵庫にて保冷しながら適宜すり身製造に供して同日中に生すり身を調製しました。落とし身と、これから得られたすり身の一般成分、pH、歩留まりを表1に示しました。なお､三枚卸し直前のサンマのK値は2.7%で、鮮度が著しく高い状態でした。落とし身の原魚からの歩留まりは21.9%、水分67.8%、タンパク質20.6%、脂質11.1%、pH6.04でした。そして、すり身では水分72.5%、タンパク質13.1%を示し、脂質は5.5%に減少し、pHは6.80まで上昇しました。

冷凍貯蔵中におけるすり身の性状

上述のサンマすり身を、ポリエチレン袋に空気が入り込まないよう1kg単位で小分けし、直ちに－20℃で冷凍貯蔵し、1、2、3、8および12ヶ月後にすり身の加熱ゲル物性（硬さやしなやかさ）を測定しました。加熱ゲルの調製方法は次のとおりです。まず、解凍したすり身に食塩を3%加えてサイレントカッター（フードプロセッサーのように回転刃で高速攪拌する装置）で肉糊を調製し、これをサラン樹脂チューブ（魚肉ソーセージを包んでいるフィルムと同類）に入れて、中身が漏れないよう両端をタコ糸で縛ります。このチューブを決められた温度と時間でゆで上げることで、どろどろした肉糊が弾力のあるかまぼこに変化します。このかまぼこが加熱ゲルです。

加熱ゲル破断強度（硬さ）は、冷凍貯蔵12ヶ月間にわたり、二段加熱ゲル（30℃の温水で1時間加

表１　基本的冷凍すり身製造工程によるサンマ落とし身とすり身の一般成分、pHおよび歩留まり

（n＝5）

成分	水分 （%）	たんぱく質 （%）	脂質 （%）	灰分 （%）	pH	歩留まり （%）
落とし身	67.8 (0.3472)	20.6 (0.3106)	11.1 (0.3078)	1.1 (0.0167)	6.04 －	21.9 －
すり身	72.5 (0.1064)	13.1 (0.0803)	5.5 (0.0358)	0.6 (0.0055)	6.80 －	15.0 －

注）原魚のK値＝2.7%、歩留まりは原魚に対する値で、() の値は標準偏差。

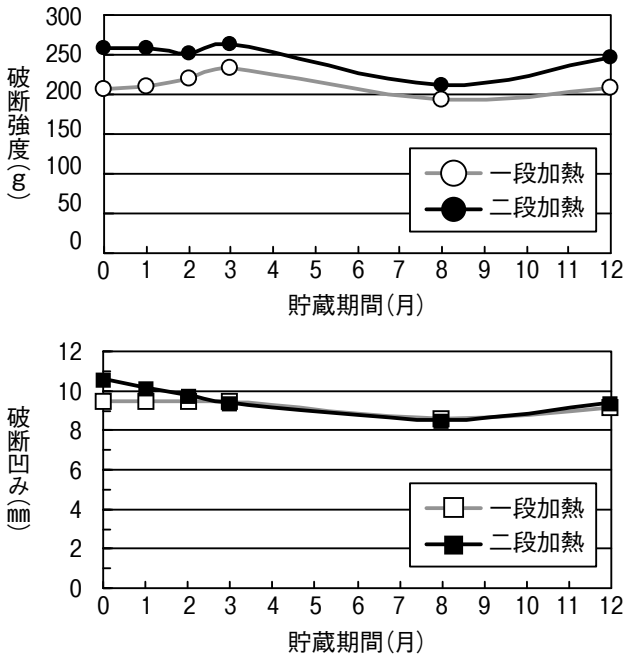


図３　冷凍貯蔵による加熱ゲルの破断強度と破断凹みの変化

熱した後、直ちに87±3℃のお湯で30分間加熱）が一段加熱ゲル（87±3℃のお湯で30分間加熱）より高い値であり、冷凍貯蔵による両加熱ゲルの破断強度の顕著な経時変化は見られませんでした。加熱ゲルの破断凹み（しなやかさ）は、一段加熱ゲルでは変化せず、二段加熱ゲルでは冷凍貯蔵3ヶ月目において、冷凍貯蔵0ヶ月目と比較すると減少しましたが、12ヶ月目ではいずれも一段加熱ゲルと同等の値を示しました（図3)。以上の結果から、サンマすり身は－20℃で12ヶ月貯蔵しても、顕著な品質劣化が起こりにくいと考えられました。

