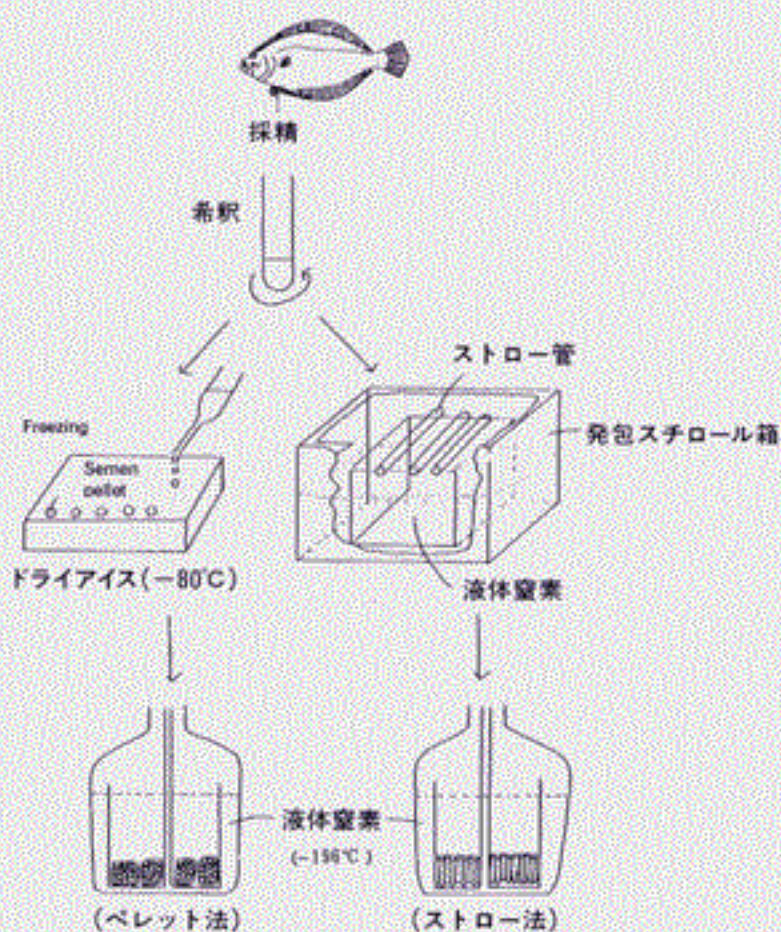


## 研究の目的

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)

