

# ステップアップ水産技術

【平成11年度プラザ関連調査研究事業報告書要約版】

北海道立水産試験場  
北海道立水産孵化場  
水産技術普及指導所

## は じ め に

国連海洋法の発効、TAC法の制定、国際的なHACCP(危害分析重要管理点)の導入など、水産業を巡る情勢は大きく変化してきていますが、本道水産業の直面している問題を克服していくために、より一層の資源管理型漁業の確立や栽培漁業の推進などが重要で、そのための幅広い研究開発や技術開発が不可欠であり、その一翼を水産試験研究機関が担っています。

水産試験場では沿岸や沖合の資源の管理や増大、さらに漁獲された魚介類の利用加工に向けて、毎年200以上の課題を設定し、研究および技術開発に取り組んでいます。

また、地域には漁業者だけでは解決できない大小様々な問題が山積しており、それらのニーズをもとにした試験研究の取り組みとその成果の迅速かつ適切な普及伝達も望まれています。

これらの問題にタイムリーに対応し、解決していくために、平成元年から水産試験研究プラザ事業が展開されています。この事業はプラザ連絡会議、水産試験研究プラザ、プラザ検討会議、プラザ関連調査などを骨格として進められてきました。

そのうちのプラザ関連調査事業は、

- ①単年度などで短期間に成果があがり
- ②すぐに地元に技術移転が可能な課題
- ③急いで技術の開発・改良などが必要な課題
- ④地域での展開や地元とのタイアップにより効果が期待できる課題

などを原則にして毎年採択された15前後のテーマに対して、水産試験場、水産孵化場、水産技術普及指導所、地元漁業者等が一体となった「プラザ実践チーム」を組織して、機動的な調査研究への取り組みおよび成果の移転・定着を進めてきています。

これまで、ウニの斑点症の対策、雑海藻の有効利用、ハタハタ生態調査などを始めとして、数多くの成果も上げてきました。

本報告書には平成11年度に実施されたプラザ関連調査の13の事業内容と成果をわかりやすくコンパクトにまとめて掲載しましたが、新しい技術や知見が今後、浜で効果的に活用されることを期待しております。

平成13年3月

北海道立中央水産試験場長 眞田篤弘

## 目 次

NO	課 題 名	調 査 ・ 協 力 機 関	頁
1	後志西部におけるイカナゴ漁業実態調査	中央水試資源管理部、後志南部地区指導所 寿都町漁協、島牧漁協、寿都町水産課、島牧 村水産課	1
2	奥尻島バカガイ稚貝分布調査	奥尻地区指導所、函館水試、奥尻町、ひやま 漁協奥尻支所	3
3	立縄コンブ礁改良及び浮きコンブ礁技術開 発試験	渡島東部地区指導所、栽培センター貝類部、 函館水試主任専技、尾札部漁協、鹿部漁協	5
4	マダカアワビ生息実態調査	函館水試資源増殖部、函館水試専技、渡島西 部地区指導所、松前町水産課、松前さくら漁 協	7
5	コンブ漁場環境調査	函館水試室蘭支場、日高西部地区指導所、 日高東部地区指導所、新冠漁協、冬島漁協	9
6	ヒトデ駆除に係る生態調査	釧路水試専技、十勝地区指導所、広尾漁協、	11
7	道東産乾燥ナガコンブの色調実態調査	釧路水試加工部、釧路東部地区指導所、 釧路西部地区指導所	13
8	エゾバフンウニの成長に伴う移動状況調査	根室地区指導所、釧路水試、落石漁協	15
9	ホタテガイ改良八尺効果調査	網走水試、網走西部地区指導所、雄武漁協 雄武漁協ほたて貝漁業生産部会	17
10	北部オホーツク海域のマナモコ生態調査	稚内水試、枝幸地区指導所、枝幸町、 枝幸漁協、枝幸漁協ナマコ部会	19
11	大型ホッケの年齢査定	稚内水試、礼文地区指導所、礼文町、 礼文町水産振興協会、船泊漁協、香深漁協	21
12	北部日本海におけるエゾバフンウニ 人工種苗の陸上中間育成試験結果	留萌南部地区指導所、稚内水試、 増毛町農林水産課、増毛漁協	23
13	網走湖におけるシラウオ資源管理技術 の確立	水産孵化場資源管理部、西網走漁協	25

# 後志西部における イカナゴ漁業実態調査

## 漁況予測への第一歩を踏み出すために

プラザ実践チーム  
中央水産試験場資源管理部  
後志南部地区水産技術普及指導所  
寿都町漁業協同組合  
島牧漁業協同組合  
寿都町水産課  
島牧村水産課

### ● 目的

寿都や島牧などを中心としたイカナゴ（コウナゴ）漁業は、寿都の漁獲の十分の一を占めるなど地域の漁業としては極めて重要であり、また関連する水産加工への影響度も大きい。イカナゴの生態・資源に関する知見は乏しい。イカナゴは漁業資源としての重要性のみならず、様々な魚食性資源の重要な餌料ともなっており、日本海の水産資源を支える鍵種ともいえる。将来の資源予測と資源管理に向けて、漁業の実態の把握と漁場における成長を明らかにする。

### ● 調査方法

漁獲統計調査および聞き取り調査：寿都町、島牧および西島牧漁協の庭帳から、日別銘柄別漁獲量、有漁隻数、単価などを調べ、1日1隻あたり漁獲量を算出し、資源動向を把握するための基礎資料とした。また、コウナゴ漁業部会の漁業者から、漁期や漁場について聞き取り調査を行った。

稚仔魚分布調査：4月中・下旬および5月中旬に、後志西部海域（木巻岬沖～寿都湾）で、稚魚ネット（口径130cm）の中層（5～30m）階段曳きにより、分布調査を行った。なお、調査はコウナゴ漁業部会の漁船を用船し、日中実施した。

漁獲物調査：漁業協同組合の協力を得て、灯火を利用したコウナゴ敷き網漁業の漁獲物を漁期通してサンプリングを実施した。得られた標本から150～160尾程度抽出し、標準体長を計測した。

日齢解析：分布調査や漁獲物調査で得られた標本を用い、耳石による日周輪解析を行った。

### ● 成果

- ・漁獲統計調査および聞き取り調査からコウナゴ漁業の漁場とその推移が明らかとなった（図1）
- ・4月の分布調査時に、ふ化直後またはふ化数日経過と推定される小型個体（約4～6mm：アルコール固定後計測）が島牧村木巻岬、本目海域や寿都町弁慶岬沖で採集され、この周辺海域での産卵場の損害が想定された。
- ・耳石を用いたイカナゴ稚魚の日齢推定が可能となった（図2）。
- ・分布調査や漁獲物から得られたイカナゴ稚仔魚の耳石日周輪解析により、4～5月に後志西部海域におけるイカナゴ稚仔魚の成長は1日当たり約0.5mmであると推定された（図3）。  
また、ふ化時期は3月上・中旬と4月上・中旬を中心とする時期であった（図4）。
- ・1つの発生群は2週間程度漁獲の対象となると考えられた。

### ● 展望と課題

漁期中の成長、ふ化仔魚の存在、産卵期、ふ化時期などに関する知見が得られ、今後さらに詳細を明らかにすることにより、漁況予測や資源管理に大いに役立つものと考えられる。

漁期やイカナゴのふ化時期、成長の年変動なども想定され、単年度調査では明らかにできない課題もあり、今後、調査を継続する必要がある。また、親魚の産卵場、産卵期など後志海域におけるイカナゴの生活史を把握する必要があり、継続したかつ広範囲にわたる調査の実施も検討すべきである。

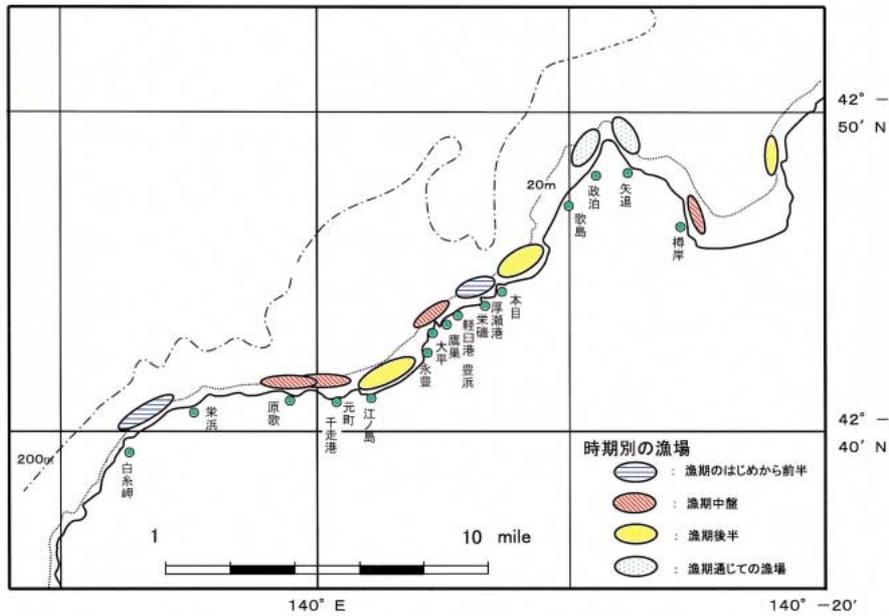


図1 後志西部海域コウナゴ漁場図

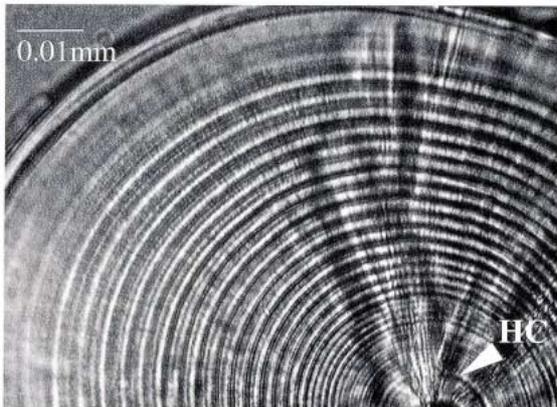
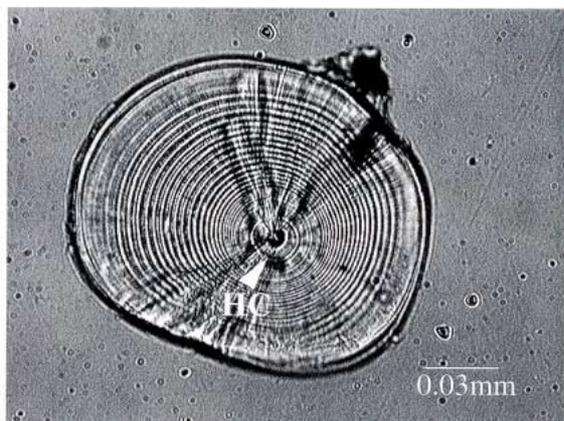


