



道総研

令和 5 年度

道総研稚内水産試験場 事業報告書

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
水産研究本部 稚内水産試験場

令和5年度 道総研稚内水産試験場事業報告書

目 次

稚内水産試験場概要

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

調査及び試験研究の概要

I 調査研究部所管事業

1. Raspberry Piを用いた簡易かつ安価な漁船漁業情報収集機器の開発 (職員奨励研究)	5
2. 海藻類の陸上養殖技術の開発と生産モデルの構築(重点研究)	7
3. 漁業生物の資源・生態調査研究(経常研究)	
3. 1 マガレイ	11
3. 2 ソウハチ	14
3. 3 クロガシラガレイ	16
3. 4 イカナゴ類	18
3. 5 ミズダコ	21
3. 6 エビ類	23
3. 7 ケガニ	25
3. 8 ベニズワイガニ	27
3. 9 スケトウダラ	29
3. 10 マダラ	34
3. 11 ニシン	36
3. 12 ホッケ	38
3. 13 スルメイカ	40
3. 14 マナマコ	41
3. 15 海藻繁茂実態調査	43
3. 16 ウニ類の資源量変動調査	45
4. 海洋環境調査研究(経常研究)	

4. 1 海洋環境調査研究	46
4. 2 水温ブイを用いたイカナゴ類漁場水温の短周期変動要因の解明	47
5. 栽培漁業技術開発調査（経常研究）	49
6. 北海道西海岸とサハリン南西海岸における海洋環境とコンブ群落構造の関係 解明（経常研究）	50
7. 試験調査船の直接測流による積丹半島以北における対馬暖流北上流路の解明 （経常研究）	51
8. メガネカスベの資源管理に向けた調査・評価手法の開発（経常研究）	52
9. 道産マナモコの摂餌に注目した管理養殖技術に関する基礎研究（経常研究）	54
10. 水産資源調査・評価推進委託事業（公募型研究）	56
11. 有害生物（トド）生態把握調査（公募型研究）	57
12. 有害生物（オットセイ）生態把握調査（公募型研究）	58
13. 水産資源調査・評価推進事業（補助事業）（公募型研究）	59
14. バイオマス灰を利用した海藻類育成基質の開発（公募型研究）	61
15. 石狩湾系群ニシンの漁況予測調査（受託研究）	62
16. 日本海養殖ホタテガイ生産安定化試験（受託研究）	63

II その他

1. 技術の普及および指導	
1. 1 一般指導	
1. 1. 1 調査研究部	65
2. 試験研究成果普及・広報活動	66
3. 研修・視察来場者の記録	67
4. 所属研究員の発表論文等一覧	68

稚内水産試験場 概要

1 所在地

郵便番号	住 所	電話番号	FAX番号
097-0001	北海道稚内市末広4丁目5番15号	0162-32-7177	0162-32-7171

2 主要施設

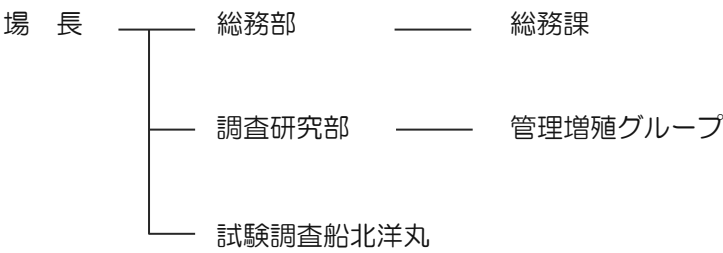
土地面積	管理研究棟	飼育実験棟	付 属 施 設	摘 要
11,000.01 m ²	2,676.70 m ²	1,488.26 m ²	海水取水施設	

3 試験調査船

船 名	トン数	馬 力	船 質	進水年月	主 要 設 備
北洋丸	266 t	2,000 ps	鋼 船	令和3年9月	レーダー（2台）、簡易電子海図表示装置、GPS航法装置、船舶自動識別装置、気象観測装置、計量魚探探知機、多層式超音波流速計、トロール装置、揚網・籠装置、CTD測定装置、マルチビームソナー、地層探査機、赤外線サーマルカメラ、Aフレーム、トロールウインチ

4 機 構

(令和6年3月31日現在)



5 職 員 配 置

部 職種別	場 長	総務部	調査研究部	北洋丸	合 計
一 般 職		4			4
研 究 職	1		9		10
海 事 職				13	13
合 計	1	4	9	13	27

6 経 費

区 分	金 額	摘 要
人 件 費	209,390 千円	
管 理 費	52,725 千円	
事 業 費	66,287 千円	機械費、施設費を含む
船 舶 運 航 費	80,141 千円	
合 計	408,543 千円	

7 職 員 名 簿

(令和6年3月31日現在)

総務部	場	長	三 原 行 雄
	部	長	芳 賀 尚 彦
	課	長 (兼)	芳 賀 尚 彦
	主 査 (総 務)		山 口 絵 美 子
調査研究部	専 門 主 任		本 村 英 恵 治
	専 門 主 任		藏 田 泰 治
	部	長	高 畠 信 一
	研 究 主 幹		後 藤 陽 子 矩
北 洋 丸	主 査 (資源管理)		堀 本 高 俊 一
	主 査 (北方資源)		佐 藤 政 亮 高 航 大 智 振
	主 査 (栽培技術)		田 村 田 高 航 大 智 振
	主 査 (資源増殖)		前 田 田 高 航 大 智 振
	研 究 職 員		守 田 田 高 航 大 智 振
	研 究 職 員		黒 川 高 航 大 智 振
	研 究 職 員		呂 高 航 大 智 振
	船 機 航 通	長	長 谷 川 秀 喜
	一 等 航 海	長	長 谷 川 栄 治 夫
	二 等 航 海	長	若 佐 林 藤 本 桂 正 達 樹 也
北 洋 丸	一 等 機 関	士	高 関 本 川 谷 隆 裕 和 景 一 遼 聖 太 郎
	二 等 機 関	士	新 藤 谷 野 浦 木 本 谷
	二 等 機 関	士	藤 三 谷 野 浦 木 本 谷
	二 等 機 関	士	新 藤 三 谷 野 浦 木 本 谷
	二 等 機 関	士	藤 三 谷 野 浦 木 本 谷
	二 等 機 関	士	藤 三 谷 野 浦 木 本 谷
	二 等 機 関	士	藤 三 谷 野 浦 木 本 谷
	二 等 機 関	士	藤 三 谷 野 浦 木 本 谷
	二 等 機 関	士	藤 三 谷 野 浦 木 本 谷
	二 等 機 関	士	藤 三 谷 野 浦 木 本 谷

I 調査研究部所管事業

1. Raspberry Pi を用いた簡易かつ安価な漁船漁業情報収集機器の開発 (職員研究奨励事業・シーズ探索型ファーストステージ)

担当者 調査研究部 黒川 大智

(1) 目的

IoT (Internet of Things) は、「モノ」をインターネットに接続し、情報の遠隔取得や物体の遠隔操作を可能にする技術であり、技術開発が急速に進んでいる分野のひとつである。水産業においては、「スマート水産業」が提唱され、IoT 等の情報技術を活用した漁業の効率化が推進されている。一方で、漁船漁業向けの IoT 開発は、技術的ハードルやコストが高く、普及におけるボトルネックとなっている。本研究では、スマート水産業の実現に向けて IoT を普及させることを目的として、先行研究における独自に開発された IoT 機器「マイクロキューブ」(和田ら, 2012) がもつ機能を、市販の小型コンピュータである Raspberry Pi を用いて簡易かつ安価に再現する。

(2) 経過の概要

ア 機器の開発

本研究では、モデルケースとして、稚内機船漁協において運用されている底魚資源管理支援システムの機能を再現することを目指した。モデルケースに倣い、IoT 機器に実装する機能は、GPS プロッタを含む船内機器からの情報の取得・送信と船内 Wi-Fi の提供とした(図 1)。材料として、Raspberry Pi 4 Model B、GPS プロッタとの接続に用いる拡張ボード、インターネット環境を提供する USB ドングルを用いた。GPS プロッタからのデータ取得と送信を行うプログラムは Python3 により記述した。船内 Wi-Fi を構築するため、USB ドングルをアクセスポイント化する設定を行った。また、エンジンと連動して電源の起動と停止を繰り返すことによる IoT 機器の破損への対策として、読み取り専用とする設定 (ROM 化) を行った。

イ 運用試験

運用試験は、沖合底びき網漁船と、道総研稚内水試に所属する調査船北洋丸において行った。漁船においては、実際の動作環境における GPS プロッタとの接続試験を停泊中に行い、調査船北洋丸においては、航行中のデータ取得・送信・保存に関する試験を行った。

(3) 得られた結果

ア 機器の開発

開発した IoT 機器のプロトタイプは、先行研究と比べて小型化され、また IoT 機器と Wi-Fi アクセスポイントを一体化させたことで、より簡易に設置可能となった(図 2)。開発費用は 1 台あたり 5 万円以下であり、先行研究よりもコストを下げる事ができた(表 1)。また、ランニングコストについても、モバイルルータを使用しないことと、IoT 向けの SIM カードを採用することで月あたりの費用を下げる事ができた(表 1)。

イ 運用試験

漁船における接続試験では、船内機器側と Raspberry Pi 側におけるピンの出力番号を対応させることで、GPS プロッタとの接続とデータの取得が可能であることを確認した。また、調査船北洋丸における運用試験では、航海中におけるデータ送信とバックアップとして外部メモリへのデータ蓄積が可能であることを確認した(図 3)。さらに、電源の起動と停止を繰り返す環境下で運用した場合も、機器の破損等なく安定して動作させる事ができた。以上から、モデルケースとした先行研究の機能は、市販の小型コンピュータを用いてより簡易かつ安価に再現できることが示された。

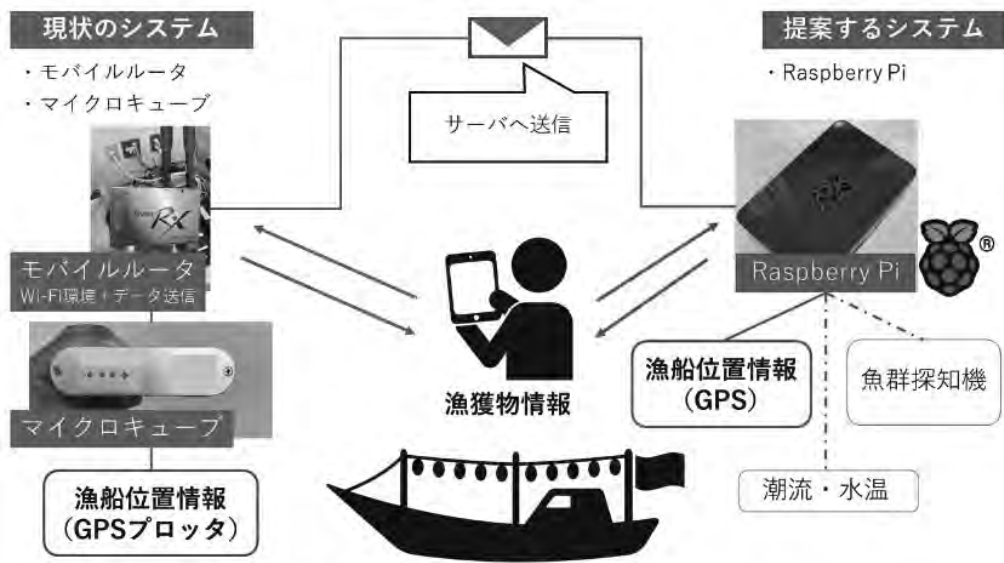


図1 底魚資源管理支援システムにおけるデータフロー（図中左）と本課題のデータフロー

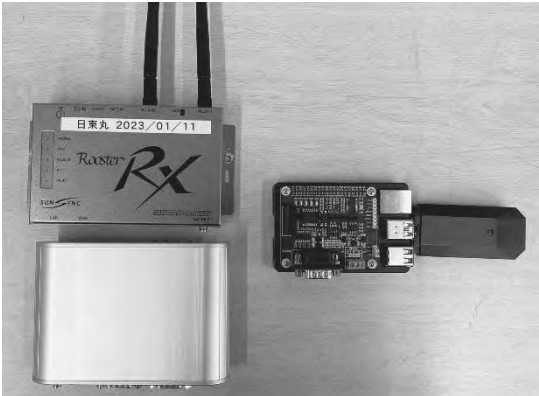


図2 現状の機器構成（左）と
提案するIoT機器の機器構成（右）

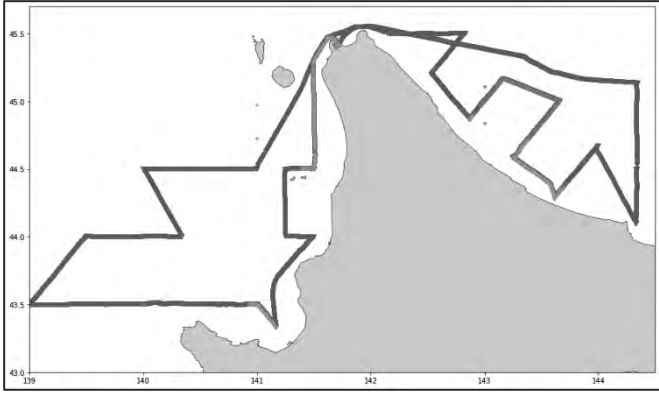


図3 調査船北洋丸における運用試験
（青：北洋丸の全航跡、橙：4G圏内において取得した航跡、緑：4G圏外において取得した航跡）

表1 設置にかかるコストの比較

	現状のシステム	Raspberry Pi+USB モデム
イニシャルコスト	200,000／台	35,000／台
ランニングコスト※	6～7,000／月	2,500／月