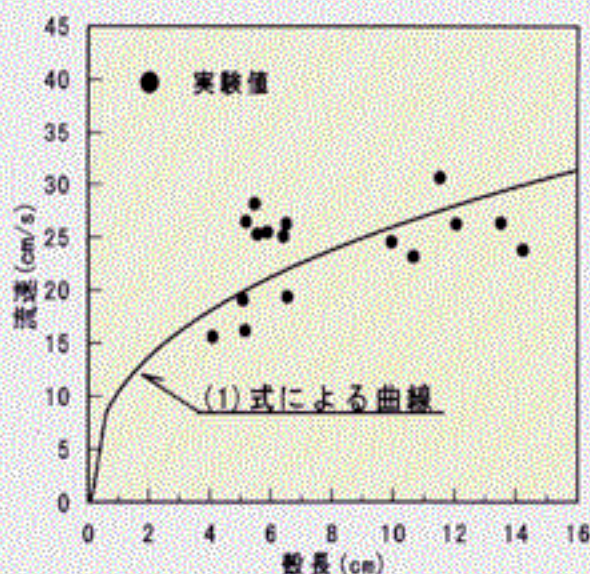


図1 ホタテガイの移動限界流速



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。

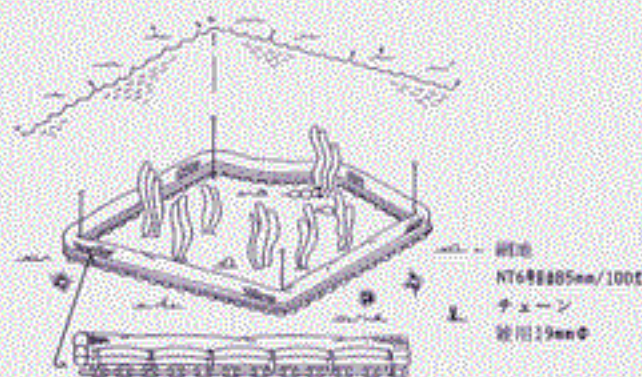


図1 ウニ侵入防止フェンスの装置の基本設計図

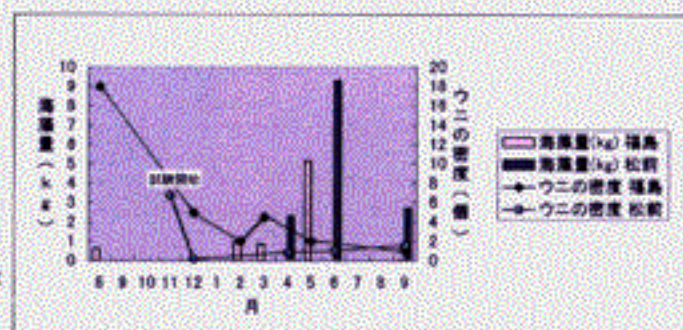


図2 ウニフェンス内のウニの密度と海藻量(kg)

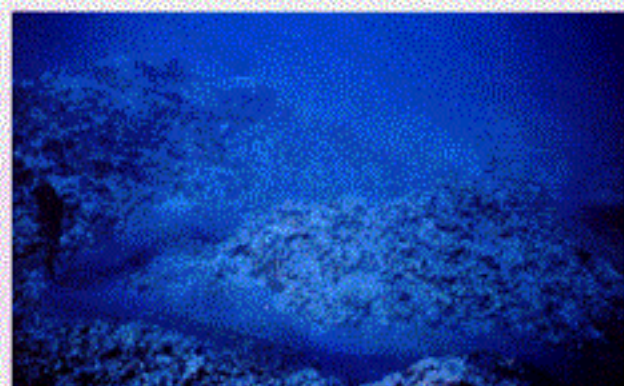


写真1 磯焼け漁場でのウニフェンス敷設例

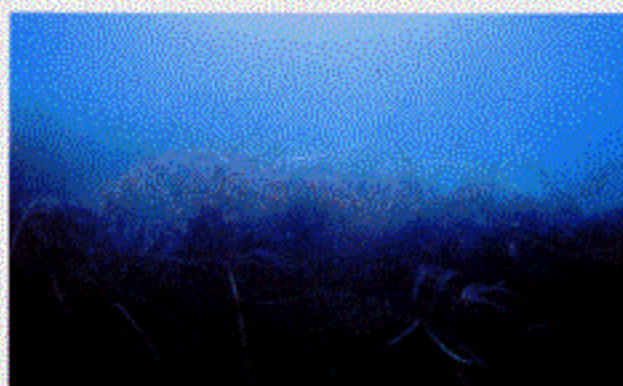


写真2 ウニフェンスにより再生された海藻群落

# 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。

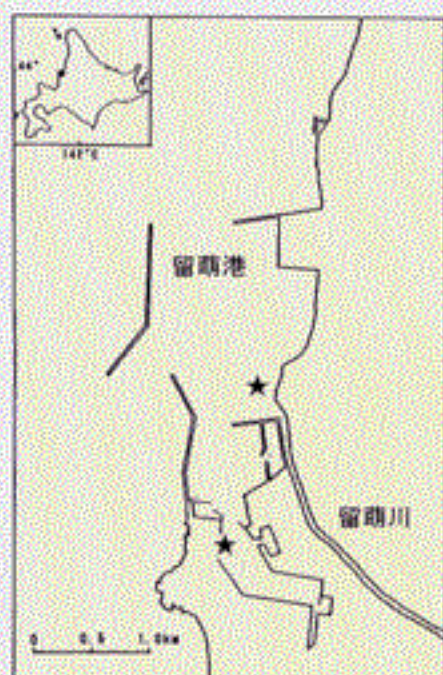


図1 留萌港とニシン仔魚採集地点(★)