図4にサンマ冷凍すり身から製造した一段加熱および二段加熱ゲルを示しました。これら加熱ゲルの色調は、0ヶ月目でL*（明るさ：数値が大きくなるほど白に近づく)、a*（赤色・緑色を示す数値で大きいほど赤色の度合いが強くなる）およびb*（黄色・青色を示す数値で大きくなるほど黄色の度合いが強くなる）は一段加熱ゲルで、それぞれ68.0、1.7および15.0、二段加熱ゲルで、それぞれ68.6、2.0および14.9でした。また、図示しませんが、これらの値に冷凍貯蔵期間の増加に伴う顕著な変化は認められなかったことから、今回の冷凍貯蔵条件では、サンマ冷凍すり身の加熱ゲルの色調は当初の状態を維持できると考えます。



図４　サンマ冷凍すり身加熱ゲルの色調

まとめ

サンマは冷凍すり原料として利用することが可能であり、そのすり身は単独あるいはスケトウダラなど他魚種のすり身との併用による練り製品原料や、農畜産物との混合による複合食品素材として、広い範囲で利用できるものと考えます。

なお、本研究は、農林水産省農林水産技術会議の「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業（海外輸出促進型研究開発事業・サンマのグローバル商品化のための高鮮度・高効率加工技術の開発)」により実施しました。

参考文献

１）上野康弘，巣山　哲，中神正康，大島和浩，伊藤正木：平成19年度サンマ太平洋北西部系群の資源評価．平成19年度我が国周辺水域の漁業資源評価（魚種別系群別資源評価・TAC種)，第１分冊，水産庁増殖推進部･独立行政法人水産総合研究センター，東京．2008; 220-265.

（北川　雅彦、武田　浩郁　釧路水試加工利用部
報文番号Ｂ2339）

北水試百年こぼれ話　⑥稚内水産試験場庁舎の百年の歩み

キーワード：北海道水産試験場員駐在所、宗谷支場、稚内支場、稚内水産試験場、百周年、庁舎の歩み、稚内市街の大火

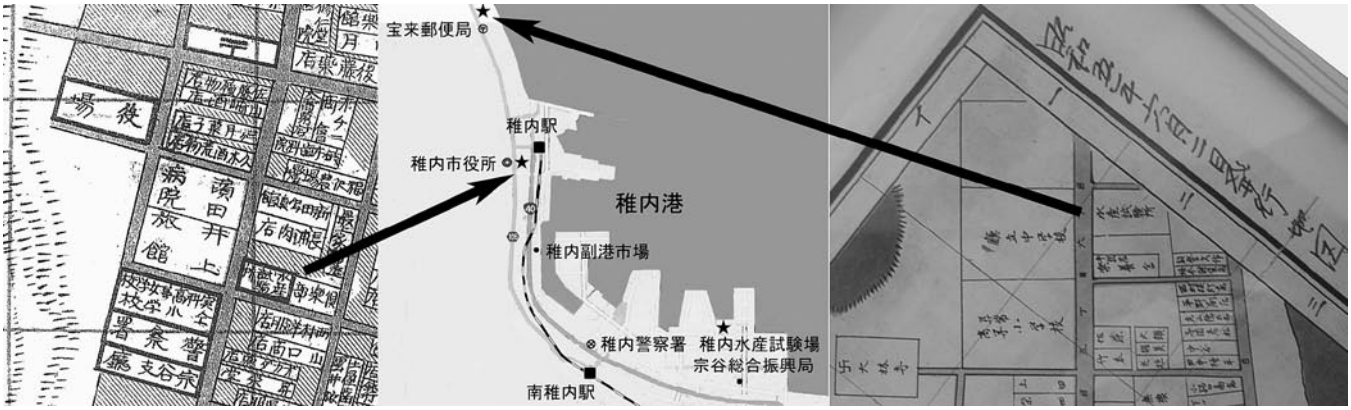


図１　稚内水産試験場庁舎の歴代設置場所（中央の地図：現在の稚内市街略地図の★印）、左の地図：昭和元年の稚内市街地図の役場周辺部分、右の地図：昭和五年の稚内市街地図の宝来地区部分

