



道総研

令和6年度

# 道総研函館水産試験場 事業報告書

北海道立総合研究機構

水産研究本部函館水産試験場

# 目 次

## 函館水産試験場概要

1. 所在地	1
2. 主要施設	1
3. 試験調査船	2
4. 機構	2
5. 職員配置	2
6. 経費	2
7. 職員名簿	3

## 調査および試験研究の概要

### I 調査研究部所管事業

1. 重点研究	
1. 1 道産ガゴメの生産性を向上する促成養殖生産システムの開発	4
1. 2 深刻化する養殖ホタテガイ大量死発生機序の総合理解	7
2. 漁業生物の資源・生態調査研究（経常研究）	
2-1 漁業と資源のモニタリング	
2-1-1 スケトウダラ（道南太平洋）	9
2-1-2 スケトウダラ（道西日本海檜山海域）	17
2-1-3 イカ類	20
2-1-4 イワシ・サバ類	27
2-1-5 ホッケ	32
2-1-6 ブリ	35
2-1-7 トヤマエビ	36
2-1-8 アカガレイ	38
2-1-9 ソウハチ	43
2-1-10 マガレイ	43
2-1-11 ハタハタ	43
2-1-12 ケガニ	44
2-1-13 養殖ホタテガイの成長モニタリング調査	45
2-1-14 噴火湾環境調査	48
2-1-15 養殖コンブ基礎調査	50
2-2 研究及び技術開発	
2-2-1 道南日本海におけるホッケ仔稚魚のふ化日と初期成長解析	51
3. 海洋環境調査研究（経常研究）	
3. 1 北海道周辺海域の海況に関する調査	53
4. 栽培漁業技術開発調査（経常研究）	
4. 1 栽培漁業地域展開事業	54
5. マナマコ人工種苗放流による資源構築の検討	65
6. マナマコの行動特性を利用した低利用港湾での粗放的養殖技術の検討	68

7. ホタテガイ等二枚貝に関するモニタリング（貝毒プランクトンモニタリング調査）（経常研究）	73
8. ホッケの自主的資源管理を推進する新規加入量推定手法の高度化（経常研究）	74
9. 水産資源調査・評価推進委託事業（公募型研究）	
9. 1  我が国周辺水産資源調査	76
9. 2  国際水産資源調査（クロマグロ）	77
10. 水産資源調査・評価推進事業（資源量推定等高精度化推進事業）（公募型研究）	78
11. 有害生物出現情報収集解析及び情報提供委託事業（公募型研究）	79
12. ザラボヤ被害防止ネットワーク構築委託事業（公募型研究）	80
13. 漁場環境改善緊急対策事業（公募型研究）	83
14. 養殖ホタテガイ生産安定化試験（受託研究）	84
15. コンブ養殖技術研究（受託研究）	90

## II その他

1. 技術の普及および指導	93
2. 試験研究成果普及・広報活動	94
3. 研修・視察来場者の記録	96
4. 所属研究員の発表論文等一覧	97

### 令和6年度道総研函館水産試験場事業報告書の利用について

本報告書の内容や図表等を無断で複写，転載することを禁止します。本報告書には受託研究や共同研究等で得られたデータも含まれている場合があり，また，漁獲量などの一部に暫定値を使用している場合があることから，企業活動や論文作成などに係わり図表やデータを使用する場合，内容を引用する場合には，お問い合わせください。

問い合わせ先：道総研函館水産試験場総務部（電話 0138-83-2892）

# 函館水産試験場概要

## 1. 所在地

郵便番号	所在地	電話番号・FAX番号
040-0051	北海道函館市弁天町20番5号 函館市国際水産・海洋総合研究センター内	電話 0138-83-2892 (代表) 0138-83-2893 (調査研究部) FAX 0138-83-2849

## 2. 賃貸の状況

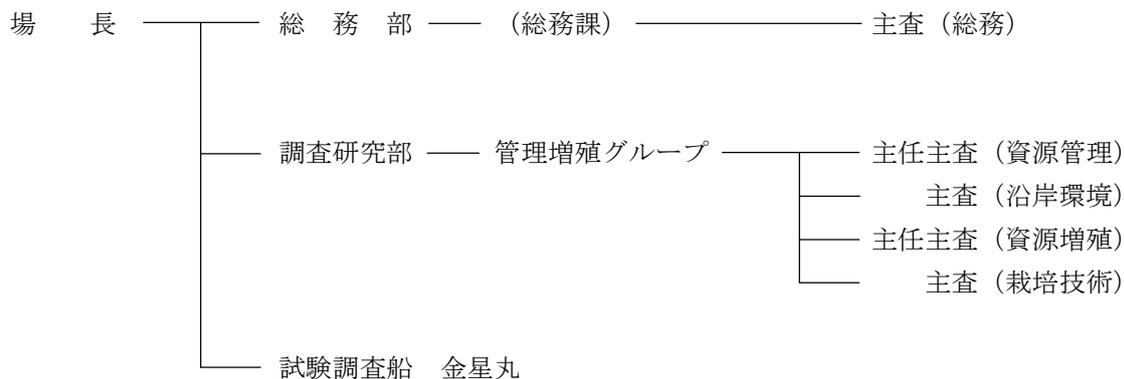
研究室	共用実験施設	海洋調査関連施設
通年使用施設 4 面積 252.0 m <sup>2</sup>	通年使用施設 10 面積 135.1 m <sup>2</sup>  各月使用施設 4 面積 136.8 m <sup>2</sup>	通年使用施設 2 面積 187.3 m <sup>2</sup>

※平成26年6月1日から函館市国際水産・海洋総合研究センターに入居（賃借）。

## 3. 試験調査船

船名	トン数	馬力	船質	進水年月	主要設備
金星丸	151 t	1,300 ps	鋼船	H13. 1	甲板機械装置：バウスラスタ、ベッカーラダー 漁撈設備：全自動イカ釣機、オッタートロール、 ラインホーラー／ネットホーラー 航海計器：レーダー、電子海図情報装置、 気象衛星受画装置 観測装置：CTD測定装置、科学魚群探知機、 多層音波潮流計

## 4. 機構



## 5. 職員配置

	総務部	調査研究部	金星丸	計
研究職		11		11
事務職	4			4
海事職			13	13
合計	4	11	13	28

## 6. 経費

区分	金額	備考
人件費	232,099 千円	
管理費	79,085 千円	
業務費	58,961 千円	研究費, 研究用施設・機械等含む
合計	370,145 千円	

## 7. 職員名簿

場 長 馬 場 勝 寿

### 総務部

部 長 中 川 工

#### 総務課

総務課長(兼) 中 川 工  
 主査(総務) 中 江 英 樹  
 専 門 主 任 舩 木 真 理  
 専 門 主 任 河 合 貴 代

#### 調査研究部

部 長 板 谷 和 彦

#### 管理増殖グループ

研 究 主 幹 秋 野 秀 樹  
 主任主査(資源管理) 武 藤 卓 志  
     主査(沿岸環境) 鈴 木 祐 太 郎  
 主任主査(資源増殖) 酒 井 勇 一  
     主査(栽培技術) 夏 池 真 史  
 研 究 主 任 水 上 卓 哉  
 研 究 職 員 木 村 俊 介  
 研 究 職 員 青 木 日 向 子  
 専 門 研 究 員 藤 岡 崇

### 金星丸

船 長 吉 田 國 廣  
 機 関 長 風 間 友 則  
 航 海 長 花 川 良 治  
 通 信 長 名 和 仁  
 一 等 航 海 士 石 田 友 則  
 二 等 航 海 士 本 多 暁  
 三 等 航 海 士 大 國 義 博  
 一 等 機 関 士 本 間 勇 次  
 操 機 長 山 上 修 司  
 司 厨 長 佐 藤 誠  
 機 関 主 任 大 嶋 康 裕  
 航 海 主 任 葛 西 利 彦  
 船 員 金 丸 昇 平

# 調査および試験研究の概要

# I 調查研究部所管事業

## I 調査研究部所管事業

### 1. 重点研究

#### 1.1 道産ガゴメの生産性を向上する促成養殖生産システムの開発（重点研究）

担当者 調査研究部 秋野秀樹  
協力機関 渡島地区水産技術普及指導所，  
南かやべ漁協，えさん漁協，戸井漁協

##### (1) 目的

近年、ガゴメの生産の主体である天然資源が急減したことで、生産量は大きく減少し、原料価格が高騰している。養殖も行われているが、養殖物は天然物に比べて藻体が薄く、その用途は限られる。

養殖ガゴメは単価こそ高いものの、既存の養殖方法では天然物のように大型に生長しないため、施設あたりの収益性は低い。そのため、漁業者にとって魅力的な養殖事業となっておらず、現状のままでは、養殖業者数が大きく増加することは見込めない。

道総研で開発したガゴメ成熟誘導技術によって早期種苗生産と養殖期間の長期化が可能になり、現行の1年養殖に比べて収量は飛躍的に増加した。一方で、その実用化には、生産現場の施設でも効率的に実施できる成熟誘導と種苗育成体系を構築する必要がある。また、海面養殖では沖出し時期の高水温や冬季の低水温による生育不良等が生産不安定化の要因となっており、海域ごとにも漁場環境が大きく異なるため、それらに適合させた養殖工程の開発が必要である。

##### (2) 経過の概要

###### A 実用的な早期種苗生産体制の構築

小型成熟誘導装置を作成した。43 Lのクーラーボックス（トランク大将，グローブライド）と、観賞魚用冷却器装置（クールウェイ，GEX），白色LED照明（LMSBW-600J 白色，Aqua-Lumi），照明タイマー（Panasonic），暗幕（台車用折りたたみボックス，株式会社 MonotaRO）等を組み合わせて、小型成熟誘導装置を作成した。冷却用の水道水を満たしたクーラーボックス内に滅菌海水を5 L入れたプラスチック水槽を2台設置して成熟誘導の葉片の収容容器とした。この小型成熟誘導装置を室温 26°Cの実験室内で水温 11°Cになるよう設定して約 30 時間稼働させ、水温と消費

電力を記録した。この消費電力を基準とし成熟誘導とそれに続く種苗生産をこの装置で行ったとして電気料金を算出した。種苗生産には成熟誘導よりも2.5倍の水量が必要であるため、消費電力も2.5倍とした。

##### イ 促成養殖ガゴメの生長・品質に及ぼす養殖条件の検討

ガゴメ種苗の生長の追跡調査を主として3地区（函館市小安，日浦，大船）で概ね月に1回程度の間隔で実施した（図1）。このうち大船地区においては、深度別の養殖試験を行い、養殖水深を水深4mと5mに調整した試験区と、水深3mの対照区を設定した。また、日浦地区においては、間引きの有無による収量の比較のため、2024年3月に1株あたりのガゴメ着生本数を約10本に間引き作業を行った試験区と、間引きを行わない対照区を設定した。

小安，日浦，大船地区で採取したガゴメは葉長，葉幅，中帯部幅，湿重量を測定した。測定後のガゴメは，天日乾燥したのち60°Cに設定した送風乾燥機を用いて恒量になるまで乾燥し，乾燥重量を求めたほか，乾燥藻体を根元から90 cmの長さで切断して乾燥重量を測定し，水分量を18%<sup>1)</sup>に補正した値を製品重量とし，

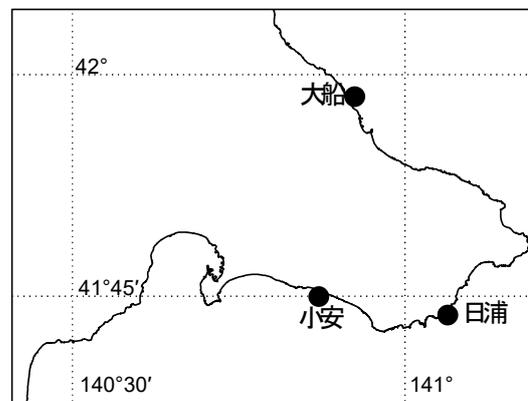


図1 試験を実施した地区一覧

養殖ロープ 1 m あたりの製品重量の合計を求め収量とした。乾燥したガゴメは成分分析用のサンプルとしてブレンダーで粒径 250 μm 以下に破碎し、真空パック保存して中央水産試験場加工利用部に送付して成分分析した。

ウ 道南海域 3 地区における促成養殖技術の実用化試験と評価。

小安地区において成熟誘導による増収効果を確認するため、成熟誘導によって早期種苗生産を行って海面養殖を開始した試験区と、通常的手法で生産した対照区を設定した。また、各地の養殖試験における収量の推移の年変動を比較した。

(3) 得られた結果

ア 実用的な早期種苗生産体制の構築

小型成熟誘導装置の運転中の室温と水温の経過を図 2 に示す。試験中の平均室温は  $27.7 \pm 1.8^\circ\text{C}$  で、水槽の平均水温は  $11.8 \pm 0.5^\circ\text{C}$  であった。試験期間中の平均消費電力は 1.59 kWh/日であり、2024 年の電気料金の単価 35.35 円/kwh から算出した 1 ヶ月の電気料金は 1,683 円/月と見積もられた。成熟誘導を 2 ヶ月、種苗生産を 1.5 ヶ月実施した場合の電気料金は 9,678 円と見積もられた。この装置を用いて最大 280 m の種苗糸が生産できるため、種苗の単価は 35 円/m と見積もられた。

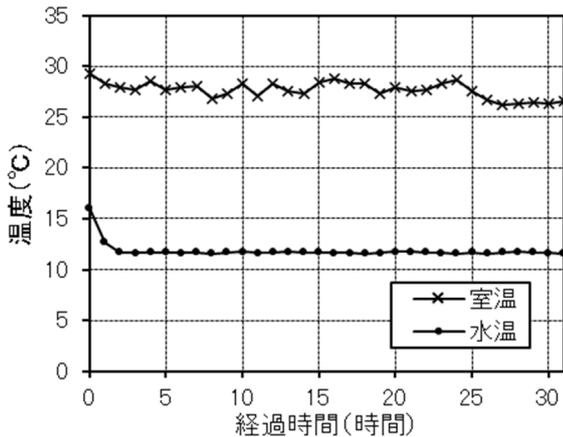


図 2 小型成熟誘導装置内の水槽水温と周辺室温の推移

イ 促成養殖ガゴメの生長・品質に及ぼす養殖条件の検討

各地区の養殖試験におけるガゴメの葉長推移を図 3

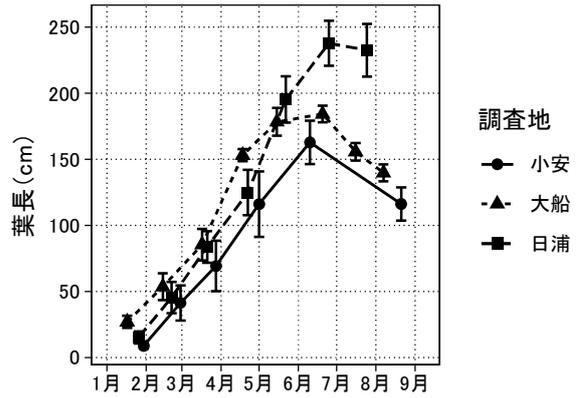


図 3 小安、日浦、大船地区におけるガゴメ葉長平均値(上位 10 個体)の推移 縦棒は標準偏差を示す

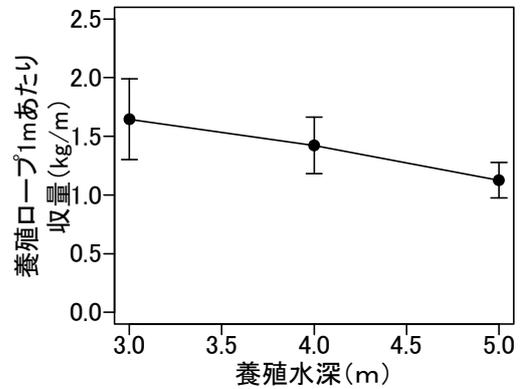


図 4 大船地区における水深別のガゴメ収量の比較 縦棒は標準偏差を示す

に示す。各地区とも葉長は 6 月に最大値を示した。大船地区における深度別養殖の結果、水深 3m において最も収量が大きくなった (図 4)

日浦地区において間引きの有無と収量の関係を図 5 に示す。間引きを行った試験区のガゴメ個体数は 1 株あたり  $13.3 \pm 1.2$  個体、対照区は  $29.4 \pm 3.6$  個体であった。間引きを行うことで、高単価 (2 等) となる製品重量 40g 以上の個体が増えたが、全体の収量は間引きを行わない試験区の方が大きくなった。

ウ 道南海域 3 地区における促成養殖技術の実用化試験と評価

成熟誘導を用いた早期種苗生産による促成養殖の効果を小安地区で実証したところ、6 月に収穫することが収量の最大化につながり、通常採苗による 1 年養殖と比べて約 2 倍の収量 (92% 増加) が得られた。8 月まで養殖期間を延ばすことで個体の重量が増加し製品重

量 50 g 以上となる個体の割合が増加した(図 6)。各地域で収量が最大化する時期に収穫すれば、養殖施設 1 基(150m)あたりの製品重量は、小安地区で約 100 kg、日浦地区で 340 kg、大船地区で 250 kg となり目標(500kg)の 20~68%の達成率であった。

漁場環境の異なる 3 地区のそれぞれの最適な養殖条件として、試験期間中(2021 年~2024 年)の収量の推移を比較したところ、大船地区(太平洋地区)では、7 月から 8 月にかけては収量が横ばいで付着生物の増加がみられたため 6 月末~7 月上旬に収穫することが最適である海域と推定された。日浦(津軽海峡東部)、小安(津軽海峡中央部)では収穫を 7 月の中旬以降から 8 月にする事で収量が大きくなる事が分かった(図 7)。

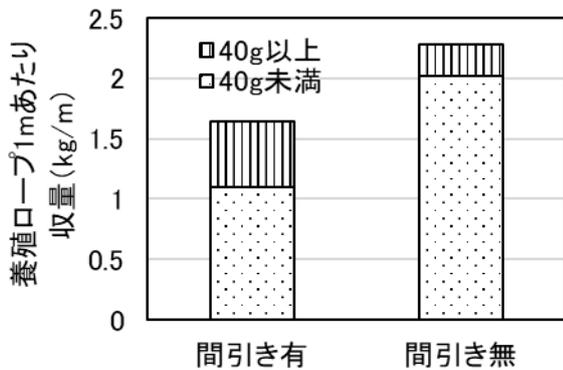


図 5 日浦地区における間引きの有無と製品重量別のガゴメ収量の関係

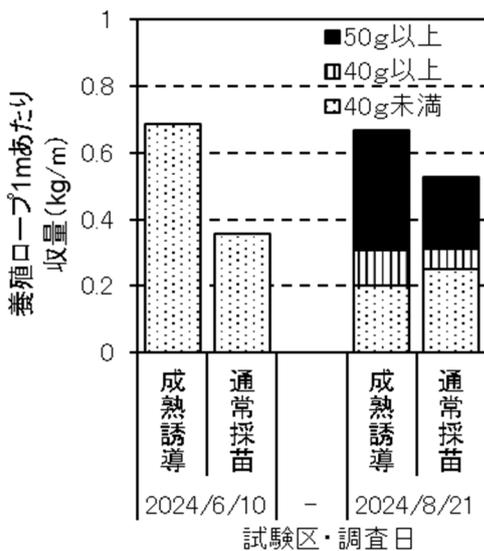


図 6 小安地区における種苗の由来別のガゴメの製品重量の組成と収量

(4) 参考文献

- 1) 北海道こんぶ製品規格. 一般社団法人北海道水産物検査協会.

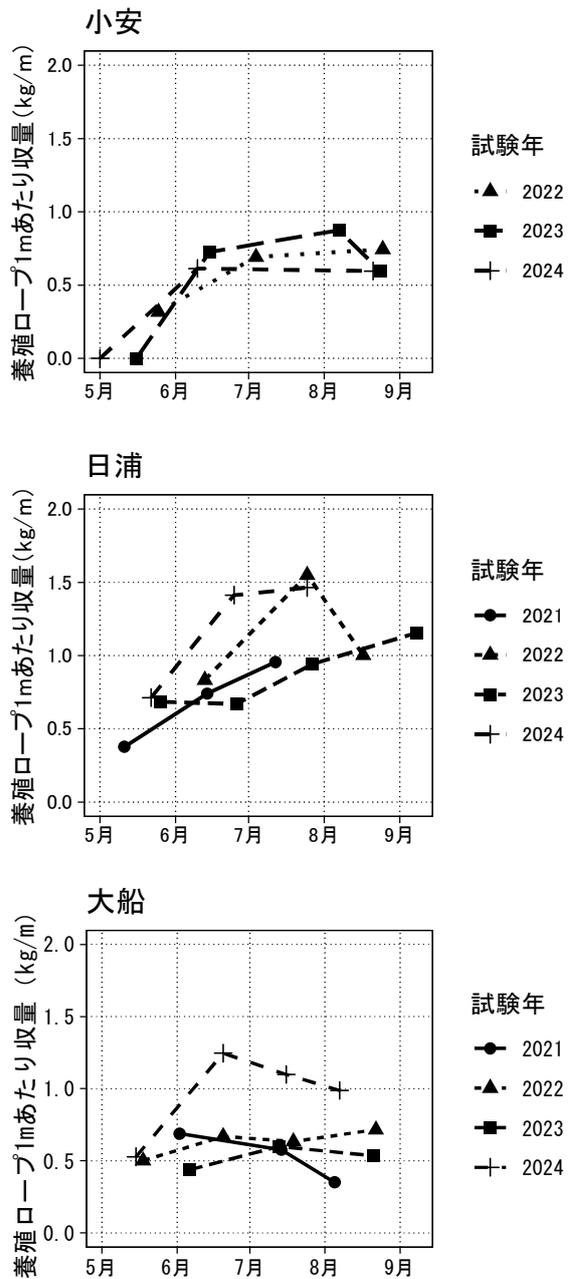


図 7 試験地区別・試験年別のガゴメの収量の推移(小安の 2021 年は欠測)

## 1. 2 深刻化する養殖ホタテガイ大量死発生機序の総合理解（重点研究）

担当者 調査研究部 夏池真史・水上卓哉  
 共同研究機関 中央水産試験場，栽培水産試験場，  
 東京大学大気海洋研，東京大学大学院農学生命科学研究科，  
 北海道大学水産科学研究院

### （1）目的

道南噴火湾の耳吊ホタテガイ養殖は、年10万t・170億円を生産する基幹漁業である。また、ホタテガイは世界的に食品価値が上昇しており、本邦の水産物輸出総額の24%(720億円)を占める最重要種である。しかし、噴火湾ではホタテガイの大量死が近年頻発かつ深刻化し、年生産量が平年の40%以下に落ち込んだ。大量死の原因究明と大量死回避のための技術的支援が道水産の最重要課題として望まれている。

ホタテガイの大量死は稚貝育成時に生じる成育不良に起因することが示されている（金森ほか，2022）。さらに、稚貝育成期の夏～秋にかけての環境・管理・感染症等のストレスが秋以降に生じる成育不良を惹起することが示唆されている（金森 2019; Furumoto et al. 2023）。稚貝が夏～秋に受けるこれらのストレス、およびストレスの累積によって生じる内的・外的なストレス応答を網羅的に分析することによって、一連の成育不良の発生機序を解明することが本研究の目的である。また、年変動するストレス環境下における最適な稚貝の管理条件を明らかにする。

なお、（2）経過の概要以降では、「稚貝のサイズ（殻長）の大小」に対して「成長の良否」、「稚貝の正常貝率（正常生貝数/調査個体数）の高低」に対して「成育の良否」という表現を用いる。また、本研究に関する研究成果は学術論文等適切な方法で情報公開を予定しているため、本報告における詳細な方法や結果を省略した。

### （2）経過の概要

#### ア 環境ストレスが稚貝の成育不良に及ぼす影響の定量化

夏～秋に稚貝が経験している水温および籠の振動や傾きを把握するため、イで詳細を示す稚貝育成試験と同様の養殖施設を用いて、加速度計、水温計、圧力計を取り付けたザブトン籠および丸籠を垂下し、観測を行った。また、養殖施設周辺の環境を把握するため、流速計・圧力計：2層，塩分計・圧力計：2層による環

境観測を行った。なお、函館水試は観測機器の設置・回収等を実施したが、これらの観測データの解析は中央水試で担当していることから、結果については中央水試事業報告書を参照。

#### イ 管理技術が稚貝の成育不良に及ぼす影響の検証

管理条件を、仮分散密度：1条件（平均収容密度333個体/籠），本分散時期：1条件（通常より遅い10月下旬に実施）および本分散密度：2条件を組み合わせ、計2通りで稚貝育成試験を行った（表1）。3月の試験終了時に、各条件の正常生貝数，外部異常生貝数および死貝数の計数を行うとともに、全個体の殻長を測定した。なお本試験は、先行研究（環境情報を活用した養殖ホタテガイ稚貝の順応的管理手法の構築（経常研究））と合わせて2020年から2023年までの4年間と同様の管理条件（仮分散密度：3条件，本分散時期：2条件および本分散密度：3条件を掛け合わせた18条件）で実施する予定であった。しかしながら、2024年に全道的な採苗不良が発生して試験用の稚貝を十分に入手できなかったため、管理条件を大幅に縮小して飼育試験を実施することとした。

表1 稚貝育成試験の概要

種苗	噴火湾産
養殖海域の深度	17m
養殖施設幹綱深度	2ヒロ
テボ	1ヒロ半（仮分散，本分散共通）
仮分散漁具	生産者が実施のため不明 生産者が実施のため不明
仮分散実施年月日	2024/8/3
仮分散密度	300個体/籠
本分散漁具	3分丸籠（10段）・鍾1kg
本分散実施年月日	2024/10/25
本分散密度	30，50個体/段
試験終了（回収）	2025/3/24

#### ウ フランシセラ感染症が稚貝の成育不良に及ぼす影響の検証

イで実施した稚貝育成試験終了時の一部個体の貝柱を副標本として採集して、フランシセラ菌の有無をPCRで確認した。なお、サンプルの採取は函館水試で、

PCR 検査は栽培水試で実施された。また、昨年度実施した野外における稚貝育成試験において成育の悪化がほとんど生じなかったため、稚貝を用いて、フランシセラ菌による室内飼育環境下での攻撃試験を行い、体内の菌体量の変動を qPCR で詳細に調べた。なお、攻撃試験は函館水試で、qPCR は東京大学大学院農学生命科学研究科で実施された。

#### エ ホタテガイ稚貝のストレス応答反応の解明

イで実施した管理条件別の稚貝育成試験において、成育状態が悪化している稚貝を採集し、貝殻の成長線の分析を試みるとともに、貝柱の脂溶性物質等の代謝物組成を LC/MS 等を用いて化学的に分析し、成育不良出現時に特徴的な指標物質の探索を試みた。ウで行われた稚貝のフランシセラ菌による攻撃試験において、稚貝体内の代謝物組成の変動を上記と同様の手法で分析した。なお、サンプルの採取は函館水試で、分析は北海道大学水産科学研究院で行われた。

#### オ 夏季の稚貝の成長・生残の実態に関する臨時調査

2024 年夏季の噴火湾では表層水温が顕著に上昇したため、冷水性生物であるホタテガイの成長や生残への高水温の影響が懸念された。一方で、2024 年に採苗不良が発生して夏季に育成試験を実施するための稚貝を十分に確保できなかったため、育成試験から高水温の稚貝への影響を検討することはできなかった。そこで、高水温に曝された稚貝の短期的な成長・生残への影響を調べるために、2024 年 9~10 月に噴火湾内の様々な地域で生産者が養殖している稚貝を採集した。合わせて生産者からは稚貝を養殖している深度を聞き取った。採集した稚貝群について、殻長と生残率を調べ、水深との関係を調べた。

### (3) 結果の概要

#### ア 環境ストレスが稚貝の成育不良に及ぼす影響の定量化

予定通り観測を実施して、各種物理環境に関するデータを取得した。2023 年と同様に 2024 年夏季は顕著な気温の上昇に伴って垂下水深の水温も上昇し、観測開始直後の 8 月中旬から 9 月中旬までの約 1 ヶ月間、水温が 24℃を超えた。

#### イ 管理技術が稚貝の成育不良に及ぼす影響の検証

条件を減らした稚貝育成試験を実施して、条件に応じた稚貝の成長や最終的な成育状況に関するデータを取得した。仮分散中の稚貝において死亡率の増加や、顕著な成長の停滞が認められた。一方で、試験終了時の測定では、全ての管理条件において、例年よりも殻長が小さくなる傾向があった一方で、異常貝や死貝の割合は少なく成育は概ね良好であった。

#### ウ フランシセラ感染症が稚貝の成育不良に及ぼす影響の検証

野外育成試験および室内での攻撃試験で得られた試料を採集してフランシセラ菌の保菌率や菌体量を調べた。

#### エ ホタテガイ稚貝のストレス応答反応の解明

稚貝育成試験において成育状態が悪化している稚貝の採集を試みたが、前述の通り本年度育成した稚貝の個体数自体が少なかったことに加えて概ね成育が良好であったために、有効な標本を確保できなかった。攻撃試験では試料を採集して稚貝体内の代謝物組成の変動を調べた。

#### オ 夏季の稚貝の成長・生残の実態に関する臨時調査

垂下水深が浅くなるほど、稚貝の生残率が下がり、殻長が小さくなる傾向が認められた。一般に夏季の海洋表層では、海表面ほど気温や日射によって温められて水温が高くなる一方、水深が深くなるほどその影響が弱まるために水温が低くなる。すなわち養殖深度が浅く水温が高い条件ほど稚貝の成長が悪く死亡率が高くなっていったことが示唆された。

### 文献

Furumoto et al. *Francisella halioticida* Infection of Intermediately Cultured Juvenile Scallops *Mizuhopecten yessoensis* in Southern Hokkaido. *Fish Pathology* 2022; 58: 8-14.

金森 誠. 噴火湾養殖ホタテガイのへい死年の気象・海洋環境について. 試験研究は今 2019 ; No. 888.

金森ほか. 稚貝調査と出荷貝調査により明らかとなった噴火湾養殖ホタテガイへい死の実態. 北海道水産試験場研究報告 2022 ; 102 : 13-22.

## 2. 漁業生物の資源・生態調査研究（経常研究費）

### 2.2.1 スケトウダラ（道南太平洋）

担当者 調査研究部 武藤 卓志

共同研究機関 栽培水産試験場

#### (1) 目的

道南太平洋海域におけるスケトウダラの魚群行動、漁場形成機構、数量変動等の要因を解明し、資源評価と漁況予測技術の精度を高め、漁業経営の安定を図る。

#### (2) 経過の概要

##### ア 漁獲物調査

##### (ア) 漁獲統計調査

##### a 漁獲量

沿岸漁業の漁獲量は、漁業生産高報告から集計した。集計期間は4～翌3月。ただし、2024年1月～2025年3月は水試集計速報値を用いた。集計範囲は、渡島総合振興局のうち函館市恵山地区（旧恵山町）～長万部町（ただし八雲町熊石地区（旧熊石町）は除く）、胆振総合振興局および日高振興局。

沖合底びき網漁業（以降、沖底漁業）の漁獲量は、北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報（以降、沖底年報）から集計した。集計年は4～翌3月。集計範囲は、中海区「襟裳以西」（図1）とした。

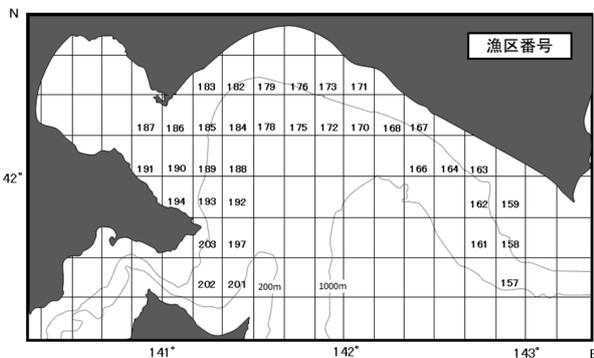


図1 沖底漁業における漁獲量集計漁区

##### b 漁獲努力量

沿岸漁業については、渡島および胆振総合振興局が2003年度から収集しているスケトウダラ固定式刺網漁業漁獲成績報告書（以降、刺し網漁績）を入手し、スケトウダラ漁獲量の比較的多い南かやべ、鹿部およびいぶり中央漁協の網数を集計した。また、2010年度からは渡島および胆振地区のスケトウダラ刺し網船団の代表船（18隻）に操業日誌（以降、刺し網日誌）の記入を依頼し、刺し網日誌に記載された網数を集計した。

沖底漁業については、沖底年報から中海区「襟裳以西」におけるスケトウダラの有漁曳網回数を集計した。

##### c 漁業データを用いた資源量指標値

##### (a) 刺し網漁業の資源量指数

刺し網漁績から、南かやべ、鹿部およびいぶり中央漁協における月別・漁区別CPUE（kg/反）を集計し、漁区別CPUEを月別に合算することにより月別資源量指数を算出した。なお、月別資源量指数は、毎月漁場を通過する漁獲量を表していると考え、10～翌1月の月別資源量指数を合算したものを年間の刺し網の資源量指数とし、年毎の産卵親魚の来遊量を評価した。また、漁区別CPUEの算出に使用した漁区は、ほぼ毎年使用されている182～194および197漁区に限定した（図1）。ただし、各月、網数データはあるものの、漁獲量が0の漁区は集計対象から除外した。

また、刺し網漁具1反の長さは渡島管内では27m、胆振管内では45mと、海域により異なるため、網長45mを1反と定義し、反数を努力量の指標値として用いた。集計期間については、スケトウダラ固定式刺し網漁業の漁期は10～翌3月までとなつて

いるが、TACによる操業規制等で2月以降の操業を行わなかった年度があることから、2月以降は含まず10～翌1月とした。

(b) 刺し網の標準化 CPUE (刺し網日誌)

刺し網日誌に記載された操業日ごとの操業位置(緯度・経度)、使用した網数(反)、漁獲量(kg)から標準化 CPUE を算出した。

まず、ArcGIS を用いて、漁具の中央部の水深の推定を行った。また、記録された緯度・経度情報から、網の両端の位置を ArcGIS 上にプロットし、両点を結ぶ直線を描画し、これを漁具の設置位置とした。次に、この直線の間接点を算出するツールを用いて、漁具の中間点を割り出し、別途作成した海底等深線のポリゴンから深度データを読み取り、漁具中間点における水深とした(1 m 単位)。こうして得られた水深を4つの階級(～100 m, ～200 m, ～300 m, 300 m 以浅)に分類したものを漁具の中央部の水深(Depth)とした。操業エリアは沖底漁区を基準とし、海域を3つの操業エリアに分割した。日誌に記録された操業位置のうち投網開始位置を基準にして、各操業データに操業エリアの情報を紐付けした。

CPUE の標準化には正規分布を仮定した一般化線形モデルを利用し、応答変数に対数変換した船別日別の CPUE を、説明変数に年、月、漁具の中央部の水深、漁具の浸漬日数、船団名、操業エリアを用いた。CPUE は操業エリア、月、水深ごとに年変動パターンに違いみられたので、これらの説明変数はそれぞれ年との交互作用項としてモデル化した。操業データの中には漁獲が 0 であったデータも含まれたため、応答変数は CPUE に定数項を加え対数変換したものとした。この定数項には、平均 CPUE の 10% の値を与えた(constant)。TAC による操業規制等で 2 月以降の操業を行わなかった年度があることから、月は 1 月と 2 月を合わせ 1+2 月とし、10 月、11 月、12 月、1+2 月を用いた。

$$\log(\text{CPUE} + \text{constant}) \sim \text{Year} * \text{Month} + \text{Year} * \text{Area} + \text{Year} * \text{Depth} + \text{Duration} + \text{Group} + \text{Intercept}$$

ここで、CPUE は日別船別の漁獲量(kg)を努力量(網数)で割った値、Year は操業日誌の記録が行われた 2010 年～2024 年、Month は 10 月、11 月、12 月、1+2 月とし、Area は前述の方法で設定した操業エリア、Depth は前述の方法で推定した漁具の中央における水深(m)、Duration は漁具の浸漬日数(1～3 日)、Group は船団名(操業日誌の記入を依頼している各船団の名前)である。すべての説明変数はカテゴリカル変数として用いた。

(c) 沖底漁業の CPUE

沖底年報の中海区「襟裳以西」において、スケトウダラ漁獲量とスケトウダラ有漁曳網回数を集計し、CPUE を算出した。なお、CPUE の算出には日別集計となった 1996 年度以降のデータを使用し、試験操業のデータは除いた。

(イ) 漁獲物の生物測定調査

10～翌 3 月の漁期中にスケトウダラ漁獲物の生物測定を行い、性別、年齢および体長(尾叉長)組成、成熟度等の情報を得た。標本の採集場所は、鹿部(刺し網:11～12 月、各月 1 回)、砂原(刺し網:12 月、1 回)、登別(刺し網:10～2 月、各月 1 回)、様似(刺し網:12 月、1 回)、室蘭(沖底:10、12～1 月、各月 1 回)であった。

イ 調査船調査(産卵来遊群分布調査)

函館水産試験場調査船金星丸(151 トン)を使用して、道南太平洋海域の水深 50～600 m におけるスケトウダラ産卵来遊群の分布調査を行った(図 2)。

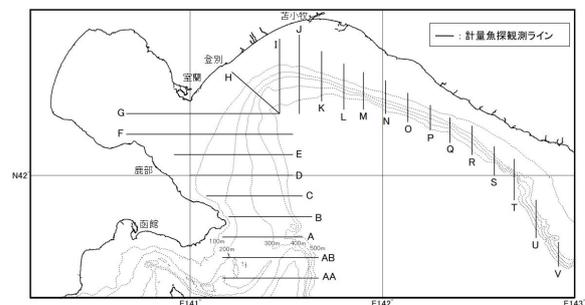


図 2 産卵来遊群分布調査海域

調査はスケトウダラ刺し網漁業漁期前の8月下旬(1次調査)、漁期中(産卵期直前)の11月下旬(2次調査)および産卵期の1月中旬(3次調査)の3回実施した。調査の概要は以下のとおりである。

#### (ア) 調査期間

1次調査：2024年8月28～9月11日

2次調査：2024年11月12～16日

3次調査：2025年1月16～21日

#### (イ) 調査内容

等深線に対して垂直に主に5マイル間隔で設定した調査線を航走し、金星丸に搭載した計量魚群探知機EK-60(Simrad社製)により音響データを収録した(設定値は表1)。音響データ収録中の船速は10ktを基本とし、海況により適宜減速した。音響データを収録した範囲は、1次調査はAA～V調査線、2次調査はA～T調査線、3次調査はC～L調査線とした。収録した音響データの解析は、計量魚群データ解析用ソフトウェアEchoview(Myriax社製)を用いて行った。また、魚種確認およびスケトウダラ生物情報取得のためのトロール調査を実施した。

表1 計量魚探(EK-60)の設定値

周波数	38 kHz
送信出力	2.0 kW
パルス幅	1.0 msec
EDSU	0.1 nmi
積分深度	10～500 m
Threshold	-70 dB

調査海域内のスケトウダラ反応量は、平均MASC値( $m^2/nmi^2$ )に調査面積を乗じて算出した累積MASC値で示した。平均MASC値は、次式に従って算出した。

$$\text{平均 MASC 値} = \sum_i \left( \text{MASC}_i \times \frac{L_i}{\sum L_i} \right)$$

ここで、 $\text{MASC}_i$ 、 $L_i$ は調査線*i*の平均MASC値( $m^2/nmi^2$ )および調査線長を示す。

#### ウ 資源解析

#### (ア) 年齢別漁獲尾数の推定

漁期中に地区別、漁業種類別に漁獲物の生物測定を行い、月別、地区別、漁業種類別の平均体重および年齢組成を算出した。次に、月別、地区別、漁業種類別の漁獲量を、それぞれ対応する平均体重で除して得た漁獲尾数に年齢組成比を乗じて年齢別漁獲尾数を算出した。

#### (イ) 資源水準の推定

刺し網漁業の資源量指数、沖底漁業の資源量指数、産卵来遊群分布調査時に実施した計量魚探による反応量(1次および2次調査)のデータを解析して現在の資源水準を推定した。

#### エ 漁況予報

産卵来遊群分布調査(1次調査)および資源解析結果に基づいて行った漁況予報については、胆振渡島すけとうたら刺し網漁業協議会、室蘭漁業協同組合沖底船に対して報告した。また、産卵来遊群分布調査(1～3次調査)終了後に、調査結果を取りまとめて、漁況予測資料としてFAX、函館水試ホームページで公表した。

#### (3) 得られた結果

#### ア 漁獲物調査

#### (ア) 漁獲統計調査

##### a 漁獲量

1997年よりTAC対象種に指定されたことから、それ以降の漁獲量は管理されている。刺し網漁業においては、2007、2009および2010年度はTAC満量に伴う操業期間の切り上げ、2011～2013年度は、操業開始日の先送りを行った。

このような状況の中で、当海域の漁獲量は、1985年度～2014年度までは、1999年度の15万トン台および2002年度の3万トン台を除き、6万～12万トンで推移してきた。しかし、2015～2022年度には3万～5万トン台となり、2023～2024年度には2万トン台まで減少した。なお、2024年度の漁量は2.5万

表2 道南太平洋海域におけるスケトウダラ漁業  
種別漁獲量(単位:トン)

年度	沿岸漁業				沖底	合計
	刺し網	定置網	その他	小計		
1985	89,928	9,991	249	100,168	12,540	112,708
1986	82,644	1,972	250	84,866	14,108	98,973
1987	92,222	4,950	222	97,394	13,164	110,559
1988	65,242	12,093	260	77,595	7,514	85,108
1989	66,388	15,039	408	81,835	9,403	91,238
1990	36,276	12,351	393	49,021	10,048	59,069
1991	47,042	5,989	440	53,471	13,259	66,729
1992	66,473	15,009	374	81,857	16,734	98,590
1993	54,338	7,268	781	62,386	13,349	75,735
1994	32,409	13,711	496	46,616	21,931	68,546
1995	45,644	9,069	334	55,046	24,222	79,268
1996	30,940	15,565	245	46,749	12,969	59,718
1997	28,771	22,807	415	51,992	13,079	65,071
1998	52,388	28,675	206	81,270	16,508	97,778
1999	84,911	39,255	254	124,420	28,320	152,740
2000	73,289	17,525	183	90,998	21,607	112,605
2001	46,015	7,552	354	53,920	19,843	73,762
2002	19,685	922	169	20,776	15,237	36,013
2003	28,665	16,037	265	44,966	19,726	64,692
2004	45,779	24,043	284	70,107	19,935	90,042
2005	49,539	10,960	219	60,718	19,838	80,556
2006	45,933	3,177	285	49,395	19,743	69,139
2007	47,873	6,136	535	54,544	26,699	81,243
2008	46,613	4,928	411	51,952	21,652	73,604
2009	55,673	9,962	410	66,044	18,968	85,012
2010	55,362	21,241	616	77,219	19,027	96,246
2011	40,769	18,750	449	59,969	19,769	79,738
2012	45,325	4,581	131	50,038	20,086	70,123
2013	47,335	4,997	148	52,480	20,229	72,709
2014	41,778	759	105	42,642	21,529	64,171
2015	32,338	1,416	118	33,872	16,009	49,880
2016	24,776	924	117	25,818	14,702	40,520
2017	26,551	4,900	61	31,512	9,211	40,723
2018	23,552	1,084	86	24,723	10,541	35,264
2019	26,809	376	32	27,218	12,358	39,576
2020	21,392	7,924	46	29,362	13,795	43,158
2021	27,132	6,786	45	33,962	10,903	44,866
2022	23,977	1,613	31	25,621	11,576	37,197
2023	17,821	933	24	18,778	9,189	27,967
2024	15,252	1,355	14	16,621	8,003	24,625

※集計期間:4~翌3月, 2024年度は暫定値

トンで, 2021年度の4.5万トンから3年連続して減少となった(表2)。

漁業種別にみると(図3), 当海域の主要漁業である刺し網漁業の漁獲量は, 2003年度までは変動が大きかったが, 2004年度以降, 2014年度までは4.5万トン前後で比較的安定していた。その後, 2016~2022年度は2万トン台で推移していたが, 2023年度には2万トンを下回り, 2024年度は1.5万トンになった。定置網漁業の漁獲量は, 2000年度以降, 2004および2010年度は2.0万トンを上回り, 2002, 2014, 2016, 2019および2023年度は1.0千トンを

下回るなど年変動が大きい。2024年度は1,355トンで, 2023年度をやや上回った。沖底漁業は, 1999年度に2.8万トンを記録した後, 2014年度まではおおむね2万トン前後で推移したが, 2016年度以降は0.9万~1.5万トンの推移となった。2024年度は2023年度の0.9万トンをさらに下回る0.8万トンであった(表2)。

沿岸漁業の漁獲量を振興局別にみると(図4), 渡島管内では1999年度に11.5万トンを記録した後, 2002年度には1.0万トンに急減するなど2000年度前後の変動が大きかった。2003~2013年度は2.1万~5.3万トン, 2014年度以降は0.9万~1.9万トンで推移したが, 2023年度は0.8万トン, 2024年度にはさらに減少して0.5万トンになった。胆振管内では2005~2015年度は1.9~2.5万トン, 2016~2022年度は1.0万トン前後で推移したが, 2023および2024年度は0.6万トンまで減少した。日高管内では渡島, 胆振管内より少なく, 1999年度までは2千トン未満で推移していたが, 2008年度以降は3千~6千トンで推移しており, 2024年度は5.4千トンであった。

**b 漁獲努力量**

刺し網漁業の主漁期である10~1月の網数は, 2003~2007年度にかけて107万~131万反で徐々に増加傾向にあったが, 2008~2010年度にかけて急減し, 2010年度は59万反になった(図5)。その後, 2011~2016年度にはおおよそ40万~50万反で推移したが, 2017~2020年度にかけては30万反台, 2021及び2022年度には20万反台, 2023年度以降は20万反台を下回り, 2024年度は12万反となった(図5)。

沖底漁業(かけまわし)の10~1月の有漁曳網回数(曳網時にスケトウダラの漁獲があった網数)は, 1996~2003年度にかけて2.8千~1.7千回に減少したが, その後増加に転じ2007年度には2.9千回となった。2008~2019年度は1.4千~2.1千回の範囲でほぼ横ばいの推移となったが, 2020~2023年度に

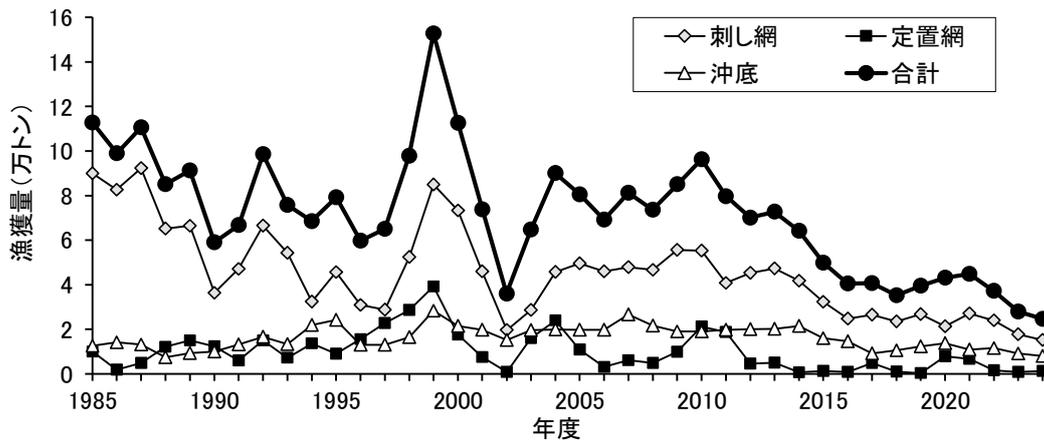


図3 道南太平洋海域におけるスケトウダラ漁業種別漁獲量の推移

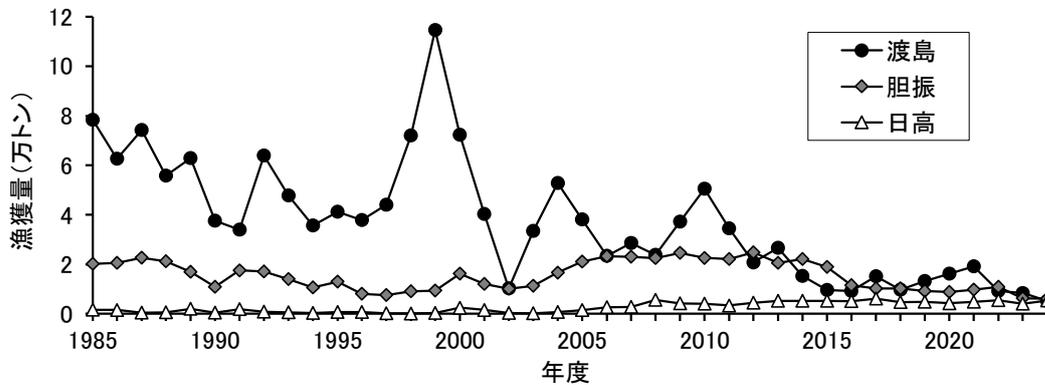


図4 道南太平洋海域におけるスケトウダラ振興局別漁獲量の推移

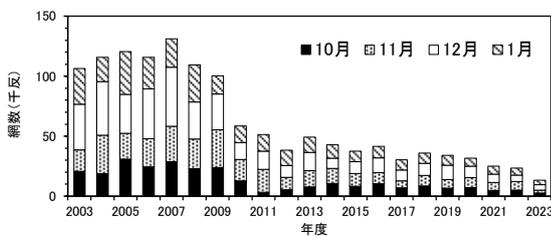


図5 刺し網漁業における漁獲努力量の推移

かけては再び減少し、2023年度には0.6千回となった。ただし、2024年度は0.8千回とやや増加した(図6)。なお、室蘭根拠の沖底船は、2013年度に

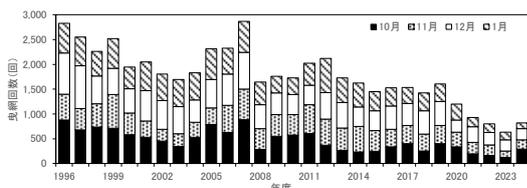


図6 沖底漁業における漁獲努力量の推移

6隻から5隻体制に、2021年度からは5隻から4隻体制に、また、日高根拠の沖底船でも、2020年度から2隻から1隻体制になっており、2020年度以降の曳網回数の減少は隻数の減少による影響が大きいと推測される。

c 漁業データを用いた資源量指標値

(a) 刺し網漁績から算出した資源量指数(以降、刺し網資源量指数)の推移

漁獲量に占める割合が最も高い刺し網漁業における資源量指数は、2003年度には1,000以下であ

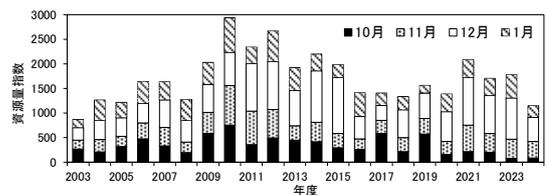


図7 刺し網漁業の資源量指数の推移

ったが、2010年度にかけて増加し、2010年度には2,900台となった。その後、2015年度までは2,000前後の高い水準で推移したが、2016～2020年度はやや低下し、1,300～1,500台となった。2021年度には2,000台まで増加したものの、2022および2023年度は1,700台まで再び減少した。2024年度は2004年度以降では最低の1,100台となった。なお、2020年度以降は漁期前半の10月の占める割合が低下傾向となっており(図7)、産卵のために産卵場に来遊する時期が遅れてきていることが伺われる。

