

はじめに

水産業は豊かな自然の恵みを有効に活用する本道を代表する産業のひとつであり、豊かで活力のある北海道を築いていくためには、地域経済や地域づくりの柱となる、体質の強い魅力ある産業として発展することが求められています。また、近年の遊漁やマリレジャーの増加、環境保全意識の高まりなど、道民の皆様と水産業の接点も広がってきております。

水産試験場や水産孵化場は、水産業の基盤部分を技術面から支える縁の下の力持ちの役割で、これまで、それぞれの時代のニーズに合わせて各種の技術開発を行い、漁業や水産加工業などの地域経済に貢献してきました。現在も本道の海や川などの特性にあった魚をふやす技術（種苗生産や養殖などの栽培技術）、海や川、湖で、魚や貝などの水産物を枯渇させることなく、それらを上手に無駄なく活用する技術（資源管理技術）、本道の水産物を利用し新鮮で安全な水産加工品をつくる技術（水産加工技術）など、幅広い分野での調査研究を通じ技術開発を続けており、最近では環境保全に関する調査研究にも取り組んでいます。

この「水産試験研究最新成果集」は普段、道民の皆様がふれる機会が少ない、試験研究の活動内容や成果をより詳しく知っていただくために、平成8年から発行を始めたもので、今回は2冊目となります。

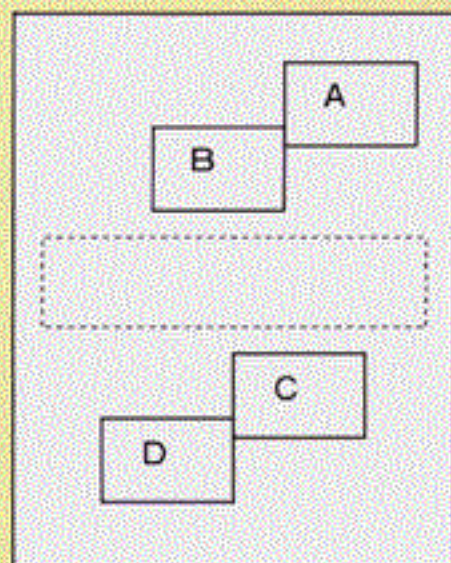
この成果集は、水産試験研究機関の最新の主な仕事の内容を分かりやすくコンパクトにまとめていますので、研究機関に対する理解をより一層深めていただきたいと考えております。

平成10年3月

北海道水産林務部長 中津俊行

この冊子は、

- 一般道民の水産試験研究への理解を促進することを目的に
- 最近5年間（平成4年～8年）での主要な成果をわかりやすく
- 新たな技術開発への展開や発展、そして創造のために

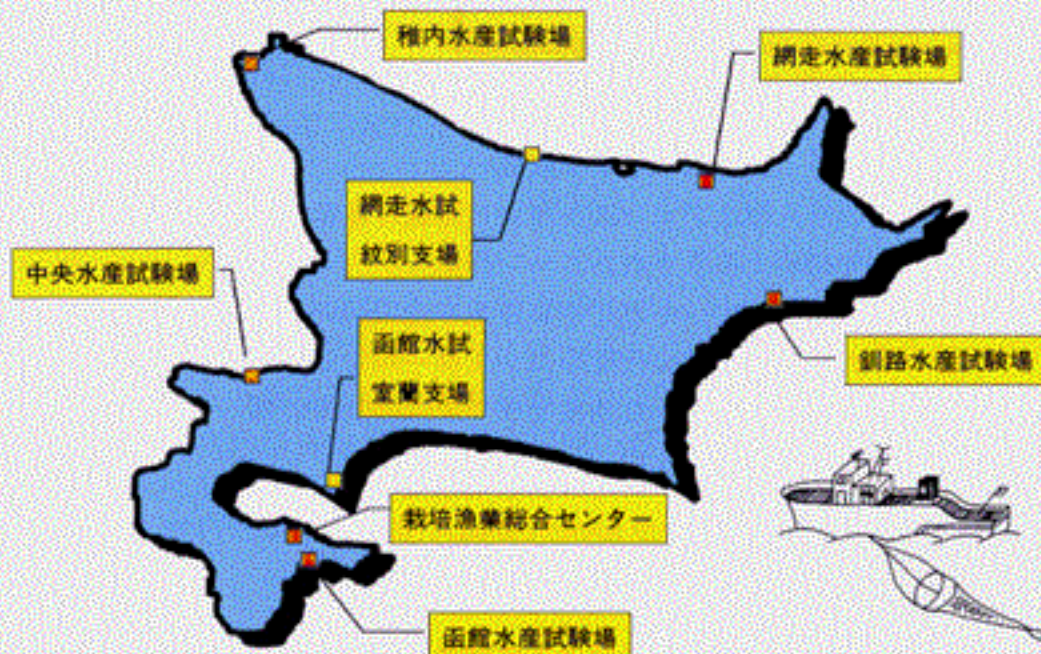


＝ 表紙の説明 ＝

- A：留萌港で漁獲されるニシン
- B：オホーツク海で漁獲された産卵直前のキチジ
- C：磯焼け漁場でのユニフェンス敷設例（日本海松前沖）
- D：アンモシーテス（石狩川カワヤツメの稚魚）

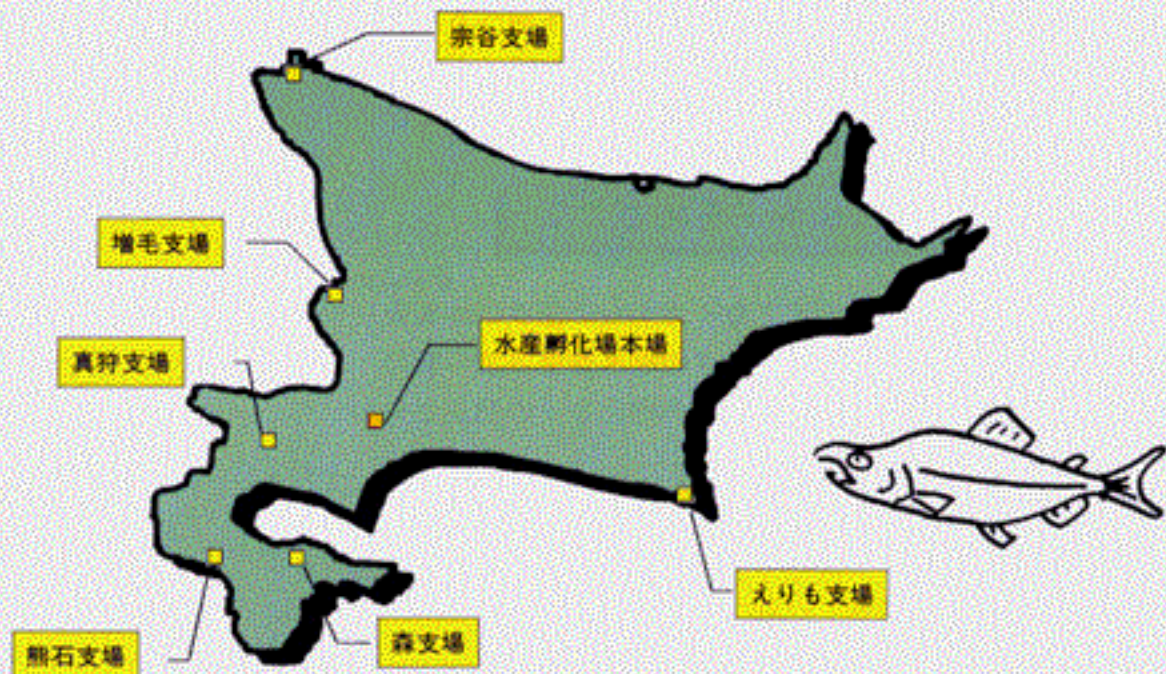
水産試験場

水産試験場では、海環境やそこに住む生き物の資源管理と増養殖のための調査研究を行っています。また、獲れた魚介類の加工や安全供給のための研究を行っています。



水産孵化場

水産孵化場ではサケ・マス増殖事業とこれに必要な調査、研究、指導を行っています。また、全道の内水面漁業、養殖業の振興と環境保全のための調査、研究、指導も行っていきます。

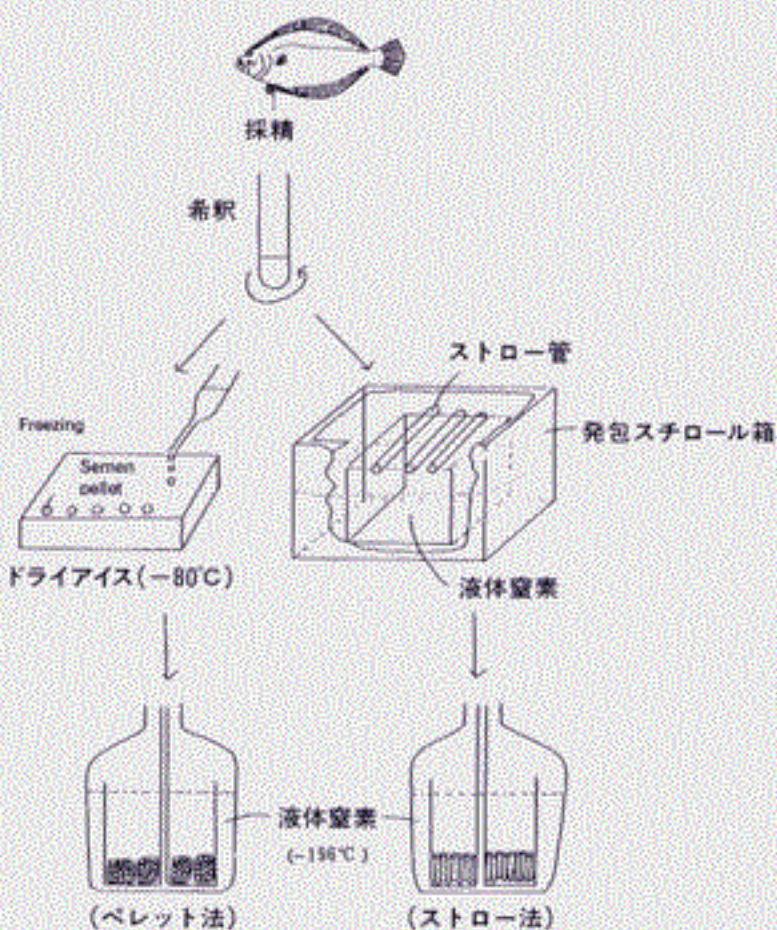


研究の目的

近年、北海道においても、ヒラメなど海産魚類の養殖試験が盛んになっているが、冬期間の低水温による成長の遅れが問題となっている。この問題を解決するためには、異種間交雑や染色体操作などにより低水温でも成長のよい種苗を作出する必要がある。そのための基礎技術として、精子の凍結保存技術の開発を目的とする。

研究の成果

- ① ヒラメ・カレイ類の精子を用いて「ストロー法」と「ベレット法」という2種類の凍結保存技術を開発し、ヒラメ、オヒョウ、マツカワ、マガレイ、クロガシラガレイ、マコガレイなどの精子を液体窒素中に凍結保存中である。
- ② ベレット法は採取した精液を希釈液で希釈後、直ちにドライアイス表面に開けた小さな穴に滴下しベレット状に凍結する方法である。
- ③ ストロー法は希釈した精液を牛精液保存用のポリエチレン製ストロー管に封入し、それを液体窒素に浸らない状態で、液体窒素液面上の適当な位置に保ち、液体窒素の蒸気によって凍結する方法である。