※サーバ代を除く

1. 16 海藻類の陸上養殖技術の開発と生産モデルの構築（重点研究）

担当者 調査研究部 前田 高志
協力機関 網走水試・加工利用部

(1) 目的

道産アオサ類と寒天原藻を併用した周年生産可能な陸上養殖技術を開発する。また、これらの海藻類について、高効率かつ安定した有機種苗生産技術を開発し、有機認証を取得した高付加価値な製品作りを実現する。これらの技術開発を通して陸上養殖生産モデルを構築し、事業化を実現する。

(2) 経過の概要

ア 道産アオサ類の陸上養殖技術の開発

(ア) 道産アオサ類の収集と保存

培養実験や陸上養殖試験で使用するため、北海道内の25地点から31株のアオサ属海藻を採集した。採集した藻体は、夾雑物を取り除くために水道水と1μm孔径のカートリッジフィルターで濾過した海水（以下、濾過海水）でよく洗浄した後、藻体から5mm角程度の葉片を3枚切り出し、それらの葉片を滅菌した濾過海水で洗浄するとともに、ペーパータオルを用いて表面の付着物を取り除いた。洗浄後、それらの葉片は水温15℃、照度4000～5000lux、光周期12時間明期(L):12時間暗期(D)（以下、12L:12D）の条件下、1mlの酸化ゲルマニウム溶液（2mg/ℓ）を添加した1ℓの栄養強化海水（以下、PES培地¹⁾）中で通気培養した。このように培養した葉片から遊走子または配偶子を採取し、培養株を確立した。

(イ) 水温別の培養試験

アナアオサ1株とボウアオノリ1株、スジアオノリ1株、ウスバアオノリ5株、アオサ属の一種1株について培養実験を行った。実験には培養株から生産した葉長1cm前後の個体を用い、水温5.0～27.5℃まで2.5℃ずつ変化させた10試験区を設定し、照度約4000lux、光周期12L:12Dの条件下、市販の栄養剤KW21（第一製網株式会社）を0.125ml添加した0.5ℓの滅菌濾過海水中に6個体を収容して通気培養した。試験期間は2週間とし、1週間毎に湿重量を測定して、その期間中の日間生長率を算出した。なお、各試験区につき3回の試験を行い、それぞれの試験で得られた日間生長率の平均値（以下、平均の日間生長率）を各試験区の値として採用した。

(ウ) 大型水槽を用いた養殖試験と食味試験

試験にはヒメアオノリ属の一種1株、アナアオサ2株、

ヒラアオノリ1株、ウスバアオノリ5株、ボウアオノリ2株、スジアオノリ1株、未同定種2株を用いた。培養株から生産した葉長数cm程度の種苗を使用した。それらを100ℓの円形水槽に入れ、水温15.0℃、照度8000lux、光周期12L:12Dの条件下、紫外線で殺菌した海水にKW21を添加した100ℓの栄養強化海水中で1週間通気培養した。養殖試験によって得られた収穫物は、ザルに移して水道水でよく洗浄するとともに、枯死部や退色部、形態的異常が生じた個体を取り除いた後、よく細断した。それらを海苔簀の上にひろげ、送風式乾燥器を用いて60℃で一晩乾燥した。それらの乾燥品は、14～21人を対象に食味試験とアンケート調査を実施した。調査は点数制による評価方法を採用し、香りの有無のほか、風味や苦み（えぐみ）、塩味、食感について評価に応じた5段階の点数を与えた。回答は項目ごとに平均値を算出するとともに、全項目の合計点数を比較した。

イ アオサ類の陸上養殖事業を補完する海藻類の育成技術の開発

網走市ニツ岩産のオゴノリと留萌市産潮見町産ツルシラモについて培養実験を行った。両種とも四分孢子体を用い、オゴノリについては水温10～24℃まで2℃ずつ変化させた8試験区、ツルシラモについては水温5.0～32.5℃まで2.5℃ずつ変化させた12試験区を設定し、照度約4000lux、光周期12L:12Dの条件下、0.5ℓの栄養強化海水（PES培地）に葉長2cmの6個体を収容して通気培養した。試験期間は2週間とし、1週間毎に湿重量を測定して、その期間中の日間生長率を算出した。なお、各試験区につき3回の試験を行い、それぞれの試験で得られた日間生長率の平均値（以下、平均の日間生長率）を各試験区の値として採用した。

ウ 高付加価値化を実現する海藻類の生産技術の開発 有機JAS

有機藻類JASに適合する培養液を作製するため、天然物資から有用成分を抽出する方法を検討した。次に、得られた数種類の抽出液中に含まれる栄養塩濃度（硝酸態窒素やリン酸態リンなど）を分析し、海藻類の育成に適すると判断されたもの有機培養液とし、これを用いてマコンブの配偶体や幼孢子体を培養した。

(3) 得られた結果

ア 道産アオサ類の陸上養殖技術の開発

(ア) 道産アオサ類の収集と保存

北海道内の25地点からアオサ属海藻34株を採集し、培養株を確立した。

(イ) 水温別の培養試験

9株について、水温10条件下で培養試験を行い、種間だけではなく株間についても、水温特性が異なることが確認された。例えば、一般に青海苔として扱われている種について、ヒラアオノリの1株では、概ね2週目の方が日間生長率は高くなる傾向を示めしたが、いずれの水温でも1週目と2週目の日間生長率の差は小さかった(図1)。平均の日間生長率は、5.0~22.5℃では水温が上昇するにつれて増加したが、それ以上では低下する傾向が見られた。遊走子の放出(成熟)は1週目には15℃以上、2週目には17.5℃以上の条件下で観察された。

ボウアオノリの1株では、5.0~12.5℃では培養1週目の方が日間生長率は高かったが、15.0~27.5℃では培養2週目の方が日間生長率は高くなった(図2)。平均の日間生長率は5.0~12.5℃では水温が上昇するにつれて増加したが、それ以上では一転して低下する傾向が見られた。遊走子の放出は5.0℃を除くすべての条件で観察された。

ウスバアオノリの1株では、10.0~25.0℃では培養2週目に日間生長率が急激に低下した(図3上)。平均の日間生長率は、5.0~15.0℃では水温が上昇するにつれて増加する傾向が見られた。また、15.0~25.0℃でも日間生長率は30.0%/day以上を維持しており、高水温下でも比較的良好に生長することが確認された。5.0℃~7.5℃、27.5℃では遊走子の放出量が少ない、あるいは成熟しなかった。このことから、10.0~25.0℃で観察された日間生長率の急激な低下は、成熟に起因するものと考えられた。本種の他の1株では培養1週目と2週目で日間生長率に大きな変化は認められなかった(図3下)。平均の日間生長率は、5.0~22.5℃では水温が上昇するにつれて増加したが、それ以上では低下する傾向が見られなかった。なお、培養期間中にいずれの条件下でも成熟は認められなかったため、培養期間中に日間生長率が大きく変化することはない。

スジアオノリの1株では日間生長率は5.0~15.0℃では培養2週目の方が、17.5~27.5℃では培養1週目の方がそれぞれ高くなった(図4)。平均の日間生長率は、5.0~20.0℃では水温が上昇するにつれて増加する傾向が見られた。15.0~22.5℃では日間生長率約30.0%/dayと比較的良好に生長したが、5.0~7.5℃や25.0~27.5℃では著しく生長率が低下した。なお、培養期間中にいずれの条件下でも成熟は認められなかった。

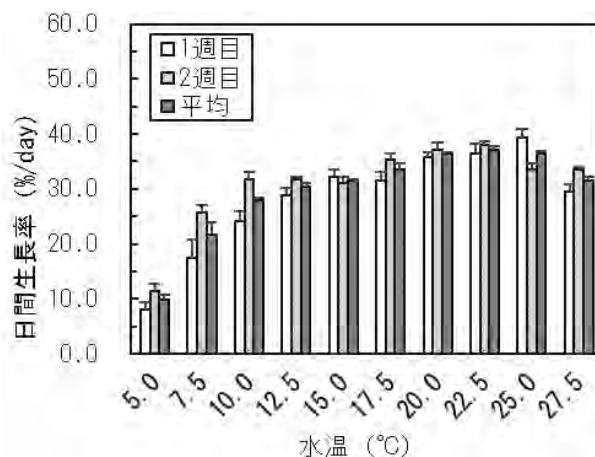


図1 ヒラアオノリの生長に及ぼす水温の影響。
エラーバーは標準誤差を示している。

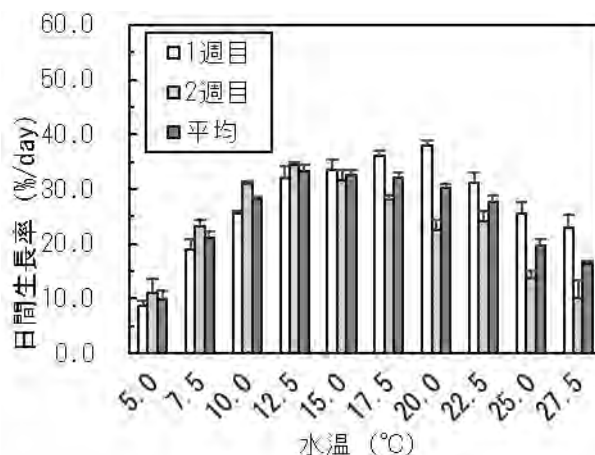


図2 ボウアオノリの生長に及ぼす水温の影響。
エラーバーは標準誤差を示している。

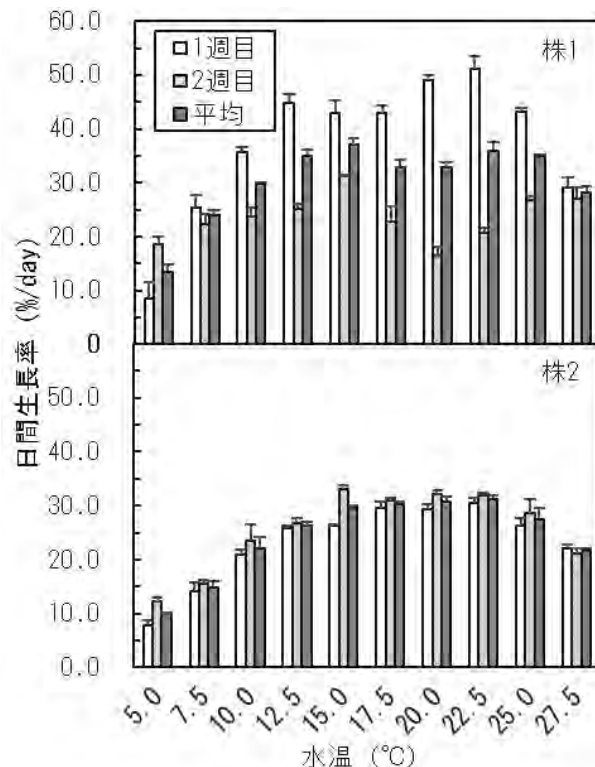


図3 ウスバアオノリの生長に及ぼす水温の影響。
エラーバーは標準誤差を示している。

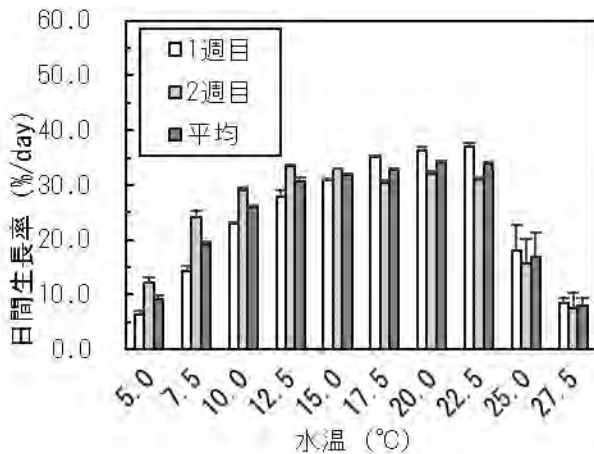


図4 スジアオノリの生長に及ぼす水温の影響。
エラーバーは標準誤差を示している。

以上、4種5株についての培養試験の結果を示したが、それぞれの株で最も生長した水温は、平均の日間生長率と比較すると、ヒラアオノリは22.5℃、ボウアオノリは12.5℃、ウスバアオノリは15.0℃または22.5℃、スジアオノリは20.0℃であり、種間で生育に適した水温が異なることが示された。また、ウスバアオノリについては株間で水温に対する応答性に違いがあることが明らかとなった。さらに、ウスバアオノリの天然個体は幅広であり、ボウアオノリやスジアオノリなどとは形態的に大きく異なったが、培養個体はこれらの種に近い形となった。なお、前述した本種の1株については他の種や株に比べて広い水温帯でよく生長するうえ、日間生長率も 50.0%/dayを上回ったことから陸上養殖の対象種として有望な株と考えられる。

(ウ) 大型水槽を用いた養殖試験と食味試験

アナアオサ2株と末同定種2株を除いた株では、日間生長率が概ね 30%/day となった。生長率の高い株では養殖1週間で重量が約 18 倍程度にまで増加した。食味試験では、一般に利用されているスジアオノリのほか、ヒメアオノリ属の一種やヒラアオノリについても高い評価が得られた。

イ アオサ類の陸上養殖事業を補完する海藻類の育成技術の開発

オゴノリは水温 20℃で最も生長が早く、平均の日間生長率は 16.7%/day となった(図5)。20℃以下では、水温が低くなるにつれて日間生長率は低下する傾向が見られた。ツルシラモは 25℃で最も生長がよく、それらの条件下では日間生長率は両種とも約 20%/day であった(図6)。32.5℃まで枯死せずに生長することが確認された。なお、生長に適した水温で培養すると前者は速やかに胞子を