(b) 刺し網日誌から算出した標準化 CPUE の推移

刺し網漁業の標準化 CPUE は、2010年度は 55.0 であったが、その後減少し、2016および2018年度には 4.3 前後となった。しかし、2019年度からは増

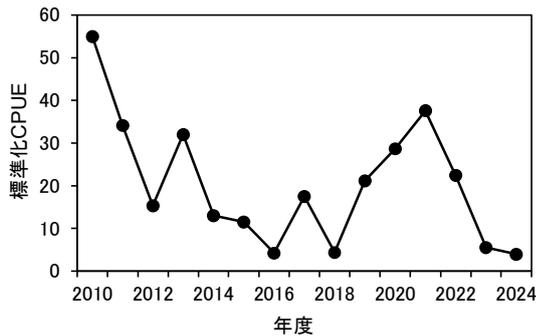
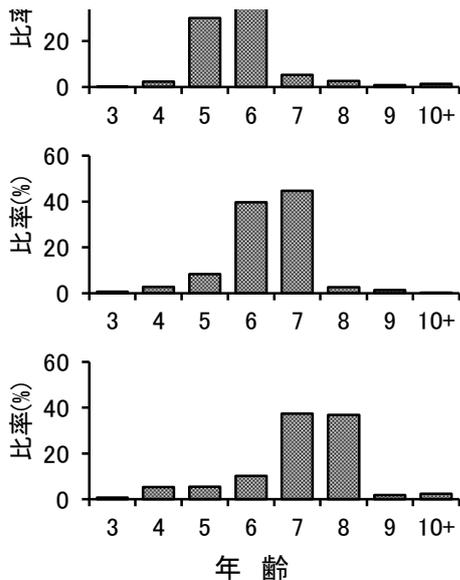


図8 刺し網漁業操業日誌に基づく標準化



加に転じて、2021年度には 37.6 となったが、その後は再び減少し、2024年度は 3.9 と 2010年度以降の最低値となった(図8)。

(c) 沖底漁業における CPUE

沖底漁業における CPUE は、1999～2016年度にかけては、おおよそ 5.0～7.0 で比較的安定して推移した。2017～2019年度には一時的に 4.0 前後まで減少したが、2020年度以降は 7.0 以上となり、2023年度には 1996年度以降では最高値の 8.6 まで増加した。2024年度はやや減少し、7.2 となった(図9)。

(イ) 漁獲物の生物測定調査

2022～2024年度のスケトウダラ漁獲物の尾叉長

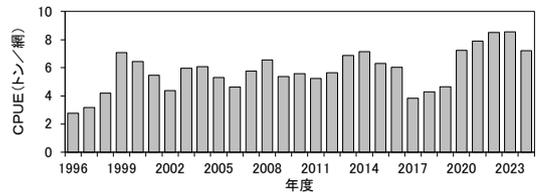


図9 沖底漁業の CPUE の推移

および年齢組成を図10に示した。2024年度の漁獲物の尾叉長は34～59cmの範囲にあり、45cm付近にモードがみられた。年齢は7歳(2017年級群)

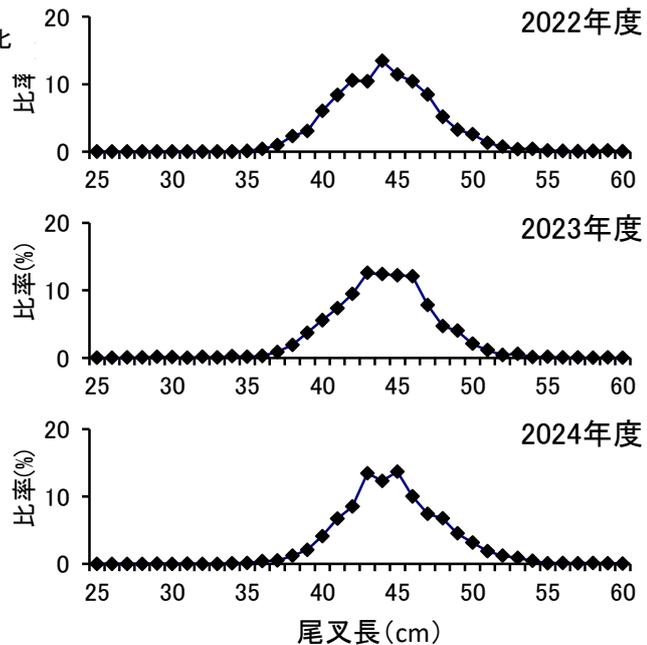


図10 道南太平洋海域におけるスケトウダラ漁獲量の年齢および尾叉長組成

が全漁獲尾数の38%、8歳(2016年級群)が37%を占め、全漁獲尾数の7割以上がこの2年級群で占められた。

イ 調査船調査(産卵来遊群分布調査)

計量魚探調査による産卵場周辺海域におけるスケトウダラ産卵群の反応量(NASC累積値,単位:m<sup>2</sup>/nm<sup>2</sup>)の経年変化を図11に示した。1次調査(8月下旬)の反応量は、2008年度までは20.0万以下で推移していたが、2009~2015年度は、おおむね20万を超える高い水準で推移した。2016年度以降は、10万~20万程度で推移していたが、2022年度に急増して31.3万となった。2023年度は一転急減し8.5万となったが、2024年度は17.2万とやや増加した。

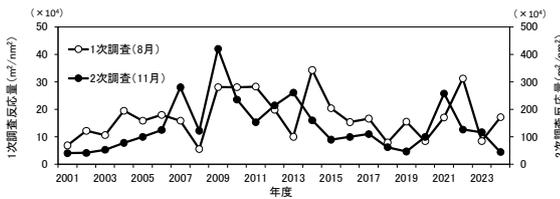


図11 スケトウダラ調査時期別の魚探反応量

2次調査(11月中旬)の反応量は、調査を開始した2001年度以降徐々に増加し、2007年度には280.1万、2009年度には420.3万となり、それ以降も2014年度まで200万前後の高い水準であった。2015年度以降は100万前後と低く推移し、2019年度には46.7万と2002年度並みの低い値となった。その後、2021年度には257.7万まで急増したが、2022年度以降は再び減少傾向となり、2024年度は2019年度と同程度の44.7万となった。

ウ 資源解析

(ア) 年齢別漁獲尾数の推移

漁獲尾数は、1985年度から1997年度までは1.5億尾程度で推移していたが、1999年度に3.0億尾まで増加した後に、2002年度は0.5億尾まで減少した。2003~2013年度は1.5億尾程度で安定して

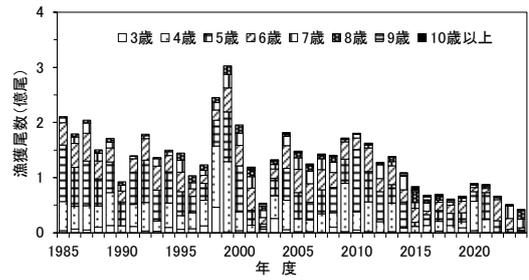


図12 道南太平洋海域におけるスケトウダラの年齢別漁獲尾数の推移

推移したが、2016~2019年には0.7億尾まで減少した。2020および2021年度はやや増加し0.9億尾となったものの、2022年度は0.7億尾、2023年度には0.5億尾と2年連続して減少した(図12)。

(イ) 襟裳以西海域における産卵親魚現存量の推定

調査船調査結果(2次調査)から推定された襟裳以西海域の産卵親魚の現存量は、2015年度は19.8万トンであったが、2018年度には7.7万トンまで減少した。その後、2021年度には41.3万トンまで急増したが、2022年度以降は再び減少傾向となり、2023年度は22.4万トン、2024年度には13.9万トンとなった(図13)。なお、この現存量を推定した2次調査時と同時期の11月における刺し網資源量指数は、現存量と同様な増減傾向を示した(図13)。このことから、産卵親魚量の指標として刺し網資源量指数は有効とみなされると共に、産卵群が11月にはほぼ刺し網産卵場周辺海域に集群していることを裏付けているものと考えられる。

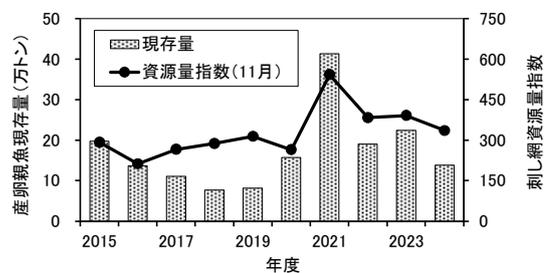


図13 襟裳以西海域におけるスケトウダラ産卵親魚の現存量および刺し網資源量指数(11月)の推移

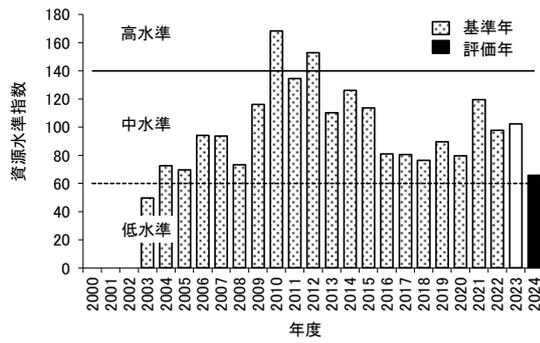


図 14 道南太平洋海域におけるスケトウダラの資源水準 (資料は刺し網資源量指数)

第 1 号と同様、FAX および函館水産試験場ホームページで公表した。

(ウ) 現在の資源水準および今後の資源動向

資源水準の判断に関しては、道南太平洋海域の漁獲量の 6 割以上を占め、産卵群の分布の中心域で漁業を行っている刺し網漁業の資源量指数を用いた。資源水準を評価した期間については、刺し網資源量指数を算出する基となった漁獲成績報告書データの収集が 2003 年度から開始されたため、2003～2022 年度の 20 年間とした。この間の平均値を 100 とし、 $100 \pm 40$  の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準、低水準として資源水準の判断を行った。その結果、2024 年度の水準指数は 66 であったことから (図 14)、2024 年度の資源水準は中水準と判断した。

エ 漁況予報

産卵来遊群分布調査 1 次調査の結果に基づき、胆振渡島すけとうたら刺網漁業協議会、室蘭漁業協同合沖合底曳船関係者に対して、漁期前半の漁況予測に関して報告を行うと共に、道南太平洋海域スケトウダラニュース令和 7 年度第 1 号を作成し、FAX および函館水産試験場ホームページ (<https://www.hro.or.jp/fisheries/research/hakodate/index.html>) において公表した。また、2 次調査、3 次調査の結果についても、道南太平洋海域スケトウダラニュース第 2 号および第 3 号として、

## 2. 1. 2 スケトウダラ（道西日本海檜山海域）

担当者 調査研究部 鈴木 祐太郎  
 共同研究機関 中央水産試験場  
 協力機関 稚内水産試験場

### (1) 目的

道西日本海におけるスケトウダラの魚群行動、漁場形成機構、数量変動等の要因を解明し、資源評価と漁況予測技術の精度を高め、漁業経営の安定を図る。

### (2) 経過の概要

#### ア 漁獲統計調査

檜山振興局管内（以下、檜山管内）の漁獲量は、漁業生産高報告（2024年、2025年は水試集計速報値）とひやま漁協の漁獲日報から集計した。

#### イ 生物測定調査

1～2月のすけとうだら延縄漁業の漁期中に乙部地区に水揚げされたスケトウダラを購入し、生物測定を行った。

#### ウ 調査船調査

道西日本海におけるスケトウダラ産卵群の分布状況を明らかにするために、金星丸を用いて、すけとうだら延縄漁業の漁期前（10月）に調査（計量魚探調査、海洋観測調査、着底トロール調査）を実施した。漁期中（12月4～17日）にも調査を計画したが、荒天のため出港できず欠測となった。調査結果は、函館水産試験場のホームページで公開したほか、檜山すけとうだら延縄漁業協議会などで報告した。

### (3) 得られた結果

#### ア 漁獲統計調査

##### a 漁獲量と漁獲金額

檜山管内におけるスケトウダラの漁獲量は1993年度に17,770トン記録して以降減少傾向となり、2014年度以降は1,000トン以下で推移している（図1）。2024年度の檜山管内の漁獲量は90トンで、前年度（219トン）の41%に減少した（表1）。檜山管内の漁獲金額は1.4千万円で、前年度（5.8千万円）の24%に減少した（表1）。一方、渡島管内では前年度に引き続きスケトウダラはほとんど漁獲されなかった。

##### b 漁獲動向と漁獲努力量

スケトウダラの主要な水揚げ地である乙部町におけるすけとうだら延縄漁業の漁獲量、平均CPUE（1日1

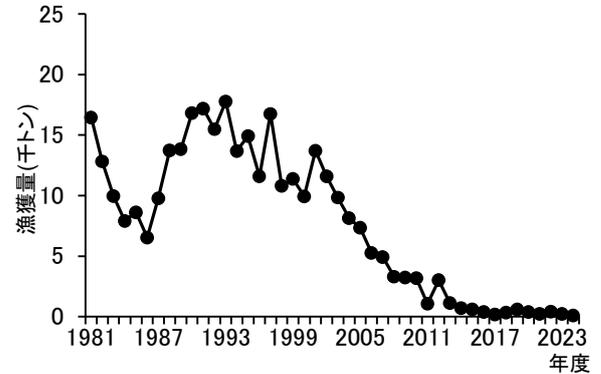


図1 檜山管内におけるスケトウダラ漁獲量の推移

表1 スケトウダラの地区別漁獲量と金額

	(漁獲量：トン、金額：千円)					
	2023年度漁期計		2024年度漁期計		前年対比 (%)	
	数量	金額	数量	金額	数量	金額
せたな	0	0	0	0	-	-
熊石	0	0	0	0	-	-
乙部	218	58,387	90	14,230	41	24
江差	0	0	0	0	-	-
上ノ国	0	0	0	0	-	-
奥尻	0	0	0	0	-	-
合計	218	58,387	90	14,230	41	24
松前	0	0	0	0	0	-
福島	0	0	0	0	-	-
合計	0	0	0	0	0	-

※ 4月～翌年3月計（漁業生産高報告）。2024年度は暫定値。  
 せたな：旧瀬棚町、旧北檜山町、旧大成町の合計値。  
 漁獲量、金額には延縄漁業以外の漁法で漁獲されたものも含む  
 なお熊石は現在は八雲町熊石。  
 2024年度のデータの一部は水試速報集計値を使用。

隻あたりの漁獲量）、平均単価、操業日数、延べ操業隻数の経年変化を図2に示す。

1993年度には漁獲量が7,293トン、平均CPUEは3.6トンであったが、その後は年変動があるものの減少傾向となっている。2024年度の漁獲量は64トンで前年度（170トン）の約0.5倍に大きく減少したが、平均CPUEは1.4トンで前年度（1.5トン）並みの約0.9倍であった。

平均単価（円/kg）は、2015～2018年度は250円前後で推移したが、2019年度以降は200円以下で推移している。2024年度は143円であった。

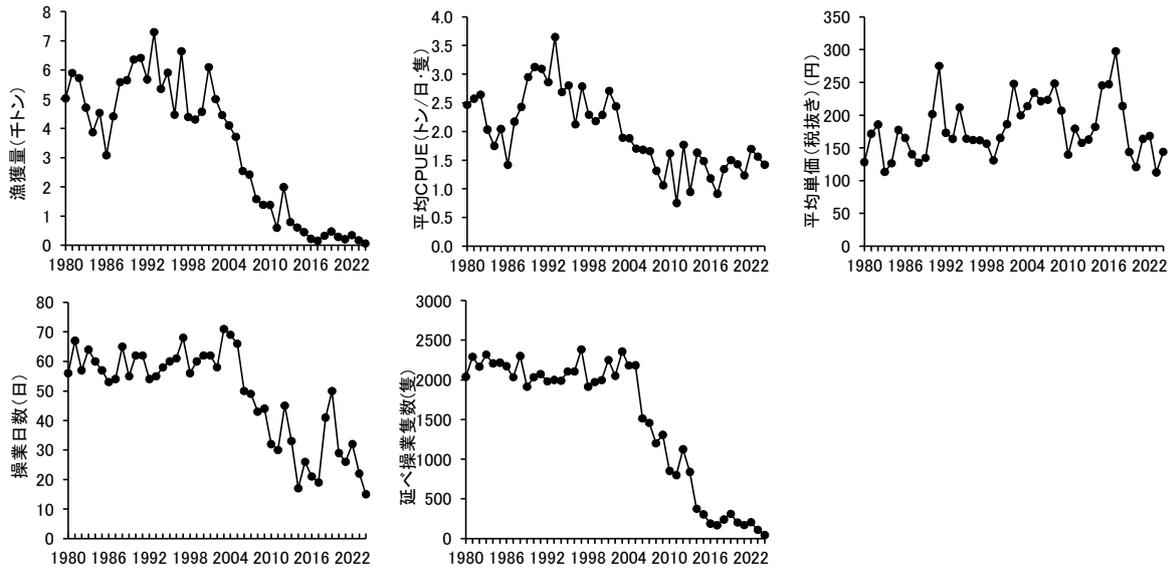


図2 すけとうだら延縄漁業による漁獲結果の経年変化（乙部町）

2024年度の操業日数と延べ操業隻数は、それぞれ15日と45隻で、ともに前年度（22日、109隻）よりも減少した。減少の要因としては、着業隻数が前年度から2隻減少したことに加え、12月の操業を取りやめたことが挙げられる。

### イ 生物測定調査

2020～2024年度の檜山海域における延縄漁獲物の尾叉長組成と年齢組成を図3に示す。

2020年度は2015年級（5歳）および2016年級（4歳）が多く漁獲され、その後これらの2年級群が漁獲の主体となっている。漁獲物の尾叉長は2020年度には40 cm前後であったが、2024年度は2015年級および2016年級が9歳と8歳と高齢化したことから45 cm前後の個体が多かった。

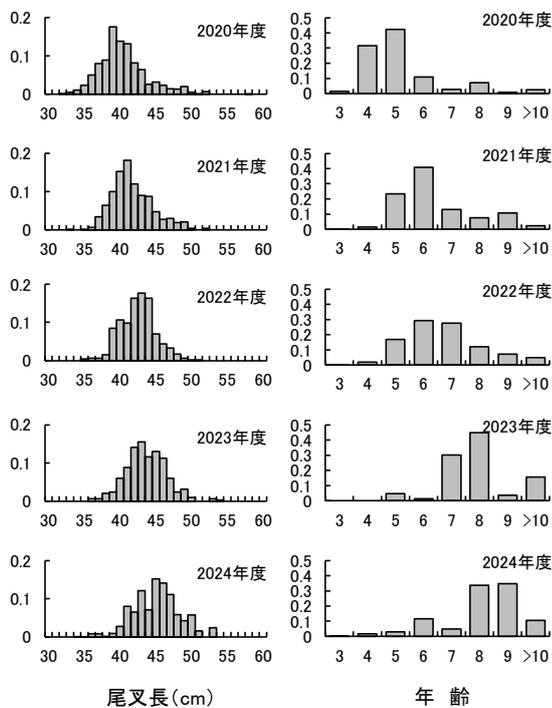


図3 檜山海域において延縄で漁獲されたスケトウダラの尾叉長組成と年齢組成

### ウ 調査船調査

2024年10月16～26日に積丹半島以南の海域で、計量魚探調査、海洋観測調査、着底トロールによる漁獲調査を実施した。計量魚探調査では調査海域に設定した調査線を航走し、EK60（Simrad社製）を用いて音響データを収録した。音響データ収録中の船速は10 ktとし、海況に応じて適宜減速した。海洋観測調査では、CTD（SeaBird社製）を用いて水温および塩分の観測を行った。ここではスケトウダラの主漁場が形成される奥尻島以南海域の調査結果について記す。

#### a 道南日本海海域における魚群の分布

スケトウダラは奥尻海峡周辺に多く分布していた。スケトウダラ漁場が形成される沿岸域では、相沼沖にまとまった分布が見られた（図4）。また、江差沖～奥尻海脚や松前小島周辺にもややまとまった分布が見られた。

**b スケトウダラの反応量**

計量魚探調査で得られた檜山海域のスケトウダラ反応量は、2004年をピークに減少傾向となり、2008年以降は低水準で推移している(図5)。2024年の反応量は25,383と、前年(16,980)の1.5倍であった。

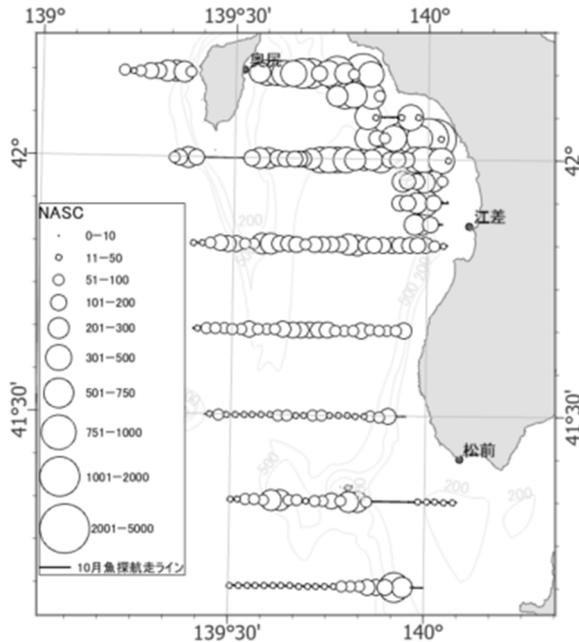


図4 調査海域全体の魚群の水平分布  
○の大きさが魚群反応量を示す

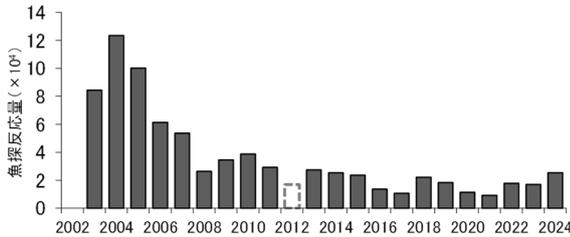


図5 檜山海域のスケトウダラ反応量(NASC)の推移

※2012年は荒天による欠測等により過小評価されているため参考値

**c 水温環境**

スケトウダラ漁場が形成される乙部沖の水温は、スケトウダラが分布する水深300m以深はほぼ平年並であったが、水深50~200mでは平年を1~5℃下回っていた(図6)。

**d 着底トロールで漁獲したスケトウダラの尾叉長組成**

トロール調査は魚探反応が大きかった奥尻海峡、奥尻海脚、相沼沖の3調査点で実施した。海域別に見ると、奥尻海峡は尾叉長400mm台、奥尻海脚は尾叉長300mm前半および450mm前後、相沼沖は尾叉長400mm~450mm(図7)が主体で、奥尻海脚では漁獲物中に見られない小型個体が目立った。

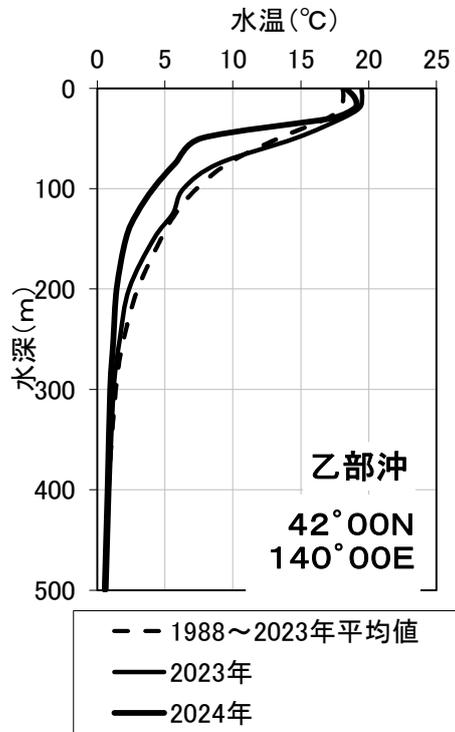


図6 乙部沖の10月の鉛直水温分

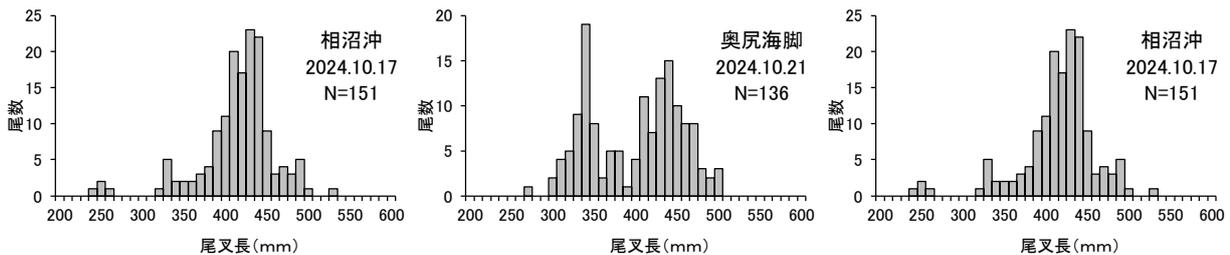


図7 着底トロール調査で漁獲したスケトウダラの尾叉長組成

## 2. 1. 3 イカ類

担当者 調査研究部 木村俊介

### (1) 目的

北海道の重要魚種であるスルメイカについて、北海道日本海及び道南太平洋海域に来遊する群を対象として、来遊時期と来遊量、日齢と成長、成熟状態などをモニタリングし、その年の来遊状況を把握する。来遊条件としての海洋環境との関係を解析し、漁場形成機構に関する知見を得て、これらの情報を基に精度の高い漁況予報を目指す。また北海道日本海に来遊したスルメイカを対象に資源評価を実施する。

調査によって得られたデータや情報は、全国会議などで報告し、調査船調査結果や漁況予報については、随時漁業者他、関係機関へ情報提供を行う。

### (2) 経過の概要

#### ア 漁獲統計調査

北海道日本海及び道南太平洋海域のスルメイカ漁況を把握するため、漁業生産高報告(1985～2023年)及び水試集計速報値(2024, 2025年)を用いて生鮮スルメイカの漁獲量を集計した。集計期間は4月から翌年3月までの年度集計である。集計範囲について、道北日本海は宗谷地区を除く稚内市～増毛町、道央日本海は浜益村～石狩市、道南日本海はせたな町～福島町(八雲町熊石地区を含む)、渡島太平洋は知内町～長万部町(八雲町熊石地区を除く)とした。また参考データとして青森県産業技術センター水産総合研究所で集計した青森県大畑地区のスルメイカ漁獲量を用いた。

函館港については、近海いか釣りによって水揚げされたスルメイカの日別漁獲量・操業隻数を収集し、CPUE(1日1隻当たりの漁獲量)を算出した。このほか北海道日本海の7港(松前、江差、久遠、奥尻、余市、留萌、稚内)についても、漁業協同組合提供の漁獲統計資料を用いて、小型いか釣り漁船の操業隻数と漁獲量を集計し、CPUE(1日1隻あたり漁獲量)を算出した。

#### イ 調査船調査

調査船金星丸(151トン、1300馬力)により、2024年5～11月に4回の調査を行った。調査船調査の調査項目は、CTDによる海洋観測、気象・海象の観測、自動いか釣り機による漁獲調査、漁獲されたイカの生物測

定である。結果については道総研で発行している「北海道浮魚ニュース」として速報を作成し、管内の漁業協同組合、市町村及び関係団体へ随時情報提供した。

これらの調査船調査は、水産資源調査・評価推進委託事業により実施した。

#### ウ 漁獲物調査

道南周辺海域で水揚げされた生鮮スルメイカの特徴を把握するため、各地区に水揚げされた漁獲物の生物測定を行った。2024年は8月に檜山管内のいか釣り、6, 7, 8, 10, 11月に函館港のいか釣り、9, 11月に函館市木直町の定置網による漁獲物を測定した。

いか釣りについては、銘柄別に漁獲物を購入して生物測定を行い、銘柄別の箱数で測定結果を引き延ばして水揚げ日の漁獲物組成を把握した。定置網の漁獲物については、無選別に100尾程度を抽出して生物測定を行い、水揚げ日の漁獲物組成を把握した。

これらの漁獲物調査は、水産資源調査・評価推進委託事業により実施した。

### (3) 得られた結果

#### ア 漁獲統計調査

##### (ア) 北海道日本海

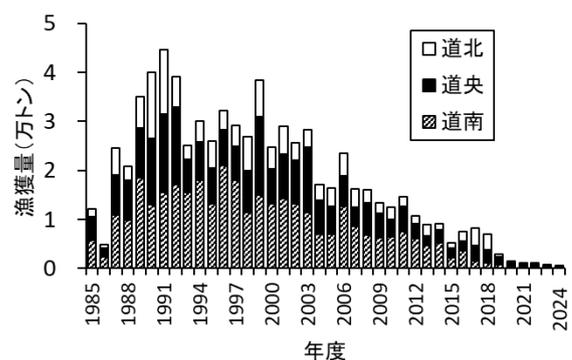


図1 北海道日本海における生鮮スルメイカ漁獲量の経年変化

1985年度以降の北海道日本海における生鮮スルメイカ漁獲量の経年変化を図1に示した。北海道日本海の漁獲量は1986年度には4,906トンであったが、その後急激に増加し、1991年度には最高の44,522トンを記録した。その後は2～4万トンの範囲で変動したが、2004年度から減少傾向となり、2024年度の漁獲量は

1985年度以降では最も少ない440トンとなった。海域別では、道南と道央の漁獲量が大半を占める年が多いが、2017～2018年度は、道北の割合が高かった。

北海道日本海の代表7港における小型いか釣り漁船の年間CPUEは、2012年度前後からいずれの港でも減少傾向にあり、特に2014年度から2015年度にかけて大きく減少した港が多い(図2)。2024年度のCPUEは余市港と江差港で前年度を上回った一方で、その他の港では前年度を下回った。

(イ) 津軽海峡～道南太平洋

道南太平洋における生鮮スルメイカの漁獲量は1985年度に950トンであったが、1989年度から急増し1997年度には最高の71,500トンを記録した(図3)。その後は2014年度まで1.5万～5万トンの範囲で変動し、2015年度以降は急激に減少した。2024年度の漁獲量は1,327トンで前年度の1,902トンから減少した。

1963年度以降の函館港の近海いか釣りによるスルメイカ漁獲量、延べ操業隻数およびCPUEの経年変化を図4に示した。漁獲量は1960～1970年代には1万トンを超える年も多かったが1980年代には急減した。その後1990年代には再び増加したが、1996年度をピークにその後は減少傾向にある。2024年度の漁獲量は166トンであり、前年度の152トンから14トン増加したが、近年同様の低水準であった。延べ操業隻数は1980年代後半から減少傾向となり、2024年度は1,464隻であった。CPUEは漁獲量よりも変動が小さく、1990年代中盤以降は変動しながらも横ばいで推移していたが、2012年度以降は減少傾向となった。2024年度のCPUEは113kg/日・隻で前年(96kg/日・隻)を上回った。

イ 調査船調査

(ア) 日本海スルメイカ北上期調査(5/19-22)

スルメイカの分布の目安となる深度50mで10℃以上の水温帯は、調査海域南部の沿岸側と津軽海峡西部では広く分布していたが、調査海域北部の沖合では10℃以下となっていた(図5)。

漁獲調査を行った3地点のCPUE(イカ釣り機1台1時間当たり漁獲尾数)は0～0.05の低い値だった(図5)。3地点の平均CPUEは0.02で、前年の4地点の平均(0.16)よりも低く、過去5年の平均(0.77)を大きく下回り、2001年以降で最も低い値だった。

(イ) 日本海・太平洋スルメイカ漁場一斉調査(6/11-20)

日本海の深度50m層で10℃以上の水温帯は、調査海

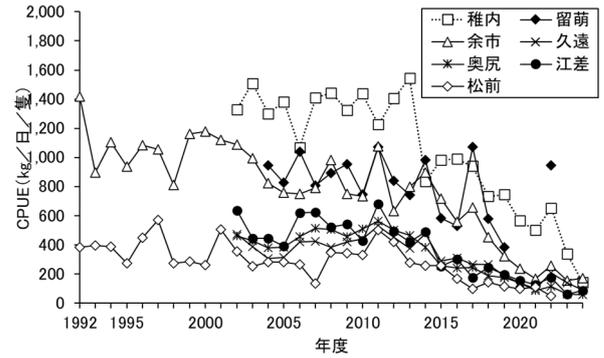


図2 北海道日本海の代表7港における小型いか釣り漁船のCPUEの経年変化

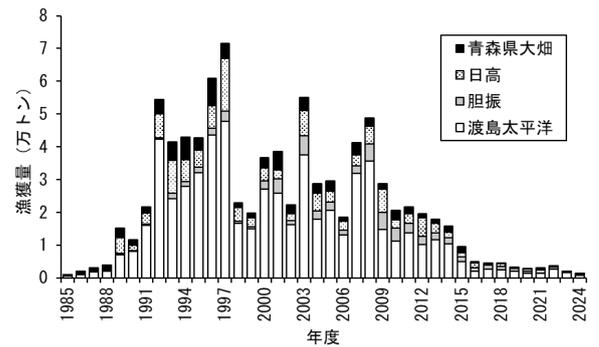


図3 道南太平洋における生鮮スルメイカ漁獲量の経年変化

域南部や沿岸部のみで、大部分は10℃以下であった(図6)。

日本海6調査点のCPUEは0～1.09(図6)、平均CPUEは0.20であり、前年の5地点の平均値(0.31)よりも低く、2010年以降で最も低い値となった。

太平洋側の恵山沖(St.14)では、深度50mの水温が8.2℃で、CPUEは0であった(図6)。

(ウ) 太平洋スルメイカ漁場一斉調査(8/18-22)

深度50m層の水温は津軽海峡東側～下北半島周辺で高かったが、恵山岬沖から日高沖にかけては沿岸を除いて12℃以下であり、昨年よりも低水温であった(図7)。

漁獲調査点におけるCPUEは0～0.61であり、3地点とも過去5年平均を下回り、St.1とSt.16は2002年以降の最低値であった。

(エ) 11月道南太平洋スルメイカ調査(11/2-11/6)

深度50m層の水温をみると、津軽海峡東側から下北半島東側に14℃以上の水塊が分布していた(図8)。

漁獲調査を行った3地点のCPUEは1.52～3.57で、昨年と連続して調査を実施できた点ではいずれも前年の値を上回った。また、3地点とも過去5年平均を上回った。函館沖の漁期を通した来遊量は2024年も少なかったと考えられるが、10月下旬から11月上旬にお

ける来遊量は近年の中では比較的多かったと考えられる。

(オ) 標識放流調査結果

2024年の調査船調査ではスルメイカの採集個体数が少なかったため、標識放流を実施できなかった。

ウ 漁獲物調査

道南日本海では、8月には瀬棚沖で漁獲されたイカ釣り漁獲物を測定した。また、6月は金星丸のイカ釣り調査の結果を用いた(図9)。2024年の外套長組成は6月では2022年、2023年に比べやや小型であった。8月では2019年と比べ小型であった。2024年6月と8月の成熟度は雌雄ともにほとんどの個体が未熟であった。

函館近海イカ釣りの漁期中6、7、8、10、11月に漁獲物調査を実施した。月別の外套長組成と雌雄別の成熟度の割合を示した(図10)。2024年の外套長組成は、6月には前年および過去5年平均と比べて小型であったが、7月と8月は前年や過去5年と同程度であった。冬季発生系群が主体となる10月と11月には小型の割合がやや高かった。成熟度を過去5年平均と比較すると、2024年の8月は雌雄ともに成熟個体の割合がやや高かった。

太平洋側の木直地区における定置網の漁獲物について、9月と11月の2回調査を行った(図11)。標本はすべて無選別であった。2024年の外套長組成を前年および過去5年平均と比較すると、いずれの月も小型であったが、2024年の成熟度を前年および過去5

年平均と比較すると、雌雄ともに9月の成熟個体の割合が低かった。

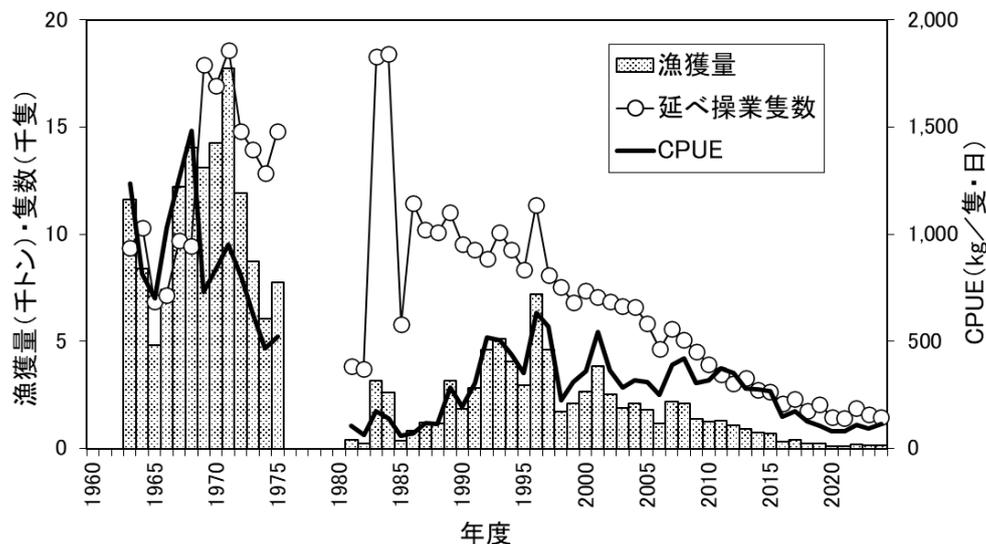


図4 函館近海における小型いか釣りによるスルメイカの漁獲量、延べ出漁隻数およびCPUEの経年変化  
1976~1980年度はデータ欠落

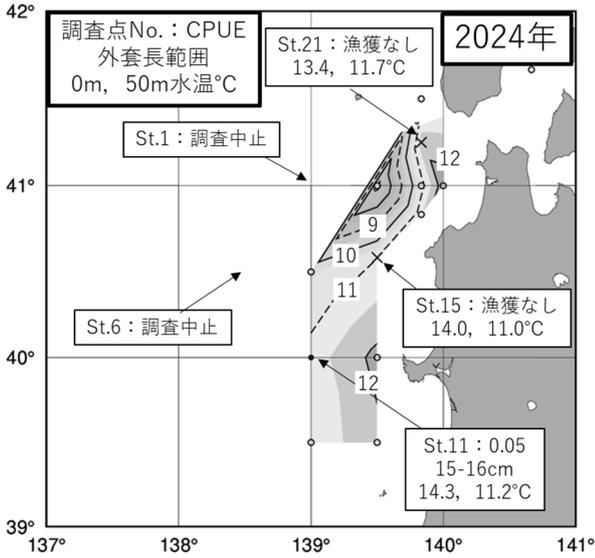


図5 日本海スルメイカ北上期調査結果. 矢印の先は漁獲調査点で●の大きさはCPUEに比例, ×は漁獲なし. 等温線は深度50mの水温

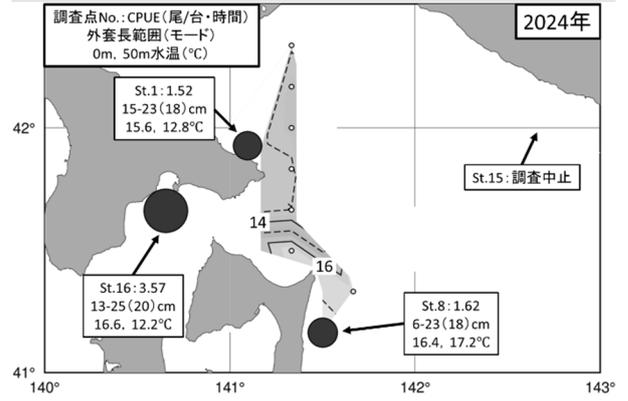


図8 11月道南太平洋スルメイカ調査結果  
図の見方は図5と同様

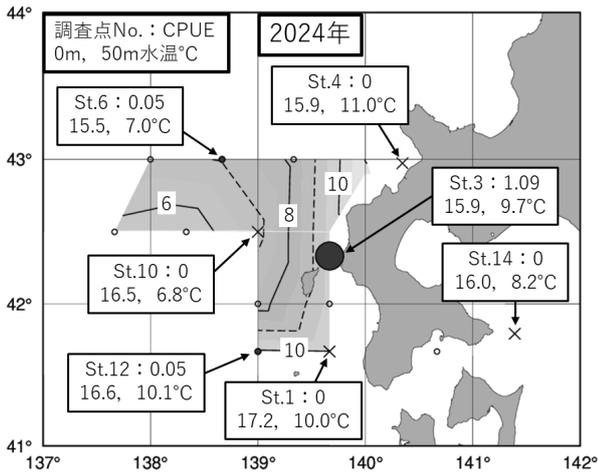


図6 日本海スルメイカ漁場一斉調査結果  
図の見方は図5と同様

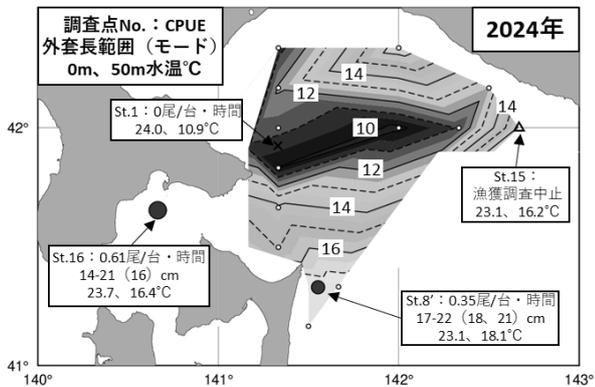


図7 太平洋スルメイカ漁場一斉調査結果  
図の見方は図5と同様

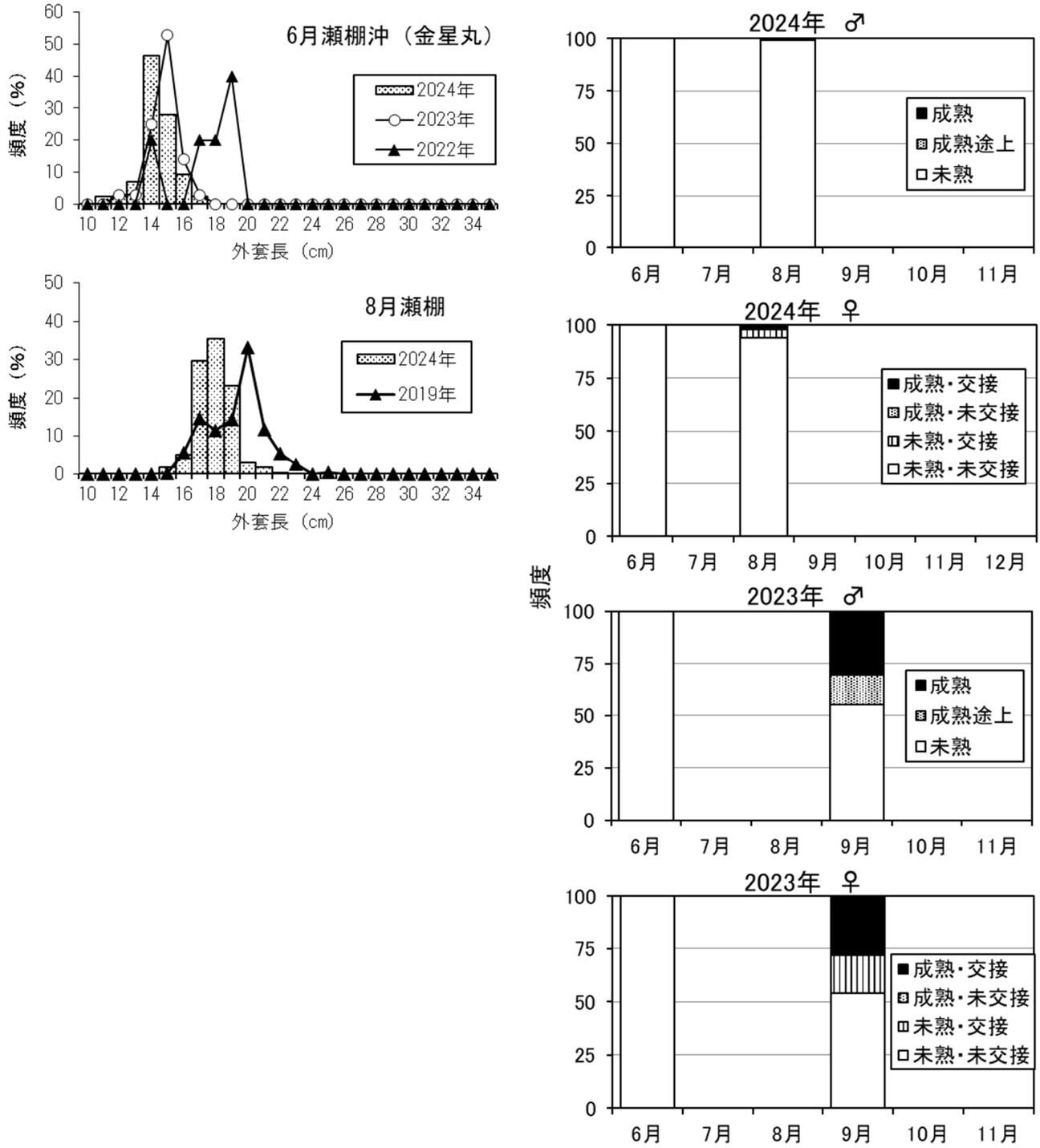


図9 道南日本海のいか釣りによるスルメイカ漁獲物の外套長組成（左）と雌雄別成熟度の月別変化（右）

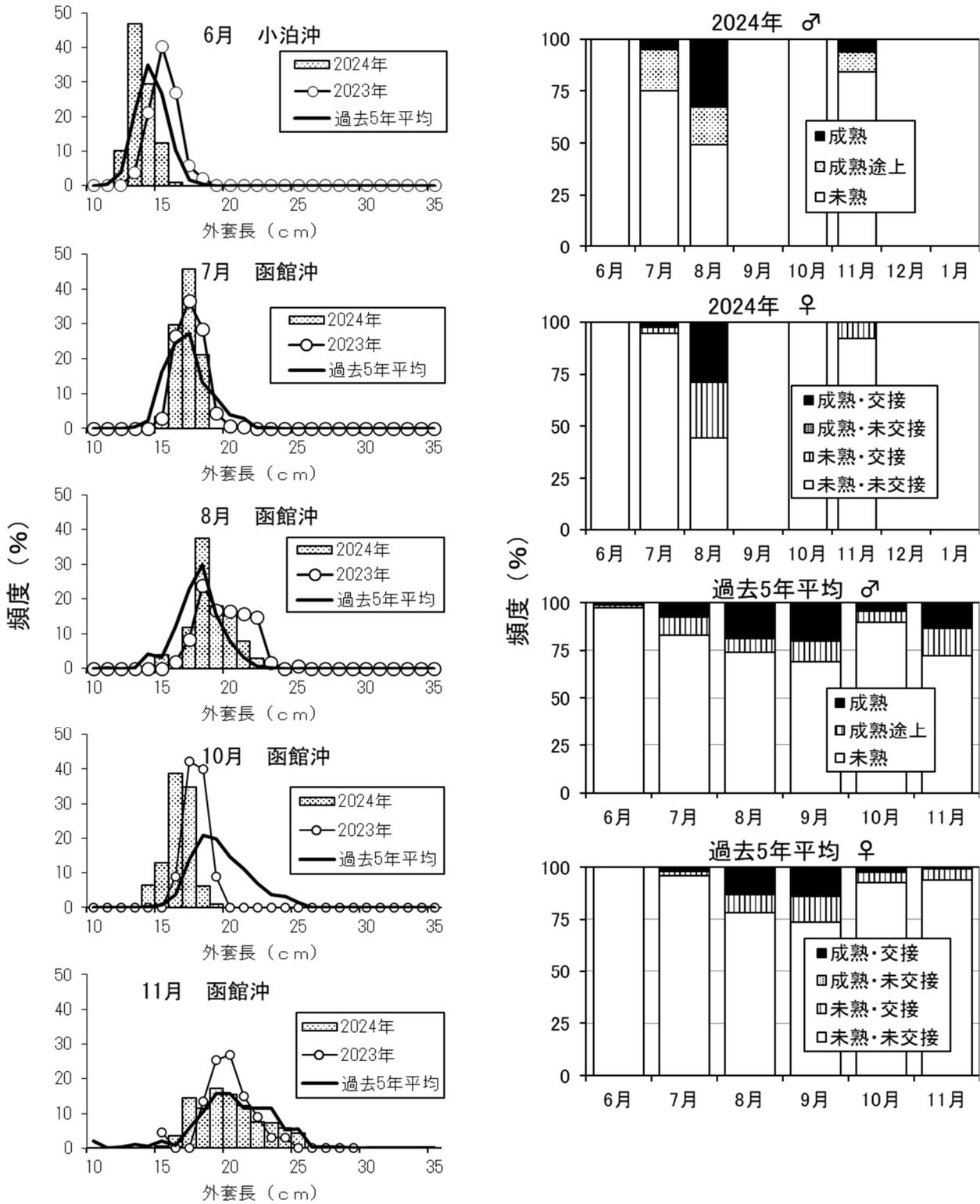


図10 函館近海いか釣りによるスルメイカ漁獲物の外套長組成 (左) と雌雄別成熟度の月別変化 (右)