稚内水産試験場は、明治43（1910）年10月30日に、稚内に北海道水産試験場員駐在所として設置されてから、平成22年で百年となりました。明治43年と言えば、日韓併合という世相の年であり、北海道では深川～留萌間に鉄道が開通し、洞爺湖岸に温泉が湧出した年でもありました。今回は、稚内水産試験場の開設百年を記念して、庁舎の設置場所の変遷を中心に調べてみました。

稚内では市街地がほぼ全焼する火災が３回発生しています。最初は明治44年５月、２回目は昭和３年10月、３回目は昭和５年11月です。駐在所が設置されていた稚内町本通り北１丁目地区（図１左）の建物は最初の火災で全焼していることから、大正５（1916）年に宗谷支場となった現存する最も古い庁舎の写真（写真１）は、当然火災後同所に建てられたと考えられます。昭和元（1926）年の市街地図から、現在の稚内市役所前庭の向かいに建つ丹羽ビルの敷地が最初の設置場所とわかりました。写真１の右端下の奥には別の建物の入り口が写っており、その前には道路があると考えられることから、この写真の正門は西側（現在の市役所側）に面していたようです。写っているポプラの木の葉が少ないこと、道路の消火栓らしきものの周りに融雪して凍ったような跡が見え、さらに門柱の下に雪止めの装備らしきものがあることから、早春あるいは初冬の時期のようです。とり

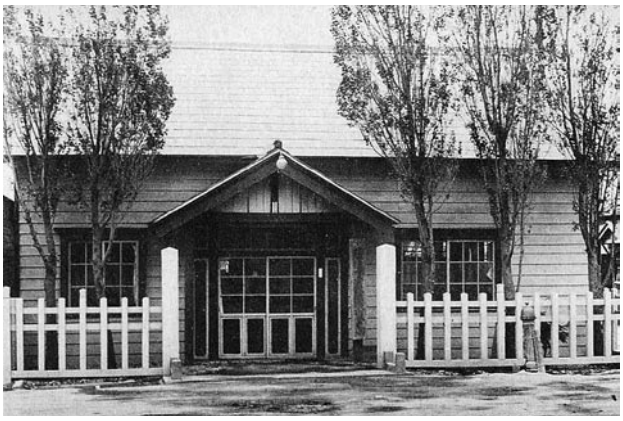


写真１　初代庁舎（宗谷支場、本通り北１）

あえず、この庁舎を初代と呼ぶことにします。

しかし、初代庁舎は、昭和３（1928）年の火災で全焼し、事務所は宗谷支庁に間借りし、翌年12月に稚内町稚内村トベンナイ（現在の宝来４丁目）に宗谷支場を新築して移りました（写真２）。昭和５（1930）年６月発行の市街地図の端に水産試験所の記載が見え（図１右）、現在と同様に「水産試験所」あるいは「水産試験場」と一般に呼ばれていたことがわかります。二代目庁舎は、昭和５年11月の火災の類焼は免れて、その後、昭和６年の稚内支場への名称変更、戦後の北海道立水産試験場稚内支場、そして昭和39（1964）年の北海道立稚内水産試験場への機構改革を経て、昭和42（1967）年まで36年間も使われました。



写真２　二代目庁舎（稚内村トベンナイ）



写真３　昭和38年稚内支場正面入り口前での職員写真（福田敏光氏提供）



写真４　三代目庁舎（宝来４丁目）

北水試百周年記念誌に掲載された昭和39年の最後の支場時代の職員写真（写真３）をみると、庁舎正面入り口前から左右に下りる階段に沿って付けられた２段のコンクリート板の段差をうまく利用して撮った写真であることがわかります。

この時、支場から独立した水試になるということで、現在も続いている職員親睦会が結成され、その名称募集が行われたそうです。その結果、新人であった富田恭司氏提案の「望樺会」が採用されました。念のため、稚内は樺太（現サハリン）を望む地であることを記述しておきます。

