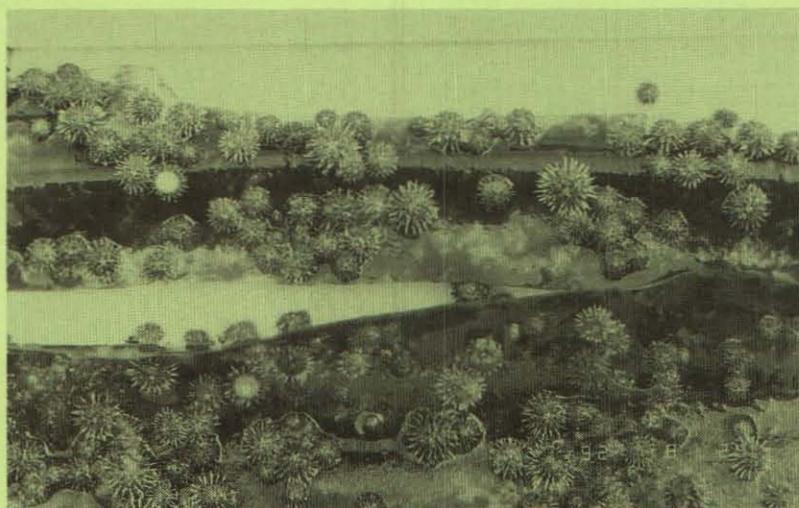


釧路水試だより

68



餌料のコンブに群がる人工種苗生産稚ウニ(エゾバフンウニ)

- 道東海域の浮魚類の水揚変動と魚種交替
- 地域特産種増殖技術開発事業
ホッキガイの積極的な増殖にむけて(その2)
- 輸入、養殖サケ・マス類の原料特性

平成4年12月

北海道立釧路水産試験場

道東海域の浮魚類の

水揚変動と魚種交替

小林 喬

はじめに

いま、道東地方の各浜では、マイワシ消滅後の魚種交替が大きな話題となっている。

それは、当海域でマサバ・マイワシを三十年代も獲り続けてきた巻き網漁業者、マイワシのミールを十六年間に製造してきた加工業者、それに運搬業者や荷受市場などが、今後の経営の参考とするため、次の多獲魚はどれになるかと、強い関心を持っているのである。

この報告は、主に千葉県付近以北沖の太平洋側で漁獲されているサンマ・スルメイカ・マサバ・マイワシなど浮魚類の水揚量などを検討して、今後の動向について若干の考察を行なったものである。関係者の参考になれば、幸である。

1. 道東海域の浮魚類の水揚動向

エリモ岬沖から納沙布岬沖までの道東海域と、その近辺の南千島沖で、現在、漁業として最も重要な浮魚類はサンマ・スルメイカ・マイワシとかつてのマサバを含め四魚種であ

る。これらの魚は、それぞれ北上と南下の際に、全国から集まってきた数百隻の漁船によって漁獲されている。
 それでは、最初に道東海域において一七年前(明治九年)にさかのぼり、そこから現在(平成四年)に至るまで、どの浮魚が、いつ頃、どれだけ多獲されたのか、道東四港

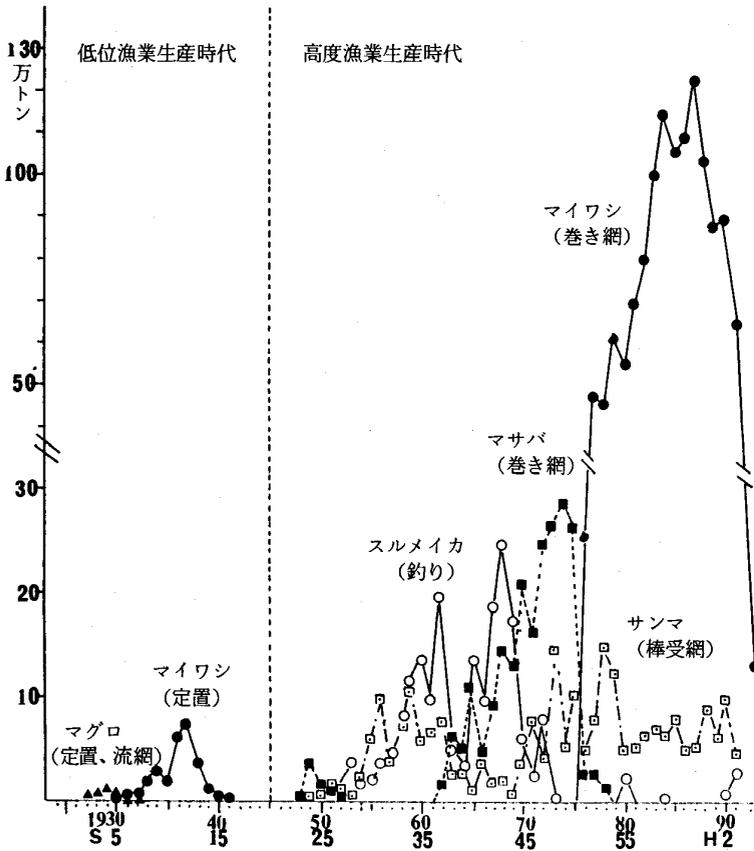


図1 道東海域、浮魚類(マグロ・マイワシ・マサバ・スルメイカ・サンマ)の水揚年変動

花咲・厚岸・釧路・広尾)の総水揚量から探ってみる。

(1) 重要魚種の多様状態

道東海域において、漁業生産手段(定置網・流網)が未発達であった明治・大正そして昭和二十年頃までの浮魚の代表的な漁獲対象は、イワシ類(マイワシ?)であった。

その水揚量(図1)は、明治時代が皆無漁から最高〇・四万トン、大正時代も皆無漁から最高が一・一万トンであった。水揚げが本格化したのは昭和初期からで、最多獲年は、昭和十二年の七・七万トン、その前後の年には四万トンから五万トンと好調であった。一方、その前の大正八年頃より、釧路沖合ではマグロの好漁が続き、昭和四年には、これまで最高の約一・一万トンが水揚げされた。

両種の水揚量は、その当時としては非常に多く、中でもイワシ類は変動しつつも、代表的な多獲魚であった。

次に、漁業生産手段が発達し、漁業形態の多様化(巻き網・棒受網・釣り)と、着業隻数の増加や、漁船の装備が近代化してきた昭和二十四年以降、現在に至るまでの、浮魚重要魚種の多獲年と、その水揚量を述べる。

まず、マサバが昭和二十四年に三・七万トン水揚げされた。続いてサンマが昭和三十一年に十万トン台、またスルメイカが昭和三十一年に二十万トン台、同四十三年には二十五

万トン台、さらに十三年振りに出現したマサバは、昭和四十七年から同五十年まで毎年二十五万トン前後も水揚げされた。そして昭和五十一年にはマサバが消滅し、マイワシが大量に出現した。すなわち、マサバからマイワシへと魚種が交替した。それ以降、マイワシの水揚量は年々増加して昭和五十八年には百万トンを突破した。この大豊漁は、六カ年間も続いた。この水揚数量は、サンマの十倍強、スルメイカ・マサバの四倍強でマイワシが圧倒的に多く、多獲魚の王座に輝いた。

(2) 優占種の出現期間

それでは、道東海域及び南千島海域における浮魚資源の動向が、全国的に注目され始めた昭和三十年以降、現在に至るまでの優占種の出現動向(図2)を述べる。

まず、サンマとスルメイカ両種が優占種として出現した時代は、昭和三十年から同三十七年まで八カ年、続いてマサバとスルメイカが優占種として出現した時代が、昭和三十八年から同四十四年まで七カ年であった。次にマサバが優占種として出現した時代が、昭和四十五年から同五十年まで六カ年間続いた。昭和五十一年以後は、マイワシが卓越して出現し、その時代は平成三年まで、十六年間も続いた。しかし、平成四年になるとマイワシの水揚量が十四万トン台で終り、過去最高量の1/4まで激減した。優占種マイワシが、まさ

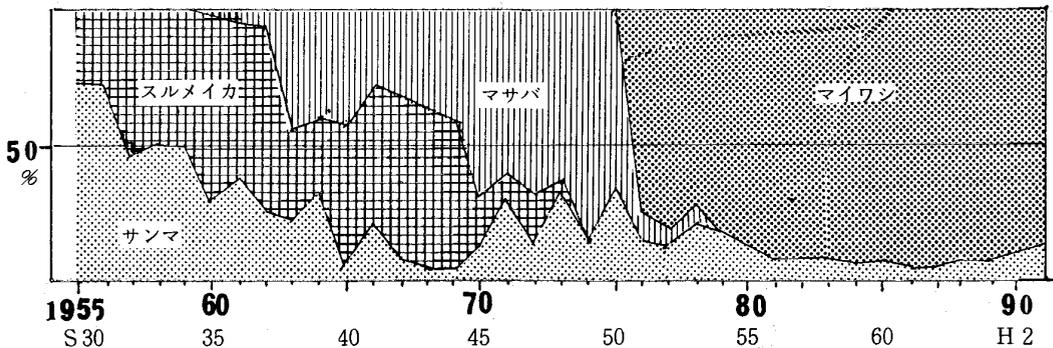


図2 道東海域、浮魚類の水揚量比率(道東四港計)

に他魚種にかわろうとしている。

(3) マサバ・マイワシの特徴的な水揚げ年変動

マサバ・マイワシ水揚げの年変動は、まともに獲れ始めた年から、水揚量が上昇して最多獲に達するまでの年数と、その後、水揚量が引き続き高水準で安定している年数と、さらに、それから極端に落ち込むまでの年数に、それぞれ一定の傾向がみられる。すなわち、マサバでは、巻き網の着集隻数が安定してからの水揚上昇年は昭和三十七年から同四十五年まで九カ年、さらに二十五万トン前後の最多獲期間がその年から六カ年間続いた。そして、この水準からの下降年は、昭和五十一年以降三カ年であった。

次に、マイワシでは、昭和五十一年以降水揚量が年々上昇して道東四港で百万トン台の高水準に達したのは、八年後の昭和五十八年であった。そして百万トンから百二十万トンの最多獲安定期がその年から六年間も続いた。この水準からの下降年は、平成元年以降四カ年であった。

以上、要約すると、マイワシとマサバの漁獲年数はよく類似しており、水揚上昇年が八年〜九年、最多獲安定期が六年間である。その水揚げが大幅に下降するのは、三年〜四年間である。水揚量が多いのは、一般に群が大きく(一操業当りの平均漁獲量)、この数も