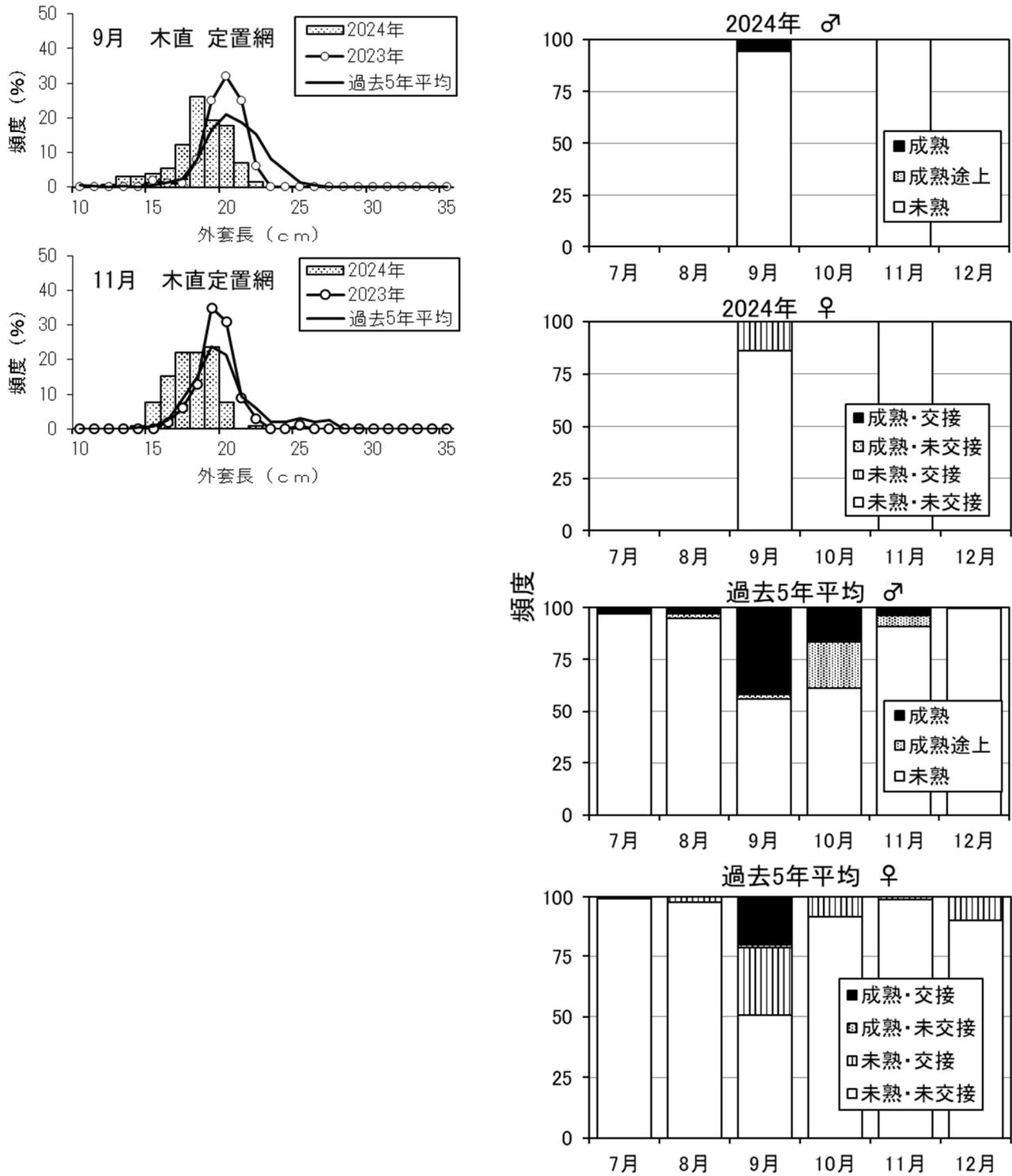


図 11 函館市木直町の定置網によるスルメイカ漁獲物の外套長組成 (左) と雌雄別成熟度の月別変化 (右)

## 2. 1. 4 イワシ・サバ類

担当者 調査研究部 藤岡 崇  
共同研究機関 釧路水産試験場

### (1) 目的

道南太平洋海域に來遊するイワシ類（マイワシ・カタクチイワシ）とサバ類（マサバ・ゴマサバ）について、漁獲データおよび生物データを収集し、資源評価や資源変動機構の解明に役立てる。

### (2) 経過の概要

#### ア 漁獲統計調査

北海道水産現勢、指導所集計速報値を用いて、渡島総合振興局、胆振総合振興局、日高振興局管内におけるイワシ類とサバ類の魚種別、地域別の漁獲量を集計した。

#### イ 生物測定調査

6～12月に定置網等で漁獲されたイワシ類およびサバ類の標本を採取し、生物測定を実施した。なお、サバ類の魚種判別は、第一背鰭の1～9棘までの基部長と尾叉長との比率から行った。

### (3) 得られた結果

#### ア マイワシ

##### (ア) 漁況の経過

道南太平洋では、マイワシのほぼ全量が渡島管内で漁獲され（表1）、特に渡島半島東岸の森沖から木直沖で漁獲が多い。

2024年の渡島管内の累計漁獲量（暫定値）は22,677トンで、2023年（33,388トン）に比べ減少した（表1）。胆振管内と日高管内の漁獲量はそれぞれ1トン、2トンとほとんど漁獲されなかった。漁業種別では、ほぼ全量が定置網・底建網で漁獲された。

##### (イ) 生物測定結果

渡島半島東岸の木直・臼尻沖の定置網で、2024年5～12月に漁獲されたマイワシの測定を行った（図1）。

体長組成は、5月には体長範囲が広く（11～23cm）、15cmと19cmにモードがみられた。以降は単峰型で6月、7月には15cmにモードがあり、7月には9cm前後の個体が出現した。10月には11cmに、11月には15cmに、12月には16cmにモードが見られた。

表1 道南太平洋におけるマイワシの漁獲量

年/管内	(単位:t)			
	渡島	胆振	日高	道南計
2001年計	3,338	12	0	3,349
2002年計	851	10	0	861
2003年計	351	3	1	355
2004年計	281	7	0	288
2005年計	75	13	0	88
2006年計	466	6	0	472
2007年計	277	2	0	279
2008年計	86	3	0	89
2009年計	255	1	0	256
2010年計	515	1	0	516
2011年計	3,800	2	1	3,803
2012年計	556	1	2	559
2013年計	4,927	3	3	4,933
2014年計	18,097	2	9	18,108
2015年計	7,846	3	3	7,852
2016年計	1,350	1	1	1,353
2017年計	13,277	0	0	13,277
2018年計	6,031	1	4	6,037
2019年計	2,176	2	1	2,180
2020年計	8,534	0	5	8,539
2021年計	22,490	0	5	22,495
2022年計	13,304	0	4	13,308
2023年計	33,388	0	4	33,392
2024/01	0	-	-	0
2024/02	-	-	-	-
2024/03	-	-	-	-
2024/04	0	-	-	0
2024/05	5,582	0	0	5,583
2024/06	503	-	1	504
2024/07	3,785	0	1	3,786
2024/08	740	0	-	740
2024/09	2,161	-	-	2,161
2024/10	1,612	0	-	1,612
2024/11	2,421	1	0	2,422
2024/12	5,872	0	-	5,872
2024年計	22,677	1	2	22,680

出典:北海道水産現勢及び指導所集計速報値  
2024年は暫定値

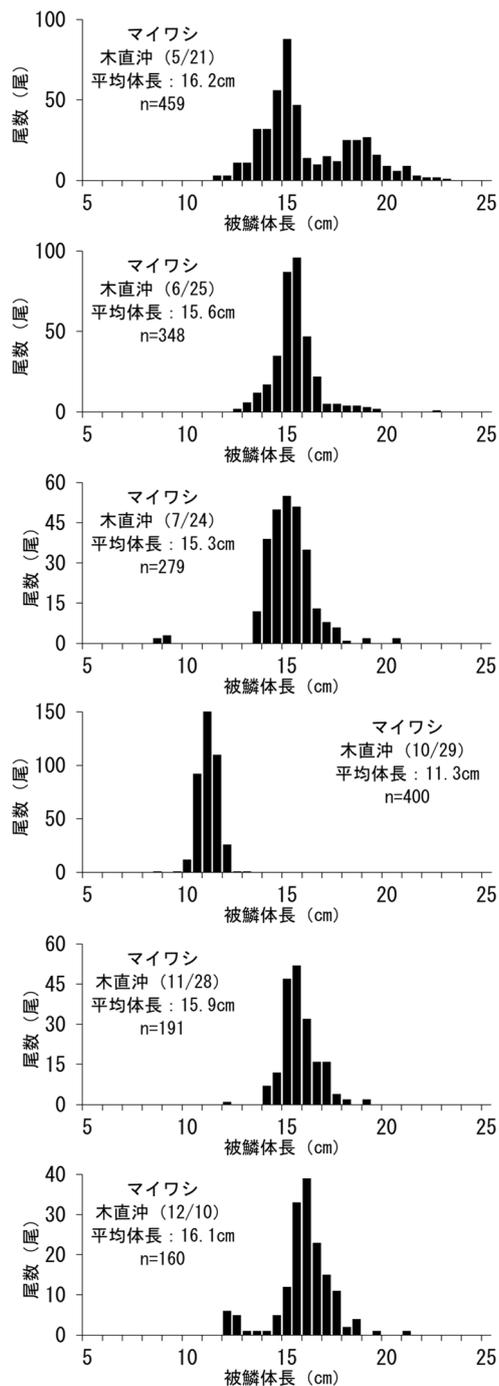


図1 定置網等で漁獲されたマイワシの体長組成

イ カタクチイワシ

(ア) 漁況の経過

2024年の渡島管内の累計漁獲量(暫定値)は296トンで、前年(110トン)より増加した(表2)。一方、胆振管内、日高管内では漁獲されなかった。

渡島管内では2014年以前は年間3千トン以上を漁獲していたが、減少し2018年以降は1千トン未満の低水準で推移している。

(イ) 生物測定結果

渡島半島東岸の木直沖の定置網で、2024年5月、11~12月に混獲されたカタクチイワシの測定を行った(図3)。

体長組成は、5月には体長範囲が6~12cmの個体がみられ、7cm台や10cm前後など複数のモードがみられた。11月は13cm台に、12月は11cm台および13cm台にモードが見られた。

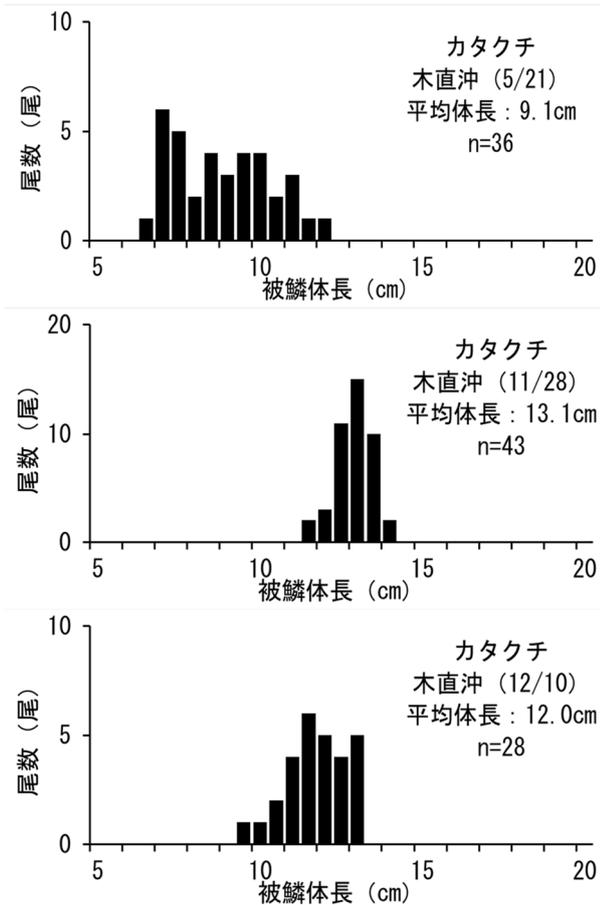


図3 定置網で漁獲されたカタクチイワシの体長組成

表2 道南太平洋におけるカタクチイワシの漁獲量

(単位:t)				
年/管内	渡島	胆振	日高	道南計
2001年計	4,088	1		4,089
2002年計	15,012	7	0	15,020
2003年計	10,450	5	0	10,455
2004年計	8,226	16		8,242
2005年計	4,259	15		4,275
2006年計	11,700	7		11,708
2007年計	9,917	12		9,929
2008年計	6,343	10	0	6,353
2009年計	14,854	3	0	14,858
2010年計	22,911	4		22,915
2011年計	6,535	7	0	6,542
2012年計	13,512	4	0	13,516
2013年計	5,030	2		5,032
2014年計	7,221	2		7,223
2015年計	513	1		514
2016年計	1,908	0		1,908
2017年計	2,669	0		2,669
2018年計	79	0		79
2019年計	648	0		648
2020年計	423			423
2021年計	33			33
2022年計	239			239
2023年計	110			110
2024/01	-	-	-	0
2024/02	-	-	-	0
2024/03	-	-	-	0
2024/04	-	-	-	0
2024/05	123	-	-	123
2024/06	50	-	-	50
2024/07	1	-	-	1
2024/08	11	-	-	11
2024/09	52	-	-	52
2024/10	37	-	-	37
2024/11	3	-	-	3
2024/12	19	-	-	19
2024年計	296	0	0	296

出典:北海道水産現勢及び指導所集計速報値

2024年は暫定値

※「0」は漁獲量500kg未満,「-」は漁獲無し

ウ サバ類

(ア) 漁況の経過

道南太平洋では、サバ類の多くは渡島管内で漁獲されているが、2015年頃から胆振管内や日高管内でもまとまって漁獲されるようになった(表3)。

2024年の渡島管内の累計漁獲量(暫定値)は4,546トンで、2023年(14,270トン)に比べ減少した(表3)。胆振管内では440トン、日高管内では1,731トンの漁獲があった。

漁業種別では、ほぼ全量が定置網・底建網で漁獲された。

(イ) 生物測定結果

渡島半島東岸の木直沖の定置網で漁獲されたサバ類の測定を行った。

図4に2024年6~12月に定置網で漁獲されたサバ類の種組成の推移を示した。5月(100%)と6月(83.3%)はマサバの割合が高かった。7~9月はゴマサバが47~78%と割合が高くなった。10月以降は概ねマサバが主体となるが、ゴマサバの割合が高い時期もみられた

尾叉長組成(図5)をみると、マサバは、6月は尾叉長23~38cm、モードは34cm、7月は尾叉長14~29cm、モードは22cm。8~10月上旬は尾叉長13~27cm、モードは16~17cm。10月下旬~11月は尾叉長範囲が15~38cmと広く、複数のモードがみられた。

ゴマサバは、6月は尾叉長24~29cm、モードは28cm。7月はモードが16cm、8月はモードが18cm、9月はモードが20cmと25cmにみられた。10月下旬には25cmにモードがみられ、11月は個体数が減少しつつも複数のモードがうかがえた。

表3 道南太平洋におけるサバ類の漁獲量

年/管内	(単位:t)			
	渡島	胆振	日高	道南計
2001年計	714	1	0	715
2002年計	795	0	0	795
2003年計	7,118	2	0	7,120
2004年計	4,754	3	0	4,758
2005年計	4,191	1	0	4,192
2006年計	197	0	6	203
2007年計	6,540	2	8	6,550
2008年計	2,213	5	3	2,221
2009年計	117	0	0	117
2010年計	5,013	12	3	5,028
2011年計	234	2	0	237
2012年計	604	5	49	659
2013年計	6,586	13	80	6,678
2014年計	5,849	19	84	5,952
2015年計	3,097	85	691	3,873
2016年計	2,715	23	609	3,346
2017年計	2,475	93	691	3,259
2018年計	4,504	136	1,501	6,140
2019年計	17,806	133	670	18,609
2020年計	16,603	185	2,839	19,627
2021年計	23,917	345	2,901	27,163
2022年計	19,843	496	1,314	21,653
2023年計	14,270	648	1,840	16,758
2024/01	19	0	-	19
2024/02	13	-	-	13
2024/03	0	-	-	0
2024/04	0	-	-	0
2024/05	217	1	6	223
2024/06	477	22	757	1,256
2024/07	709	36	637	1,381
2024/08	428	1	14	443
2024/09	341	20	68	428
2024/10	721	120	133	974
2024/11	1,507	236	116	1,859
2024/12	116	4	1	121
2024年計	4,546	440	1,731	6,717

出典: 北海道水産現勢及び指導所集計速報値

2024年は暫定値

※「0」は漁獲量500kg未満, 「-」は漁獲無し

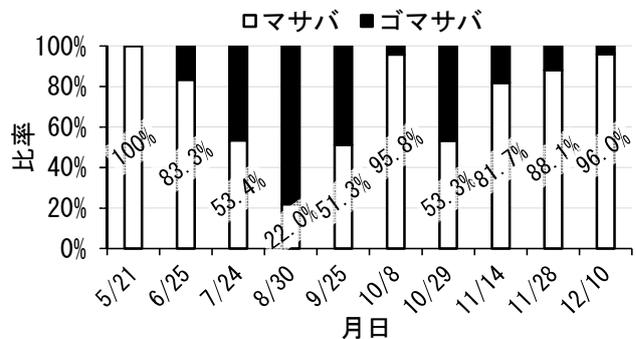


図4 2024年6~12月に道南太平洋海域の定置網で漁獲されたサバ類の種組成の推移(グラフ内の数字はマサバの比率)

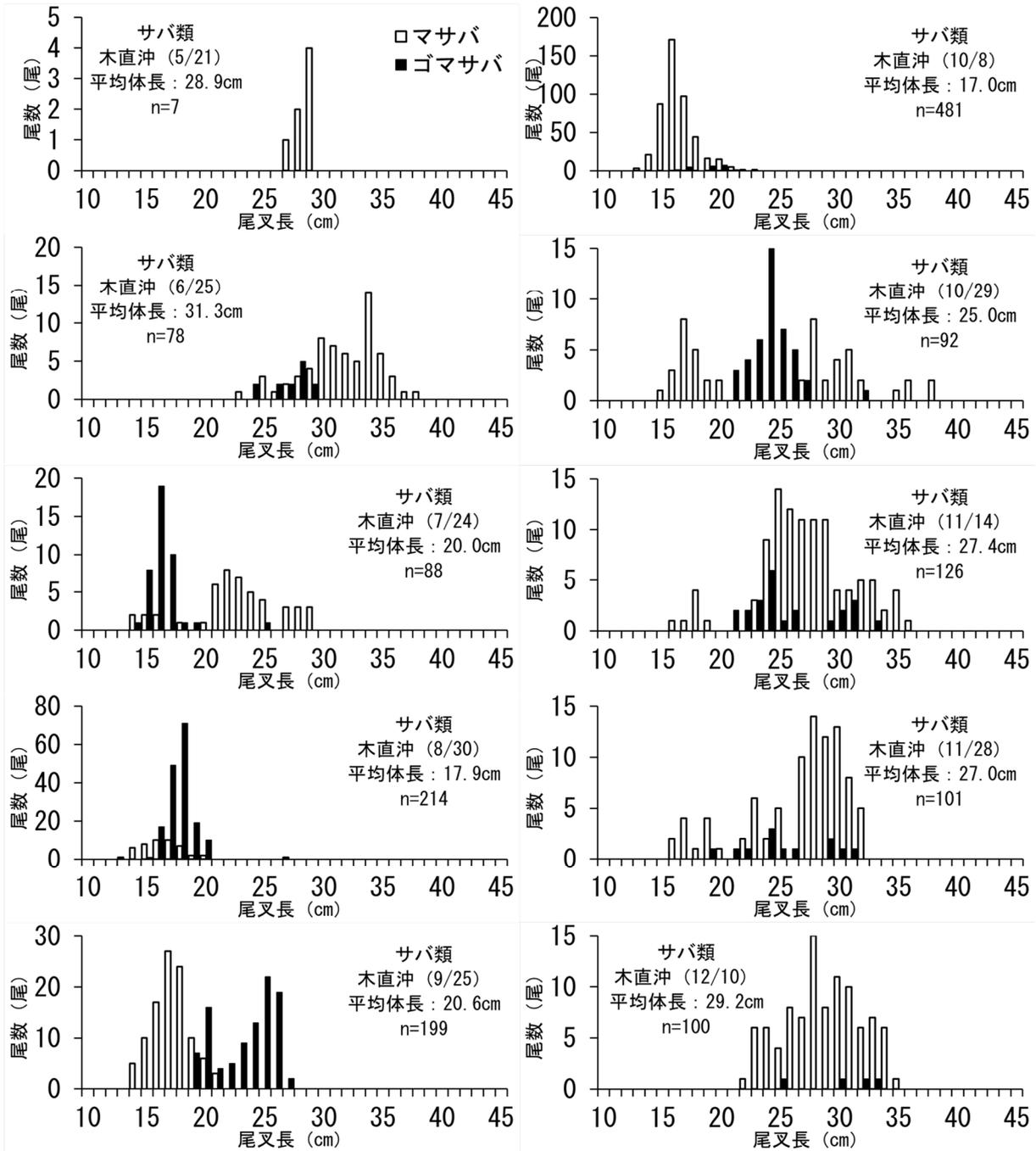


図5 定置網で漁獲されたマサバとゴマサバの尾叉長組成

## 2. 1. 5 ホッケ

担当者 調査研究部 木村俊介・武藤卓志

### (1) 目的

道南海域（渡島・檜山管内）におけるホッケ資源の数量変動を明らかにし、資源管理のための基礎資料を得るとともに資源評価の精度を高めることを目的とする。

### (2) 経過の概要

#### ア 漁獲統計調査

漁獲統計データは 1985～2023 年の漁業生産高報告と 2024 年の水試集計速報値を用いた。漁期年は 1 月～12 月、海域は檜山管内の全地区と渡島管内の松前地区～函館市石崎地区を道南日本海、渡島管内の函館市小安地区～長万部地区を道南太平洋として集計した。ただし、日本海側に面している八雲町熊石地区（旧熊石町）は道南日本海に含めた。また、漁協毎の銘柄別水揚げデータを収集し、漁法別銘柄別漁獲量を集計した。

#### イ 年齢別漁獲尾数

道南海域において漁獲量の多い地区の漁獲物をサンプリングし、規格毎に測定を行った。2024 年は、砂原漁協（底建網）、えさん漁協（刺し網）および南かやべ漁協木直支所（定置網）で計 5 回サンプリングを行った。各個体の体長、体重、性別、成熟度、生殖腺重量、肝臓重量を測定し、耳石を用いて年齢査定を行った。

アにおいて収集した漁協毎の水揚げデータを使用して、規格毎の年齢組成を引き伸ばして漁協・漁法別の漁獲量とした。これを海域全体の漁獲量で漁法別に引き伸ばし、合算することで道南海域全体の年齢別漁獲尾数を求めた。なお、耳石による年齢査定を実施しているのは 2007 年以降であり、2006 年以前については海域・漁法別の Age-Length Key により体長組成を年齢組成に変換した。

#### ウ 資源尾数および重量

Pope の近似式を用いたコホート解析（VPA）により資源尾数を算出し、年齢毎の平均体重を乗じて資源重量を求めた。

### エ 加入尾数と親魚重量

道南海域のホッケは 10～12 月に産卵し、12～2 月頃にふ化することから便宜的に 1 月 1 日をふ化日とし、 $n$  年の 1 月 1 日をふ化日とする年級を  $n$  年級とした。また、 $n+1$  年（1 歳時点）の資源尾数を  $n$  年級の加入尾数とすると、 $n$  年級の親魚尾数は  $n-1$  年の 10～12 月時点の成熟個体数であることから、便宜的に  $n$  年の 2 歳以上の初期資源尾数（1 月 1 日時点の資源尾数）を  $n$  年級の親魚尾数とみなした。成熟率は 1 歳では 0.8、2 歳以上では 1 とし、1 歳の成熟尾数は  $n$  年の 2 歳資源尾数に成熟率（0.8）を乗じた尾数とした。

### オ 仔稚魚分布調査

試験調査船金星丸で 4 月に実施している道西日本海定期海洋観測時に、丸稚ネット（口径 1.3 m、長さ 4.2 m）を使用してホッケ仔稚魚を採集した。採集地点は定期海洋観測定点のうち、夜間に観測を行った定点とした。曳網は船速 2 ノットで 10 分間行い、採集物は 90%エタノールで保存して持ち帰り、種同定とホッケ仔稚魚の計数を行った。

### (3) 得られた結果

#### ア 漁獲統計調査

道南海域におけるホッケの漁獲量は 1980 年代後半には 20 千トン台であったが、その後減少が続き、2017 年には 1985 年以降で最低の 599 トンとなった（図 1）。2018 年以降は 2019 年を除き増加傾向にあったが、2022 年に大きく減少し、2024 年は前年の 1,564 トンから

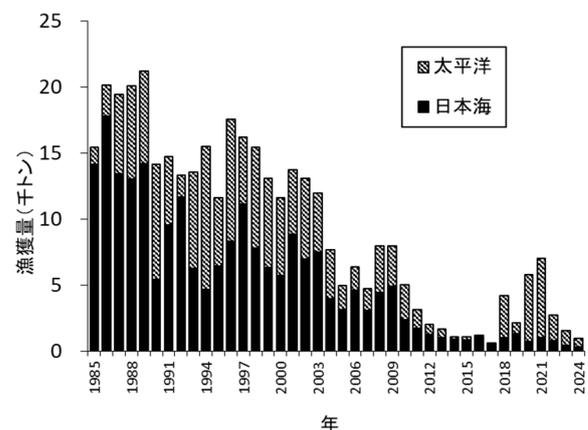


図 1 道南海域におけるホッケ漁獲量の推移

表1 道南海域におけるホッケの海域別・漁法別漁獲量(単位:トン)

海域	漁法	2024年			2023年			対前年比(%)		
		上半期 (1~6月)	下半期 (7~12月)	年計	上半期 (1~6月)	下半期 (7~12月)	年計	上半期 (1~6月)	下半期 (7~12月)	年計
道南日本海	定置網	42.5	0.0	42.5	58.5	0.0	58.5	72.6	137.9	72.7
	底建網	171.7	42.5	214.1	235.6	30.4	266.0	72.9	139.7	80.5
	刺し網	22.8	2.0	24.8	62.9	10.6	73.5	36.2	19.2	33.8
	まき網	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-
	その他	23.9	12.7	36.6	24.7	3.6	28.3	96.7	352.9	129.3
	小計	260.8	57.3	318.1	381.6	44.7	426.3	68.3	128.3	74.6
道南太平洋	定置網	241.2	70.8	311.9	707.1	77.9	784.9	34.1	90.9	39.7
	底建網	29.3	9.6	38.9	3.1	11.3	14.5	931.1	84.9	269.1
	刺し網	111.7	79.8	191.5	172.1	84.6	256.7	64.9	94.3	74.6
	まき網	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-
	その他	64.3	13.6	77.9	62.9	18.6	81.6	102.2	72.8	95.5
	小計	446.5	173.7	620.2	945.3	192.4	1137.7	47.2	90.3	54.5
	合計	707.3	231.0	938.3	1326.9	237.1	1564.0	53.3	97.4	60.0

626 トン減少して 938 トンとなった。海域別にみると道南日本海の漁獲量は 2017 年まで概ね海域全体と同様の変動をしていたが、2018 年以降海域全体の漁獲量が増加しても道南日本海では大きな増加が見られなかった。一方で、道南太平洋では道南日本海と変動傾向が異なっており、1980 年代後半から 1990 年代半ばにかけて大きく増加し、その後海域全体と同様に減少した。2018 年に大きく増加すると 2021 年には 5,980 トンとなったが、2022 年に大きく減少し、2024 年は前年の 1,138 トンから 517 トン減少して 620 トンとなった。

2024 年の海域別・漁法別の漁獲量を 2023 年と比較すると、道南日本海では底建網、道南太平洋では定置網が主体であり、前年と同様であった(表 1)。下半期の道南日本海における定置網と底建網及び上半期の道南太平洋における底建網の漁獲量は前年から増加した。

イ 年齢別漁獲尾数

道南海域における年齢別漁獲尾数は 1998 年に 6 千万尾を超え、2003 年までは 4 千万尾前後で推移していたが、その後は 2008、2009 年の一時的な増加を除いて

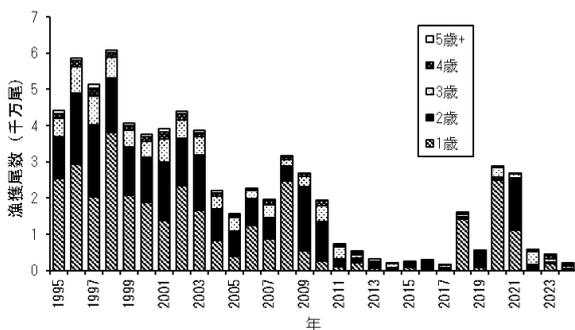


図 2 道南海域におけるホッケの年齢別漁獲尾数の推移

減少が続き、2017 年には 0.1 千万尾となった(図 2)。2018 年に 1.6 千万尾に増加して以降は 2019 年を除いて増加傾向にあったが、2022 年は前年から大きく減少して 0.6 千万尾となり、2024 年は前年から減少して 0.2 千万尾となった。年齢組成をみると 1 歳と 2 歳の若齢魚が漁獲の大半を占めており、漁獲量が大きく減少した 2011 年以降では漁獲量の多かった 2008、2018、2020 年に 1 歳魚が 90% 近くを占めていた。

ウ 資源尾数および重量

VPA によって算出した資源尾数は 1996 年の 14.3 千万尾から徐々に減少して 2004~2007 年には 5 千万尾前後となった(図 3A)。2008 年には 2007 年級の加入により 8.7 千万尾に増加したが、2011 年以降は加入の少ない年が続き資源尾数は減少した。2018 年に 2017 年級の加入によって 3.3 千万尾に増加すると豊度の高い 2019 年級の加入もあり近年は資源尾数が増加傾向にあったが、2019 年級以降の加入が少なかったため 2022 年以降は減少し、2024 年は 0.4 千万尾となった。

資源重量は資源尾数と同様の推移を示しており、2007 年級の加入により増加した 2008、2009 年を除いて 1996 年の 46 千トンから減少が続き、2017 年には 2.7 千トンとなった(図 3B)。2017、2019 年級の加入により近年は増加傾向にあったが、2022 年に前年の 15.8 千トンから大きく減少して 7.0 千トンとなると以降は減少傾向となり、2024 年は 2.4 千トンとなった。

エ 親魚重量と加入尾数

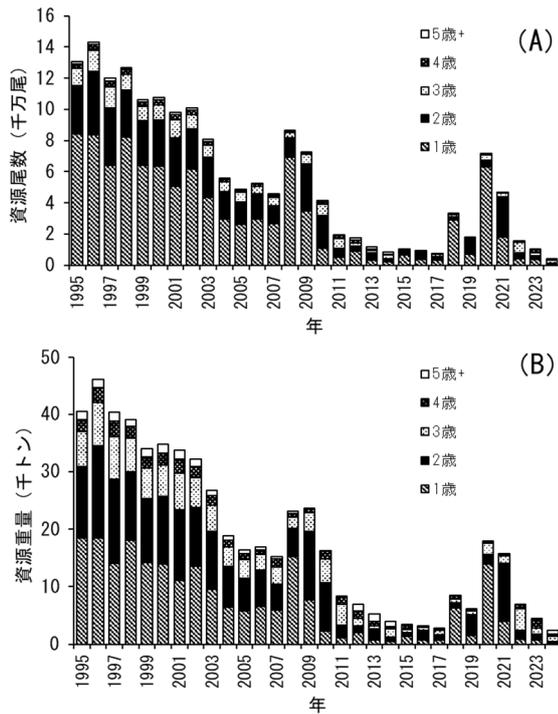


図3 道南海域におけるホッケの資源尾数(A)と資源重量(B)の推移

親魚量と加入尾数の推移を図4に示した。各年級の親魚量(その年級を産み出した親魚量)は1996年級では24.4千トンであったが、2009、2010年級を除いて減少が続き、2015~2018年級は2千トン前後の非常に低い水準で推移した。2019年以降は豊度の高い2017年級、2019年級が成熟したことで親魚量は増加傾向にあったが、後続の年級豊度が低かったため2022年級からは親魚量が減少し、2024年級では2.2千トンとなった。

加入尾数は1995年級の8.4千万尾から減少傾向が続き2006年級では2.7千万尾となった。2007年級は6.9千万尾の加入があったが、2009~2016年級では加入が少ない年級が続いた。近年では2017、2019年級の加入がそれぞれ2.9千万尾、6.3千万尾と多かったが、その後の年級は加入が少なく、2023年級は前年から大きく減少し40.3万尾と低水準であった。

オ 仔稚魚分布調査

2014年以降に道南日本海において丸稚ネットで採集したホッケ仔稚魚の数を図5に示した。2024年は14定点で採集を行い、合計9尾のホッケ仔稚魚が採集された。

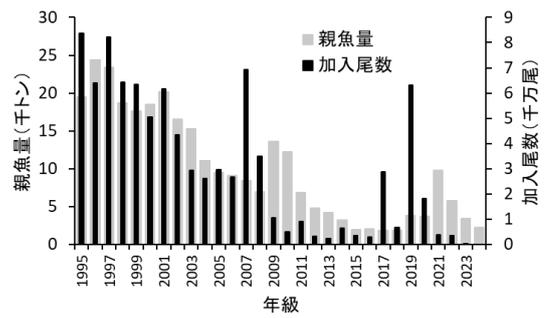


図4 各年級の親魚量と加入尾数  
親魚量はその年級を産み出した親魚量

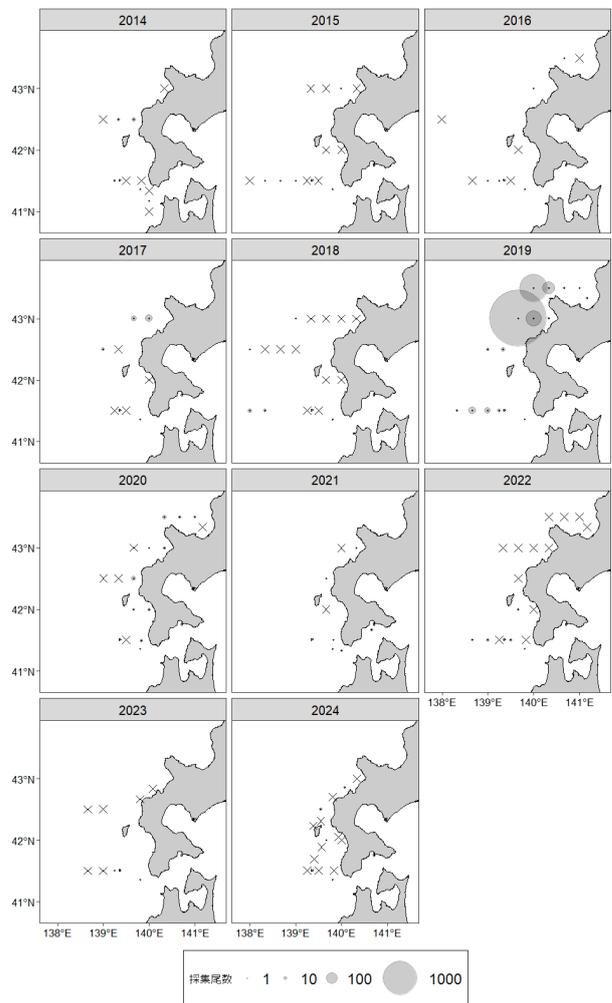


図5 4月ホッケ仔稚魚採集調査結果

## 2. 1. 6 ブリ

担当者 調査研究部 木村俊介

### (1) 目的

道南海域（渡島・檜山管内）におけるブリの漁獲量や年齢組成を調べることで、資源管理のための基礎資料を得るとともに資源評価の精度を高めることを目的とする。

### (2) 経過の概要

#### ア 漁獲統計調査

1985～2023年の漁業生産高報告と2024年の水試集計速報値から道南海域における地区別・漁法別漁獲量を集計した。渡島管内の代表地区における銘柄別水揚げデータを収集し、漁法別銘柄別漁獲量を集計した。

### (3) 得られた結果

#### ア 漁獲統計調査

道南海域におけるブリの漁獲量は1985年から2010年までは4千トン以下で推移していたが、2011年に5.9千トンに増加すると以降は高水準で推移し、2020年には11.2千トンとなった（図1）。その後、2022年は5.0千トンと近年の中では漁獲が少なかったが高水準の年が続いており、2024年は前年の7.8千トンから増加して10.1千トンであった。支庁別では渡島における漁獲が9割以上を占めていた。

2021年以降の漁獲量を月別にみると7月以降に漁獲が増え、10月に最も多くなる傾向が続いている（図2）。

代表地区における銘柄別の漁獲量組成等については中央水産試験場事業報告書を参照。

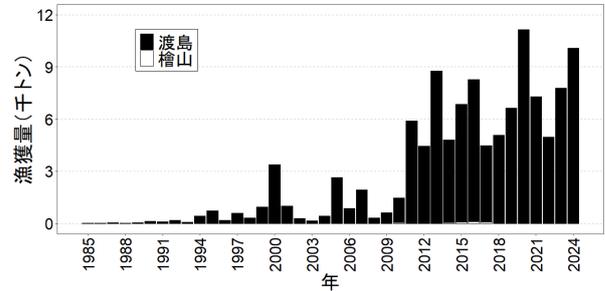


図1 道南海域（渡島、檜山）におけるブリ漁獲量

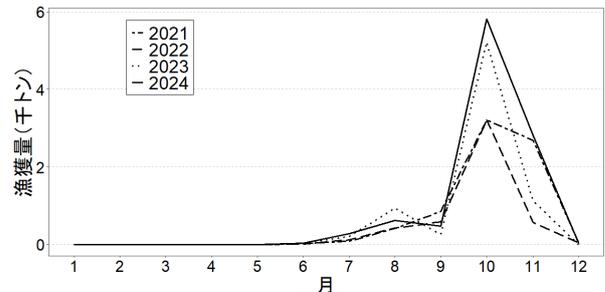


図2 2021年～2024年の道南海域（渡島、檜山）におけるブリ月別漁獲量

## 2. 1. 7 トヤマエビ

### (1) 目的

道南太平洋のエビ類、特に噴火湾海域のトヤマエビの生態特性と資源動向に関する調査を行い、資源管理を実施するための基礎資料を得る。

### (2) 経過の概要

#### ア 漁獲統計調査

エビ類全体の漁獲統計を、1985～2023年は漁業生産高報告、2024年は水試集計速報値を用いて、種別、振興局別、年別の漁獲量を集計した。

トヤマエビについては主産地の噴火湾海域（砂原漁協～いぶり噴火湾漁協）のえびかご漁業を対象に、漁獲努力量の指標として延べ操業回数を集計しCPUE（操業1回当たりの漁獲量）を算出した。

延べ操業回数はえびかご漁業漁獲成績報告書を用いて、漁期別（春漁期：3月1日～4月30日、秋漁期：9月1日～11月10日）に集計した。調査開始当初(1993～1998年)は渡島と胆振を合わせた操業回数だったが、1999年以降は渡島管内のみを対象として集計した。CPUEについても延べ操業回数の集計に合わせて、1993～1998年までは渡島と胆振を合わせたえびかご漁獲量からCPUEを算出し、1999年以降は渡島のえびかご漁獲量のみを用いてCPUEを算出した。

#### イ 漁獲物調査

噴火湾海域のえびかご漁の漁期中に各月1回、森漁協所属のえびかご漁船から漁獲物を購入し、銘柄別に生物測定を行った。測定した標本の重量と内浦湾えびかご漁業協議会が集計した銘柄別漁獲量から銘柄別の抽出率を算出し、これらのデータを用いて漁獲物の年齢・甲長組成を求めた。

#### ウ 資源評価

上記の調査結果を用いて、噴火湾海域のトヤマエビの資源評価を行った。

### (3) 得られた結果

#### ア 漁獲統計調査

1985年から2024年までの道南太平洋におけるトヤ

担当者 調査研究部 鈴木祐太郎・武藤卓志

共同研究機関 北海道大学大学院水産科学研究院

マエビ、ホッコクアカエビおよびその他エビ類の漁獲量の推移を図1に示した。エビ類全体の漁獲量は1990年の1,008トンが最高となり、その後増減を繰り返しながら徐々に減少した。2014年から2018年までは300トン前後で推移したが、2019年に減少に転じ、2023年に過去最低の36トンとなった。2024年は前年より増加し76トンとなった。振興局別ではいずれの年も渡島の漁獲量が大半を占めており、2024年の各海域の漁獲量の割合は渡島が74%、胆振が26%、日高が0%であった。

渡島管内におけるエビ類の漁獲量は、道南太平洋全体の漁獲量と同様に1990年にピークの897トンとなった後、増減を繰り返しながら減少傾向を示した。2015～2018年の4年間は200トンを上回ったが、2019年以降に再び減少し、2024年は56トンとなった。

渡島管内で漁獲されたエビ類は主にトヤマエビであり、2024年の割合はトヤマエビが94%（前年67%）に増加、ホッコクアカエビが4%（前年27%）に減少し、その他エビ類が2%であった。

噴火湾海域のえびかご漁業でのトヤマエビの漁獲量とCPUEを図2に示した。トヤマエビの漁獲量は、1990年の787トンをピークに増減を繰り返しながら減少傾向となり、2007～2014年は200トン未満となった。2015～2018年は200トン台に回復したが、2019年以降再び減少傾向となった。漁期別の漁獲量では、秋漁が春漁

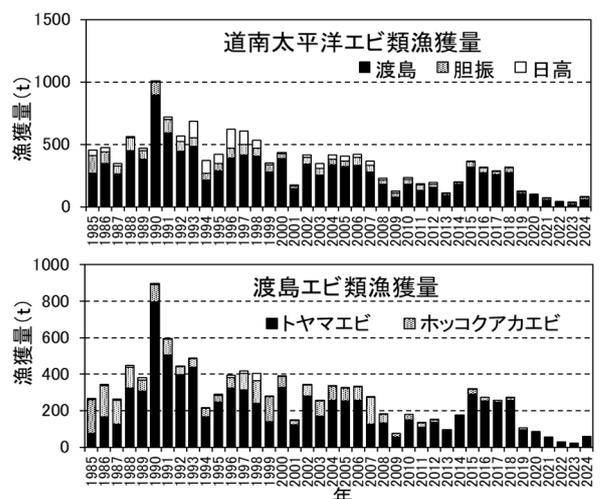


図1 道南太平洋の管内別のエビ類漁獲量（上図）と渡島管内エビ類の種類別漁獲量（下図）

を上回る年が多く、2000年以降は全ての年で秋漁の方が多かった。

CPUEは2000年以降、常に秋漁の値が春漁の値を上回っていた。秋漁のCPUEは2014年から、春漁では2015年から増加し、秋漁では2015年、春漁では2016年にピークとなったが、それぞれ翌年から減少傾向となり、2024年のCPUEは春漁・秋漁ともに1993年以降で3番目に低い値となった。

えびかご協議会で集計されている2005年以降の銘柄別漁獲量、漁獲金額および単価の推移を図3に示した。銘柄別漁獲量の推移を見ると、春漁では中、秋漁では小またはメス大が漁獲の主体となっていた。一方、漁獲金額では、春漁で中が主体となる傾向は同様であるが、秋漁では小の割合は半分以下が多く、メス大が

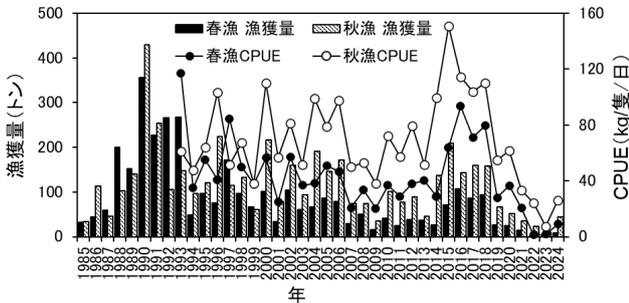


図2 噴火湾におけるトヤマエビの漁期別漁獲量とCPUE

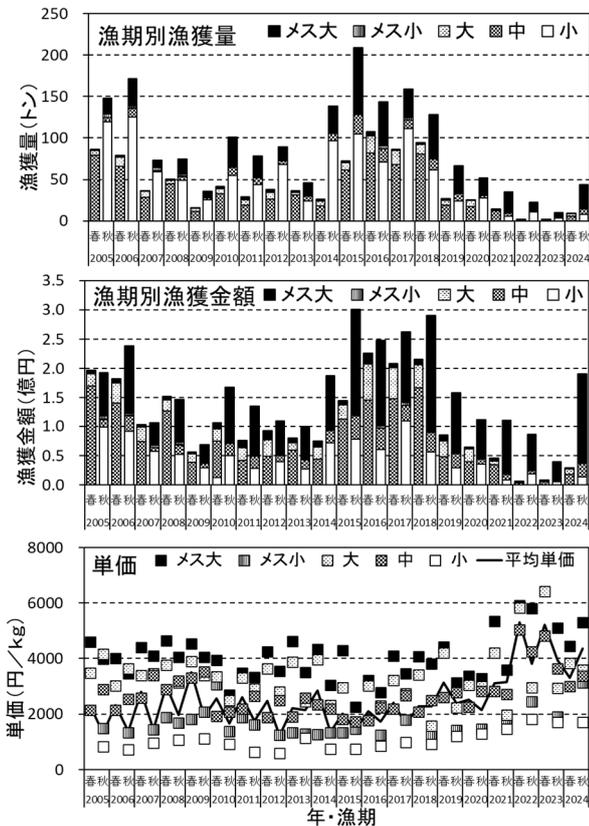


図3 トヤマエビの漁期別・銘柄別の漁獲量、漁獲金額および単価

主体となる年が多かった。銘柄別単価を見ると大やメス大などの大型個体の単価が最も高く、小銘柄の2~4倍であった。2015年以降、平均単価は上昇傾向にあり、2022、2023年春漁では5,000円/kgを超えた。

イ 漁獲物調査

銘柄毎に測定した漁獲物の甲長組成を銘柄別の漁獲量で重みづけして求めた組成を図4に示した。多くの年で秋漁は新規加入した甲長20~30mm程度の小型の雄が主体となり、春漁では25~35mmの雌雄が主体であった。また、春季・秋季ともに甲長30mm前後に性転換中の個体が含まれていた。2024年については春漁の甲長のモードは雄が28mm、雌が35mmであり、いずれも前年の春季と比べると大きかった。2024年秋漁の甲長のモードは雄が23mm、雌が35mmであり、雄は年による変動幅の範囲内であったが、雌は他の年に比べて大きかった。

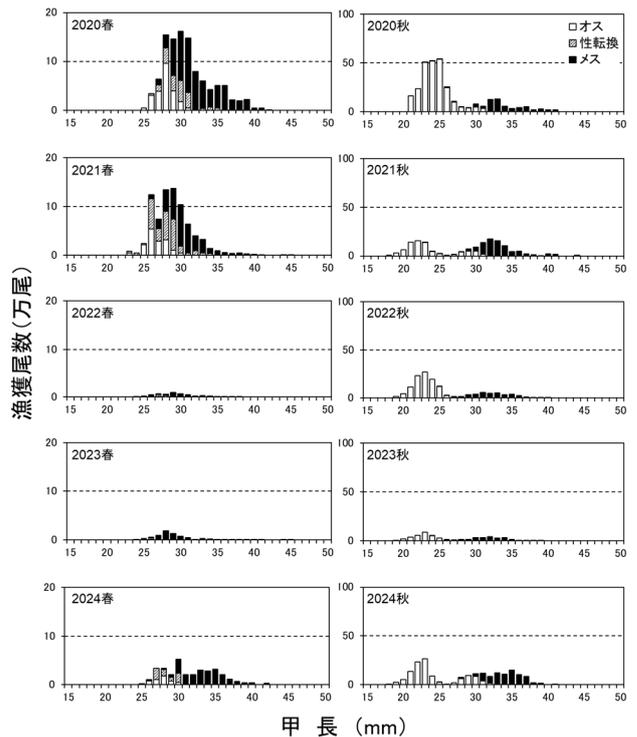


図4 2020~2024年に噴火湾海域で漁獲されたトヤマエビの漁期別甲長組成

ウ 資源評価

資源評価の詳細は以下のサイトに掲載された「2025年度北海道周辺海域における主要魚種の資源評価書」のトヤマエビ(噴火湾海域)を参照のこと。

<https://www.hro.or.jp/fisheries/research/central/topics/j12s2200000004ss.html>

## 2. 1. 8 アカガレイ

### (1) 目的

噴火湾海域のアカガレイは沿岸漁業者にとって重要な漁業資源となっている。この資源は、主に豊度の高い年級群によって構成され、その出現状況により漁獲量が大きく変動する。この海域のアカガレイについては、持続的利用を目的とした管理方策の設定が望まれる資源の1つであり、科学的な知見に基づく資源評価を行い、管理方策検討のための基礎資料の収集を目的としている。