昭和42（1967）年12月には、同所に鉄筋コンクリート２階建ての三代目の庁舎が完成します（写真４）。古い木造庁舎の裏（ノシャップ岬側）に棟続きであった加工場を壊して、さらにノシャップ側にずらして新しい加工場を新築して事務所として移り、その後本庁舎を壊して、鉄筋の庁舎を建てたとのことです。この頃、支場から格上げとなった各地の水産試験場でも、ほぼ同じ形の鉄筋庁舎が建てられましたが、稚内水試の庁舎の特徴は、他場が建物中央に正面入り口があったのに対して、北よりの風雪を防ぐため、入り口は南端に設けられたことです。また、屋上まで出られるように階段も作られていました。この宝来４丁目の庁舎前には道路を挟んで中央小学校のグランドがあり、昼の生徒の給食時間に許可を得て、野球の

練習をしていました（写真５）。年末には野球部員が小学校の職員室に酒ビンを持ってお礼のご挨拶に行ったとか・・・。

そして、現在の四代目の庁舎は、平成10（1998）年９月に、稚内港の南東部、天北第１ふ頭と第２ふ頭の間にある、天北ふ頭２号ふ頭物揚場の岸壁の前（末広４丁目）に新築されました（写真６）。この地区の国道寄りには、北海道や国の合同庁舎が建てられており、稚内市の都市計画にも沿った移転地でしたが、水試は飼育施設の取水の関係からより海に近い場所となりました。そのため、当初は酔っぱらったロシア人船員が庁舎に侵入するという事件もあり、前の道路も日本人よりロシア人の方が多いという場所でしたが、平成16（2004）年７月１日にSOLAS条約が発効され、天北ふ頭にフェンスとゲートが設けられたことやロシア船の入港数も減ったこともあり、現在ではトラブルは生じていません。時には、突如水試前の岸壁がチカ釣りの好ポイントとなり、多くの太公望で賑わうこともありますが、バス停からは遠く、なかなか市民の方が気楽に訪れる場所ではありません。そのため、百年記念事業時には、稚内副港市場のギャラリー広場をお借りして出前イベントを行いました（本北水試だよりの記事参照）。



写真５　庁舎を背景に、中央小学校グランドでの昼休みの野球の練習風景（富田恭司氏提供）



写真６　四代目庁舎（末広４丁目）、稚内公園と百年記念塔を背景に

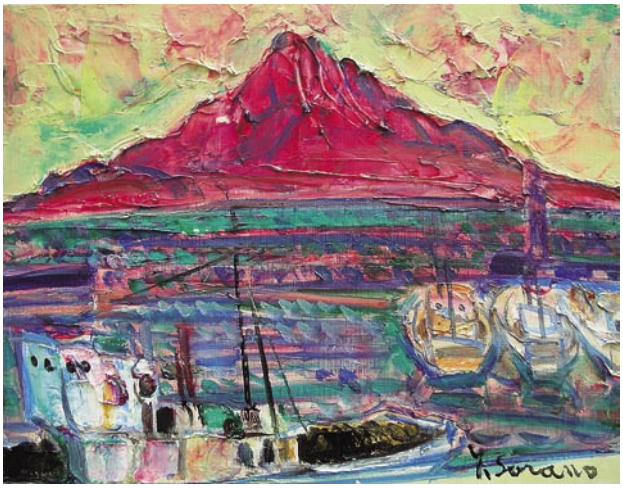


写真７　空野八百蔵画伯の油絵「利尻残照」

なお、宝来４丁目の三代目の庁舎完成時のお祝いとして、昭和43（1968）年に、当時の浜森辰雄稚内市長から、空野八百蔵画伯の「利尻残照」という題の油絵（Ｆ６号）の寄贈を受けました（写真７）。空野画伯は独立美術協会に所属していた広島県呉市出身の、「色の魔術師」と呼ばれる方だそうです。40余年の時を経て、現在も場長室に飾られています。