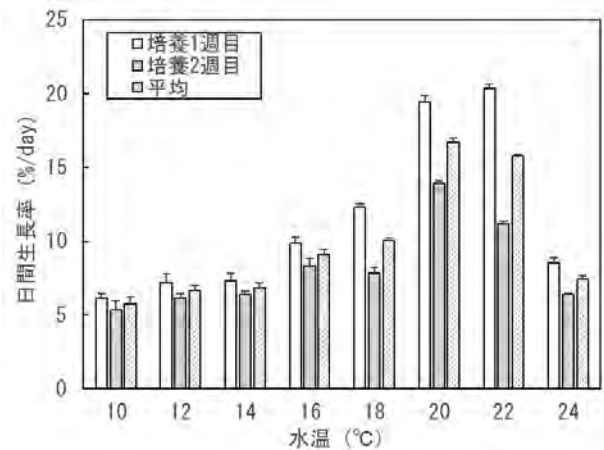


図5 オゴノリの生長に及ぼす水温の影響。エラーバーは標準誤差を示している。

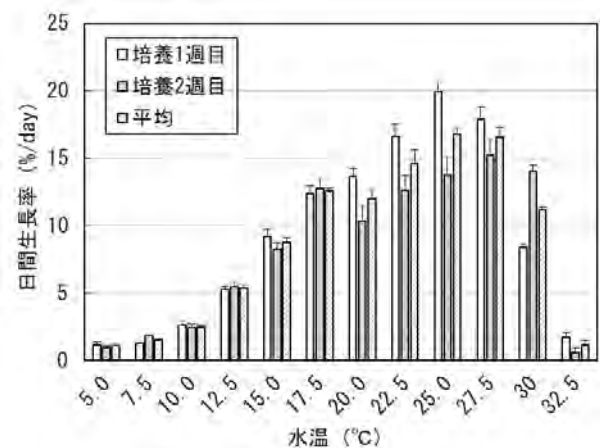


図6 ツルシラモの生長に及ぼす水温の影響。エラーバーは標準誤差を示している。

放出したが、後者では見られなかった。

ウ 高付加価値化を実現する海藻類の生産技術の開発

有機培養液を添加した海水中で培養したマコンブの配偶体は生長と成熟が認められた。また、幼胞子体の日間生長率は 21.3%/day であった。一方、培養液を添加していない海水で培養した個体の日間生長率は 9.8%/day であり、有機培養液の生長促進効果が確認できた(図7)。

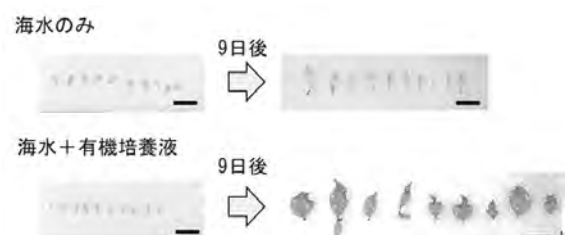


図7 有機培養液を添加した海水中におけるマコンブ幼胞子体の生育状況。

参考文献

- 1) Andersen RA (2005) Algal culturing techniques.
Academic press. 56(12):2045-2051.

I 調査研究部所管事業

1. 漁業生物の資源・生態調査研究（経常研究）

3. 1 マガレイ

担当者 調査研究部 黒川 大智・呂振

(1) 目的

石狩湾以北日本海～オホーツク海のマガレイは沿岸漁業における重要な漁業資源となっている。本調査は当資源の漁獲状況や漁獲物組成を明らかにし、資源動向の把握や、資源を持続的かつ有効に利用するための基礎資料を得ることを目的とする。

(2) 経過の概要

ア 漁獲統計調査

当海域におけるマガレイ漁業は未成年魚を漁獲対象としたオホーツク海における漁業と、成魚を漁獲対象とした石狩湾以北日本海における漁業に大別できる。オホーツク海では、5月頃から12月下旬が漁期である。一方日本海沿岸をみると、宗谷海峡～利尻島・礼文島沿岸では秋から冬にかけて産卵のためにオホーツク海から日本海へ移動する途上の魚群を対象にした漁業が行われ、稚内から石狩湾では翌年の4～6月に産卵群を漁獲対象にした漁業が行われる。こうした漁業実態に応じて、7月1日から翌年6月30日までを各年度の集計期間とし、海域については、石狩湾以北日本海とオホーツク海に分けて漁獲量を集計した。

(ア) 石狩湾以北日本海

沿岸漁業の漁獲量は「漁業生産高報告」を用い、宗谷総合振興局管内の宗谷地区以西の各地区、留萌・石狩振興局管内、および後志総合振興局管内の積丹地区以東の各地区を集計範囲とした。沖合底曳網漁業による漁獲量は「北海道沖合底曳網漁場別漁獲統計」の200海里専管水域内の中海区「ドウセイ」の統計値を集計した。

(イ) オホーツク海

沿岸漁業の漁獲量は「漁業生産高報告」を用い、宗谷総合振興局管内の猿払村、浜頓別町、枝幸町、およびオホーツク総合振興局管内を集計範囲とした。沖合底曳網漁業による漁獲量は「北海道沖合底曳網漁場別漁獲統計」の200海里専管水域内の中海区「オコック沿岸」の統計値を集計した。

イ 生物測定調査

沖合底曳網漁業については、枝幸漁協（枝幸）において水揚げされた漁獲物をサンプリングして生物測定を行った。沿岸漁業については、北るもい漁協苫前支所（苫前）および稚内漁協（稚内）において水揚げされた刺し網による漁獲物をサンプリングして生物測定を行った。生物測定は「北水試 魚介類測定・海洋観測マニュアル」に従った。年齢については、産卵盛期が過ぎた7月1日を加齢の基準日とした。

生物測定で得られた雌雄別銘柄別体長組成・年齢組成を標本採集した地区における採集月の銘柄別漁獲量で重み付けし、各地区の漁獲物の年齢組成と体長組成を求めた。

ウ 2023年度の資源動向（漁況予測）

1975年からオホーツク海の雄武町沖で実施しているカレイ類幼魚分布調査（各年度の網走水試事業報告書を参照）の結果に基づいて、各年級群の1歳時における資源豊度を推定し、道北日本海とオホーツク海それぞれについて2022年度の漁況予測を行った。

漁況予測の結果は、留萌・宗谷・網走管内の関係漁業協同組合および沿海市町村に資料提供し、あわせて稚内水産試験場のホームページ（<http://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/wakkanai/index.html>）に掲載した。

(3) 得られた結果

ア 漁獲統計調査

石狩湾以北日本海における漁獲量（沿岸漁業と沖合底曳網漁業の合計）は、1995年度・1999年度・2003年度・2007年度・2011年度と4年周期でピークが見られたが、2012年度に大きく減少し、2014年度には1985年以降で最小の漁獲量となった（図1）。2014年度以降は、1,000トン以上で推移していたが、2019年から漁獲量が右肩下がりとなり、2022年度には523トンで最小を更新した。石狩以北日本海における漁獲量が減少している背景には、2018年頃から日本海沿岸

におけるニシンの漁獲量が急増し、刺し網の対象魚種がニシンにシフトしていることが一因と考えられる。

オホーツク海における漁獲量は1991年度以降概ね4年ごとに漁獲量が多くなるような周期で増減を繰り返している。2021年度の漁獲量は663トンとなり、1985年以降で初めて石狩湾以北日本海の漁獲量を超えた。2022年度の漁獲量は645トンとなり、前年より18トン減少したものの、依然として石狩湾以北日本海の漁獲量よりも多い状況が続いている。

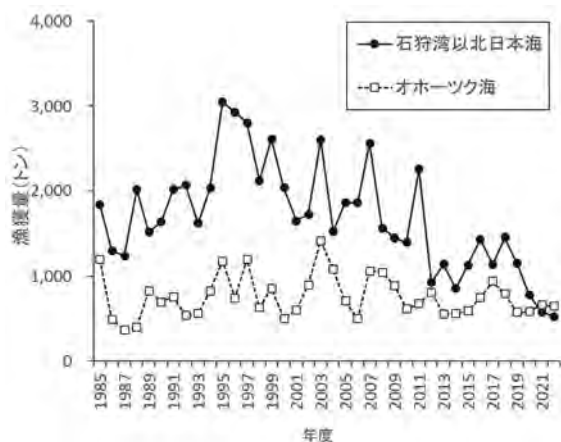


図1 石狩湾以北日本海～オホーツク海海域におけるマガレイの漁獲量
(漁期年度は7月～翌年6月)

イ 生物測定調査

2023年1, 3月に北るもい漁協に水揚げされたかれい刺し網漁業による漁獲物は、4歳(2019年級群)が主体であった(図2)。体長は、1月は23～24cmにピークがあり、3月は22cm台にピークがあった(図3)。2023年8月に枝幸漁協で水揚げされた沖合底曳網漁業による漁獲物は、4歳(2019年級群)が主体(図2)で、体長は18cmと21～22cm台にピークが見られ、雌の割合が高かった(図3)。2023年10月に枝幸漁協で水揚げされた沖合底曳網漁業による漁獲物は、3歳(2020年級群)～5歳(2018年級群)が主体(図2)で、体長は22cm台にピークが見られ、雌の割合が高かった(図3)。2023年10月に枝幸漁協で水揚げされた刺し網による漁獲物の体長は、18cmと23cmにピークが見られ、雌の割合が高かった(図3)。

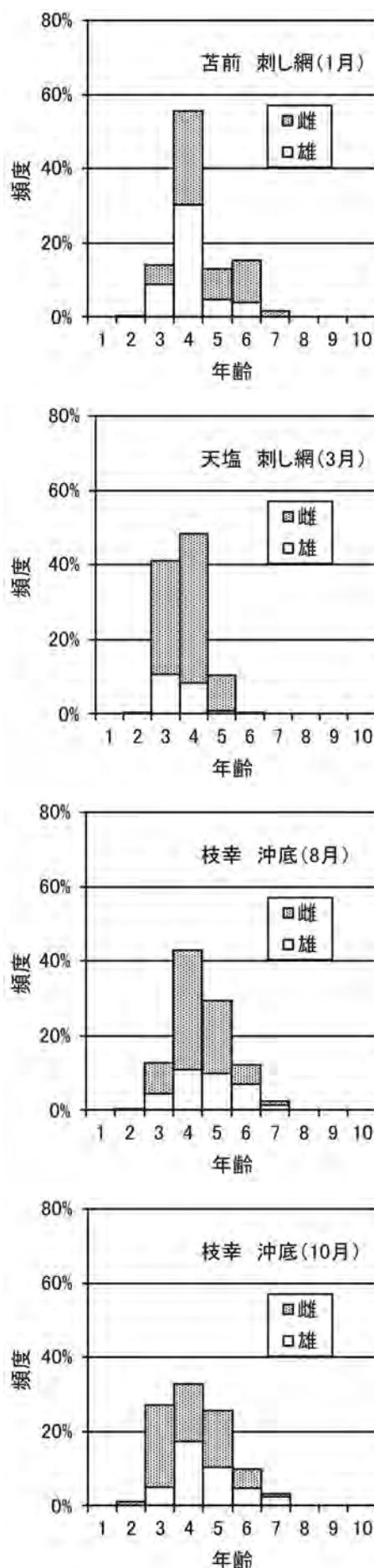


図2 マガレイ漁獲物の年齢組成

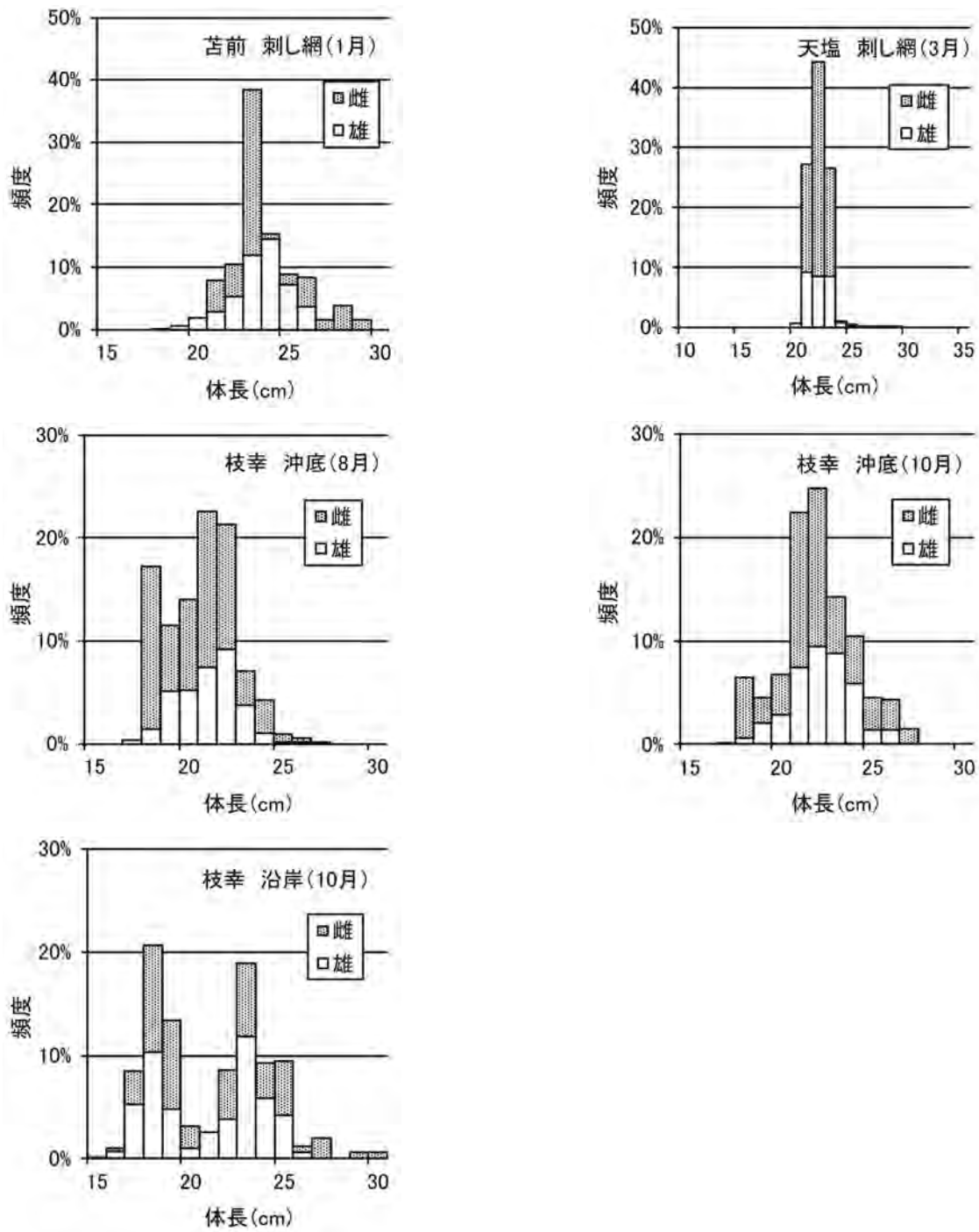


図3 マガレイ漁獲物の体長組成

3. 2 ソウハチ

担当者 調査研究部 呂 振・黒川 大智

(1) 目 的

宗谷・留萌管内のソウハチは、沿岸漁業や沖合底びき網（沖底）漁業の重要な漁業資源となっている。本調査は、当資源の漁獲状況や漁獲物組成を明らかにし、資源動向の把握や、資源を持続的かつ有効に利用するための基礎資料を得ることを目的とする。