図2 コウナゴの耳石日周輪  
1999年5月27日 島牧村本目沖で漁獲  
標準体調: 23.5mm  
図中のHCは心化輪  
耳石の大きな長径約0.15mm,短径約0.12mm

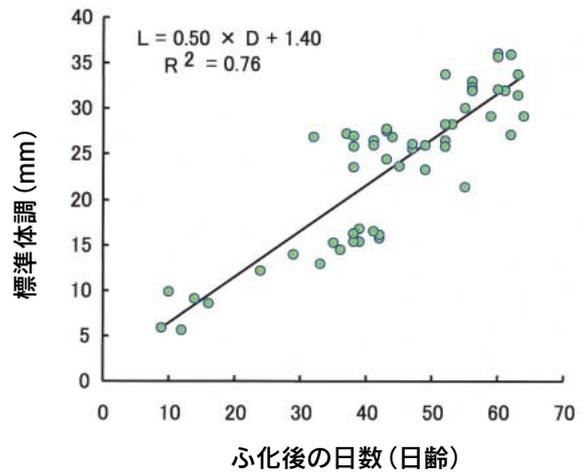


図3 1999年に得られた標準体長と日齢の関係

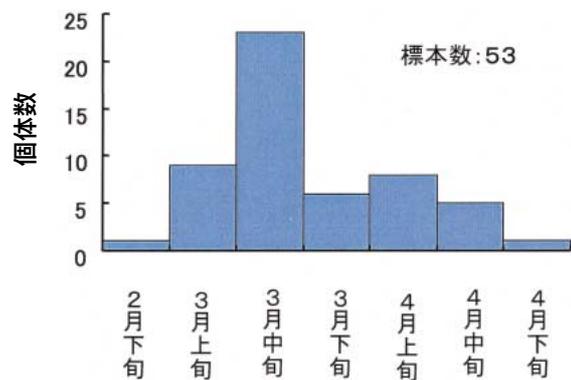


図4 1999年、後志西部海域におけるコウナゴの心化日組成

【連絡先】 中央水産試験場資源管理部  
住所 余市郡余市町浜中町238番地  
電話(0135)23-8707, FAX(0135)23-8709

# 奥尻島バカガイ 稚貝分布調査

## バカガイの資源増大を目指して

プラザ実践チーム

奥尻地区水産技術普及指導所

函館水産試験場

奥尻町

ひやま漁業協同組合奥尻支所

### ● 目的

1997年に奥尻島東風泊地先のバカガイ漁場で潜水による生息状況調査を実施した際、前年に発生したと思われる殻長10mm前後の稚貝が約300個/m<sup>2</sup>と高密度に生息している地点が確認されたことから、これら稚貝の分布状況と今後の資源管理や移殖事業等を行うための基礎資料を得る目的で調査を実施した。

### ● 調査方法

奥尻島東風泊地先を水深別に調査点7地点設定し、桁幅50cm、網目合4mmの函館水産試験場所の小型噴流式桁網（図1）を用い、海岸と平行に曳網距離20mで採集を行った。採集されたサンプルは調査地点毎にバカガイは砂出しして全数の殻長と重量を測定し、その他生物については種類別に個体数の計数を行った。

### ● 成果

今回の調査結果から1996年、1997年及び1998年級群の稚貝分布が確認された。（図2）また、バカガイの分布域が水深に大きく影響される事が考えられ、これらの分布は水深5mの水深帯を中心とし、水深7m以深での分布は見られないことが判った。

### ● 展望と課題

今回の調査で高密度にバカガイが分布している地点が確認され、この状況はバカガイの成長や稚貝の着底などに影響を与える事が懸念される。このため高密度の場所からの移殖等漁場管理を検討していく計画である。また、今後も稚貝分布調査を実施し前年のバカガイの発生状況を確認し、年変動の傾向を把握していくことにより、各年のバカガイ漁獲に対する資源管理の参考資料とすることができる。

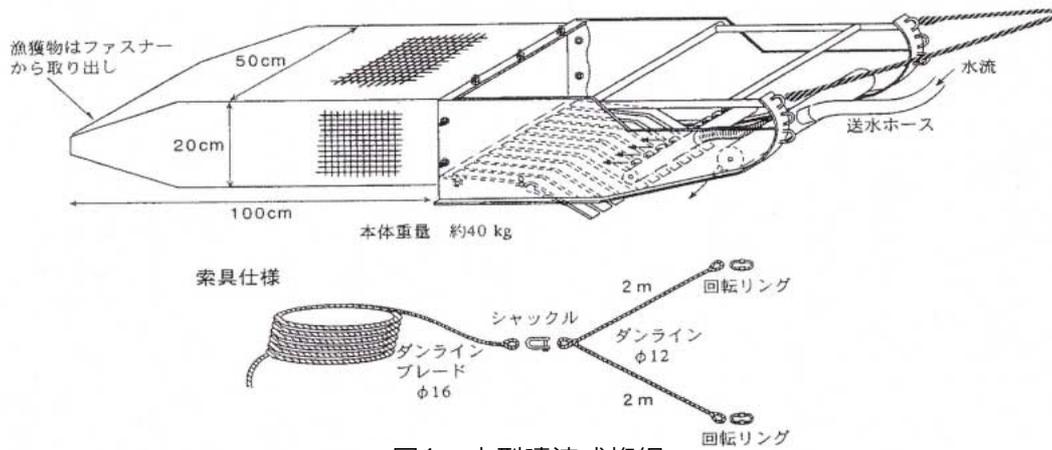


図1 小型噴流式桁網

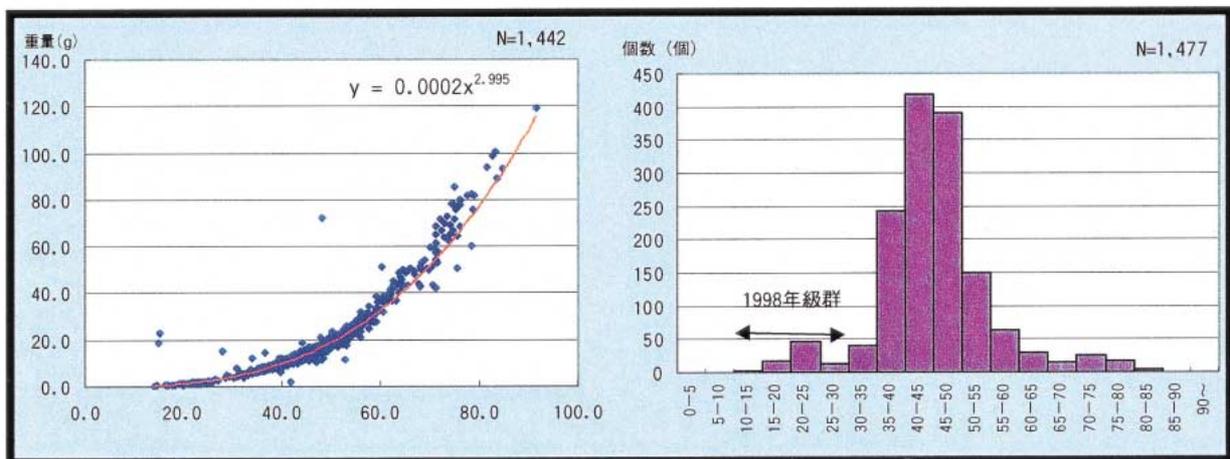


図2 バカガイ殻長組成



【連絡先】 檜山支庁奥尻地区水産技術普及指導所  
 住所 奥尻郡奥尻町奥尻806  
 電話(01397)2-2018, FAX(01397)2-2712

# 立縄コンブ礁改良および 浮きコンブ礁技術開発試験

## 未利用砂浜地の有効利用による コンブ増産をめざして

プラザ実践チーム

渡島東部地区水産技術普及指導所  
栽培漁業総合センター貝類部  
函館水産試験場主任水産業専門技術員  
尾札部漁業協同組合  
鹿部漁業協同組合

### ● 目的

砂地を有効利用し良質の天然コンブ増産を目指して立縄礁(写真1)が一部で行われている。立縄礁は固定基質に土俵を用いているため水揚げ時に多大な労力を必要とする。また、砂中に土俵が残るなどの問題があり、改良が求められていた。この固定方法の改良を計画し、検討したが、S59年から事業化され様々な改良がされてきた立縄礁は、これ以上の改良の余地は無かった。

そこで、新たに、再利用可能で、水揚げが容易であり、砂地に這う良質なコンブが生育する、安価で、簡易製造出来る浮きコンブ礁の開発(図1)を目的とし、コンブの付着基質として浮力のある合成木材やヒラアバ等の浮体を用い、固定基質との結束部を鎌刈することにより、水揚げ時の労力が軽減されるコンブ礁の投入実証試験を行うこととした。

### ● 調査方法

- (1) 南茅部町尾札部地先・水深6m地点の砂層厚が常に1m以上の場所で、浮きコンブ礁に着生したコンブの追跡調査を行った。①浮体の大きさの違い(写真2)による藻類の着生状況調査と保全状況②浮体の大きさとコンブ着生量の違いによる保全状況③時期別(12,1,2月)投入試験を行った。固定基質は全て土俵袋(約10kg)を使用した。また、立縄礁の固定基質改良の検討を行った。
- (2) 鹿部町鹿部間歇泉公園地先・水深6m地点の砂の動きが激しい場所で浮きコンブ礁の耐久性試験を行った。①浮体の大きさ、材質の検討(写真2)および、固定基質の材料、重量の検討(写真3)②時期別(12,1,2月)投入試験③浮体と固定基質の結束ロープ長の検討を行った。

### ● 成果

- (1) 尾札部地先
  - ①浮体の大きさに関係なく12月に投入すればコンブが着生することがわかった(写真4)。
  - ②2月に浮体に種苗糸を打ちつけて設置した浮きコンブ礁は7月に追跡調査したところ種苗糸を打ち付けたところからコンブが密殖状態で生育していた(写真5)。
- (2) 鹿部地先
  - ①予想を超える砂の動きがあり、追跡調査を重ねる毎に浮きコンブ礁の動きが激しく、耐久性に優れた浮体と固定基質の組み合わせを見つけることは出来なかった。
  - ②尾札部同様12月に投入すればコンブが着生することがわかった(写真6)。
  - ③浮体と固定基質の結束ロープ長は20cm以上必要であることがわかった(写真7)。