最後に、稚内市街地図の収集など、多方面でご協力頂いた稚内市東政史総務部次長（現、会計室長）に感謝致します。

（吉田　英雄　稚内水試　場長

報文番号B2340）

各水試発トピックス

「稚内水産試験場開設100周年記念イベント」の開催

キーワード：稚内水試、開設100周年、イベント

はじめに

稚内水産試験場は、わが国最北端の水産試験場として、日本海からオホーツク海にかけての道北海域における水産業を支援するための試験研究を行っていますが、明治43年に北海道水産試験場員駐在所が稚内に設置されてから、平成22年でちょうど100周年を迎えることとなりました。また、水産試験場は平成22年４月１日に地方独立行政法人北海道立総合研究機構の組織としてスタートしました。

このため、稚内水産試験場の開設100周年を記念するとともに、新たな組織となった水産試験場の業務内容等を一般の市民の方々に広く理解してもらうため、平成22年８月７日（土）に稚内市の稚内副港市場ギャラリー広場で「稚内水産試験場開設100周年記念イベント」を開催しました。

記念イベントの開催にあたっては、稚内市の協賛を得るとともに、第50回稚内みなと南極まつりの協賛事業ともなりました。また、当日は夏休み期間中ということもあって親子連れの方が多く、地域住民の皆さんや遠くは道外からの観光客の方々にご参加いただきました。



100周年記念イベントのポスター



会場となった稚内副港市場（港１丁目６番28号）

記念イベントでは、パネル展示や体験コーナー、試験調査船北洋丸の一般公開を行いましたので、これらの内容についてご紹介します。

なお、記念イベントの開催結果については、稚内水試のホームページにも掲載していますので、そちらもご覧ください。

パネル展示

水産試験場の業務内容を紹介するため、多くのパネルを展示しました。水産試験場の概要については、水産試験場のあゆみ、水産研究本部の組織、試験調査船、マリンネット北海道のホームページ、稚内水試の庁舎および試験調査船の変遷について紹介しました。また、稚内水試が実施している研究課題として、ホッケ、イカナゴ、ホタテガイ、ミズダコ、ケガニ、ナマコ、コンブ、トド、日ロ共同調査の研究内容について、概要を展示しまし

た。さらに、水産業について広く理解してもらうため、水産試験場の業務の他に、水産業界の系統団体を紹介するパネルも展示しました。



パネルによる業務の紹介

DVD放映

業務内容の紹介では、パネル以外にも大画面によるDVD映像も放映しました。ちょっと古くなりましたが北海道立水産試験場時代のDVD「試験・研究そして未来」で水産試験場の全体の業務内容を紹介しました。また、試験調査船北洋丸の航海中に撮影した海洋観測やトロール調査の作業状況について、迫力ある映像を放映しました。



DVD放映

加工利用研究の紹介

現在の稚内水産試験場では、水産資源の管理や増殖に関する調査研究を行っていますが、平成６年度以前には水産物の加工利用に関する試験研究も行っていました。そこで、加工利用研究を紹介してもらうため、宗谷管内の巡回加工指導業務を担当している網走水産試験場の加工利用部にもイベントに参加してもらいました。乾燥ナマコの品質基準、マダラ白子の流通技術、マガレイの高付加価値化、アキサケの身色評価法、ホタテ貝柱フレークやオホーツクサーモンの山漬の製造などについてパネルで紹介され、多くの市民が興味深く見学されていました。



加工利用研究のパネル展示

年齢の調べ方

小学生を中心とした子供たちに人気があったのは、やはり実際に触ったり調べたりできる体験コーナーでした。



耳石標本の作製

年齢の調べ方の体験では、魚には耳石があるということや、その耳石で年齢を調べるということ

は、一般の方には新鮮な驚きのようでしたが、子供たちは積極的に耳石標本の作製に参加していました。また、ウニの口は下で肛門は上にあり、肛門の周りの生殖板の輪紋で年齢査定を行うということも、とても興味を持たれたようです。



ウニの年齢査定

プランクトンの観察

魚の餌として海の生産の基礎となるプランクトンも、子供たちの興味を引きました。コペポーダや、端脚類、オキアミ類など、プランクトンの種類はあまり聞き慣れませんが、水産試験場の調査で実際に採集したプランクトンを分類したり、珍しい姿を拡大して観察してもらい、固定した標本は、おみやげに持ち帰ってもらいました。