(2) 経過の概要

ア 漁獲統計調査

漁業の実態および資源動向を把握するために、宗谷・留萌管内の漁獲量を漁法別に暦年で集計した。資料はいずれも漁業生産高報告を用いた。なお、2023年の漁獲量は暫定値である。

イ 生物測定調査

沖底漁業について、2023年8月に枝幸漁協、2023年11月に稚内機船漁業協同組合、それぞれの漁獲物をサンプリングして生物測定を行った。生物測定は「北水試魚介類測定・海洋観測マニュアル」に従い、体長、体重、内臓除去重量、生殖腺重量の計測、性別、成熟度の判定、および耳石による年齢査定を行った。

(3) 得られた結果

ア 漁獲統計調査

宗谷・留萌管内における漁獲量は1985年に1,000トン以上であったが、その後は増減を繰り返しながら減少傾向が続き、2014年以降横ばいで推移した。2017

年に過去最低の207トンとなった後、300トン台に微増したが、昨年度から再び減少し、2023年は212トンであった（図1）。

漁法別にみると、沖底による漁獲量は1985～2000年までは300～720トンで推移したのち、2001年より漁獲が急減した。2007年以降は200トン以下で推移し、2023年の沖底漁業の漁獲量は過去最低の46トンであった。刺し網による漁獲量は、1985年に305トンを記録した後、1986～2012年には72～201トンの間で推移したが、2013年以降は50トン前後まで減少した。2022年の刺し網漁獲量は122トンに増加し、2023年は前年と同水準の120トンであった。えびこぎ網による漁獲量は、1985～2001年までは概ね100トン以下で推移していたが、2002年以降増加し2014年まで88～225トンで推移した。2015年からは再び100トンを下回り、2021年は100トンを超えたものの、2023年は前年から25トン減の39トンとなった。

イ 生物測定調査

2023年8月の枝幸漁協における沖底漁獲物の体長範囲は18～25cmで、21cm台にモードがみられた（図2）。年齢組成は3～7歳で、5歳にモードがみられた（図2）。

2023年11月の稚内機船漁協における沖底漁獲物の体長範囲は18～32cmで、24cm台にモードがみられた（図3）。年齢組成は3～9歳で、6・7歳が全体の約54%を占めた（図3）。

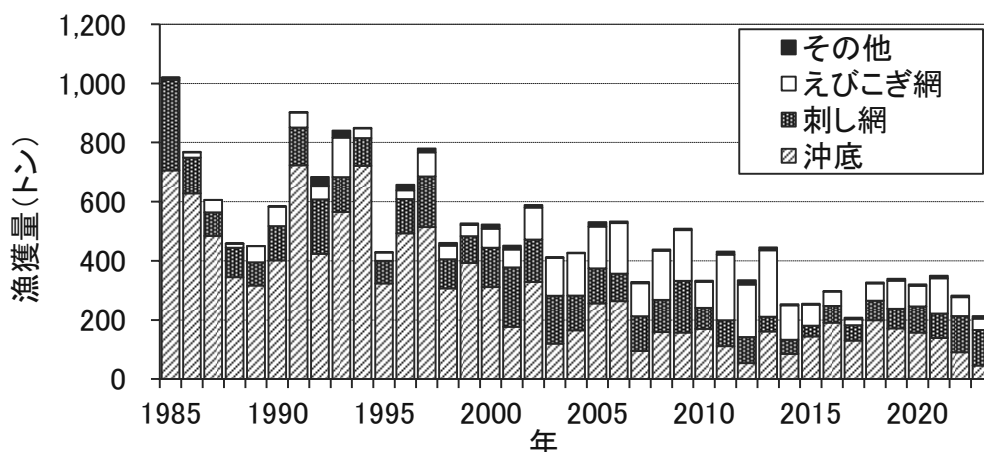


図1 宗谷・留萌管内におけるソウハチの漁獲量

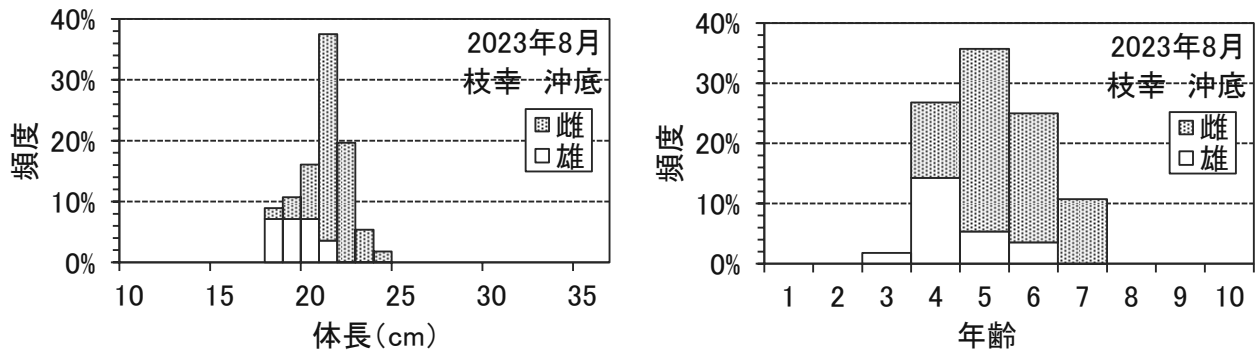


図2 2023年8月の枝幸漁協における沖底漁獲物の体長組成（左）と年齢組成（右）

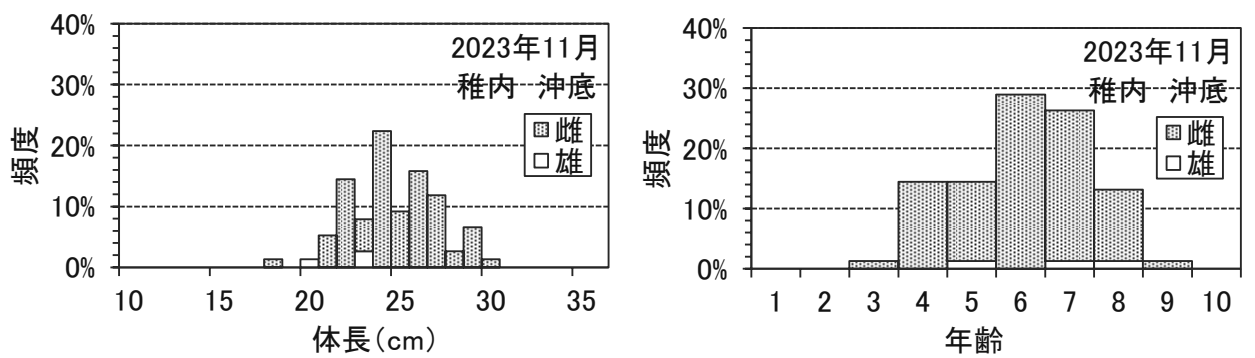


図3 2023年11月の稚内機船漁協における沖底漁獲物の体長組成（左）と年齢組成（右）

3. 3 クロガシラガレイ

担当者 調査研究部 呂 振・黒川 大智

(1) 目的

宗谷・留萌振興局管内の沿岸漁業における重要な漁業資源であるクロガシラガレイの資源動向を把握し、資源を持続的かつ有効に利用するための基礎資料を得ることを目的とする。

(2) 経過の概要

ア 漁獲統計調査

宗谷・留萌振興局管内の沿岸漁業および稚内・留萌根拠の沖合底曳網漁業(沖底)による漁獲量を漁期年度で集計した。宗谷・留萌振興局管内の沿岸漁業におけるクロガシラガレイの主要漁期は2～5月の春漁期と10～12月の秋漁期に大きく分けることができること、および産卵が初夏に行われることから、当資源の年齢基準日を便宜的に6月1日とし、6月1日から翌年5月31日までを漁期年度とした。統計資料には漁業生産高報告を用い、集計範囲は宗谷管内宗谷地区から留萌管内増毛地区までとした。

イ 生物測定調査

2024年3月の北るもい漁協における刺し網漁獲物を採集して、銘柄別に生物測定を行った。生物測定は、「北水試魚介類測定・海洋観測マニュアル」に従い、体長・体重・内臓除去重量・生殖腺重量の計測、性別と成熟度の判定、および耳石による年齢査定を行った。また、2023年3月の増毛漁協における刺し網漁獲物を採集した標本の生物測定結果は今年度の事業報告書にて併載する。生物測定で得られた雌雄別銘柄別体長組成・年齢組成を標本採集した地区(漁船)における採集日の銘柄別漁獲量で重み付けを行い、漁獲物の体長組成・年齢組成を推定した。

(3) 得られた結果

ア 漁獲統計調査

宗谷管内～留萌管内における漁獲量は1985～1989年度には270～400トンであったが、1990年度以降増加し、1993年度を除き2007年度まで420～750トンで推移した。その後増減を繰り返し、2020年に過去最低の190トンとなった。2022年度の漁獲量は、昨年度と同水準の224トンであった(図1)。

海域別に見ると、宗谷管内の沿岸漁業における漁獲量は1985～1989年度には140～240トンであったが、1990～1995年度には1993年度を除いて320トン以上であった。その後漁獲量は減少傾向を示し、1996～2007年度は200トン前後で推移していたが、2014年度以降著しく減少した。2022年度の漁獲量は過去最低の35トンとなり、前年から大幅に減少した。

留萌管内の沿岸漁業における漁獲量は、1985～1994年度には100トン前後であったが、1995年度以降漁獲量は増加し、2007年度まで200トン前後で推移した。2008年度以降の漁獲量は減少し170トン未満となった。2016年度以降漁獲量は若干増加し、200トン前後で推移した。2022年度の漁獲量は186トンとなり、前年度から増加した。

沖底漁業による漁獲量は、1989～1990、1994、1997～1999、2007、および2018年度に100～230トンであったが、それ以外の年度では100トンを下回っている2014～2017年度には9～37トンと低い水準で推移し、2018年度には108トンと大幅に増加したが、翌年の2019年度には4トンと、再び大幅に減少した。2022年度は2.7トンとなり、最低記録が4年連続更新された。

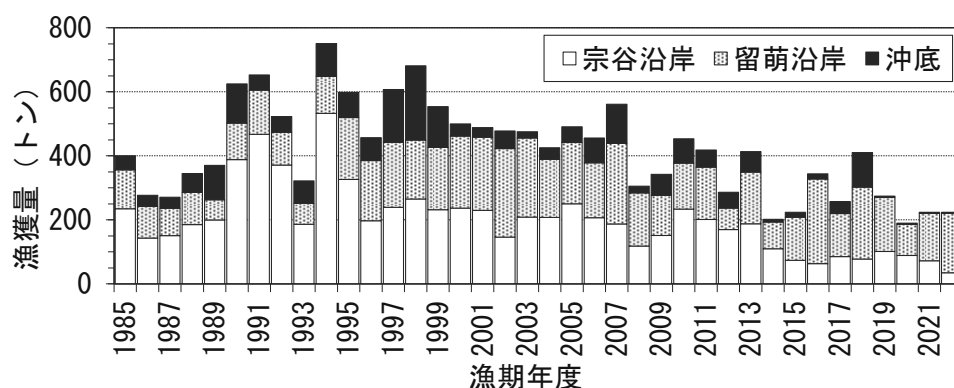


図1 宗谷・留萌管内におけるクロガシラガレイの漁獲量(漁期年度は6月～翌年5月)

イ 生物測定調査

2023年3月の増毛漁協における刺し網漁獲物の体長範囲は、21～38cmで、25cm台にモードがあった(図2)。年齢範囲は3～9歳で、4歳が最も多かった(図2)。

2024年2月の北るもい漁協における刺し網漁獲物の体長範囲は、23～35cmで、27cmにモードがあった(図2)。

年齢範囲は4～8歳で、4歳が最も多かった(図2)。

調査により性別構成のパターンが異なる原因は、各漁協における漁獲物銘柄の区分が違ふと考えられる。増毛漁協における刺し網漁獲物の銘柄はオス、メスおよびヌケがあったが、北るもい漁協における刺し網漁獲物の銘柄は大、中、中小、小および小小となった。