多いためである。しかし群が小さくなり、その数も減ってくる、操業回数を増やしても、水揚量は低下してくる。

2. 浮魚の資源状態

種の内部には、一般に「独自に大きな群を作って移動回遊や、再生産を繰り返す、餌をめぐっての種内関係や、海況及び漁業の影響を受けながら、個体の数が増えたり、減ったり」している。それを、系統群と呼んでいる。それでは、主に本州太平洋中部以北から道東海域及びその近辺で漁獲されているマイワシ・マサバ・サンマ・スルメイカ四魚種の系群単位の資源状態(図3)や、漁場形成などを述べる。

(1) マイワシ太平洋系群

この系群の主な産卵期は、二月から五月である。産卵場は、本州中部の房総沖から九州薩南沖の黒潮流域内である。漁場形成範囲は、主として常盤から三陸及び道東や南千島の沿岸域で、産卵場よりも北側である。漁獲の対象は、大部分未成魚や成魚索餌群である。

この資源は、昭和四十七年から増え始めた。その後、年々増加して年間の総水揚量がこの系群だけで百万トンに達したのは、五年後の昭和五十二年、そして同五十六年には二百万トン台、さらにその二年後には最多獲の三百万トンになり、この水準が五年間も続いた。

水揚量が低下を始めたのは、平成元年以降である。この水揚げ動向は、道東海域も同じ傾向である。

ところで、資源量の増加と減少で注目されることは、第一に年令組成の変化である。資源量が豊かな時代の漁獲物は、小・中羽が主体で大羽も多く、多年令構成(一、二、三年魚)で占められ、それが安定して出現していた。しかし資源量が低下してくると、若令魚の加入が少なくなつて大羽(三、四年魚、四、五年魚)のみとなり、年令組成が高令化した。第二は漁場範囲(生活域)の拡大と北進・縮小と南退である。すなわち、資源量が増えてくると、主漁場は、従来の本州中部付近から北部の道東や南千島の沿岸域とまた分布域は同沖合域(黒潮北上分枝域)にも拡大した。しかし、最近(平成四年)、資源量が減少してくると、漁場は北部海域(道東沖)などから後退・縮小し、かつての不漁時代(図4-1)に似てきた。

資源減少の原因は、産卵量が多いにもかかわらずその後、成長・発育して小・中羽になるまでの生き残りが悪いためと言われている。それに最近(平成四年)では、九州薩南沖の産卵場の縮小もあげられている。この資源が再び回復してくるのは、過去の例からみて、数十年先であろう。

(2) マサバ太平洋系群

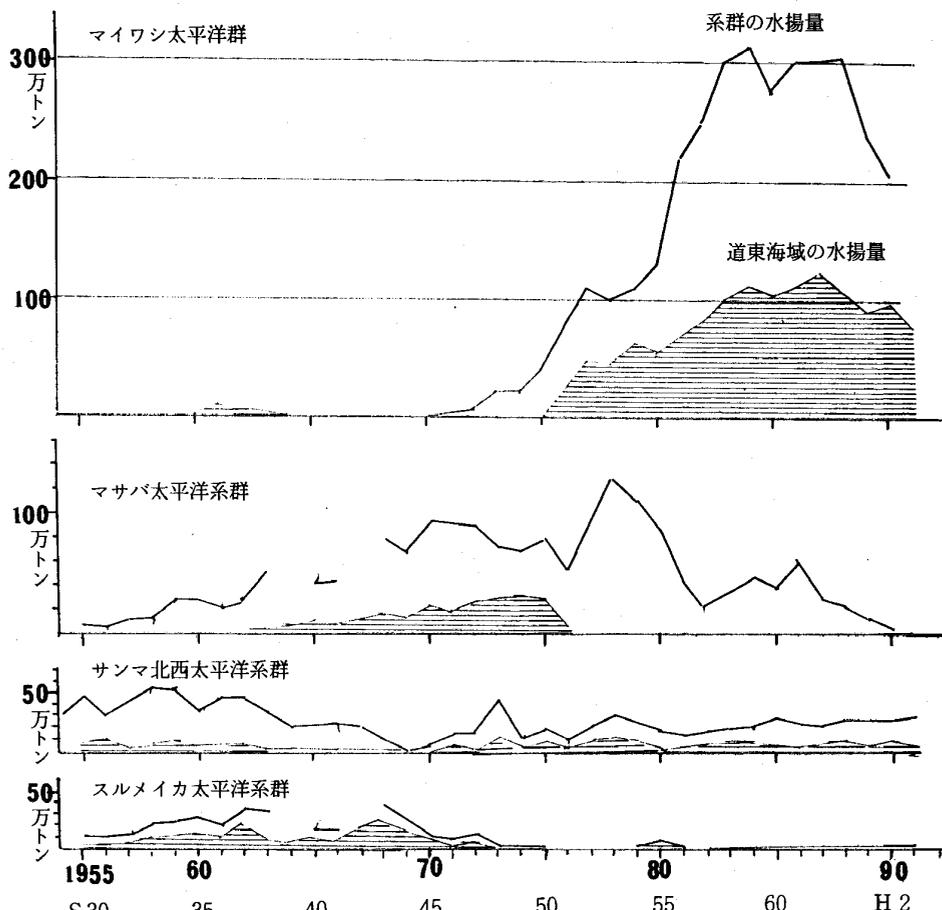


図3 浮魚(マイワシ・マサバ・サンマ・スルメイカ)太平洋系群の水揚量の年変動

この系群の主産卵期は、三月から六月である。産卵場は、伊豆諸島周辺である。漁場形成範囲は、関東近海から常盤、三陸沖と、かつての道東近海である。漁獲の対象は、北上・南下の索餌群とそれに産卵前期群などが加わる。

この資源は、昭和三十二年頃から増加し、水揚量が本格的になったのは、昭和三十八年以降である。最多獲年は昭和五十三年・同五十四年の百三十万トンと、百十万トンであった。水揚げが減少を始めたのは昭和五十八年、それが急激に低下したのは昭和六十二年以降である。資源量の豊度と魚体組成の変化をみると、豊漁時代の魚体は中・大型魚であったのが、不漁時代に入ると中・小型魚に変わった。また資源量の豊度と漁場形成範囲の拡大・縮小(図4-②)は、マイワシのそれと同じ様である。

マサバ資源は、現在、最悪の状態である。道東近海では、巻き網で獲るような魚群は全く出現していない。その原因は、産卵量や未成魚・成魚の数が極端に少ないためである。特に、昭和五十三・五十四年には三陸近海などで漁獲の強い影響によって、成魚・未成魚の数が著るしく減少し、それが再生産を悪化させたようだ。

ところで、平成四年、エリモ岬南東沖合などで、当才魚(体長二十cm位)の小サバがサ

ンマ樺受網で混獲されたり、発見頻度も多かった。これは、近年珍らしい現象であり、翌年もそれが出現するかは、不明である。それにしても、当面、この当才魚が発育して成魚となり、産卵が終るまでの三年〜四年間は、大切に保護する必要がある。

(3) サンマ北西太平洋系群

この系群の主な産卵期は、十月から翌年の

五月頃までである。産卵場は、主に三陸や常盤沖から四国沖の黒潮流域及び、同北上分枝域の周辺である。漁獲の対象は、体長二十四cm〜二十八cmの中型魚と三十cm〜三十二cmの大型と特大型魚などである。

この漁業は、流網から樺受網に変わったのが昭和二十四年頃からである。その後、着業隻数の増加もあって、水揚げが急増し年間四十万トンから五十万トンの豊漁時代に入ったのは、昭和三十年から同三十七年までで八年間も続いた。この水揚量はその後、変動しながら増・減し、最低になったのは、昭和四十四年の五万トン台であった。この原因は定かでない。資源が回復し、水揚量が二十万トン台から三十万トン台に安定してきたのは昭和五十七年以降である。ただし、この数量は、獲

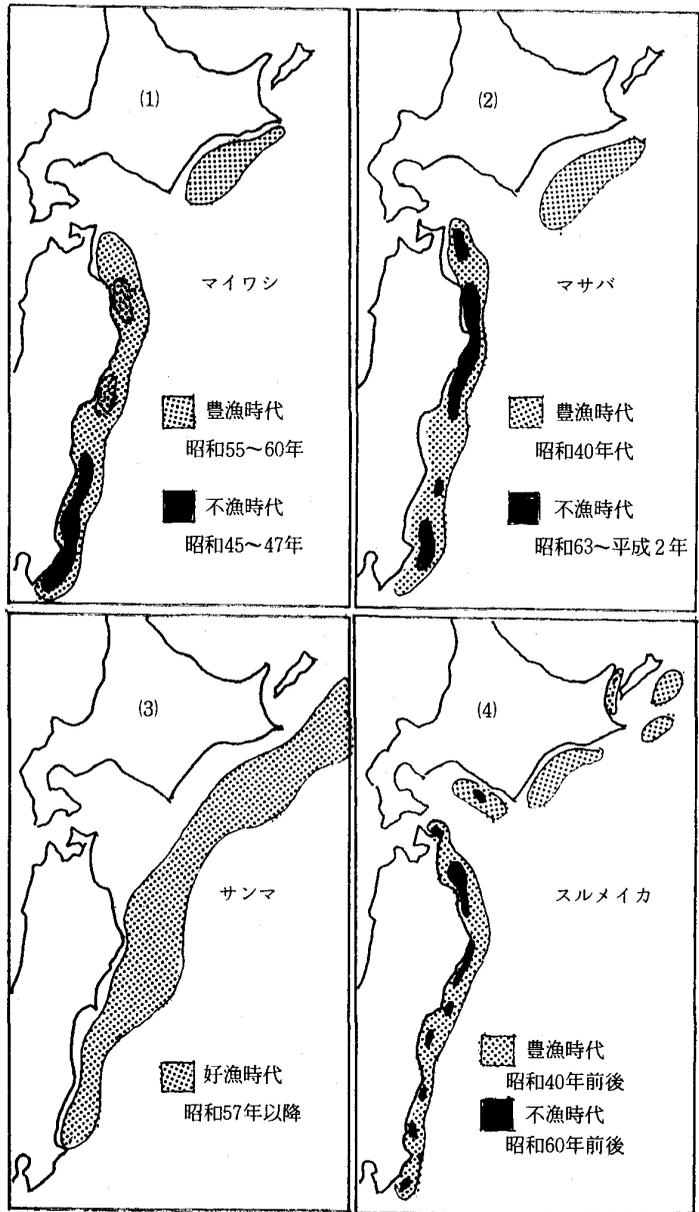


図4 浮魚太平洋系群の豊漁と不漁時代の漁場形成

れすぎて魚価が安くなり、そのために水揚制限を行なった結果である。サンマ資源は現在も多いようなので、自由操業であれば、四十万トン位の水揚げは可能であろう。

(4) スルメイカ太平洋系群

この系群の産卵期は、主に十一月から二月の冬期間である。産卵場は、本州太平洋側と同日日本海側の中南部沿岸域と九州西部及び支那海である。漁獲の対象は、主に北上と南下の索餌群である。