### ● 展望と課題

波や砂の動きに強い安定した浮きコンブ礁の改良を、今後も継続的に行い試験する。①今後も安定した固定基質を検討する必要がある。②浮体と固定基質の結束ロープ長は20cm以上と判明したが、長すぎると生長したコンブが絡まる恐れもあるので結束最適長さを更に検討する必要がある。③砂層厚が薄い場所には不向きであると思われ、投入前に砂層厚を調べる必要がある。④また、今回試験した以外に耐用年数、結束ロープの適合素材、自然に優しい固定基質などの検討も必要である。

来年度の試験では継続的に追跡調査を行い、夏に(1)生長、収穫量調査(2)製品等級調査、経済効果を求める計画である。

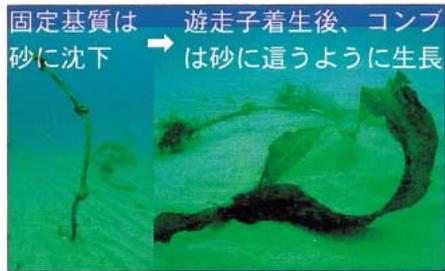


写真1 立縄礁

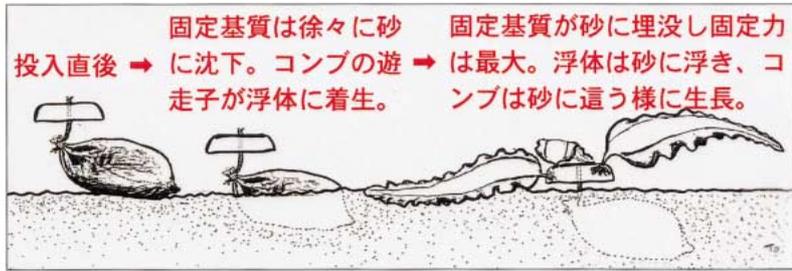


図1 砂地を利用した浮きコンブ礁概念図



写真2 浮体の種類



写真3 固定基質の種類

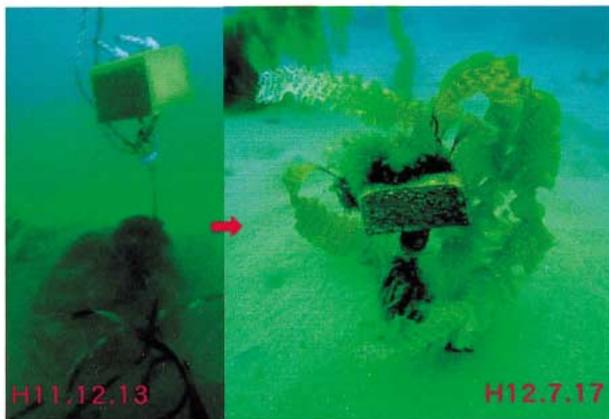


写真4 尾札部地先12月に投入した浮きコンブ礁



写真5 種苗糸を打ち付けた浮きコンブ礁

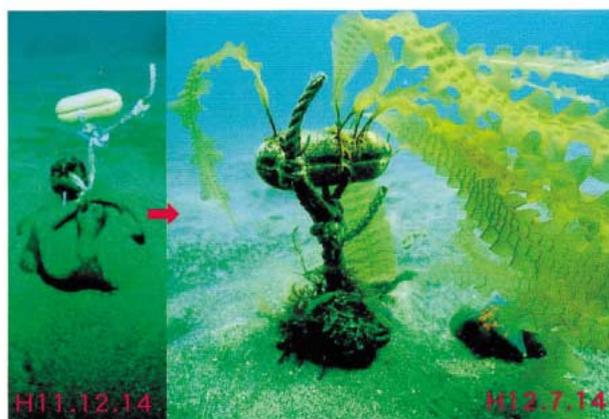


写真6 鹿部地先12月に投入した浮きコンブ礁

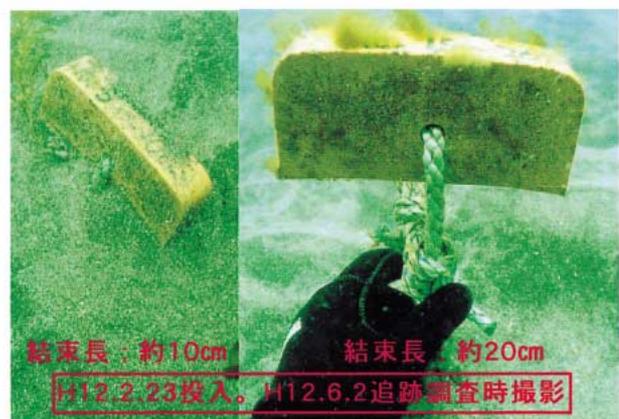


写真7 結束ロープ長の違いによる耐久性試験

【連絡先】 渡島東部地区水産技術普及指導所  
住所 茅部郡南茅部町字白尻328  
電話(01372)2-3058, FAX(01372)2-5082

# マダカアワビ生息実態調査

## マダカアワビの資源増大をめざして

プラザ実践チーム

函館水産試験場資源増殖部

函館水産試験場水産業専門技術員

渡島西部地区水産技術普及指導所

松前町役場水産課

松前さくら漁業協同組合

### ● 目的

小島は松前町の南西方向約20kmの沖合にある周囲7kmの離島である。そこに生息するマダカアワビは昭和52年に約900kgをあげたのを最後に、禁漁となり20年以上資源の回復がみられないままに現在に至っている。こうしたことから松前町においてマダカアワビの資源増大対策に取り組むにあたって資源の現状や生態等が不明なためこれらを明らかにする目的で本調査を行った。

### ● 調査方法

餌料環境を把握するため、ラインを1線敷設し、海藻類等については10m毎の枠どり(1m<sup>2</sup>)を実施し、マダカアワビについてはライン上を1m幅でサンプリングを行った。マダカアワビの生息調査についてはライン調査ではつかめない可能性が高いため、時間と場所を限定し、ダイバーによるフリーサンプリングを3箇所実施した。

### ● 成果

- ①マダカアワビの潜水による採捕数は1潜水夫1時間当たり1.6個体で漁業生産を行えるような資源水準ではないことが明らかになった。
- ②マダカアワビの生息水深はエゾアワビと違い、10m以深が中心と考えられ、本州での知見と同様の結果となった。
- ③漁獲サイズとされる殻長12cmとなるまでおおよそ8年前後かかることが年齢査定の結果わかり、資源を回復させるためにはより一層の漁場管理が必要と考えられた。
- ④マダカアワビの発生については低水準ながら、毎年あることが今回の調査から示唆された。

### ● 展望と課題

資源状況の把握については今後とも同様の調査を定期的実施し、資源管理を行う上での基礎資料としていく。又、今回の調査で採捕されたマダカアワビには標識をつけて再放流を行ったので、この追跡調査を行い、成長や移動等を中心に生態を把握し、資源管理の資料とする。

マダカアワビ時間どり調査結果表

調査地点	調査水深	採取時間	マダカ採取数	調査日	マダカ採捕水深
ゴメ崎	5~20m	240分	12個体 (20)	H11.10.6	未記入
シャク島付近	5~15m	240分	3個体 (3)	H11.10.6	9~12m
屏風岩	5~15m	180分	3個体 (0)	H11.10.6	13~15m
合計		660分	18個体 (0)		
1潜水夫1時間当たり			1.64個体		

( ) 内はメガイ等アワビの採取数



調査時採捕されたマダカアワビ等



標識をつけたマダカアワビを放流場所にて発見

【連絡先】 渡島西部地区水産技術普及指導所  
 住所 松前郡松前町字福山118  
 電話(01394)2-2051, FAX (01394) 2-2144

# コンブ漁場環境調査

## コンブの繁茂する海をめざして

プラザ実践チーム

函館水産試験場室蘭支場

日高西部地区水産技術普及指導所

日高東部地区水産技術普及指導所

新冠漁業協同組合

冬島漁業協同組合

### ● 目的

日高地区では、降雨時に河川からの大量の泥が沿岸域に流れ込み、またこの泥が時化等により攪拌され、いつも濁りがひどくなっている現状である。この泥がコンブの着生や実入りに影響があるのではないかと懸念されている。このため降雨時や攪拌による濁りの現況を把握するために実施する。

### ● 調査方法

調査は濁りの少ない冬島地区と濁りの多い新冠地区を設定し、平成11年4月から平成12年3月まで実施した。調査は、各地区水深4m地点において、毎月1回水温、塩分、濁度、懸濁物量(SS) 光量子及び栄養塩を測定した。測定にはSTD、濁度計、光量子計を使用した。また、7月に大雨後の濁りの影響を新冠、冬島漁港で5日間懸濁物量を測定した。

### ● 成果

- ①水温、塩分については両地区同じ傾向であったが、濁度、懸濁物量はほとんどの月で新冠が多く、特に9～10月に顕著な差が見られた。
- ②濁度に比例して光量子減衰率が高くなっていた。
- ③新冠では大雨後に河川水の影響を大きく受け、濁りがひどく冬島の5倍ほどの懸濁物量であった。
- ④栄養塩は両地区ほぼ同じ傾向で推移しており、濁りとの関係は少ないと思われた。

### ● 展望と課題

降雨による河川水が泥流になって沿岸域に流れ込み、これが影響して常時濁りがひどくなっている。今後は多少の降雨でも泥流が流れ込まないような河川域の保護、整備が必要と思われる。調査結果については、地元の漁業者を対象に報告会を開催し、環境保全の大切さを啓蒙する必要がある。