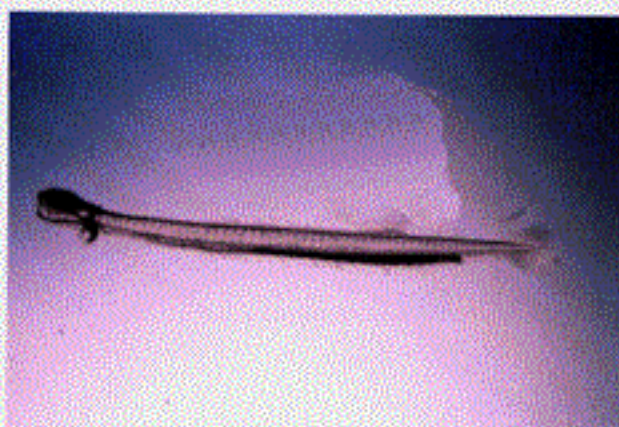


写真1 平成8年5月8日、丸稚ネットで採集されたニシン仔魚（全長15.4mm）



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

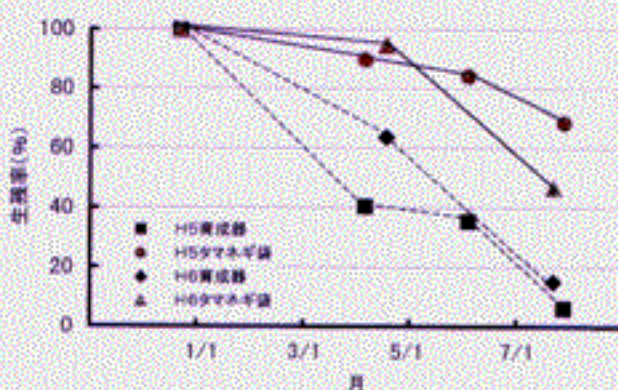


図1 育成器とタマネギ袋での生残率の変化

# 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）。

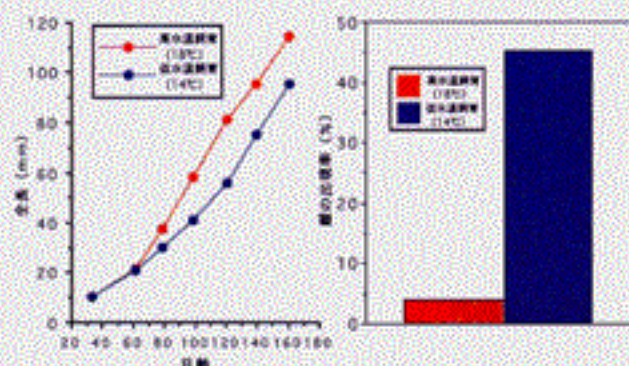


図1 水温別飼育試験における稚魚の成長と雌の出現率

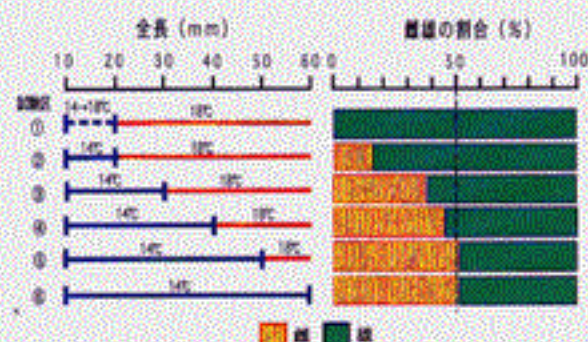


図2 マツカワ水温別飼育試験による雌の出現割合の変化

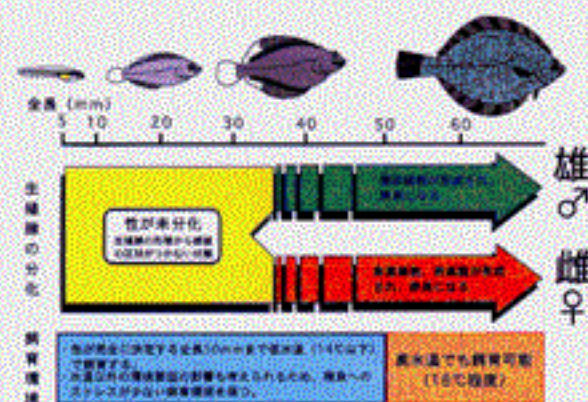


図3 マツカワ稚魚の生殖腺の分化過程と飼育環境の関わり