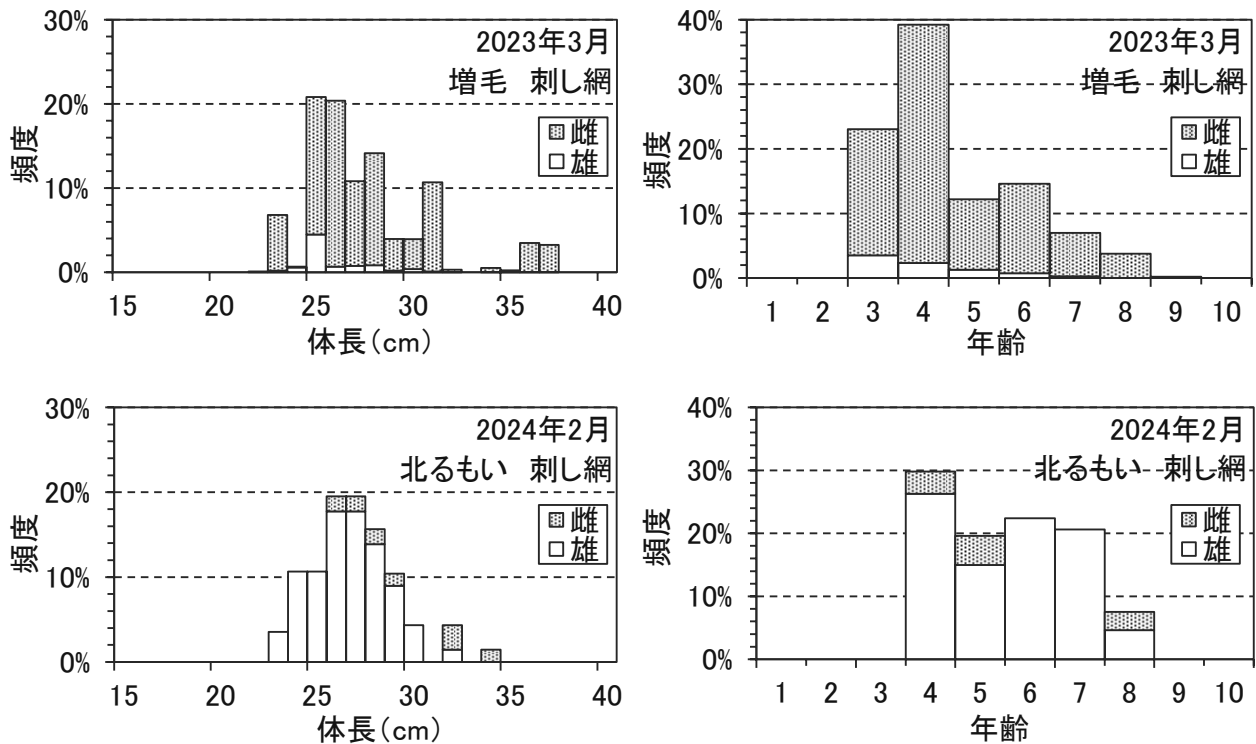


図2 クロガシラガレイ漁獲物の体長組成と年齢構成

3. 4 イカナゴ類

担当者 調査研究部 佐藤 政俊

(1) 目的

宗谷海峡海域における沖合底びき網漁業や沿岸漁業の重要な漁獲対象であるイカナゴ類について、漁獲動向および漁獲物組成を明らかにし、本資源を持続的に利用するための基礎資料を得ることを目的とする。なお、本海域にはキタイカナゴ *Ammodytes Hexapterus*、イカナゴ *A. japonicus*、オオイカナゴ *A. heian* の3種が分布するとされる。これら3種は外部形態による識別が困難なため、漁業現場では区別されていない。このため、本稿ではイカナゴ類と総称して扱う。

(2) 経過の概要

ア 漁獲統計調査

沖合底びき網漁業の漁獲量および漁獲努力量は北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計および沖合底曳網漁獲成績報告書を用いて、海域別、漁法別に集計した。漁獲努力量はイカナゴ類対象（漁獲量のうちイカナゴ類が10%以上を占める操業）の曳網回数を集計した。

また、オホーツク・宗谷・留萌管内の沿岸漁業によるイカナゴ類の漁獲量を集計した。資料は北海道漁業生産高報告を使用した。

イ 資源評価

宗谷海峡海域におけるイカナゴ類漁獲量の大半を占める沖合底びき網漁業におけるCPUE（1曳網あたりの漁獲量）を求めた。

ウ 漁獲物標本調査

沖合底びき網漁業により稚内港に水揚げされた漁獲物を対象として、6月に計2回、標本測定を実施した。

また、2016～2023年6～9月の漁獲物測定資料をもとに、遺伝子解析で種判別を行い、月ごとの標本中の種構成を調べた。

(3) 得られた結果

ア 漁獲統計調査

1988年以降の沖合底びき網漁業におけるイカナゴ類の漁獲量は1995年の5.2万トンが最高で、2000年代は1.5万トン前後で推移した。2011年以降は2014年の記録的な不漁(429トン)を除いて3千～7.5千トンで推移していたが、2021年以降は漁獲が千トン以下となり、2023年は282トンと過去最低の漁獲量となった（表1、図1）。

漁法別に見ると、2002年まではオッター船がかけまわ

し船を大きく上回り、2003～2013年はかけまわし船がオッター船を上回るようになった。2014年の記録的な不漁以降は、オッター船の漁獲が中心である。月別に見ると、2016年以降はオッター船のみが操業する6月の漁獲量が最も多い傾向であった。しかし2021年はオッター船が漁期前にロシアに拿捕され、6月にほとんど操業ができなかった為、6月の漁獲量は7月の1/7程度であった（表2）。

沖合底びき網漁業におけるイカナゴ類対象の曳網回数は、1990年代にはオッター船の割合が高かったが、その後の大幅な減船によりオッター船の曳網回数は減少し、かけまわし船の曳網回数が増加した（図2）。オッター船はさらなる減船により2011年から1隻となり、2013年には過去最低の曳網回数となった。しかし、2014年以降はかけまわし船の漁模様が極めて悪く曳網回数が減少したのに対して、オッター船の曳網回数が増加したため、かけまわし船を再び上回った。近年ではかけまわし船ではイカナゴ類を主対象とした操業が行われず、オッター船のみの操業となっている（図2a）。

沿岸漁業では、こうなご（稚魚）を対象とした「火光を利用する敷網」やおおなご（1歳以上）を対象とした「いかなごすくい網」などでイカナゴ類が漁獲されており、いずれも5、6月が盛漁期である。こうなご漁獲量（火光を利用する敷網による漁獲量）は2000年以前には1,000トンを超える年があったが、2010年以降は10トンを下回っている。おおなごを含む宗谷管内の年間漁獲量は、2016年～2019年には600～1200トンと大幅に増加した。しかし2020年以降はまた大きく減少し、2023年は2トンと過去最低であった（表1）。

イ 資源評価

稚内港根拠沖合底びき網漁業における漁法別CPUEを図2bに示した。1995～1997年はオッター船のCPUEが高く30トン/網以上であったが、2000年以降は減少し10トン/網程度の年が多かった。2015年以降、オッター船のCPUEは再び増加し、22.5～34.8トン/網で推移していたが、2020年以降は急落し2023は2.7トン/網と低水準となった。かけまわし船のCPUEは2016年以降低迷し0.6～1.5トン/網と低迷し、2020年以降はイカナゴ類を主対象とした操業が行われなかった。

ウ 漁獲物標本調査

2016～2022年に沖合底びき網漁業で漁獲されたイカナゴ類の体長組成を図3に示した。近年の漁獲物は、2017

年は体長 20～23cm の 3～4 歳魚が多くを占めていた (図 5)。2018 年も引き続きこれらの個体が成長した体長 22～24cm の 4～5 歳魚が漁獲の中心であったが、漁期を通して体長 15～18 cm の 1～2 歳魚も漁獲されていた。2019～2021 年はこの 2018 年に 1～2 歳魚で漁獲された個体が成長した物が漁獲の主体を占めていた。その後 2022 年は主に 22～23cm の高齢魚が主体となっていたが、2023 年には一転して 20cm 以下の小型の個体が多くなっていた。

ミトコンドリア DNA 解析に基づく採集年・月別の種組成を表 2 に示した。2017～2021 年は標本中ではオオイカナゴが優占していたが、2022 年はオオイカナゴの割合が低下し、イカナゴが最も多くなった。2023 年はさらにオオイカナゴの割合が低下し、最も優占したのはキタイカナゴであった。

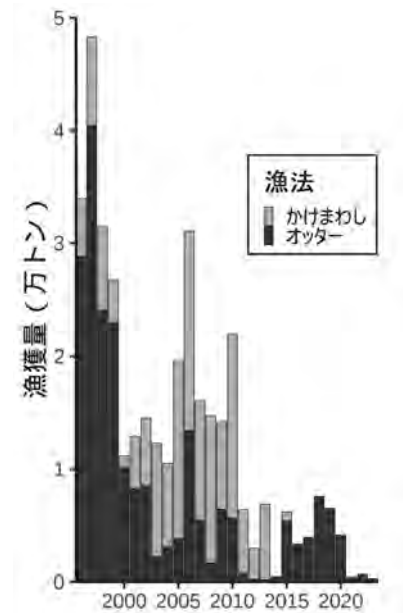


図 1 宗谷海峡海域の沖合底びき網漁業によるイカナゴ類漁獲量の推移

表 1 宗谷海峡海域の沖合底びき網漁業およびオホーツク・宗谷・留萌管内の沿岸漁業におけるイカナゴ類の海域・地区別漁法別漁獲量

年	沖合底びき網漁業								沿岸漁業						計
	オコック沿岸				道西日本海				小計	枝幸	稚内	利尻	礼文	小計	
	日本水域		ロシア水域		日本水域										
	オッター	かけまわし	小計	オッター	かけまわし	小計	オッター	かけまわし							
1980	31,067	21,406	52,473	843	467	1,310	436	0	436	54,219	-	-	-	-	54,219
1981	46,644	18,433	65,077	9,053	1,334	10,387	85	0	85	75,549	-	-	-	-	75,549
1982	32,947	8,735	41,682	4,996	248	5,244	0	12	12	46,938	-	-	-	-	46,938
1983	17,810	7,137	24,946	2,000	2,131	4,131	29	6	35	29,112	-	-	-	-	29,112
1984	32,665	2,931	35,596	5,518	421	5,939	0	14	14	41,549	-	-	-	-	41,549
1985	18,427	3,577	22,004	4,411	192	4,602	0	69	69	26,675	41	0	1,661	60	1,762
1986	16,531	707	17,238	249	0	249	101	94	195	17,681	0	0	2,725	120	2,845
1987	10,149	763	10,912	794	50	845	205	0	205	11,962	563	4	599	198	1,364
1988	11,010	2,406	13,417	32	0	32	0	0	0	13,449	4,105	3	598	376	5,082
1989	18,566	2,908	21,474	0	0	0	0	0	0	21,474	0	3	2,734	338	3,076
1990	12,885	1	12,886	456	0	456	0	3	3	13,345	2,416	15	1,153	1,079	4,663
1991	20,898	1,653	22,551	0	0	0	0	15	15	22,566	724	0	2,104	1,190	4,017
1992	29,344	1,146	30,491	0	0	0	0	0	0	30,491	144	13	1,710	320	2,187
1993	21,595	701	22,297	70	0	70	0	0	0	22,367	99	26	4,873	524	5,522
1994	26,757	0	26,757	0	0	0	2	0	2	26,759	1	13	2,565	503	3,082
1995	40,129	11,602	51,731	0	0	0	0	0	0	51,731	119	0	3,885	534	4,537
1996	27,907	5,044	32,951	0	0	0	900	85	984	33,936	1	12	570	232	815
1997	39,487	7,825	47,313	903	0	903	38	45	84	48,299	0	0	3,534	248	3,781
1998	23,968	7,436	31,404	34	0	34	0	7	7	31,444	0	26	1,971	218	2,215
1999	22,936	3,628	26,564	101	0	101	0	86	86	26,751	0	7	723	334	1,063
2000	10,134	1,046	11,180	0	0	0	0	0	0	11,180	0	13	878	341	1,232
2001	8,276	4,613	12,890	0	0	0	0	0	0	12,890	0	0	475	7	483
2002	8,518	6,003	14,521	0	0	0	0	0	0	14,521	0	0	687	51	739
2003	2,210	10,089	12,300	0	0	0	0	0	0	12,300	0	0	1,013	168	1,181
2004	3,079	7,417	10,496	0	0	0	0	0	0	10,496	0	0	683	137	820
2005	3,820	15,426	19,246	0	0	0	0	383	383	19,629	0	0	135	13	148
2006	13,424	17,339	30,762	0	0	0	0	345	345	31,108	2	0	719	25	746
2007	5,461	10,353	15,814	0	0	0	0	234	234	16,049	1	0	351	99	450
2008	1,651	12,829	14,480	0	0	0	0	238	238	14,718	0	0	224	8	233
2009	6,434	7,763	14,197	0	0	0	1	0	1	14,198	0	0	167	44	211
2010	5,634	16,297	21,930	0	0	0	0	39	39	21,969	0	0	324	17	341
2011	778	5,575	6,353	0	0	0	0	37	37	6,390	0	0	47	3	50
2012	215	2,767	2,983	0	0	0	0	0	0	2,983	3	0	162	3	168
2013	148	6,647	6,795	0	0	0	0	74	74	6,869	0	0	148	2	150
2014	398	31	429	0	0	0	0	0	0	429	0	0	14	0	14
2015	5,399	817	6,216	0	0	0	0	0	0	6,216	0	0	289	1	290
2016	3,307	3	3,310	0	0	0	0	0	0	3,310	0	0	886	0	886
2017	3,926	3	3,929	0	0	0	0	0	0	3,929	0	0	823	66	889
2018	7,564	4	7,568	0	0	0	0	0	0	7,568	0	0	1,131	30	1,161
2019	6,509	6	6,516	0	0	0	0	0	0	6,516	0	0	675	0	675
2020	4,147	1	4,148	0	0	0	0	0	0	4,148	0	0	129	0	129
2021	387	0	387	0	0	0	0	0	0	387	0	0	39	0	39
2022	657	0	657	0	0	0	0	0	0	657	0	0	25	0	25
2023	282	0	282	0	0	0	0	0	0	282	0	0	2	0	2