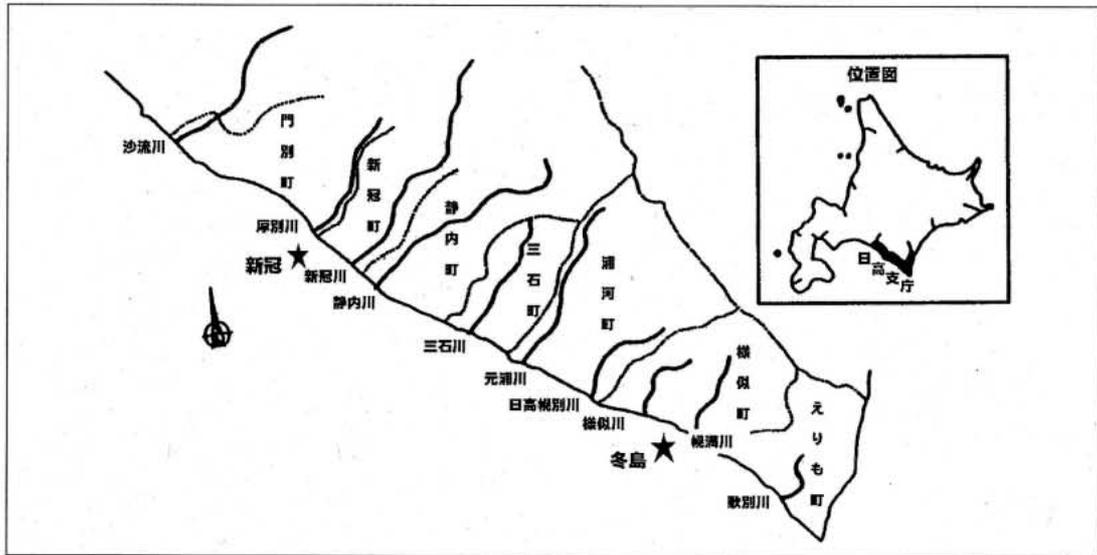


図1 調査場所

凡例 ● 新冠 ■ 冬島

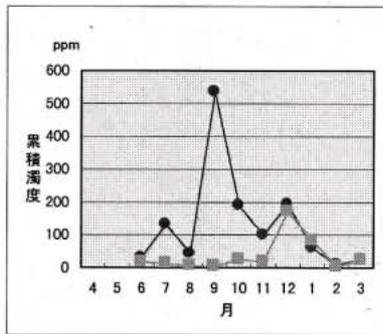


図2 累積濁度の月別推移

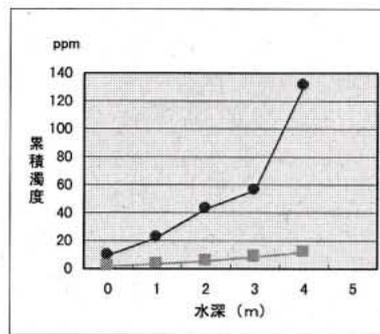


図3 水深別累積濁度

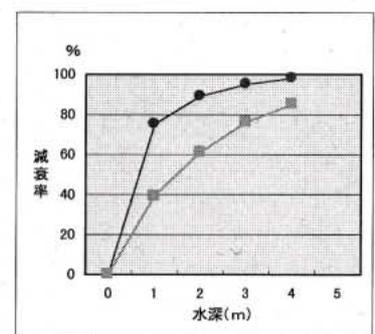


図4 光量子減衰率

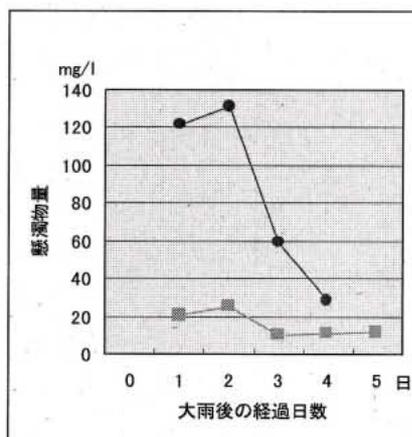
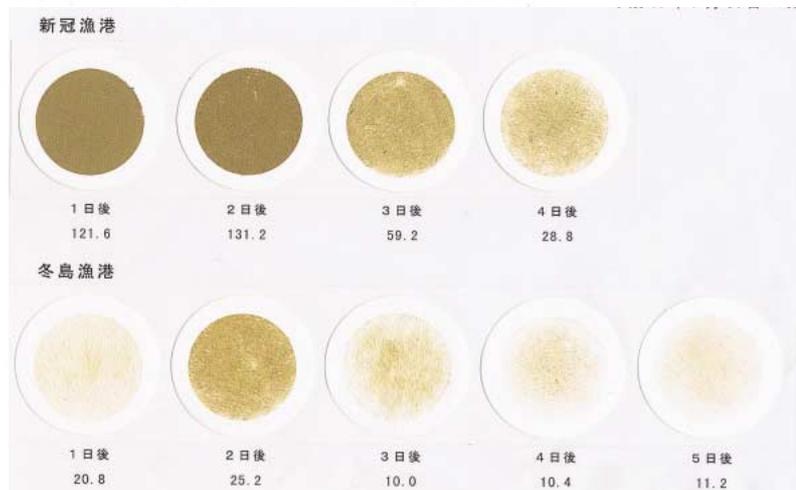


図5 大雨後の懸濁物量の日別変化



【連絡先】 函館水産試験場室蘭支場  
 住所 室蘭市舟見町1丁目133番31号  
 電話(0143)22-2327, FAX(0143)27-7605

# ヒトデ駆除に係わる生態調査

ヒトデをやっつけよう！

プラザ実践チーム

釧路水産試験場 専門技術員

十勝地区水産技術普及指導所

広尾漁業協同組合

## ●目的

道内では、近年ヒトデが増え、ツブ・ホタテ・アサリ漁業等の操業や資源に大きな被害を与えていることが予想され、ヒトデを駆除し処理することが重要な課題となっている。しかし、ヒトデに関しては研究報告も少なくその生態的な知見も乏しい状況にある。

そこで日常の漁労活動を通じて簡易にヒトデを駆除する手法について模索するため、ヒトデの再生機能等の生態調査を目的とする。

## ●調査方法

### ①水温耐性試験

海水温を20℃、30℃、40℃、50℃に加温設定した水槽にヒトデを投入し、経過時間ごとに海水（3℃）に戻し、2時間後に生死の判定を行った。

### ②淡水耐性試験

ヒトデを淡水（3℃）に入れ、経過時間ごとの生死を判定した。なお、供試ヒトデは、正常個体と腕を切断した個体を使用した。

### ③捕食試験

ツブ類とヒトデを同一籠に収容し、その捕食状況を観察した。

### ④再生試験

ヒトデの腕1本を1/3残すようにハサミで切断し、その再生状況を観察した。

### ⑤ビニール袋による密封(酸欠)試験

ヒトデをビニール袋に密封し、経過時間ごとに裏返しにして海水（3℃）に戻し、反転するか否かで生死を判定した。

### ⑥麻袋による密度試験

麻袋に5kg、10kgずつヒトデを収容し、同容積で結束し、港内の筏に吊し、生残状況等を追跡調査した。

### ⑦紙袋（飼料袋）による密封試験

飼料袋にヒトデを収容し、陸上水槽（500ℓパンライト水槽、流水式）で管理し、生残状況を観察した。

## ●成果

①40℃、50℃に加温すると、2分間で死亡することが判った。

②正常個体は、1時間淡水に浸漬しても生存していた。腕を切断した個体でも死亡には3～4時間を要した。

③魚類（冷凍ハタハタ）への捕食行動は、見られたがツブへの捕食行動は、確認されなかった。

④2週間で自切が見られ、約4ヶ月後（133日）に新しい腕の再生が確認された。

⑤3～6時間の密封では、100%生存していた。100%死滅させるには、3日間要することが判った。

⑥麻袋での海中試験では、4日後には、全て死亡しており、腐敗し砂状の骨片になるのに冬期間（12月）の調査で3週間以上要した。

⑦飼料袋（紙袋）での密封試験でも陸上水槽での結果であるが収容したヒトデは、ほとんど死亡しており、約1ヶ月後でも紙袋は形状を保っていた。

## ●展望と課題

ヒトデを簡易に死滅させる手法について一定の知見を得た。各種漁業の実態に適合した実用化の処置が課題となる。



写真1 再生試験



写真2 再生を確認(133日目)



写真3 捕食試験



写真4 麻袋による密度試験



写真5 ビニール袋による密封試験



写真6 紙袋(飼料袋)による密封試験

【連絡先】 十勝支庁十勝地区水産技術普及指導所  
住所 広尾郡広尾町東1条11丁目  
電話(01558)2-2061, FAX(01558)2-5891

# 道東産乾燥ナガコンブの色調実態調査

## 天日と機械乾燥では コンブの色はどうか？

プラザ実践チーム

釧路水産試験場加工部

釧路東部地区水産技術普及指導所

釧路西部地区水産技術普及指導所

### ● 目的

近年、道東産乾燥ナガコンブは、輸出不振や消費低迷により生産者価格が低下しており、より品質の高い製品づくりが求められている。コンブは黒色で光沢のあるものが良品とされ、色調は品質を左右する重要な要素である。この試験では、特にコンブの色調に注目して実態調査を行った。

### ● 調査方法

- ・ 品質（検査等級）と化学成分の関係：1998年産の浜中町および釧路町昆布森産の乾燥ナガコンブ（成コンブ）について、等級別に成分分析を行った。
- ・ 色調の数値化：色調のみを基準とした等級付けを行い、L\*a\*b\*表色系によるコンブ表面の測色値と等級との関係を調べ、数値化を試みた。
- ・ 色調実態調査：1999年7月から9月にかけて、浜中町と釧路町昆布森においてのべ6回の調査を行い、表1の条件で乾燥し、コンブ表面を測色した。
- ・ 貯蔵中の色調の変化：暖房設備のない資材庫内で7ヶ月間貯蔵試験（平均温度2.1℃、平均湿度65%）を行い、経時的に色調の変化を測定した。

### ● 成果

- ・ 等級が低いほど、灰分は高く、マンニトールとグルタミン酸が少なくなる傾向を示し、ナガコンブの品質と成分の関係が明らかとなった。
- ・ 色調の評価にはb\*値が適当であり、等級が低い（黒色が弱い）ほど、b\*値が高くなる傾向があり、測色値による品質判定が可能と考えた。
- ・ 現場での実態調査において、乾燥法と色調の関係を調べた結果、機械乾燥の方が天日より黒色が強く、b\*値からも判定が可能であった。
- ・ 保管中にコンブを退色させないためには、遮光と湿気を与えない適正な包装が有効であることがわかった。

### ● 展望と課題

乾燥と色調の変化の関係について、乾燥中の色調の変化に与える諸要因を解析することにより、乾燥工程の省力化も含めた新たな乾燥システムを考案し、品質向上を図ることが必要である。