水揚量が多くなり、二十万トンから三十万トン台の豊漁時代に入ったのは、昭和三十三年から同四十四年の十二年間であった。この豊漁時代の主漁場は、道東（釧路・広尾）沖と根室海峡（羅臼沖）及び南千島周辺海域に片寄っていた。不漁時代は、昭和四十五年頃から続き、漁場も日高沖、八戸沖、三陸沖に南偏し、その規模も小さかった(図4-④)。

ところで、原因は不明であるが、平成二年以降、まとまった漁場が釧路沖から広尾沖や羅臼沖にも形成された。水揚量も、道東海域と根室海峡を含め近年（昭和六十年～同六十二年）百トン以下と大不漁であったのが、平成三年には二・八万トンと急増(図5)し、さらに平成四年には前年を上回る好漁が続いている。また釧路・羅臼港では獲れすぎて、漁獲制限も行なった。これらのことから、釧路沖や羅臼沖のスルメイカ資源は、確かに回

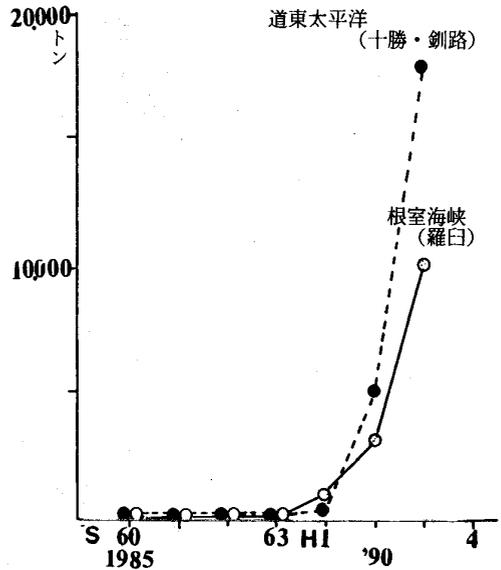


図5 近年の道東太平洋と根室海峡のスルメイカ水揚量

復しているようだ。

3. 最近の浮魚たちの出現状態

以上、マイワシ・マサバ・サンマ・スルメイカ太平洋系群の資源状態や漁場形成などを概略的に述べてきたが、最近（平成二年～同四年）道東海域及びその周辺で、マイワシ資源の減少にともなう、特に目立ってきたのは他の浮魚たちの資源や生態の変化である。

それは、前にも述べたが、スルメイカ資源の増加及び漁場の拡大と北偏、カタクチイワシの出現、マサバ当才魚の出現、サンマ特大型魚（体長三十一、三十二cm）と超肥満体の

出現などである。このことは生物社会の中である種の資源は、他の種（種間関係）と深い関係を持ちながら、増加と減少をくり返しているためであり、それが諸属性（肥満度、成長など）にも影響を与えたのであろう。

4. 魚種交替の過程

魚種交替の内容は、「ある海域（生活域）を数魚種で利用している場合、これまで大量に獲れていた魚が、資源量が大幅に減ったため獲れなくなり、それかわって別の魚が増え、大量に獲れる」ことである。このような現象は突然おこることなく、数年前から他の漁業による多量の混獲などで兆候がみられる。

それでは、道東海域における魚種交替の移行過程を明らかにするため、参考として過去にマサバからマイワシにかわる前・後の三カ年（昭和五十年～同五十二年）と、最近マイワシから他の魚種にかわりつつある三カ年（平成二年～同四年）の漁場形成や漁獲物及び一操業当り漁獲量の変化について、検討した結果を述べる。

(1) マサバからマイワシへの移行

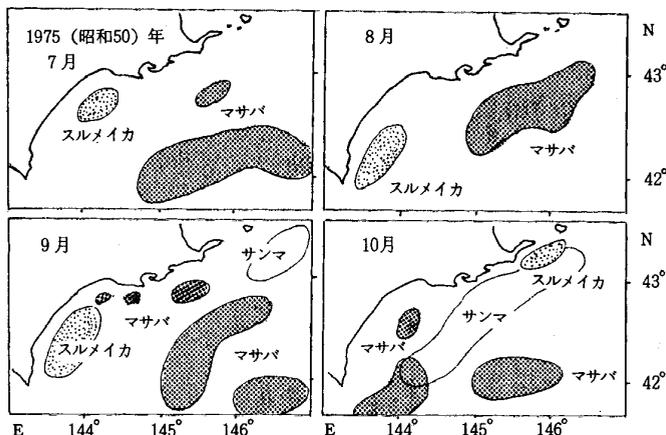


図6-1) マサバからマイワシに代る浮魚類の漁場図(1975)

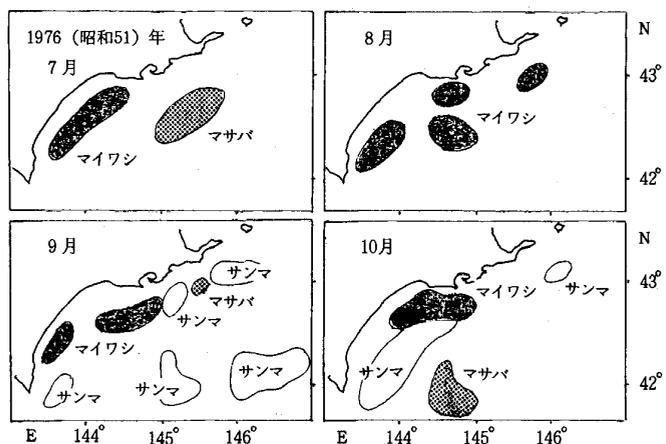


図6-2) マサバからマイワシに代る浮魚類の漁場図(1976)

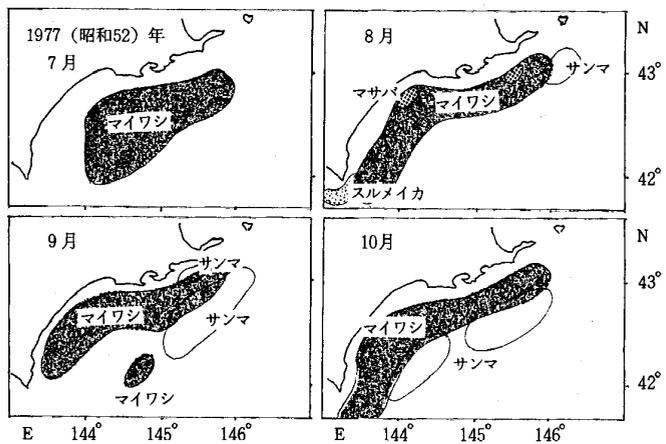


図6-3) マサバからマイワシに代る浮魚類の漁場図(1977)

マサバからマイワシにかわる三年前の昭和四十八年から、マサバ巻き網、サンマ棒受網、さらに定置網などによって、マイワシが大量に混獲されていた。それでも昭和五十年までは、マサバの水揚量は他の魚種(サンマ、スルメイカ)よりも多く、漁場についても優占していた。それに漁獲物は資源量の多かった時と同様、体長三十・三十一cmを中心とした三・四年魚(中・大型)で占められていた。

一方、釧路から広尾の沿岸漁場には、数年振りにスルメイカ漁場が形成された(図6-1)。ところで、翌昭和五十一年に入ると、道東沿岸域一帯はマイワシが漁期始めの七月から優占的に出現し、大きな漁場を形成した。それに対してマサバの漁場範囲は、前年よりも大幅に縮小した(図6-2)。この頃の巻き網の漁獲物は、マイワシにマサバが混り、魚種組成が変わった。そして昭和五十二年に入

ると道東の沿岸域から沖合域は、完全にマイワシ漁場によって独占された(図6-3)。ともなうマイワシの水揚量は、昭和五十一年に約三十万トンであったのが、翌五十二年には四十八万トンと一・六倍も増加した。この頃の一操業当り漁獲量は多いときで千トン(推定)位にもなり、運搬船に積みきれず海中投棄したり、また群が大きいため破網したこともあった。

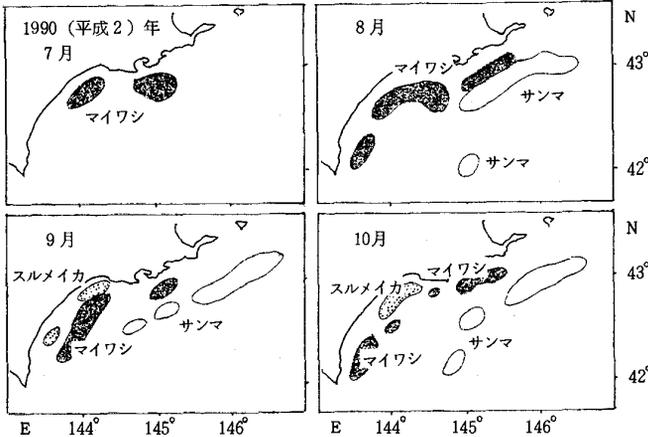


図7-1) マイワシから他魚種に代る浮魚類の漁場図(1990)

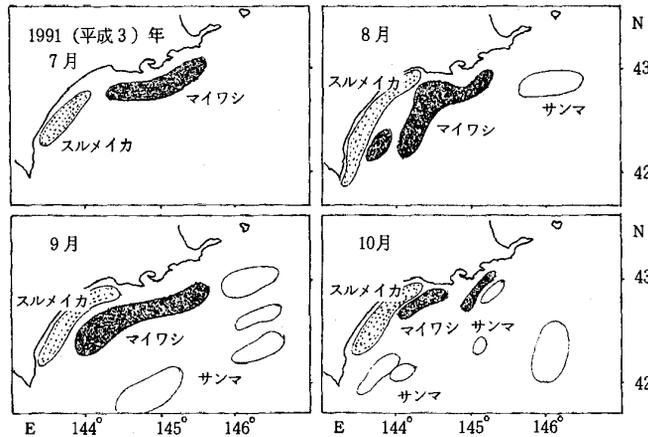


図7-2) マイワシから他魚種に代る浮魚類の漁場図(1991)

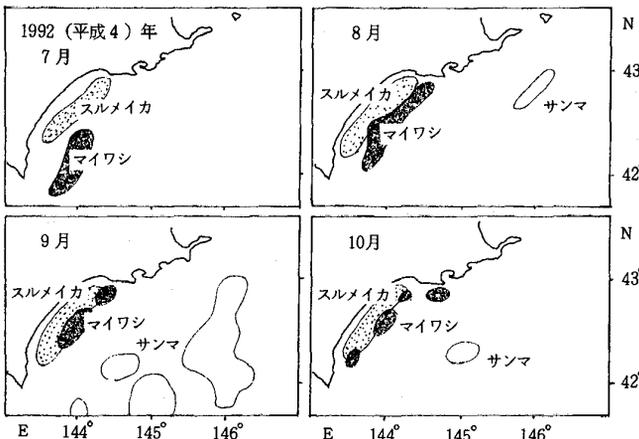


図7-3) マイワシから他魚種に代る浮魚類の漁場図(1992)