沖合底びき漁業：北海道沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計、中海区「オコック沿岸」と「北海道日本海」を集計。

沿岸漁業：北海道漁業生産高報告（上記以外では統計上漁獲なし、「0」は0.5トン未満、2023年は暫定値）。

2024年度に北海道沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計が過去に遡って修正されたため本表も再集計している。

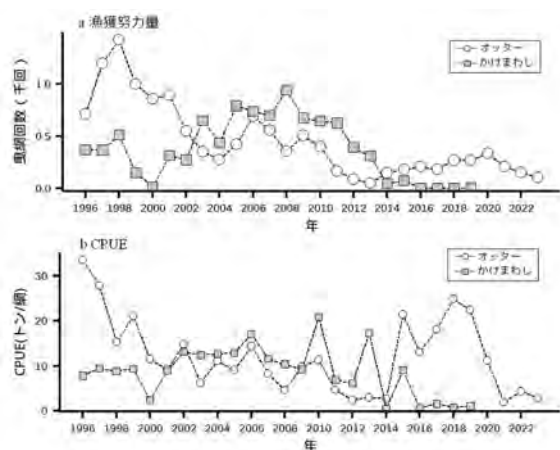


図2 稚内港根拠沖合底びき網漁業における a: 漁獲努力量の推移（イカナゴ類が漁獲量の10%以上を占める操業をイカナゴ類対象として抽出）と b: CPUE（1 曳網あたり漁獲量）の推移

表2 沖合底びき網漁業によるイカナゴ類の月別漁獲量（オコック沿岸：日本水域）

年	単位：トン				
	6月	7月	8月	9月	10-12月
2000	2,927	5,547	2,705	0	0
2001	3,319	3,740	5,351	479	0
2002	2,566	6,582	4,678	580	115
2003	1,969	4,032	4,635	1,663	0
2004	2,589	4,043	3,409	455	0
2005	2,633	4,883	7,228	4,501	2
2006	3,439	4,685	11,983	10,655	0
2007	2,198	7,191	5,773	652	0
2008	871	5,320	6,152	2,137	0
2009	213	3,893	7,697	2,394	0
2010	2,582	5,776	10,326	3,246	0
2011	593	2,840	2,168	752	0
2012	371	2,260	304	47	0
2013	25	5,963	807	0	0
2014	328	93	0	7	0
2015	1,974	2,673	1,224	345	0
2016	1,949	1,055	306	0	0
2017	2,439	1,210	157	123	0
2018	2,738	2,080	1,916	834	0
2019	2,742	3,133	633	7	0
2020	2,962	1,148	24	13	0
2021	43	280	65	0	0
2022	655	1	0	0	0
2023	282	0	0	0	0

1-5月は漁獲なし，‘0’は0.5トン未満

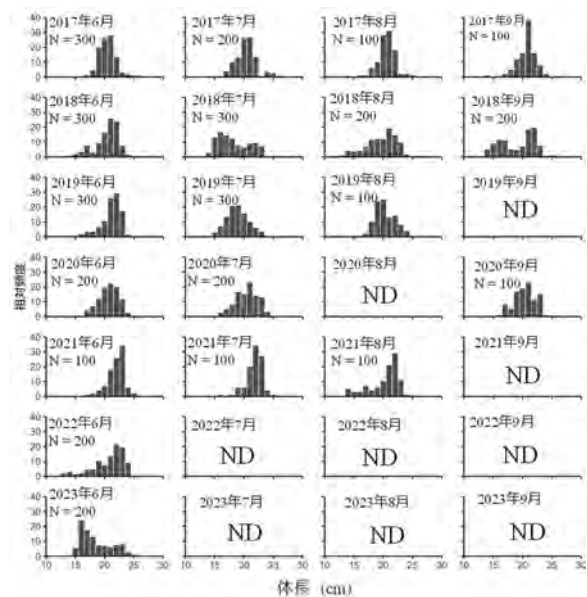


図3 稚内港根拠沖合底びき網漁業により漁獲されたイカナゴ類の月別体長組成（N:測定尾数）

表3 宗谷海峡海域で採集されたイカナゴ類の年別・月別・種別の個体数割合（ミトコンドリアDNA情報に基づいて種査定）

年	月	標本数	イカナゴ	オオイカナゴ	キタイカナゴ
2016	6	49	57%	35%	8%
	7	50	54%	46%	0%
	8	50	78%	22%	0%
2017	6	50	22%	74%	4%
	7	100	27%	69%	4%
	8	50	30%	70%	0%
2018	6	50	34%	64%	2%
	7	99	26%	74%	0%
	8	50	24%	76%	0%
2019	6	40	18%	82%	0%
	7	99	5%	95%	0%
	8	50	24%	76%	0%
2020	6	50	0%	94%	6%
	7	80	19%	80%	1%
	9	50	0%	100%	0%
2021	6	50	32%	68%	0%
	7	50	30%	68%	2%
	8	50	16%	84%	0%
2022	6	100	46%	39%	15%
2023	6	100	24%	8%	68%

2018年以降の標本の種査定は我が国周辺水域の漁業資源評価事業にて実施した

3.5 ミズダコ

担当者 調査研究部 後藤陽子・佐藤政俊

(1) 目的

宗谷総合振興局および留萌振興局管内においてミズダコは、たこ函、たこいさり樽流し、たこ空釣り縄、たこ籠および磯まわりなどで周年漁獲されている。漁獲量は年間約 5~6,000t、金額で約 20~30 億円に達し、沿岸漁業経営を支える重要魚種である。本試験研究では、ミズダコの主要産地における漁業実態をモニタリングして、資源状況や数量変動に関する情報を収集する。さらにこれらの情報を用いて、持続的かつ効率的利用を図るための資源予測や資源管理方法の開発、宗谷海峡における樽流し漁業の操業支援のための宗谷岬沖潮流カレンダーの作成を行う。

(2) 経過の概要

ア 宗谷、留萌管内におけるミズダコの漁獲量および努力量の推移

宗谷、留萌管内のミズダコ漁獲量は「漁業生産高報告」を用いて集計した。なお、2023 年については暫定値である。漁法別の漁獲量および延べ出漁隻数は、オホーツク海の枝幸地区、宗谷海峡の宗谷地区と稚内地区、礼文島の船泊地区と香深地区、利尻島の鴛泊地区、道北日本海の天塩地区、初山別村地区、羽幌地区、天売地区、焼尻地区、苫前地区、小平地区（鬼鹿地区）、増毛地区について各組合資料から集計した。

イ 宗谷、留萌管内におけるミズダコの資源状態

宗谷海峡・利礼海域は宗谷地区のたこいさり樽流し、道北日本海海域は苫前地区のたこいさり樽流しの CPUE (kg/隻) を算出して、前者では 1982 年を 100、後者では 2003 年を 100 としたときの相対値に換算し、それぞれのミズダコの資源状態を評価した。

ウ 宗谷岬沖潮流カレンダーの作成

北海道大学低温科学研究所による令和 6 年の宗谷岬沖の潮流予測データをもとに、たこいさり樽流し漁業と漁獲量との関係から、流速を遅い (0~0.2kt)、最適 (0.2~1.0kt)、やや速い (1.0~1.3kt)、速い (1.3kt 以上) の 4 段階に区分した¹⁾。区分した結果をカレンダー形式に整理し、紙媒体と電子媒体を作成した。

(3) 得られた結果

ア 漁獲量

宗谷、留萌管内における 2023 年のミズダコ漁獲量は、前年の 4,686t より若干増加して 4,775t となった。

前年比はオホーツク海で 0.76、宗谷海峡で 1.02、礼文島で 1.19、利尻島で 1.21、道北日本海で 1.11 であった。オホーツク海での漁獲量が前年より減少したが、他の海域では前年並みかやや増加していた (図 1)。

漁法別漁獲量では、オホーツク海的全漁法、全海域のたこ空釣り縄および宗谷海峡のたこ箱の漁獲量が前年を下回ったが、他は前年より増加した (図 2)。延べ出漁隻数は利尻島のたこいさり樽流し以外は横ばいまたは漸減傾向で推移している。オホーツク海では全漁法において漁獲量は増減しつつ横ばいで推移している。宗谷海峡では、2019 年以降主要漁法であるたこいさり樽流しの漁獲量の減少傾向が続いていたが、2023 年は 5 年ぶりに前年を上回った。礼文島および利尻島のたこいさり樽流しの漁獲量と延べ出漁隻数は 2010 年代半ばにかけ減少傾向が続いたが、2016 年以降 2018 年にかけて漁獲量が増加した。2019 年以降 2 年連続で漁獲量は前年を下回ったのち、2021 年以降 3 年連続で前年を上回った。道北日本海では、2014 年までは主力のたこ箱の漁獲量および延べ出漁隻数が減少していたものの、2015 から 2017 年にかけて漁獲量が増加した。2018 年以降は漁獲量、延べ出漁隻数ともに減少傾向に転じた。2022 年よりたこ箱漁獲量は増加傾向となり、2023 年も前年に引き続き増加となった。延べ出漁隻数は概ね横ばいで推移している。

イ 宗谷、留萌管内におけるミズダコの資源状態

宗谷地区、苫前地区の 2022 年 CPUE 相対値はそれぞれ 135、98 となり、宗谷地区では前年の 165 より減少し、苫前地区では前年の 73 を上回った (図 3)。

ウ 宗谷岬沖潮流カレンダーの作成

令和 6 年宗谷岬沖潮流カレンダーの電子版を稚内水産試験場のホームページで公開するとともに、宗谷管内の漁協等関係機関および希望する一般市民に印刷物を配布した。あわせて猿払村沖合海域の潮流予測カレンダーを作成・公開し、希望者に配布した。

文献

- 1) 佐野 稔, 坂東忠男, 本前伸一, 江淵直人 (2015) 宗谷沖潮流カレンダーによるミズダコ樽流し漁業活動の変化. 水産海洋研究. 79 (3), 141-148

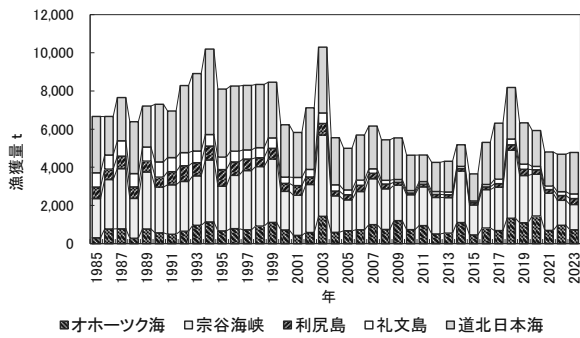


図1 宗谷総合振興局，留萌振興局内における海域別ミズダコ漁獲量の経年変化

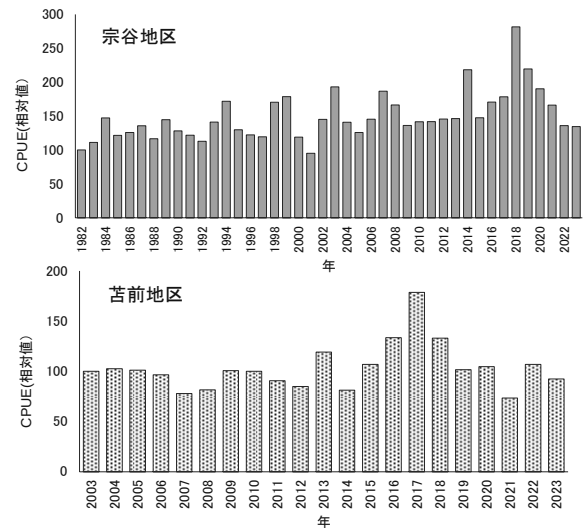


図3 宗谷地区，苫前地区におけるミズダコのCPUE（相対値）の経年変化

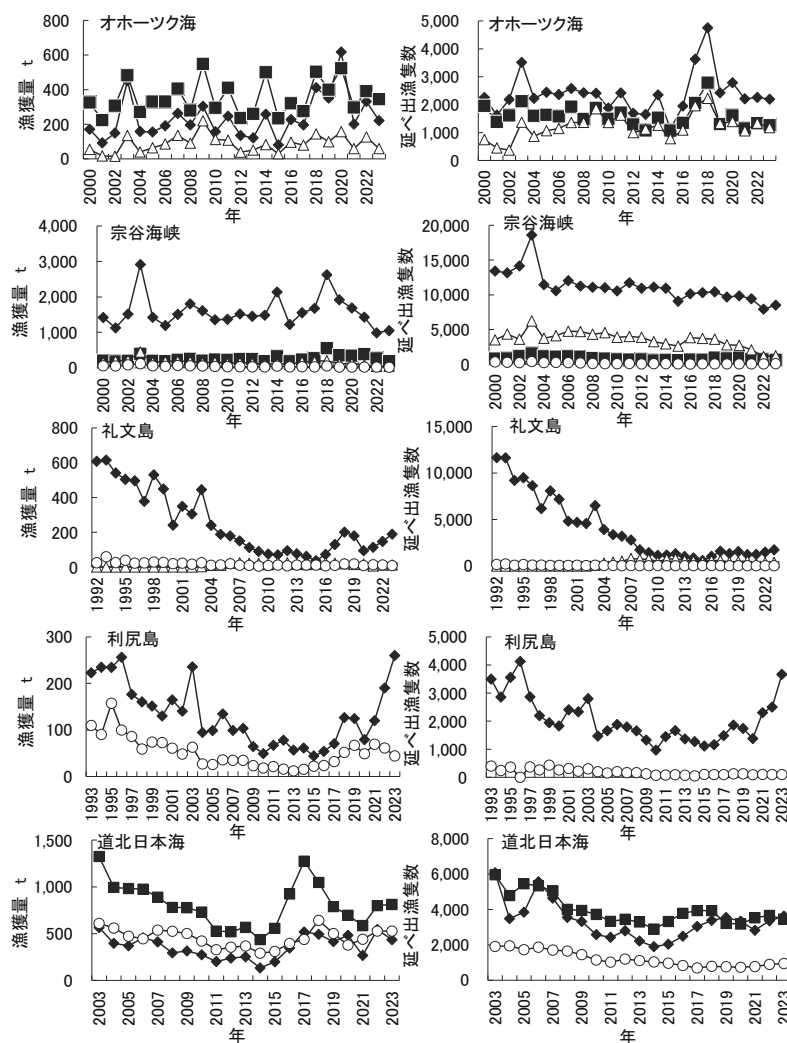


図2 宗谷総合振興局，留萌振興局内におけるミズダコ専獲漁業別の漁獲量（左）と努力量（右）
◆：たこいさり樽流し，■：たこ函，○：たこ空つり縄，△：たこ籠

3. 6 エビ類

担当者 調査研究部 守田 航大

(1) 目的

北海道日本海海域のエビ類資源（主にホッコクアカエビ、トヤマエビ）を有効に利用するための適切な資源管理方策を実施することを目的に、漁業実態、生態および資源動向に関する調査研究を行う。調査等は稚内水産試験場および中央水産試験場が共同で実施し、日本海全体の資源評価は稚内水産試験場が担当している。本報告では、稚内水産試験場の担当海域である宗谷・留萌海域の調査結果を記載する。