精子の凍結保存法

ヒラメ・カレイ類の精子

ヒラメ

マツカワ

マガレイ

マコガレイ

クロガシラカレイ

ババガレイ

オヒョウ



研究の目的

ホタテガイは本道の代表的な栽培対象種であるが、種苗放流後、時化に伴いしばしば移動し、海岸などへ打ち上げられる。このため、適正な放流計画や、漁場造成手法の開発を目指して、ホタテガイの流れによる移動条件を明らかにする。

研究の成果

- ① ホタテガイは、他の多くの二枚貝と比較して、定常流に対しては強い耐性を備えており、抗力係数で評価すれば、腹縁を潮上に向けた場合で 0.41、背縁方向で 0.38 と迎え角に対してほぼ無指向性を呈する。
- ② 流れに伴いホタテガイに作用する揚力は、迎え角に大きく依存し、背縁方向は腹縁方向の約 1/2 と揚力耐性に優れている。このことは、ホタテガイが流速の増加とともに徐々に背縁方向を潮上に向ける現象と対応している。更に、ホタテガイの揚力は傾斜角に大きく依存し、腹縁方向の傾斜角 15 度付近に極大値（揚力係数で 0.32 程度）が存在している。
- ③ 流れによるホタテガイの移動は、滑動移動ではなく背縁部を頂点とした転倒移動がほとんどであり、転倒が発生する流速条件はホタテガイの殻長関数として「流される流速 = $10.36 \times (\text{殻長})^{0.40}$ (1)」で与えられる。従って、本式より、どの位の波の場所は不適、どの位の潮流は不適ということが結果として導かれる。このことから好適な放流場所を検討することが可能となる。(写真 1, 図 1)

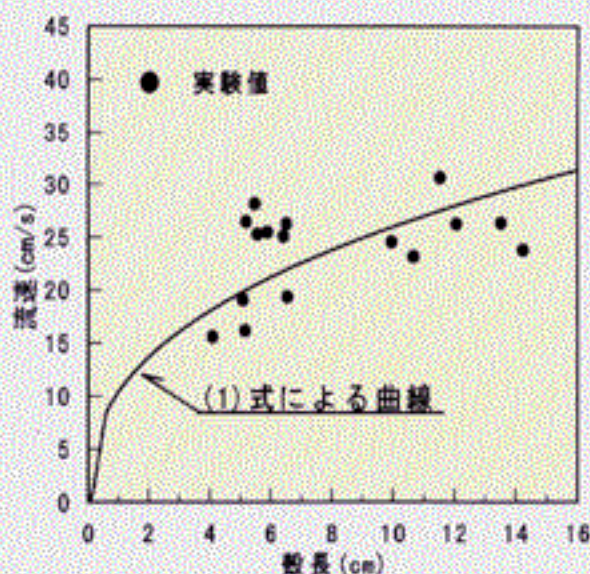


図1 ホタテガイの移動限界流速



写真1 流れによるホタテガイの転倒状況 (流れは左から右方向)

ウニ侵入防止フェンスを用いた磯焼け漁場での藻場づくり

函館水産試験場

渡島西部地区水産技術普及指導所

研究の目的

磯焼けの主な原因の一つにキタムラサキウニの食害があることが分かっている。しかし、ウニを移植しても再び周りから侵入し、管理が大変であった。そこでウニが嫌うフワフワ感のある網とチェーンを組み合わせた簡単な装置を考案し、藻場づくりへの効果を調べた。

研究の成果

- ① 安価で簡単なウニ侵入防止装置を考案した（図1）（写真1）。
- ② 装置を用いることにより周辺からのウニ侵入を防止することが出来、その機能が確認された（図2）。
- ③ ウニ侵入防止が図られたことにより、その区画内にワカメ、コンブを主体とした海藻群落形成された（図2）（写真2）。
- ④ 割石敷設方式の囲礁（福島町）においても、石材により隙間ができるにもかかわらず、同様な方法で海藻群落を形成することが出来た（図2）。
- ⑤ この装置は侵入防止とは逆に逸散防止にも繋がり、ウニ養殖場の回収率向上や海藻群落維持への応用が可能であり活用されている。
- ⑥ 対象ウニの種類やサイズにより目合いや糸の太さを、また海況に応じたチェーンの固定力を工夫する必要がある。

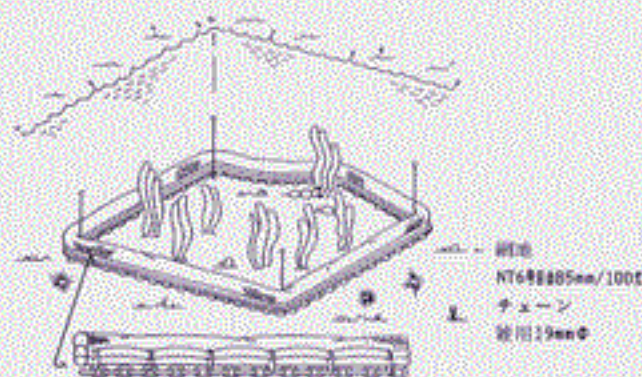


図1 ウニ侵入防止フェンスの装置の基本設計図

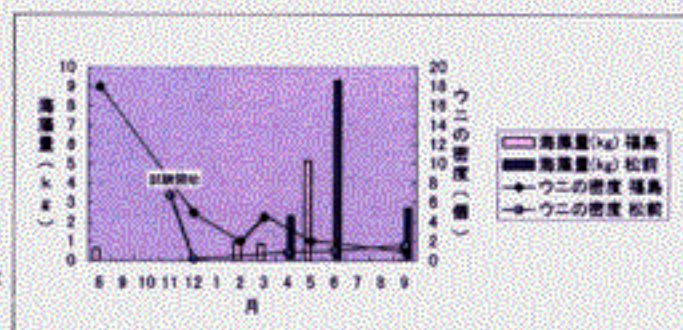


図2 ウニフェンス内のウニの密度と海藻量(kg)

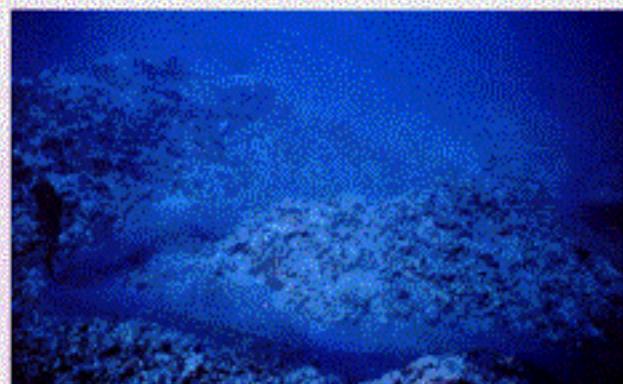


写真1 磯焼け漁場でのウニフェンス敷設例

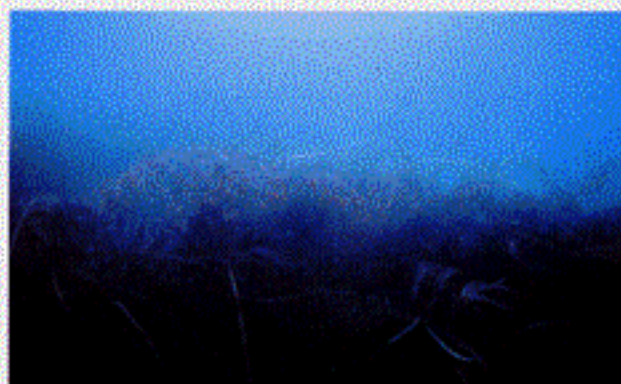


写真2 ウニフェンスにより再生された海藻群落

留萌で初めて採集されたニシン仔魚

稚内水産試験場

研究の目的

水試ニシンプロジェクト研究の一環として、ニシン天然仔稚魚の生息域や食性、餌生物の分布等を調査し、人工種苗放流に適した場所や時期を検討する。

研究の成果

- ① 1996年5～6月、留萌港内で計13個体のニシン仔魚が採集された。留萌では初記録で、本道日本海海域でも1943年以来の記録である。
- ② 5月8日に留萌川河口付近（水深約4m）でまるちネットにより10個体、6月3日に留萌港岸壁で集魚灯により3個体を採集した（図1、写真1・2）。
- ③ 5月8日に採集された仔魚は全長14.0～16.6mm（平均15.7mm）、6月3日に採集された仔魚は22.0～23.4mm（平均22.9mm）であった。
- ④ 留萌港はニシンの産卵・育成場である可能性が示唆される。

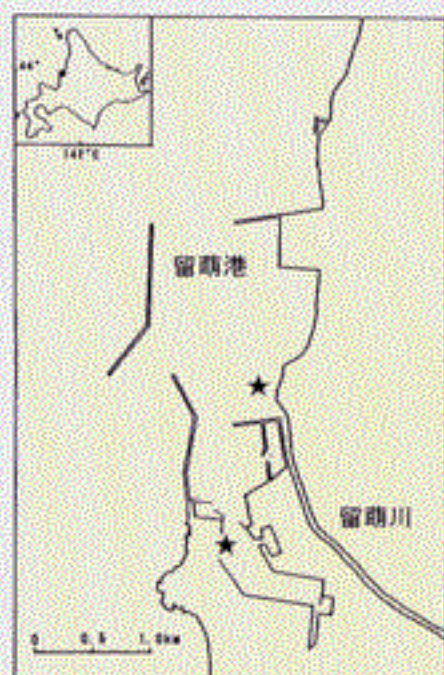


図1 留萌港とニシン仔魚採集地点(★)

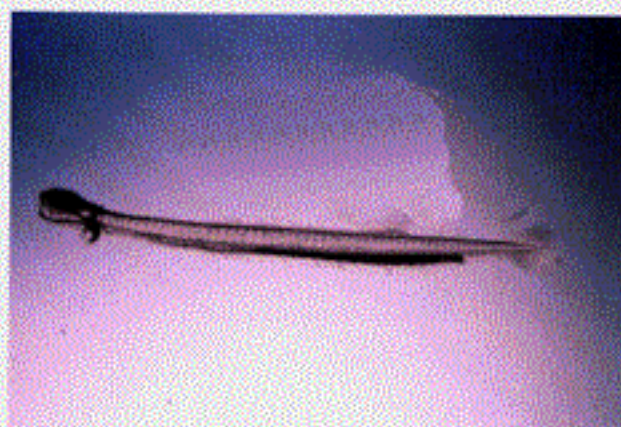


写真1 平成8年5月8日、丸稚ネットで採集されたニシン仔魚（全長15.4mm）



写真2 平成8年6月3日、集魚灯で採集されたニシン仔魚（全長23.3mm）



写真3 留萌港で漁獲されるニシン

砂を用いないホッキガイ中間育成手法の開発

栽培漁業総合センター

研究の目的

ホッキガイ中間育成の作業性、拡張性の向上を図るため、砂を用いず市販のタマネギ袋を使用し、効率的でかつ安価な事業化に対応する手法を確立する。

研究の成果

- ① 袋は細かな目合いの網で出来ているため、潮どおしがよく、稚貝が固まっても斃死する個体は少ないことが明らかになった(写真1)。
- ② 育成器(砂を用いる方法)での結果より生残率が高く、中間育成開始(11～12月)から翌年の4月頃まで80%以上の個体が生き残ることがわかった(図1)。
- ③ ホタテガイ養殖用の丸籠を用いると、稚貝をタマネギ袋ごと收容することで一度に大量の個体を育成出来ることがわかった(写真2)。
- ④ 船上での作業が容易となり、回収の省力化を図ることによって、大量の穂苗を中間育成することに対応出来るようになった(写真3、4)。
- ⑤ 市販のタマネギ袋を利用することで、資材の入手が容易で、中間育成にかかる経費が非常に安く抑えられる。