### (2) 経過の概要

#### ア 漁獲統計調査

漁獲統計は1985～2023年は漁業生産高報告、2024年については水試集計速報値（暫定値）を使用した。集計地区は、噴火湾の砂原、森、落部、八雲町、長万部、いぶり噴火湾（豊浦支所、虻田本所、有珠支所、伊達支所）、及び室蘭（沖合底曳き網漁業を除く）漁協で、地区ごとに水揚げされたアカガレイ漁獲量と漁獲金額を月別に集計した。本種の漁獲量の大部分はかれい刺し網漁業（共同漁業権）によるものであり、噴火湾のかれい刺網の承認隻数は622隻以内（関係7漁協総計、実着業数は300～400隻程度）となっている。

#### イ 生物調査

##### (ア) 刺し網漁獲物調査

アカガレイの資源診断に必要な基礎的生物データを収集するために刺し網漁獲物の生物測定を行った。

漁獲物標本は砂原漁協から銘柄別に入手し、全個体の全長、体長、重量、性別、成熟度、生殖巣重量の測定と胃内容を調べ、年齢査定のために耳石の採取を行った。年齢は耳石を顕微鏡観察することにより輪紋数を計測し、銘柄毎に漁獲量で引き延ばすことによって、年齢別漁獲尾数を算出した。2024年の測定回数は5月30日、8月1日および10月18日の3回（計412尾測定）であった。

##### (イ) 調査船調査（アカガレイ若齢魚調査）

年級群の発生状況を漁獲対象（4歳以上）となる

担当者 調査研究部 武藤卓志

前に把握するため、函館水試試験調査船金星丸または釧路水試試験調査船北辰丸を運航して、ソリネットを用いた若齢魚調査（2ノット、10分曳）を2007年から実施している。なお、2014年までは、年2回（7月、2月）実施していたが、2015年からは年1回（2月のみ）に集約した（図1）。2025年は2月17日及び20日に北辰丸で実施した。

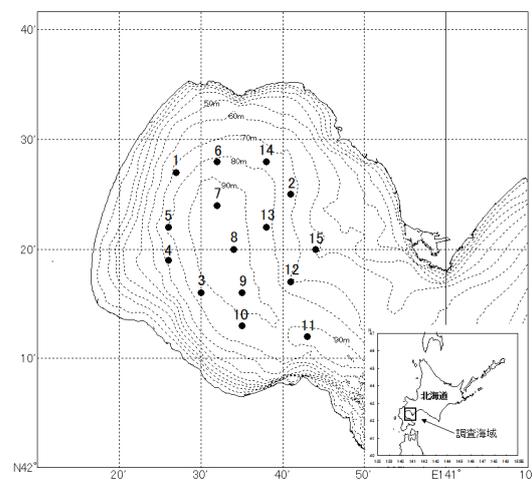


図1 アカガレイ若齢魚調査地点図

#### ウ 資源評価

##### (ア) 年齢別漁獲尾数

1985～1995年については、北大うしお丸のトロール調査によるアカガレイの4歳以上の年齢別採集尾数を入手し、これに平均体重を乗じて重量組成に変換し、毎年の漁獲量で引きのばすことで年齢別漁獲重量を得た。各年齢の平均体重で除して年齢別漁獲尾数とした。ただし、高豊度年級群については、3歳で一部漁獲加入するため、4歳以上の漁獲尾数の5%を便宜的に3歳時の漁獲尾数と仮定した。

1996年以降については、主に砂原漁協に水揚げされた刺し網漁獲物を銘柄別に入手し、耳石により年齢を査定した後、砂原漁協から報告された月別銘柄別漁獲量および漁業生産高報告を用いて、海域全体の組成に引きのばして年齢別漁獲尾数を算出した。

### (3) 得られた結果

#### ア 漁獲統計調査

(ア) 漁獲量

噴火湾海域におけるアカガレイの漁獲量は、数年から十年程度の周期で大きく変動しており、1985年以降では、最高は1987年の3,373トン、最低は2023

年の196トンと10倍以上の差がみられる(表1, 図2)。2000年以降では、2006年に392トンと大きく落ち込んでから5年連続して増加し、2011年には1,500トンになったが、その後、再び減少傾向となり、2023年には1985年以降で最低の196トンとなった。しかし、2024年は241トンと9年振りに前年の漁獲量を上回った。

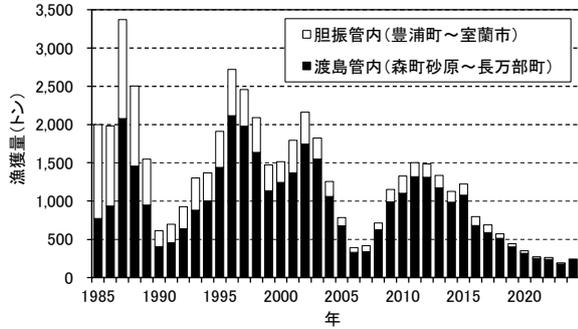


図2 噴火湾アカガレイ漁獲量の経年変化

漁獲金額は、1985～2003年まではおおむね8億円以上、2005～2019年は2～6億円程度で推移したが、2020年に2億円、2022年には1億円を下回り、2024年は0.6億円となった。また、単価(円/kg)は、1994～2007年は400～600円台で推移したが、2008～2015年には300円前後まで下落した。2016～2020年は400円台まで回復したが、2022年以降は200円台となっている。2024年度は266円であった。

表1 噴火湾におけるアカガレイの漁獲量(トン)

年	渡島総合振興局						胆振総合振興局					合計	
	砂原漁協	森漁協	落部漁協	八雲漁協	長万部漁協	計	いぶり噴火湾漁協				室蘭漁協		計
							豊浦支所	虻田本所	有珠支所	伊達支所			
1985年	204	305	127	63	74	772	629	88	318	19	170	1,224	1,996
1986年	422	235	128	86	63	936	528	37	352	10	121	1,048	1,983
1987年	795	702	361	115	107	2,080	613	119	424	6	130	1,293	3,373
1988年	469	478	347	51	114	1,459	419	50	438	0	138	1,044	2,503
1989年	303	267	308	22	47	947	209	28	260	0	107	604	1,551
1990年	152	88	139	4	20	404	70	5	80	0	57	212	615
1991年	194	80	123	30	28	455	102	8	101	0	34	245	700
1992年	315	137	143	19	26	638	90	8	139	0	51	288	926
1993年	403	188	229	20	41	882	120	10	222	0	67	419	1,300
1994年	503	214	234	17	34	1,002	126	27	154	0	61	367	1,369
1995年	698	298	326	51	65	1,439	157	32	192	0	94	475	1,913
1996年	974	519	495	63	65	2,116	246	38	207	0	116	607	2,723
1997年	898	444	574	23	41	1,981	173	22	178	0	103	476	2,457
1998年	718	399	432	47	41	1,637	203	21	171	0	61	456	2,092
1999年	391	275	385	57	26	1,133	138	25	132	0	44	339	1,473
2000年	461	259	441	59	22	1,242	102	19	98	0	54	274	1,516
2001年	586	292	423	46	20	1,368	191	22	133	0	81	428	1,796
2002年	766	344	551	58	28	1,747	215	15	95	0	88	414	2,161
2003年	731	348	437	19	12	1,548	132	9	85	0	51	277	1,825
2004年	395	285	338	33	12	1,063	110	8	45	0	31	195	1,258
2005年	199	219	227	25	4	675	55	4	37	0	13	109	783
2006年	72	100	141	15	2	330	40	3	9	0	9	62	392
2007年	84	111	118	19	7	340	57	6	8	0	6	77	417
2008年	184	182	209	41	10	626	68	4	8	0	8	88	715
2009年	218	379	282	73	40	991	136	6	14	0	8	163	1,154
2010年	291	351	356	64	40	1,102	171	11	29	0	15	226	1,328
2011年	367	436	446	45	25	1,319	142	4	19	0	16	181	1,500
2012年	470	386	400	35	19	1,310	143	10	11	0	10	175	1,485
2013年	483	310	327	31	21	1,171	121	12	15	0	15	163	1,334
2014年	394	311	238	26	17	986	120	0	13	0	10	143	1,129
2015年	402	278	331	37	27	1,075	128	0	11	0	11	150	1,225
2016年	266	169	226	11	10	682	91	1	13	0	12	117	799
2017年	237	150	183	11	7	588	83	1	11	0	5	100	688
2018年	240	125	135	4	8	513	50	0	7	0	2	59	572
2019年	171	117	109	1	3	401	45	0	3	0	2	51	452
2020年	135	91	92	1	2	320	28	0	3	0	6	37	357
2021年	113	65	67	4	2	251	17	0	2	0	2	21	272
2022年	88	81	58	7	3	237	20	0	3	0	3	26	263
2023年	77	59	33	2	3	174	15	0	4	0	4	22	196
2024年	58	86	85	1	4	234	3	0	2	0	1	7	241

(イ) 漁獲努力量

2005年以降の代表地区におけるかれい刺し網漁業の延べ操業隻数の推移をみると(図3)、2015年までは2009年を除き、3,000隻以上で推移していたが、2012年の3,700隻をピークに減少傾向となり、2016年には2,500隻となった。その後、2022年まではほぼ横ばいで推移していたが、2023年に2,000隻を下回り(1,717隻)、2024年には1,618隻となった。

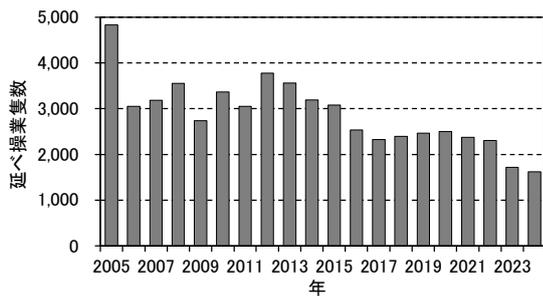


図3 かれい刺し網漁業における延べ操業隻数

イ 生物調査

(ア) 刺し網漁獲物調査

当海域のアカガレイ資源は、数年置きに発生する豊度の高い年級群により支えられている。2024年の刺し網漁獲物の年齢組成は、8歳(2016年級群)が突出して多く、全漁獲尾数の8割を占めた(図4)。

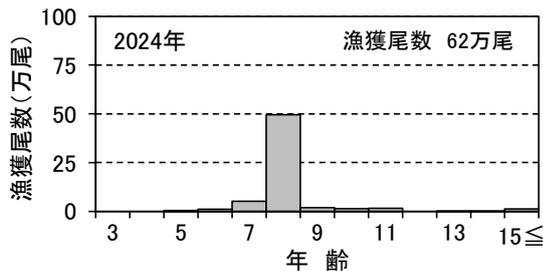


図4 アカガレイ漁獲物の年齢別漁獲尾数

また、全長組成は、35cmに主モード、32cm及び37cmに副モードがみられた(図5)。

当海域の年級群別漁獲尾数の推移をみると(図6)、1999~2006年までは1995年級群が大部分を占めており、2002年(7歳)にはこの年級群だけで漁獲尾数が900万尾を上回ったが、2002年をピークに1995年級群の漁獲尾数は減少し、2007年(12歳)には10万尾を下回った。それに代わって、2003年級群が2007年、2004年級群が2008年から漁獲加入したた

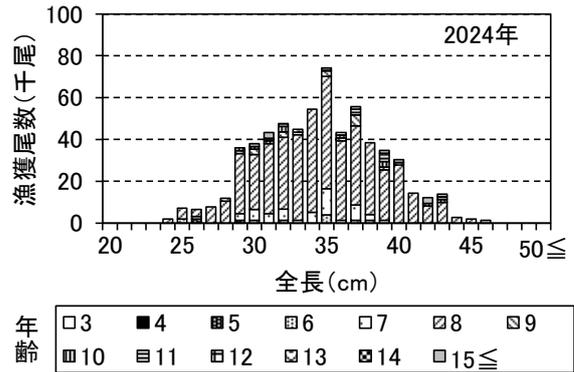


図5 アカガレイ漁獲物の全長別漁獲尾数の経年変化

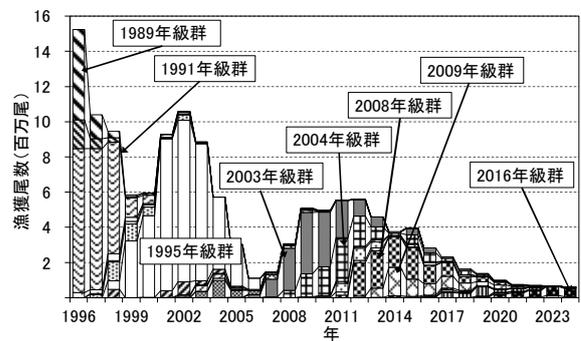


図6 アカガレイの年級群別漁獲尾数の推移

め、2007年から漁獲尾数は増加に転じ、2011年にはこの2年級群で全体の漁獲尾数の8割を超える460万尾に至った(図6)。2012年には2008年級群、2013年には2009年級群が加入したが、2012年にはそれまで漁獲を支えてきた2003、2004年級群とともに漁獲尾数を減少させた。なお、2013年に漁獲加入した2009年級群は、2003、2004年級群ほど豊度が高い年級群ではなかったことから、漁獲尾数は2016年以降、再び減少傾向となった。2017年に漁獲加入した2013年級群は、2019年には漁獲物の主体となったが、4~7歳時における漁獲尾数の推移から2009年級群よりもさらに低い豊度と推測され、7歳となった2020年にはすでに減少傾向となった(図6)。2020年に漁獲加入した2016年級群は、2021年以降漁獲物の主体になっており、2024年(8歳)には全漁獲尾数の8割を占めたが、漁獲尾数は50万尾程度であり(図4)、8歳時の漁獲尾数としては、2009年級群(2017年)よりも少なかった。

各年級群の12歳までの漁獲尾数の推移をみると(図7)、1985年以降で500万尾以上漁獲された年級群が7年級群(1989、1991、1995、2003、2004、

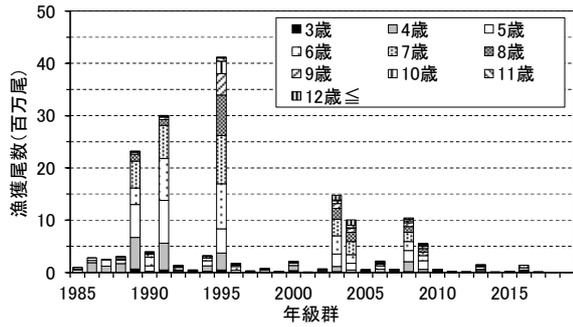


図7 アカガレイの年級群別漁獲尾数の推移

2008, 2009 年級群) あり, この 7 年級群を高豊度年級群とみなした。

(イ) 調査船調査 (アカガレイ若齢魚調査)

アカガレイ若齢魚調査 (ソリネット調査) で 2025 年 2 月に採集されたアカガレイの年齢組成を図 8 に示した。これまでの本調査の結果から<sup>1)</sup>, 3 歳までの採集尾数により年級群豊度が予測可能であると考えられており, 2016 年級群 (9 歳), 2017 年級群 (8 歳), 2020 (5 歳) 及び 2021 年級群 (4 歳) は, 刺し網漁業による漁獲尾数では, まだ高豊度年級群とみなされる数量には達していないが, 本調査結果では高豊度年級群となる可能性が高いと推察された。なお, 噴火湾海域の底生生物資源に関しては, 北大においても調査船を用いた調査を実施しているが, アカガレイの調査結果<sup>2)</sup>では, 2016, 2017 及び 2020 年級群は高豊度年級群 (卓越年級群) とみなされている。

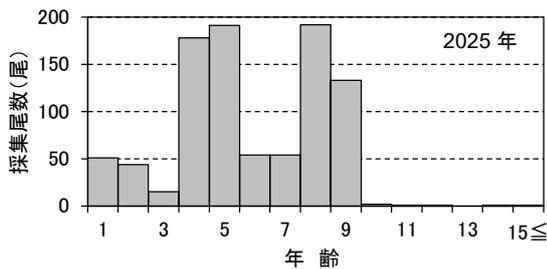


図8 ソリネット調査で採集されたアカガレイの年齢組成

ウ 資源評価

(ア) 2024 年度の資源水準

この海域のアカガレイ資源は, 高豊度年級群とそれ以外の年級群の年齢別漁獲尾数が著しく異なり, 高豊度年級群以外では年齢別漁獲尾数が 0 (漁獲物

に全く出現しない年齢がある) となってしまう年級群が出現することがある。また, 同じ年級群であっても, その成長は個体差が大きく, 成長の良い個体から選択的に漁獲される傾向がみられる (図 5)。このことから, 資源量を算出することが困難となっている。そのため, 資源水準の評価には漁獲量を用いた。2000~2019 年までの 20 年間の漁獲量の平均値を 100 として各年を標準化して, 100±40 の範囲を中水準とし, その上下を高水準, 低水準として資源水準の判断を行った (図 9)。その結果, 2024 年の水準指数は 21 であったことから, 低水準と判断した。

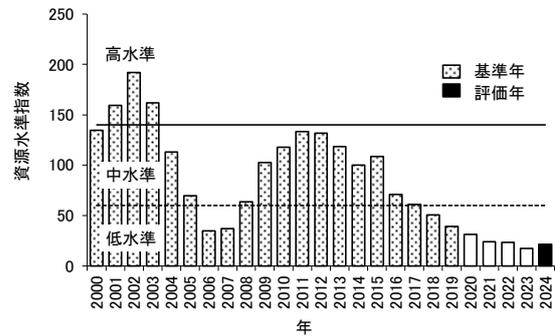


図9 噴火湾海域におけるアカガレイの資源水準

(イ) 今後の資源動向

当海域のアカガレイ資源は数年間隔で発生する高豊度年級群で構成され, その発生状況によって資源量や漁獲量は大きく変動する。ソリネット調査の結果から高豊度年級群とみなされた 2016 年級群は, 過去の高豊度年級群と比較すると成長が悪く (図 10 上), 2021 年以降, 刺し網漁獲物の主体を占めているものの, 5~6 歳時の漁獲尾数は過去の高豊度年級群の同年齢時と比べて極端に少なかった (図 6)。そのため, 漁獲尾数は 2024 年度においても減少傾向に歯止めは掛かっていないが (図 6), 2016 年級群の成長に伴う体重増加により (図 10 下), 漁獲量は 2023 年を上回った (表 1, 図 2)。2025 年 2 月のソリネット調査結果では, 2016 年級群 (9 歳) の採集尾数は 8 歳時 (2024 年) から変化はなかったが, 平均全長が刺し網漁業での漁獲対象となる 25 cm に到達したこと (図 10 上) や平均体重が 2024 年から 23% 増加したこと (図 10 右), 2025 年の漁獲量は 2024 年よりも増加することが予想される。また, 2017 年級群の刺し網による漁獲尾数も, ソリネットによる採集尾数から判断すると, 2025 年は 2024 年より増加する可能性が高い。そのため, 2025 年

のアカガレイ漁獲量は 2024 年よりも増加すると判断し、資源動向は増加とした。

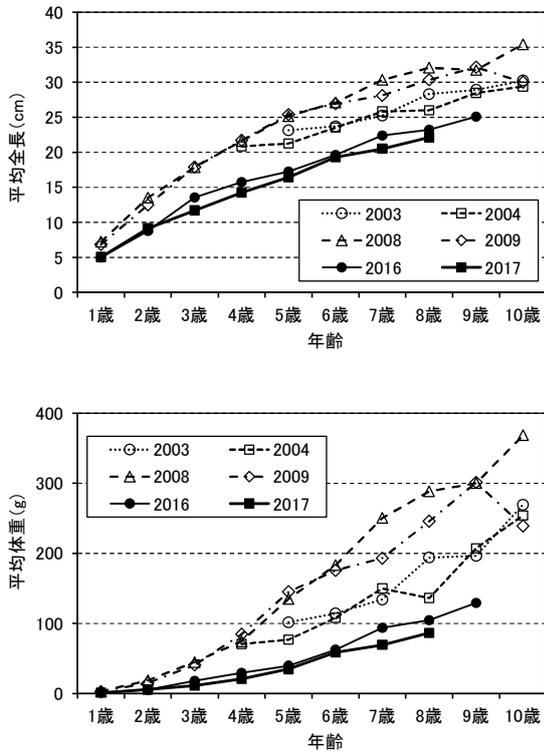


図 10 ソリネット（2月）で採集されたアカガレイ高豊度年級群の年齢別平均全長（上）および年齢別平均体重（下）

文献

- 1) 武藤卓志. 噴火湾でアカガレイの新たな卓越年級群が発生か!? 試験研究は今 2020 ; No. 900.
- 2) 高津哲也, 中屋光裕, 坂岡桂一郎, 小林直人, 飯田高大, 江野脩太, 松本涼太郎, 吉田壮宏, 小林晴. 噴火湾における底生生物資源と漁場環境に関する研究 (3) 底生魚類資源の変動. 水産研究助成事業報告 (令和6年度) (財)北水協会 2025.

## 2. 1. 9 ソウハチ

担当者 調査研究部 藤岡 崇  
共同研究機関 栽培水産試験場

### (1) 目的

道南太平洋海域のソウハチの資源評価を目的に、渡島管内の漁獲統計調査および生物測定調査を実施する。

### (2) 経過の概要

漁獲統計は 1985～2023 年は漁業生産高報告、2024 年は水試集計速報値（暫定値）を使用し、集計範囲を旧恵山町～長万部町とした。

### (3) 得られた結果

2023 年度（2023 年 8 月～2024 年 7 月）渡島管内のソウハチの漁獲量は、467 トンと前年（471 トン）と同程度であった。

生物測定調査を砂原地区の刺し網による漁獲物を 5 月と 8 月に銘柄別に抽出し測定した。これらの結果は栽培水試にて集約され、道南太平洋海域として資源評価される。

## 2. 1. 10 マガレイ

担当者 調査研究部 藤岡 崇  
共同研究機関 栽培水産試験場

### (1) 目的

道南太平洋海域のマガレイの資源評価を目的に、渡島管内の漁獲統計調査を実施する。

### (2) 経過の概要

漁獲統計は 1985～2023 年は漁業生産高報告、2024 年は水試集計速報値（暫定値）を使用し、集計範囲を旧恵山町～長万部町とした。

### (3) 得られた結果

2023 年度（2023 年 8 月～2024 年 7 月）渡島管内のマガレイの漁獲量は、29 トンと前年（26 トン）よりやや増加した。

これらの結果は栽培水試にて集約され、道南太平洋海域として資源評価される。

## 2. 1. 11 ハタハタ

担当者 調査研究部 藤岡 崇  
共同研究機関 栽培水産試験場

### (1) 目的

太平洋海域のハタハタの資源評価を目的に、渡島管内の漁獲統計調査を実施する。

### (2) 経過の概要

漁獲統計は 1985～2023 年は漁業生産高報告、2024 年は水試集計速報値（暫定値）を使用し、集計範囲を松前町～長万部町とした。

### (3) 得られた結果

2024 年の渡島管内のハタハタの漁獲量は、17.6 トンと前年（5.9 トン）より減少した。

生物測定調査を鹿部地区の定置網による漁獲物を 12 月に測定した。これらの結果は栽培水試にて集約され、太平洋海域として資源評価される。

## 2. 1. 12 ケガニ

担当者 調査研究部 武藤卓志

共同研究機関 栽培水産試験場

協力機関 渡島北部地区水産技術普及指導所,  
渡島総合振興局水産課

### (1) 目的

噴火湾海域に分布するケガニについて、資源の維持と有効利用を図るため、栽培水産試験場と協力して資源密度調査を実施する。この結果を基に栽培水試において資源評価を行う。

### (2) 経過の概要

「噴火湾海域におけるけがにかご試験操業実施要領」に指定された調査区域を基本に、噴火湾内の水深 10 m 以深の範囲を調査対象海域（資源密度推定範囲）とした。函館水試は調査対象海域に設定した調査線のうち、渡島管内の長万部沖、八雲沖、落部沖、森沖の 4 線（それぞれの調査線においては水深別に調査点を 5 点設定）を担当した。調査は 3～4 月、各調査点 40 個ずつ試験用かにかご（2～2.5 寸目合）を 1 昼夜設置し、ケガニを採集した。採集されたケガニについては、調査線毎に全数を計数した他、雄は 200 個体、雌は 50 個体を上限として甲長、頭胸甲の硬度等を測定した。

### (3) 得られた結果

渡島管内で実施したケガニ資源調査の結果について表 1 に示した。

この資源調査結果については、栽培水試が実施した胆振管内の調査結果と合わせて、栽培水試において資源解析を行い、漁獲対象群（甲長 80 mm 以上の雄）資源量指数を推定した。また、この資源量指数を用いて資源水準、今後の資源動向を判断した。

なお、調査海域、調査点及び資源解析結果の詳細については、令和 6 年度栽培水試事業報告書を参照されたい。

表 1 渡島管内におけるケガニ資源調査で採集されたケガニの地点別採集尾数

調査日時	調査線	調査点	水深 (m)	採集尾数	
				オス	メス
2024.4.3	長万部	1	48	313	59
		2	56	478	167
		3	65	521	224
		4	75	590	281
		5	83	481	135
2024.3.28	八雲	1	45	806	78
		2	55	609	515
		3	65	679	177
		4	77	619	74
		5	85	61	15
2024.4.10	落部	1	51	98	145
		2	61	50	39
		3	64	37	16
		4	76	24	4
		5	82	4	0
2024.3.27	森	1			
		2	52	135	77
		3	64	59	1
		4	73	48	4
		5	82	49	8

※森沖のSt.1については、ホタテ施設内であったため調査できず

## 2. 1. 13 養殖ホタテガイの成長モニタリング調査

担当者 調査研究部 夏池真史・水上卓哉

### (1) 目的

噴火湾のホタテガイ養殖漁業は年間3~12万t、金額で83~348億円を水揚げする地域の基幹産業である(2015~2022年、鹿部町・森町・八雲町・長万部町・豊浦町・洞爺湖町・伊達市・室蘭市のホタテガイの生産量、生産額)。耳吊りホタテガイの生産量は、その成長良否と死亡率の年変動によって左右される。毎年のホタテガイの成長・生残状況を環境要因とともに把握し、経年的な変化の度合いを知ることはホタテガイ養殖漁業の持続的発展のための重要な基礎資料となる。本調査では、各年のホタテガイの成長・生残状況を環境要因とあわせて把握、蓄積することを目的として、1991年度から継続してモニタリングを実施している。

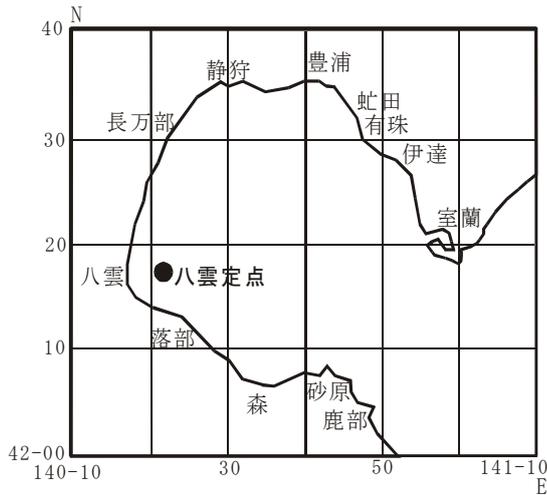


図1 調査定点

### (2) 経過の概要

#### ア ホタテガイの成長、生残調査

本モニタリングは、年により調査を行う新貝の切り替え時期や測定手順に違いがあったが、概ね7月から、その年に耳吊りされた貝のモニタリングを開始し、出荷盛期と貝の産卵放精が終わる翌年6月に終了した。なお、2007年7月以降調査協力漁業者を変更している。ホタテガイの測定は毎月1回、八雲漁港の3マイル沖に設けた定点(図1、水深32m)付近に垂下されている耳吊り本養成ホタテガイ(1連約200個体)を対象として行った。耳吊りロープ(約13m)の上部、中部(おおよそ中央部)および下部から各10個体を採取

した。また、残りについて生残個体数と死亡個体数(貝殻のみの個体数)を計数して生残率を求めるとともに、死亡個体の殻高を測定した。層別に採取した貝の殻高、全重量を測定した後に殻と軟体部を分離し、軟体部重量を測定した。さらに、軟体部から貝柱(閉殻筋)、中腸腺、生殖巣を分離してそれぞれの重量を測定した。なお、本報告では、2024年春に耳吊りしたホタテガイの成長・生残を2024年7月~2025年5月の期間について調査した結果をとりまとめる。なお、例年は6月まで調査を継続するが、本年は調査協力漁業者の出荷計画の都合により5月までとなった。また、2024年12月以降は漁業者が付着物を除去したホタテガイを調査対象とした。

### (3) 得られた結果

2024年耳吊り貝の2月の貝柱重量は $12.3 \pm 2.3$ g(平均±標準偏差)であり(図2C)、成長不良年の平均値をやや上回ったため標準的な成長であったと判断された。ただし、殻高および軟体部、貝柱、中腸腺の重量はいずれも夏から秋にかけて低下ないしほとんど増加せず(図2A~D)、貝柱重量は1月まで成長不良年と同様に低い値で推移していた。2024年耳吊り貝の生殖巣重量および生殖巣指数ともに、3月に最大になった後、4月から5月にかけて急激に減少したため、例年より1ヶ月早い3月から産卵放精が始まったと考えられた。

2024年8月の平均水温は、標準年および成長不良年よりも5°C程度高く、以降秋から翌春にかけて平年よりも高めで推移した(図3A)。この2024年夏季の極端な高水温がストレスとなって、2023年と同様にホタテガイの夏季の成長が停滞したと考えられる。また、2025年の冬から春にかけて水温が平年より高く推移したことによって産卵放精が例年よりも早まったと考えられた。

クロロフィルa濃度は12月から翌1月にかけて成長不良年を下回っていたが(図3B)、2月のクロロフィルa濃度はそれまでの平均値(4.4 µg/L)の4倍を上回り過去最高値を示した。2月に餌料環境が急激に改善してホタテガイが成長できたために、成長不良年を上回る貝柱重量に達したと考えられた。

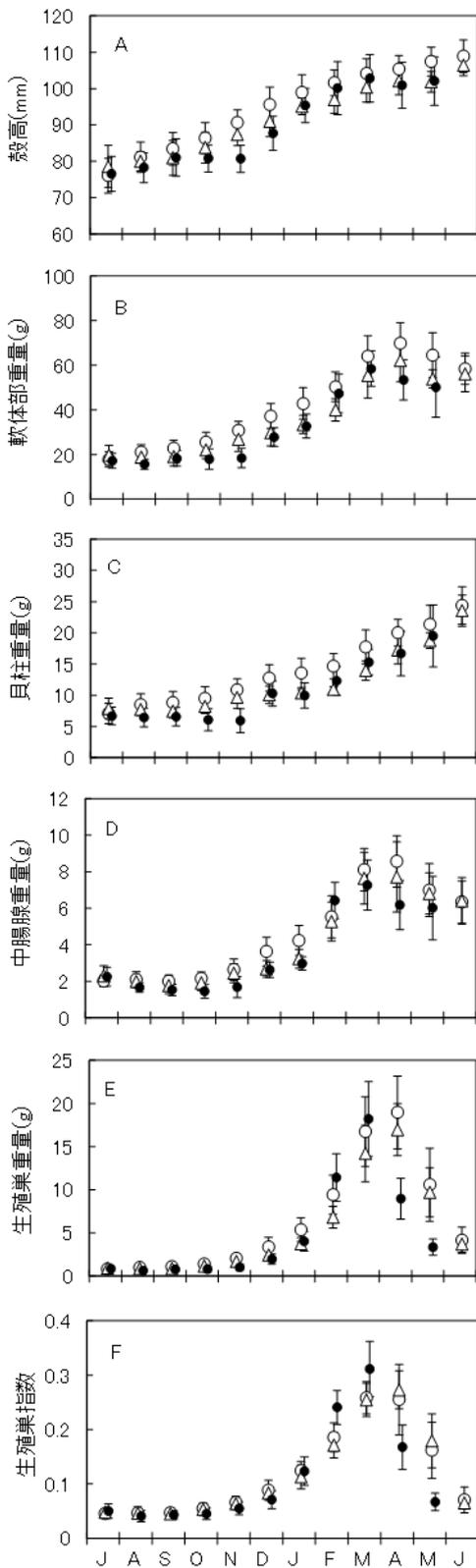


図2 八雲定点における耳吊り養殖ホタテガイ(2 齢貝)の殻高(A), 軟体部重量(B), 貝柱重量(C), 中腸腺重量(D), 生殖巣重量(E), 生殖巣指数(F)の季節変化。○: 標準年, △: 成長不良年, ●: 2024年。縦棒は標準偏差。

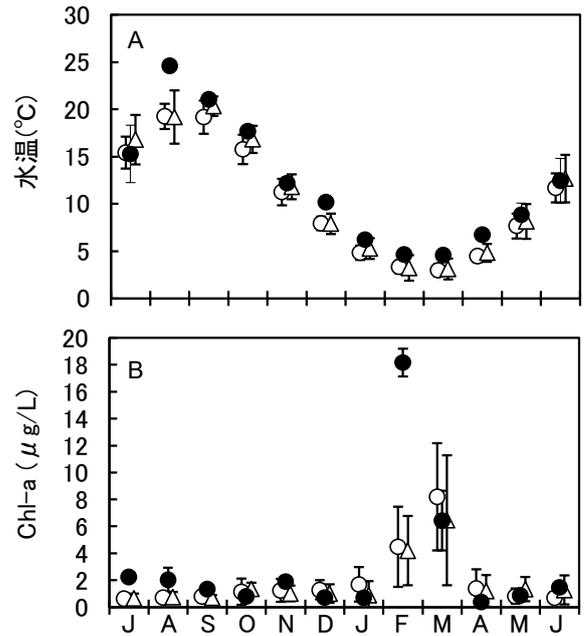


図3 八雲定点における深度5, 10, 15mの平均水温(A)と平均クロロフィルa濃度(B)の季節変化。○: 標準年, △: 成長不良年, ●: 2024年, 縦棒は標準偏差。

2024年耳吊り貝の出荷時期(12~翌4月)の平均生存率は71%であり平年並であった(図4)。2024年耳吊り貝の出荷時期(12~翌4月)の死貝の殻高組成は70~85mmの割合が最も高く(70%),次いで70mm未満(26%)であった(図5)。2017年耳吊り貝以降,死貝の殻高組成は2018年を除いて70~85mmが主体であり,2024年耳吊り貝についても同様の傾向であり,貝が耳吊り直後ではなく,しばらく成長した後に死亡していることを示唆している。

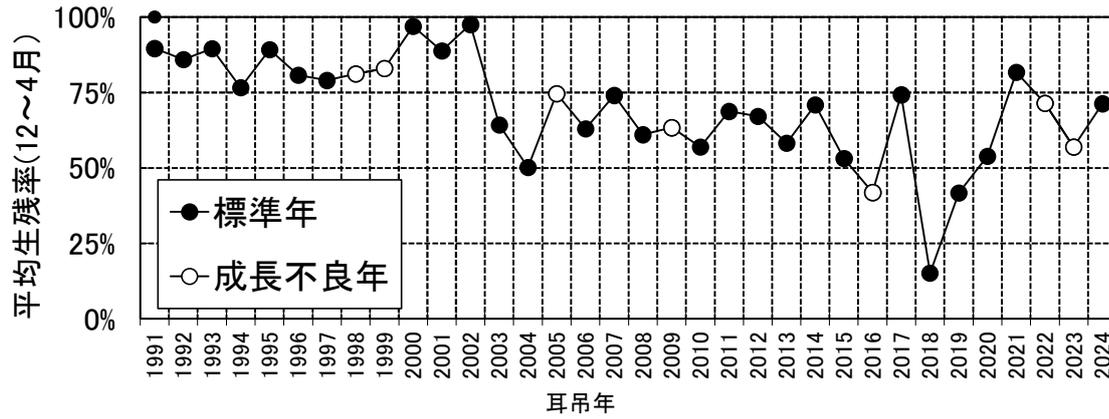


図4 八雲定点における1991~2024年耳吊りホタテガイ(2齢貝)生存率の経年変化。

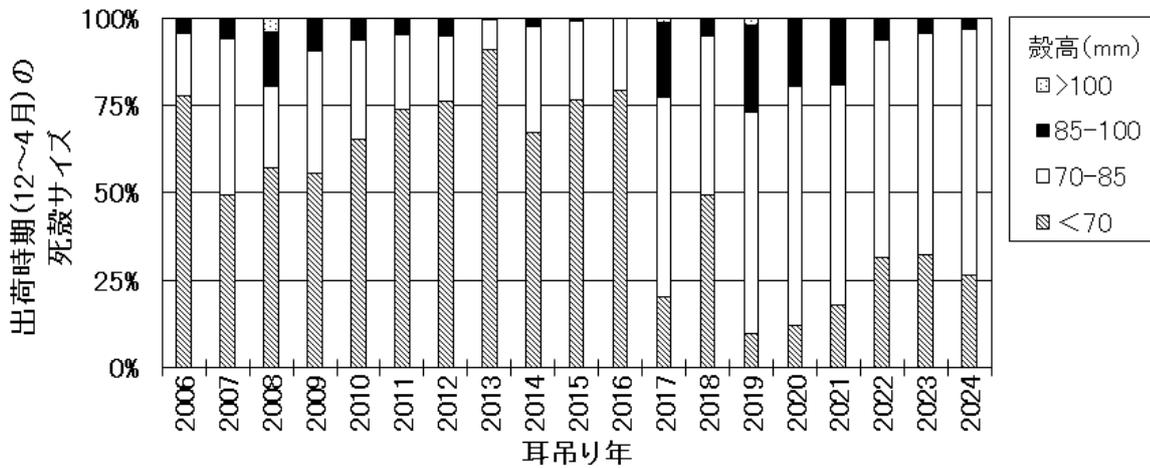


図5 八雲定点における2006~2024年耳吊りホタテガイ(2齢貝)死殻の殻高組成の経年変化。

## 2. 1. 14 噴火湾環境調査

担当者 調査研究部 鈴木祐太郎

協力機関 釧路水産試験場

### (1) 目的

噴火湾およびその周辺海域は、スケトウダラ等の回遊性魚類やカレイ類・トヤマエビ等の底生魚類の好漁場となっているほか、ホタテガイやコンブ類等の養殖業も盛んに行われ、水産業や関連する地元産業にとって重要な海域である。これらの漁業では年によって漁場の形成位置が異なることや、大量へい死が起こることがある一方で、近年ではブリ・マイワシといった浮魚類の水揚げが増加しており、これらの現象には水温や溶存酸素等の海洋環境が影響していると考えられる。

本研究では定期的に噴火湾およびその周辺海域の海峡を調査し、その結果を解析するとともに、関係機関に情報提供することで、噴火湾海域における漁業生産の安定化に資することを目的とする。

### (2) 経過の概要

#### ア 海洋環境調査

噴火湾およびその周辺海域の海洋環境を把握するため、試験調査船金星丸および試験調査船北辰丸を用いて、2024年5月9～10日、6月5～6日、7月9～10日、7月29日、9月9～10日、12月1～6日、2025年2月16～20日の計7回下記の調査を実施した。

図1に示す35定点において、CTD (Sea-bird社製, SBE-911plus)を用いて水温、塩分、溶存酸素濃度の観測を行い、航海中はADCP (RD社製)による流向流速の連続測定を実施した。また、St. 30, 31, 34, 38ではASTD (JFEアドバンテック社製, ASTD102)を用いて海面から海底直上までの水温、塩分、溶存酸素濃度の観測を実施した。

#### イ 情報配信

調査船による環境調査で得られた結果をもとに「噴火湾環境情報」を作成し、関係者にメールで情報配信するとともに、道総研HP上で公開した。また、観測データは速やかに「定点観測データ公開地図」で公開した。

### (3) 得られた結果

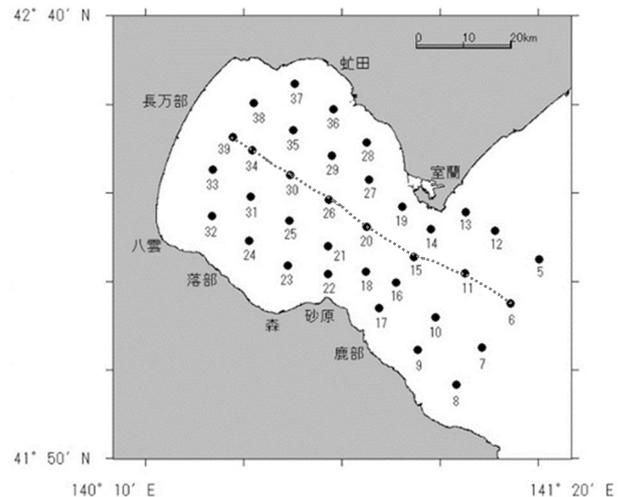


図1 噴火湾環境調査の調査定点

(図中の数字は調査点番号, 図中破線は図2の断面を示す)

#### ア 海洋環境調査

##### (ア) 噴火湾中央部の水温と塩分の季節変化

2024年2月から2025年2月までの噴火湾における水温・塩分・溶存酸素および密度の鉛直断面の季節変化を図2a, b, c, dに示した。2024年5月には例年湾を覆う親潮系水(水温3℃以下, 塩分33.3以下)がほとんど分布しておらず高塩分であった。5月から9月にかけて表層が日射等により昇温し, 9月には湾内の表層で水温24℃に達した。また, 9月には中層から湾内に津軽暖流系水(水温6℃以上, 塩分33.6以上)が流入し, 11月になると表層は大気からの冷却により水温が下がり, ほぼ全層が均一な水塊に覆われていた。2月調査時には大気により表層が冷却されたことで鉛直混合が進み, 海面から底層付近まで低温高塩分で一様な冬季噴火湾水が形成されていた。

以上のように, 2024年度の噴火湾では春季から夏季にかけて例年中底層にみられる親潮系水がほとんど分布せず, 親潮系水の流入が少なかった一方, 秋季には中底層から津軽暖流水が湾内に流入し始め, 冬季には一様な水塊に変質するという季節変化を示していた。

##### (イ) 貧酸素水塊の発達と解消

噴火湾中央部(St. 31)の溶存酸素量および密度の季節

変化を図 2c, d に示した。例年、噴火湾の底層では春季から夏季にかけて溶存酸素量が減少して貧酸素水塊 (3 ml/L 以下) が形成される。この貧酸素状態は秋季に津軽暖流水が湾内底層に流入することで解消され、冬季に 1 年で最も溶存酸素量が高くなる。

2024 年は 7 月調査時に底層で 3 ml/L を下回り、その後貧酸素状態は 9 月まで長期にわたって継続した。一方で 9 月には津軽暖流水が湾内に流入しており、11 月には表層からの冷却により解消された。2024 年の貧酸素状態が観察された要因としては、5 月時点で湾内底層には低温高塩分で高密度の水塊が分布しており、これが夏季にかけて海底に滞留したことが一因と考えられた。

## イ 情報配信

### ○噴火湾環境情報

2024 年 5 月～2025 年 2 月に実施した調査結果を取りまとめ、計 7 回発行し下記 HP に掲載した。

(<https://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/hakodate/section/zoushoku/tpc0530000002iz>.)

html)

### ○定点観測データ公開地図

2024 年 5 月～2025 年 2 月に実施した海洋観測データについて、のべ 245 定点分のデータを下記 HP に公開した。

(<https://webgis.hro.or.jp/marinenet/mapApp/>)

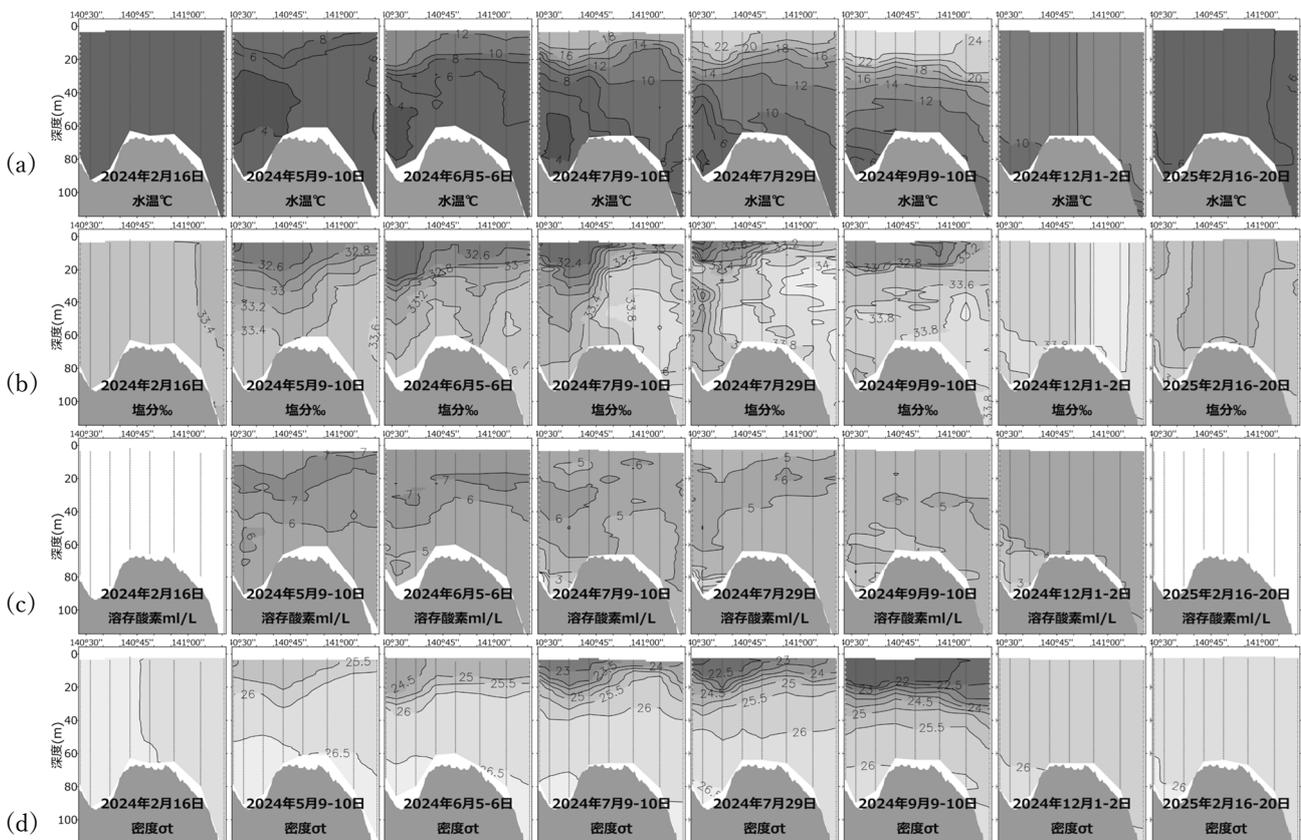


図 2 噴火湾鉛直断面の推移

(a) 水温, (b) 塩分, (c) 溶存酸素, (d) 密度

## 2. 1. 15 養殖コンブ基礎調査

担当者 調査研究部 青木日向子

協力機関 戸井漁業協同組合小安支所

### (1) 目的

道南では促成マコンブ養殖が広く行われ、重要な産業となっている。近年、養殖マコンブに付着する汚損生物のヒドロゾア類（主にモハネガヤ）が増加し、収量や等級の低下を招いている。本研究では促成養殖マコンブに付着するヒドロゾア類のモニタリングと水温記録を行い、環境要因と付着状況を解析するためのデータを蓄積し、対策や予測につなげることを目的とする。

### (2) 経過の概要

#### ア 海洋環境の把握

海洋環境を把握するため、函館市小安地区に自記式水温計を設置し、マコンブ養殖の開始（10月）からマコンブの収穫期まで（概ね8月まで）の水温を記録した。

#### イ 促成養殖マコンブ上のヒドロゾア類の計数

函館市小安地区において令和6年の8月に促成養殖マコンブを収穫して葉状部の両面を目視し、ヒドロゾア類の着生状況を計測した。大きさの大小を問わず1群体を1個体として計数した。群体が重なっていると推定される場合はヒドロゾアの走根の広がり方を観察

してできる限り分離して計数した。1回のサンプリングにつきマコンブ5個体以上を計数し、マコンブ1個体あたりの平均ヒドロゾア数を過去の測定値（小安地区及び小安地区と隣接する石崎地区）と比較した。

### (3) 得られた結果

#### ア 海洋環境の把握

2021年から2024年までの4～7月の旬別水温を図1に示す。6月下旬～7月上旬の水温が高い場合にマコンブ上のヒドロゾアの着生が多くなることが前事業で示唆されている。2024年（令和6年）の水温は、ヒドロゾアの着生が顕著であった2023年より低く推移していた一方で、ヒドロゾアの着生の少なかった2021年と比較して6月中・下旬の水温は0.7～1.5℃程度高い状態であった（図1）。