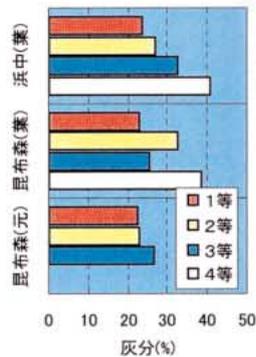


図1 等級と灰分含量

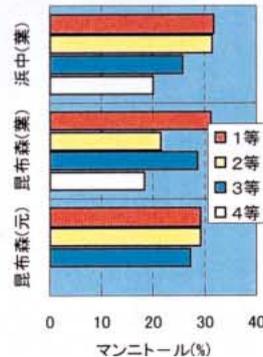


図2 等級とマンニトール含量

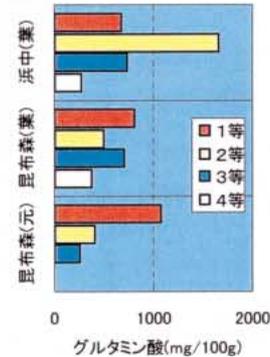


図3 等級とグルタミン酸含量

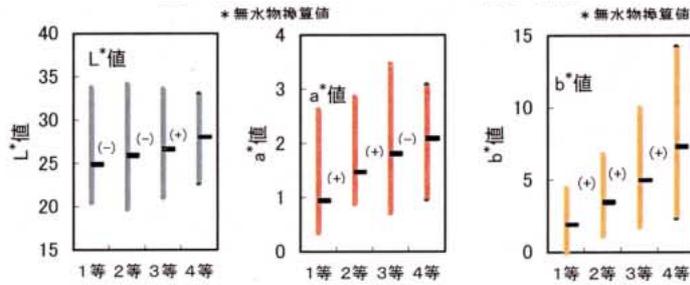


図4 等級と測色値との関係

\* 平均値の検定(危険率5%)で有意な差があったもの:(+), 差がないもの:(-)

表1 乾燥別試験の乾燥条件

採取日	採取場所	乾燥方法	天候	平均温度(°C)	平均湿度(%)	乾燥時間(h)
7月下旬	浜中アゼチ	天日	晴	40	25	4.5
		機械	—	43	24	4.3
7月下旬	昆布森	天日	晴	38	29	4.5
		機械	—	37	36	6.5
8月上旬	浜中アゼチ	天日	晴のち曇り	36	39	4.3
		機械	—	46	27	3.8
8月上旬	浜中散布	天日	晴のち霧	31	53	4.5
		機械	—	41	25	3.5
9月上旬	浜中アゼチ	天日	晴	34	31	6.0
		機械	—	40	29	5.0
9月上旬	昆布森	天日	晴	29	44	6.0
		機械	—	47	19	7.0

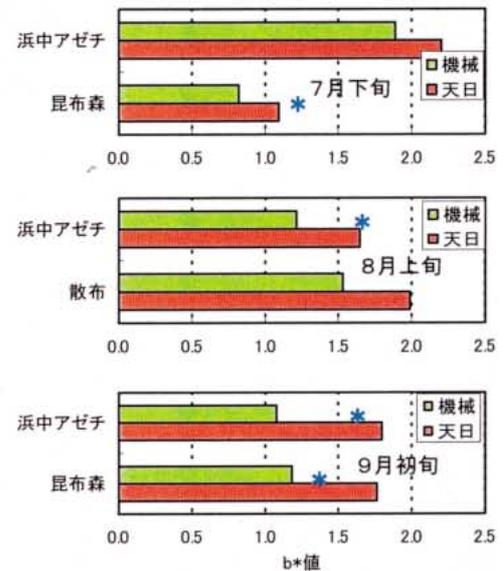


図5 乾燥方法による色調の違い

\*: 天日と機械乾燥に有意差のあるもの

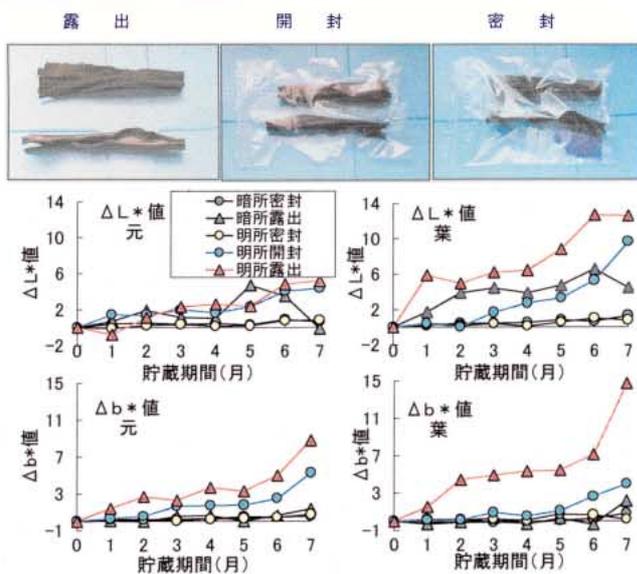


図6 貯蔵形態と貯蔵中の色調の変化

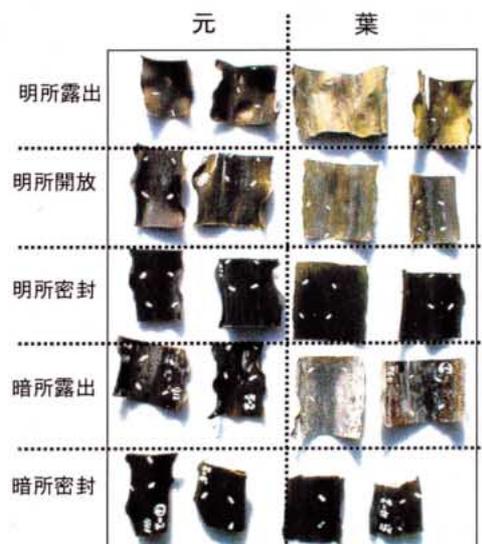


図7 7ヶ月貯蔵後のコンブの色調

【連絡先】 釧路水産試験場加工部  
 住所 釧路市仲浜町4-25  
 電話(0154)24-7083, FAX(0154)24-7084

# エゾバフンウニの成長に伴う移動状況調査

## 人工種苗の放流適地漁場を求めて

プラザ実践チーム

根室地区水産技術普及指導所

釧路水産試験場

落石漁業協同組合

### ● 目的

本調査の対象とされる放流区は地元において過去より、ウニが成長に伴い沖合に移動することが知られている。このことから平成9年10月に人工種苗10万粒を放流し、平成10年度より実施計画書に基づいて調査を行ってきたところであるが、放流種苗の移動の確認はされていない現状であった。

そこで、平成11年度においても、エゾバフンウニ放流漁場における成長に伴う移動の確認調査を行い、移動の状況が把握されることにより、放流漁場及び移動により形成される操業漁場の利用に関する資料を得ることを目的とする。

### ● 調査方法

放流漁場(図1)から移動するとされる漁場の中に400mラインを平行して60m間隔に4本設置し、ラインに沿って10m間隔または20m間隔で調査点(124点)を設定して、各調査点1㎡ごとにエゾバフンウニの採取を行った。採取したエゾバフンウニは殻径を測定し、測定後船上放流を行った。また、殻径50mm未満のエゾバフンウニについては年齢査定及び第1輪紋の幅による人工種苗と天然種苗の判定を行い、移動の確認を行った。

### ● 成果

今回の調査では、エゾバフンウニ人工種苗の成長に伴う移動について、明らかに出来なかった。しかし、人工種苗の放流基点から人工種苗が移動するとされる漁場までの間を2回にわたり調査した結果から、ウニが小型のものから大型のものまで(殻径範囲は16mm~84mm)多く生息していることや、ウニの餌となる海藻類が繁茂し、底質についても盤・玉石が主であることが、写真やビデオにより確認できることから、ウニの生息に適した漁場であると考えられ、人工種苗の放流適地漁場であると思われる。

### ● 展望と課題

本調査では年齢査定によるエゾバフンウニ人工種苗の確認が出来なかった為、人工種苗の成長に伴う移動は明らかに出来なかった。これは、調査に人工種苗の規格外のものを使用したため、年齢を見る際に第1輪紋の幅が狭いことから天然と人工の判別が難しかったことや、追跡調査を行うさいにウニが小さいことから目に付きにくいため発見され難いことが推察される。

このことから、成長に伴う移動の確認を行うには殻径10mm以上の種苗を使用して追跡調査を行う必要があると思われる。同時に、人工と天然の種苗の判別方法の技術確立が急がれる。

また、調査漁場が本調査によって人工種苗の放流適地漁場と考えられるが、放流事業を行うには、漁場面積の確認がされていないために人工種苗の放流数を確定することが出来ないため、漁場面積の確認を行う必要があると思われる。

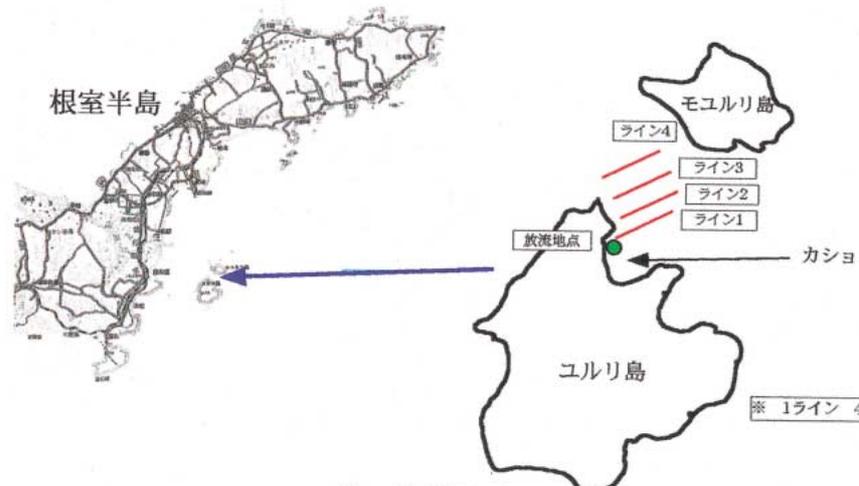


図1 調査位置図

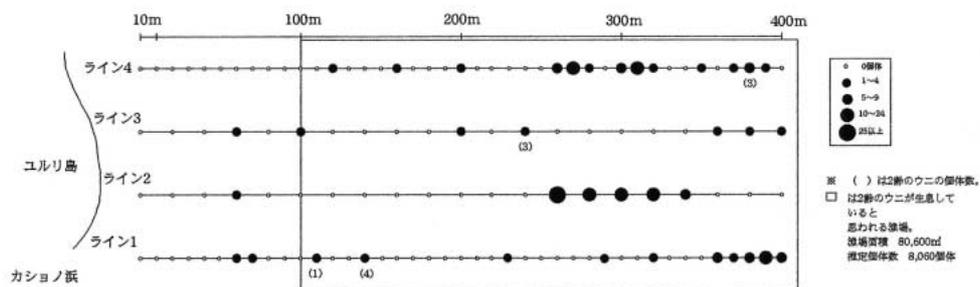


図2 エゾバフンウニ調査点別生息密度 (調査日 H11.5.19)