写真1 稚貝を入れたタマネギ袋



写真2 丸籠を用い大量に收容



写真3 ロープに吊したタマネギ袋の回収



写真4 船上での作業風景

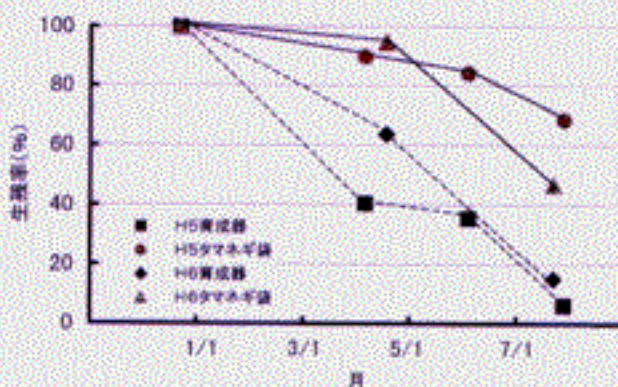


図1 育成器とタマネギ袋での生残率の変化

マツカワ人工種苗の性比をコントロールする

栽培漁業総合センター

研究の目的

マツカワは、重要な北海道の栽培漁業対象種である。しかし、人工種苗の約 90 % が雄となり、雌の比率が極端に低くなるのが技術開発上の問題点となっている。このため、性比が雄に偏る原因を明らかにし、雌雄の比率が等しくなる人工種苗の飼育技術を開発する。

研究の成果

- ① マツカワの仔稚魚を高水温（18℃）で飼育すると、低水温（14℃）で飼育した場合と比較して成長が良かったが、雌の割合が著しく低率であった（図1）。
- ② 仔稚魚の生殖腺の発達過程を調べたところ、全長 37 mm を超えると雌は生殖腺に卵巣腔や卵母細胞が形成され、全長 50 mm になると完全に雌又は雄に分化した（写真）。
- ③ 低水温で飼育していた稚魚の全長が 50 mm になる前に飼育水温を上げた場合、雌の出現率は低下した。一方、低い水温を維持した場合は雌の出現率が約 50 % となった（図2）。
- ④ マツカワの人工種苗は、仔稚魚期の高水温飼育の影響によって、本来、雌になるものが雄へ性転換していたと考えられた。そのため、生殖腺の分化が完了する全長 50 mm まで低水温で飼育し、その後昇温することにより、性比の偏りがなく成長の良い種苗を生産できることが明かとなった（図3）。

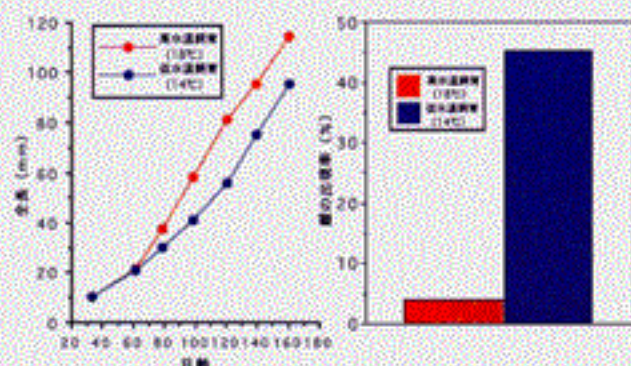


図1 水温別飼育試験における稚魚の成長と雌の出現率

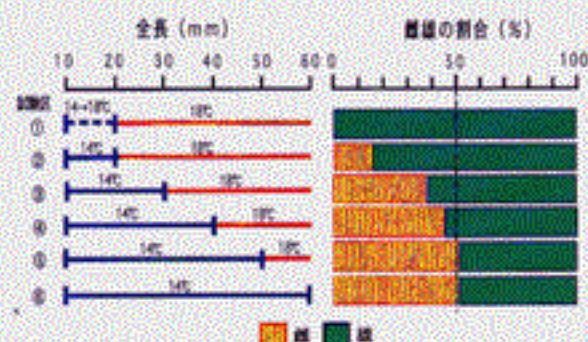


図2 マツカワ水温別飼育試験による雌の出現割合の変化

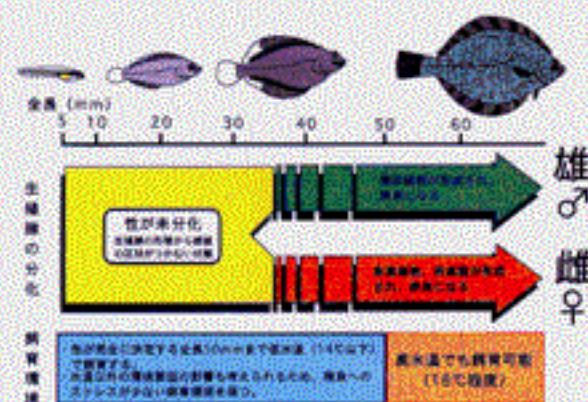


図3 マツカワ稚魚の生殖腺の分化過程と飼育環境の関わり

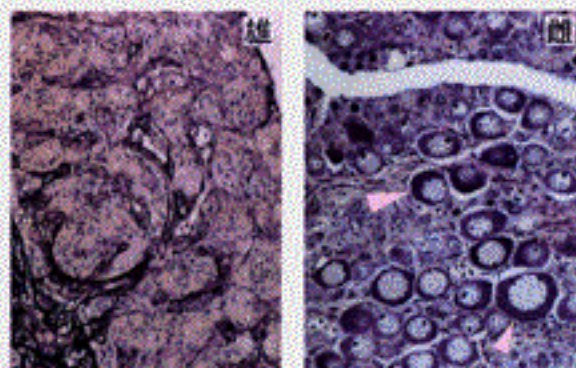


写真 マツカワ稚魚 (全長50mm) の生殖腺の組織像
左が雄の生殖腺、右が雌の生殖腺
黄色い矢印は卵母細胞を示す

市場調査から推定した池産サクラマス^①の放流効果

水産孵化場

研究の目的

漁獲量が減少している北海道沿岸のサクラマス資源を増やすため、人工種苗放流による増殖事業が1980年代後半から強化されたが、漁獲量は思うように回復していない。増殖事業の効果が現れない大きな原因としては、放流技術の開発が不十分であることが挙げられ、放流効果そのものも明かでないのが現状である。そこで、より効果の高い放流技術を開発するために、まず市場調査を行って標識放流されたサクラマスの放流効果を把握しようと試みた。

研究の成果

- ① 標識サクラマスの市場調査は、日本海から太平洋西部沿岸にかけての40前後の市場において、漁獲時期の1～6月に原則として旬1回のペースで調査を行った。調査尾数は年によって異なるが7万尾前後、鰭切除標識魚の混獲率は4.4～6.4%だった(表1)。
- ② 調査データはパソコンに入力し、調査海域における標識魚の漁獲尾数について不偏推定量を計算した。その結果、1994年は約13,800尾、1995年は約14,400尾、1996年は約13,800尾の標識池産サクラマスが調査海域全域で漁獲されたと推定されたが、推定値の信頼性に問題が残った。
- ③ 放流方法別に沿岸回帰率を推定すると、スモルト放流のような大型幼魚放流の回帰率が高く、稚魚放流の放流効果は低いことが分かった(表2)。

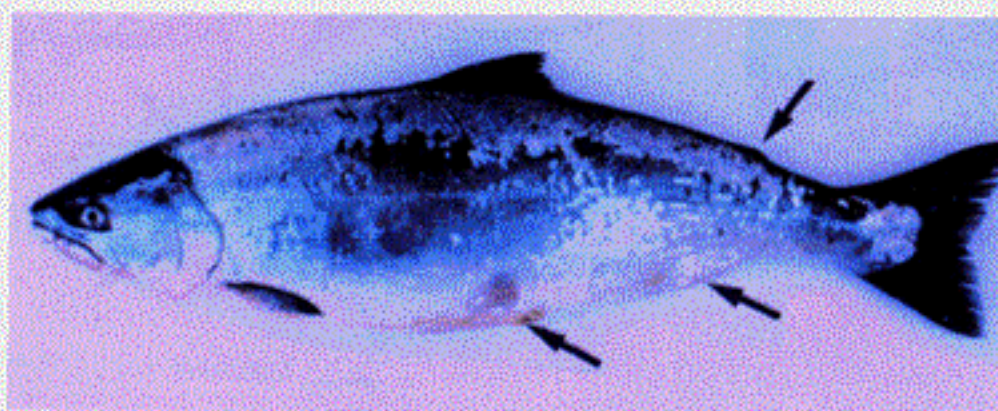


写真 市場で発見された鰭切除標識サクラマス：脂鰭+左腹鰭+尾鰭切除標識魚

表1 標識サクラマスの市場調査結果

年度	調査市場数	延べ調査日数	調査尾数	標識魚数	混獲率(%)
1994	44	762	73,744	3,229	4.38
1995	40	674	65,887	4,217	6.40
1996	39	732	65,853	3,693	5.61

表2 放流方法別の標識サクラマス沿岸漁獲率(%)

放流方法	放流体重	1994年	1995年	1996年
スモルト海水馴致放流	20～30g	2.5～5.8	1.4	3.2
スモルト河川放流	20～30g	0.9～2.2	0.5～5.2	3.3
秋幼魚放流	10～15g	0.8～4.6	1.2～5.2	0.2～2.8
稚魚保護水面放流	1～2g	0.1～0.6	0.4～0.5	0.2～1.4

沿岸漁獲率=推定沿岸漁獲尾数/放流尾数

研究の目的

すでに全道の養殖場で事業化されている全雌生産（大型で刺身用に利用）の他に塩焼きや甘露煮等に適している雄のみの養殖事業の展開を目指す。

まず、ホルモン処理を行い卵を産む雄（性転換した魚）をつくる。その卵を用いて染色体の操作を行い、雄の子供しか産ませられない雄（超雄と呼ぶ）をつくる。この超雄と普通の雌を交配させると生まれてくる子供はすべて雄となり、全雄の生産が可能となる。

研究の成果

- ① 普通の雄を処理するホルモンの浸漬温度や濃度によって高率に雌に転換させることができた。
- ② サクラマス超雄の作成に成功した。
- ③ 生まれた子供の生殖線の観察を行い、すべての個体が雄になっていることを確認した。
- ④ 全雄養殖の実用化が可能となった。