なお、魚種交替が始まった頃のマサバの漁獲物は、型の良い中・大型魚の出現が少なく、主体はすっかり若令化して二十一cm〜二十六cmの小型魚にかわった。一方、マイワシの漁獲物は、大部分十七cm〜十九cmの小・中羽(満一・二年魚)であった。

(2) マイワシから他魚種(スルメイカ・サンマ)への移行

道東海域のマイワシの来遊資源量(一操業

当り平均漁獲量)が減少したのは昭和六十年以降、水揚量が目立って減少したのはそれから四年後の平成元年からである。

ところで、マイワシの漁場範囲の状態をみると、平成二年には、すでに漁期始めの七月から著るしく縮小(図7-1)しており、例年大きな漁場を形成する九月に入っても、漁場規模は回復しなかった。翌年も同様であった(図7-2)。そして平成四年に入ると、

その規模がさらに小さくなった。当然、一操業当り平均漁獲量もかつての昭和五十九年には大群の数が多く、これまでの最高で約三百年を記録していたのが、平成二、三年になると小群主体であるため、両年とも百七十トンとなり、大幅に低下した。

さて、マイワシ資源(水揚)の減少や漁場規模の縮小で注目されることは、スルメイカとサンマの出現である。スルメイカは、平成

二年の九、十月道東沿岸域にまとまった漁場を形成し、翌年以降になると、その漁場はさらに拡大し、かつてマイワシが独占していた釧路沖から広尾沖の沿岸漁場は、完全にスルメイカ漁場にかわった。また、スルメイカ漁場の沖合一帯は、サンマ漁場によって占められている(図7-1(3))。魚種交替は、すでに始まっているとみなされる。

まとめ

以上、道東海域では間もなく、マイワシの姿が消えようとしている。これからの優占種は、すでにふれた通り、スルメイカとサンマにかわり、昭和三十年代にもどるようだ。その後、マサバにかわる可能性もある。

なお、スルメイカとサンマを合わせた水揚げ数量は、両種の資源がマイワシ資源よりも小さいと推定されるので、数量的には期待出来ないであろう。

地域特産種増殖技術開発事業

ホッキガイの積極的な増殖にむけて (その2)

城野 草平

釧路東部地区水産技術普及指導所

本事業については、全体計画を釧路水試だより六十六号(平成三年十月)で説明しましたので詳細は省略しますが、「地域特産種増殖技術開発事業」ということばを初めて耳にされる人もいることと思いますので、もう一度事業の概要を説明しておきます。

この事業は昭和六十三年度から五カ年計画で国の補助を受けて始められ、魚種毎にグループ分けされています。ホッキガイはその中の二枚貝類グループに含まれており、北海道、青森県、宮城県、福島県、茨城県で人工種苗生産、中間育成、資源添加について技術開発を進めてきました。北海道は平成二年度からこの事業に参画しています。人工種苗生産は道南の鹿部町にある栽培漁業総合センターが、中間育成(延べ縄垂下式)は同センターと渡島北部地区水産技術普及指導所が八雲漁業協同組合の協力を得てそれぞれ実施しています。資源添加(海底直蒔きによる中間育成)は釧路水産試験場と釧路東部地区水産技術普及指導所が浜中漁業協同組合の協力を得て実施し

ています。

ここでは釧路水産試験場と釧路東部地区水産技術普及指導所が担当する資源添加(海底直蒔きによる中間育成)についてお話しします。前回(釧路水試だより六十六号)は平成二年十月に第一回目の人工種苗を放流して九カ月後の追跡調査をしたところまでで終わりましたので、今回は以下の二つについてお話ししたいと思います。

- (1) 第一回目の放流種苗の十一カ月後(平成三年九月)の取り上げ
 - (2) 平成三年十月の第二回目の放流と追跡調査
- (1) 第一回目の放流種苗の十一カ月後(平成三年九月)の取り上げ
- 第一回目の放流は平成二年十月十五日におこないました。放流場所は浜中湾の離岸堤岸側の放流区(I、II、III区:各二十五㎡)で、放流数は各区約三三三、三〇〇個体(一、三三三〇個体/㎡)で合計十萬個体、種苗の大きさは平均殻長三・三mmでした。

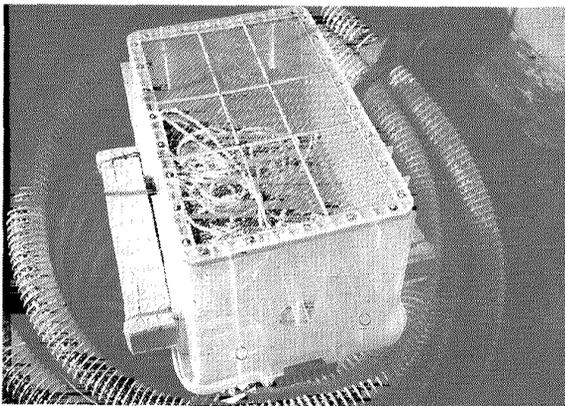


図1-1 エアーリフトの回収器(底面)

(a) 取り上げ方法

放流十一カ月後の取り上げはダイバーによるエアーリフト方式でおこないました。エアーリフトにはフリーカー潜水用のコンプレッサーと通気ホースを用いて二インチの吸い込みホースの先端部に空気を送り込みました。送気量は二百ℓ/min(水深四m)としました。吸い込みホースは全長十mとし、その後端に回収器を連結しました。回収器は市販の蓋付き透明衣装ケース(五九〇×三八四×三二〇mm)の底面に二mmメッシュを張り、発泡スチロールのフロートを側面上部に二個取付けて

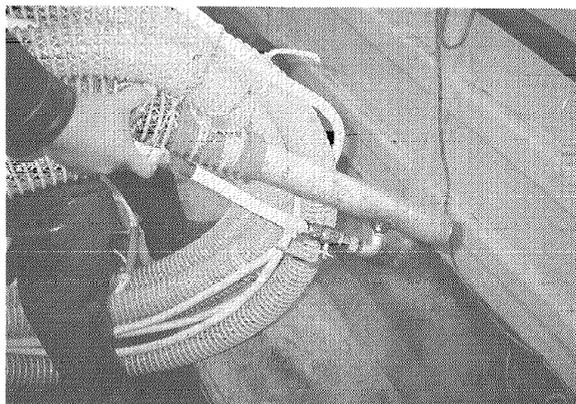


図1-2 エアリフトの吸い込みホース (吸い込み口)

海面に浮かべました。(図1-1、3)
底砂の吸い上げはダイバーが1㎡枠を用い、枠内の砂(厚さ5cm)を完全に吸い上げました。1㎡の底砂の吸い上げに約七分を要しました。回収器は二個用意し、一定面積の砂を吸い上げた後交換しました。

取り上げ結果のうち、放流員の分散状況を図2に、斃死員の分布状況を図3にそれぞれ示しました。放流員と天然員の区別は障害輪の有無でおこない、確実に放流員と思われる個体を測定しました。取り上げには三日間を

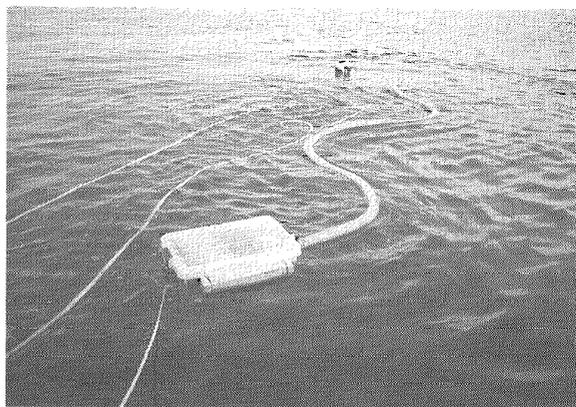


図1-3 エアリフトによる取り上げ状況

要し、回収面積はⅠ、Ⅱ、Ⅲ区の放流区内全部(各二十五㎡)とⅢ区の放流区外(二十㎡)および放流区周辺海域(三十一㎡)の合計一二六㎡でした。エアリフトを用いるとダイバー料は必要ですが、スミス・マッキンタイヤー型採泥器(採集面積:○・○五㎡)と比べると精度の高い調査ができます。ちなみに一二六㎡の採泥を採泥器でおこなうと、なんと二、五〇〇回以上の採泥をしなくてはなりません。一日あたり八〇〇回以上になり、採泥器を使用した経験のある人には重労働である

ることがわかれると思います。

(b) 取り上げ結果

【残留と生残】

残留率は放流区内に残留していた個体数の全放流数(十万個体)に対する割合とし、次式で算出しました。

$$\text{残留率(\%)} = \frac{\text{放流区内の残留数}}{\text{全放流数}} \times 100$$

放流員の放流区内での残留数はⅠ、Ⅱ、Ⅲ区でそれぞれ十四、六、〇個体でした。放流区内の残留数は二十個体、残留率は〇・〇二%でした。

生残率は放流員が集中してみられた範囲内の平均放流員数から推定した生残数の全放流数に対する割合とし、次式で算出しました。

$$\text{生残率(\%)} = \frac{\text{生残数}}{\text{放流員が集中した面積}} \times \frac{\text{全放流数}}{\text{放流員が集中した面積}}$$

今回の取り上げ調査では放流区内と区外から合計二十九個体の放流員が採集されました。放流員は図2の□部分の約三〇、〇〇〇㎡に集中していました。その範囲の実際の採集面積が一〇六㎡で採集個体数が二十九個体