#### イ 促成養殖マコンブ上のヒドロゾア類の計数

年別・地域別のヒドロゾア類着生密度と6月下旬～7月上旬の平均水温との関係を図2に示す。2024年における促成養殖マコンブ上のヒドロゾア類の平均個体数は14.72個体であった。過去の測定値の中で3番目に高い値であり、6月下旬から7月上旬の平均水温は過去4番目に高かった。データのさらなる蓄積が必要であるが、当該時期の水温とヒドロゾア類の着生密度には一定の関係性があると考えられた。

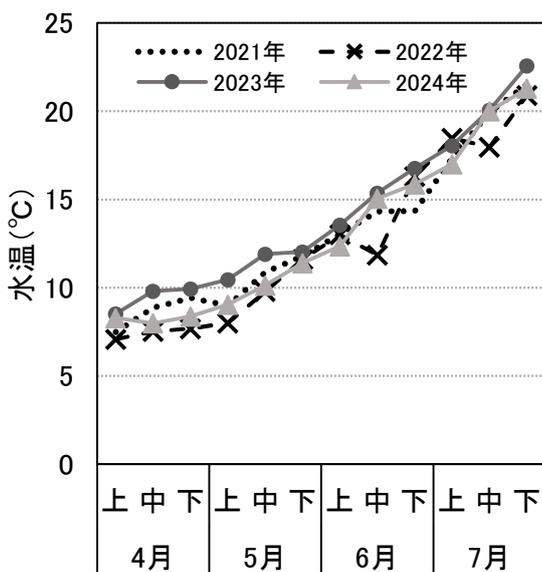


図1 函館市小安地区の養殖コンブ漁場における旬別水温の年変動

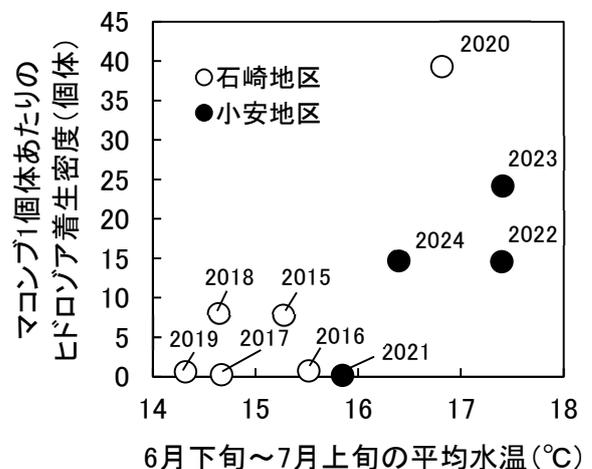


図2 年別・地域別のヒドロゾア着生密度と6月下旬～7月上旬の平均水温の関係

## 2. 2 研究及び技術開発

### 2. 2. 1 道南日本海におけるホッケ仔稚魚のふ化日と初期成長解析

担当者 調査研究部 木村俊介

#### (1) 目的

道南海域におけるホッケのふ化時期や成長履歴を明らかにし、水温等の環境要因との関係や加入量との関係を検討するための知見を得る。また、既に知見のある道北海域と比較し、ふ化時期や初期成長に海域間で差があるか検証する。

#### (2) 経過の概要

##### ア 仔稚魚採集調査

2024年4月に試験調査船金星丸を用いて道南日本海から道央日本海において夜間に丸稚ネットを表層で曳網してホッケ仔稚魚を採集した。

##### イ 日周輪解析

日周輪解析にはアで採集した仔稚魚に加えて、過去に採集数が多かった2017、2019、2020、2023年の4月に採集した仔稚魚も用いた。仔稚魚の体長を測定した後、扁平石を取り出してスライドグラス上でエポキシ樹脂に包埋し、ラッピングフィルム(9 $\mu$ m)を用いて核が露出するまで研磨した。研磨した扁平石は日周輪解析装置(ラトックシステムエンジニアリング社)を用いて、孵化後約7日で形成されるチェック(Marannu et al., 2017)以降の輪紋数及び輪紋幅の計測を行った。観察には60倍または100倍の対物レンズを使用した。

輪紋数から推定した日齢と採集日から孵化日を求めた。耳石半径と体長には直線関係が見られたため(図1)、先行研究をもとに孵化時体長を10.3mmとしてBiological Intercept法により採集時から孵化時までの各日齢の体長を逆算した。また、仔稚魚の経験水温として採集場所に対応した場所の日別海面水温を気象庁が公開している北海道沿岸域の海面水温情報([https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/db/kaikyo/series/engan/engan\\_SP.html](https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/db/kaikyo/series/engan/engan_SP.html))から取得した。上記のように推定した孵化日や逆算体長を海域間で比較した。

#### (3) 得られた結果

##### ア 仔稚魚採集調査

2024年4月は道南日本海の14地点で曳網し、9尾のホッケが採集された(図2)。2023年及び2024年は2017、2019、2020年と比べて採集数は少なかった。

##### イ 日周輪解析

道北～道南海域で4月に採集されたホッケ仔稚魚のふ化日は11月～3月の範囲にあり、特に2月に孵化した個体が多い傾向が見られた(図3)。2019年や2020年では海域間で孵化時期に大きな違いは見られなかった。

標本数の多い2019年2月にふ化した個体の逆算体長を海域間で比較したところ、道央と道南で成長に大きな差は見られなかった一方(図4)、道北は道央・道南と比べて低成長であった。2019年12月から2019年4月までの海面水温は北の海域ほど低かったことから、水温の差が成長に影響したと考えられる。

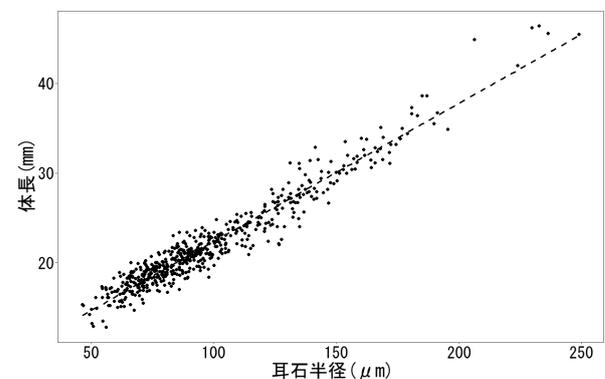


図1. 採集したホッケ仔稚魚の体長と耳石半径の関係

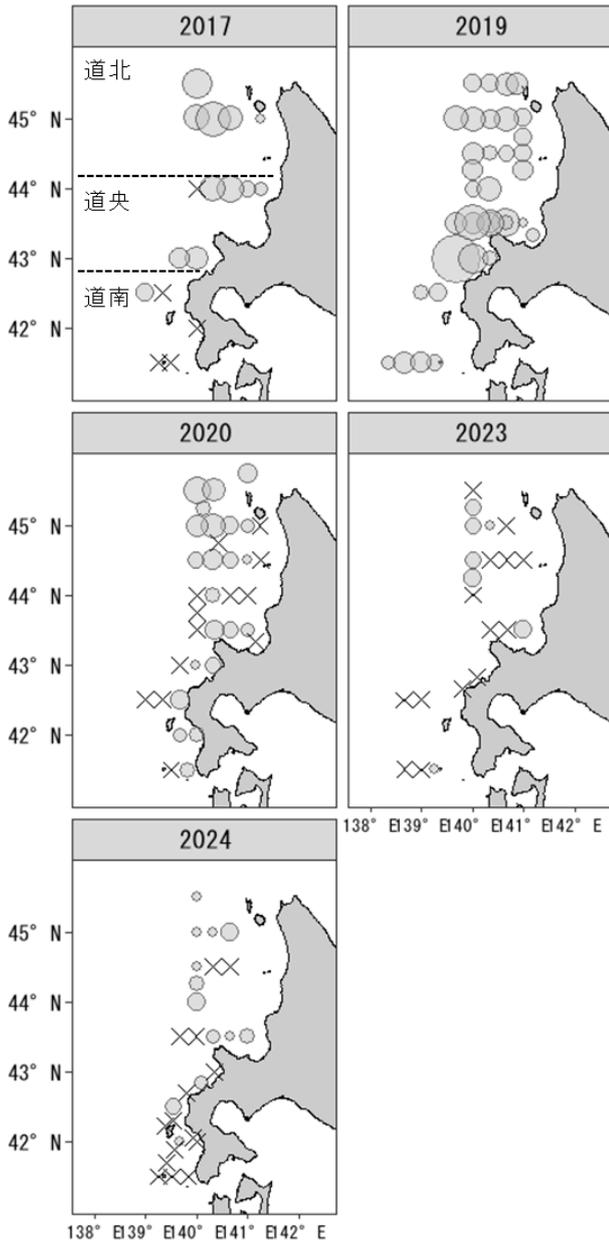


図2. 調査船による4月仔稚魚採集調査結果  
 円の大きさは採集尾数に比例する  
 ×は採集が無かった地点

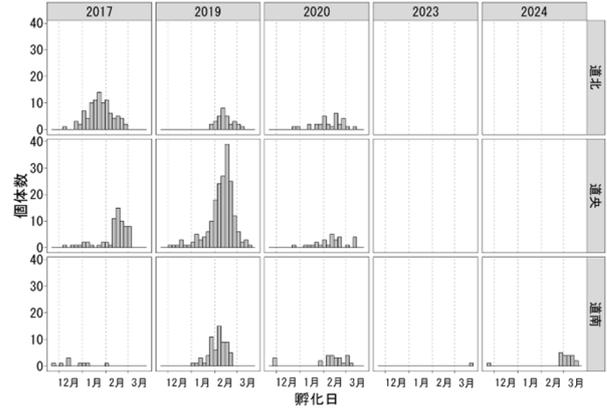


図3. 採集した仔稚魚の孵化日組成

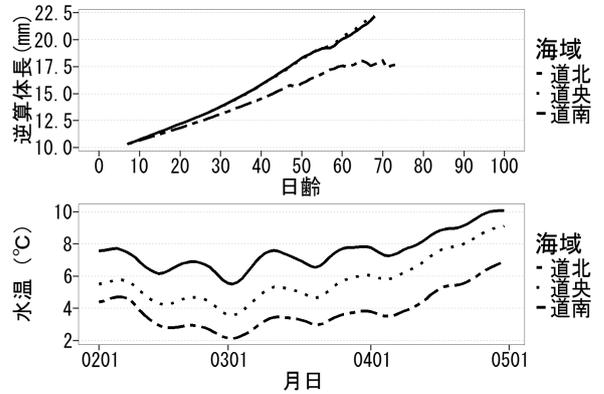


図4. 2019年4月に採集した仔稚魚の平均逆算体長の推移(上)と2019年2月から2019年4月までの海面水温の推移

### 3. 海洋環境調査研究（経常研究）

#### 3. 1 北海道周辺海域の海況に関する調査

担当者 調査研究部 鈴木 祐太郎  
 協力機関 釧路水産試験場

##### (1) 目的

北海道周辺海域の沿岸から沖合にかけての漁場環境を定期的かつ長期的に調査して、海洋の構造および変動と生産力についての調査研究を進展させる。また、その結果を逐次漁業者及びその関係者へ報告するとともに、資源の調査研究結果と併せて水産資源や漁場形成予測に役立てる。

##### (2) 経過の概要

道南太平洋海域の海洋観測を図1(4月, 6月, 8月, 10月, 12月, 2月) に示す各定点において実施した。調査は基本的に試験調査船金星丸で実施したが, 12月 は試験調査船金星丸および試験調査船北辰丸で, 2月 は全点を試験調査船北辰丸で実施した。

観測項目は, CTD (Sea-bird 社製, SBE-911plus) による水温・塩分の測定 (最大 600 m まで), 表面水の測温と塩分測定用の採水, 透明度の観測である。これに加えて St. D24, D42 では, 改良型ノルパックネットを用いて動物プランクトンの採集を実施した。なお, St. D24 では深度 150 m と 500 m, D42 では深度 150 m からの鉛直曳きを行った。また, 航海中は ADCP (RD 社製) による流向流速の連続測定を実施した。令和 6 年度の調査実績は表 1 に示した通りである。

##### (3) 得られた結果

観測データは速やかに「定点観測データ公開地図」に公開するとともに, 全道周辺海域の観測結果は「海況速報」として, 中央水試資源管理部が取り纏めて年 6 回ホームページ上で公表した。

###### ○ 定点観測データ公開地図

<https://webgis.hro.or.jp/marinenet/mapApp/>

###### ○ 噴火湾環境情報

<http://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/central/section/kankyou/sokuhou/index.html>

表 1 道南太平洋海域観測実施結果

対象月	観測期間	観測点数	調査船
4月	4/17~4/19	23	金星丸
6月	6/5~6/7	23	金星丸
8月	7/28~7/31	23	金星丸
10月	9/29~9/30	23	金星丸
12月	12/2~12/6	17	金星丸・北辰丸
2月	2/14~2/16	23	北辰丸

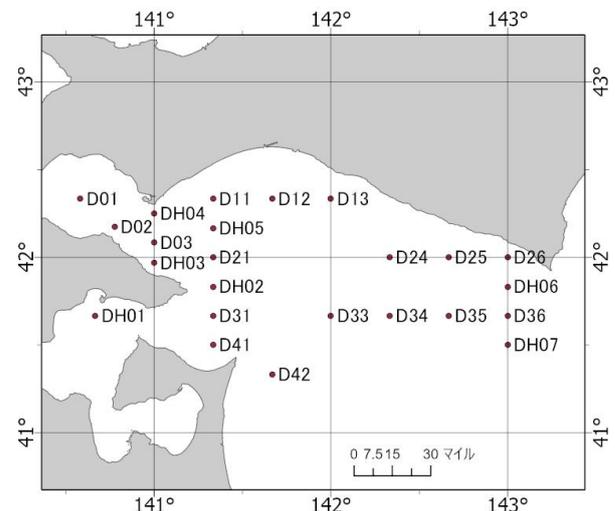


図 1 道南太平洋海域観測定点 (4月, 6月, 8月, 10月, 12月, 2月)

## 4. 栽培漁業技術開発調査・栽培漁業地域展開事業（経常研究）

### 4.1 エゾアワビ

担当者 調査研究部 酒井 勇一  
共同研究機関 さけます・内水面水産試験場

#### (1) 目的

本種をはじめとする日本産クロアワビ（亜種としてエゾアワビ）、メガアワビ、マダカアワビは2023年にIUCN（国際自然保護連盟）により絶滅危惧種に指定された。同年、北海道栽培漁業振興公社熊石事業所（以下、栽培公社）で、道内で初となる筋萎縮症が確認された。

筋萎縮症は1980年代から西日本などで感染が広がり、種苗生産施設内での累積死亡率が50%を超えるアワビ類の疾病で、軟体部が痩せて付着力が弱まり斃死するとされ、貝殻の外唇部の欠刻や殻の内側への着色が見られることもある。2020年に病原ウイルスの特定とPCR検査による診断方法が開発された<sup>1)</sup>。また、罹患して生き残った個体が水中にウイルスを放出し、感染が拡大することも明らかになっている

([https://www.fra.go.jp/gijutsu/project/pathology/files/riskprofile/47\\_AmyotrophiaAbalone.pdf](https://www.fra.go.jp/gijutsu/project/pathology/files/riskprofile/47_AmyotrophiaAbalone.pdf))。

資源を増やす目的で種苗を放流する場合、種苗を介して疾病が拡大しないように、健全な種苗を放流することが重要である。また、養殖を行う場合であっても、感染個体により病原ウイルスが拡散されないように、周辺環境への配慮も不可欠である。一度天然海に蔓延してしまうと、これを取り除くのは困難で、既に蔓延してしまった他県では、無病個体を生産・放流することで、疾病に罹患してしまった個体との置き換えを図っている。本疾病の道内での蔓延状況は分かっておらず、無病の親を入手し、疾病の感染拡大を防ぐため、早急に蔓延状況を把握する必要がある。

#### (2) 経過の概要

本道のエゾアワビ人工種苗生産は、大成水産種苗育成センター（昭和51年～）、奥尻町アワビ種苗育成センター（平成11年～）、栽培公社（昭和54年～鹿部、昭和62年～熊石）の3機関で行われてきた。種苗供給体制効率化のため、平成16年からは種苗生産は栽培公社のみで行い、他の2機関は、陸上中間育成を行う体制に切り替わって、現在に至っている。

栽培公社での無病種苗の生産が実現されなければ、道内には罹患種苗が供給され続けることになる。そのためには、無病親を用いる種苗生産への迅速な切り替えと無病種苗生産技術の開発に加え、本疾病未確認地域への種苗放流に対する注意喚起などが必要になる。そこで、本疾病の蔓延状況と本種の人工種苗の放流状況、ならびに漁獲状況を調べ整理した。

#### ア 道内漁獲物の筋萎縮症 PCR 検査による陽性率

昨年開発した上足突起を用いる DNA 抽出技術を用いて<sup>2)</sup>、道内の5地区（日本海南部と津軽海峡西部のエゾアワビ種苗放流域と、太平洋の種苗放流地および非放流地）で漁獲された計395個体のPCR検査を実施した。なお、太平洋A地区では令和6年2月と令和7年2月に漁獲物を調べた。

市場で漁獲物の組織採取を行った渡島中部・檜山・太平洋A地区では殻長と重量（殻表面の付着物は除去していない）を測定した。太平洋B地区では、船上で漁獲物の殻長のみを測定した。渡島東部地区では水試に持ち帰り、殻長を測定後、組織片を採取して冷凍処分した。

#### イ 調査海域での人工種苗の放流状況

今回罹患率を調査した地区の人工種苗の放流履歴を、大成水産種苗育成センター、栽培公社の種苗供給記録と、水産庁・（国研）水産研究・教育機構・（公社）全国豊かな海づくり推進協会「栽培漁業・海面養殖用種苗の生産・入手・放流実績」（以下、種苗入手・放流実績と称す）より調べた。

#### ウ 本道のエゾアワビの漁獲生産量

本種の資源動向を把握するために、1985（昭和60年）から2023年（令和5年）の北海道水産現勢から、漁獲量を振興局別に集計した。

#### (3) 得られた結果

#### ア 道内漁獲物の筋萎縮症 PCR 検査による陽性率

これまで人工種苗を放流していない太平洋B地区を除く4地区で、陽性個体が見つかった(表1)。

今回検査に供した漁獲物は、檜山・渡島地区で60 mm～90 mm、太平洋A地区で60 mm～130 mmであった。

殻長と重量情報がある3地区(太平洋A区は2回の調査)の全重量肥満度を、殻長別に調べて、陽性個体と陰性個体で比較した(図1)。

全重量肥満度(重量/殻長<sup>3</sup>×10<sup>4</sup>)に陽性個体と陰性個体で明確な差は認められず、筋萎縮症の症状の一つとされる痩せ貝の症状は確認出来なかった。

今回検査に供した個体の殻長と全重量の関係を図2に示した。これを基に、重量データが無い渡島東部地区と太平洋B地区の平均重量を推定した。

表1 筋萎縮症PCR検査陽性個体の割合(P72プライマーによるPCR検査)

漁獲物調査地区	渡島東部	渡島中部	檜山	R6_太平洋A	R7_太平洋A	R7_太平洋B
調査個体数	14	102	59	60	60	100
平均殻長(mm)	94.3	74.4	74.4	90.1	101.9	100.0
平均重量(g) <sup>1)</sup>	<b>117.2</b>	56.7	72.5	108.5	163.7	<b>149.2</b>
陽性率	57.1	25.5	66.1	5	5	0
陽性個体の最小殻長(mm)	85.9	62.5	67	70.3	81	-

1)斜体太字で示した渡島東部と太平洋Bの平均重量は、殻長と重量の関係から推定

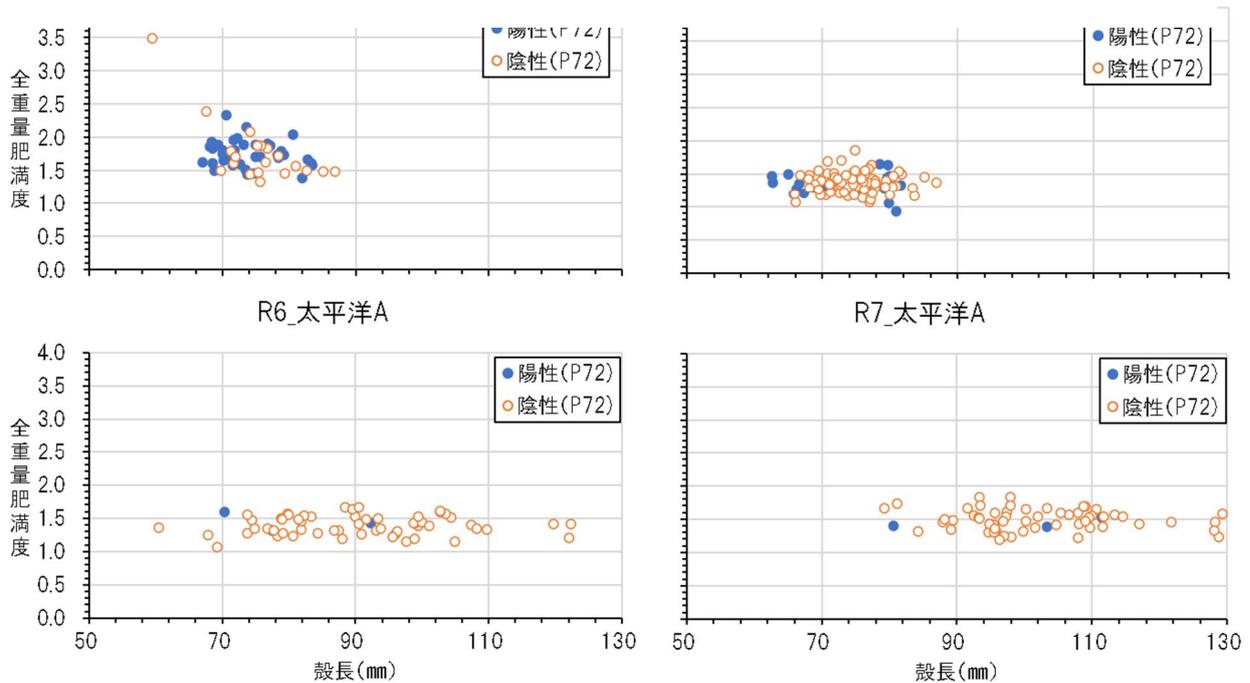


図1 陽性個体と陰性個体の殻長別全重量肥満度

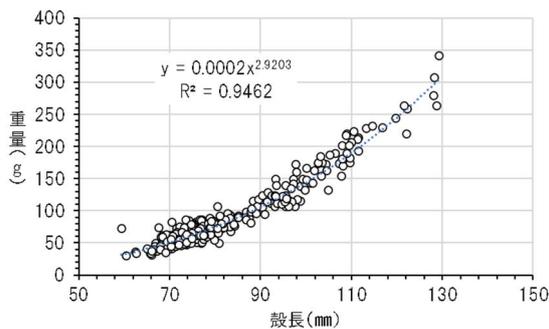


図2 産地を考慮しない殻長と全重量の関係

### イ 調査海域での人工種苗の放流状況

今回調査した4地区の人工種苗放流数の推移を図3に示した。檜山地区、渡島東部地区、渡島中部地区の順で漁獲量も放流数も多い。

栽培公社で筋萎縮症の発生を確認したのは2023年であったが、栽培公社事業報告書から、特に本疾病で影響が大きいとされる8 mm以下の初期稚貝の斃死は、

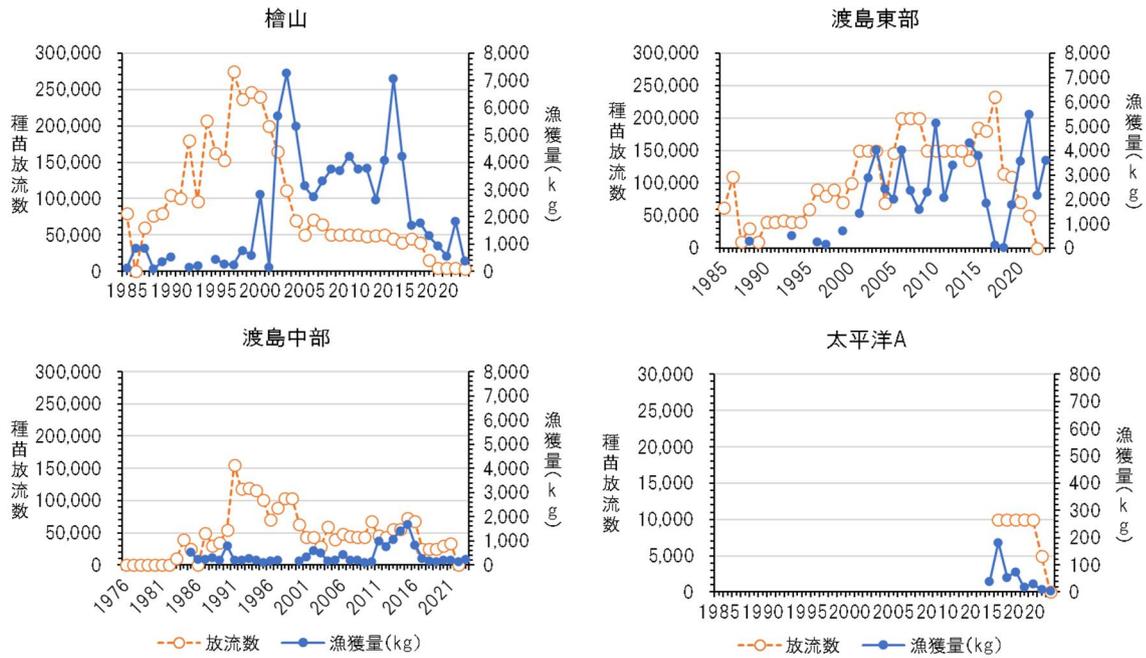


図3 検査地区の漁獲量と人工種苗放流数（太平洋A地区のみ軸が異なる）

2020年には発生していた。そこで、調査地の2020年～2023年の4か年の平均漁獲量を、表1の平均重量で割り返して、この4年間の平均漁獲回収個体数を推定した。さらに、同期間の平均人工種苗放流数を基に、以下の式から放流強度を示した（表2、図3）。

$$\text{放流強度} = \text{平均種苗放流数} \div \text{平均漁獲回収数}$$

太平洋A区は2016年（平成28年）から漁獲が始まっているが（図3）、その翌年から人工種苗の放流が開始された。漁獲数が少ない割に、多くの種苗放流したため、他の調査区に比べて、放流強度は大きかった。

一方、人工種苗を放流していない太平洋B区を除く渡島東部・渡島中部・檜山の3地区では、放流開始から既に40年以上が経過している。また、太平洋A区に比べ、これらの地区では漁獲量が多いため、放流強度は相対的に低かった。

本疾病は、生残個体から放出されるウイルスにより水平感染することが報告されている。

今回調査した中で、最も放流強度が高い太平洋A区の漁場面積は4.6haと、他の調査地区と比べて狭い。2回の調査でいずれも既に5%の個体が感染していることから、これを介した在来個体への影響は大きいと考えられる。

今後これら地区での陽性率の推移を継続的にモニターして、疾病の伝播速度や、放流強度との関係などを検討していく必要がある。

表2 各地区の放流強度と陽性率

項目	年次	渡島東部	渡島中部	檜山	太平洋A
漁場面積(ha) <sup>1)</sup>		6.0	60.0	139.0	4.6
人工種苗放流開始年		1984	1983	1976	2017
漁獲量(kg)	2020年	3,576	195	922	18
	2021年	5,505	220	565	31
	2022年	2,159	129	1,834	9
	2023年	3,598	241	384	6
推定漁獲個体数 <sup>2)</sup>	2020年	30,511	3,437	12,722	134
	2021年	46,970	3,873	7,789	226
	2022年	18,418	2,266	25,298	67
	2023年	30,697	4,245	5,295	40
放流数	2020年	70,000	29,675	5,000	10,000
	2021年	50,000	33,600	5,000	10,000
	2022年	0	0	5,000	5,000
	2023年	0	0	3,000	100
放流強度 <sup>3)</sup>	2020年	2.3	8.6	0.4	74.4
	2021年	1.1	8.7	0.6	44.2
	2022年	0.0	0.0	0.2	74.2
	2023年	0.0	0.0	0.6	2.5
平均±SD		0.8±1.1	4.3±5.0	0.4±0.2	48.8±34.0
陽性率		57.1	25.5	66.1	5

1) 漁場面積は浅海漁業基礎調査より抜粋、太平洋A区では対象となる海中施設面積を算出して記載

2) 漁獲量を表1の平均重量で割り返して算出

3) 平均放流数÷平均漁獲個体数

### ウ 本道のエゾアワビの漁獲生産量

1985年から2023年までの39年間で、本道のエゾアワビの漁獲量は2000年の119,981kgをピークに

33,703 kg (1997年)まで増減を繰り返している(図6)。

振興局別には後志、石狩、留萌振興局管内の漁獲量は近年減少傾向である。渡島と檜山振興局の漁獲量はよく似た変動パターンを示していた。渡島振興局の漁獲量は、2017年以降増加に転じたのに対して、檜山振興局では減少している。胆振振興局、宗谷振興局で

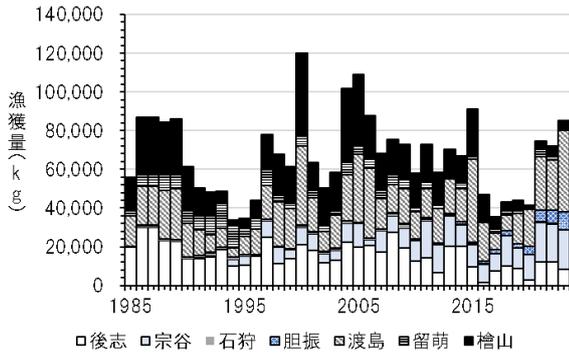


図6 エゾアワビ漁獲量の推移

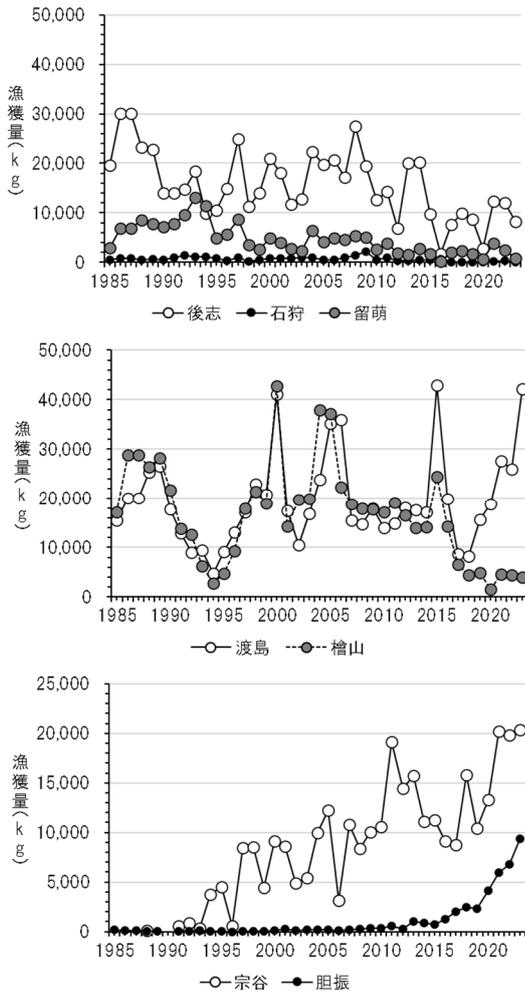


図7 振興局別のエゾアワビ漁獲量の推移

は、渡島振興局同様2017年以降漁獲量は増加傾向である。

漁獲量の変動パターンが似ていた渡島振興局と檜山振興局で、地区(漁協)別漁獲量を比較すると、福島～松前に至る地域の漁獲量と奥尻での漁獲量は、奥尻で漁獲量規制が始まる2014年まではよく似た変動パターンを示していた。

2017年以降の漁獲量が増加している3振興局のうち、渡島振興局管内では恵山～長万部、胆振振興局では、豊浦～伊達と室蘭、宗谷振興局管内では利尻地区で、漁獲量が増加している(図9)。

これらの地区は、これまで分布していないとされた地域か、分布の境界域である。

北海道では、漁獲サイズである殻長70mmに成長するのに、5～7年かかるとされている<sup>3)</sup>。2017年に漁獲量が増えているので、これら資源はその5～7年前には、この時期の漁獲を支える十分な個体群を形成していたと推定される。2009年に室蘭で行ったウニ類の潜水調査時に、漁獲サイズのエゾアワビを複数確認している(写真1)。室蘭地区では、少なくともこの5年以上前(2004年頃)に発生した個体が、漁獲サイズに成長していたことになる。

近年北海道ではエゾアワビの生態研究が行われておらず、本種資源の増加要因は不明である。分布の境界などで漁獲資源が増えていることや、古くから漁獲されている福島から松前海域と奥尻のように、特定の海域の資源の変動パターンが類似していることから、本種の資源動態を理解するためにも、それぞれの地域群の特徴を把握する必要がある。

一方で、これまで漁獲されてこなかった噴火湾～日

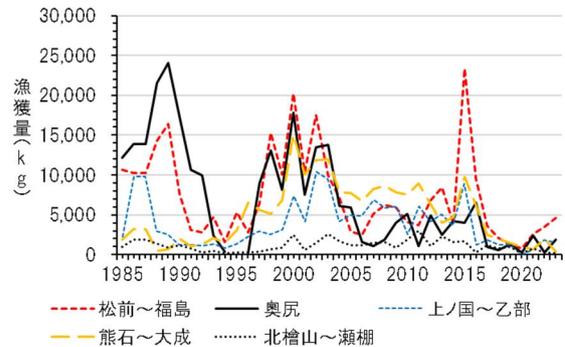


図8 福島～松前に至る地区と檜山振興局内の地区別漁獲量の推移

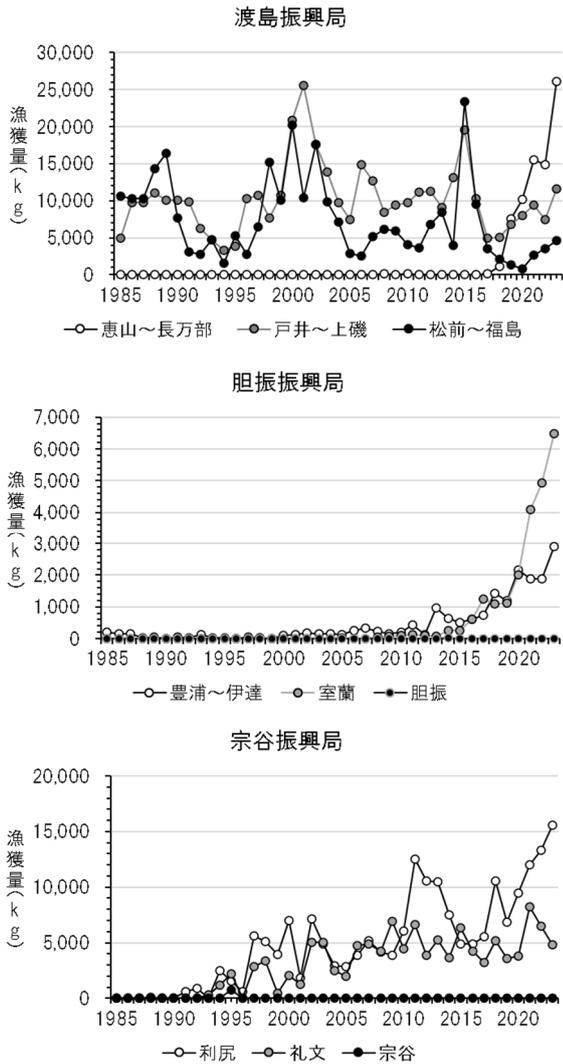


図9 漁協別漁獲量

高海域で、人工種苗放流も始まっている(図10)。

今後本種資源の維持・拡大を目指す上で、疾病の蔓延防除を含め、資源管理手法の開発(例えば道内の遺伝的変異性の把握に基づく管理集団ごとの管理技術開発など)が必要である。

文献

- 1) Matsuyama, T., Takano, T., Nishiki, I., Fujiwara, A., Kiryu, I., Inada, M., Sakai, T., Terashima S., Matsuura Y., Isowa K, & Nakayasu, C. (2020). A novel Asfarvirus-like virus identified as a potential cause of mass mortality of abalone., Scientific reports, 10(1), 1-12.
- 2) 酒井勇一・伊藤慎悟(2024) エゾアワビ種苗放流に関わる喫緊の対応 試験研究は今 No.1008



写真1 2009年のウニ類潜水調査で確認した漁獲サイズのエゾアワビ(室蘭沿岸)

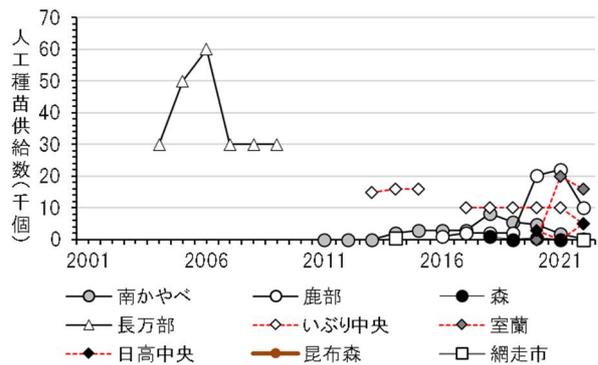


図10 これまで漁獲されていなかった海域への種苗供給数

北海道栽培漁業振興公社事業報告書より抜粋

- 3) 斎藤勝男(1963) エゾアワビについて 北水試月報20(12)1-15.

## 4. 2 エゾバフンウニ

担当者 調査研究部 酒井 勇一  
 共同研究機関 北海道大学大学院水産学研究院  
 海洋生物学教室  
 協力機関 さけます・内水面水産試験場  
 内水面資源部

### (1) 目的

本道では、14 機関でエゾバフンウニの人工種苗が生産され、3,967 万個体が放流されている（令和 4 年）。上磯郡漁業協同組合水産種苗生産施設（以下、知内ウニセンターと称す）では、このうちのおよそ 2 割を担う大規模種苗生産施設であるが、令和 2 年度以降、幼生飼育時の斃死が頻発し、安定生産ができていない。

### (2) 経過の概要

上磯郡漁協と知内町の要望を受けて、さけます・内水面水産試験場（以下、さけます・内水試）、北海道大学大学院水産学研究院海洋生物学教室（以下、北大）と共同で、幼生飼育時の安定生産に向けた取り組みを実施した。

#### ア 生産状況の整理

本施設では、汀線の砂浜の地下 2 m 地点に設置した暗渠から施設に導水し、カートリッジフィルターを介して、2 つある幼生飼育室にそれぞれ 1 基設置した 1 t パンライト水槽に貯水する（写真 1）。貯水槽に設置した電気ヒーターで調温した海水は、同部屋に 5 基ずつ設置してある 1 t パンライト水槽に注水して、幼生飼育に用いる。飼育期間中は室温と合わせて幼生飼育水温を 20℃前後に調温し、市販の濃縮したキートセラス・グラシリスを給餌して育成する。

本年度まで飼育技術の確認、ヒーターや通気用のブローアなど、幼生飼育時の不調に関わる可能性のある機材を確認・更新したが、幼生の安定生産には結びつかなかった。幼生の斃死が飼育開始から 7 日以内の 4 腕期～6 腕期幼生で発生していることも多く、特に 4 腕期幼生では写真 2 のような形態異常を伴っていた（写真 2）。

そこで、令和 1 年以降の知内ウニセンターの飼育記録を整理して、飼育状況を再確認した。

#### イ 生物的な要因の検討

令和 6 年 7 月に同施設で育成していた殻径 8 mm 前後の稚ウニが剥離時に大量斃死した。

そこで同所で育成している稚ウニを、さけます・内水試で疾病検査した。



写真 1 知内ウニセンターの幼生飼育室

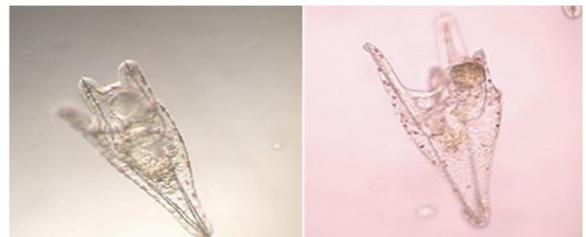


写真 2 体桿が狭まった形態異常の 4 腕期幼生（左）

さけます・内水試では、エゾバフンウニ稚ウニの体腔液を、Marine Agar および TCBS Agar を用いて 20℃で培養した。増殖したコロニーを数回継代した後、各菌体から DNA を抽出し、27F と 1492R のプライマーセ

ットで、16S rRNA の可変領域 V1-V9 を含む約 1,500 bp を PCR 増幅した。PCR 増幅産物を電気泳動して、シングルバンドを確認後、これを精製した。この精製物に 27F と 518R プライマーを用いたダイレクトシーケンスをかけて塩基配列を BLAST 検索した。

**ウ 細菌暴露試験**

11月5日に浜中産のエゾバフンウニから採卵、孵化した4腕期幼生(29個体/ml)を13.8mlずつ250mlメディウム瓶に収容して、函館水試で揚水している濾過海水(以下、函館水試水)で200mlに調整した。ここに、さけます・内水試で単離し、北大で濃度調整した5菌株を接種して、5日間弱く通気しながら20℃暗黒条件でインキュベーター内で静置した(表1)。各試験区は3繰り返しとして、無給餌で育成した。

10月22日に採卵して、知内ウニセンターで飼育していた8腕期中期幼生が11月10日に大量斃死した。そこで、この飼育水(斃死水と称す)を2L程度回収した。このうち1Lをオートクレーブで滅菌し、直ちに冷却したうえで、振盪攪拌して水中の溶存酸素を高めた(斃死水滅菌水と称す)。ここに、上述の11月5日採卵の4腕期幼生と、10月25日に採卵して函館水試で育成していた8腕期中期幼生を暴露した。4腕期幼生(21個体/ml)は14mlずつ250mlメディウム瓶に収容した。ここに斃死水または斃死水滅菌水を10%に当たる20ml添加し、その後函館水試水で200mlに調整した。函館水試で育成していた8腕期中期幼生(12個体/10ml)は、430mlずつ1Lメディウム瓶に収容し、これに60mlの斃死水または斃死水滅菌水を添加したうえで、函館水試水で600mlに調整した。各3繰り返しとして20℃の暗黒条件にしたインキュベーター内で弱く通気しながら5日間無給餌育成した。

**エ 飼育水の一般細菌の定量**

6月16日と7月23日に、知内ウニセンターの取水を40℃で加温した後、通気しながら室温で冷却した海水(40℃加温水)、取水を後述する写真3の装置を通して銀イオンを溶出させた飼育水(銀イオン水)、知内ウニセンターの取水口付近の外海水(知内外海水)、さらに7km程離れた小谷石地区の漁協荷さばき所で揚水している港内の海水(小谷石海水)を採水した。これらを北大でMarine Agarを用いた平板培地に塗抹して、20℃で1週間培養し、一般細菌数を計数した。

**オ 銀イオンを用いた制菌技術の検討**

幼生の斃死に細菌類が影響している場合、これらを制菌する必要がある。知内ウニセンターのように1tレベルの水槽10基の飼育海水を、短期間で効率的に制菌する方法として、銀イオンの利用の可否を検討した。

銀イオンによる細菌類の制菌は、現在ウナギなどで検討されている。銀ゼオライト(商品名「ゼオミック」)は、結晶性アルミノケイ酸塩の一種であるゼオライトを担体とした抗菌剤で、1,500円/kgで100L海水に対して0.1%重量(100g)のゼオミック通過海水(流量40ml/分)で1時間処理することで制菌可能とされ、10~20回は繰り返し使用出来るとされる。

銀ゼオミックを用いる場合、1t水槽1基当たりの制菌が、75円程度で可能となり、これまで効果が確認されている40℃の加温処理水よりも安価で簡便になる。

そこで、(株)シナネンゼオミックから銀ゼオミックの供与を受け、アクリルの円筒に30g詰めた上で(写真3)、バブルで流量を120ml/分に調整して1tパンライト水槽に貯水し、経時的に採水して冷凍保存した。

海水サンプル中の銀イオン濃度の測定は、(株)シナネンゼオミックに依頼した。

表1 4腕期幼生への細菌暴露濃度

試験区名	光学密度 OD <sup>1)</sup>	CFU/ml <sup>2)</sup>	添加量(μL)	飼育水中菌数
菌2	1.2518	2.2×10 <sup>9</sup>	63	693,000
菌5	1.3387	1.3×10 <sup>9</sup>	99	643,500
菌24	1.192	1.20×10 <sup>9</sup>	125	750,000
菌28	1.25275	2.7×10 <sup>9</sup>	51	688,500
菌29	1.22995	2.7×10 <sup>9</sup>	54	729,000
対照区	-	-	-	

1)620nmにおける光学密度

2)コロニー形成単位



写真3 銀ゼオミックを詰めたアクリルパイプ  
左側から飼育水を供給し、吐出口のバブルで通過水量を調整

銀イオン水処理水の、受精卵および孵化幼生への影響を調べた。7月16日に採卵した受精卵および翌日孵化した幼生を用いて発生および生残に及ぼす影響を調べた。媒精後の受精卵を20mlの銀イオン処理水(136ppb)に投入し、2時間後に観察して、取水で静置した受精卵と比較した。

また、翌日浮出した幼生を、同様に20mlの銀イオン処理水(136ppbと1,285ppb)に暴露して2時間後に観察した。

**カ その他の飼育水の制菌技術の検討**

3月11日に採卵したエゾバフンウニ幼生を用いて、飼育水制菌処理の効果を検討した。

飼育水は、中空糸膜を用いた物理的な細菌の除去(中空糸膜処理水)、UV(紫外線)を用いた取水処理(UVワンパス処理水:UV装置を一度だけ通過する殺菌方式)、次亜塩素酸ナトリウムによる制菌処理後、チオ硫酸ナトリウムまたはビタミンC原末(株)岩城製薬)を用いて中和(それぞれ次亜素\_チオ処理、次亜素\_ビタミン処理)した処理海水を用意した。

中空糸膜処理水は、知内ウニセンターの取水(知内取水)を、中空糸膜フィルター(MFラボモジュール 旭化成)を介して0.1μmで濾過し、30Lパンライト水槽に作成した。

UVワンパス処理水は、強制循環式UV殺菌灯(UFV1000 REI-SEA)を670ml/10秒の流量で処理し、30Lパンライト水槽に作成した(本機種の処理能力は2.4t/時(6,700ml/10秒)の流量で90%殺菌とされているため、この1/10流量での処理で99%殺菌効果を期待した)。

次亜素処理水は、知内取水900mlに12%次亜塩素酸ナトリウム389.7μlを添加した処理水(次亜素処理A)と、この1/10量の次亜塩素酸ナトリウムでの処理水(次亜素処理B)を用意して、200mlずつ250mlメディウム瓶に収容した。

これを19時間後にチオ硫酸ナトリウムまたは市販のビタミンC原末で中和した。

チオ硫酸ナトリウムは38.9mgを蒸留水9mlに溶解した。ビタミンC原末は123.1mgを10mlの蒸留水に溶解した。これらを次亜素処理水Aには2mlずつ添加して中和した。また次亜素処理水B(次亜素添加濃度がAの1/10の殺菌処理区)には、これらを200μLずつ添加して中和した。中和処理5時間後に、残留塩素(遊離塩素)の有無をパックテスト(共立科学研究所)で確認した。

これら処理水を滅菌した250mlメディウム瓶に200mlずつ収容した。ここに3月13日に知内ウニセンターで採卵し育成していた受精後2日目の4腕期幼生(191.3個体/ml)を1mlずつ収容して20℃のインキュベーター内に設置し、弱く通気して24日間育成した(表2)。

また、4月6日に採卵したエゾバフンウニ幼生を用いて、UV照射方法による幼生への影響を検討した。

UVワンパス処理した海水を1t貯水槽に貯めた後、貯水槽に水陸両用ポンプ(REI-SEA RSD20A)を設置して、20L/分の流量で強制循環式UV殺菌灯(UFV1000 REI-SEA)を再度循環させた。2時間循環させた処理水(UV\_2hrs)と、これに1時間通気を行った処理水(UV\_2hrs\_通気)、24時間循環UV処理した処理水(UV\_24hrs)と、これに1時間通気を行ったUV\_24hrs\_通気処理水を用意した。これらを250mlのメディウム瓶に200mlずつ収容した。通気はUV照射に伴うオゾン除去を目的に実施した。

上述試験と同様に滅菌した250mlメディウム瓶に各処理水を200mlずつ収容した。4月9日に受精後3日目の4腕期幼生(1.36個体/ml)を8mlずつ250ml添加して、20℃のインキュベーター内に設置し、弱く通気して15日間育成した(表3)。

**表2 取水の処理別試験区**

処理	取水	UVワンパス	中空糸膜	次亜塩素酸処理(A)		次亜塩素酸処理(B)	
				チオ硫酸	ビタミン	チオ硫酸	ビタミン
繰り返し数	3	3	3	2	2	2	2

**表3 取水の処理別試験区II**

処理	取水	UVワンパス	UV_2hrs	UV_2hrs_通気	UV_24hrs	UV_24hrs_通気
繰り返し数	3	3	3	2	3	3

表4 エゾバフンウニ幼生飼育終了時の回収率

回収率(%)	R1年	R2年	R3年	R4年	R5年	R6年
0~40	0	3	3	1	2	5
40~60	0	2	1	3	1	0
60<	4	5	4	4	5	6
飼育回数	4	10	8	8	8	11
成功率(%)*	100.0	40.0	50.0	50.0	62.5	54.5
4~6腕期の斃死	0	5	4	4	6	10