プランクトンの分類

また、チリメンモンスターも人気があり、ちりめんじゃこの中に紛れ込んだ小さな魚やエビ、タコなど不思議な形の生き物を子供たちが夢中になって探し出していました。



チリメンモンスターをさがせ

タッチプール

体験コーナーの中でも、タッチプールには小さな子供から大人まで多数訪れ、たいへん賑わっていました。やはり､本物の生きている魚やナマコ･ウニ･ヒトデ･ホヤ･貝に手で触れるとあって､タッチプールは常に人だかりでした。



タッチプール

北洋丸一般公開

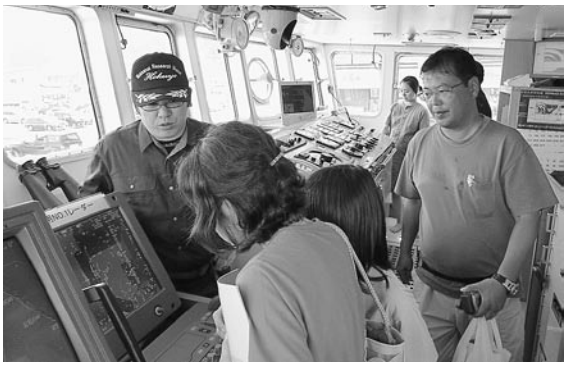
試験調査船北洋丸の一般公開は、稚内副港市場前の岸壁で行いました。午前と午後２回の公開でしたが、水産試験場の船は滅多に見学する機会が

ないとのことで、予定時間を超過するほどの大賑わいでした。

船内のブリッジでは操舵装置やコンパス、レーダー、魚群探知機など、無線室では多くの無線機器について説明を受けていました。また、甲板上では採水器、採泥器、プランクトンネットなどの調査機器が展示され、実際に操作する実演もあり、試験調査船の業務の一端を理解してもらったようです。



北洋丸へ向かう見学者



北洋丸船内の見学



調査機器の展示

ラジオ放送出演

イベント会場の稚内副港市場には、日本最北のFM放送局である「FMわっぴー」のサテライトスタジオがあります。記念イベントの開催中にFMわっぴーの生放送が行われていたことから、稚内水試の総務部長が急きょ生出演することとなり、稚内水試の紹介や記念イベントのPRを行いました。



ＦＭわっぴー生出演

おわりに

今回の記念イベントは、開催した時期や場所が良かったことと天候にも恵まれ、約400人という多くの方に来場してもらいました。また、アンケート調査の結果、「イベントの内容は良かった」という回答が多く、概ね好評のようでしたが、「水試の研究内容をもっとＰＲした方が良い」という声も寄せられており、普及・広報の重要性を痛感したところです。

最後になりますが、記念イベントを成功裏に開催できたことは、稚内市をはじめ、稚内商工会議所や（株）稚内副港サービス、さらに水産関係機関から多くのご協力をいただいたためですので、改めてお礼を申し上げたいと思います。

（中明　幸広　稚内水試調査研究部

報文番号B2341）

各水試発トピックス

「余市紅志高校の体験授業」を実施

平成22年８月24日から27日にかけて、余市紅志高校１年生の生徒約140名が中央水試を訪れ「環境基礎（食文化）」に関する体験授業を行いました。今般の体験授業は、本年度から開校した余市紅志高校（余市、仁木商業、古平高校が統合）では環境問題を学ぶ必須項目が設けられ、これに中央水試が協力し、「食文化」をテーマに加工実習を実施したものです。

参加した生徒達はまず、１階ギャラリーで「食料の未来を確かなものに」と題したDVDを鑑賞した後、加工実験室でカラフトマスを原料に用いたフレーク作りを体験しました。生徒達は当水試の職員から手ほどきを受け、馴れない手つきながらも一生懸命体験授業に取り組み、食文化の重要性について学んでいました。