(2) 経過の概要

ア 漁獲統計調査

漁獲量は漁業生産高報告書および漁獲成績報告書を用いて集計した（暦年集計、漁業生産高報告書2022年は暫定値）。1994、1995年にロシア海域で行われた日ロ共同事業に係る大臣許可えびかご漁業での漁獲量は除いた。

イ ホッコクアカエビ生物測定調査

北るもい漁業協同組合および増毛漁業協同組合においてえびかご漁業漁獲物から、新星マリン漁業協同組合においてえびこぎ網漁業漁獲物からホッコクアカエビ標本を抽出し、生物測定を行った。標本採集は、えびかご漁業では7～翌3月の奇数月（翌1月は大型船、それ以外は小型船の標本）、えびこぎ網漁業では翌2月に実施した。

銘柄別漁獲量で引き延ばしを行い、甲長組成を求めた。

ウ 試験調査船北洋丸による資源調査

7月に稚内水試所属試験調査船北洋丸を用いて、深海ソリネット（幅2.2m、高さ1.5m）によるエビ類資源調査を行った。速報を作成し、関係漁協・漁業者に調査結果を周知した。試験調査船北洋丸による底魚を対象としたトロール調査で採集されたエビ類の生物測定を行った（結果の記載は省略）。

エ 資源評価

資源評価結果は中央水産試験場ホームページに公表されたほか、北海道水産林務部が発行した2023年度北海道水産資源管理マニュアル（2024）に記載された。

(3) 得られた結果

ア 漁獲統計調査

(ア) 宗谷～留萌振興局管内におけるホッコクアカエビ・トヤマエビの漁獲量

宗谷、留萌管内における2023年のホッコクアカエビの

漁獲量は、340トンで前年（286トン）を上回り、トヤマエビの漁獲量は222トンで前年（173トン）を上回った（図1）。

(イ) 留萌振興局管内におけるえびかご漁業の漁獲努力量とホッコクアカエビCPUE

留萌振興局管内における2023年の知事許可えびかご漁業の着業隻数は、小型船（30トン未満）11隻、大型船（30トン以上）1隻であった（図2）。

2023年の延べ操業日数は、小型船が1,352日で前年（1,205日）を上回り、大型船が137日でほぼ前年並み（133日）であった（図2）。

2023年のホッコクアカエビCPUE（kg/日・隻）は、大型船が235で前年（134）を上回り、小型船が190で前年（173）を上回った（図3）。

イ ホッコクアカエビ生物測定調査

えびかご漁業では非抱卵雌の割合が高く、甲長28mm台にモードが見られた（図4）。えびこぎ網漁業では抱卵雌が漁獲され、甲長27mm台にモードが見られた（図4）。

ウ 試験調査船北洋丸による資源調査

24調査点で深海ソリネットによる漁獲試験を実施した（図5）。ホッコクアカエビの1網当たり平均漁獲尾数は、1歳は169尾で前年（140尾）を上回り、2歳、3歳はそれぞれ151尾、94尾で前年（それぞれ57尾、60尾）を上回った（図6）。

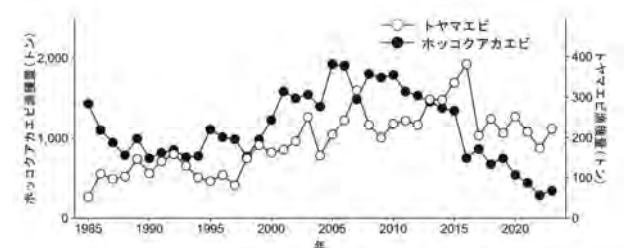


図1 宗谷～留萌管内におけるホッコクアカエビ・トヤマエビの漁獲量の推移

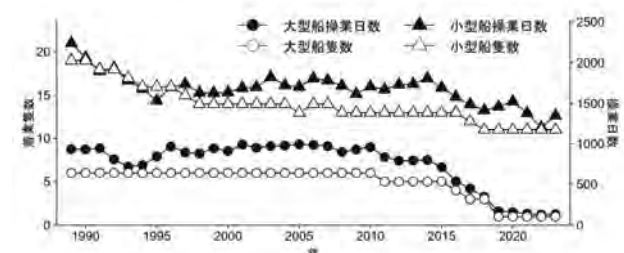


図2 留萌管内におけるえびかご漁業の漁獲努力量の推移

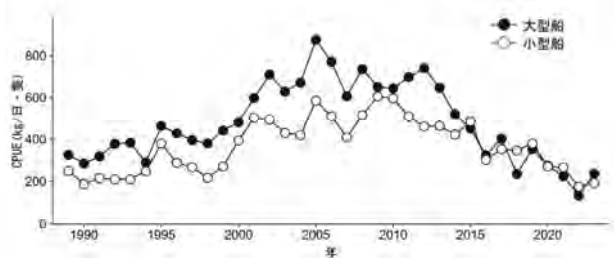


図3 留萌管内におけるえびかご漁業のCPUEの推移

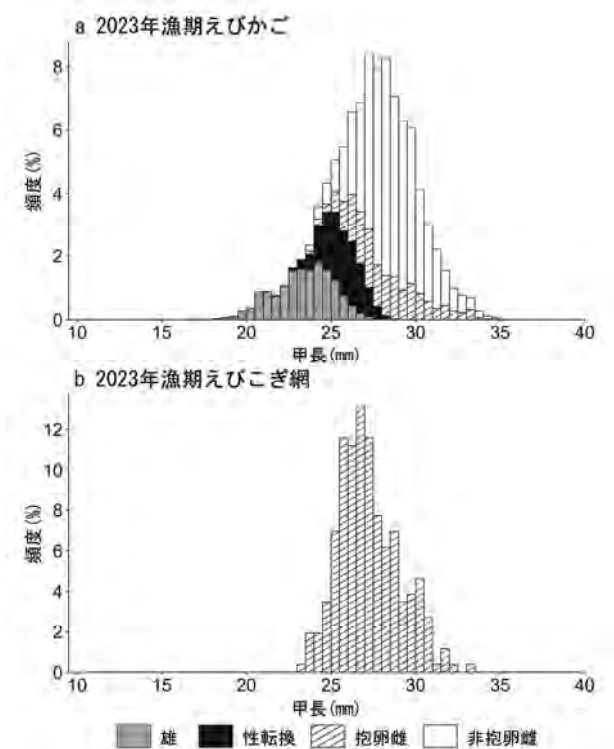


図4 留萌管内における(a) えびかご漁業および
(b) えびこぎ網漁業のホッコクアカエビの
漁獲物甲長組成
えびかご漁期 : 2023年3月～翌1月
えびこぎ網漁期 : 2023年9月～翌5月
えびこぎ網漁業におけるホッコクアカエビ
の主漁期は12月～翌3月

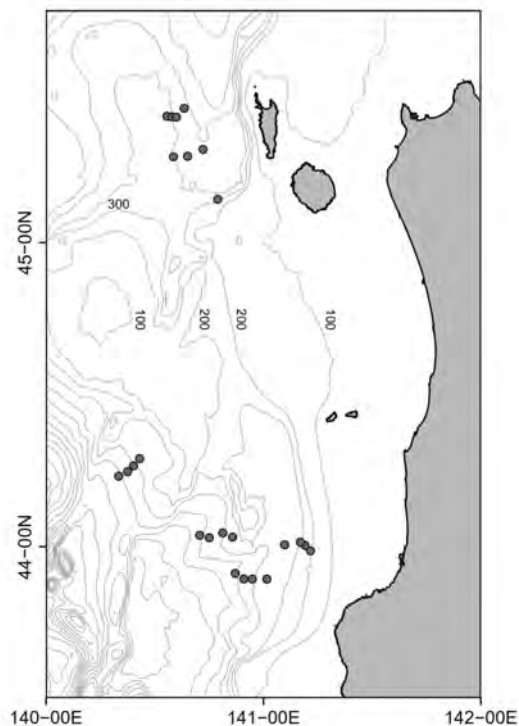


図5 試験調査船北洋丸による2023年エビ類資源調査の調査点

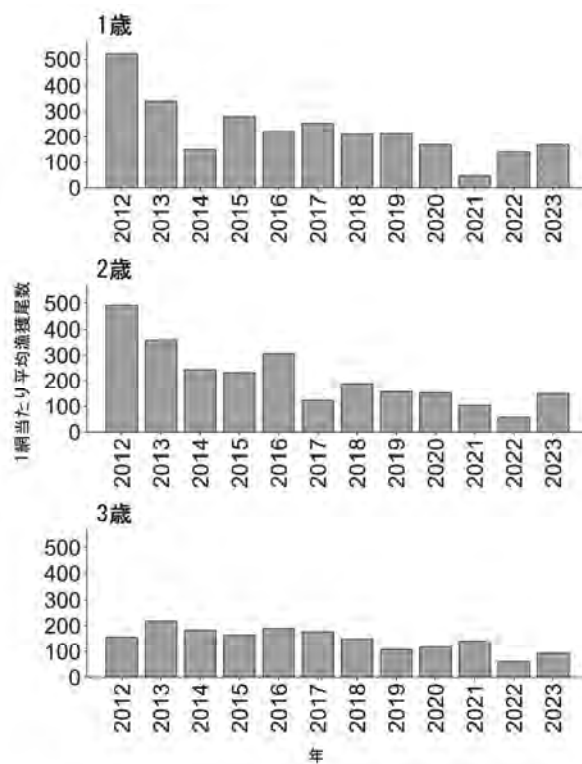


図6 試験調査船北洋丸による2023年エビ類資源調査で漁獲された若齢ホッコクアカエビの1網当たり平均漁獲尾数の推移

3. 7 ケガニ

担当者 調査研究部 守田 航大

(1) 目的

オホーツク海海域におけるケガニ資源の恒久的・安定的利用を図るため、ケガニの資源動向や生態的特徴を明らかにする。

(2) 経過の概要

本海域は宗谷およびオホーツク総合振興局管内の2海域に分け、各海域の調査は稚内水産試験場と網走水産試験場が分担して行っている。資源密度調査結果や許容漁獲量決定根拠となるABCはオホーツク海全体として報告している。

資源管理型漁業推進総合対策事業により策定された資源管理計画に基づき、管理効果判定のために必要な調査(漁獲統計調査(まかご一杯調査を含む)、資源密度調査)を実施した。資源密度調査の方法は「ケガニモニタリングマニュアル(北海道オホーツク海海域)」(北海道立網走水産試験場・北海道立稚内水産試験場, 1994)(以下、マニュアル)によった。

「2023年度(令和5年度)オホーツク海海域ケガニ資源評価結果および2024年度(令和6年度)に向けた生物学的許容漁獲量算定結果報告書」を北海道庁水産林務部に提出し、オホーツク海毛がに漁業協議会の諸会議で報告を行った。2024年度の許容漁獲量は665トン(宗谷総合振興局管内530トン)に決定された。

ア 漁獲統計調査

宗谷総合振興局が集計した統計資料をもとに、漁獲量、漁獲努力量、単位努力量当たり漁獲量などを集計した。

イ まかご一杯調査

漁期間内の毎月5日と20日を基準日として、けがにかご許可船の漁業者が通常操業の漁獲物からまかご一杯分(漁協によって定量が異なる)を無作為に採集し、銘柄別漁獲尾数および要したかご数を用紙に記録してもらい、後にこの用紙から水試が集計を行った。

ウ 資源密度調査

マニュアルに従い格子状に設定した定点において、目合2寸の調査用かごによる漁獲試験を実施し、資源量指数を推定した。稚内水試は宗谷総合振興局管内の9定線46定点(図1)の調査を担当している。2023年4月20～5月2日にかけて計7隻のけがにかご漁船で漁獲試験を行った。得られた資料をもとに、資源量指数の算出を行い、宗谷総合振興局管内のケガニ資源動向について検討した。