(平均〇・三個体/㎡)であることから生残数は九、〇〇〇個体、生残率は九%と推定しました。

【成長】

放流員の成長は障害輪から判断しました。

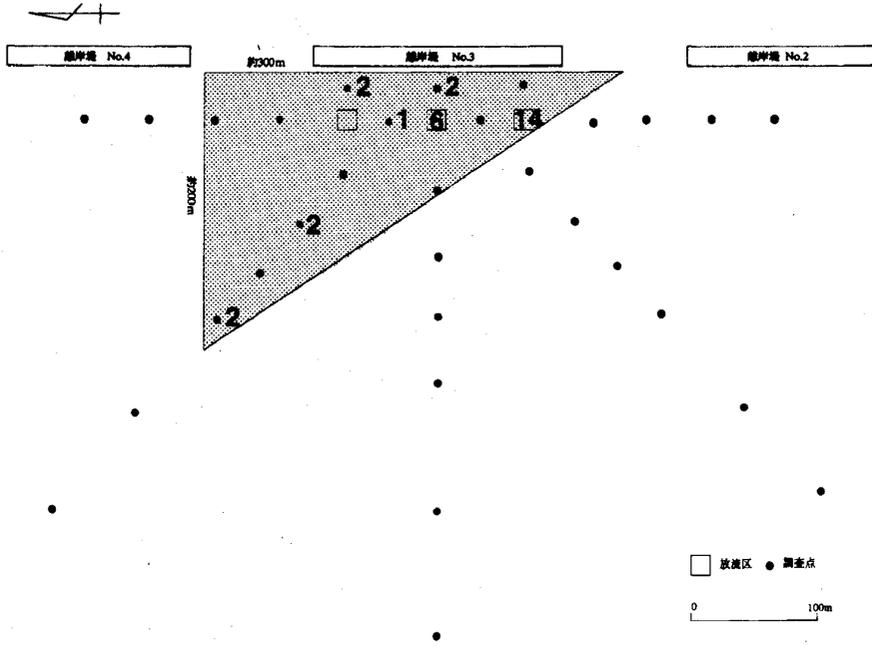


図2 放流貝の分散状況 (数字は採集個体数)

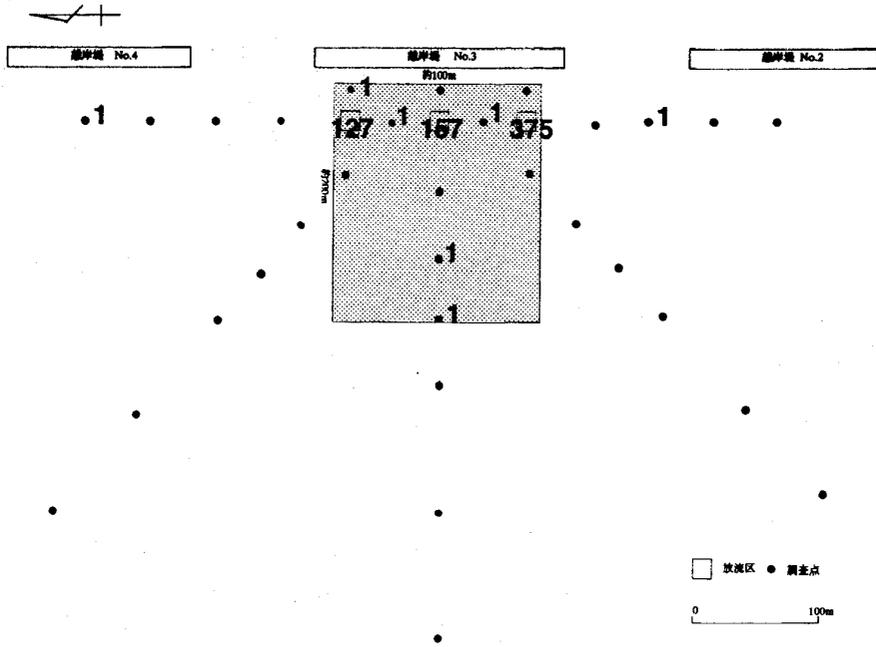


図3 斃死貝の分布状況 (数字は採集片殻数)

斃死貝数から逆算した生残率は約四十多となり、前述の九多に比べると三十一多も多い結果となります。この差は調査した範囲以上に死殻が分散している可能性があること、また食害により殻の形態をとどめていない場合もあって採集されないことなどが原因と思われます。したがって実際の斃死個体数は推定値より多いと考えられます。斃死個体はほと

た。
斃死した放流貝の片殻が取り上げ時に六六九個採集されました。右殻と左殻の割合はほぼ一対一でした。斃死個体は図3の部分の約二〇、〇〇〇㎡から主に採集されました。その範囲の実際の採集面積が一〇五㎡で斃死貝数は三三四個体(平均三・二個体/㎡)であったことから、生残率の算出方法にならって斃死数は約六〇、〇〇〇個体と推定しました。

【斃死】

放流時の平均殻長は三・五mm(二・六〜七・一mm)で、採集された放流貝の平均殻長は五・五mm(三・八〜七・七mm)でした。放流後十一ヶ月間の成長は平均二mm(〇・三〜四・三mm)と極めて悪い結果となりました。
【移動分散】
放流区外で採集された放流貝は九個体で、それらの分散方向は放流区から東または北西方向でした。分散距離はもっとも遠くで放流区から二〇〇mでした。

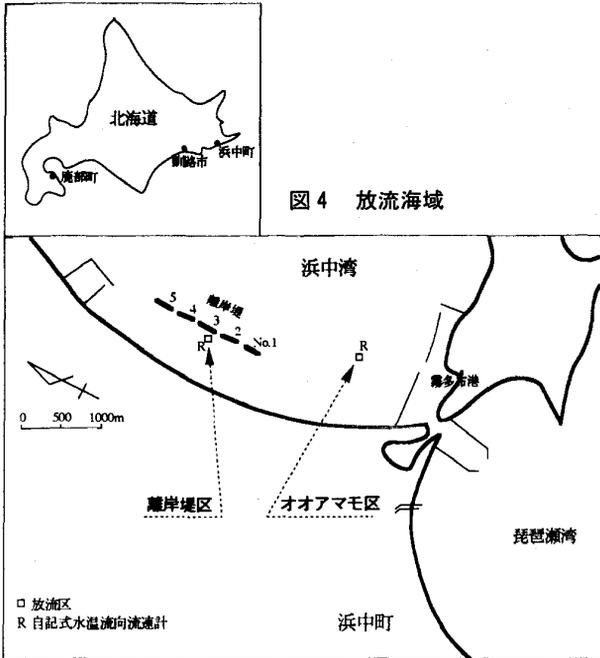


図4 放流海域

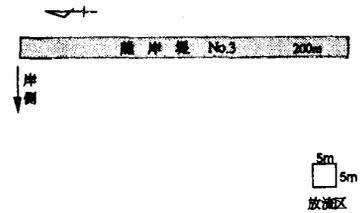


図5 離岸堤区設置状況

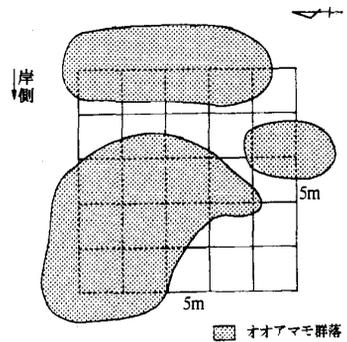


図6 オオアマモ区設置状況

などが成長してから斃死しており、平均殻長は六・四mm(三〜十三mm)でした。斃死放流貝と斃死天然貝は殻の透明度から容易に判断できました。放流貝は放流時の殻が薄く透けて見え、成長後の殻が厚く不透明でした。一方天然貝は殻全体が不透明でした。斃死個体は殻の壊れがなく、死んで間もないと思われました。またタマガイ類に捕食された痕(丸い穴があく)がないことや、ヒトデ類の生息も見られないことから、これらによる被害はないものと思われまます。斃死の原因としては上記以外の生物による被害(例えばヒモムシ類など)、種苗の活力低下、波浪などが考えられます。

(2) 平成三年十月の第二回目の放流と追跡調査

(a) 放流区設定

第二回目の放流は離岸堤岸側(離岸堤区)とオオアマモ生育域(オオアマモ区)にそれぞれ放流区を設けました(図4)。離岸堤区は離岸堤末端部の岸側に設置しました(図5)。ここは平成二年度の放流調査で、もっとも地形変化が少なく、種苗の残留が良好であった部分です。オオアマモ区は三つのパッチ状の群落にまたがっており、オオアマモ生育部と砂地の割合が約六対四になっています(図6)。

(b) 放流事前調査(平成三年九月)

離岸堤区周辺の底質環境は、底砂の中央粒

径 ϕ ・ $0.90 \sim 0.99mm$ 、シルト(泥分)含有率 $2.2 \sim 2.6\%$ 、COD $1.0 \sim 1.8$ 、 $1.7 \sim 2.1mg/g$ 乾泥、全硫化物 $0.1 \sim 0.3mg/g$ 乾泥でした。稚貝の生息環境としては良好な環境であると思われました。オオアマモ区周辺の粒度組成(オオアマモ基部)は中央粒径 ϕ ・ $0.94mm$ 、シルト含有率 2.1% で、離岸堤区とあまり差がなく、特に泥が堆積しているようすも観察されませ

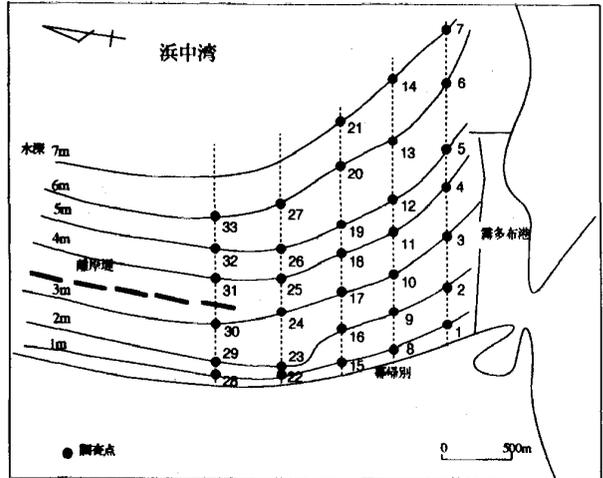
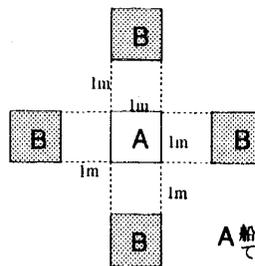


図7 オオアマモ分布調査点



A 船上から枠を落として被度調査と枠取り
B Aから1mの距離で被度調査

図8 各調査点における方形枠設置箇所

表1 オオアマモの被度階級

被度階級	%
5	100
4	75-99
3	50-74
2	25-49
1	1-24
0	0

測定していません。また浜中湾におけるオオアマモ分布調査は平成三年八月におこないました。この調査では図7に示す三十三点(水深 $1m$ ごと)についてオオアマモの被度と現存量を調べ、底砂の採集をおこないました。被度調査は図8に示すように船上から投下した枠(A)とそれを中心とした四方に四枠(B)の $5m$ についておこな

いました。被度は各枠内のオオアマモ量の目視による割合(%)からその平均値を求め、表1に示すように五から〇の六段階で表しました。枠取りは1㎡(図8のA枠)についておこない、採集したオオアマモの株数、葉の枚数、葉の長さ(最大値)、湿重量、乾燥重量(風乾後、80℃で四十八時間)をそれぞれ測定しました。