\*: 終了時の変態期幼生の回収率が60%を上回った回数

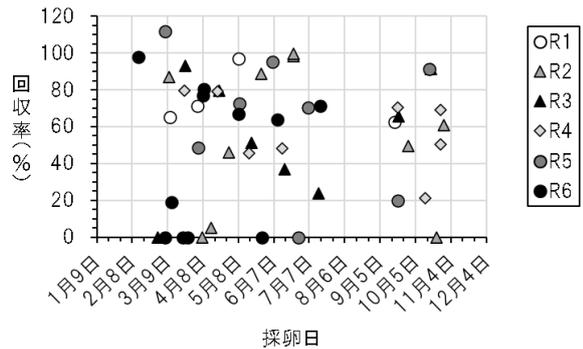


図1 採卵時期別のエゾバフンウニ幼生飼育終了時の回収率

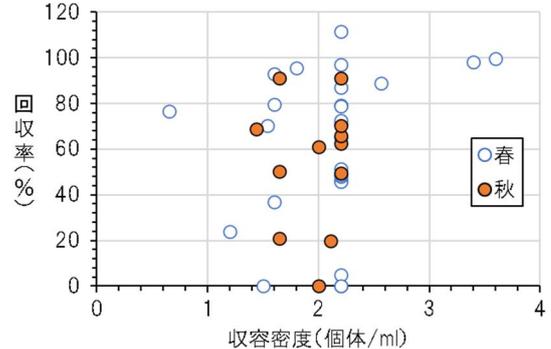


図2 幼生飼育開始時密度 (R1年~R6年)

(3) 得られた結果

ア 生産状況の整理

令和1年以降のエゾバフンウニ幼生飼育終了時の変態期幼生回収率を表4と図1に示した。知内ウニセンターでは、親産地別に春・秋の採卵を行っているが、いずれの採卵時期においても回収率が60%を下回るようになった。

多くの場合、幼生飼育時の斃死は、幼生の比重が上がり摂餌量も増加する8腕期以降(受精後9日、給餌開始から7日目以降)に生じるか、高密度飼育に伴う給餌量過多によることが多い。

知内ウニセンターではこれ以前の4腕期~6腕期幼生で斃死している(表4)。

また、概ね2.2個体/ml以下の飼育密度で飼育しており、飼育密度が特に高くなかった(図2)。

イ 生物的要因の検討

エゾバフンウニ稚ウニの体腔液から分離した細菌から得られた塩基配列をBLAST検索した結果、MA培地で8種、TCBS培地で21種の細菌種候補が挙げられた(表5)。これらのうち、病原性が確認されているのは *Vibrio tapetis* と *Vibrio bathopelagic* の2種で、それぞれアサリのブラウンリング病と、カキ・イガイの血球数の減少を

表5 エゾバフンウニの体腔液から分離された細菌

細菌名	培地 <sup>1)</sup>	報告例(魚種)	病原性
<i>Vibrio tapetis</i>	MA	アサリ	ブラウンリング病
<i>Vibrio bathopelagic</i>	TCBS	イガイ、カキ	有り 血球減少
<i>Vibrio cellticus</i>	TCBS	アサリ	疾病個体で確認
<i>Vibrio cyclitrophicus</i>	MA,TCBS	ハナカケトラザメ	
<i>Vibrio eicnoideorum</i>	TCBS	ホクヨウオオバフンウニ	
<i>Vibrio lentus</i>	MA,TCBS	地中海カキ、タコ	
<i>Vibrio splendidus</i>	TCBS	ウシエビ、マナマコ、マガキ、ホタテガイ	
<i>Vibrio tamaniensis</i>	TCBS	カキ	
<i>Vibrio atlanticus</i>	MA,TCBS	アサリ	
<i>Vibrio apostichopi</i>	MA	マナマコ	
<i>Vibrio artabrorum</i>	TCBS	アサリ	
<i>Vibrio chagasii</i>	TCBS	チリホタテ	
<i>Vibrio cholerae</i>	TCBS	ティラピア、ゼブラフィッシュ	
<i>Vibrio corallirubri</i>	TCBS	レッドコーラル(宝石サンゴ)	
<i>Vibrio crassostreae</i>	TCBS	カキ	塩基配列からさらに混在の可能性があります(17種)
<i>Vibrio fortis</i>	TCBS	ウシエビ	
<i>Vibrio gallaecius</i>	TCBS	アサリ	
<i>Vibrio gigantis</i>	MA,TCBS	カキ	
<i>Vibrio hannami</i>	MA		
<i>Vibrio kanaloae</i>	TCBS	カキ	
<i>Vibrio marinisediminis</i>	MA	海底堆積物	
<i>Vibrio pelagius</i>	TCBS		
<i>Vibrio pomeroyi</i>	TCBS	インビラム、イタヤガイ科幼生	
<i>Vibrio syngnathi</i>	TCBS	ヨウジウオの仲間	
<i>Vibrio toranzoniae</i>	TCBS		

1) MA: Marine Agar TCBS: TCBS Agar

引き起こす原因菌として報告されている。また、これらのうち6種は、魚介類の疾病個体から検出されている(ただし感染試験を実施していないため病原細菌かどうかは不明)。さらに17種は他の細菌類も混入している可能性があるため、種を確定させるためには、さらに精査する必要がある(表5)。

ウ 細菌暴露試験

4腕期幼生を菌5, 菌28, 菌29の3菌株に暴露した試験区で、写真2のような幼生の形態異常が出現した(図3)。

これら3菌株のシーケンスを行った結果、それぞれ菌5と菌29は同種で *Vibrio atlanticus* (アサリ疾病個体で報告があるが、病原性の検討はされていない)、菌28は *Vibrio splendidus* (ナマコ、カキの疾病個体で報告があるが、病原性の検討はされていない)であった。

8腕期中期幼生の斃死水は、4腕期幼生と8腕期中期幼生のいずれの幼生でも形態異常を誘引した(図4)。滅菌処理斃死水暴露は、形態異常を引き起こさなかったため、生物的な要因で幼生の形態異常が誘引されている可能性がある。

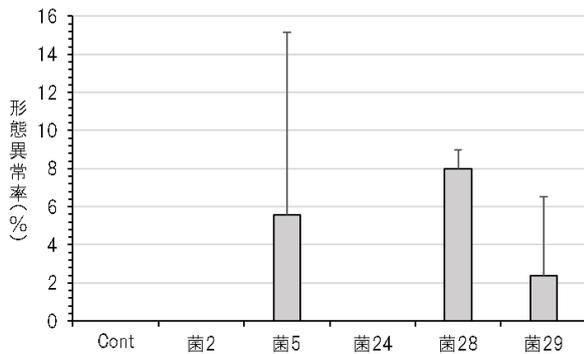


図3 細菌暴露5日後の形態異常率

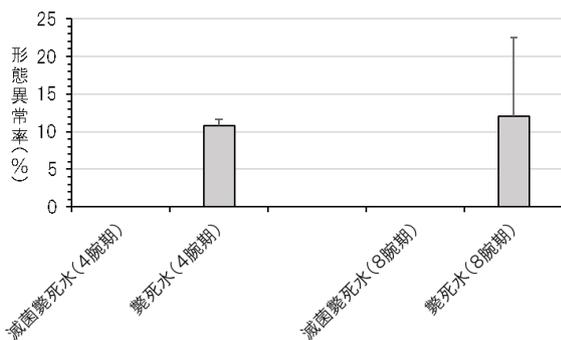


図4 4腕期と8腕期幼生への斃死水暴露の影響

エ 飼育水の一般細菌の定量

6月16日と7月24日に採取した海水中の一般細菌数を図5に示した。

MAの平板塗抹により調べた一般細菌数は、知内の取水で特に多いとはいえなかった。また、知内外海水と比較して取水の一般細菌が多いとはいえなかったことから、濾材として利用している砂浜で、細菌類が増殖しているとは考えられなかった。40℃処理水と銀イオン処理水(6月16日:1,285ppb, 7月24日:268ppb)では、取水に比べ一般細菌数が多かった。それぞれの処理後に、水槽内で細菌類が増殖したためであると推定される。

オ 銀イオンを用いた制菌技術の検討

30gの銀ゼオミックスを詰め、120ml/分で通水したときの貯水量と貯水中の銀イオン濃度を図6に示し

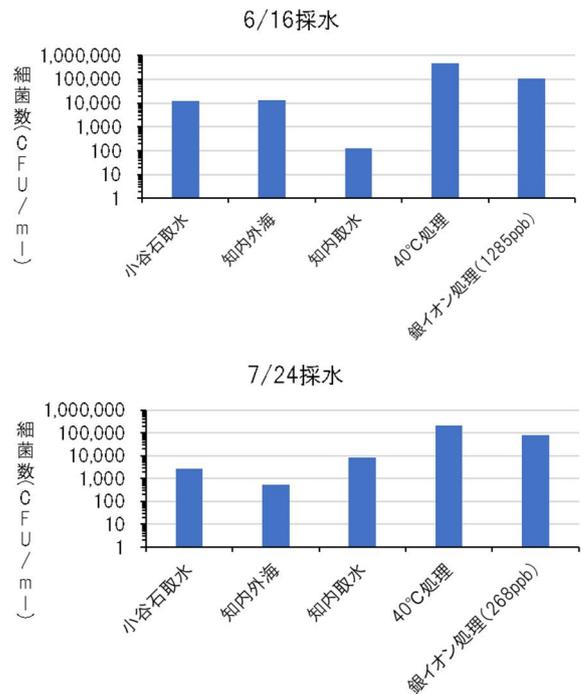


図5 6/16(上)と7/24 取水中の一般細菌数

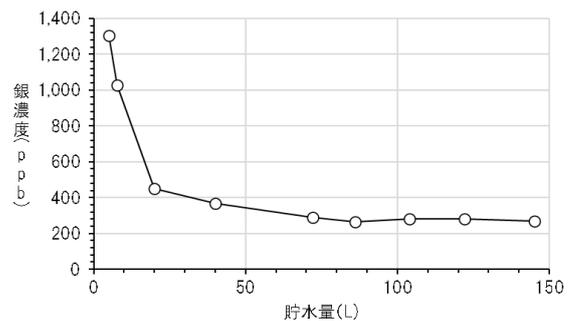


図6 貯水量と銀イオン濃度

た。溶出する銀イオンは経時的に減少し、希釈されたと考えられる。

銀イオン処理水(136 ppb)に、暴露した受精卵は卵割異常を起こした(写真4)。

また銀イオン処理水(1,285 ppbと136 ppb)に暴露した孵化幼生は2時間後に斃死した。このとき用いた銀イオン処理水のうち1,285 ppbのものは、溶出後9日を経過したものであった。銀イオンは海水中で塩化銀(AgCl<sub>2</sub>)として沈殿し、安定化すると考えていたが、溶出後9日経過しても孵化幼生に致命的な影響を与えることが明らかになった。

幼生飼育に銀イオン処理水を用いるためには、この排水処理を含めて、より詳細な試験を行う必要がある。

### カ その他の飼育水の制菌技術の検討

次亜塩素酸ナトリウムで処理し、ビタミンで中和した処理水では、収容4日目の初回観察時には全滅した。次亜塩素酸ナトリウム処理B区でチオ硫酸ナトリウム中和区では6日目までは生残個体が観察されたが、8日目には全滅した。中空糸膜処理区は収容20日目には全滅した。試験期間を通じて生残個体が認められたのは取水区、UVワンパス処理区、次亜素A\_チオ硫酸処理区のみであったが、このうち幼生の形態異常率は、UVワンパス区で最も低かった(図7)。

これらのうち最も簡便な制菌方法として、UV処理補法を検討した。24時間UVで貯水殺菌したUV24hrs処

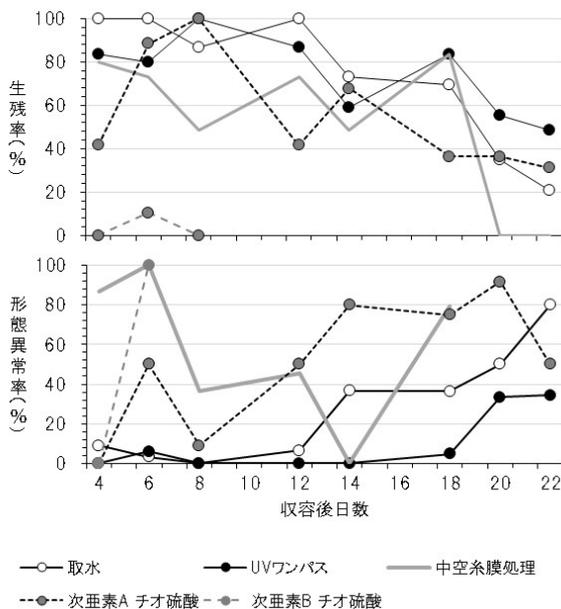


図7 飼育水殺菌処理方法別の幼生生残率(上)と形態異常幼生の出現率(下)

理区での生残率が高かった。ただし、形態異常率は経時的に増加した(図8)。

これらの結果から、知内ユニセンターの幼生の生産不調は細菌など生物的な要因が考えられるが、これらの制菌方法として、現時点ではUVワンパス処理水をさらに循環UV処理し通気した上で幼生飼育に使用することが有効であると考えられた。

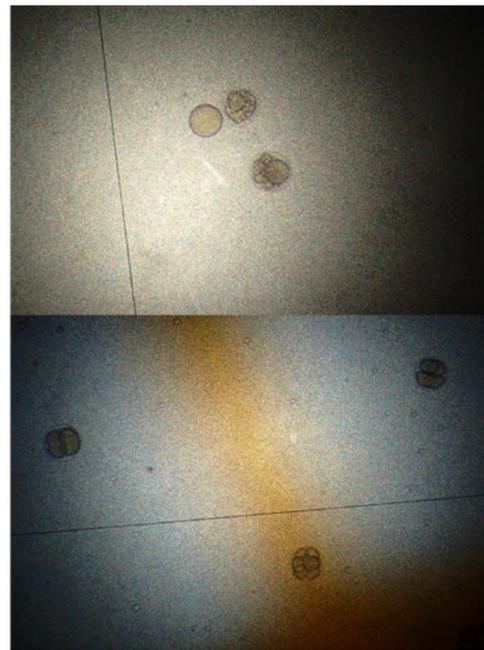


写真4 銀イオン処理水(136ppb)に暴露した受精卵(上)と通常受精卵

暴露受精卵は卵割不全を起こし浮出しなかった

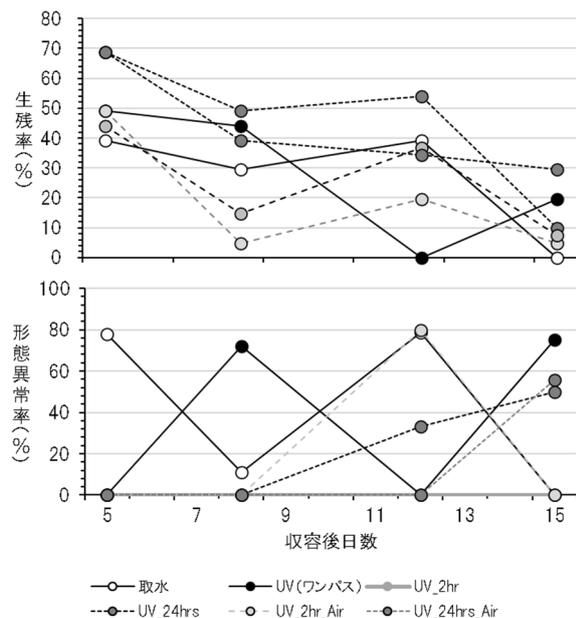


図8 UV殺菌処理方法別の幼生生残率(上)と形態異常幼生の出現率(下)

## 5. マナマコ人工種苗放流による資源構築の検討（経常研究）

担当者 調査研究部 酒井勇一

協力機関 いぶり中央漁業協同組合、胆振地区水産技術普及指導所、ひやま漁業協同組合、奥尻町、せたな町、檜山地区水産技術普及指導所奥尻支所、檜山地区水産技術普及指導所せたな支所、

### （1）目的

近年のマナマコ単価の高騰に伴い、道内各地で漁獲量が増し、資源の維持・増大を目指した人工種苗放流事業が行われている。道総研ではマナマコ人工種苗の陸上育成マニュアルを作成して、関係機関に配布して種苗生産技術を普及した（重点研究 2006～2008 年）。

また、東北大学と共同で、ミトコンドリア DNA の塩基配列と核 DNA の 8 マイクロ座のアリル型を指標に、北海道の系群構造を把握して、遺伝的多様性の保全に配慮した放流用種苗生産指針を作成してホームページ上で公表するとともに、親子鑑定に基づく放流種苗判別技術を開発した（重点研究 2009～2012 年

<http://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/saibai/section/saibai/att/namakoshishin.pdf>）。

これ以降は、この DNA 標識技術を用い、放流種苗の放流効果について検討してきた（経常研究 2013～2017 年）。さらに 2018 年度から本年度までの 5 年間で、放流サイズ別の資源添加効果を調べ、放流技術マニュアルを作成して、函館水試のホームページ上に公開した。

[https://www.hro.or.jp/upload/42227/Manual\\_sea\\_cucumber.pdf](https://www.hro.or.jp/upload/42227/Manual_sea_cucumber.pdf)

令和 5 年度から 7 年度までの 3 か年計画で、在来個体が多い太平洋と、少ない日本海南西部で放流してきた種苗の寿命・成長・混獲率を明らかにするとともに、新たな多型的 DNA マーカーを開発して、これまでに回収した個体を再分析し、血縁度を基に、放流種苗由来の再生産個体の有無を明らかにする。

### （2）経過の概要

#### ア DNA マーカーの開発

せたな町大成区で漁獲されたマナマコから抽出した核ゲノムの全ゲノム解析結果から、3 塩基の繰り返し配列のマイクロサテライト DNA マーカー座の探索を行い、新たなプライマーペアを作成した。

#### イ 在来個体が多い太平洋沿岸での放流個体の追跡調査および再生産個体の有無の検討

春漁期の 6 月 1 日、6 月 3 日、6 月 19 日と、秋漁期の 12 月 4 日、12 月 12 日の漁港内での漁獲物各 100 個体から、触手を採取して 99.5%エタノールで固定した。

さらに同地区沖合の人工リーフ 2 基から、令和 7 年 2 月 25 日に漁獲したマナマコ各 60 個体、59 個体から触手を採取した。8 マイクロ座のアリル型を調べ、PARFEX<sup>®</sup> を用いて親子鑑定を行い、令和 4 年漁獲物と同様に、人工種苗由来の放流種苗が漁獲回収されたかどうかを検討した。また、放流種苗の親の由来についても合わせて検討した。

#### ウ 在来個体が少ない日本海南西部での放流個体の追跡調査および再生産個体の有無の検討

漁獲物を含む 1 g 以上の個体からは触手を、触手採取が困難な 1 g 未満のマナマコと着底稚仔は全身を 99.5%エタノールで固定した。ここから DNA を抽出して上述の 8 マイクロ座のアリル型を調べて、PARFEX<sup>®</sup> を用いて親子鑑定を行い、人工種苗を判別した。

#### （ア）せたな町大成区

せたな町大成区の荷捌き所で、7 月 29 日に雌 23 個体と雄 43 個体から 93.3 万個の受精卵を採取した。これらを荷捌き所に設置した 1t 水槽 4 基で育成し、8 月 16 日に 3 漁港（以下 Q, K, O 漁港とする）にそれぞれ 49.8 万個体、5.7 万個体、6.8 万個体（計 62.3 万個体）放流した。この着底稚仔放流に合わせて、O 漁港でライントランセクト調査を行い、130 個体の触手を採取した。

O 漁港沖水深 15m 以深で行っている潜水器漁業の漁獲物を 5 月 31 日、6 月 13 日、6 月 20 日に 100 個体ずつ触手を採取して 99.5%エタノールで固定した。

また、6 月 16 日、19 日、21 日に放流漁港周辺のたも取り漁業での漁獲物 100 個体から触手を採取して 99.5%エタノールで固定した。

11 月 11 日に大成町アワビセンターで育成した平均体長

29.6±11.2 mm (平均重量1.14±1.21 g) の稚ナマコ 3万個体を 0 漁港放流区に放流した。この当歳種苗放流に合わせて、0 漁港でライントランセクト調査を行い、96 個体の触手を採取した。

(イ) 奥尻地区

4月23日に放流区沖で行われた潜水器漁業の漁獲物100個体の触手を採取して99.5%エタノールで固定した。本年度は時化によりライントランセクト調査を行わなかった。

(3) 得られた結果

ア DNA マーカーの開発 (R6 年度)

既報の2塩基反復配列の中から11プライマー、本事業で4塩基および6塩基反復配列の34プライマーを作成した。さらに今年度3塩基反復配列の21プライマーを作成した(表1)。

イ 在来個体が多い太平洋沿岸での放流個体の追跡調査および再生産個体の有無の検討

令和4年2月に実施した大型種苗放流地先とその隣接地先で行った漁獲物調査で、平成30年に生産した種苗の雌親1個体、令和2年と令和3年に生産した種苗の雄親各1個体が、親入手地先に平成22年および平成23年に放流した着底稚仔で

表2 人工種苗の放流数とその親の由来

放流年度	H30	R2	R3
平均体長(mm)	19.4	27.9	52.9
放流数	25,000	22,801	10,000
使用親数(♀/♂)	19/32	37/23	23/38
人工由来親	♀_No.13	♂_No.21	♂_No.11
放流年	H23	H22	H22
調査数	43	38	46
人工親の割合(%)	23.3	0.0	4.3
両親在来種苗の割合(%)	76.7	100.0	95.7
親の寄与 <sup>1)</sup>	10	0	2

1) 放流種苗のアリル型から求めた放流種苗に占める人工由来親の割合

表3 大型種苗放流後の漁獲回収(太平洋)

年次	漁獲場所 <sup>1)</sup>	漁獲(kg)	平均個体重量(g)	推定漁獲個体数	分析個体数	放流年別人工種苗数 <sup>2)</sup>				混獲率(%)	放流年別回収率(%)			
						H30	R2	R3	合計		H30	R2	R3	合計
R4年	対照区	51.5	112.5	458	75	2	3	4	9	12.0	0.05	0.08	0.24	0.10
	放流区	52.5	118.8	442	75	3	3	3	9	12.0	0.07	0.08	0.18	0.09
	年小計	104	231.3	900	150	5	6	7	18	12.0	0.12	0.16	0.42	0.19
R7年	対照区	50.4	113.9	443	60	3	3	2	8	13.3	0.09	0.10	0.15	0.10
	放流区	82.8	125.2	661	59	3	5	2	10	16.9	0.13	0.25	0.22	0.19
	年小計	133.2	239.1	1,104	119	6	8	4	18	15.1	0.22	0.33	0.37	0.29
2か年合計		237.2	470.4	2,004	269	11	14	11	36	13.4	0.33	0.46	0.82	0.46

1) 対照区と放流区間は150mの砂地

2) 太字の種苗のうち各1個体がH22年およびH23年に放流した着底稚仔が親として寄与した種苗

あった。そこで、それぞれの生産種苗に占める放流種苗の割合を調べた(表2)。平成30年生産種苗では、調べた43個体のうち、平成23年に放流した着底稚仔が親として寄与した割合が23.3%であった。同様に令和2年と令和3年生産種苗では、平成22年に放流した雄親の寄与率はそれぞれ0%(調べた令和2年生産種苗に平成22年に放流した雄親由良の個体はいなかった)、4.3%であった。これら種苗は北海道栽培公社で生産・育成した個体である。栽培公社では採卵時に集団誘発を行っており、雄親由来の精子濃度の調整は行われていない。こうした種苗生産手法では、生産種苗の遺伝的多様性が低くなる可能性がある。

令和7年の漁獲物について、人工種苗の回収率を調べた(表3)。今年度の分析サンプルの中に、当地に平成22~24年に放流した着底稚仔由来の親からの生産個体は含まれていなかった。平成30年、令和2年、令和3年放流種苗は、この順でサイズが小さく、放流数が多かった。調査した2か年の累積漁獲回収率は、52.9mmの大型種苗で漁獲回収率がやや高い傾向にあった。

ウ 在来個体が少ない日本海南西部での放流個体の追跡調査および再生産個体の有無の検討

(ア) せたな町大成区

順次サンプルを分析し、寿命・成長・分散の生態情報と、血縁度に基づく人工種苗由来の再生産の有無を検討する。

(イ) 奥尻地区

順次サンプルを分析し、寿命・成長・分散の生態情報と、血縁度に基づく人工種苗由来の再生産の有無を検討する。

表1 新たに作成したSSRマーカー

	マーカー座	モチーフ	サイズ	アレル数	H <sub>0</sub>	H <sub>e</sub>	H <sub>0</sub> /H <sub>e</sub>
これまで用いてきたマーカー	<i>Psj1828</i> <sup>1)</sup>	(CA) <sub>8</sub>	171-199	11	0.77	0.85	0.91
	<i>Psj2172</i> <sup>1)</sup>	(AT) <sub>8</sub>	162-174	5	0.47	0.46	1.02
	<i>Psj2463</i> <sup>1)</sup>	(CA) <sub>8</sub>	234-256	8	0.70	0.76	0.92
	<i>Psj2575</i> <sup>1)</sup>	(CA) <sub>9</sub>	87-105	7	0.47	0.47	1.00
	<i>Psj2844</i> <sup>1)</sup>	(CA) <sub>8</sub>	156-160	3	0.10	0.14	0.71
	<i>Psj2889</i> <sup>1)</sup>	(CA) <sub>8</sub>	204-224	10	0.80	0.86	0.93
	<i>Psj2969</i> <sup>1)</sup>	(CA) <sub>8</sub>	135-149	8	0.57	0.80	0.71
	<i>Psj3088</i> <sup>1)</sup>	(CA) <sub>6</sub>	166-178	3	0.27	0.27	1.00
既報より作成	<i>Psj3072</i> <sup>1)</sup>	(CA) <sub>6</sub>	163-191	11	0.80	0.83	0.96
	<i>4S02</i> <sup>2)</sup>	(CA) <sub>12</sub>	144-186	13	0.92	0.91	1.01
	<i>XS19</i> <sup>2)</sup>	(CA) <sub>14</sub>	147-179	8	0.63	0.80	0.79
本事業で作成	<i>Aj4_008F</i>	(ATAC) <sub>5</sub>	409-431	7	0.15	0.87	0.18
	<i>Aj4_016F</i>	(TAGC) <sub>5</sub>	393-474	12	0.63	0.91	0.69
	<i>Aj4_017F</i>	(TGAT) <sub>5</sub>	424-433	2	0.09	0.25	0.37
	<i>Aj4_020F</i>	(ATAC) <sub>5</sub>	425-459	4	0.25	0.58	0.43
	<i>Aj6F_002</i>	(TCTTAC) <sub>4</sub>	414-422	5	0.25	0.79	0.32
	<i>Aj6F_012</i>	(ATAATC) <sub>5</sub>	402-426	4	0.81	0.75	1.09
	<i>Aj6F_018</i>	(CATCAC) <sub>4</sub>	409-494	18	0.88	0.93	0.95
	<i>Aj6F_021</i>	(CGATGG) <sub>8</sub>	370-443	14	0.31	0.88	0.35
<i>Aj6F_045</i>	(AAAAGA) <sub>4</sub>	412-436	9	0.20	0.76	0.26	
本年度作成	<i>Aj3_004_F</i>	(TAA) <sub>6</sub>	322-331	5	0.43	0.73	0.59
	<i>Aj3_005_F</i>	(ATT) <sub>7</sub>	321-348	9	0.71	0.92	0.77
	<i>Aj3_008_F</i>	(AAG) <sub>6</sub>	324-337	4	1.00	0.71	1.41
	<i>Aj3_045_F</i>	(GAG) <sub>6</sub>	350-362	9	0.50	0.91	0.55
	<i>Aj3_047_F</i>	(CTT) <sub>7</sub>	354-369	5	0.75	0.65	1.15
	<i>Aj3_048_F</i>	(ATA) <sub>7</sub>	358-375	6	0.75	0.77	0.98
	<i>Aj3_009_F</i>	(ATA) <sub>7</sub>	324-333	4	0.38	0.53	0.71
	<i>Aj3_012_F</i>	(AGA) <sub>7</sub>	307-322	6	0.38	0.78	0.48
	<i>Aj3_018_F</i>	(TTG) <sub>6</sub>	324-337	6	0.83	0.85	0.98
	<i>Aj3_058_F</i>	(ATA) <sub>7</sub>	345-352	5	0.13	0.73	0.17
	<i>Aj3_059_F</i>	(AAT) <sub>6</sub>	336-357	4	0.50	0.44	1.13
	<i>Aj3_019_F</i>	(TCT) <sub>6</sub>	324-338	7	1.00	0.91	1.10
	<i>Aj3_020_F</i>	(TAT) <sub>6</sub>	322-336	6	0.38	0.73	0.51
	<i>Aj3_023_F</i>	(TCA) <sub>8</sub>	320-363	7	0.60	0.93	0.64
	<i>Aj3_068_F</i>	(ATT) <sub>6</sub>	359-372	6	0.25	0.84	0.30
	<i>Aj3_026_F</i>	(GGA) <sub>6</sub>	324-370	9	0.63	0.91	0.69
	<i>Aj3_030_F</i>	(GTA) <sub>6</sub>	315-329	7	0.38	0.83	0.45
	<i>Aj3_038_F</i>	(CTC) <sub>7</sub>	310-336	7	0.50	0.74	0.67
	<i>Aj3_072_F</i>	(TAA) <sub>6</sub>	368-377	9	0.88	0.92	0.95
<i>Aj3_076_F</i>	(TAT) <sub>6</sub>	350-359	4	0.63	0.77	0.81	
<i>Aj3_039_F</i>	(CAA) <sub>6</sub>	315-330	7	0.75	0.79	0.95	

1)Manami Kanno *et al.* (2005) *Marine Biotechnology* (7,) 179-183 (2005)2)Peng W. *et al.* (2012) *Genetics and Molecular Research* 11 (1): 434-439

## 6. マナマコの行動特性を利用した低利用港湾での粗放的養殖技術の検討 (経常研究)

担当者 調査研究部 酒井勇一

協力機関 ひやま漁業協同組合、乙部町、檜山地区水産技術普及指導所、北海道大学大学院水産科学研究

### (1) 目的

平成31年4月の漁港法の改正に伴い、港湾を利用した養殖が可能になった。DNAマーカーを利用した追跡調査で、マナマコ種苗が広域に移動することが明らかになった。三方を岩壁で囲まれた港湾を利用して、本種の移動をコントロールできるようにすれば、放流種苗の回収率を上げ、投資効率を高めることも期待できる。

そこで、低利用港湾をマナマコの畜養や粗放的養殖場として利用するために、砂場が優占する74m×80mの港湾内に複数の転石区を設置して、マナマコを港湾内に留まらせる方法を検討する。

### (2) 経過の概要

令和6年10月30日までは昨年度と同じ配石で、外部標識装着個体の追跡調査を行った(図1-A)。令和6年12月10日に、昨年度の放流区を中心として、改めて12箇所×2段および3段に長径30cmの中割石を配置した(図1-B)。

本試験で放流した超音波発信器装着個体の行動解析は、北海道大学と共同で実施した。これに関わる結果は、別途報告する。

#### ア 種苗放流の場としての検討

今年度は、種苗の追加放流は行わなかった。

潜水調査時に、各転石区で発見した外部標識が着いていない個体は、触手を採取して重量を測定後、再び元の転石区に放流した。

#### イ 畜養・養殖場としての検討

##### (ア) 旧配石での試験

5月29日から10月30日まで、外部標識装着個体の追跡調査を行った。転石区外から、脱糞している個体を回収し、ナンバリングしたスパゲッティタグまたは発信器を装着して、放流区(No.4区)に放流した(表1)。追跡調査で、転石区内で見つけた個体は、標識の有無にかかわらず全て陸揚げした。転石区以外で外部標識個体を見つけた場合は、直上に浮上して、発見位置を陸上の基点(図1の(0,0)座標)からレー

ザー距離計を用いて測距した後、陸上で重量を測定し、再び潜水して転石区に放流した。さらに、随時在来個体を5~6個体解剖して、卵径および精子活性から成熟度を調べた。また雌雄による行動の違いを検討するために、調査で回収した外部標識個体の一部を解剖した。

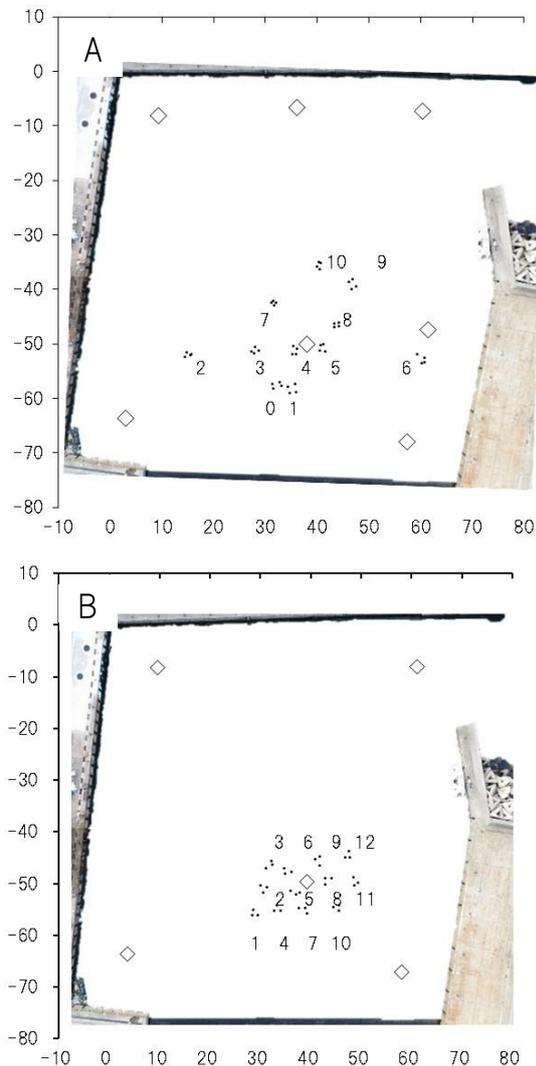


図1 試験放流港湾での配石

A: R5年8月~R6年10月までの配石(全て3段組)、放流区はNo.4区

B: R6年12月以降の配石(2段組と3段組を交互に設置)

放流区はNo.5, No.8区。奇数番号は3段組の転石区

図中の●は転石の4隅または3隅を示す。◇は受信機設置位置

(イ) 新配石での試験

12月10日に配石を変更した(図1-B)。ここではNo.5区(3段組)とNo.8区(2段組)を放流区として、スパゲッティタグまたは発信器を装着した個体を放流した(表2)。12月13日に在来の5個体を解剖して、生殖巣と消化管を観察して、成熟度を調べた。

(3) 得られた結果

ア 種苗放流の場としての検討

5月29日~10月30日の調査で、平均重量43.0±64.2g(0.2g~300.0g)の327個体を採取した。これらから触手を採取し、DNAを抽出した。さらに12月13日~2月25日の調査で平均重量17.96±27.61g(1.0g~198.0g)の151個体から触手を採取し、DNAを抽出した。今後、マイクロ座のアリル型から放流種苗を判別して、成長と移動範囲を調べる。

イ 畜養・養殖場としての検討

(ア) 旧配石での試験

在来個体の成熟度と消化管重量指数をもとに、生活環を調べた(表3)。7月26日以降、成熟後期から放出期の個体が認められるようになり、産卵期に入ったと判断した。放出期の個体は、10月3日まで確認できたが、これらの個体は9月11日を境に消化管重量指数が急速に低下しており、この時期に

夏眠期に入ったと判断した(図2)。また、12月13日に採取した5個体のうち、2個体は雌雄の判別がつかない休止期であった。夏眠期に比べ消化管重量指数は増加しており、12月13日は回復期に相当すると判断した。

移動に成熟や雌雄差があるかを検討するために、外部標識個体の一部を解剖して、分散範囲、移動速度と成熟の関係を検討した。調査期間を通じて生殖巣を持たない個体が認められたが、これらは生殖巣に基づく生活環を判断できないため、同時に採取された生殖巣を持つ個体の生活環の個体と同時期の個体として、移動量を検討した。

雌雄ならびに雌雄不明の生殖巣を持たない個体とも、成熟前期と成熟後期に、産卵期に比べて広範囲に移動し、移動速度も速かったが、同じ成熟段階(成熟期と放出期)で有意な雌雄差は認められなかった(表4)。これまでの調査の結果、成長期から産卵期にかけて分散範囲が広がることから、この移動量の増加は成熟に関わる可能性が考えられたが、今回の結果からは、性別や成熟との関係は認められなかった。

放流群ごとの分散状況を図3に、最大移動速度と分散範囲を表5に示した。初回調査は放流後2週間までに実施したが、7月26日放流群を除く全ての放流群で、この初回調査時までに最も速く移動した。産卵期直前の6月27日と7月11日の放流群が最も速く移動したが、夏眠期に入った9月11日以降も、他の時期と同程度の移動が認められた。

表1 外部標識装着個体数と追跡調査日

生活環	成熟前期				産卵期				夏眠期		
	調査日	5月29日	6月13日	6月27日	7月11日	7月26日	8月8日	8月23日	8月30日	9月11日	10月3日
スパゲッティタグ	19	11	14	16	12	23	16	10	12	6	-
発信器	7		3			1		2			

表2 新配石の放流区2箇所への外部標識装着個体の放流数と追跡調査日

放流区	調査日	12月13日	12月19日	12月26日	1月14日	2月3日	2月25日
No.5	スパゲッティタグ	20	15	4	4	6	
	発信器	4					
No.8	スパゲッティタグ			14	5	9	4

表3 在来個体の成熟度と消化管重量指数に基づく生活環

生活環	成熟前期		産卵期			夏眠期		回復期	
	調査日	5月29日	7月11日	7月26日	8月23日	8月30日	9月11日	10月3日	12月13日
調査個体数	5	6	5	5	5	5	5	5	
重量	250.0±54.2	260.5±96.9	242.2±13.6	192.8±21.5	143.2±33.4	164.0±66.3	186.6±22.2	174.0±7.1	
熟度 <sup>1)</sup>	♀	成長_1 成前_2	成前_3、成後_1	成後_3	放_2	放_1	放_1	放_1	休止期_2
	♂	成前_1		成後_1	放_1		放_2		
	? <sup>2)</sup>	1	1	1	2	4	2	4	
消化管重量指数 <sup>3)</sup>	2.7±0.3	2.0±0.9	1.7±0.5	1.6±1.2	2.1±0.6	0.8±0.7	0.3±1.0	1.4±0.4	

1) 伊藤(1994)を基に判別、成長期:成長、成熟前期:成前、成熟後期:成後、放出期:放、休止期:休とし、それぞれの数値は該当する観察個体数を示す

2) ?:生殖巣を持たない個体(数値は個体数)

3) 消化管重量指数=消化管重量/殻重量×100

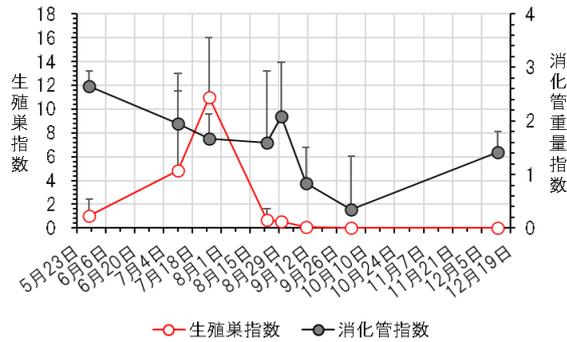


図2 在来個体の生殖巣重量指数と消化管重量指数の経時変化

表4 成熟度に基づく生活環と雌雄別の行動差

生活環 <sup>1)</sup>	雌雄 <sup>2)</sup>	個体数	分散範囲(m)	移動速度(m/日)	有意差 <sup>3,4)</sup>
成熟前期	♀	3	0~63.4	0~4.2	P>0.05 <sup>3)</sup>
	♂	4	0~18.0	0~13	
成熟後期	♀	1	51.2	3.7	P>0.05 <sup>4)</sup>
	♂	3	43.6~64.3	2.9~4.3	
	?	2	40.1~51.6	2.9~3.4	
産卵期	♀	6	0~9.6	0~0.7	P>0.05 <sup>4)</sup>
	♂	6	0~5.8	0~0.8	
	?	8	0~28.3	0~1.9	

1) 生殖巣を持たない個体(?)は、同時期に採取された個体の成熟度に振り分けた

2) ?: 生殖巣を持っていなかった個体

3) Mann-Whitney検定

4) Kruskal-Wallis検定

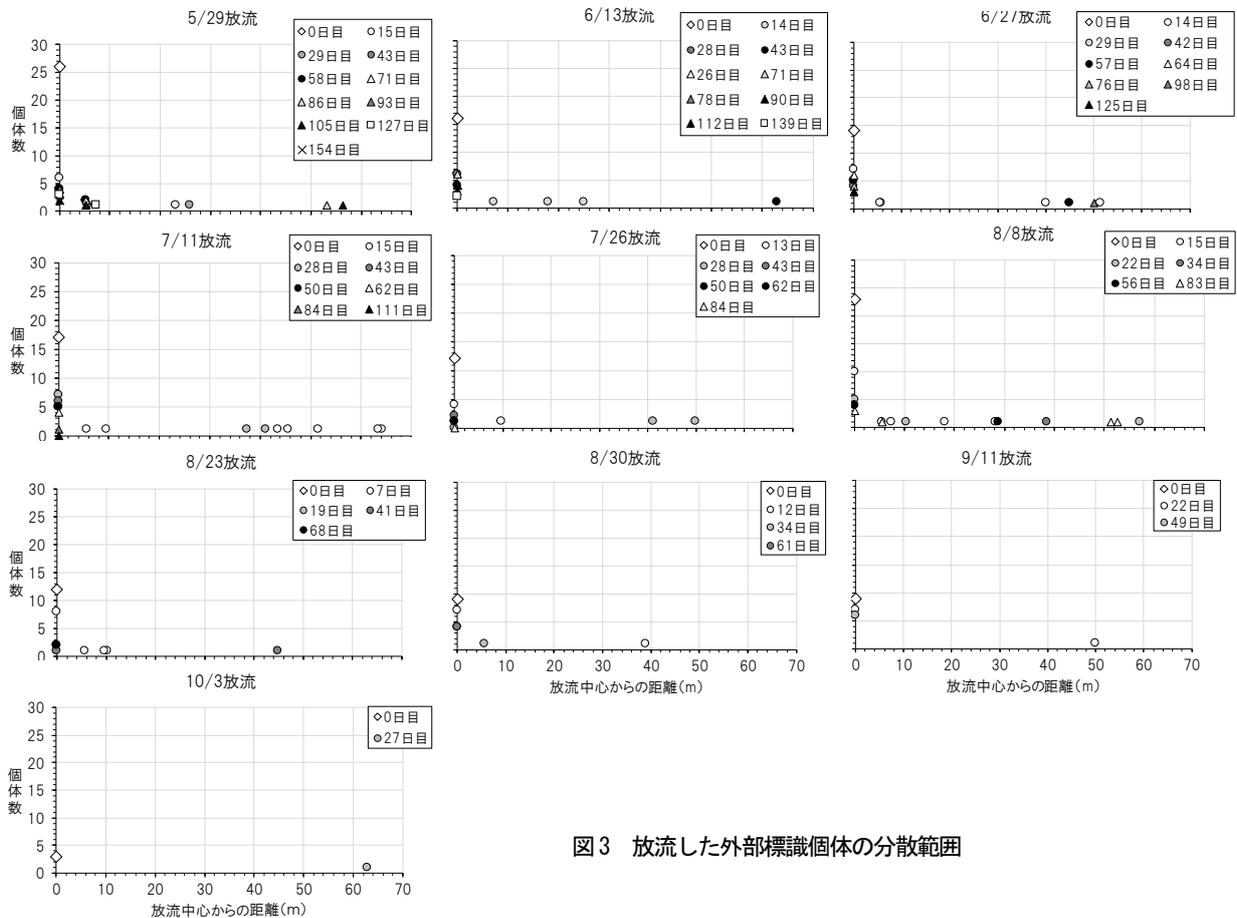


図3 放流した外部標識個体の分散範囲

表5 放流群ごとの最大移動速度と分散範囲

生活環	成熟前期				産卵期				夏眠期		
	放流日	5月29日	6月13日	6月27日	7月11日	7月26日	8月8日	8月23日	8月30日	9月11日	10月3日
最大移動速度(m/日)		1.9	1.8	3.7	4.3	1.8	2.6	1.5	3.2	2.3	2.3
最大移動距離(m)		56.4	62.8	49.9	64.3	49.9	57.1	44.8	38.9	49.9	62.8
移動日数 <sup>1)</sup>		105	43	98	15	28	22	41	12	22	27

1) 放流区からの最も移動した個体を確認したときの放流後日数

各調査日の放流区内の生物量と個体数を表6に示した。また、放流区内の個体数または生物量と残留数の関係を図4に

示した。放流区内の残留数は、生物量よりも放流区内の個体数に影響を受けていた。

表6 放流区内の生物量と個体数 (在来個体含む)

生活環	成熟前期				産卵期				夏眠期		
	調査日	5月29日	6月13日	6月27日	7月11日	7月26日	8月8日	8月23日	8月30日	9月11日	10月3日
生物量(g) <sup>1)</sup>	8,416	3,751	5,207	6,492	6,438	8,913	5,785	7,229	5,188	5,348	4,582
個体数 <sup>2)</sup>	39	21	30	42	37	48	50	52	50	50	40
放流個体の 残留数 <sup>3)</sup>	—	7	10	22	16	22	27	32	26	26	21

1) 放流区内の生物量

2) 総個体数

3) 標識個体の残留数

放流区内のマナマコの生物量を、1 m<sup>2</sup>あたりに換算して図5に示した。放流区に残留していた生物量は、5月29日～6月27日の成熟前期・後期は2 kg/m<sup>2</sup>程度であったが、産卵期直前の7月11日以降は4 kg/m<sup>2</sup>～6 kg/m<sup>2</sup>程度に増加した。

(イ) 新配石での試験

No. 5区とNo. 8区に放流した標識装着個体の分散範囲を、放流群ごとに図6に示した。12月13日に放流した個体は放流区からは移動しなかったため、この図から除いた。1月14日に放流した個体がNo. 5区に放流した1個体が12.7 m, No. 8区に放流した1個体が40.5 m放流区から離れたほかは、10 m以内の分散範囲で1～2個体程度の移動のみだった。

表7に放流群ごとの最大移動速度と移動距離を示した。分散範囲は成熟前期から夏眠期にかけて行った旧配石時に比べ狭く、移動速度も小さかった。

表8に放流区内の生物量と個体数を示した。また、放流区の生物量を1 m<sup>2</sup>あたりに換算して図7に示した。2月に放流区に残留していたマナマコの生物量は3段組のNo. 5区で1 m<sup>2</sup>あたり14 kg前後、2段組のNo. 8区で4.5 kgであった。

試験地とした港湾(5,984 m<sup>2</sup>)は、防波堤縁辺部を除いて、砂が8割を占める底質である(令和2年度 函館水産試験場事業報告書参照)。放流した個体を含め、追跡調査時にこうした砂地の上で確認した個体はない。一方、転石を設置した試験区では、表6および表8に示したマナマコが残留した。未・低利用港湾を利・活用するために転石は重要な要件となる。

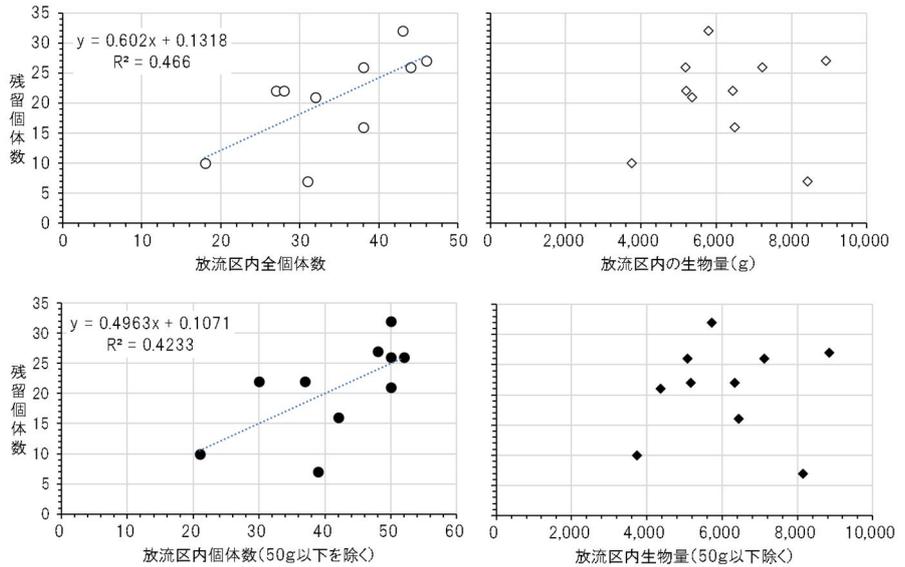


図4 放流区内の密度・生物量と残留数の関係

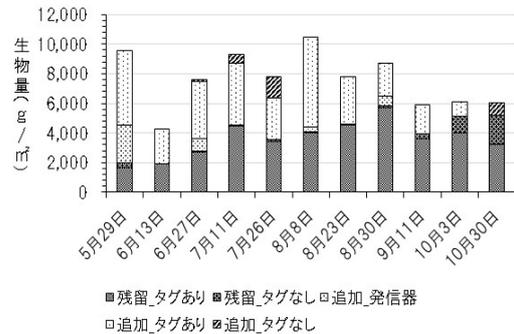


図5 放流区の生物量

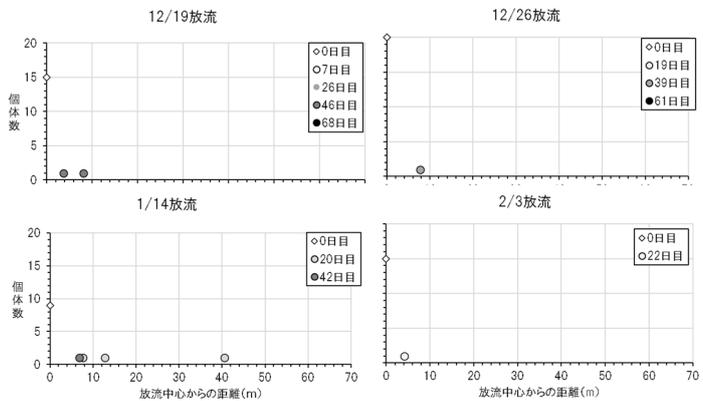


図6 放流した外部標識した個体の分散範囲

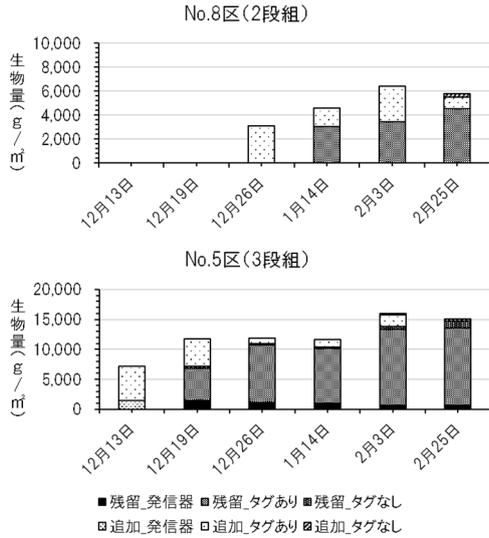


図7 放流区の生物量

表7 放流群ごとの最大移動速度と分散範囲

放流区	放流日	12月13日	12月19日	12月26日	1月14日	2月3日
No.5	最大移動速度(m/日)	0.00	0.18	0.20	0.64	0.00
	最大移動距離(m)	0.00	8.15	7.67	12.73	0.00
	移動日数 <sup>1)</sup>		46	39	20	
No.8	最大移動速度(m/日)			0.00	2.03	0.19
	最大移動距離(m)			0.00	40.57	4.19
	移動日数 <sup>1)</sup>				20	22

1)放流区からの最も移動した個体の放流後日数

表8 放流区内の生物量と個体数 (在来個体含む)

放流区	調査日	12月13日	12月19日	12月26日	1月14日	2月3日	2月25日
No.5	生物量(g) <sup>1)</sup>	3,597	5,861	5,958	5,799	7,980	7,542
	個体数 <sup>2)</sup>	24	49	49	51	76	81
	放流個体の残留数 <sup>3)</sup>	—	24	38	37	50	53
No.8	生物量(g) <sup>1)</sup>			2,195	3,216	4,502	4,041
	個体数 <sup>2)</sup>			14	19	24	24
	放流個体の残留数 <sup>3)</sup>			—	14	15	19

1) 放流区内の生物量

2) 総個体数

3) 標識個体の残留数

## 7. ホタテガイ等二枚貝類に関するモニタリング（経常研究）

### 7.1 貝毒プランクトンモニタリング調査

担当者 調査研究部 夏池真史・水上卓哉  
 協力機関 日高地区地区水産技術普及指導所  
 胆振地区水産技術普及指導所  
 渡島北部地区水産技術普及指導所  
 渡島地区水産技術普及指導所

#### (1) 目的

北海道全域における貝毒プランクトンの出現と貝毒発生傾向を把握して、二枚貝類等の計画的出荷をサポートすることを目的とする。

二枚貝類等の出荷規制については、北海道水産林務部の報告を用いた。規制は北海道独自の自粛規制と国による自主規制の2段階からなっている（表2）。

#### (2) 経過の概要

##### ア モニタリング調査

調査は北海道沿岸の18海域18定点で実施され、現地での採水、水温・塩分測定は、水産技術普及指導所、漁業協同組合および水産試験場が担当した。なお、2019年から噴火湾西部が噴火湾北西部・同南西部にそれぞれ細分化された。函館水産試験場は、太平洋中部（静内）、噴火湾東部（虻田）、噴火湾北西部（八雲）、噴火湾南西部（森）、噴火湾湾口部（鹿部）、津軽海峡（知内）の6海域6定点で麻痺性貝毒原因プランクトン *Alexandrium* 属および下痢性貝毒原因プランクトン *Dinophysis* 属の検鏡と結果の速報を担当した。各調査点の調査時期と回数は表1に示した。その他の定点における検鏡と結果の速報等は、中央水産試験場が担当した。

表2 二枚貝等の国内出荷規制基準値

貝毒の種類	規制区分	部位	規制基準値
麻痺性貝毒	自粛規制	可食部	3 MU/g
		中腸腺*	20 MU/g
下痢性貝毒	自主規制	可食部	4 MU/g
	自粛規制	可食部	0.08mgOA当量/kg
	自主規制	可食部	0.16mgOA当量/kg

\*:中腸腺による規制の対象種はホタテガイ

なお、ここでの *Alexandrium* 属は *Alexandrium tamarense* species complex（以下 At）と *A. ostenfeldii* のことを指す。また、冬季から初夏の噴火湾では At に含まれる有毒種 *A. catenella* が、秋季には At に含まれる有毒種 *A. pacificum* が出現することが明らかになっている（夏池ほか 2021, 2022）。

#### (3) 得られた結果

##### ア モニタリング調査

モニタリング調査の結果は「貝毒プランクトンモニタリング速報」として関係機関に電子メールで配信し、道総研函館水産試験場のホームページに公開した。また、詳細は「赤潮・特殊プランクトン予察調査報告書」として道総研中央水産試験場のホームページに公開されている。

表1 各調査点の調査時期と回数

海域	調査点	調査月											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
太平洋中部	静内	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
噴火湾東部	虻田	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
噴火湾北西部	八雲	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
噴火湾南西部	森	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
噴火湾湾口部	鹿部	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
津軽海峡	知内	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

#### 文献

夏池真史・金森 誠・菅原 玲・坂本節子. 2021. 北海道函館湾および噴火湾から単離された有毒渦鞭毛藻 *Alexandrium pacificum* の麻痺性貝毒成分組成ならびに水温、塩分、光強度に対する増殖特性. 日本プランクトン学会報 68: 1-9.