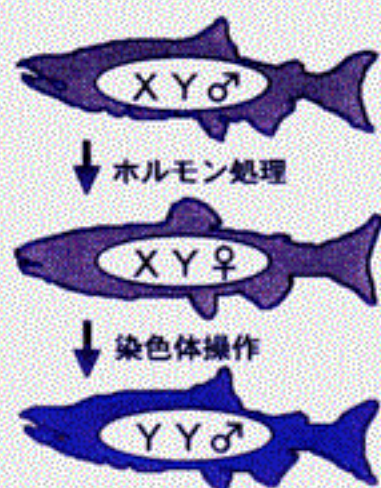


図1 超雄の作成

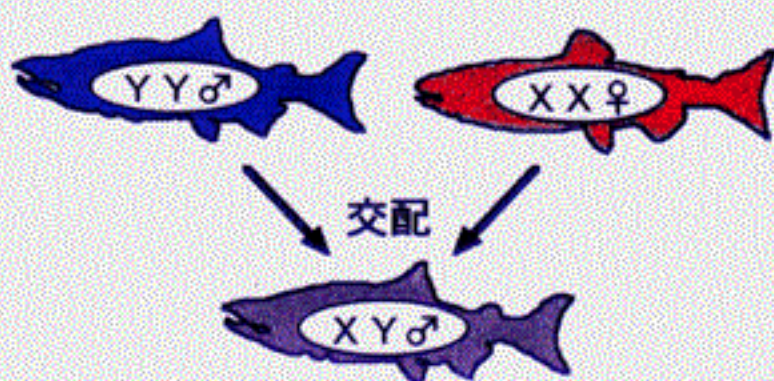


図2 全雄の作成

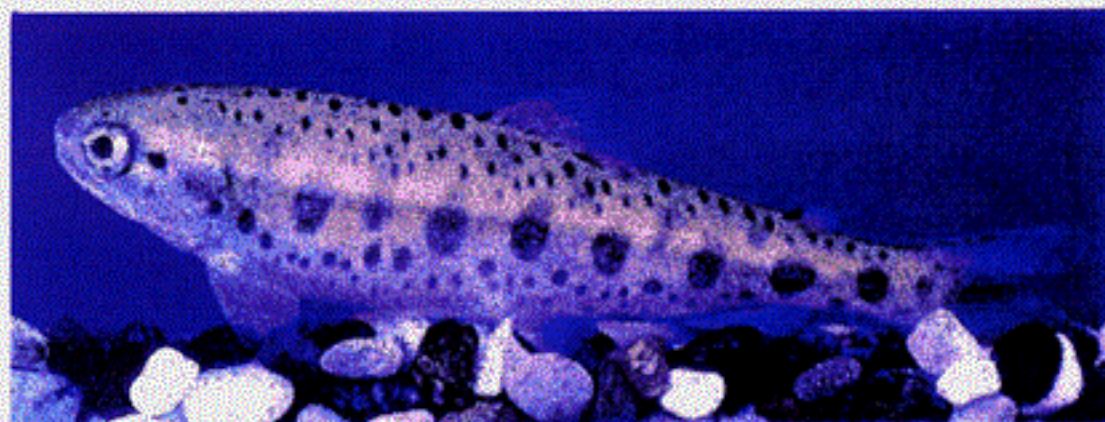


図3 作出された超雄、外見上は通常の雄と何ら変わらない

シラウオの資源管理に向けて、産卵様式を調べる

中央水産試験場

研究の目的

石狩川水系のシラウオ資源を回復させ、資源管理型漁業を確立するためには、再生産（産卵親魚）の保護が必要である。有効な保護方法を策定するための基礎知見として、飼育実験を通して産卵様式を明らかにする。

研究の成果

- ① シラウオ雌雄各1尾を水槽内で飼育したところ、約10日間隔で成熟産卵が4回繰り返された（図1）。
- ② 1回の産卵においては、数十回に分けて少しずつ放卵が行われた。（写真1・2）。
- ③ 1回の産卵数は100～700個台で、合計約2,000個の卵が産出された（図1）。
- ④ 以上より、シラウオの効果的な再生産のためには、1尾の雌に可能な限り多くの卵を産ませることが重要である。
- ⑤ 実際の方法としては、短期間の休漁などより、主産卵場に休漁区を設置する方が優れていると考えられる。

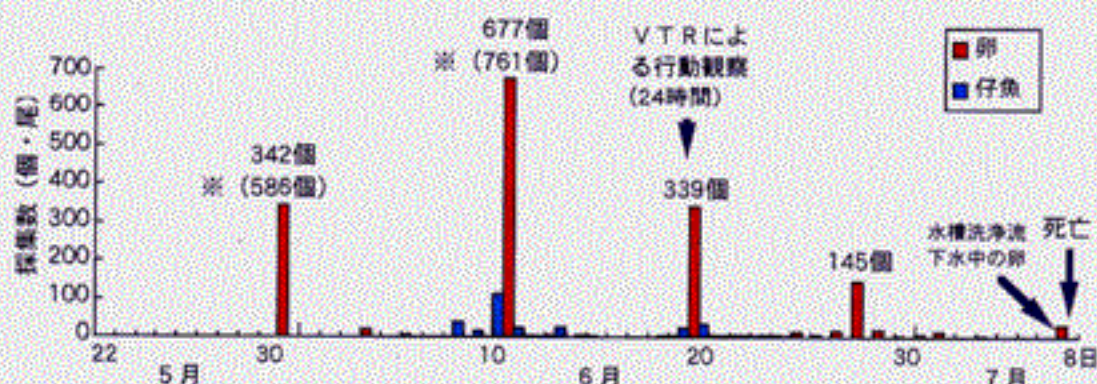


図1 1996年の飼育水槽から採集された日別の卵・仔魚数
※後日採集された卵および仔魚数を加えた推定産卵数。



写真1 シラウオの放卵放精（VTR画像より）
シラウオはオスの尻鰭基部にある吸盤状の鱗によって雌雄が体を密着させ、激しく体を振動させながら放卵放精を行う。



写真2 成熟卵の放卵による減少
(6月19・20日：VTR画像より)

ハタハタ資源の増大のための管理方策をさぐる

中央水産試験場

研究の目的

日本海のアタハタの漁獲量は近年著しく減少し、「幻の魚」になる可能性もある。したがって、このアタハタ資源を早急に回復させる管理方策を検討する。

研究の成果

- ① アタハタの漁獲量は、1962年に約4000トンの最高を記録した後、段階的に減少し、近年では100トン未満に低下し、1995年には21トンと1962年の1/200にまで大きく減少した(図1)。
- ② 成長は早く、満1歳で親になり、1歳の11月に自分が生まれた厚田沿岸に戻り産卵する。寿命は4、5年である(図2)。
- ③ 親子関係が明瞭であり、産卵親魚を増やすとそれから生まれる子供も増える(図3)。
- ④ 主たる漁場は、沖合域では雄冬岬沖の水深200m前後の狭い海域に限定され、沿岸でも厚田沿岸域に限定されている。
- ⑤ 成長が早いので管理の効果も早く期待でき、漁場が狭く限定されているため漁業管理も行い易い。しかし、資源の減少が著しいため、漁具数などの努力量削減(30%削減)や禁漁期・禁漁区の設定などの管理方策では早急に回復せず、3年間の禁漁のような強い管理を行わないと資源は増大しないことがシミュレーションで示された(図4)。



図1 日本海におけるアタハタの漁獲量

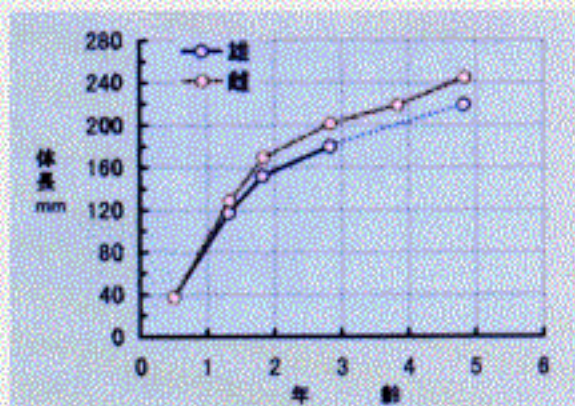


図2 日本海のアタハタの年齢と体長

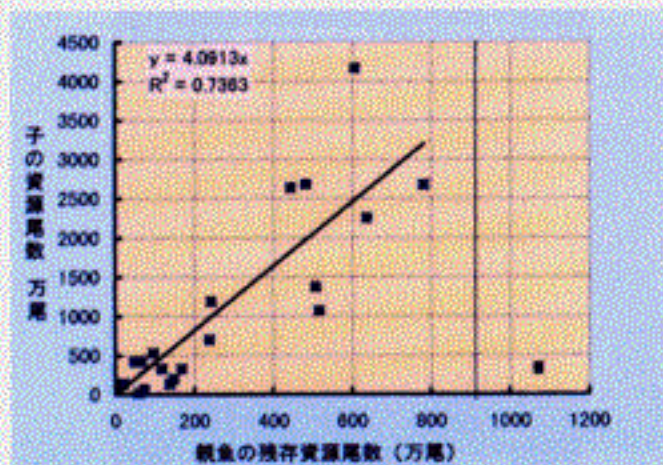


図3 アタハタの親子関係

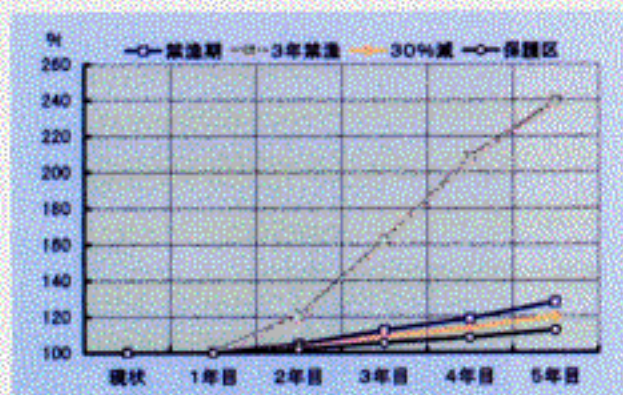


図4 KAFSモデルを用いた資源尾数のシミュレーション結果

研究の目的

噴火湾の最深部の低層では、夏でも水温が5℃ほどであり、低水温性のアカガレイやトヤマエビの良い生息場になっている。ところが、1995年夏に刺網に魚がかからないという現象が起きた。この原因を探り、低棲動物への影響をみる。

研究の成果

- ① 噴火湾の水深は、湾口部が85mであるのに対して、中央部が95mなので、湾の中央部の低層水は春から秋までは停滞しやすい構造になっている。
- ② 9月の海水中の溶存酸素は湾中央部の海底近くでは貧酸素状態であった(図1)。
- ③ 海底1m上の海水(直上水)を採水するために、バンドン型採水器を改変した(図2)。
- ④ 直上水の酸素の分布状況を見ると、水深85m以深では貧酸素であった(図3)。
- ⑤ アカガレイは、貧酸素の水域を嫌って、水温はやや高いが酸素が十分ある水深85m付近に移動したようであり、したがって平面的にみれば、ドーナツ型の分布をしたと推察された。
- ⑥ 冬には鉛直混合によって底層でも酸素が十分にあるが、春以降、底層での酸素は減少し、初秋に最低になった(図4)。直上水の酸素が上昇しはじめたのは、湾外の深層水が海底に沿って湾内に流入することによるらしい。現在、とくにこの機構について調査を継続している。

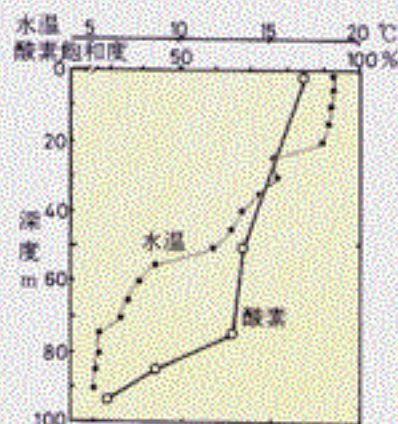


図1 噴火湾中央部における溶存酸素量と水温の鉛直分布 (1995年9月)

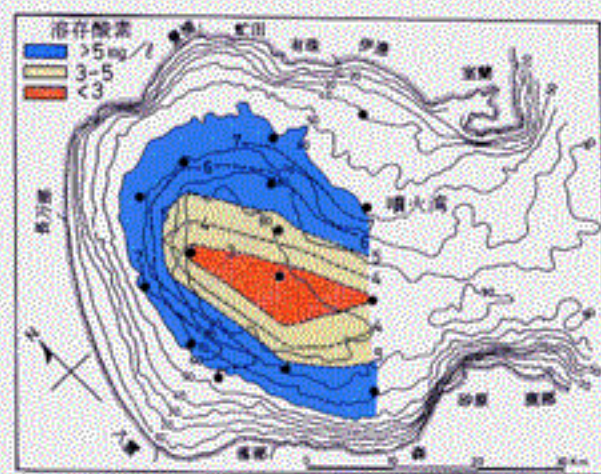
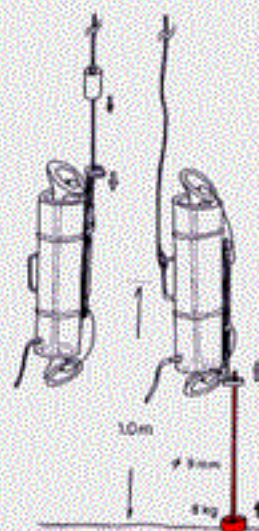