各調査点の底砂は、中央粒径は〇・〇八八〜〇・一五〇mmの範囲にあり、水深が深くなるにしたがい細粒化の傾向がみられました。シルト含有率も同様に〇・三〜六・三%と水深を追うごとに高くなる傾向がみられました。オオアマモはSt. 5、6、12、13、18、20で生育がみられ、それらの調査点でのシルト含有率は、St. 18で一・一%と他に比べて少なかったものの、三・二〜五・三%の範囲でした。これは水深の増加にしたがいシルト含有率が増加したもので、オオアマモの生育によりシルトが沈積したのではないと思われま

す。オオアマモの分布は四〜六mの水深帯に限られており、平均被度は湾の南側(霧多布港寄り)で高く、北側(離岸堤寄り)ほど低い傾向にありました。被度の高低は海域の静穏度によると考えられるので、浜中湾では湾の南側ほど波浪の影響を受けにくいと思われる。オオアマモの生育状況はアマモに比べて

表2 浜中湾におけるオオアマモの現存量

調査点	水深 m	湿重量 g / ㎡	乾燥重量 g / ㎡	株数 (花株)	葉の枚数	最大葉長 cm	被度
5	5	252	41.2	11 (1)	89	133	3
6	6	330	47.0	23	123	128	2
12	5	660	101.5	30	220	139	2
13	6	456	67.1	20	132	150	2
18	4	484	84.1	21 (2)	160	165	1
20	6	20	7.8	4	17	135	1
オオアマモ区(放流区)	4	873	135.9	47	337	160	4

*葉幅は1.4〜1.6cmの範囲であった。

粗で、株と株の距離は二十cm程度、1㎡あたりの株数はおよそ四十五株でした。また一株の葉の数は四〜五枚、葉長は最高百六十cm、葉幅は一・四〜一・六cmでした(表2)。浜中湾ではこのオオアマモの生育水深帯とホッキガイ稚貝(当年貝)の分布とが一致しており、オオアマモがホッキガイ稚貝の生息になんらかの形で関与しているものと思われる。逆にいえばオオアマモが生育できる環境条件を把握すれば、ホッキガイ稚貝の天然海域での保護育成を考える上で有効な資料となると考えられます。

(c) 人工種苗の輸送と蓄養

平成二年度と同様、平成三年十月八日に殻長二・八〜一七・〇mmの種苗九万個体(沈着一四二日目、平均殻長四・七mm)を鹿部町の栽培漁業総合センターから浜中町まで輸送し、放流まで蓄養をおこないました。また輸送前と輸送後および蓄養後(放流前)に種苗の活力を潜砂試験により判定しました。

平成二年度に放流した種苗は標識を付けませんでした。平成三年度の種苗にはアリザリンレッドSで赤い標識を付けました。

輸送は前年度の反省からハンドリングをできるだけ避ける目的で、種苗を飼育容器のまま水を切った状態で保冷ケースに収容しておこないました。飼育容器は底にポリエチレンネットを張った内寸八〇・三×三八・九×七・

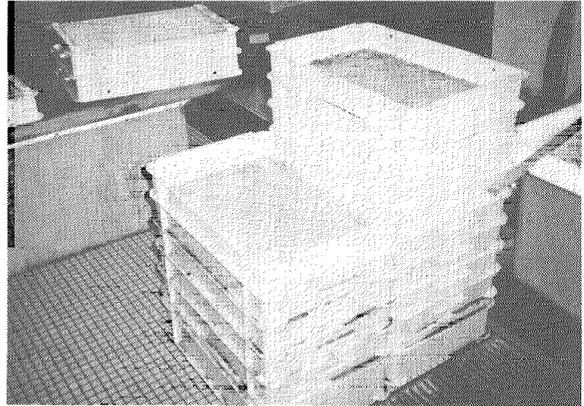


図9-1 人工種苗の飼育容器
(これに敷砂して種苗を飼育する)

5cmのプラスチック製のものを十二個用い、各容器にはサイズに応じて約四、〇〇〇〜一〇、〇〇〇個体の種苗を収容しました。保冷ケースは内寸七〇×四五×四五cmのネオカルターボックス(A8型：サンコー株式会社)を用いました。

飼育水槽から取り上げた飼育容器はそれぞれ海水を含ませたウレタンをかぶせてポリエチレン袋に入れました。これを保冷ケースに四個収容し、ケース内の温度上昇をおさえるために市販のアイスパックを同封して輸送し

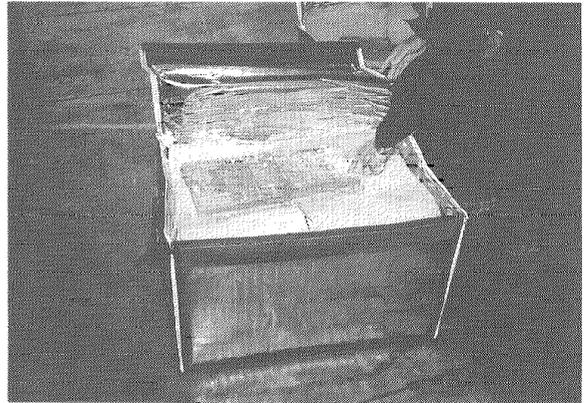


図9-2 輸送のため種苗の入った飼育容器を保冷ケースに収容した状態

ました。輸送中は直射日光をさえぎるために、保冷ケースの上にネオカルターシート(S型：同上)を被せました(図9-1、2、3)。輸送所要時間は約十二時間で、輸送時の天候は晴れでした。種苗の飼育水温は二十℃で、輸送開始時(AM四：〇〇)の気温は一六・四℃でした。輸送中の保冷ケース内の温度は一八・七℃(PM四：〇〇)まで徐々に上昇しました。

種苗生産の段階では飼育容器には種苗の大きさに応じた量の砂(殻長5mm以下の種苗で



図9-3 保冷ケースをライトバンに積み込みシートを被せて陸路輸送

砂厚1cm)が入れてあり、この量では不十分であると思われたので、輸送前日に適量追加しました。

輸送による温度上昇は種苗の飼育温度を越えることがなかったので、とくに問題はないと思われました。また車の振動で砂の寄りが見れる場合もありましたが、種苗の潜砂状況はほとんど変化しませんでした。

今回おこなった輸送の方法はハンドリングによる種苗に与えるストレスが極めて少ないと考えられます。飼育容器内の砂は輸送時の

振動を吸収し、種苗を安定させるために必要ですが、その量が少ないと今回のように振動で砂の寄りがみられる場合があります。したがって輸送時の砂の厚さは、この方法であれば二〜三cm程度は必要であると思われます。

輸送してきた種苗は飼育容器のまま浜中漁協に設置した〇・五トンFRP水槽(水量〇・四トン)四基に分けて収容し、翌日の放流まで蓄養しました。蓄養は五ミクロンのフィルターでろ過した海水を用い、止水、無換水、通気条件下でおこないました。前年度は輸送と蓄養に際し、篩かけや容器替えに伴う再潜砂などのハンドリングをおこないましたが、本年度は種苗の活力低下を避け、処理の簡略化を図る目的で、輸送から蓄養の間では篩かけや容器替えは一回もおこないませんでした。

蓄養は十六時間おこないました。蓄養開始時の水温は十五・四℃で、輸送直後(十八・七℃)との温度変化は三・三℃でした。前年度は蓄養時に投餌をおこなわなかったため、本年度は種苗を収容後すぐに約五万cells/mlでパプロバを一回投餌し、翌日まで放置しました。蓄養十五時間後に観察したときは種苗はパプロバを完全に摂餌しており、糞を排泄していました。この時の水温は十四・五℃でした。前述の投餌の量と回数が適切かどうかについては不明ですが、次に述べる活力試験の結果からわかるように、投餌は輸送後の

種苗の活力回復に不可欠であると考えられます。

(d) 活力判定

種苗の活力判定は潜砂試験から得られた潜砂個体の割合を指標としました。試験に用いた容器は三十五×二十五×五cmのバットで、二〜三cmの厚さに砂を敷き、二〜三cmの深さに海水を張りました。試験は二〜三人が同時に、一人が一回につき十個体について観察しました。その方法は、種苗を砂の上に置いてから一分毎に十五分まで連続して、そのつど潜砂個体を表3の基準値により計数しました。なお観察は一応三十分で打ち切りました。種苗の取り扱いには直接手で触らないように、葉さじと時計皿を用いました。潜砂試験は輸送前、輸送後、蓄養後(放流前)の三回実施しました。

輸送前の活力試験は殻長5mm以下の種苗百個体と10mm以上の種苗二十個体の計百二十個

表3 潜砂状況判定基準

基準値	潜砂状況
1	貝は水平で、斧足の運動なし
2	貝は水平だが、斧足が運動する
3	途中潜砂
4	完全潜砂(殻長以上)

体についておこないました。輸送後の試験も同様に別の百二十個体についておこないました。蓄養後の試験には、輸送後の試験に用いた種苗を試験終了後にバットごと蓄養水槽に収容しておき、それを用いました。

潜砂試験で完全潜砂(殻長以上)した個体の時間ごとの割合を図10に示しました。試験中の水温は輸送前が十九℃、輸送後が十五・三℃、蓄養後が十四・五℃でした。輸送前の潜砂個体の割合は一分後五・〇%、五分後六四・二%、十分後九〇・〇%、十五分後九三・三%、三十分後九五・〇%でした。輸送後の潜砂個体の割合は一分後一四・七%、五分後三七・五%、十分後五七・五%、十五分後七二・五%、三十分後八三・三%でした。潜砂個体は輸送前と比べると、試験開始二分後までは輸送前より高い割合を示しましたが、三分以降は明らかに減少しており、輸送による活力の低下が見られました。蓄養後の潜砂個体の割合は一分後三六・七%、五分後八四・二%、十分後九六・七%、十五分後九九・二%、三十分後百%でした。これは輸送前より良い結果となり、輸送で低下した種苗の活力は蓄養により完全に回復したといえます。

今回の試験結果から、ハンドリングをおこなわない条件下で輸送し蓄養処理をした種苗の場合、輸送で低下した活力は蓄養時に投餌することで回復することがわかりました。

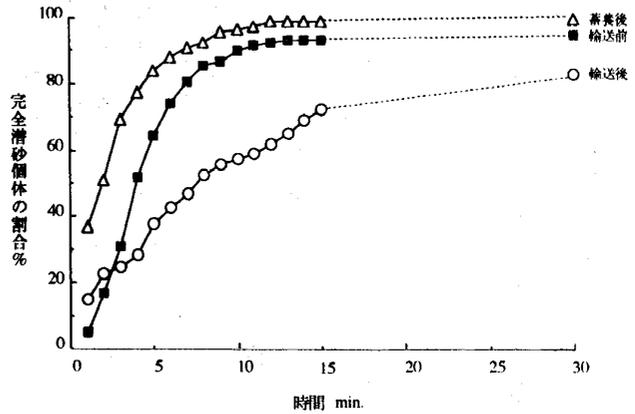


図10 潜砂試験結果

水温に関しては検討していませんが、種苗生産時の水温(二〇・〇℃)と蓄養開始時の水温(二五・四℃)の差が四・六℃で、この程度の水温差であれば活力に特に影響を与えないと考えられました。