（古明地　恵一　水研本部企画調整部）

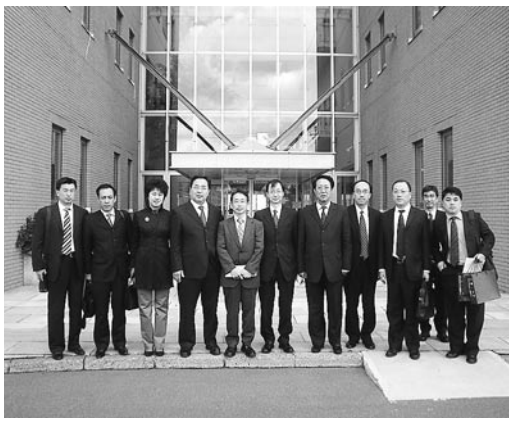




「中華人民共和国大連市幹部代表団来場」

平成22年10月18日、中華人民共和国大連市幹部代表団８名が中央水試を訪れました。代表団は外務省が招へいする「21世紀パートナーシップ促進事業」の一環で来場されたもので、はじめに吉川場長からの歓迎挨拶の後、西内副場長から道総研水産研究本部の概要や、本道の漁業・養殖業に関する現状と水試のかかわりについて説明を行いました。

意見交換では、近年における栽培漁業の取組みについての質問や、相互間での研究交流の可能性など、熱心な意見交換が交わされました。



（古明地　恵一　水研本部企画調整部）

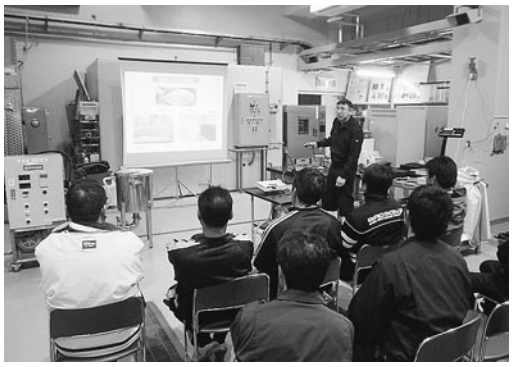
各水試発トピックス

「ヒラメの活け締めに関する技術指導」を実施

平成22年11月24日､中央水産試験場において｢ヒラメの活け締めに関する技術指導｣を行いました。

今般の技術指導は、北海道ぎょれん小樽支店からの要請で、ヒラメの付加価値向上を図るため、東しゃこたん漁協古平地区の漁業者を対象に実施したものです。

はじめに、当場の職員から中央水試で作成した「ヒラメ活け締めマニュアル」を用いて講義を行い､その後､当日の朝に水揚げされたヒラメを使って実地指導を行いました。参加した漁業者は、暴れるヒラメに苦戦しつつも、器用な手つきで効果的な活け締め方法を学んでいました。





（古明地　恵一　水研本部企画調整部）

「ニシンミニプラザ」を実施

平成22年12月13日と15日に小樽市と石狩市において､「ニシンミニプラザ」を開催しました。

これは近年石狩・小樽近辺において漁獲が急増しているニシンについて、付加価値の向上につながる鮮度保持、加工、資源管理の話や、最近の産卵状況等に関する情報提供を中央水試から行い、関係者と意見交換する目的で開催したものです。

当日は沢山の漁業者や行政関係者らが参加し、中央水試の職員から情報提供された内容に関して活発な質疑応答が行われました。



（三坂　尚行　　水研本部企画調整部）

各水試発トピックス

最近開催したイベントと参加したイベント

平成22年８月にサッポロファクトリーで開催された「2010サイエンス・パーク」については「北水試だより81号」に掲載されていますので、ここではそれ以降にさけます内水試が参加・開催したイベントを紹介します。

【サケ学講座】

さけます内水試と恵庭市教育委員会の共催で、市民オープンカレッジ「サケ学講座」を９月21日、10月２日、10月13日の３回にわたって開催しました。延べ82名の市民を対象に、サケに関する講義や、市内を流れる漁川での産卵観察などを行っています。詳しくはさけます内水試の広報誌「魚と水47-３号」をご覧ください。