図3 直上水*中の溶存酸素量**の分布 (1997年9月)
* 海底から1m上; **破線
* 色付け: 水温7℃(水深60m水深に相当)以下

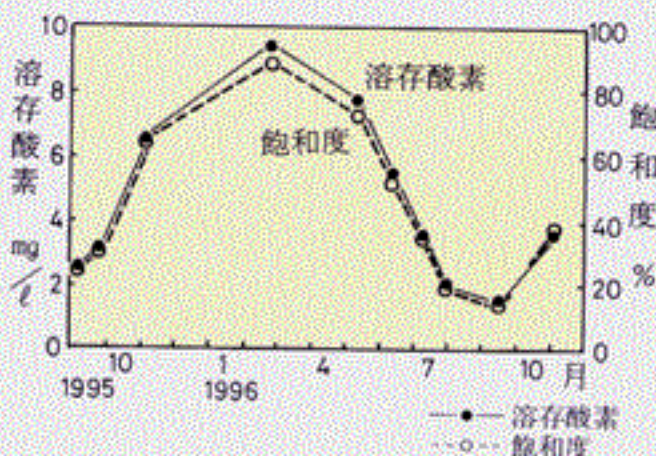


図4 噴火湾中央部における直上水中の溶存酸素量の季節変化

図2 バンドン型を改変した直上水採水器(右図)

冷水帯の起源をさぐる

中央水産試験場
サハリン海洋漁業研究所
稚内水産試験場

研究の目的

貧栄養といわれる対馬暖流の下流域であるにもかかわらず、宗谷海峡周辺水域で高い漁業生産がある仕組みを知るために、夏の宗谷海峡周辺海域の宗谷暖流沖側の海面に見られる冷水帯に着目し、その冷水帯の起源を日本とロシアの共同海洋観測で探る。

研究の成果

- ① 1995年8月の同時海洋観測で、宗谷海峡周辺海域に見られる冷水帯の中心部の水温は約8℃で周囲よりも10～12℃も低く、冷水帯の中心部の位置がサハリン南端のクリリオン岬の日本海側から宗谷海峡を通過してオホーツク海側まで延びているところを捕らえることができた(図1)。
- ② 1995年8月8日から9日の潮汐流の影響を除いた平均海流は、冷水帯域でも日本海側からオホーツク海側に流れていることが分かった(図2)。
- ③ 冷水帯の上流側の日本海の水温鉛直断面を見ると、冷水帯中心部の水温の8℃の等水温線は、日本海の水深120m～150mの中層からサハリン西岸の表面付近までつながっていた(図3)。
- ④ 以上のことから、栄養塩類の多い日本海の中層の水がサハリン沿岸で海面付近に湧昇し、宗谷海峡で宗谷暖流と接触・混合することで、貧栄養の夏の宗谷暖流表層域に栄養塩類を補給する仕組みが考えられた。

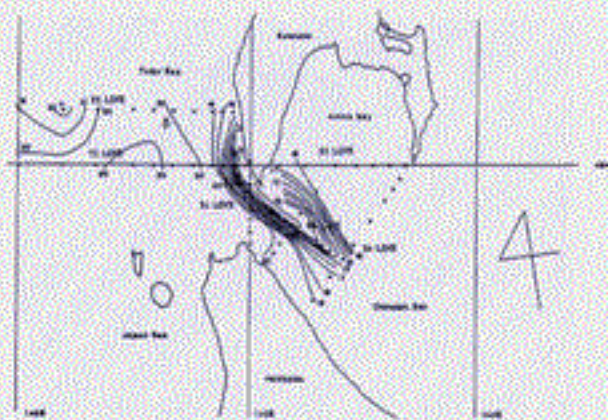


図1 宗谷海峡周辺の冷水帯の分布(1995年8月)

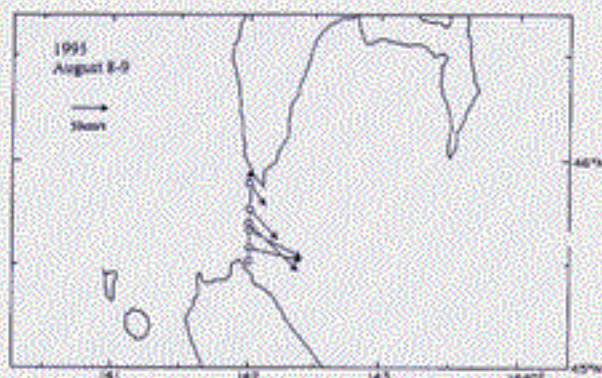


図2 潮汐流を除いた平均海流(1995年8月8～9日)

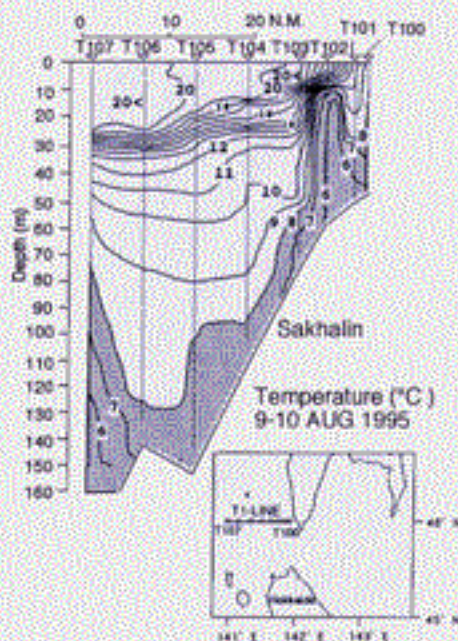


図3 樺太南部日本海沿岸の水温度鉛直断面図(1995年8月9～10日)

研究の目的

本州日本海側を北上した対馬暖流は、津軽海峡へ流入して津軽暖流と名を変える。津軽暖流は空間的なスケールが大きいことから、暖流の変動が水産生物の漁獲量・資源量変動などを与える影響は大きいものと推察される。本研究は近年開発された ADCP 4 往復調査法により、津軽暖流流量の季節・年変動を把握することを目的とする。

研究の成果

- ① 津軽海峡の西口で、調査船金星丸の ADCP (超音波ドップラー式多層測流装置) を用いて流量を測定した (図 1)。
- ② 現在までに得られた 12 回の結果から、潮流成分を除去した津軽暖流の平均流量は約 1.4 Sv 変動幅は約 0.7 Sv であった。流量は夏・秋季に多く、春季に少ない変動傾向であったが、1995、1996 年のように冬季の流量がとくに多くなる年もあり、季節変動は明確ではなかった。
- ③ 深浦 (日本海側) と函館との水位差と潮流成分を除去した流量の相関は高く、津軽暖流は日本海と太平洋の水位差が駆動力となり流れていることがわかった。
- ④ 図 3 の回帰式と月平均水位差から津軽暖流の年変動を推定した。推定した流量は 1960 年代が約 1.7 Sv と多かったが、1970 年代から減少傾向にあり 1980 年代には約 1.3 Sv* まで低下した。したがって、津軽暖流の流量は長い時間スケールで変動していたことが推察された。

* 1 Sv = $1 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{s}$

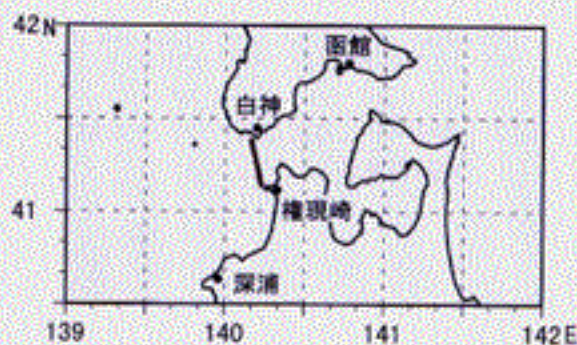


図 1 ADCP4 往復調査観測ライン

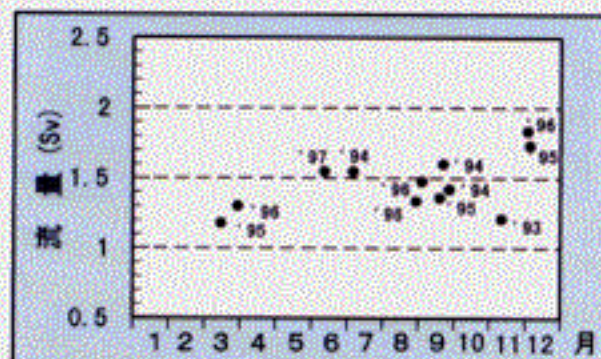


図 2 津軽暖流流量の月変化

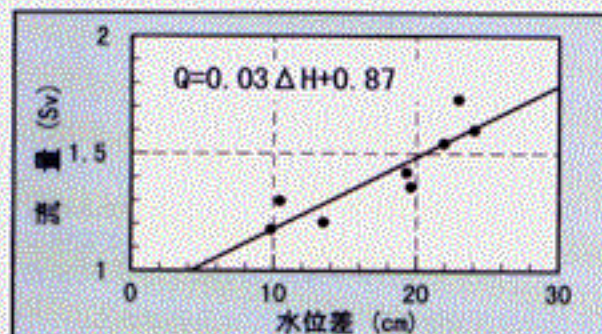


図 3 深浦と函館の水位差 (ΔH) と潮流成分を除去した津軽暖流流量 (Q) との関係

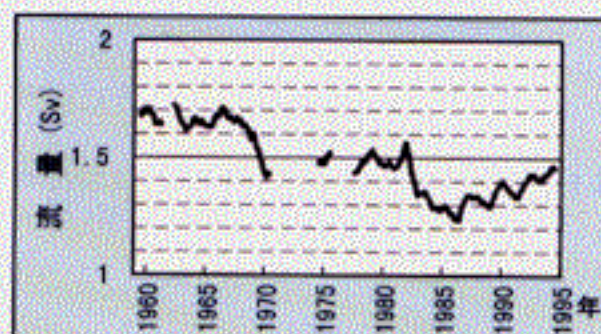


図 4 月平均水位差 (深浦-函館) から推定した津軽暖流流量の経年変化

サンマの漁況予測技術の開発

釧路水産試験場

研究の目的

サンマの漁獲量は過去に大きな変動を繰り返してきた。この変動は、さんま漁業並びに周辺業界に大きな影響を与えるため、サンマの漁況予測技術の開発を行う。

研究の成果

- ① 漁期前の調査船による流し網での平均採集尾数と、その年の漁況（さんま漁船のCPUE）が良く一致することが明らかになった（図1）。特に東経155～160度の海域での採集尾数が、その年の漁況と良く一致することが明らかになった（図2）。
- ② また、漁期前調査で採集されたサンマの体長組成と、漁期中の漁獲物の体長組成は、体長29cm以上の特大・大型魚で良く一致した（図3）。
- ③ 以上のことから、サンマの来遊状況、体長組成に関する予測の精度を向上させることができた。
- ④ 漁場位置の予測については、今後、予測精度の向上を図っていく予定である。

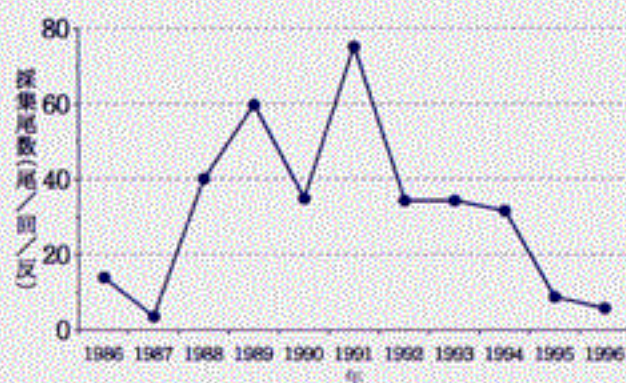


図1 調査船による流し網調査による平均採集尾数の推移(上)とさんま漁船のCPUEの推移(下)