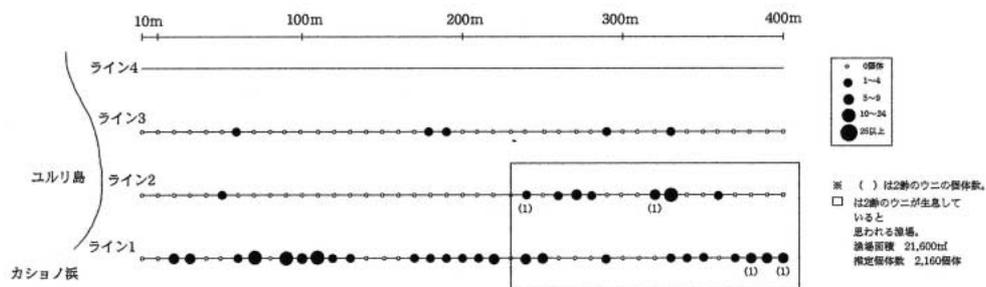


図3 エゾバフンウニ調査点別生息密度 (調査日 H11.11.8)



写真1 H11.5.18調査時の放流漁場



写真2 H11.11.8調査時の放流漁場

【連絡先】 根室地区水産技術普及指導所  
 根室市常盤町3丁目28番地  
 電話(01532)4-5693, FAX(01532)3-6207

# ホタテガイ改良八尺効果調査

## ホタテガイにやさしい八尺をめざして

プラザ実践チーム

網走水産試験場

網走西部地区水産技術普及指導所

雄武漁業協同組合

雄武漁協はたて貝漁業生産部会

### ● 目 的

オホーツク海で行われているホタテガイ漁業は、細砂の漁場において漁獲効率が悪く、壊れ貝の発生も多い現状にあり、各漁協で細砂に適した八尺の改良を行っている。今回は雄武漁協で開発したコイル爪八尺の効果を実証することを目的とする。

### ● 調査方法

#### ①従来型八尺とコイル爪八尺の桁効率と壊れ貝の発生率の比較試験

生息密度の解っている礫の地点1区画と細砂の地点4区画で、従来型八尺とコイル爪八尺を使用し、各区画を2回、500mの曳網を行い入網したホタテガイと壊れ貝の計数を行った。

#### ②コイル爪八尺の適正曳網速度試験

コイル爪八尺で曳網速度を1.5kt、2kt、2.5kt、3ktで各5分間曳網し、ホタテガイの入網数と壊れ貝を計数した。

#### ③砂噛み貝の比較試験

細砂の場所で従来型八尺とコイル爪八尺で採捕されたホタテガイを、各100個体剥いて砂噛み貝の状況を確認した。

### ● 成 果

①桁効率は従来型八尺が礫で45.8%、細砂で28.5%であり、コイル爪八尺が礫で60.0%、細砂で40.4%であった。壊れ貝の発生率は従来型八尺が礫で1.9%、細砂で10.8%であり、コイル爪八尺が礫で0.9%、細砂で2.7%であった。

②適正曳網速度試験の結果は1.5ktの時の桁効率が42.6%、壊れ貝の発生率が5.1%、2ktの時間がそれぞれ70.0%、5.2%、2.5ktの時間が52.9%、5.5%、3ktの時間が57.5%、3.0%となり、2ktでの曳網が一番良い結果であった。

③コイル爪八尺で採捕されたホタテガイの砂噛みは0枚であったが、従来型八尺の方は100枚中6枚の砂噛みがあった。

### ● 展望と課題

今回の調査でコイル爪八尺が桁効率、壊れ貝の発生率、砂噛みに付いて効果が高いことが実証されたが、さらに漁獲効率を上げるため底質に合った曳網速度・爪の長さ・角度等に改良を加えて行く必要がある。



写真1 雄武漁協で開発したコイル爪八尺



写真2 ホタテガイの計数のようす



図1 桁効率の比較

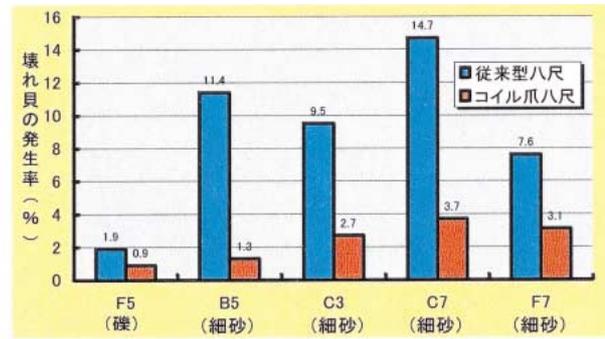


図2 壊れ貝の発生率の比較

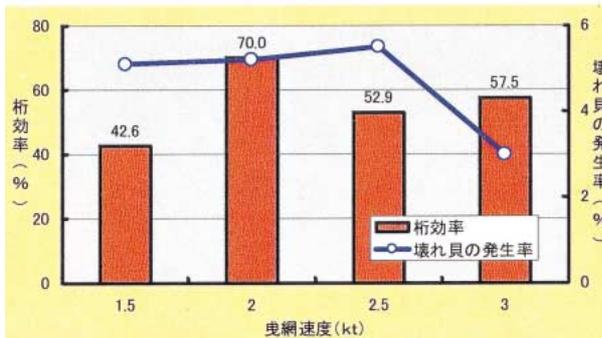


図3 コイル爪八尺による曳網速度別試験結果

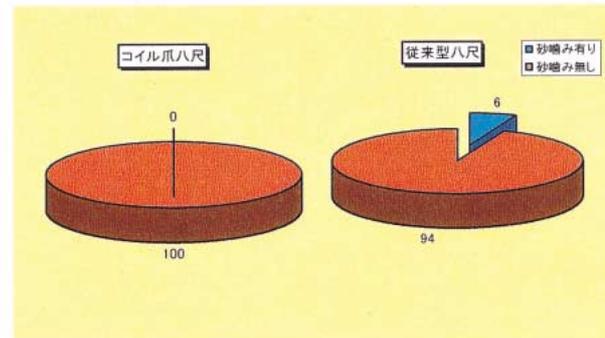


図4 砂噛み貝の比較

【連絡先】 網走西部地区水産技術普及指導所  
 住所 紋別市港町7丁目8-5  
 電話(01582)3-3057, FAX(01582)3-3004

# 北部オホーツク海域の マナマコ生態調査

## マナマコの資源管理型漁業めざして

プラザ実践チーム

稚内水産試験場

枝幸地区水産技術普及指導所

枝幸町

枝幸漁業協同組合

枝幸漁業協同組合ナマコ部会

### ● 目的

北部オホーツク海域の枝幸沖におけるマナマコは、ナマコ桁曳網で主に漁獲されている。ナマコ桁曳網の漁期は、6月16日から9月上旬まで行われている。しかし、8月中旬以降マナマコの桁網への入りが悪くなる為、8月上旬で漁を止める人も多い。

8月中旬以降桁網への入りが悪くなるのは、岩礁の溝等に隠れてしまうためと思われるが確認されていない。

本調査は、マナマコの行動の時期別変化及びその時期の水温や成熟の状況を把握して、効率の良い漁獲方法及び適正な漁期を検討し効果的な資源管理を行うための基礎資料を得ることを目的とする。

### ● 調査方法

#### ア、水温調査

記録式水温計をアンカーに固定し行動調査区域内の海底に設置し測定を行った。

#### イ、成熟度調査

ホタテ操業区域（沖側）から採取したマナマコと行動調査区域周辺（陸側）から採取したマナマコの体長、全重量、殻重量、生殖巣重量を測定し雌雄を判別した。

#### ウ、行動調査

ナマコ桁曳網禁止区域内に行動調査区域を設定し調査を行った。

区域内にラインを敷きライン上2m幅で生息個数及び生息状況を潜水調査した。

マナマコの生息状況は、ビデオに撮影されている状態を観察し判断した。桁網に採取されやすい状況を「見えてる」（写真1）とし、桁網に採取されにくい状況を「隠れている」（写真2）として判断した。

### ● 成果

枝幸海域は、水温25℃を超えることはなくマナマコが全く運動しなくなる本格的な夏眠状態にはならないと考えられたが、水温19℃以上の日が8月5日～9月23日まで50日間続いたことにより、運動が鈍くなる夏眠前期状態になる可能性があることが判明した。このことから、7月8日の調査時に「見えてる」状態が多く、8月24日に「隠れている」状態の比率が多くなったのは夏眠前期状態に入ったためと考えられる。（表1）

また、8月24日には、生息個数も少なく、「隠れてる」状態の比率も多くなったことから、8月中旬以降に桁網の入りが悪くなることを裏付ける結果となった。

マナマコの生殖巣指数の変化は、水深30m以上の沖側も水深10m前後の陸側もほとんど変わらず6月下旬から7月上旬に成熟状態に達していた。

### ● 展望と課題

夏場の時期に夏眠前期状態になる可能性があることが判明したが、何時から活動期に戻るのか解明する必要があるだろう。

沖側に生息するマナマコも陸側のマナマコも、生殖周期がほぼ同じであることが判明したことで（表2）、今後は、ホタテ桁網で混獲される、傷ついたマナマコを陸側へ移殖して傷の回復具合を調査し、沖側のマナマコの有効利用を図っていく。



写真1 「見えている」状態



写真2 「隠れている」状態



図1 日別平均水温変化

表1 調査日別マナマコ生息状況

調査日	生息確認数	生息状態		生息状態における比較
		見えている	隠れている	見えている：隠れている
7月 8日	148個	105個	23個	4.6 : 1
8月24日	41個	21個	20個	1.1 : 1