夏池 真史・金森 誠・前田高志・嶋田 宏・坂本節子. 2022. 函館湾および噴火湾における有毒渦鞭毛藻 *Alexandrium pacificum* および *A. catenella* の 2018 年から 2020 年の出現状況. 日本プランクトン学会報 69: 1-10.

## 8. ホッケの自主的資源管理を推進する新規加入量推定手法の高度化（経常研究）

担当者 調査研究部 木村俊介  
共同研究機関 中央水産試験場, 釧路水産試験場,  
稚内水産試験場, 栽培水産試験場  
協力機関 北海道大学

### (1) 目的

ホッケ道北系群0歳魚(稚魚期, 若魚期, 未成魚期)の分布量, 海洋環境及び生物学的特徴を把握し, 年級群豊度を決定する要因の仮説を立てる。また, 飼育実験により年級群豊度決定要因の仮説立案に必要な初期生残条件を明らかにする。さらに年級群豊度を推定する統計モデルを構築することにより, 漁期前に高精度な加入量予報の発信を実現し, 漁業者が取り組む自主的資源管理を支援する。

### (2) 経過の概要

#### ア 0歳魚の生物学的特徴および分布量と海洋環境との関係把握

本項目については稚内水試調査研究部主体で実施しているため, 当該水試の事業報告書を参照のこと。

#### イ 年級群豊度決定要因の検討

若魚期の解析については中央水試資源管理部主体で実施しているため, 当該水試の事業報告書を参照のこと。

稚魚については, 2023年の2月及び4月に試験調査線北洋丸で採集した個体に加えて, 2022年4月に採集した個体の解析を行った。採集した仔稚魚の体長を測定した後, 扁平石を取り出してスライドグラス上でエポキシ樹脂に包埋し, ラッピングフィルム(9 $\mu$ m)を用いて核が露出するまで研磨した。研磨した扁平石は日周輪解析装置(ラトックシステムエンジニアリング社)を用いて, 孵化後約7日で形成されるチェック(Marannu et al., 2017)以降の輪紋数及び輪紋幅の計測を行った。観察には60倍または100倍の対物レンズを使用した。

輪紋数から推定した日齢と採集日から孵化日を求めた。耳石半径と体長には直線関係が見られたため(図1), 先行研究をもとに孵化時体長を10.3mmとしてBiological Intercept法により採集時から孵化時までの各日齢の体長を逆算した。また, 稚魚の経験水温として採集場所に対応した場所の日別海面水温を気象庁

が公開している北海道沿岸域の海面水温情報([https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/db/kaikyo/series/engan/engan\\_SP.html](https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/db/kaikyo/series/engan/engan_SP.html))から取得した。上記の手法で推定した孵化日や逆算体長を年・海域間で比較した。

#### ウ 低水温飼育下での最適な生残条件の検討

本項目については栽培水試栽培技術部において実施しているため, 当該水試の事業報告書を参照のこと。

#### エ 新規加入量推定手法の高度化

本項目については中央水試資源管理部主体で実施しているため, 当該水試の事業報告書を参照のこと。

### (3) 得られた結果

#### ア 0歳魚の生物学的特徴および分布量と海洋環境との関係把握

本項目については稚内水試調査研究部主体で実施しているため, 当該水試の事業報告書を参照のこと。

#### イ 年級群豊度決定要因の検討

若魚期の分析については中央水試資源管理部主体で実施しているため, 当該水試の事業報告書を参照のこと。

稚魚の採集尾数は2月と4月いずれも2022年よりも2023年で多かった(図1)。また, 2023年4月には日本海側よりもオホーツク海側で多く採集された。2月に採集された個体では体長10-15mmが多く, 4月に採集された個体では日本海側では20mm台が中心だったのに対し, オホーツク海側では15-20mm台が中心であった(図2)。

日周輪から推定した孵化日組成は2月に採集された個体では1月が中心, 4月に採集された個体では1月から2月にふ化した個体が多く海域間で大きな差はみられなかった(図3)。2月に採集された個体の逆算体長平均値は17日齢頃までは海域間で差はなく, それ以降では道北日本海の方がやや高成長であった(図4)。4月に採集された個体の逆算体長平均値は海域による差がみられ, 道央日本海, 道北日本海, オホーツク海

の順に成長が良かった(図5)。海域によって表面水温が異なっていたことから(図6)、この成長差は稚魚が生息していた海域の水温の違いが影響したと考えられる。

ウ 低水温飼育下での最適な生残条件の検討

本項目については栽培水試栽培技術部において実施しているため、当該水試の事業報告書を参照のこと。

エ 新規加入量推定手法の高度化

本項目については中央水試資源管理部主体で実施しているため、当該水試の事業報告書を参照のこと。

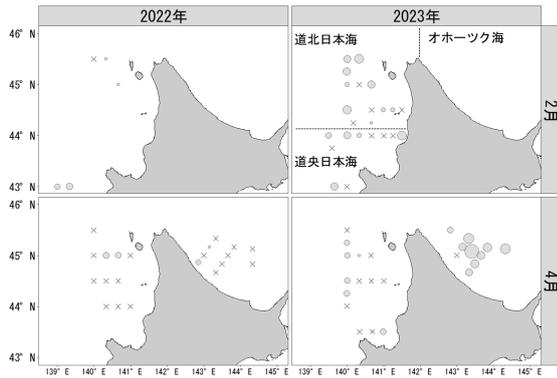


図1 試験調査船北洋丸によるホッケ稚魚採集調査結果

円の大きさは採集尾数に比例する

×は採集が無かった地点

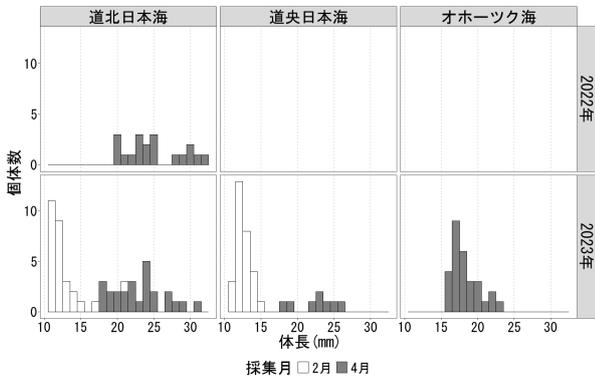


図2 日周輪解析に使用した個体の体長組成

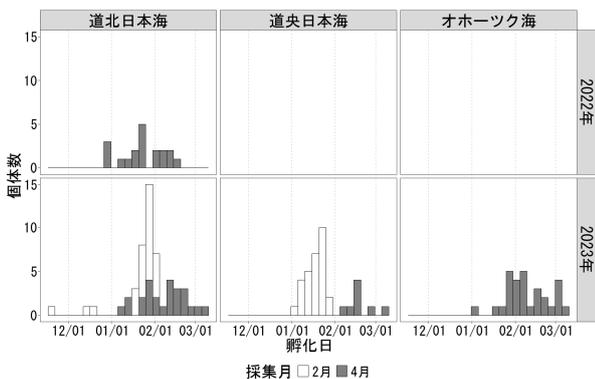


図3 推定された孵化日組成

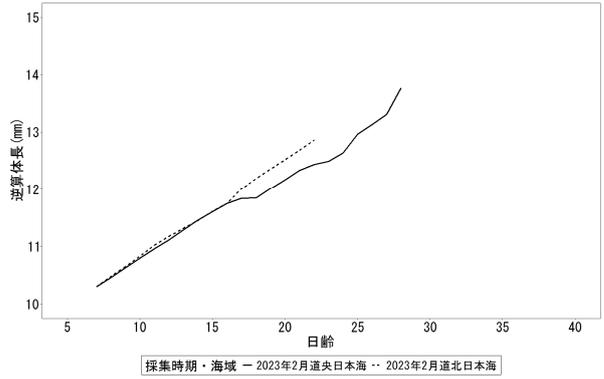


図4 2023年2月に採集された個体の逆算体長平均値サンプルが5個体以上の日齢まで表示

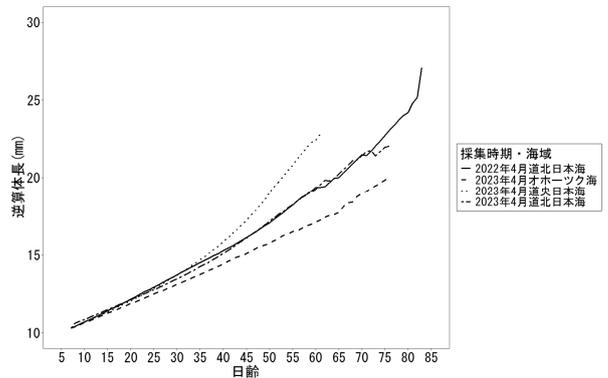


図5 2022年・2023年4月に採集された個体の逆算体長平均値

サンプルが5個体以上の日齢まで表示

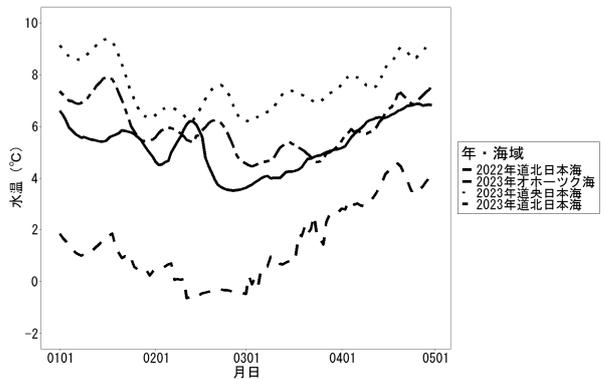


図6 2022年及び2023年の海面水温の推移

## 9. 水産資源調査・評価推進委託事業（公募型研究）

### 9.1 我が国周辺水産資源調査

担当者 調査研究部 板谷和彦，秋野秀樹，  
武藤卓志，鈴木祐太郎，  
木村俊介，藤岡 崇

#### (1) 目的

我が国周辺水域の水産資源は、漁業法改正により最大持続生産量MSYを実現できる資源水準を管理目標とすることになった。また、道の自主管理資源についても科学的な資源評価に基づく資源管理方針の策定が必要とされた。さらに、高度回遊性魚種や遡河性魚種などの国際水産資源では、国際交渉の場で我が国が適切な資源評価・管理を主導していくために、資源評価精度の向上が求められている。

本事業は水産庁が国立研究開発法人水産研究・教育機構および関係都道府県等に委託して実施する水産資源調査・評価推進委託事業であり、我が国周辺水域における主要水産資源（TAC対象種、資源評価対象種、都道府県の自主管理資源等）について、資源調査による科学的データを収集し資源評価を行う。

#### (2) 経過の概要

資源評価調査委託事業実施要領に基づいて、資源評価魚種、北海道の自主管理資源の魚種および国際資源であるクロマグロについて資源評価の基となるモニタリングデータを収集した。

##### ア 水産資源調査・評価

マイワシ、サバ類、カタクチイワシ、スルメイカ、スケトウダラ、ホッケ、ブリの漁業情報調査（主要港における漁獲量、漁獲努力量などの収集）および生物測定調査（主要港における漁獲物の生物測定、年齢査定など）を実施した。また、スケトウダラおよびスルメイカについては分布・資源量調査（調査船により分布量指標値を収集）を実施した。

##### イ 北海道資源管理協議会

北海道の自主管理資源であるアカガレイ、トヤマエビ、ハタハタ、ソウハチ、マガレイ、ケガニの漁業情報調査（主要港における漁獲量、漁獲努力量などの収集）および生物測定調査（主要港における漁獲物の生物測定、年齢査定など）を実施した。また、アカガレイについては分布・資源量調査（調査船により新規加入量指標値を収集）を実施した。

#### (3) 得られた結果

得られた結果は国立研究開発法人水産研究・教育機構の各水産研究所が主催する資源評価会議等に用いられ、資源評価結果は各水産研究所が作成した資源評価報告書として公表された。また、北海道資源管理協議会対象種については、調査結果による資源評価を基に道の資源管理方針が策定された。

##### ア 水産資源調査・評価

本事業で得られた結果は、FRESCOシステムに登録したほか、電子ファイルで水産資源研究所に提出した。

##### イ 北海道資源管理協議会

本事業で得られた結果は、道総研が実施する資源評価の基礎資料として活用した。また、北海道資源管理方針および協定の掲載魚種では、資源管理状況の検証、評価にも利用される。

## 9. 2 国際水産資源調査（クロマグロ）

担当者 調査研究部 藤岡 崇  
共同研究機関 中央水産試験場資源管理部

### (1) 目的

我が国周辺水域を含む中西部太平洋のクロマグロ資源の保存管理は、北太平洋まぐろ類国際科学委員会（ISC）の資源評価結果に基づき中西部太平洋まぐろ類委員会（WCPFC）で実施している。本事業は、クロマグロの資源評価と資源管理を行うための科学的データを収集することを目的とし、水産庁より委託を受けた国立研究開発法人水産研究・教育機構を代表機関として実施する。

### (2) 経過の概要

中央水産試験場と共同で北海道内の海域別漁獲量を集計し、渡島総合振興局管内の漁業協同組合（松前さくら漁協、福島吉岡漁協、戸井漁協および南かやべ漁協）については、日別、漁法別（定置網、釣り、延縄）、銘柄別（メジ・マグロ等）、製品別（ラウンド・セミドレス）の漁獲尾数と漁獲重量を集計した。

### (3) 得られた結果

北海道におけるクロマグロの漁獲量は、1988年までは1,000トンを超えていたが、1989年以降急速に減少し1990年代は200トン前後で推移した（図1）。2000年以降渡島管内での漁獲量が増加し、2005年には全道の漁獲量は837.1トンとなった。2006年以降は400トン前後で推移したが、2017年は渡島管内の漁獲量が急増して908.6トンとなった。2023年の全道の漁獲量は前年比1.06倍の401.8トンであった。2000年以降は2002年を除く全ての年で渡島管内の漁獲量が全道の8割以上を占めており、2024年は総漁獲量の85%に当る339.1トンが渡島管内での水揚げであった。

渡島管内の漁業協同組合（松前さくら漁協、福島吉岡漁協および戸井漁協）に水揚げされたクロマグロの魚体重組成（多くは鰓と内臓を除去したセミドレス状態で計量された値）を図2に示した。2024年に水揚げされたクロマグロの魚体重は、10kg台から280kg台で、50kg台が最も多く、次いで20kg台が多かった。2023年と比べると、30kg台の割合が28%から11%に大幅に減少し、50kg台が8%から20%に、20kg台が8%から19%に増加した。なお、TAC制度の小型魚、大型魚の区分では、セミドレス状態での計量で概ね

27kg以上の個体を大型魚として扱っている。また、図2には他府県所属の船により漁獲された個体も含まれている。

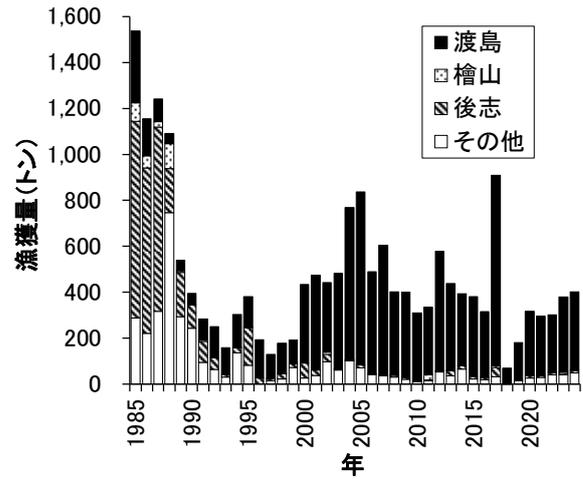


図1 北海道におけるクロマグロ漁獲量の推移

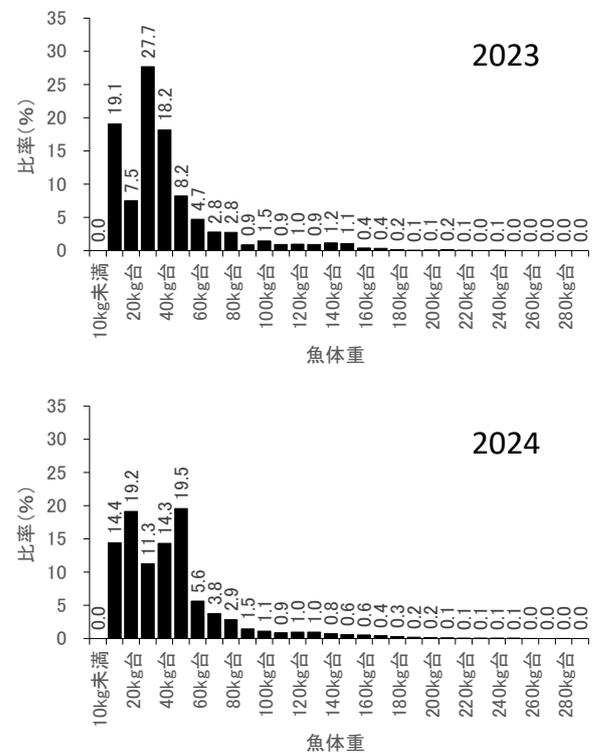


図2 渡島管内の漁業協同組合（松前さくら漁協、福島吉岡漁協および戸井漁協）で水揚げされたクロマグロの魚体重組成

## 10. 水産資源調査・評価推進事業（資源量推定等高精度化推進事業） （公募型研究）

担当者 調査研究部 鈴木 祐太郎  
 共同研究機関 中央水産試験場資源管理部  
 稚内水産試験場調査研究部  
 水産研究・教育機構 水産資源研究所

### (1) 目的

スケトウダラ日本海北部系群について資源が増減する主な要因である加入量変動や漁模様を左右する産卵場形成のメカニズムを明らかにする。また、調査船調査結果や輸送モデルなどを用いて加入量の早期把握に有効な指標を得る。これらにより資源量推定等を高精度化し、漁業関係者との円滑な合意形成を図る。

### (2) 経過の概要

#### ア 産卵場形成に影響を及ぼす環境要因の探索

檜山海域において、すけとうだら延縄漁船で漁獲されたスケトウダラの成熟状況を調べた。また、試験調査船金星丸を用いて産卵前期（10月）と産卵直前（12月）に計量魚探調査、海洋観測調査、着底トロール調査を実施し、収集したスケトウダラの分布状況や環境データの整理を行った。

#### イ その他

解析結果については、本系群の取りまとめ機関である稚内水産試験場と共同研究機関である中央水産試験場および水産研究・教育機構に提供した。

### (3) 得られた結果

#### ア 産卵場形成に影響を及ぼす環境要因の探索

檜山海域で漁獲されたスケトウダラ（雌）の1月中下旬の成熟状況を見ると、1989～2004年までは概ね3～5割が産卵個体（放卵中、放卵後）であったが、2005年以降はその割合が低くなっていた（図1）。特に、2007年以降は産卵個体がほとんど出現しておらず、近年は産卵期が遅れる傾向が見られた。

金星丸を用いて10月および12月に実施したスケトウダラ調査の結果については、本事業報告書の「2. 1. 2 スケトウダラ（道西日本海檜山海域）」を参照。

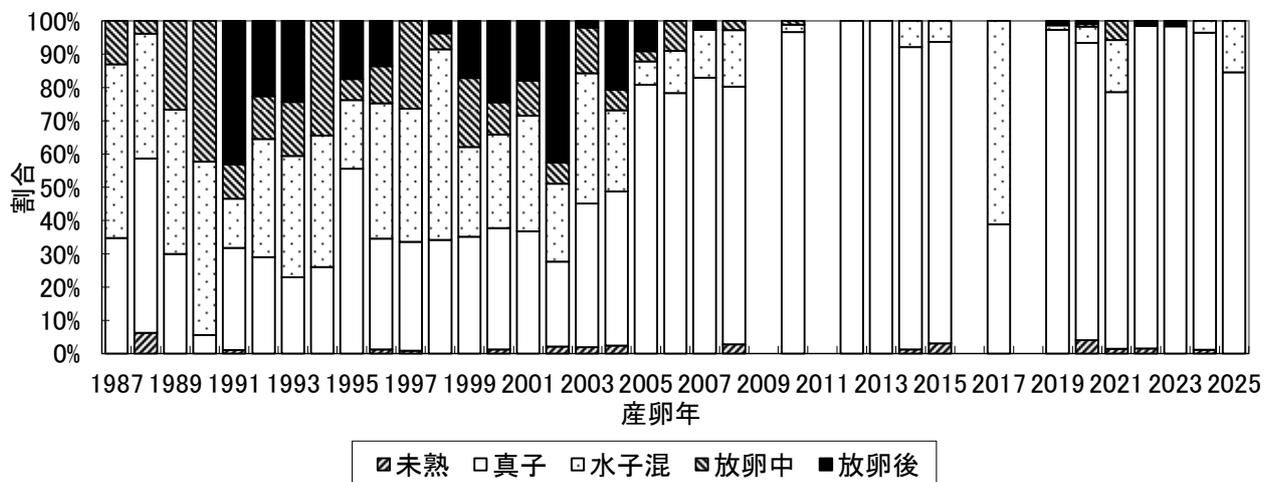


図1 檜山海域で漁獲されたスケトウダラ卵の成熟割合の推移（1月中下旬）

2009, 2011, 2016, 2018年はデータ無し

## 11. 有害生物（大型クラゲ）出現情報収集・解析及び情報提供委託事業（公募型研究）

担当者 調査研究部 鈴木祐太郎  
 共同研究機関 中央水産試験場資源管理部

### (1) 目的

全国的な大型クラゲ動態調査に協力して、その出現情報を迅速に把握し、これを漁業者などに提供・広報する。このことによって、今後の出現予測や被害防止のための施策に役立てるとともに、操業の効率化と漁獲対象資源の効率的利用に資する。

### (2) 経過の概要

#### ア 沿岸定点での目視調査

2024年9月から12月まで、松前町白神地区の底建網漁業者から大型クラゲ（主にエチゼンクラゲ）の入網情報を得た（図1）。調査方法は、漁場への行き帰りや操業時に大型クラゲの大きさや数量等を漁業者に記録してもらい、定期的に送られてくる入網情報を（社）漁業情報サービスセンター（以下、JAFIC）へ送付した。

#### イ 調査船による目視調査

2024年9月から12月まで、当场試験調査船金星丸がCTD観測を行った地点で大型クラゲの目視調査を行った。調査は、太平洋～津軽海峡（襟裳岬～函館市）の170点、道西日本海（福島町～積丹岬）の42点、合計212点で実施した。調査結果は、適宜JAFICや関係者へメールで送信した。

#### ウ 成果の広報

本事業の結果は、他地区の結果とあわせてJAFICおよび北海道水産林務部水産振興課のHPで公表した。

### (3) 得られた結果

#### ア 沿岸定点における目視調査

調査を実施した松前地区では、9月下旬に2個体の大型クラゲが目視された（表1）。2022年および2023年には調査期間中に目視されておらず、3年ぶりの発見となった。

#### イ 調査船による目視調査

調査船による沖合域での目視調査では、2022年は1個体の大型クラゲが目視されたが、2024年は前年と同様目視されなかった（表2）。

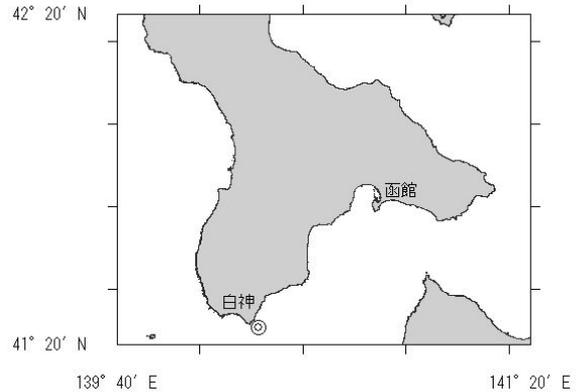


図1 沿岸定点の位置（◎：調査定点）

表1 沿岸定点における大型クラゲの目視数

調査期間		松前
9月	上旬	0
	中旬	0
	下旬	2
10月	上旬	0
	中旬	0
	下旬	0
11月	上旬	0
	中旬	0
	下旬	0
12月	上旬	0
	中旬	0
	下旬	0

表2 調査船による大型クラゲ目視調査結果

調査期間	海域	目視数
2024/8/28-9/4	道南太平洋	0
2024/9/9-9/10	噴火湾	0
2024/9/26-9/29	道西日本海	0
2024/9/29-9/30	道南太平洋	0
2024/10/16-10/25	道西日本海	0
2024/11/2-11/6	太平洋・津軽海峡	0
2024/11/12-11/16	道南太平洋	0
2024/12/1-12/6	道南太平洋	0
2024/12	道南日本海	0

調査点数 太平洋～津軽海峡：170点、道西日本海：42点

## 12. 有害生物(ザラボヤ)出現情報収集・解析及び情報提供事業(公募型研究)

担当者 調査研究部 水上卓哉・夏池真史  
協力機関 渡島北部地区水産技術普及指導所・  
胆振地区水産技術普及指導所

### (1) 目的

噴火湾では2008年以降、北大西洋原産の外来種ヨーロッパザラボヤ *Ascidrella aspersa* (Müller, 1776) が垂下養殖ホタテガイに大量付着し、問題となっている。このホヤは大型で成長が早く、しかも群棲するため、ホタテガイ1枚当たりの付着重量が1 kgに達することもある。ヨーロッパザラボヤの大量付着は本養成時における施設管理経費の増大、水揚げ時における作業効率の低下とホタテガイ脱落による損失、出荷時における付着物処理費の増大をもたらし、ホタテガイ養殖漁業に深刻な影響を及ぼす。そのため、噴火湾ではヨーロッパザラボヤによる漁業被害軽減対策として、生産者による秋の付着物除去作業(洋上駆除)が広く行われている。本委託事業では、ヨーロッパザラボヤの生態に応じた付着物除去作業を漁業関係者等が連携して効果的・効率的に実施するため、モニタリングによってヨーロッパザラボヤの出現情報を収集及び解析し、構築されているネットワークを通じて漁業関係者等に情報提供するとともに、その生産低減防止効果の評価を実施する。

### (2) 経過の概要

#### ア ヨーロッパザラボヤ付着状況調査および情報配信

##### (ア) ヨーロッパザラボヤ付着状況調査

2024年6月～2025年1月に、毎月、ホタテガイに付着したヨーロッパザラボヤの調査を行った。八雲沖3マイル定点付近に垂下された本養成ホタテガイを買い上げ、養殖ローブの上部、中部および下部から養殖ホタテガイを採取した。採取数は、2024年6月～11月が各5枚(計15枚)、2024年12月及び2025年1月が各3枚(計9枚)である。調査の対象としたホタテガイは2024年春の耳吊り貝(2023年種苗)である。採取したホタテガイは、船上で1枚ずつチェック付きビニール袋に分け入れ、試験場に持ち帰った。持ち帰ったホタテガイは、肉眼および実体顕微鏡を用いて観察を行い、殻上に付着するヨーロッパザラボヤおよびその他付着物を取り外し、それぞれホタテガイ1枚あたりの付着重量の測定を行った。付着重量の測定後、ヨーロッパザラボヤについては、全個体の体長(体軸の前後方向の長さ)を測定した。なお、調査地区では漁業者が秋に付着物除去を行っているが、本調

査では付着物を除去していないホタテガイのみを調査対象とした。

### (イ) 情報配信

(ア)の調査結果については、漁業関係者間で情報共有を図るため、ホヤ類調査結果速報として各地区水産技術普及指導所を介して、噴火湾海域の関係漁協に配信するとともに、函館水産試験場のHP上で公表した。

### イ ホタテガイへの影響

ヨーロッパザラボヤの付着の影響を評価するため、2024年12月および2025年1月の調査において、付着物を除去した耳吊り連と除去していない耳吊り連(約13 m)を引き揚げ、それぞれ上部、中部および下部から各10個体を採取し(以下、除去貝、未除去貝とする)、殻高、殻長、殻付重量、軟体部重量、閉殻筋(貝柱)重量、中腸腺重量、生殖巣重量を測定した。得られた結果はウェルチのt検定により、各測定項目の平均値の差を検定した。

### (3) 得られた結果

#### ア ヨーロッパザラボヤ付着状況調査および情報配信

##### (ア) ヨーロッパザラボヤ付着状況調査

ヨーロッパザラボヤのホタテガイ上の付着個体数は、2010～2023年の平均値(以下、平年値)と比較すると、6、7月を除いて平年値を大きく下回った(図1)。付着個体数は6月から7月にかけて増加した後、9月まで横ばいであり、平年のように8月のピークがみられなかった。その後、付着個体数は9月から11月にかけて減少し、出荷時期の1月は0.2個体/枚と過去最低であった。5 mm未満の稚ボヤは7月に最も多くみられたが、8月以降はほとんど確認されなかったことから、6～7月が付着盛期であったと考えられた。平均体長は平年と比べて8、9月が平年よりも3～4 mm大きかったが、11月以降は平年よりも小さく、平年のような伸長上昇がみられなかった(図2)。また、1月の平均体長は8.5 mmと過去最低であった。平年よりも体長が著しく小さかった原因としては、未除去貝ではイガイ類の付着が著しく、ヨーロッパザラボヤがイガイ類に覆われている様子も確認され、餌の競合

によりヨーロッパザラボヤの成長が阻害された可能性も一因と考えられる。あるいは、大型のヨーロッパザラボヤが死亡・脱落したことも考えられる。付着重量は6月から7月に増重したが、その後ほぼ横ばいで推移し、9月から10月にかけて減少し、平年のように9月以降の急激な増重がみられなかった(図3)。1月の平均重量は0.2g/枚と調査開始以来最低であった。

(イ) 情報配信

(ア) で得られた調査結果は、6月～11月に令和6年度ホヤ類調査結果速報 No. 1～6 として、渡島北部地区水産技術普及指導所、胆振地区水産技術普及指導所に情報配信した。各漁協に対しては、両指導所から情報が配信された。また、速報は函館水産試験場のHPで随時公表した(<https://www.hro.or.jp/fisheries/research/hakodate/research-study/reaserch-result/tpc05300000006h9.html>)。さらに、2022年度から噴火湾海洋観測システムを運営している噴火湾ホタテガイ生産振興協議会に依頼し、観測システムHP(ログイン設定により関係者のみ閲覧可能)にリンク作成を依頼し、生産者がブイの観測結果をチェックする際に同時に確認することができるようにした。情報配信した内容については、業界紙に計6回掲載され、漁業関係者への情報周知が促進された。

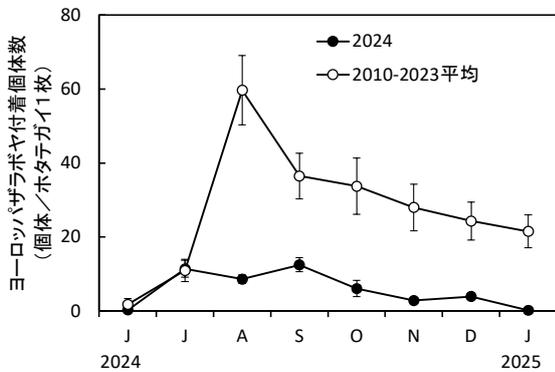


図1 噴火湾八雲調査点におけるヨーロッパザラボヤ付着個体数の季節変化(縦棒は標準誤差)

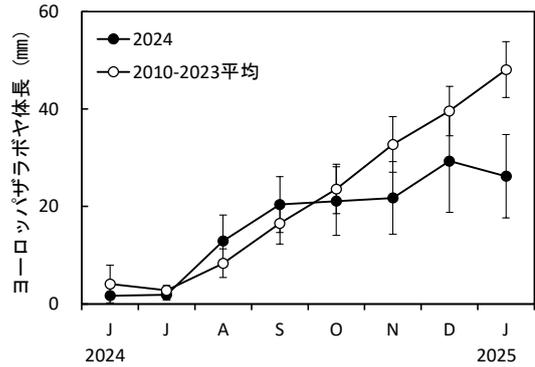


図2 噴火湾八雲調査点におけるヨーロッパザラボ平均体長の季節変化(縦棒は標準偏差)

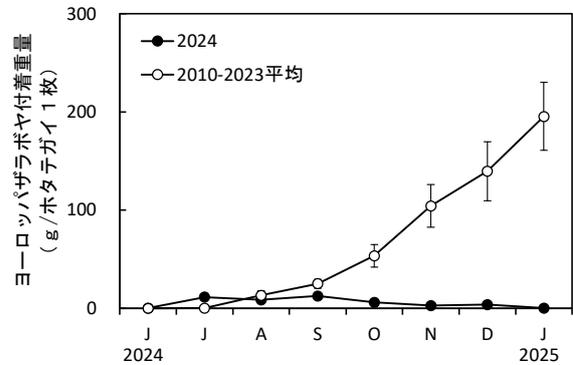


図3 噴火湾八雲調査点におけるヨーロッパザラボヤ付着重量の季節変化(縦棒は標準誤差)

イ ホタテガイへの影響

除去貝と未除去貝の各部位の大きさを比較したところ、12, 1月ともに全ての測定項目で除去貝が未除去貝を上回り、有意差が認められた(表1, 2)。1月調査での除去貝と未除去貝の各部位の大きさの比率(未除去貝/除去貝)は、殻高・殻長では90%、軟体部、閉殻筋、中腸腺では59~77%、生殖巣では42%であり、特に生殖巣で顕著な差がみられた。未除去貝の生殖巣重量が軽いことは、産卵量の減少や質の低下が懸念されるため、除去を行わない場合、採苗不良を助長する恐れがあるため、引き続き、除去作業を続けることが望ましい。

今年度のヨーロッパザラボヤの付着量は過去最低であった(図3)。しかしながら、各部位の重量は除去貝と未除去貝で大きな差が生じた。ヨーロッパザラボヤの付着に加えて、他の付着物(特にイガイ類)が貝の育成に悪影響を与えた可能性がある。

表1 除去貝と未除去貝の調査結果(12月)

	A: 除去貝 (平均値±標準偏差)	B: 未除去貝 (平均値±標準偏差)	比率 (B/A)
殻高 (mm)	87.7 ± 4.8	83.7 ± 5.2 **	95.4%
殻長 (mm)	89.6 ± 5.7	85.6 ± 5.5 **	95.6%
殻付重量 (g)	71.8 ± 10.2	59.9 ± 10.7 **	83.4%
軟体部重量 (g)	27.8 ± 4.2	20.2 ± 5.6 **	72.8%
閉殻筋重量 (g)	10.3 ± 2.0	6.8 ± 2.7 **	65.9%
中腸腺重量 (g)	2.6 ± 0.4	1.7 ± 0.6 **	63.0%
生殖巣重量 (g)	2.0 ± 0.6	1.2 ± 0.5 **	59.4%

\*, \*\*は除去貝と未除去貝の平均値に統計的な差があることを示す (t検定 \*: p<0.05, \*\*: p<0.01)。

表2 除去貝と未除去貝の調査結果(1月)

	A: 除去貝 (平均値±標準偏差)	B: 未除去貝 (平均値±標準偏差)	比率 (B/A)
殻高 (mm)	95.3 ± 4.7	86.2 ± 6.2 **	90.4%
殻長 (mm)	96.2 ± 5.9	87.0 ± 6.2 **	90.4%
殻付重量 (g)	81.3 ± 12.4	62.6 ± 13.2 **	77.0%
軟体部重量 (g)	32.7 ± 5.5	20.2 ± 6.4 **	61.8%
閉殻筋重量 (g)	10.0 ± 2.1	5.8 ± 2.3 **	58.5%
中腸腺重量 (g)	3.0 ± 0.4	1.7 ± 0.6 **	56.9%
生殖巣重量 (g)	4.0 ± 1.2	1.7 ± 0.9 **	41.5%

\*, \*\*は除去貝と未除去貝の平均値に統計的な差があることを示す (t検定 \*: p<0.05, \*\*: p<0.01)。

### 13. 漁場環境改善緊急対策事業（公募型研究）

担当者 調査研究部 板谷和彦, 秋野秀樹,

藤岡 崇, 木村俊介, 鈴木祐太郎

共同実施機関 中央水産試験場, 釧路水産試験場, さけます内水面水産試験場, 栽培水産試験場, 水産研究・教育機構（水産技術研究所, 水産資源研究所）, 北海道水産林務部

#### (1) 目的

令和3年9月に道東太平洋海域で発生し、地域を担う沿岸漁業に壊滅的な打撃をもたらした赤潮について、発生メカニズムの推定とシナリオ検討による予察手法の推定を行うとともに、漁業被害軽減に向けた注意・警戒基準について検討する。

#### (2) 経過の概要

函館水試では、試験調査船金星丸を用いて8月および10月定期海洋観測時に海洋観測および採水調査を実施し、試料は海洋環境Gにて分析に供した。

#### (3) 得られた結果

令和6年7月28～8月1日および9月29～10月1日に行われた定期海洋観測時にCTD海洋観測を24点、赤潮採水を3点で行った（表1, 図1）。

表1 赤潮調査点

St.	緯度	経度	CTD	赤潮
D01	42° 20.00'	140° 35.00'	●	
D02	42° 10.80'	140° 46.80'	●	
D03	42° 05.00'	141° 00.00'	●	
D11	42° 20.00'	141° 20.00'	○	
D12	42° 20.00'	141° 40.00'	○	
D13	42° 20.00'	142° 00.00'	○	
D21	42° 00.00'	141° 20.00'	○	
D24	42° 00.00'	142° 20.00'	○	○
D25	42° 00.00'	142° 40.00'	○	○
D26	42° 00.00'	143° 00.00'	○	○
D31	41° 40.00'	141° 20.00'	○	
D33	41° 40.00'	142° 00.00'	○	
D34	41° 40.00'	142° 20.00'	○	
D35	41° 40.00'	142° 40.00'	○	
D36	41° 40.00'	143° 00.00'	○	
D41	41° 30.00'	141° 20.00'	○	
D42	41° 20.00'	141° 40.00'	○	
DH01	41° 40.00'	140° 40.00'	○	
DH02	41° 50.00'	141° 20.00'	○	
DH03	41° 58.00'	141° 00.00'	●	
DH04	42° 15.00'	141° 00.00'	●	
DH05	42° 10.00'	141° 20.00'	○	
DH06	41° 50.00'	143° 00.00'	○	
DH07	41° 30.00'	143° 00.00'	○	

●：8月定期は噴火湾環境調査点を代用

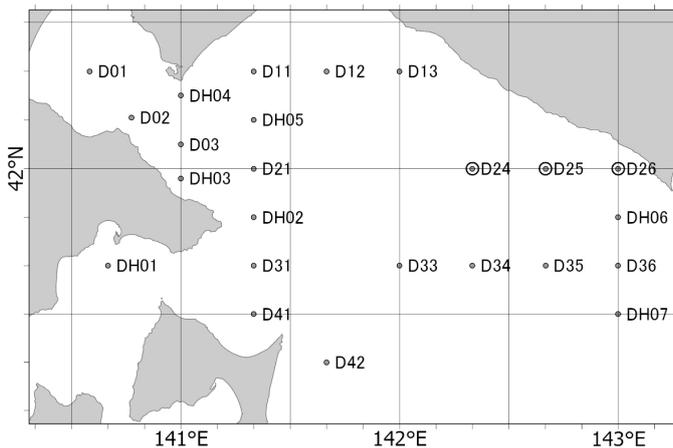


図1 赤潮調査点（●：海洋観測、○：赤潮採水）

## 14. 養殖ホタテガイ生産安定化試験(受託研究)

担当者 調査研究部 夏池真史・水上卓哉  
 共同研究機関 栽培水産試験場・北海道大学  
 協力機関 渡島地区水産技術普及指導所・  
 渡島北部地区水産技術普及指導所・  
 胆振地区水産技術普及指導所

### 14.1 夏季の海洋環境に関する基盤調査

#### (1) 目的

ホタテガイ養殖は天然採苗、無給餌飼育など生産システムの環境依存性が強い。そのため、採苗不良、へい死、貝毒による出荷規制など、環境の変化あるいは年変動に起因する生産不安定化要素を抱えている。噴火湾のホタテガイ養殖漁家の経営を安定化させるために、これらの要素に対応する試験研究の推進、拡充が強く求められている。そこで本研究では、ホタテガイ養殖の生産不安定化要素に対して、科学的な根拠をもった適切な対策の推進あるいは現場での対応を支援することを目的とし、ホタテガイ稚貝の成育への関与が大きいと考えられている1.夏季の海洋環境に関する基盤調査、2.浮遊幼生発生量調査の技術向上および浮遊幼生発生状況の基盤調査および3.麻痺性貝毒原因プランクトンの出荷盛期における出現状況調査を行う。

噴火湾のホタテガイ養殖は10万t・170億円(1991-2017年平均)を生産する道南海域の基幹漁業である。近年、中間育成中の稚貝(生後1年未満)の正常貝率低下(以下、稚貝成育不良)および耳吊り貝の生残低下により、生産量が4割以下に落ち込む年もあり、地域経済に深刻な影響をもたらしている。稚貝成育不良が記録されている年とそれ以外の年で夏季の環境を比較すると、成育不良年には「平均気温が低い」「日照時間が短い」「海面水温が低い」「水温躍層の発達が弱い」といった共通する特徴が認められることが指摘されている(金森2019)。そのため、夏季の環境条件が稚貝の成育不良に直接的あるいは間接的に関わっている可能性がある。また、近年の北海道沿岸では温暖化に伴う夏季の表層水温の異常な上昇(いわゆる海洋熱波)が頻発しており、冷水性生物であるホタテガイの成長への影響や有害赤潮プランクトンの出現などが懸念されている。

本調査の目的は噴火湾において夏季を中心とした沿岸環境調査を実施し、環境要因の時空間的な変動を明かとし、稚貝成育不良や成長不良の要因解明に向けた

基礎資料を得ることである

#### (2) 経過の概要

##### ア サンプルング

2024年7~9月に伊達、虻田、八雲、森沿岸の4地点で環境観測および採水を行った。環境観測は多項目水質計(RINKO-Profiler ASTD102, JFEアドバンテック株式会社)を用いて、水温、塩分および溶存酸素の鉛直分布を観測した。採水深度は八雲、森は深度0m, 10m, 20m, 30m、伊達と虻田は水深30m未満のため、深度0m, 10m, 20m, 25mとした。調査頻度は虻田、森で月2回、伊達、八雲で月1回とした。各地区の観測・採水は胆振地区および渡島北部地区の水産技術普及指導所の協力で行われた。

##### イ サンプル処理・分析

###### ア) クロロフィル a, 植物プランクトン分析

試水300mlをWhatman GF/Fフィルターでろ過し、フィルターをN-Nジメチルホルムアミドに浸漬して抽出したクロロフィルaをTrilogy蛍光光度計(Turner Designs社)により定量した。分析には酸添加法を用いた。試水500mlを濃縮後、倒立顕微鏡を用いて試水に含まれた植物プランクトンの外部形態の観察を行い、分類群別の密度を計測した。

###### イ) 栄養塩分析

試水10mlを冷凍保存し、オートアナライザーQuAAtro(Bran+Luebbe社)を用いて溶存態無機窒素(NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>), リン酸態リン(PO<sub>4</sub>), ケイ酸(SiO<sub>2</sub>)の各濃度を測定した。

#### (3) 得られた結果と考察

##### ア 水温、塩分、溶存酸素

7~9月各定点の水温、塩分、溶存酸素を表1, 2および3に示した。また、虻田と森の鉛直的な水温と塩分の変動を図1, 2に示した。水温20℃以上、塩分30未満(噴火湾ホタテガイ養殖の手引き他)、溶存酸素