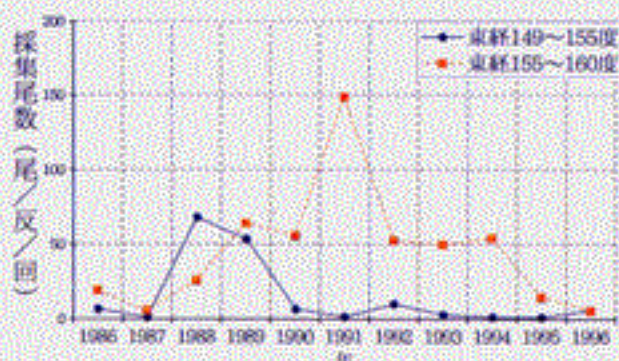


図2 東経149～155度と東経155～160度の採集尾数の推移

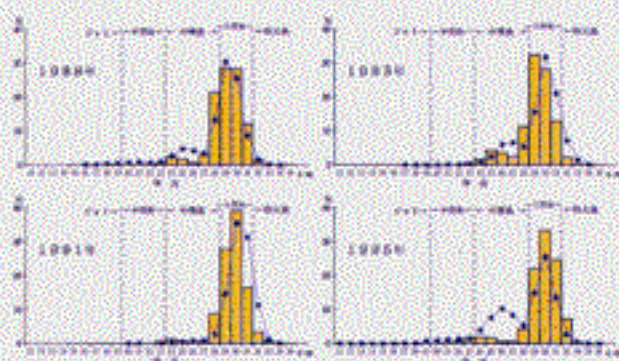


図3 調査船調査で採集されたさんまの体長組成(棒グラフ)と漁期中にさんま漁船が漁獲したサンマの体長組成(折れ線グラフ)の比較

研究の目的

キチジはオホーツク海の特産品として重要な資源であるが、深海性の魚であるため生態に関しては不明な点が多い。資源を保護管理する基礎となるキチジの生態的特徴とキチジを対象とした漁業の特性を把握するため、移動、成長、産卵、漁獲統計資料などを調べる。

研究の成果

- ① 北見大和堆での標識放流の結果では、年を経るごとに放流点より南の知床半島周辺で採捕される割合が高くなり、北方への移動は少なく南方への移動が多いことが明らかになった(図1)。
- ② 卵巣の成熟状態から産卵期は4月前後と推定された(写真1)。しかし、この時期でも延縄漁業では産卵直前の個体が漁獲される割合は極めて少ない。
- ③ 耳石の輪紋を解析することによる年齢査定の可能性が見いだされた(写真2)。
- ④ 延縄漁業の漁獲水深から分布域は400 m～1,200 mと深いが、夏場は600 m前後、冬場は900 m前後と季節により深浅移動をすることが明らかになった。
- ⑤ オホーツク海での延縄による漁獲物は体長23 cm前後が主体で、東北沖や道東、道南太平洋に比べ大型のものが多い。

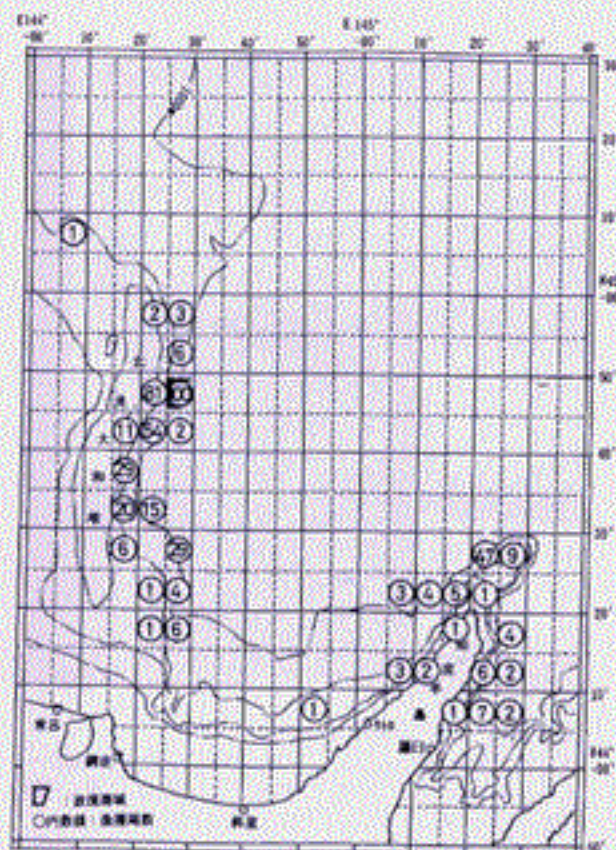


図1 北見大和堆におけるキチジの標識放流採捕結果



写真1 オホーツク海で漁獲された産卵直前のキチジ

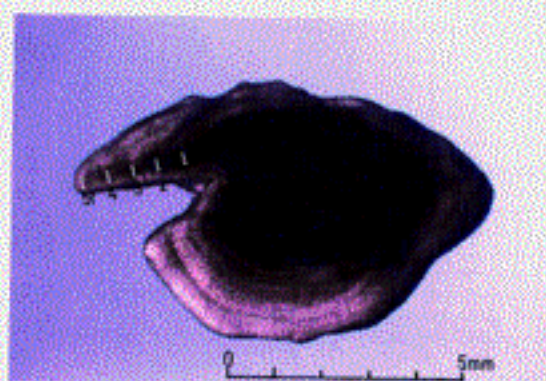


写真2 キチジの耳石(偏平石)

研究の目的

調査船北洋丸に装備されている計量魚群探知機（以下、「計量魚探」と記す）シムラッド EK-500 でスケトウダラ来遊量を予測するための基礎データを集める。本研究は北海道大学および函館、中央、稚内水産試験場の4機関の共同研究として実施している。

研究の成果

- ① リアルタイムで資源量を推定することができ、計量魚探の有用性を確認できた（図1）。
- ② 北海道西岸日本海のスケトウダラ資源尾数を約6億尾、資源重量を約25万トンと推定した。
- ③ 秋期、北海道西岸におけるスケトウダラの分布水深は100～500mであり、産卵場である沿岸域付近に多く分布していることが明らかになった（図2-ウィンドウA、C）。
- ④ スケトウダラの大きさを音響的に測定した（図2-ウィンドウB）。平均的な一魚体当たりの音響反射の強さ（TS）は計算値よりやや高く-30～-35dbであった。
- ⑤ 大陸棚上では魚探による資源量の推定値が昼間より夜間の方が高いという問題点を明らかにした。
- ⑥ 調査終了後ほぼ2週間で調査速報を作成、関係機関に配布した。

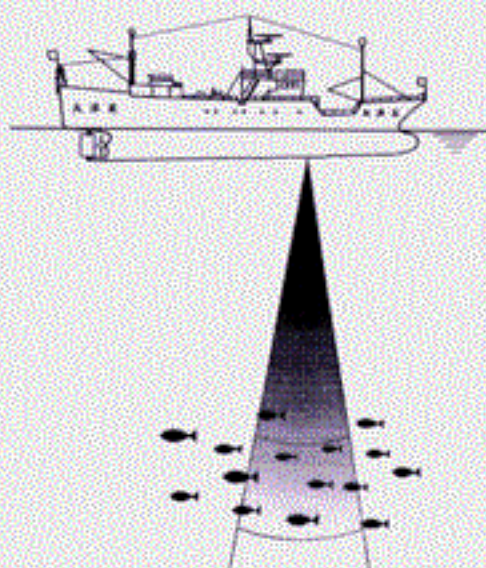


図1 計量魚探調査のイメージ

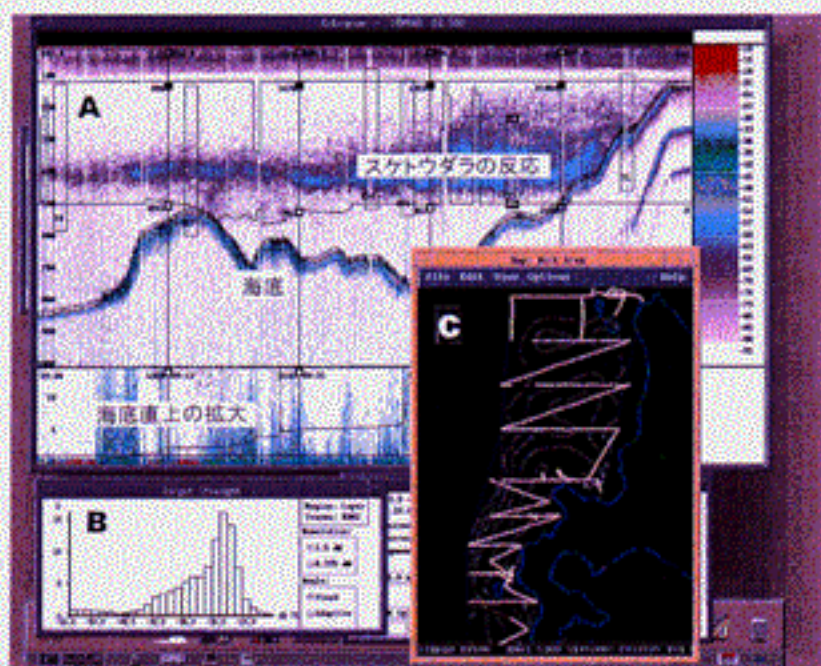


図2 計量魚探データの解析例(1997年10月檜山海域)。
 ウィンドウA：魚探反応(エコーグラム)。スケトウダラが水深100～500mに分布していることが分かる。また、陸棚付近で非常に高い密度のスケトウダラ分布が見られる。
 ウィンドウB：スケトウダラのターゲットストレングス(TS)組成。任意の範囲を選択すると、その範囲のTS組成を図示してくれる。TSは魚体の大きさの指標となるので、エコーグラムに表示されている魚のおよその大きさを推定できる。
 ウィンドウC：スケトウダラ分布を等高線(白色)で表示している。黄色のラインは調査の航走線、緑は海岸線を表す。

石狩川のカワヤツメ資源について

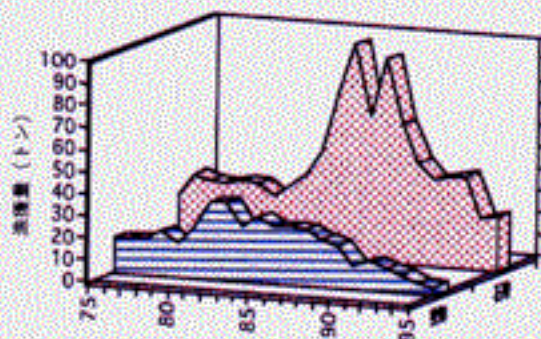
水産孵化場

研究の目的

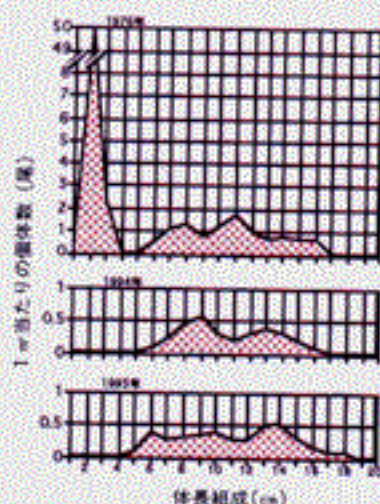
河川漁業の重要な魚種であるカワヤツメは、漁獲量が1985年以降全道的に減少しており、漁業者から資源の回復を望む要請があがっている。しかし、カワヤツメの生態や生理面での研究は少ない。石狩川では1976年にアンモシーテス（カワヤツメの稚魚）（写真）生息域の全域を調査しており、その結果と対比しながら現在の問題点を検討する。