蓄養時の各水槽への投餌は約五万cell/mlとなるようにしましたが、大量の種苗を処理する場合は相当量の餌が必要となってきます。したがって餌が準備できない場合もあるので、

生海水の掛け流しで活力の回復がはかれるかどうか検討しておく必要があります。

(e) 放流

放流に際しては種苗を篩にかけて砂と分離した後、ネット袋に分けて収容し、水を張った発泡スチロール箱に入れて運搬しました。

放流区まで種苗を収容した発泡スチロール箱内の水温は一四・三℃で、放流時の底層の水温は一五・一℃でした。両区の放流に要した時間はいずれもロープ張りに十五分、放流に二十分でした。放流時の海況はNE風が強く、一m程度の波があり、透明度が極めて悪い状況でした(目視で五十cm以下)。

放流後の種苗の潜砂状況は、透明度が悪いうえに海況がしだいに悪化してきたため、確認できませんでした。したがって種苗がどれくらいの時間で潜砂できたかははっきりしません。蓄養後の活力回復と蓄養から放流までの所要時間が二時間と短いこと、水温変化があまりないことを考えると、速やかに潜砂したのと思われました。

(f) 追跡調査

放流時に種苗の潜砂を確認できなかったの、放流十日後に各放流区で約一/七十㎡の底砂をダイバーにより採集し、種苗の潜砂状況を調べました。その結果オオアマモ区では二十四個体が、離岸堤区では二十五個体がそれぞれ採集され、放流区内に潜砂しているこ

とが確認されました。

放流一ヶ月後と二ヶ月後には目視により種苗の潜砂状況を観察しましたが、区内での残留は良好でした。またオオアマモ区では種苗は岸寄(W方向)に分散している模様でした。

おわりに

この後、追跡調査を続けて平成四年九月に放流十一カ月後の取り上げをおこない、続いて十月に第三回目の放流を計画しています。調査結果が整理つき次第、「地域特産種増殖技術開発事業 その三」として釧路水試だよりに掲載したいと考えています。

この事業は平成四年度をもって終了しますが、終了後もなんらかの形で追跡調査をおこない、どのようにすればホッキガイの人工種苗を有効に資源に添加することができるのかを調べていきたいと考えています。

平成三年度の調査結果は「平成三年度 栽培漁業技術開発事業報告書(ヒラメ・ホッキガイ・マツカワ・トヤマエビ)北海道」と「平成三年度 地域特産種増殖技術開発事業報告書(二枚貝類グループ)水産庁」にまとめられていますので参考にしてください。

最後になりましたが、この事業が円滑に進むようにご協力いただいた各漁協関係者に深くお礼を申し上げます。

(増殖部：きの そうへい)

輸入、養殖サケ・マス類の原料特性

成田 正直・船岡 輝 幸

最近、スーパーマーケットの鮮魚売場をのぞいてみると、秋サケの他にベニザケ、ギンザケなどと表示されたサケが、フィレ、切り身などとして並べられているのをよく目にします。お店の方に「これ、どのサケ？」とたずねてみると、アラスカ産のベニザケだったり、三陸地方で養殖されたギンザケだったりします。従来は、春の北洋物、秋の秋サケ、冬の新巻サケと区切りがありました。最近、一年中いろいろな輸入、養殖物のサケ・マスが店頭に並んでおり、こういった意味では「サケ・マス年中、旬(しゅん)」の時代が到来したといえます。

統計資料によれば、これら輸入、養殖サケには日本のサケ・マス供給量の四十五%を占めるに至っています。現在、北洋サケ・マスの漁獲は沖獲りの禁止により期待できない状況であり、これら輸入、養殖物のサケ・マス市場における重要性はさらに増していくと思われま

しかし、輸入、養殖物については、加工原料としての性状(原料特性)が明らかにされていないため、その利用加工は、経験に頼らざるを得ないのが業界の現状と思われま

そこで、輸入、養殖サケ・マス類の原料特性についてのデータを集めるために、各種、輸入、養殖サケ・マス類を入手し、化学成分の分析を行いました。また、比較のためにシロサケも同様に分析しましたので、その試験結果を簡単に紹介いたします。

試験に用いた試料は、輸入物では、総輸入量の半分以上を占めるベニザケ(アラスカ産、カナダ産)、刺身、切り身、くん製向けとして注目されているニジマス(流通名サーモン、トラウト・チリ、ノルウェー産)およびマスノスケ(ニュージーランド産)、他に養殖ギンザケ(チリ産)、国産物では国内サケ・マス供給量の五%を占める養殖ギンザケの他、ニジマスの交配種ドナルドソンおよび道東産シロサケです。以上、輸入物七区分(養殖五、天然二)国産四区分(養殖二、天然二)、合

計十一区分について試験を行いました(表1)。なお、表2、5に記載した数値は、各試料とも背肉についての分析データです。

表2に化学成分および赤色度を示しました。

水分について、シロサケ(♂、♀)、ベニザケ1は七十三〜七十四%を示しましたが、他の区分は、ほとんどそれより低く七〇%以下でした。逆に、脂質についてはマスノスケ、ギンザケ1、ニジマス、ベニザケ2が九〜十三%と高く、シロサケ、ベニザケ1とシロサケ(♂、♀)は水分、脂質で同レベルでした。また、養殖魚は天然魚に比べ低水分、高脂質を示しましたが、天然魚でもベニザケ2は養殖魚と同様の傾向を示しました。ベニザケ2は、養殖魚と同じくらい「脂がのっている」ことになりました。粗タンパク質、灰分は全体的に大きな差がみられませんでした。

K値は鮮度を表す数字で、この値が低いほど新鮮とされています。測定の結果、マスノスケを除くすべてが二〇〜四〇%の範囲にあり、用いた試料の鮮度は良好と思われました。マスノスケのK値は七〇%を上回りましたが、これはニュージーランドから氷蔵で四〜五日かけて搬入されたため、この間に上昇したのもと思われました。

サケ・マスの肉色は、その品質を決める上で重要な要因です。そこで、サケ・マスの赤

表1 各種サケ、マス類の試料区分

区分	生産地	入手先 (入手日)	漁獲時期	搬入状態	重量 ¹⁾ (kg)	単価 (円/kg)	主な 利用用途
養ギンザケ1	殖 宮城県 志津川	S魚市場 ('90. 7/30)	'90. 7/28	水 蔵 ラウンド	3.68	850	刺身
養ギンザケ2	殖 チリ	K魚市場 ('91. 5/ 8)	'90. 12月	冷凍ドレス	2.81	1100	切り身
養ニジマス1	殖 チリ (汽水)	K水産 ('90. 9/ 6)	'90. 3月	冷凍ドレス	2.77	900	刺身 くん製
養ニジマス2	殖 チリ (海水)	K水産 ('90. 9/ 6)	'90. 3月	冷凍ドレス	2.84	900	刺身 くん製
養ニジマス3	殖 ノルウェー (海水)	K水産 ('90.12/ 5)	'90. 10月	冷凍ドレス	2.88	1100	刺身 くん製
養マスノスケ	殖 ニュージ ーランド	S魚市場 ('90.10/31)	'90. 10/26 ~27	水 蔵 セミドレス	4.31	1600	切り身 刺身
ドナルドソン	釧路市 東部漁協	釧路市 ('90.11/22)	'90. 11月	冷 凍 セミドレス	1.00	700	刺身 焼物
ベニザケ1	アラスカ	K商店 ('90.12/12)	'90. 6月	冷凍ドレス	1.89	1200	切り身 フライ
ベニザケ2	カナダ	K魚市場 ('91. 3/ 6)	'90. 8月	冷凍ドレス	2.29	1400	切り身
シロサケ♂	根 室	K商店 ('90. 9/27)	'90. 9/26	水 蔵 ラウンド	3.29	430	新巻 切り身
シロサケ♀	根 室				3.96	750	

1) 重量は3尾の平均値

色のもととなるカロチノイド色素の含量を調べました。また、「見た目の赤さ」を表すa値(この値が高いほど赤色が強い。色差計で測定)も調べました。その結果、カロチノドはベニザケ1、2で百g中に二・三〜二・八mg含まれ、最も高い値を示しました。逆にドナルドソン、シロサケは〇・六〜〇・七mg/百gと低い値を示しました。a値も同様の傾向を示し、ベニザケで三十一〜三十五、シロサケは二〇、ドナルドソンがやや低く十五でした。ベニザケ1、2は数字の上からもシロサケや他の養殖魚に比べ「赤い」ということがわかります。

表3に無機質含量を示しました。各区分ともカリウム(三七〇〜四六〇mg/百g)、次いでリン(二二〇〜三〇〇mg/百g)が多く含まれていました。カリウム、リンの他はナトリウム、マグネシウムが多く、カルシウムも一〜六〇mg/百gの範囲で含まれていました。カルシウムは、天然魚に比べ養殖魚でやや高い傾向を示しましたが、これが飼料による影響であるかどうかは明らかではありません。シロサケはカリウム、ニジマス1、3はナトリウムが、それぞれ他の区分に比べてやや高い傾向を示しましたが、無機質による各区分での大きな差はみられませんでした。

表4に遊離アミノ酸組成を示しました。遊離アミノ酸総量はギンザケ2、ドナルドソン

表2 各種サケ、マス類の化学成分および赤色度 (a 値)

試料	水分 (%)	脂質 (%)	粗タンパク質 (%)	灰分 (%)	K 値 (%)	カロチノイド (mg / 100 g)	a 値
養殖ギンザケ1	66.1	11.6	21.1	1.2	32.9	0.9	20.8
養殖ギンザケ2	67.8	7.2	22.1	2.3	20.3	1.1	26.6
養殖ニジマス1	69.2	8.5	21.9	1.3	33.0	1.5	24.8
養殖ニジマス2	66.0	11.3	21.6	1.4	39.6	1.4	26.4
養殖ニジマス3	67.5	8.9	20.9	1.6	24.6	1.3	28.1
養殖マスノスケ	66.3	13.5	18.8	1.5	71.4	1.1	27.7
ドナルドソン	70.5	6.5	21.7	1.7	27.4	0.7	15.3
ベニザケ1	73.5	3.8	22.0	2.9	39.2	2.3	30.7
ベニザケ2	68.1	8.5	22.6	2.1	31.4	2.8	34.5
シロサケ♂	73.4	2.8	23.3	1.5	38.3	0.6	20.0
シロサケ♀	74.4	2.1	23.3	1.5	31.5	0.7	20.6