5.7mg/L未満(持続的な養殖生産の確保を図るための基本方針)をホタテガイの生育環境として好ましくない基準とした。この場合、全地点の0m深の水温は7月後半に基準を超え、8月から9月前半に基準を大幅に上回る25℃前後に達した。また、全地点の10m深で8月から9月にかけて、基準を上回った。塩分は全ての地点で基準を下回らなかったが(表2)、溶存酸素は、八雲の9月後半の30m深のみ基準を下回った(表3)。

表1 各地点の水温(℃)。灰色の層は高水温(20℃以上)を示す。

定点	深度	7月前半	7月後半	8月前半	8月後半	9月前半	9月後半
伊達	0m	18.6	-	24.1	-	24.0	-
	10m	9.1	-	20.4	-	23.9	-
	20m	7.0	-	14.7	-	21.4	-
	25m	6.1	-	13.3	-	20.6	-
虻田	0m	18.0	24.2	25.7	24.9	24.9	20.6
	10m	11.0	21.0	22.2	23.6	22.2	20.6
	20m	8.1	16.6	17.4	22.0	18.6	19.5
	25m	7.5	14.1	15.0	20.6	16.0	18.7
八雲	0m	-	22.7	-	25.0	-	21.4
	10m	-	14.3	-	24.8	-	21.2
	20m	-	9.0	-	23.3	-	18.7
	30m	-	7.1	-	17.0	-	15.5
森	0m	18.9	23.2	25.1	25.0	24.6	23.0
	10m	13.5	12.8	23.0	24.3	24.3	23.0
	20m	7.9	9.8	15.9	21.2	19.5	19.7
	30m	6.4	8.0	10.5	14.9	15.5	16.1

表2 各地点の塩分

定点	深度	7月前半	7月後半	8月前半	8月後半	9月前半	9月後半
伊達	0m	32.21	-	33.02	-	32.43	-
	10m	32.87	-	33.16	-	32.82	-
	20m	32.92	-	33.73	-	33.29	-
	25m	32.93	-	33.86	-	33.39	-
虻田	0m	31.76	31.80	31.60	32.34	32.37	32.98
	10m	32.17	33.11	32.97	32.94	33.12	33.04
	20m	32.36	32.86	33.45	33.24	33.27	33.14
	25m	32.48	33.13	33.25	33.07	33.38	33.29
八雲	0m	-	31.32	-	31.52	-	32.83
	10m	-	32.77	-	32.64	-	32.90
	20m	-	32.82	-	33.27	-	33.49
	30m	-	33.04	-	33.16	-	33.56
森	0m	32.14	32.36	32.20	32.58	32.60	32.66
	10m	32.33	32.61	33.35	32.67	32.58	32.78
	20m	32.88	32.92	32.64	33.05	33.26	33.24
	30m	32.99	33.00	33.00	33.11	33.43	33.49

イ クロロフィル a, 植物プランクトン組成

7~9月各定点のクロロフィル a 濃度を表4に示した。クロロフィル a 濃度 0.50 μg/L未満(八雲, 2003~2018年, 7~9月, 水深5~15mの平均値 0.57 μg/Lを目安とした)を低いクロロフィル a 濃度の基準とした場合、全地点において7月に20m以深で基準を下回ることがみられた。また、8月後半から9月にかけて森の0~10m

深においてクロロフィル a 濃度が基準を下回った。一方で、7月後半の虻田の0~20m深や8月後半の八雲の0m深、8月後半の森の30m深などで、2 μg/Lを超える比較的高いクロロフィル a 濃度が見られた。分類群別(中心目珪藻, 羽状目珪藻, 渦鞭毛藻およびその他藻類)の植物プランクトン密度の組成を図3に示した。各地点ともに全体的に中心目珪藻の割合が高く、次に羽状目珪藻の割合が高かった。ただし、7月前半の虻田の10m深では渦鞭毛藻が最も高い割合を占めた。また、8月後半の森では、全水深で渦鞭毛藻の割合が最も高かった。2021年秋季に噴火湾において赤潮を形成したカレンシア・ミキモトイ (*Karenia mikimotoi*) は、2024年の噴火湾内に出現したが極めて低密度であった。2021年秋季に道東太平洋において大規模赤潮を形成したカレンシア・セリフォルミス (*Karenia selliformis*) は、2024年の噴火湾内では検出されなかった。

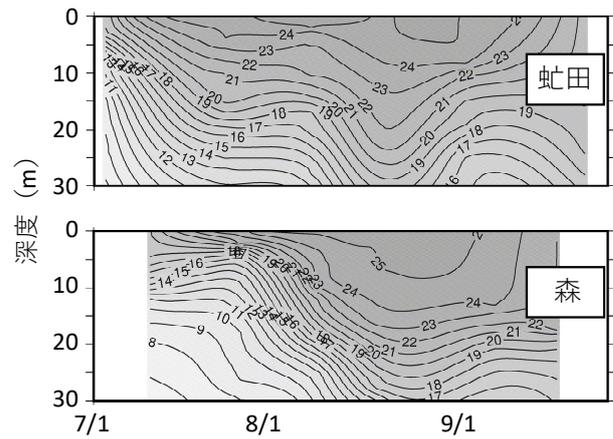


図1 虻田および森の水温の鉛直分の季節変化。等値線上の数値は水温を示す。

表3 各地点の溶存酸素。灰色の層は低酸素(5.7mg/L以下)を示す。

定点	深度	7月前半	7月後半	8月前半	8月後半	9月前半	9月後半
伊達	0m	8.7	-	7.4	-	7.1	-
	10m	10.3	-	8.1	-	7.1	-
	20m	9.6	-	8.2	-	7.5	-
	25m	9.6	-	7.7	-	7.5	-
虻田	0m	8.9	7.2	7.9	7.0	6.9	7.3
	10m	10.3	8.3	7.9	7.2	7.0	7.3
	20m	10.0	9.3	8.0	7.0	7.3	7.5
	30m	9.8	10.0	8.0	7.2	7.7	7.4
八雲	0m	-	8.2	-	6.3	-	6.9
	10m	-	8.9	-	6.8	-	6.9
	20m	-	8.9	-	7.1	-	6.3
	30m	-	6.8	-	7.6	-	4.3
森	0m	8.0	7.3	7.3	6.8	6.7	6.8
	10m	8.5	8.6	7.1	7.1	6.8	6.8
	20m	9.3	9.0	8.4	6.5	6.2	7.0
	30m	9.1	9.0	8.5	7.9	7.7	6.5

表4 各地点のクロロフィル a 濃度。灰色の層は低クロロフィル a 濃度 (0.5 μg/L 未満) を示す。

定点	深度	7月前半	7月後半	8月前半	8月後半	9月前半	9月後半
伊達	0m	1.44	-	0.99	-	0.87	-
	10m	0.99	-	0.49	-	0.72	-
	20m	0.27	-	2.28	-	0.68	-
	25m	1.19	-	1.68	-	1.07	-
虻田	0m	1.98	2.57	2.31	0.63	0.56	0.57
	10m	0.95	2.16	1.54	2.04	1.59	0.72
	20m	0.29	3.22	0.80	1.13	1.70	1.04
	25m	0.26	1.31	0.62	0.93	0.79	1.46
八雲	0m	-	1.47	-	3.63	-	0.67
	10m	-	1.18	-	1.75	-	1.26
	20m	-	1.28	-	1.28	-	0.77
	30m	-	0.33	-	0.79	-	0.65
森	0m	1.16	1.56	1.18	0.28	0.21	0.47
	10m	1.14	1.69	0.91	0.30	0.25	0.35
	20m	0.27	2.00	1.48	3.27	0.68	0.35
	30m	0.09	0.29	0.65	1.08	0.81	0.56

表5 各地点の溶存態無機窒素濃度(NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>の合計) (μM)。灰色の層は低濃度 (0.5 μM 未満) を示す。

定点	深度	7月前半	7月後半	8月前半	8月後半	9月前半	9月後半
伊達	0m	0.47	-	0.09	-	0.37	-
	10m	1.73	-	0.17	-	0.24	-
	20m	7.60	-	0.32	-	0.26	-
	25m	2.86	-	2.52	-	1.10	-
虻田	0m	0.09	0.85	0.11	0.20	0.10	0.10
	10m	1.09	0.91	0.10	0.21	0.14	0.12
	20m	3.98	1.76	0.79	0.54	1.99	0.17
	25m	4.84	2.36	1.54	1.02	3.15	1.13
八雲	0m	-	0.07	-	0.20	-	0.07
	10m	-	0.10	-	0.10	-	0.10
	20m	-	2.17	-	0.60	-	2.48
	30m	-	10.24	-	5.55	-	11.43
森	0m	0.27	0.22	0.11	0.12	0.18	0.27
	10m	0.61	0.43	0.08	0.16	0.13	0.28
	20m	3.15	1.31	0.21	0.17	1.34	0.38
	30m	4.17	4.44	1.11	0.18	1.35	3.85

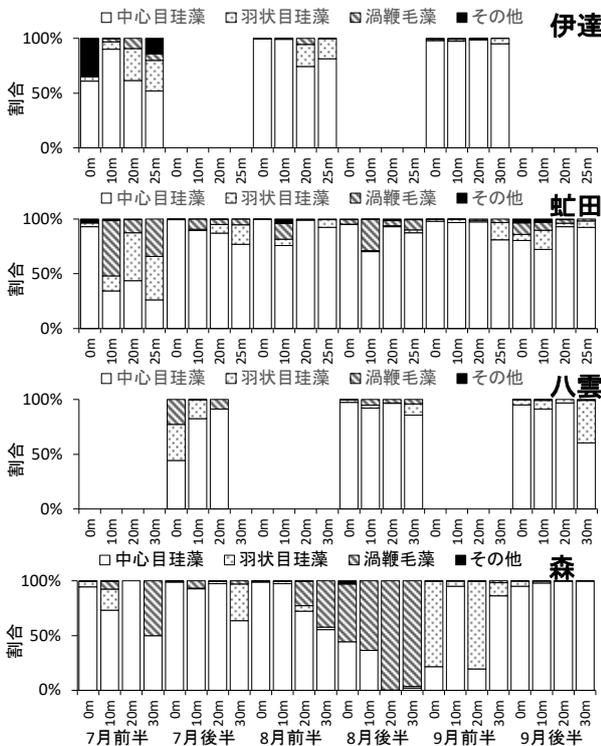


図3 各地点の植物プランクトン組成

ウ 栄養塩

7~9月各定点の栄養塩濃度を表5, 6 および7に示した。植物プランクトンの増殖制限要因となり得る基準を溶存態無機窒素 (NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>の合計) 0.5 μM 未満, リン酸態リン (PO<sub>4</sub>) 0.1 μM 未満, ケイ酸 (SiO<sub>2</sub>) 1.0 μM 未満とした場合, 溶存態無機窒素は調査期間を通して全地点で0~10 m層を中心に, 基準を下回る場合が多かった。次いで, 溶存態リン酸も調査期間を通じて0

表6 各地点のリン酸態リン濃度 (μM)。灰色の層は低濃度 (0.1 μM 未満) を示す。

定点	深度	7月前半	7月後半	8月前半	8月後半	9月前半	9月後半
伊達	0m	0.07	-	0.08	-	0.08	-
	10m	0.31	-	0.07	-	0.07	-
	20m	0.91	-	0.15	-	0.08	-
	25m	0.39	-	0.48	-	0.31	-
虻田	0m	0.07	0.10	0.12	0.08	0.07	0.07
	10m	0.19	0.09	0.08	0.13	0.12	0.09
	20m	0.60	0.11	0.20	0.15	0.41	0.14
	25m	0.69	0.27	0.31	0.20	0.56	0.28
八雲	0m	-	0.10	-	0.12	-	0.11
	10m	-	0.09	-	0.10	-	0.13
	20m	-	0.45	-	0.17	-	0.52
	30m	-	1.54	-	1.38	-	1.97
森	0m	0.06	0.09	0.08	0.07	0.08	0.08
	10m	0.08	0.09	0.07	0.07	0.07	0.08
	20m	0.52	0.11	0.08	0.14	0.26	0.09
	30m	0.75	0.65	0.38	0.10	0.27	0.68

表7 各地点のケイ酸濃度 (μM)。灰色の層は低濃度 (1 μM 未満) を示す。

定点	深度	7月前半	7月後半	8月前半	8月後半	9月前半	9月後半
伊達	0m	0.73	-	4.22	-	2.73	-
	10m	4.08	-	3.07	-	1.33	-
	20m	11.04	-	6.90	-	1.69	-
	25m	5.19	-	11.32	-	5.26	-
虻田	0m	2.82	4.23	5.70	8.09	1.43	1.93
	10m	2.37	1.47	1.92	5.74	1.54	1.46
	20m	5.89	4.34	6.66	4.77	9.08	2.57
	25m	6.24	10.31	10.76	6.43	12.56	5.32
八雲	0m	-	3.71	-	17.89	-	1.69
	10m	-	1.93	-	1.54	-	2.54
	20m	-	7.45	-	3.03	-	10.37
	30m	-	35.56	-	34.83	-	45.33
森	0m	2.76	0.99	3.29	2.70	0.41	1.39
	10m	2.12	1.93	1.64	2.62	0.92	1.25
	20m	6.81	1.36	2.43	4.44	6.58	1.33
	30m	9.38	7.32	7.40	3.05	6.93	15.88

～10 m 層を中心に基準を下回る場合が多かった。一方で、調査期間を通じてケイ酸濃度は基準を下回ることがほとんどなく、表層と底層を中心に高い値を示す場合が多かった。このことは、河川水によるケイ酸の供給量が多いことに加え、底質から溶出したケイ酸が水温躍層下部で蓄積していることを示唆している。同様に、溶存態窒素とリン酸においても水温躍層下部に栄養塩が蓄積する傾向が調査期間を通じて見られた。

**エ 2024 年の環境要因の特徴**

同様の調査を開始した 2019 年から 2023 年の平均値と比較して、調査期間を通して 2024 年の塩分は高くなった(表 8)。2024 年春季に低塩分な親潮系水の湾内への流入が少なかったこと、降雪および降水量が少なかったために河川水の流入が少なかったことなどが影響したと考えられる。また、2024 年 8～9 月にかけての水温は過去の平均値と比較して、2℃程度高くなった。夏季の記録的な高気温に加えて黒潮続流の顕著な北上によって、2024 年夏季の道東から三陸沖の太平洋では広範囲に海表面の水温が顕著に高くなった。この影響によって噴火湾においても 8～9 月の水温が顕著に高くなったと言える。

夏季の高水温によるホタテガイの死亡などの悪影響が発生している青森県では水温が 23℃を超えると稚貝の成長が鈍化し、さらに水温が高まるとともにその期間が長くなるほど死亡のリスクが高まるとしている。噴火湾において 2023 年に続き 2024 年も 8 月前半の時点でそれ以降の顕著な高水温の発生が予想されたため、稚貝の成長の鈍化や死亡の増加が懸念された。そこで、2024 年 8 月に発行した環境情報において高水温への警戒喚起を行った。

2024 年は 2023 年に続いて、それ以前の年と比較して、総じて海洋表面が暖められた結果、明瞭な水温躍層が

長く維持された。その結果、鉛直的な水塊構造が例年よりも安定し、窒素やリンなどの栄養塩類が水温躍上層側で低濃度になるのに対して下層で高濃度になった。一般に渦鞭毛藻類は、このような環境における増殖能力が高いとされており、2024 年も 2023 年に続いて渦鞭毛藻類が卓越する場合が見られた。

以上のように、2023 年、2024 年と 2 年連続してホタテガイの成長や生残への影響が懸念されるほどの顕著な高水温が発生した。高水温への対策を進めることは湾内において極めて緊急の課題と言える。

**表 8 2019 年～2023 年における環境要因の全地点(伊達, 虻田, 八雲, 森)平均値と 2024 年の平均値の比較**

2019～2023年全地点平均						2024年全地点平均					
7月 前半	7月 後半	8月 前半	8月 後半	9月 前半	9月 後半	7月 前半	7月 後半	8月 前半	8月 後半	9月 前半	9月 後半
水温(℃)											
17.8	20.2	21.5	22.3	22.0	20.6	18.5	23.4	25.0	25.0	24.5	21.7
14.9	17.3	19.1	20.3	20.8	20.4	11.2	16.0	21.9	24.2	23.5	21.6
12.5	14.8	13.8	18.4	19.1	19.3	7.7	11.8	16.0	22.2	19.8	19.3
10.1	11.9	10.1	15.4	16.2	17.8	6.7	9.7	12.9	17.5	17.4	16.8
塩分											
31.07	31.30	31.69	31.35	32.12	32.54	32.04	31.83	32.27	32.15	32.47	32.82
32.05	32.10	32.19	32.48	32.89	32.97	32.46	32.83	33.16	32.75	32.84	32.91
32.38	32.60	32.60	32.88	33.26	33.36	32.72	32.87	33.28	33.19	33.27	33.29
32.57	32.74	32.72	33.15	33.16	33.46	32.80	33.06	33.37	33.11	33.40	33.45
クロロフィルa濃度(μg/L)											
1.55	1.35	1.16	0.85	0.91	0.75	1.53	1.87	1.49	1.51	0.55	0.57
0.82	0.86	0.60	0.88	0.82	0.73	1.02	1.68	0.98	1.36	0.85	0.78
1.53	1.05	1.78	0.92	0.89	0.82	0.28	2.17	1.52	1.89	1.02	0.72
0.82	0.83	1.00	0.88	1.70	0.73	0.51	0.64	0.98	0.93	0.89	0.89
溶存無機態窒素(μM)											
0.51	0.78	0.48	0.79	0.84	0.41	0.28	0.38	0.10	0.17	0.22	0.15
0.26	0.39	0.45	0.63	0.41	0.39	1.15	0.48	0.12	0.16	0.17	0.17
0.45	0.92	0.83	1.10	1.11	0.87	4.91	1.75	0.44	0.44	1.20	1.01
1.43	2.16	2.66	2.88	1.46	1.89	3.96	5.68	1.72	2.25	1.86	5.47
リン酸態リン(μM)											
0.15	0.20	0.19	0.19	0.15	0.16	0.07	0.10	0.09	0.09	0.08	0.09
0.13	0.13	0.14	0.18	0.13	0.14	0.19	0.09	0.07	0.10	0.08	0.10
0.16	0.27	0.27	0.28	0.26	0.22	0.68	0.22	0.14	0.15	0.25	0.25
0.36	0.69	0.63	0.55	0.36	0.42	0.61	0.82	0.39	0.56	0.38	0.98
ケイ酸(μM)											
11.37	6.35	7.34	11.31	8.72	6.46	2.10	2.97	4.40	9.56	1.52	1.67
1.02	1.90	2.18	4.34	2.33	3.41	2.85	1.78	2.21	3.30	1.26	1.75
1.00	3.27	3.89	4.86	4.81	4.27	7.91	4.39	5.33	4.08	5.78	4.76
3.08	8.51	8.99	10.91	4.95	7.30	6.93	17.73	9.83	14.77	8.25	22.18

**14.2 浮遊幼生発生量調査の技術向上および浮遊幼生発生状況の基盤調査**

**(1) 目的**

噴火湾におけるホタテガイ養殖は、主に天然採苗によって種苗を得る。適確な採苗には、全湾の発生状況の把握と採苗適期判断のための各漁協で実施する調査が欠かせない。また、これらの浮遊幼生発生量調査には、道総研が開発に関わった免疫染色手法(清水ら, 2014, 2015, 2016)に基づいて製作される染色キットやソーティング技術(川崎, 2018, 2021)が用いられている。そのため、各漁協の調査ノウハウを維持・向

上させるための継続的な技術支援が求められている。そこで本研究では、試験調査船による浮遊幼生の全湾調査と浮遊幼生発生量調査のための技術支援を行った。

**(2) 経過の概要**

**ア 浮遊幼生発生量調査**

2024 年 5 月 9 日から 10 日に試験調査船「金星丸」によって湾内全域を網羅する全 15 地点において浮遊幼生発生量調査を行った。

**イ 浮遊幼生発生量調査のための技術支援**

栽培水産試験場では、各浜からのキットの要望数を

とりまとめた上で、必要数量を製作・配布した。また、技術習得の要望があった浜に対して、実技研修を実施した。

表9 ホタテガイ幼生染色キットの配布状況

送付先	配付数
渡島北部地区水産技術普及指導所	540
胆振地区水産技術普及指導所	450
後志地区水産技術普及指導所	150
石狩地区水産技術普及指導所	30
留萌地区水産技術普及指導所	30
宗谷地区水産技術普及指導所	90
網走西部地区水産技術普及指導所	90
網走東部地区水産技術普及指導所	30
根室地区水産技術普及指導所	60

(3) 得られた結果

ア 浮遊幼生発生量調査

金星丸による調査の結果、湾内で平均 591 個/トンの浮遊幼生の発生が確認された。得られた結果を噴火湾環境調査速報 No. 1 において速報した。

イ 浮遊幼生発生量調査のための技術支援

ホタテガイ幼生染色キットの聞き取りの結果、全道で合計 1470 回分の要望を受け、各要望元に配布した(表 9)。2024 年 4 月 14 日に渡島地区、2024 年 4 月 25 日に胆振地区の漁協職員を対象とした浮遊幼生の染色技術に関する研修を実施した。

(4) 参考文献

清水洋平, 狩野俊明, 成田伝彦, 板倉祥一, 榎本洗一, 戸田真志, 川崎琢真, 高島信一, 岩井俊治, 山下正兼 (2016) ホタテガイ幼生分布調査に有用な免疫染色技術の実用的改善, 北水試研報 89, 1-8  
 清水洋平・川崎琢真・高島信一・岩井俊治・山下正兼 (2015) ホタテガイ幼生分布調査現場への普及に向けた免疫染色技術の簡易化, 北水試研報 87, 93-96  
 清水 洋平・川崎琢真・高島信一 (2014) 免疫染色法を応用したホタテガイ幼生判別技術の開発, 海洋と生物 vol. 36-No. 3:341-347  
 川崎琢真 (2018) ホタテガイ浮遊幼生発生量調査の軽労力化への取り組み, 試験研究は今 No. 860

川崎琢真 (2021) ホタテガイ幼生発生量調査の労力軽減に向けた技術開発, 北水試だより No. 103

14.3 麻痺性貝毒原因プランクトンの出荷盛期における出現状況調査

(1) 目的

2018 年以降, 噴火湾における麻痺性貝毒プランクトン (*Alexandrium catenella*) の出現量は, それ以前と比較して増加した。さらに, 湾内の出現量が短期間で急激に増加する前に, 湾外の日高沖において本種密度が前駆的に増加することが報告されている(夏池ら, 2021)。これらの麻痺性貝毒プランクトン出現状況が変化して噴火湾の養殖ホタテガイが高毒化した。その結果, 自主規制期間が半年以上継続して翌年の出荷盛期(12 月~翌 5 月)にまで達するなど, 出荷が不安定化している。そこで本研究では, 出荷盛期における毒性値の上昇を早期に察知するために, 麻痺性貝毒プランクトンの出現に関するデータを蓄積することを目的とし, 湾内の出現量を高頻度で行うとともに湾外の出現状況を定期的に調べた。

(2) 経過の概要

ア 集中(高頻度)調査

2023 年 12 月~2024 年 5 月の期間, 湾内のホタテガイ養殖海域 4 地点, 3 層(0, 10, 30 m ないし 25 m) から週に 1 回の頻度で採水して麻痺性貝毒原因プランクトン (*Alexandrium tamarense* species complex) の細胞密度を計測した。100 細胞/L と, その半分の 50 細胞/L を暫定的な警戒・注意喚起水準として関係者に速報した。

なお, 本事業の契約上の実施期間は 2024 年 4~5 月から 2024 年 12 月~2025 年 3 月であるが, 麻痺性貝毒プランクトンの出現は年度をまたいで冬から春まで連続的に変化する。そこで, 令和 6 年(2024 年)度の報告では 2023 年 12 月~2024 年 5 月までを一連の現象として報告する。

イ 広域調査

2024 年 5/9, 6/5~6/7, 7/9~10 の 3 回, 噴火湾口部と日高沖の 8~9 地点において層別採水(0, 10, 20 m)を行った。

(3) 得られた結果

ア 集中(高頻度)調査

麻痺性貝毒プランクトンは, 12 月中旬から出現が確

認され、2月上旬まで検出限界（10細胞/L）に近い低密度で推移した。2月中旬から4月上旬まで注意喚起水準付近の範囲で推移した（最大120細胞/L）。4月中旬から5月下旬にかけて出現量が顕著に増加して警戒喚起水準を超えた（最大3,160細胞/L）。

#### イ 広域調査

5月上旬の調査で、麻痺性貝毒プランクトンは湾外において最大90細胞/Lの密度で出現した。また、6月上旬の調査で、麻痺性貝毒プランクトンは湾外において最大29,100細胞/Lの密度で出現した。6月の調査で麻

痺性貝毒プランクトンが極めて高密度に出現したことが確認されたため、湾内の養殖ホタテガイが高毒化して規制が長期化することが懸念されたため、2024年6月に「貝毒プランクトン広域調査結果」と題して関係者に情報配信した。

#### （4）参考文献

夏池真史，金森誠，渡野邊雅道，葛西利彦，佐藤政俊（2021）近年の噴火湾および日高湾における麻痺性貝毒原因渦鞭毛藻 *Alexandrium catenella* (Group I) の出現状況，北水試研報 99, 1-7

## 15. コンブ養殖技術研究（受託研究）

担当者 調査研究部 秋野秀樹・青木日向子  
協力機関 戸井漁業協同組合（委託元：北海道大学・函館市）

### （1）目的

近年、函館市沿岸の天然コンブの生産量は急減しており、資源の減少が危惧されている。一部の地域では群落が著しく衰退し、天然コンブ漁の中止や操業日数を大幅に減らすなどの対応をとっている漁協も存在する。一方、養殖コンブの生産量は比較的安定しているものの、天然コンブの成熟時期の変化、母藻の不足や海中での養成開始直後の芽落ち、養殖期間中にコンブに付着する刺胞動物のヒドロゾアや外肛動物のコケムシなどの汚損生物による品質低下への対処など、未解決の問題も数多く残されている。これらの問題の一部は、環境変動が影響していると推察される。コンブ漁業生産の維持のため、早急な天然資源の回復と海洋環境の変化に合わせた養殖技術の改良が求められている。

### （2）経過の概要

#### ア 事業規模の成熟誘導技術の導入

##### （ア）収容枚数別の成熟誘導試験

成熟誘導をより効率的に行うため、戸井漁業協同組合の種苗生産施設において、水槽あたりに収容するマコンブ葉片の数を変更し、成熟効率を調べる試験を2024年7月17日～9月11日にかけて行った。1本のマコンブから3枚の葉片を切り出し、滅菌海水中で洗浄し表面の付着海藻や珪藻を除去した後、100 Lの水槽1つあたりに入れる葉片の収容枚数を2, 4, 6枚に設定して成熟誘導を行った。葉片は、帯状のマコンブの葉状部を長辺方向に横断するように切断して作成した。葉片の長さは25～30 cmとなるように調整し、切断面の長さ（葉状部の幅）は葉の元の幅のままとした。光条件は3,500～5,000 lux, 明期：暗期＝10時間：14時間、水温は10～12℃に設定し、水槽中に滅菌海水を約85 L入れES-NTを250～300 ml加えて培養液とした。成熟誘導期間中は1週間に1回換水し、換水の際にマコンブ葉片の洗浄を行った。採苗前に葉片の写真を撮影し、画像解析から形成された子嚢斑の面積を算出した。

### （イ）成熟誘導技術による促成養殖マコンブの特性把握

2023年9月5日に、（ア）で成熟誘導を行ったマコンブ葉片から成熟した葉片を選び、それらを母藻として種苗生産を開始した。生産した種苗は2023年10月25日に海面養殖を開始し、開始後約5日程度は種苗糸のまま養殖を行ったのち（仮植）、11月上旬から種苗糸をロープに挟み込んで養殖を行った（本養成）。比較対照として、海で成熟した天然マコンブから2023年10月25日より種苗生産を行い、11月21日に仮植、5～7日後に本養成を行った。これらの種苗は、2024年2月以降1か月に1回程度の追跡調査を行い、湿重量等を測定した。測定値の上位10個体を使用して解析を行った。

### イ 促成養殖マコンブ母藻由来種苗の健苗性の確認

促成養殖マコンブの完全養殖技術の確立を目的として、2021年から継代を繰り返している促成養殖マコンブを母藻として成熟誘導を行った。2023年9月5日から種苗生産（継代第4世代）を行い、2023年10月25日から海面養殖を開始し、ア（イ）の種苗と同様に追跡調査を行って湿重量等の測定を行い、測定値の上位10個体を使用して解析を行った。

### ウ 汚損生物を回避する養殖方法の検討

#### （ア）養殖深度変更試験

促成養殖マコンブへのヒドロゾアの着生を回避させる目的で2024年3月に養殖深度を6 m, 9 mに変化させた試験区を設定し、対照区（養殖深度3 m）とヒドロゾアの着生状況を比較した。

#### （イ）先端部切断試験

促成養殖マコンブに付着したヒドロゾアの除去を目的として2024年5月1日と5月27日に、養殖中の促成マコンブの先端部を葉長の30%程度を目安に切除した。切除を行っていない対照区のマコンブと、ヒドロゾアの着生状況を比較した。

(3) 得られた結果

ア 事業規模の成熟誘導技術の導入

(ア) 収容枚数別の成熟誘導試験

成熟誘導開始から50日後の2024年9月5日時点の各収容枚数別の葉片における子嚢斑形成面積の割合と子嚢斑を形成した葉片の割合(以下、子嚢斑形成率)を図1に示す。子嚢斑形成面積の割合と子嚢斑形成率は2枚収容時で最も高く、収容枚数が増えるにつれて、低下した。収容枚数が増えると子嚢斑形成率が低下するため、水槽への収容枚数を増やすことは成熟誘導の効率化にはつながらないことが明らかとなった。子嚢斑形成には光量が重要であり(Mizuta et al. 1999)、収容枚数の増加に伴う光量不足が子嚢斑形成を妨げた可能性が考えられる。

(イ) 成熟誘導技術による促成マコンブの特性把握

成熟誘導により蓄養・採苗した種苗(天然母藻および継代第3世代)を2023年10月25日から海面養殖し藻体湿重量を追跡調査した結果と、天然で成熟したマコンブ母藻から採苗した通常種苗(グラフ中:通常採苗)を、2023年12月5日から海面養殖し藻体湿重量を追跡調査した結果を図2に示す。天然母藻の種苗は通常採苗の種苗に比べて、収穫時期である8月の葉状部の湿重量が有意に大きいという結果が得られた。

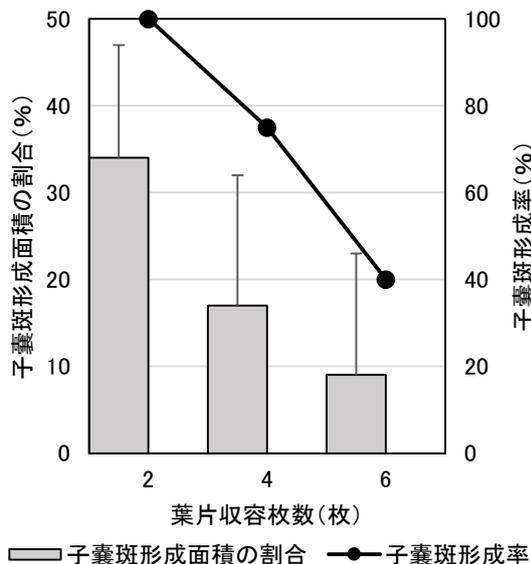


図1 収容枚数別の成熟効率試験の結果

イ 促成養殖コンブを母藻にした種苗の健苗性の確認

促成養殖母藻を成熟誘導して生産した種苗(継代第4世代)の藻体湿重量の変化を図2に示す。天然母藻を成熟誘導して生産した種苗と比較して、6月まで湿重量に大きな差は見られなかった。一方で、継代第4世代の種苗では、8月の藻体湿重量が天然母藻の種苗と比較して有意に少ないという結果が得られた。マコンブは夏季の高海水温下では藻体の先端部が枯れる先枯れが生じる。促成養殖母藻成熟誘導種苗では、先枯れの発生が天然母藻成熟誘導種苗よりも早く発生した可能性があり、継代を繰返す中で特定の形質に固定されてきている可能性が考えられる。

ウ 汚損生物を回避する養殖方法の検討

(ア) 養殖深度変更試験

2024年3月に養殖深度を変更し、2024年8月に藻体あたりのヒドロゾアの着生状況を調べた結果を図3に示す。通常の養殖水深である3mよりも深い6mで養殖した場合に、ヒドロゾアの着生割合が有意に低下した。一方、養殖水深を9mとした試験区では、ヒドロゾアの防除効果は見られなかった。養殖深度6mは、他の養殖マコンブや海底の天然マコンブから離れた深度であり、他の海藻からヒドロゾアが侵入しにくい環境であったことが考えられる。そのため、地域全体の

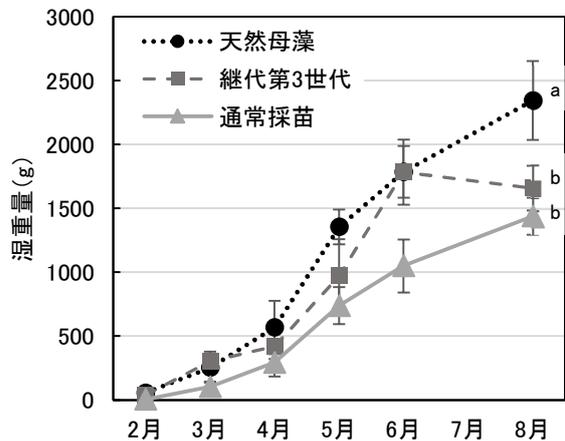


図2 促成養殖マコンブにおける種苗の由来別の湿重量の推移  
アルファベットの文字の違いは同じ調査日の試験区間において統計的に有意な差が(Tukey検定,  $p < 0.01$ )あることを示す

養殖マコンブ施設の養殖深度を6 mに低下させても、同様の結果が得られない可能性がある。

(イ) 先端切断試験

2024年5月1日と5月27日に、養殖中の促成マコンブの先端部を葉長の30%程度を目安に切除し、2024年8月に藻体あたりのヒドロゾアの着生状況を調べた結果を図3に示す。先端部の切断を行わなかった対照区と、2024年5月1日と5月27日に先端部の切断を行った試験区では有意な差は得られず、先端部の切断は有効なヒドロゾア対策にはならないと結論付けた。ウ(ア)・(イ)の結果から、ヒドロゾアの対策には別の方法が必要であることが示唆された。

文献

Mizuta et al. Inducible conditions for sorus formation of the sporophyte discs of *Laminaria japonica* Areschoug (Phaeophyceae). Fisheries science 1999; 65(1): 104-108.

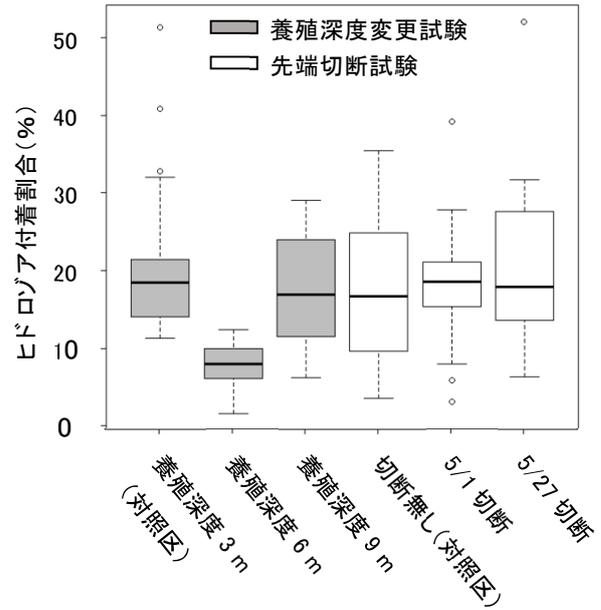


図3 ヒドロゾア防除試験の結果

## II その他

## Ⅱ そ の 他

### 1. 技術の普及指導

指導事項	指導月	実施場所 又は方法	対象者	人数 ・件 数	指導事項の概要	担当者
技術指導 報道取材	4-2月	電話	一般・漁協・ぎょ れん・大学・報道 機関	8	貝毒に関すること	板谷・秋野・ 夏池・水上
技術指導 (企業指導)	4	電話	振興局	1	マダラの太平洋の資源状態と渡島海域の漁獲状況	板谷
技術指導 (企業指導)	6-3月	生産現場	漁協	66	エゾバフンウニ種苗生産技術指導(知内)	酒井
技術指導 (企業指導)	6	生産現場	漁協	1	エゾアワビ種苗生産に関する技術指導、稚貝斃死原因究明	酒井
技術指導 (企業指導)	7	生産現場	漁協	2	マナマコ種苗生産・放流技術について	酒井
技術指導 (企業指導)	6-10月	生産現場	漁協	25	コンブ類の採苗技術指導(戸井・えさん・南かやべ・福島・鹿部)	秋野・青木
報道取材	4	水試	報道機関	1	道南における近年のサバ、ブリの漁獲量増加について	藤岡・木村
技術指導 (企業指導)	5	電話	漁協	1	ホタテ耳吊りの水中画像について	秋野
報道取材	5	メール	報道機関	1	「ぶりおこし」について	鈴木
技術指導 (企業指導)	5	電話・メール	漁協	3	コンブについて	秋野
報道取材	5-3月	電話	報道機関	41	スルメイカについて	木村
技術指導 (企業指導)	5	電話	ぎょれん	4	フノリの正式名称と分布域について	秋野
一般相談	6	電話	一般	1	イカの不良、アワビ、磯焼け、貝毒について	秋野
一般相談	6	水試	一般	1	エチゼンクラゲの研究方法について	秋野
技術指導 報道取材	6-11月	電話	報道機関・漁協	6	赤潮について	板谷・秋野・ 鈴木
技術指導 (企業指導)	7-10月	水試	漁協・市町村	56	赤潮監視体制に基づく海水の検鏡技術指導	鈴木・水上
報道取材	7	電話	報道機関	1	函館魚市場のブリ取扱量が全魚種の中で5年連続1位だったこと について	木村
技術指導 (企業指導)	8	電話	報道機関	1	画像のマグロの種、サイズについて	板谷
技術指導 (企業指導)	8	電話	漁協	1	ホタテの赤変について	夏池
技術指導 (企業指導)	8	電話	漁協	1	森沖での海水着色および長万部漁協でのホタテ採苗作業時のタ ライ水が赤くなる現象について	水上
技術指導 報道取材	9-2月	電話	漁協・報道機関	5	ホタテガイ稚貝について	夏池・水上
報道取材	9	電話	報道機関	1	昨年12月に函館市の海岸にマイワシが打ち上げられた件につい て	鈴木
報道取材	9	電話	報道機関	1	噴火湾のエビかごの不漁の原因	鈴木
一般相談	10	電話	一般	1	ホタテ養殖発祥に関する報道番組作成のための資料提供について	夏池
技術指導 (企業指導)	10	電話	漁協	1	ホタテガイに付着する貝について	水上
一般相談	11	水試	一般	1	アカガイの養殖について	板谷
報道取材	1	電話	報道機関	1	恵山タンカー事故による水産資源影響調査結果について	板谷

## 2. 試験研究成果普及・広報活動

会議名等	開催地	開催日	人数	内容	備考
北海道新幹線札幌延伸にかかる対応協議	八雲町	令和6年4月10日	40	トンネル湧水影響検討	板谷
令和6年度渡島管内漁業士会総会	函館市	令和6年5月24日	50	道南太平洋海域のスケトウダラ資源状態と漁況予測について	板谷・武藤
ザラボヤ・キタミズクラゲ被害防止検討委員会	札幌市	令和6年5月29日	20	委員出席	板谷
津軽海峡種苗育成供給連絡協議会総会	函館市	令和6年6月3日	15	種苗生産状況、共有体制について	板谷
北海道新幹線札幌延伸にかかる環境保全協定参加者会議	八雲町	令和6年7月16日	42	トンネル湧水影響検討	板谷
再エネ海域利用法に基づく北海道松前沖における法定協議会	松前町	令和6年7月31日	20	オブザーバー委員出席、漁業の特徴、影響等の意見	板谷
意見交換会	八雲町漁協	令和6年9月12日	15	今年の採苗不振および稚貝の死亡について考えられる要因と対策	板谷・夏池・水上
令和6年度胆振渡島すけとうだら刺網漁業協議会通常総会	函館市	令和6年9月19日	108	すけとうだらの資源調査結果について	武藤
室蘭漁協沖底部会研修会	室蘭市	令和6年9月25日	20	道南太平洋海域におけるスケトウダラの生態と資源状態について	武藤
噴火湾海域漁業振興連絡協議会	函館市	令和6年9月26日	30	「噴火湾の漁場環境とトヤマエビ・アカガレイ資源の動向」について講演した	鈴木
噴火湾海域漁業振興連絡協議会	函館市	令和6年9月26日	30	「噴火湾のホタテガイ採苗不振と夏の高水温」について講演した	板谷
鹿部商工会水産部会・鹿部水産加工組合青年部合同講習会	鹿部町	令和6年9月27日	10	道南太平洋海域のスケトウダラ資源状態と漁況予測について	武藤
意見交換会	落部漁協	令和6年9月27日	30	今年の採苗不振および稚貝の死亡について考えられる要因と対策	板谷・夏池・水上
意見交換会	森漁協	令和6年10月3日	30	今年の採苗不振および稚貝の死亡について考えられる要因と対策	板谷・夏池・水上
令和6年度イカ資源評価と予測に関する講演会	函館市	令和6年10月4日	70	北海道周辺におけるスルメイカの漁況や調査結果についての講演	木村
意見交換会	函館市	令和6年10月8日	5	今年の採苗不振および稚貝の死亡について考えられる要因と対策	板谷・秋野・夏池・水上
意見交換会	鹿部漁協	令和6年10月22日	3	今年の採苗不振および稚貝の死亡について考えられる要因と対策	板谷・夏池・水上
いぶり地区はたて情報交換会	函館市	令和6年11月7日	30	「噴火湾におけるホタテガイ採苗不振および近年の海洋環境」と題して発表	夏池
再エネ海域利用法に基づく北海道檜山沖における法定協議会	江差町	令和6年11月8日	30	オブザーバー委員出席、漁業の特徴、影響等の意見	板谷
令和6年度全道ブロック別漁協青年部幹部研修会	函館市	令和6年11月12日	62	今年の採苗不振および稚貝の死亡について考えられる要因と対策	板谷・秋野・水上
令和6年度操業状況に係る情報交換会	函館市国際水産・海洋総合研究センター	令和6年11月19日	25	今年の採苗不振および稚貝の死亡について考えられる要因と対策	板谷・秋野・鈴木・夏池・水上
檜山すけとうだら延縄漁業協議会	乙部町	令和6年11月20日	10	金星丸による漁期前調査結果について講演した	鈴木
渡島南部地区漁業士会研修会	函館市	令和6年11月29日	37	エゾアワビの生態について講演した	酒井
渡島南部地区漁業士会研修会	函館市	令和6年11月29日	37	近年の道南海域の海洋環境の特徴について講演した	鈴木
育てる漁業研究会	札幌市	令和7年1月17日	200	道南のコンブ養殖の現状と課題について講演した	秋野秀樹

ほたてがいの養殖意見交換会	八雲町	令和7年2月27日	35	「噴火湾におけるホタテガイ採苗不振および近年の海洋環境」に関して発表	夏池
---------------	-----	-----------	----	------------------------------------	----

### 3. 研修・視察来場者の記録

区分	人数	来場年月日		適用
道内	735	令6年7月14日	一般市民	函館マリンフェスティバル・水試・金星丸一般公開
道内	3	令6年5月13日	渡島振興局長	施設視察
道外	13	令6年5月16日	岩手県久慈市・漁協 部会	施設視察、マナマコ種苗放流研究事例紹介
道内		令6年8月29日	函館市桔梗中学校	施設視察
道外	10	令6年6月10日	アメリカメイン州漁業者研究者	施設視察
道外	5	令6年6月12日	岩手県宮古市重茂漁協	施設視察、コンブ養殖技術の紹介
道外	3	令6年4月12日	オーストラリア海藻研究者	施設視察、コンブ養殖技術の紹介
道内	11	令6年10月11日	鹿部町議会議員	視察・研修
道外	20	令6年11月5日	愛知県漁連、漁業者、知多町役場など	施設視察と講義
道内	5	令6年10月9日	北海道総務部、渡島総合振興局総務課	道庁総務部長視察
道内	1	令6年10月18日	道庁科学技術振興課長	道庁科学技術振興課長視察
道内	2	令7年1月31日	日本銀行函館支店	日本銀行函館支店長視察意見交換

## 4. 所属研究員の発表論文等一覧

### 水試刊行物

近年の道南太平洋海域におけるマサバ・ゴマサバの来遊状況. **藤岡 崇**. 北水試だより 110:10-13.

エゾアワビ種苗放流に関わる喫緊の対応. **酒井勇一**. 試験研究は今 1008号.

2024年の道南海域での赤潮の発生状況について. **鈴木祐太郎**. 試験研究は今 1020号.

### 学会誌

**Masafumi Natsuike**, Jun Yamamoto, Tetsuya Konishi, Shunsuke Kimura, Masahiko Kitagawa Kazuhiko Itaya (2024). Detrimental effect of the harmful dinoflagellate *Karenia mikimotoi* on Japanese common squid *Todarodes pacificus*. *Fisheries Science*, 90; 925-930.

**Masafumi Natsuike**, Takuya Mizukami, Yuichi Sakai, Tetsuya Konishi, Takuma Kawasaki (2024). The lethal effects of the harmful dinoflagellate *Karenia mikimotoi* on two bivalves, Yesso scallop and Sakhalin surf clam, and two echinoderms, short-spined sea urchin and Japanese common sea cucumber. *Plankton and Benthos Research* 19:225-232.

Rika Kudo, Ryota Yamano, Juanwen Yu, Shuya Hatakeyama, Chunqi Jiang, Sayaka Mino, Shogo Yamaki, Yasuhiro Ando, **Yuichi Sakai** and Tomoo Sawabe. The Description of *Pseudoalteromonas apostichopi* sp. nov., *Vibrio apostichopi* sp. nov., and *Marinobacter apostichopi* sp. nov. from the Fertilized Eggs and Larvae of *Apostichopus japonicus* *Current Microbiology* (2024) 81:246.

### 学会・シンポでの口頭発表

道南日本海におけるホッケの孵化日と初期成長. **木村俊介**・下田和孝・**鈴木祐太郎**・城幹昌. 令和6年度日本水産学会秋季大会講演要旨集. 2024.9.

マナマコの行動特性の研究Ⅱ—生息環境が行動に与える影響—. 仁田ゆき・田中優斗・**酒井勇一**・篠原陽・野田英敏・荒木格・高木力. 令和6年度日本水産学会秋季大会講演要旨集. 2024.9.

マナマコの行動特性の研究Ⅲ—状態推定技術を用いた行動モデル推定—. 田中優斗・仁田ゆき・**酒井勇一**・篠原陽・野田英敏・荒木格・高木力. 令和6年度日本水産学会秋季大会講演要旨集. 2024.9.

噴火湾における養殖ホタテガイ1歳貝の成長におよぼす高水温の影響. **夏池真史**・**水上卓哉**・**鈴木祐太郎**. 2024年水産海洋学会研究発表大会講演要旨集. 2024.11.

Movement model of the sea cucumber *Apostichopus japonicus* incorporating hydrodynamics. Yuto Tanaka, Yuki Nitta, **Yuichi Sakai**, Tsutomu Takagi. Proceedings of the 9th International Symposium on Aero Aqua Bio-Mechanisms. 2024.11.

マナマコの行動特性の研究Ⅰ—外部標識個体の行動—. **酒井勇一**・篠原陽・野田英敏・田中優斗・仁田ゆき・高木力. 令和6年度日本水産学会秋季大会講演要旨集. 2024.9.

北海道南部における促成養殖コンブ *Saccharina japonica* の種苗生産の現状と効率化への取り組み. **青木日向子**・**秋野秀樹**. 日本藻類学会第49回大会講演要旨集. 2025.3.

状態推定に基づく行動モデルと粒子群最適化を用いたマナマコ行動制御のための転石配置パターンの推定. 田中優斗, 仁田ゆき, **酒井勇一**, 高木力. 令和7年度日本水産学会春季大会要旨集. 2025.3.

海洋観測から見られた近年の噴火湾における海洋環境の特徴. **鈴木祐太郎**. 第53回北洋研究シンポジウム要旨. 2025.3.

噴火湾における底魚資源の変動. **武藤卓志**. 第53回北洋研究シンポジウム要旨. 2025.3.

噴火湾におけるホタテガイ養殖と海洋環境. **夏池真史**. 第53回北洋研究シンポジウム要旨. 2025.3.

貝殻成長線分析から推定された高水温時のホタテガイ *Mizuhopecten yessoensis* の成長について. 水上卓哉, 白井厚太郎, 夏池真史. 令和7年度日本水産学会春季大会要旨集. 2025.3.

令和6年度  
道総研函館水産試験場事業報告書

令和8年（2026年）3月発行

編集 北海道立総合研究機構水産研究本部  
発行 〒040-0051 北海道函館市弁天町20番5号  
電話 0138-83-2892（代表）  
FAX 0138-83-2849

---

© 2026 Fisheries Research Department  
Printed in Japan

Correct citation for this publication :

Annual Report of 2024 Fiscal Year.  
Hakodate Fisheries Research Institute,  
Fisheries Research Department, Hokkaido Research Organization,  
Hakodate, Hokkaido, Japan 2026, 100p. (In Japanese)