研究の成果

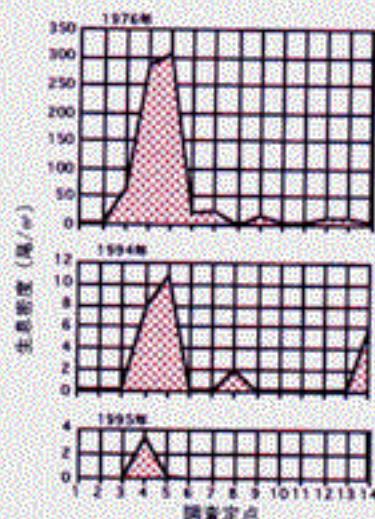
- ① 2年間にわたるアンモシーテス生息密度調査結果は、94年、95年とも生息密度は極めて低い値であった。
- ② 生息密度に差はあるが、上、中流域に多く生息している傾向から、その上流域が主な産卵場と考えられる。
- ③ 体長組成を見ると両年とも当歳魚が殆ど見られず、産卵親魚数が少なかったものと推測される。
- ④ 石狩川のカワヤツメは十分な生態解明が行われておらず、また、ほかの河川でも漁獲量が減少傾向にあるため、母川回帰性や海洋生活期の生態についても検討する問題が数多く残されている。



石狩川カワヤツメの漁獲量の経年推移



石狩川アンモシーテスの体長組成



石狩川アンモシーテスの生息密度

アメマスは、いつ川を上り、いつ海に降りるか？

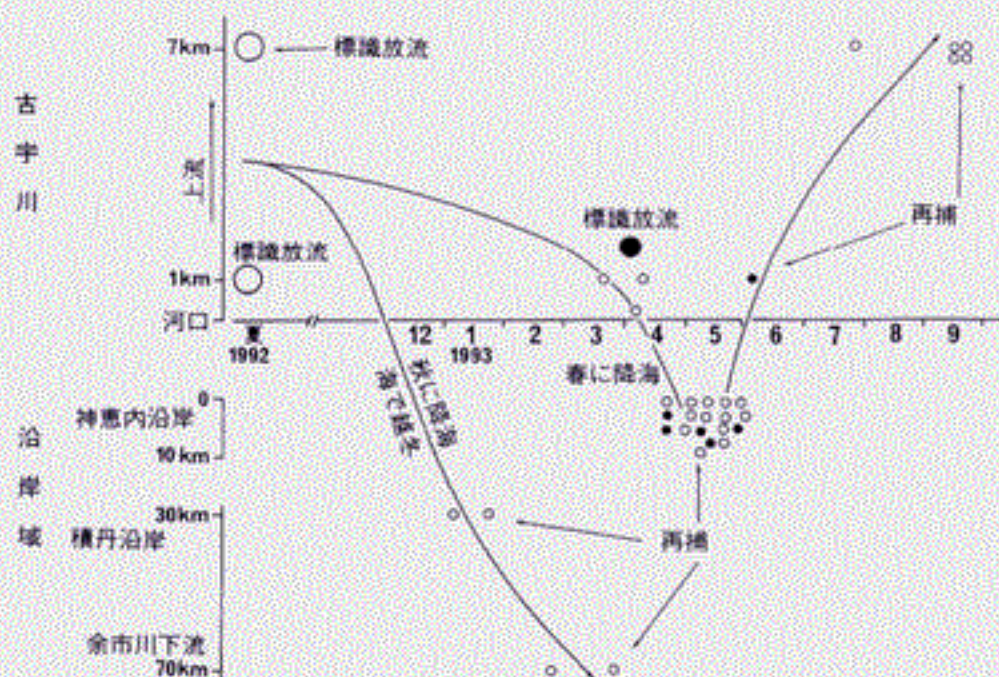
水産孵化場

研究の目的

アメマスはサケ稚魚やサクラマス幼魚を補食するといわれている。そこでより効果的なサケ・マス増殖を行うため、まずアメマスの生態を明らかにする必要がある。調査は後志管内古宇川を中心に行った。

研究の成果

① 降海型アメマスは6月から7月にかけて川を上り、10月の産卵期を迎える。その後、川で冬を越し翌4月に再び海に降りるが、一部のアメマスは秋に降りて海で冬を越す。同じ川のアメマスに秋に降りるものと春に降りるものがあるというのは、初めての知見である。



標識アメマスの降海と遡上（大きい白丸・黒丸と小さい白丸・黒丸はそれぞれ放流・再捕場所と時期を示す）



アメマス (*Salvelinus leucomaenis*) 上：降海型 下：河川残留型

アメリカオオアカイカからの裂きいか製造

中央水産試験場
函館水産試験場

研究の目的

中南米沿岸域に生息するアメリカオオアカイカは、食べたときに酸味や塩味を感じることや肉質の水分が高いため歩留りが低いことなどが利用する上での障害となっている。このため、異味の原因物質の解明や異味成分低減化技術の開発を行い、アメリカオオアカイカの利用拡大を図る。

研究の成果

- ① アメリカオオアカイカの化学成分値と食べたときに感じる異味（官能評価）を比較したところ、塩化アンモニウム含量の多少が異味の有無と密接に関係していた（図1）。
- ② 異味の主成分である塩化アンモニウムは、塩漬一水晒し処理により90%以上を除去することができた（図2）。
- ③ 異味成分の低減化技術を製造工程に取り入れた裂きいか製造マニュアルを作成した（図3）。
- ④ この製造マニュアルにより、異味のないアカイカと同程度の品質の裂きいかを製造できた（写真1）。

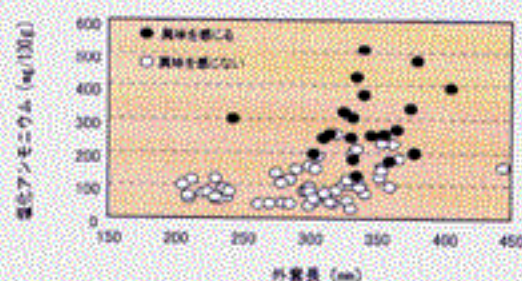


図1 アメリカオオアカイカの外套長と胴肉中の塩化アンモニウムの関係

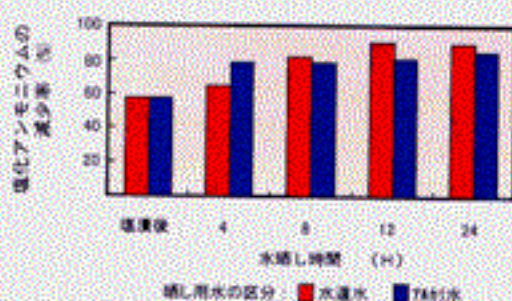


図2 塩漬一水晒し処理による塩化アンモニウムの減少率

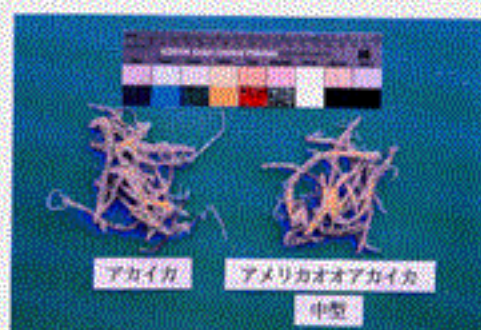


写真1 アメリカオオアカイカによる裂きいか

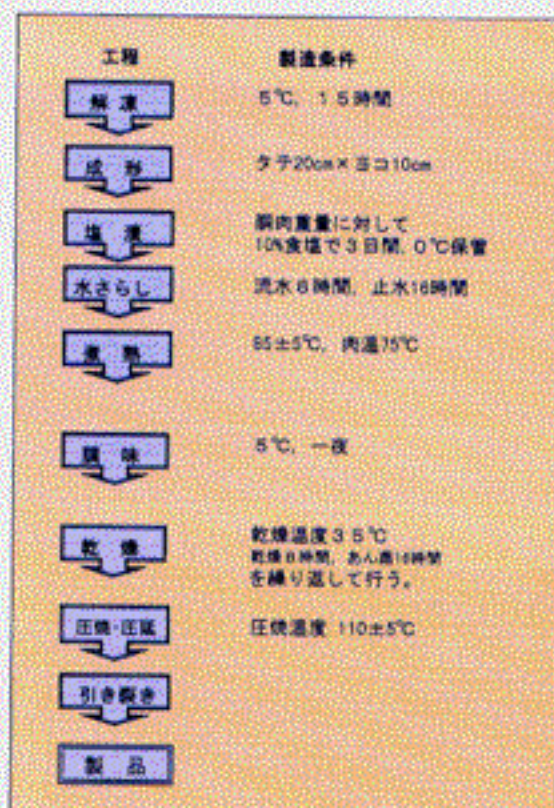


図3 裂きいか製造マニュアル

ホタテ貝柱フレークの簡易製造方法の開発

釧路水産試験場

研究の目的

ホタテガイの消費を拡大するため、一般家庭での調理汎用性が高まると期待されるホタテ貝柱フレークの製造方法を開発する。

研究の成果

- ① フレーク原料には、3～8%食塩水で再沸騰後、15～23分間煮熟した貝柱が適していた。
- ② 煮熟貝柱を、金属刃を装着したフードカッターで砕いた場合、15～30秒の処理でホタテ貝柱の繊維が切断されて玉状になった（写真1）が、自作した厚さ1.5mmのポリプロピレン刃を装着した場合は、90～120秒の処理でも貝柱特有の繊維感、食感が保持され、手ほぐしに近い状態のフレークが得られた（写真2）。
- ③ 以上から、ポリプロピレン刃を装着したフードカッター（写真3）によるホタテ貝柱フレークの製造方法を確立した（図）。この方法により、小型貝柱や身割れした貝柱をフレーク化して、それらの付加価値を高めることが容易になると考えられる。
- ④ ホタテ貝柱フレークを原料として、コンビーフ様フレーク、チーズスプレッド、ゼリー、スパゲッティソースおよび雑炊試作品を製造し、広く関係業界に提供した結果、大きな関心が得られた。

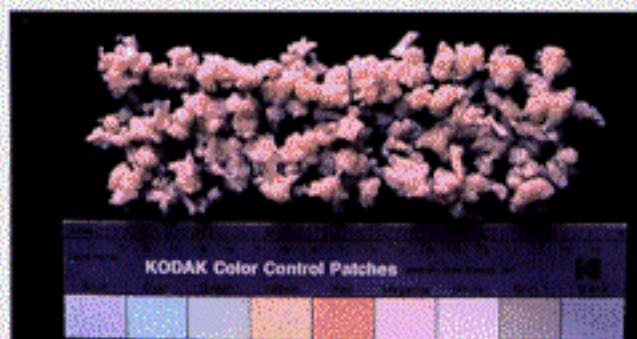


写真1 金属刃を用いて破砕したときのホタテ貝柱フレーク



写真2 厚さ1.5mmのポリプロピレン刃を用いて破砕したときのホタテ貝柱フレーク



写真3 厚さ1.5mmのポリプロピレン刃を装着したフードカッター

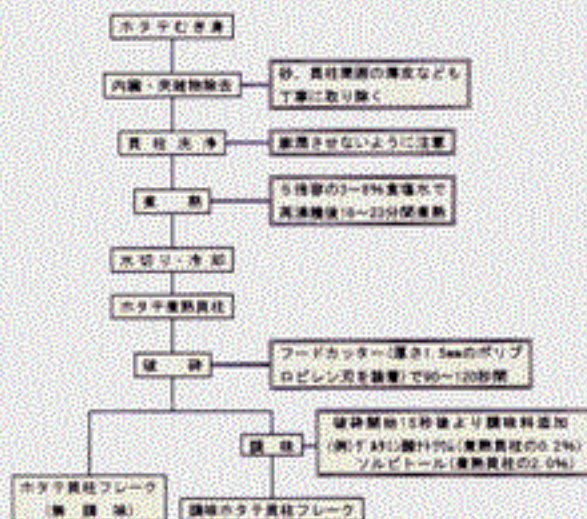


図 ホタテ貝柱フレークの製造工程

ホタテガイ生鮮貝柱の硬化とその防止法について

網走水産試験場紋別支場

研究の目的

近年、消費者の生鮮志向が進む中で、魚介類についても鮮度や品質の良いものが求められている。生鮮貝柱の流通現場では貝柱の表面が変色し硬くなる硬化現象が品質上の問題となっているため、貝柱の硬化防止法および鮮度保持についての技術開発を行った。