【生物多様性フォーラム】

北海道主催で９月25日にサッポロファクトリーで開催されました。パネルトークの他、展示コーナーが設けられ、企業や財団など10団体ほどが出展しています。道総研からは環境保全に関係する調査研究を行っているさけます内水試と環境科学研究センター、林業試験場が参加しています。パネル展示の他、さけます内水試からは北海道に生息する15種類の淡水魚とモクズガニ、スジエビを水槽展示しました。また、外来魚としてブラックバスとブルーギルの剥製も展示しています。



生物多様性フォーラム

【道総研ランチタイムセミナー】

７月から月１回、北海道庁ロビーで昼休みを利用し､「お昼の科学」と題してランチタイムセミナーを開催しています。10月は特集として「北海道の生物多様性と私たちの暮らし－害獣・希少種・外来種とのつきあいかた－」というテーマで、12～15日の４日間、さけます内水試と林業試験場、環境科学研究センターの職員が講演を行いました。さけます内水試は10月14日に、外来種ブラウントラウトと希少種イトウについて研究成果などを紹介しています。詳しくは「魚と水47-３号」をご覧ください。



道総研ランチタイムセミナー

【ビジネスEXPO】

11月11～12日にアクセスサッポロで「第24回北海道技術・ビジネス交流会」が開催されました。「北海道未来づくり環境展2010」や「ものづくりフォーラム2010」､「資源リサイクルフォーラム」などが同時開催され、200以上の企業や団体、自治体、大学などが商品や業務内容などのアピールをしました。道総研としても、さけます内水試・工業試験場・地質研究所・環境科学研究センター・林業試験場・林産試験場･食品加工研究センターが出展しています。

（杉若　圭一　さけます内水試内水面資源部）

各水試発トピックス

山漬けに続き、魚醤油も道産食品独自認証制度の認証を受けました

昨年８月、一昨年のカラフトマスの山漬けに引き続き、カラフトマスとアキサケを原料とした魚醤油「鱒次郎」と「鮭太郎」が道産食品独自認証制度の認証を受けました。これらは、いずれも網走水試が技術支援を行い、網走第一水産加工業協同組合が製造した製品です。

道産食品独自認証制度（きらりっぷ）は北海道ならではの自然環境や高い技術を活かして生産される安全で優れた道産品を認証する制度です。原材料や生産工程、衛生管理、オリジナリティなどの基準をクリアしたものだけが認証されます（制度の詳細は北海道農政部食の安全推進局食品政策課ホームページhttp://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/shs/shokuan/seido.htmを参照して下さい）。

魚醤油の「鱒次郎」と「鮭太郎」の特徴は、米麹と酵素によりじっくり熟成させ、旨みとこくを増したことです。また、用途は煮物などの和食に限らず、洋食、中華などあらゆる料理に合うそうです。なお、この製品は東京農業大学や食品加工研究センター（道総研）からも技術支援を受けています。

一方、一昨年認証を受けたカラフトマス山漬け（製品名「熟成塩蔵からふとます山漬け－あばしり鱒」）は、網走前浜産のカラフトマスを原料とし、人手をかけ昔ながらの製法で作られた製品です。カラフトマスはサケに比べて脂の乗りが良いことからこちらも好評のようです。網走水試は、製品化に先立ち基礎研究を行うとともに、網走第一水産加工業協同組合の協力も得ながら平成19年に「オホーツクサーモン（カラフトマス）山漬け製造マニュアル」を作成、公表（http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/abashiri/kakou_HP/K-seika.htm）しています。



写真１　魚醤油「鱒次郎」と「鮭太郎」



写真２　山漬け（製品名「熟成塩蔵からふとます山漬け-あばしり鱒」）

（飯田 訓之　網走水試加工利用部）

編集　水産研究本部出版物編集委員会

委員長　野俣　　洋
委　員　高柳　志朗　田中　伊織　蔵田　　護　干川　　裕
今村　琢磨　蛯谷　幸司　杉若　圭一　小出　展久
永田　光博　佐々木義隆
事務局　古明地恵一

＊　＊　＊　＊　＊

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

釧路水産試験場加工利用部
085-0027　釧路市仲浜町４－２５
電話　0154（24）7083
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

網走水産試験場加工利用部
094-0011　紋別市港町７－８－５
電話　0158（23）3266
FAX　0158（23）3352

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82号

平成23年３月４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