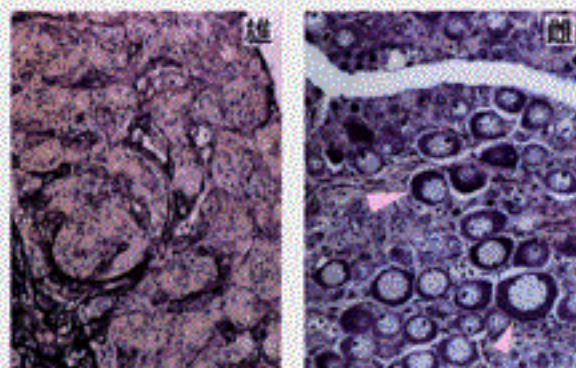


写真 マツカワ稚魚（全長50mm）の生殖腺の組織像  
左が雄の生殖腺、右が雌の生殖腺  
黄色い三角は卵母細胞を示す

# 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)。

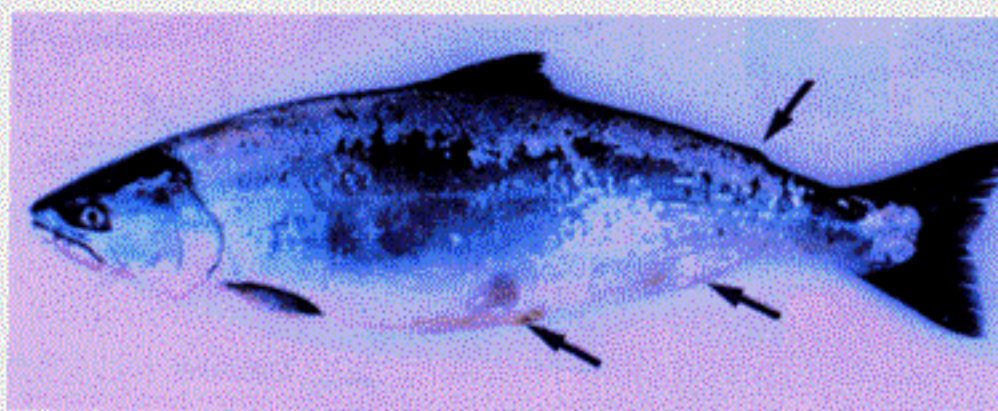


写真 市場で発見された鰭切除標識サクラマス：脂鰭+左腹鰭+尾鰭切除標識魚

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。

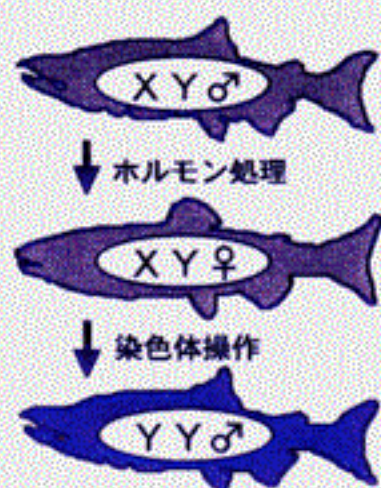


図1 超雄の作成

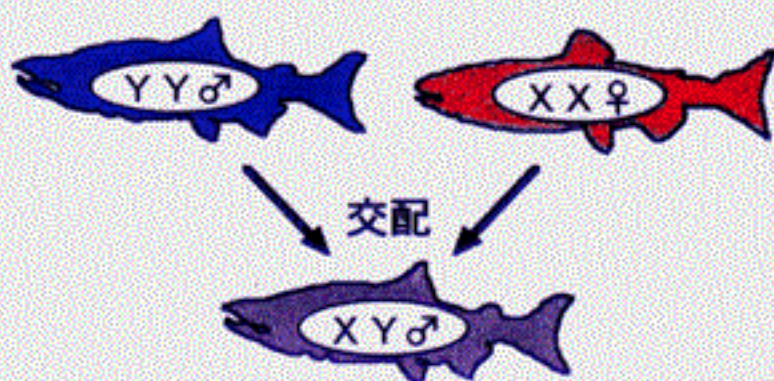


図2 全雄の作成

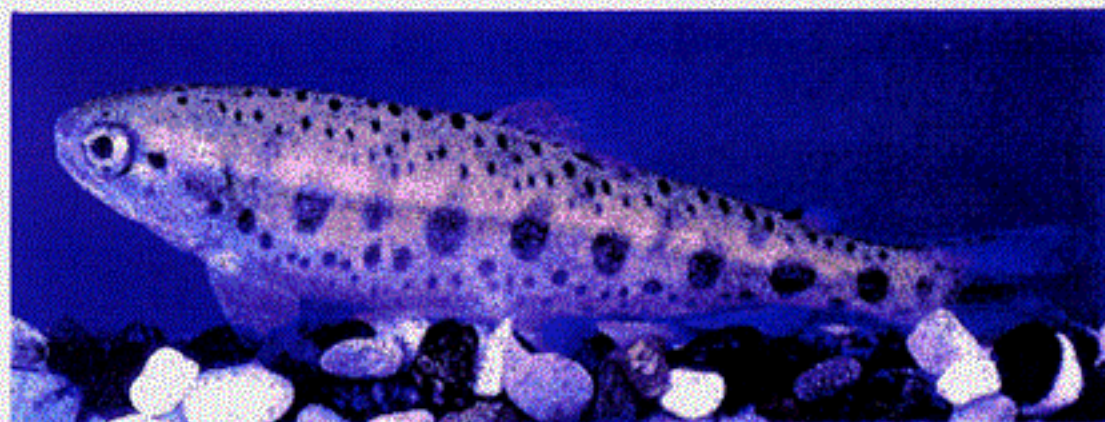


図3 作出された超雄、外見上は通常の雄と何ら変わらない