研究の成果

- ① 流通中に生鮮貝柱の硬化が観察された（写真1）。流通の現場では、貝柱の硬化によりクレーム等の問題が生じている。
- ② 貝柱の洗浄工程において短時間でも真水を使用することは、流通中における貝柱の硬化が速く発生するため、不適切であることが明らかとなった（図1）。
- ③ -3°C 貯蔵は 0°C や 5°C 貯蔵に比べ貝柱の硬化の発現が速いため、流通温度としては不適切であることが明らかとなった（図2）。
- ④ 貝柱に抗菌シートや鮮度保持用絹織物シート（シルクファイバー）（写真2）を用いることにより、流通中における初期腐敗を遅延させたり硬化の発生を抑制でき、品質保持期間の延長が可能であると考えられた（図3）。
- ⑤ これら成果を生鮮貝柱の製造工場や流通現場に普及させることにより、貝柱の品質保持期間が延長されるとともに、遠距離地域への消費拡大が可能と考えられる。



写真1 貝柱の硬化現象（暗色部が硬化）

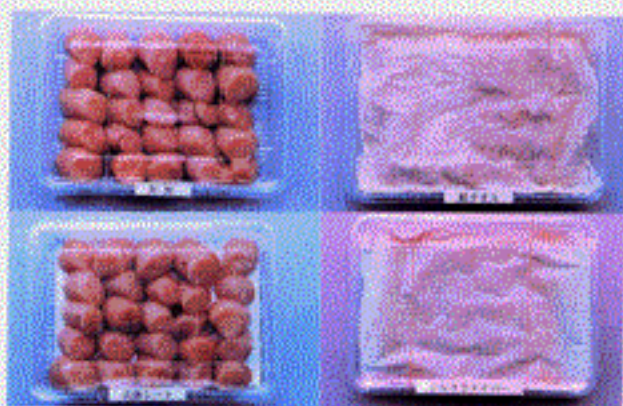


写真2 各種包装形態による生鮮貝柱の貯蔵試験

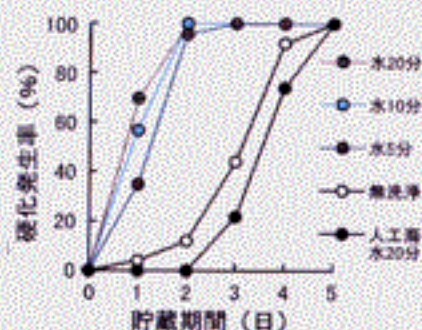


図1 洗浄条件と硬化の発生率（ 0°C 貯蔵）

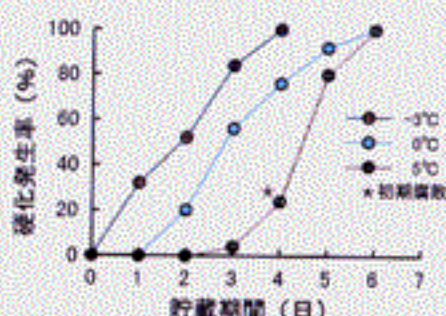


図2 貯蔵温度と硬化の発生率

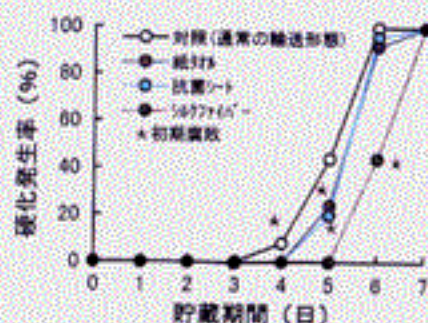


図3 包装形態と硬化の発生率（ 5°C 貯蔵）

研究の目的

近年、北海道内の河川においても、森林の伐採や河川の改修などで、魚類の生息環境の悪化が急速に進んでいる。そこで、魚に優しい河川環境の創造をめざして、サクラマス幼魚の河川生息に及ぼす河畔林の影響を調べた。

研究の成果

- ① 個体識別標識調査の結果、サクラマス稚魚の河川定着以後の移動範囲は極めて狭く(大部分は 20 m 以下)、その定着には水中植生等による障害物を作り出す流れの極めて遅い河川環境が必要であることが解った(写真1、図1・2)。
- ② サクラマス幼魚の成長停滞を招く水温は 24℃ 以上であり、夏場の河川水温の上昇はサクラマス幼魚の成長と生息密度を抑制することが解ったが、河畔林の樹冠による河川水面の被陰は、夏期水温の上昇を抑制することに大きく役立っている(図3)。
- ③ 越冬期のサクラマス幼魚はヨシなどが倒れた流れの緩いワンドや雪によって水中に没した笹の葉間などで越冬しており、植生カバーはサクラマス幼魚の越冬環境としても重要である。
- ④ 河畔林を保全あるいは人工的に創造して河川水温を管理し、併せて地形に変化を持たせることによって、水資源の保全、生物の多様性を作り出す溪流管理がこれからの方向性と考えられた。



写真1 アクリル塗料による
個体識別標識

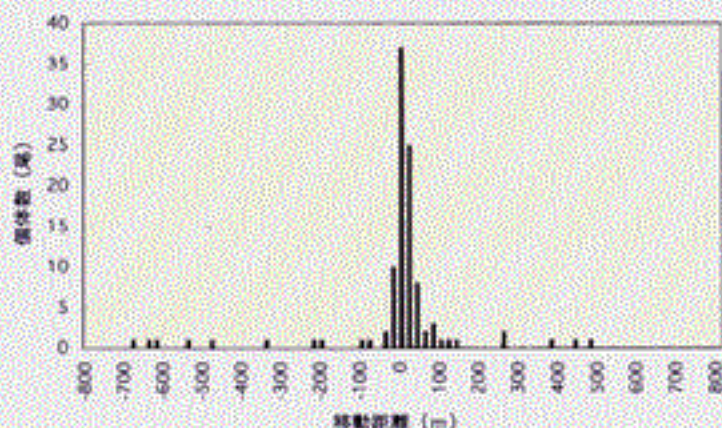


図1 6月から10月のサクラマス稚魚の移動距離

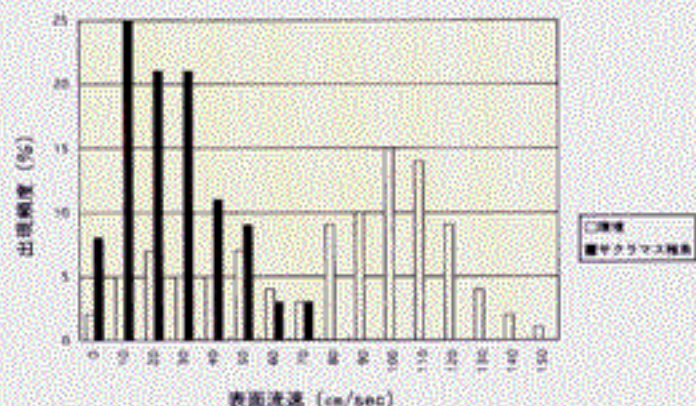


図2 5月の流速分布とサクラマス稚魚の分布

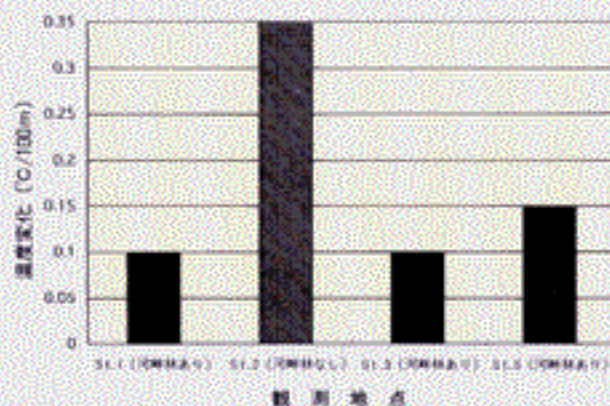


図3 河畔林の有無と河川水温の温度変化

連絡先一覧



水産試験場

北海道立中央水産試験場

046-8555 余市郡余市町浜中町238
TEL: 0135(23)7451 FAX: 0135(23)3141

北海道立函館水産試験場

042-0932 函館市湯川町1-2-66
TEL: 0138(57)5998 FAX: 0138(57)5991

北海道立函館水産試験場室蘭支場

051-0013 室蘭市舟見町1-1331-31
TEL: 0143(22)2327 FAX: 0143(22)7605

北海道立釧路水産試験場

085-0024 釧路市浜町2-6
TEL: 0154(23)6221 FAX: 0154(23)6225

北海道立釧路水産試験場分庁舎

085-0027 釧路市仲浜町4-25
TEL: 0154(24)7083 FAX: 0154(24)7084

北海道立網走水産試験場

099-3119 網走市鱒浦31
TEL: 0152(43)4591 FAX: 0152(43)4593

北海道立網走水産試験場紋別支場

094-0011 紋別市港町7
TEL: 01582(3)3266 FAX: 01582(3)3352

北海道立稚内水産試験場

097-0024 稚内市宝来4-5-4
TEL: 0162(23)2126 FAX: 0162(23)2134

北海道立栽培漁業総合センター

041-1404 茅部郡鹿部町字本別539-112
TEL: 01372(7)2234 FAX: 01372(7)2235

水産孵化場

北海道立水産孵化場

061-1433 恵庭市北柏木町3-373
TEL: 0123(32)2135 FAX: 0123-34-7233

北海道立水産孵化場森支場

049-2305 茅部郡森町字白川37-2
TEL: 01374(2)2632 FAX: 01374-2-2438

北海道立水産孵化場増毛支場

077-0216 増毛郡増毛町大字暑寒沢村字山の神1265
TEL: 0164(53)2382 FAX: 0164-53-3640

北海道立水産孵化場えりも支場

058-0202 樺泉郡えりも町字歌別434-1
TEL: 01466(2)3246 FAX: 01466-2-3880

北海道立水産孵化場宗谷支場

098-6644 稚内市大字宗谷村字増幌675-1
TEL: 0162(26)2393 FAX: 0162-26-2396

北海道立水産孵化場真狩支場

048-1602 虻田郡真狩村字泉163-1
TEL: 0136(45)3473 FAX: 0136-45-2080

北海道立水産孵化場熊石支場

043-0402 蔭志郡熊石町字鮎川189-43
TEL: 01398(2)2370 FAX: 01398-2-2375



お気軽に
ご連絡下さい!

水産試験研究最新成果集

平成10年3月 発行

編集・発行 北海道立中央水産試験場 企画情報室
046-8555 余市郡余市町浜中町238
TEL 0135-23-8705
FAX 0135-23-8720

印刷 株式会社 毛利印刷
TEL 0135-22-5640