表2 調査別マナマコの測定結果

調査場所	調査月日	全重量 (g)	生殖巣重量 (g)	生殖巣指数	殻重量 (g)
沖側 ホタテ 操業区域	4月23日	217.7	0.9	1.0	87.8
	5月26日	269.6	3.3	3.2	103.9
	6月28日	297.6	7.1	5.9	121.1
	7月22日	187.2	1.9	2.3	83.3
	8月30日	206.5	0.1	0.1	95.7
	10月21日	217.1	0.0	0.0	108.1
陸側 行動調査 周辺	6月15日	293.4	5.6	4.5	113.4
	7月 8日	215.8	7.6	7.7	88.0
	8月24日	166.1	0.1	0.1	82.8

【連絡先】 枝幸地区水産技術普及指導所  
 住所 枝幸町本町705番地14  
 電話(01636)2-1004, FAX(01636)2-3842

# 大型ホッケの年齢査定

## 大型魚の年齢・成長関係の解明をめざして

プラザ実践チーム  
稚内水産試験場  
礼文地区水産技術普及指導所  
礼文町  
礼文町水産振興協会  
船泊漁業協同組合  
香深漁業協同組合

### ● 目的

ホッケ漁業は、礼文地区では最も重要な太宗漁業の一つとして位置づけられている。

礼文地区のホッケは、近隣の利尻地区とともに荷受時に細かく銘柄分けされていることが一つの特徴である。この中で体重およそ800g以上に相当する「特々」・「特大」クラスの大型のホッケについては、他の銘柄と比べkgあたりの単価が高いことから(図1)、漁業者間で年齢や成長に対する関心が高い。

本調査は、直接の年齢形質と考えられている耳石の輪紋の形成状況を観察することにより、大型魚の年齢と成長の関係を明らかにすることを目的とした。

### ● 調査方法

1999年9月に船泊漁協から漁協規格「特大」の大型ホッケ52尾を購入し、体長、体重、性別等を測定し、同時に耳石を採取した。

採取した耳石は実験室に持ち帰り、薄片化、エッチング及び染色等の加工を行い、年輪を観察することにより年齢を査定した。年輪と年齢の関係については予備実験により第1輪が満1歳の春から秋にかけて形成されることを確かめ、今回の標本は秋季のものであることから、年輪数をそのまま年齢に読み替えた。

### ● 成果

本調査の標本の体長は33cm~44cmの範囲にあり、体重は765g~1,948gの範囲にあった(図2)。性別はすべて雌であった。

耳石については、52尾中48尾で読輪が可能であり、2輪から11輪の年輪が認められた。このことから、今回の標本には少なくとも満2歳から11歳のものが含まれていたと考えられた。この中で、半数以上(30個体)が5輪以上(5歳以上)であり、6輪(6歳、写真)のものが14個体と最も多かった(図3)。

### ● 展望と課題

耳石読輪による年齢査定により、試験対象とした「特大」のホッケには幅広い年齢の個体が含まれていたと推定された。しかし、満5歳以上と推定された個体が半数以上を占めていたことから、ホッケが確実に「特大」以上に成長するためには、孵化後およそ5年程度の年数を要すると考えられた。

経済活動としての漁業という観点においては、対象魚の成長と魚価あるいは単価との関係は切り離しては考えられない。今回の結果が、漁業者自らが資源管理を実践しつつホッケ漁業を維持・運営するための基礎資料となることを期待する。

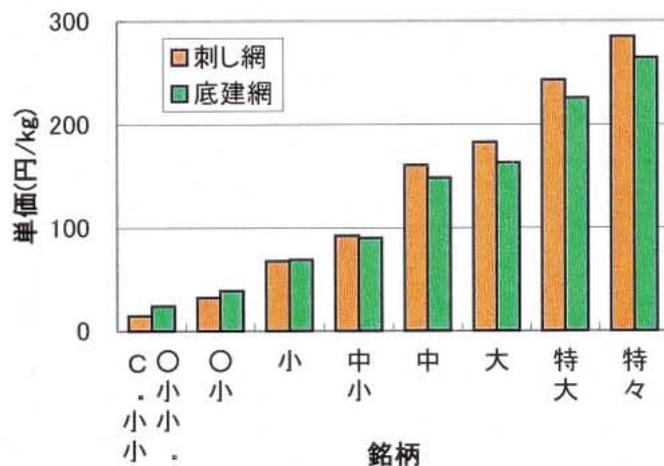


図1 1999年の香深漁協におけるホッケの銘柄別平均単価

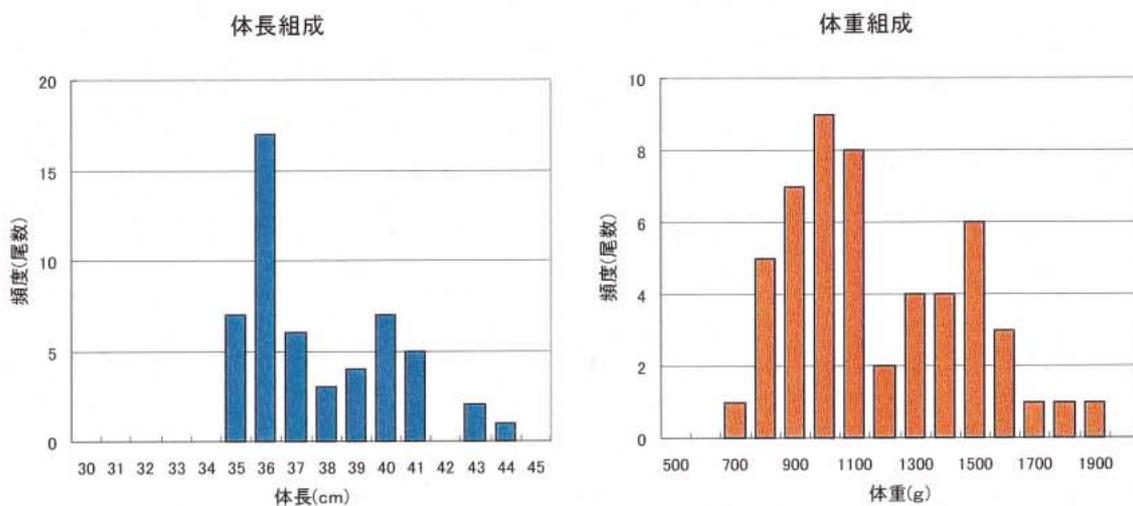


図2 調査標本の体長及び体重組成



写真 6歳と推定されたホッケの耳石断面

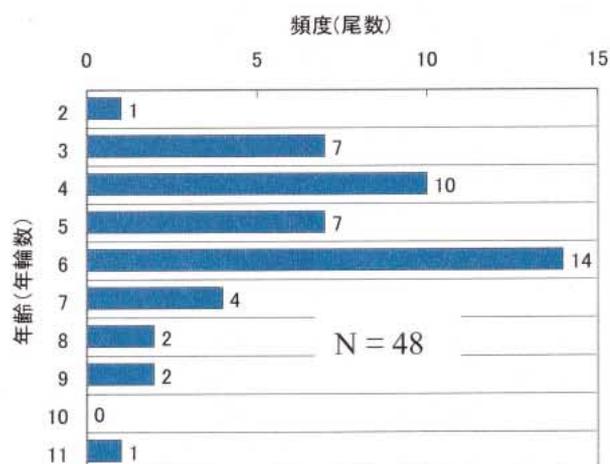


図3 調査標本の年齢 (耳石年輪) 組成

【連絡先】 稚内水産試験場 資源管理部  
 住所 稚内市末広4丁目5番15号  
 電話(0162)32-7177, FAX(0162)32-7171

# 北部日本海における エゾバフンウニ人工種苗の 陸上中間育成試験結果

エゾバフンウニの資源増大をめざして

プラザ実践チーム

留萌南部地区水産技術普及指導所

稚内水産試験場専技

増毛町農林水産課

増毛漁業協同組合

## ● 目的

エゾバフンウニ人工種苗放流後の回収率を高めるため、害敵等に捕食されにくい、大きな種苗を放流する必要がある。このため増毛漁協では平成10年に放流種苗の一部を用いて、イタドリ給餌による陸上中間育成を試みた結果、大型種苗育成の可能性を見いだしたことから、平成11年に種苗数を増やし、イタドリ給餌による中間育成を行うこととなった。しかし、1カゴ当たりの収容数及び、成長、生残について明らかでない部分が残ったことから、本試験において適正収容数、成長、生残について把握する他、併せて、市販の配合飼料とイタドリとの比較給餌を行い、中間育成技術の確立を図る事を目的に本試験を行った。

## ● 調査方法

エゾバフンウニ人工種苗はイタドリ給餌区及び配合飼料区に分け、一カゴのトリカルネット(0.6×0.6×0.4m)にそれぞれ1,000粒、700粒、500粒入れとし、イタドリ区3カゴ、配合区3カゴ、合計6カゴを増毛町アワビ中間育成施設内の2.6トン水槽に収容した(写真1)。

試験は6月29日に開始し、中間育成期間中の成長については7月27日に殻径と重量を測定し、試験終了時の8月19日は種別に全数計数し生残率を算出した。飼育期間は当初9月中旬頃までとしたが、猛暑の影響によって飼育水温が上昇し、種苗の斃死が懸念されたことから8月19日をもって試験を終了した(第1図)。

## ● 成果

天然海藻が少ない地域において、イタドリによる陸上中間育成を試み、大型種苗の育成と飼料の有効性を見出すための試験を行った結果、短期間の飼育ではあったが成長、生残は配合飼料を凌ぐ結果となった(第1表)。入れ数別の比較でも、1カゴ当たり1,000粒以下(10mm種苗)であれば、それほど成長差がないことがわかり、施設の限られたスペースの有効利用が可能となる。また、イタドリの収穫、保存は増毛漁協のウニ部会員が総出で収穫し、水分を十分吸収した早朝のイタドリを採取した後、マイナス40℃の急速冷凍で保存するため、給餌の際には採取したての青々とした鮮度を保つ工夫と協力体制が整っているため、飼料の安定確保は保証される。以上のことから、イタドリ給餌によって10mm種苗を約7週間育成することによって16mm前後の種苗と9割を超える生残率で中間育成できることがわかった。

## ● 展望と課題

- ①一カゴ当たりの収容密度を1,000粒以下とし、15mm種苗の育成を目標とする(0.6×0.6×0.4mのカゴを使用した場合)。
- ②飼育水温の上昇を抑える設備がないことから、水温上昇を考慮し早期に放流することが望ましい。
- ③成長に伴う収容密度の増加・選別の必要性を検討。