表3 各種サケ、マス類の無機質含量 (mg / 100 g)

区分	カルシウム	マグネシウム	ナトリウム	カリウム	リン	鉄	銅	亜鉛
養殖ギンザケ1	0.5	30.5	35.8	371.6	276.9	1.0	0.2	0.3
養殖ギンザケ2	9.9	26.9	28.2	399.3	242.9	0.1	0.1 >	0.3
養殖ニジマス1	25.7	36.6	45.3	391.9	267.9	0.9	0.2	0.3
養殖ニジマス2	19.0	33.1	46.3	372.5	221.2	0.6	0.1	0.3
養殖ニジマス3	43.6	28.7	46.3	386.1	298.8	0.4	0.1 >	0.2
養殖マスノスケ	12.4	33.2	38.7	416.2	253.7	0.1 >	0.1	0.1
ドナルドソン	24.4	26.0	28.9	393.0	271.6	0.4	0.1 >	0.2
ベニザケ1	7.5	28.2	45.4	363.0	245.2	0.6	0.1 >	0.3
ベニザケ2	15.9	25.4	25.4	378.1	248.7	0.1	0.1 >	0.2
シロサケ♂	8.4	39.4	41.2	454.7	295.4	0.6	0.3	0.2
シロサケ♀	8.6	35.9	37.5	462.8	241.9	0.3	0.2	0.2

表4 各種サケ、マス類の遊離アミノ酸組成 (mg/100g)

	養殖 ギンザケ1	養殖 ギンザケ2	養殖 ニジマス1	養殖 ニジマス2	養殖 ニジマス3	養殖 マスノスケ	ドナルドソン	ベニザケ1	ベニザケ2	シロサケ♂	シロサケ♀
フォスフォセリン	—	0.4	—	—	0.8	—	0.5	0.4	0.3	—	—
タウリン	19.3	20.4	27.4	19.6	25.7	22.8	35.2	37.4	41.5	11.9	18.6
スレオニン	3.3	2.7	4.4	4.6	10.4	2.7	6.2	4.4	4.2	3.6	4.8
セリン	2.5	2.4	2.2	3.4	8.2	3.3	3.3	3.9	4.1	3.0	4.2
グルタミン酸	2.8	8.6	6.6	8.6	15.8	6.2	8.8	7.9	8.9	11.4	13.3
グルタミン	2.6	5.8	1.5	—	—	9.1	—	—	3.4	3.0	3.5
グリシン	9.1	12.7	12.7	13.0	41.6	7.2	39.9	14.5	11.8	5.8	9.9
アラニン	16.4	21.7	18.7	17.6	48.6	16.0	32.0	33.2	33.6	17.5	27.0
バリン	2.7	3.7	4.4	3.8	8.3	3.5	5.3	5.8	4.3	4.2	5.9
メチオニン	1.2	1.5	1.8	1.5	2.0	1.4	1.4	2.7	2.2	1.7	2.8
イソロイシン	1.2	1.4	1.5	1.5	4.4	1.4	2.1	3.0	1.8	2.2	3.4
ロイシン	2.1	2.1	2.7	2.7	5.3	2.5	3.4	3.6	2.5	3.1	4.7
チロシン	3.9	2.6	4.1	4.5	4.6	3.8	2.9	4.9	3.6	4.0	5.8
フェニルアラニン	2.2	1.3	1.9	1.9	2.5	1.5	1.3	2.3	2.1	1.9	3.0
β-アラニン	1.3	1.3	1.2	2.1	1.8	3.7	4.4	1.8	2.1	0.3	0.2
トリプトファン	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
リジン	1.9	—	9.3	11.8	—	2.3	—	—	—	9.0	5.4
1-メチルヒスチジン	2.4	4.8	—	—	38.2	7.4	9.3	6.6	8.5	—	—
ヒスチジン	42.8	50.1	86.5	69.7	39.6	29.7	136.2	13.4	23.3	14.4	15.5
アンセリン	380.0	636.1	302.2	274.9	438.4	404.7	469.8	635.5	636.1	427.4	528.2
カルノシン	—	6.8	2.7	—	—	—	8.8	—	—	—	—
アルギニン	0.9	1.0	2.2	2.8	7.0	0.9	1.8	1.4	1.6	2.2	1.5
プロリン	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.9
その他	—	3.9	2.3	0.6	3.2	0.3	3.4	3.4	3.6	—	1.7
合計	498.6	791.3	496.3	444.6	706.4	530.4	776.0	786.1	799.5	527.1	662.3

表5 各種サケ、マス類全脂質の脂肪酸組成 (%)

	養 ギンザケ1	殖 ギンザケ2	養 ニジマス1	殖 ニジマス2	養 ニジマス3	殖 マスノスケ	ドナルドソン	ベニザケ1	ベニザケ2	シロサケ♂	シロサケ♀
12:0	0.1	tr	0.1	0.1	tr	0.1	tr	tr	0.1	0.2	0.1
14:0	8.4	6.8	5.7	6.7	7.6	5.1	5.5	5.5	7.0	7.1	6.3
16:0	19.0	21.7	24.8	21.7	20.5	21.9	22.7	16.9	17.9	18.3	18.7
18:0	4.3	5.8	7.8	6.1	4.2	6.3	5.0	3.6	3.7	4.5	4.5
20:0	0.4	0.4	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.4	0.8	1.0	0.3
22:0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	tr	0.2	0.1	tr
16:1	8.1	7.9	8.1	8.4	10.4	8.0	7.5	5.9	5.2	5.4	5.4
18:1	11.8	17.0	20.9	19.1	17.8	26.9	17.0	13.9	11.4	12.2	11.5
20:1+18:3	2.9	2.7	2.5	2.5	6.0	4.6	4.3	10.0	9.9	5.9	5.0
22:1+20:4	2.7	2.5	1.6	1.9	6.7	2.9	3.8	11.4	11.5	7.7	7.1
24:1	1.3	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	1.0	1.4	1.5	1.0	0.9
18:2	2.4	3.5	5.0	2.7	4.0	4.9	5.8	1.1	1.2	1.3	0.8
20:2	2.7	1.7	1.4	1.6	1.9	1.4	1.7	1.1	2.0	1.6	1.2
20:5	12.4	7.4	4.3	6.4	4.5	2.5	5.8	6.3	8.5	9.6	10.4
22:2	1.2	0.8	0.4	0.8	1.0	0.6	0.8	0.8	1.2	1.4	1.0
22:5	4.3	3.4	1.6	2.7	1.4	1.2	1.9	1.6	1.4	2.2	2.9
24:2	0.2	0.2	0.2	0.2	tr	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
22:6	15.6	15.2	13.0	15.9	11.2	10.3	15.4	17.9	13.9	18.6	22.1
その他	2.0	2.0	1.3	1.6	1.4	1.7	1.2	1.8	2.4	1.7	1.5
飽和酸	33.2	35.8	39.4	35.8	33.7	34.8	34.3	27.6	31.5	32.3	30.9
モノエン酸	27.9	32.0	34.4	33.6	42.2	44.1	34.1	43.2	40.1	32.8	30.4
ポリエン酸	38.8	32.2	25.9	30.3	24.0	21.1	31.5	29.0	28.3	34.8	38.5

tr:痕跡

人事異動

1. 転入

* 八月一日付

釧路水産試験場加工部保蔵科

(水産部漁業管理課)

河野陽子

2. 転出

* 十月一日付

中央水産試験場企画情報室長

(釧路水産試験場加工部長)

川嶋孝省

3. 新規採用

* 四月十六日付

釧路水産試験場北辰丸

(採用)

本田賢一

4. 重職

* 十月一日付

釧路水産試験場加工部長事務取扱

(釧路水産試験場長)

阿部晃治



表紙写真

餌料のコンブに群がる人工種苗生産稚ウニ

表紙の写真は平成四年九月上旬、十勝支庁管内の広尾漁業協同組合ウニ人工種苗生産施設で撮影した稚ウニです。

広尾漁業協同組合では二月に地元で採捕した親ウニを水槽馴化し、加温海水で飼育した結果、自然状態よりも一ヶ月早い四月に採卵することに成功しました。

写真のウニは八〜十mmの大きさで、好物のコンブをモリモリ食べていました。

全道的にウニの栽培漁業が展開されているときだけに、このような現地での事業の取り組みに対して敬意を表します。

放流後の成果が楽しみです。

(増殖部長 草刈 宗晴)

「釧路の魚」釧路新書第二十一巻の発行について

平成五年一月中旬に釧路市史編纂事務局から「釧路の魚」釧路新書第二十一巻が発刊されます。

この本は釧路市史編纂事務局からの依頼に

より当水試の研究員五名が分担して執筆したものです。

本の構成は「二〇〇海里と漁業基地釧路」、「魚のすみかと海」、「漁業にみる魚」、そして「つくり育てる漁業」の四章からなり、二〇〇海里時代に入ってから漁業や、釧路に水揚げされる魚介類の生態、さらにこれからの漁業について判りやすく解説しています。

ページ数は二六〇ページ程度になりますが、内容は漁業者をはじめ市民、観光客までの幅広い購読者層を対象としており、写真や図をふんだんに使い、判りやすい平易な文章を執筆者一同心がけましたので、読みやすいものとなっています。

また、過去に当水試の研究者が執筆したこの種の書物としては、「二〇〇海里」以前の一九七二年にやはり釧路市史編纂事務局が刊行した「釧路のさかなと漁業」がありますが、この本は既に絶版となり、入手は困難となっています。

なお、「釧路の魚」釧路新書第二十一巻は発刊後、釧路市内各書店の店頭でお求められます。

(特別研究員 小林 喬)

釧路水試だより 第68号

発行年月日 平成四年十二月
編集委員 草刈・山鷲・本間・城野・阪本
福士

発行人 阿部 晃治
発行所 釧路市浜町二の六

印刷所 北海道立釧路水産試験場
釧路総合印刷株式会社
電話〇一五四―二三―六二二一

釧路水試だより67号の訂正について

前号掲載の「野付湾で採集された超大型アサリについて」のなかで以下の3ヶ所に誤りがありましたので、訂正します。

- 1) 12P 下段20行目
プロットしていくとSLi+1の → プロットしていくとSLiとSLi+1の
- 2) 13P 表2の右側、下から4行目
多くが成熟した生殖能力をもち → 多くが成熟した生殖巣をもち
- 3) 17P 中段18行目
成 度および最小成体形 → 成長度および最小成体形