写真1 イタドリ給餌による中間育成状況

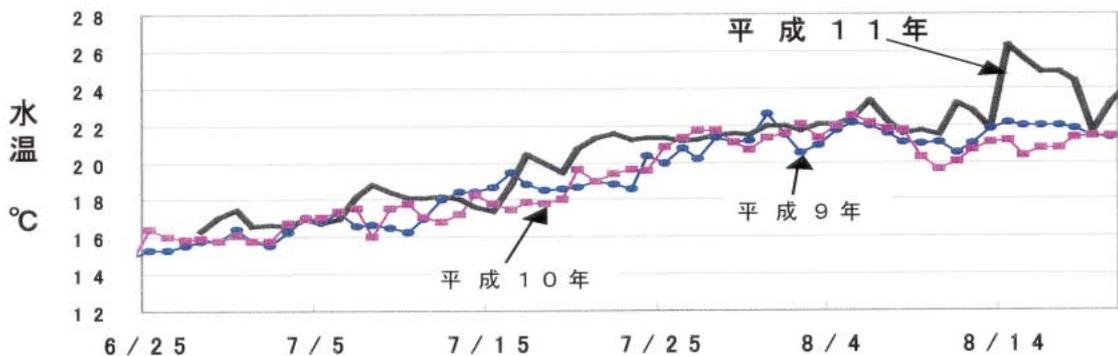


図1 中間育成飼育水温と過去2ヶ年の水温  
(増毛町アワビ中間育成センター)

試験開始日	H11.6.29					
種苗サイズ(mm)	11.3					
最大(mm)	18.6					
最小(mm)	7.6					
偏差	1.724					
平均重量(1粒)g	0.588					
試験終了日	H11.8.19					
経過日数	51					
試験種類	イタドリ餌料区			配合飼料区		
	1,000粒入れ	700粒入れ	500粒入れ	1,000粒入れ	700粒入れ	500粒入れ
生残粒数	934	643	461	933	543	358
生残率(%)	<b>93.4%</b>	<b>91.9%</b>	<b>92.2%</b>	<b>93.3%</b>	<b>77.6%</b>	<b>71.6%</b>
(終了時の種苗サイズ)						
平均(mm)	<b>16.0</b>	<b>15.5</b>	<b>16.3</b>	<b>14.8</b>	<b>14.0</b>	<b>13.8</b>
最大(mm)	21.4	20.0	20.5	19.3	19.3	20.1
最小(mm)	10.7	10.4	11.4	9.6	8.7	9.1
偏差	1.667	1.745	1.697	1.828	1.636	1.878
平均重量(1粒)g	<b>1.82</b>	<b>1.92</b>	<b>1.75</b>	<b>1.55</b>	<b>1.36</b>	<b>1.25</b>
成長量(mm)	4.744	4.270	4.995	3.545	2.769	2.517
日間成長量(mm)	<b>0.093</b>	<b>0.084</b>	<b>0.098</b>	<b>0.070</b>	<b>0.054</b>	<b>0.049</b>
増重量(g)	1.232	1.332	1.162	0.962	0.772	0.662
日間増重量(g)	0.0242	0.0261	0.0228	0.0189	0.0151	0.0130

表1 中間育成試験結果

【連絡先】 留萌南部地区水産技術普及指導所  
住所 留萌市住之江町2丁目 留萌合同庁舎  
電話(0164)42-1511, FAX(0164)42-1736

# 網走湖におけるシラウオ 資源管理技術の確立

## 網走湖産シラウオの生活史

プラザ実践チーム

北海道立水産孵化場資源管理部

西網走漁業協同組合

### ● 目 的

網走湖産シラウオの生活史の概要を明らかにし、資源管理技術の確立へ向けての基礎資料とする。

### ● 調査方法

1999年5～10月まで、網走川および網走湖においてフクベ網、曳き網、稚魚ネットを用いてシラウオを採集し、体長、体重、生殖腺重量を調べた。また、網走湖岸で採泥器（スミス・マッキンタイヤ型）を用いて底質を採取し、その中からシラウオ卵を採集した。

### ● 成 果

- ① 網走湖産シラウオは5月下旬から7月中旬にかけて網走湖内の広い範囲で孵化し、その後、短期間に極めて大きく成長し、9～10月には60mm前後に達する（図1）。
- ② これらのシラウオ未成魚が秋季の曳き網漁によって漁獲されている。
- ③ 漁獲されずに残ったシラウオ未成魚は、海へ降りるために10月下旬頃になると湖内から出て網走川を降下する。
- ④ 翌年4月下旬から5月上旬にかけて、前年の秋に降海したシラウオは産卵のために再び網走川を遡上し、網走湖内へと向かう。
- ⑤ 主な産卵期間は5月下旬から7月中旬までに及ぶと推察される（図2）。
- ⑥ 産卵は複数回に分けて行われるものと考えられ、多くは湖岸の水深2m以浅の場所に産卵する（図3）。

### ● 展望と課題

網走湖産シラウオの生活史の概要が明らかとなった。しかし、未成魚の降海時期や降海後の生活については未だ具体的な資料は得られていない。漁獲の対象となる未成魚の資源量を考える場合、降海時期を正確に把握することは極めて重要な要素となるので、今後は資源管理技術の確立へ向けた詳細な調査が必要と考えられる。

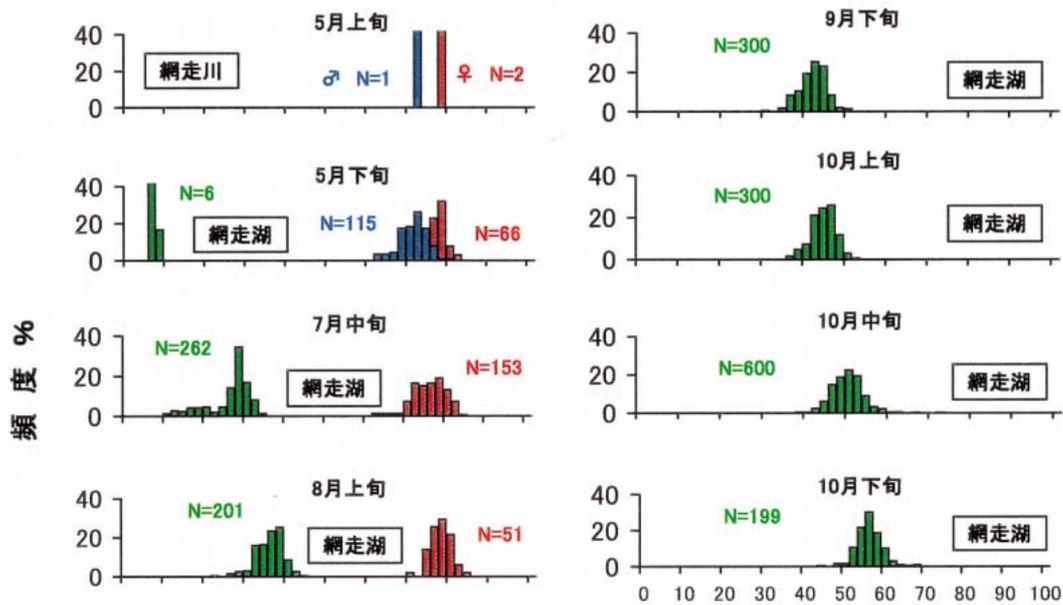


図1 網走湖(川)において稚魚ネット・曳き網(ふくべ網)を用いて採集されたシラウオの体長組成  
 ■は雄親魚 ■は雌親魚 ■は仔・稚魚群を示す

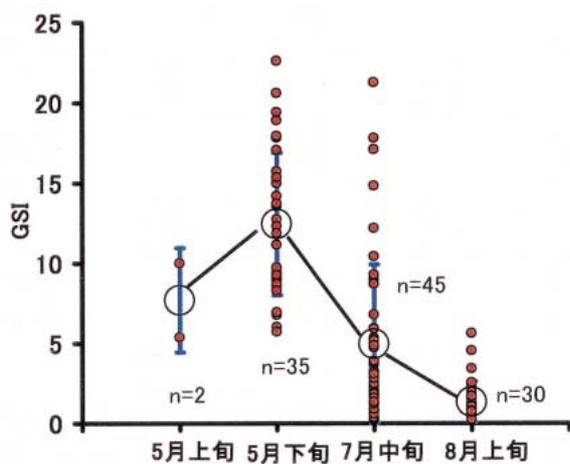


図2 網走湖シラウオの生殖腺重量指数 (GSI) の時期変化  
 平均値(○)、標準偏差(I)および分布(●)を示した

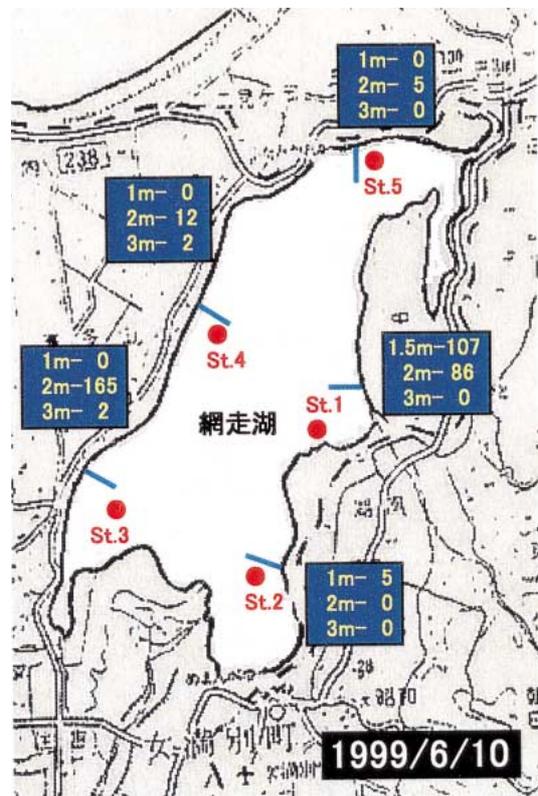


図3 シラウオ卵の分布

各水深(m)におけるシラウオ卵の採集数を示したスミス・マッキンタイヤー型採泥器を用いて底質を採取し、固定後シラウオ卵を採集した。

【連絡先】 北海道立水産孵化場 資源管理部 湖沼管理科  
 住所 恵庭市北柏木町3丁目373  
 電話(0123)32-2135, FAX(0123)34-7233

ステップアップ水産技術  
平成13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

ホームページアドレス

<http://www.fishexp.pref.hokkaido.jp/>

印刷 株式会社 須田製版

TEL 011-621-0275