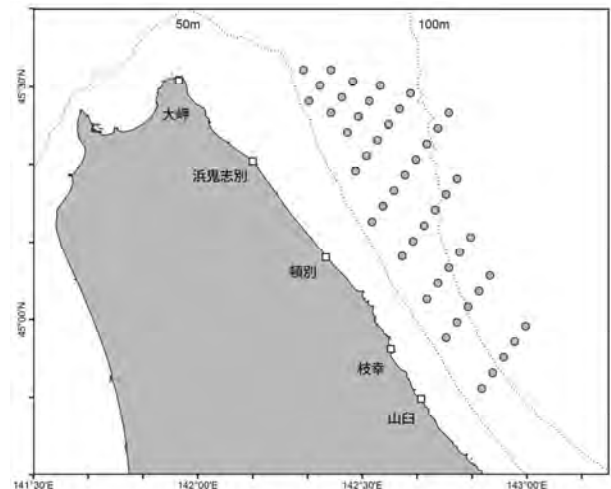


図1 オホーツク海宗谷管内における資源密度調査点図

(3) 得られた結果

ア 漁獲統計調査

2022年度の宗谷管内の漁獲量は803トンであり、許容漁獲量に対する消化率は95%であった(図2)。

着業隻数は2011年度以降、42隻で推移している(図3)。延べ操業回数は前年943回から減少して832回であった(図3)。2000年代後半以降、着業隻数はほぼ同じであるにも関わらず、延べ操業回数が減少傾向にあるが、それ以前と比べて許容漁獲量が低く設定されていることと、宗谷総合振興局管内では2007年度以降では堅甲ガニのみの漁獲となり、実操業期間が短くなる傾向があることが要因と見られる。

単位努力量当たり漁獲量(kg/回)は前年1,007から965に減少した(図4)。

銘柄別の漁獲量では堅大甲(甲長9cm以上)が主体であった(図5)。

イ まかご一杯調査

3～4月の期間で各漁協2回程度実施した。100かご当たりの雄漁獲尾数は359～510で推移し、昨年同様3月は堅ガニ主体で、4月は若ガニの割合が増加した(図6)。

ウ 資源密度調査

(ア) 資源量指数

2023年に実施した宗谷管内の資源密度調査における甲長7cm以上雄の資源量指数は7,987で前年(15,040)から減少し、大部分が甲長8cm以上の個体であった(図7)。

(イ) 調査点別CPUE

2023年に実施した宗谷管内の資源密度調査における甲長7cm以上雄のCPUE(100かご当たりの漁獲尾数)は、目梨泊～徳志別の沖側および風烈布沖で少ない傾向が見られたが、それ以外はほぼ均一な分布となっていた(図8)。

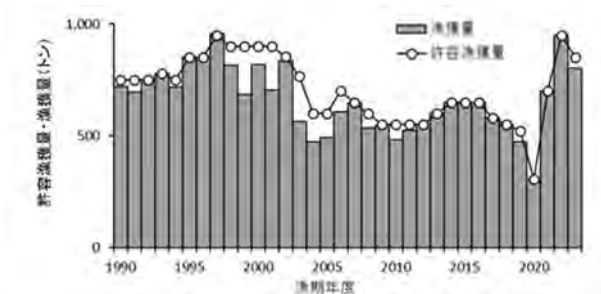


図2 オホーツク海宗谷管内けがにかご漁業におけるケガニ漁獲量と許容漁獲量の推移

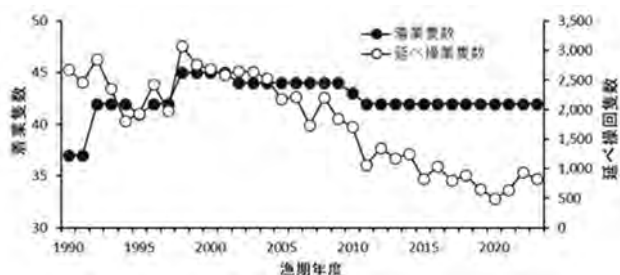


図3 オホーツク海宗谷管内けがにかご漁業における着業隻数および延べ操業回数の推移

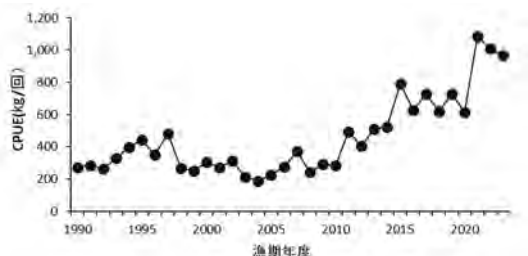


図4 オホーツク海宗谷管内けがにかご漁業におけるCPUE(1操業当たり漁獲量)の推移

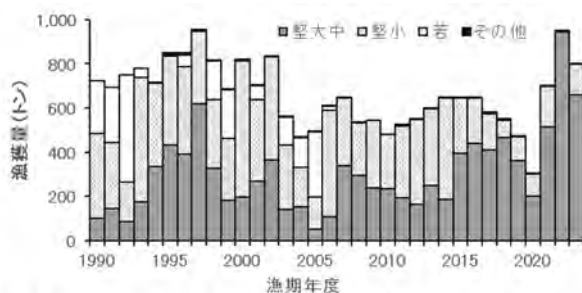


図5 オホーツク海宗谷管内けがにかご漁業における銘柄別漁獲量の推移
「その他」は自家消費等で市場に出荷されなかった漁獲物で許容量に含まれる。

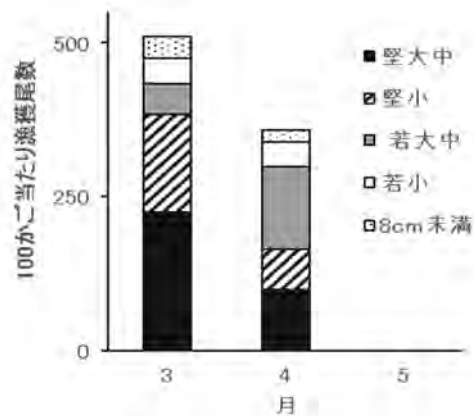


図6 宗谷管内まかご一杯調査における銘柄別100かご当たり漁獲尾数の推移

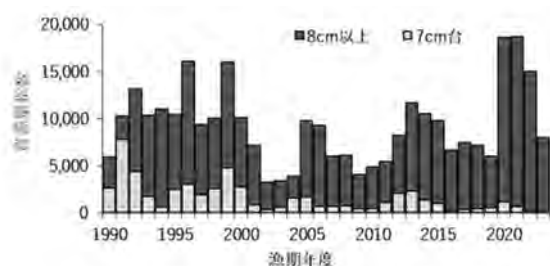


図7 オホーツク海宗谷管内資源密度調査における甲長7cm以上雄の資源量指数の推移

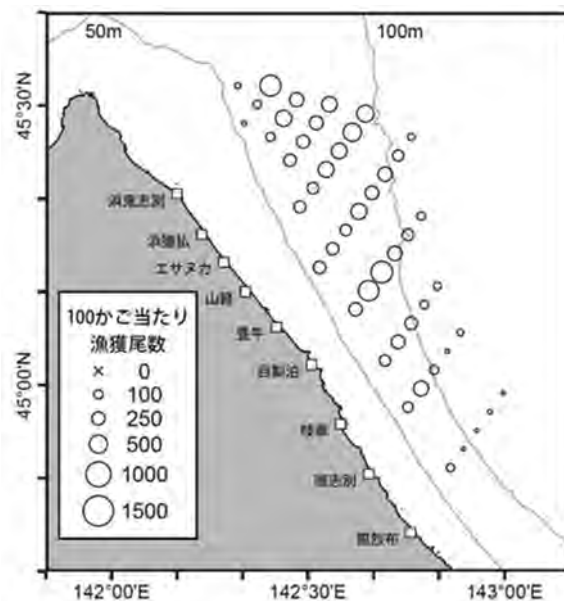


図8 オホーツク海宗谷管内資源密度調査における調査点別CPUE

3. 8 ベニズワイガニ

担当者 調査研究部 後藤 陽子

(1) 目的

当資源を有効かつ持続的に利用するため資源評価を行い、資源管理方策を検討するための基礎資料とする。また、毎年、調査結果および資源評価結果等に関する報告書を北海道庁に提出し、許容漁獲量決定や管理方策検討に資する。

(2) 経過の概要

北海道日本海海域のベニズワイガニ資源については、1978年度に漁場開発に関わる調査が始まり、1980年度には大陸棚斜面の未利用漁場開発の一環として資源調査が開始された。北海道日本海北部海域では1985年度に試験操業から漁獲割当方式（許容漁獲量制）による許可漁業へ移行した。

べにずわいがにかご漁業の漁期は7月～翌4月までの期間であり、本年度報告では2022年7月～2023年4月のデータを使用している。操業海域は茂津多岬以北の北海道日本海海域であり、許可船3隻、かごの目合い15cm（5.0寸）以上、1隻のかご数1,000個以内（6連以内）に制限されている。漁獲物の制限については、雌の漁獲禁止のほか、次のような雄の漁獲サイズ規制がある。知事許可上の雄の漁獲規制サイズは、1984年度以前には甲幅106mm（甲長90mm）以上、1985～1995年度には甲幅100mm以上であった。1996年度以降、甲幅95mm以上に変更されたが、業界では自主規制として甲幅100mm以上を継続している。

調査結果および資源評価結果について、「2022(令和04)年度日本海北部海域ベニズワイガニ資源調査結果報告書」を2023年6月に北海道庁水産林務部に提出した。本事業報告書では漁獲統計等の結果のみ掲載する。

ア 漁獲統計調査

べにずわいがにかご漁業許可船から提出された漁獲成績報告書（操業記録）に基づいて、漁獲量と漁獲努力量（あげかご数）を集計した。また、これらからCPUE（1かご当たりの漁獲重量）を算出した。

(3) 得られた結果

ア 漁獲統計調査（図1）

当海域における許容漁獲量は1999年度以降2,100トンである。一方、漁獲量は1999年度から2007年度までは2,000トン前後であったが、その後減少し、2011年度以降は1,100トン前後で推移している。2022年度の漁獲量は許容漁獲量に対して50%の1,048トンであり、前年度の1,141トンから93トン減少した。

あげかご数は2014年以降隻数に関わらずほぼ横ばいで推移している。CPUEは1988～2000年度まで減少傾向にあり2000年度は9.0kgであったが、2001年度以降10kg台に回復し、その後ほぼ横ばいで推移している。2022年度は10.3kgとなり前年の10.5kgよりやや減少した。

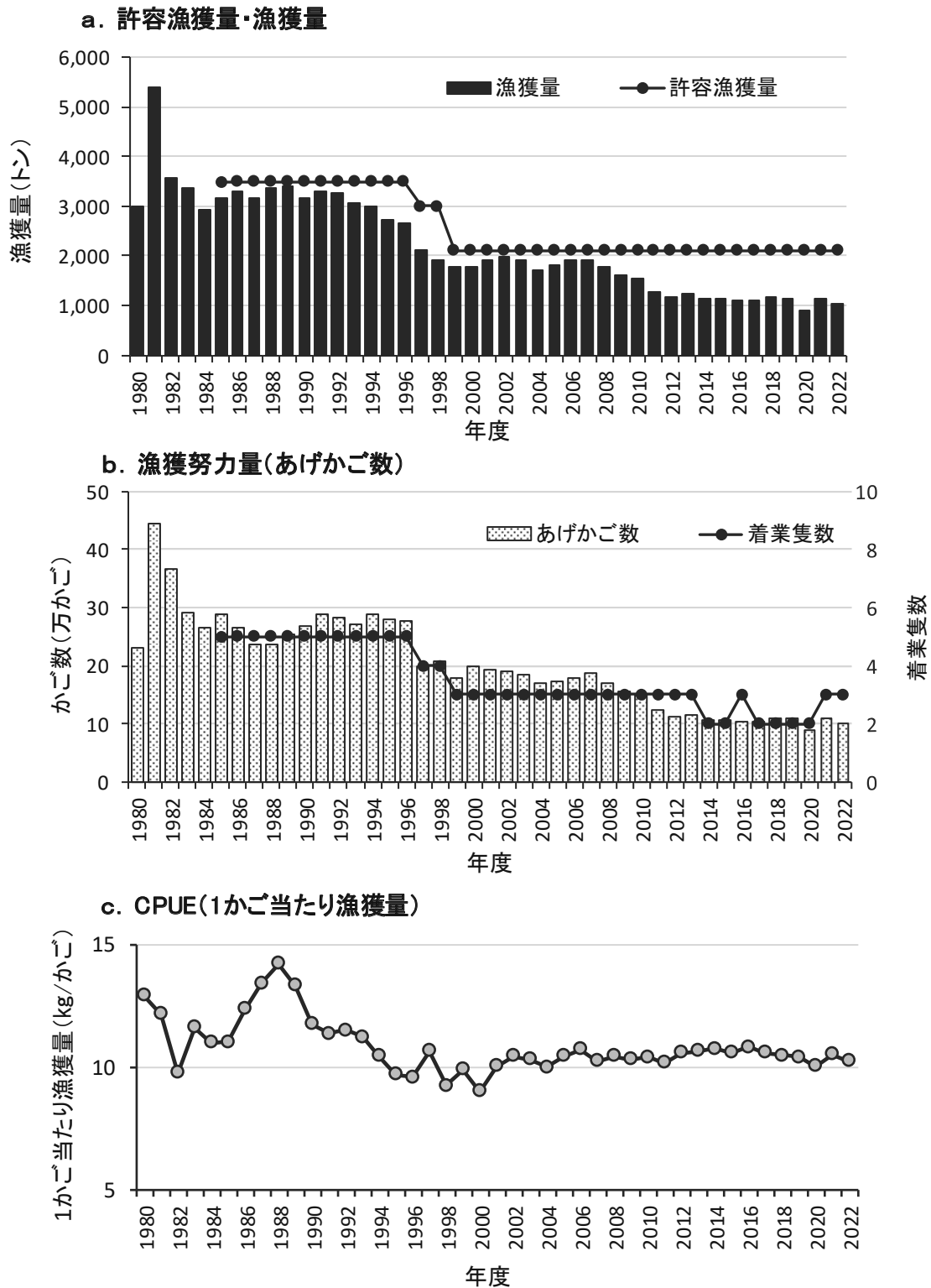


図1 日本海北部海域におけるベニズワイガニ漁獲量 (a), 漁獲努力量 (b), CPUE (1 かご当たり漁獲量) (c)の推移

3. 9 スケトウダラ

担当者 調査研究部 堀本 高矩

(1) 目的

日本海北部およびオホーツク海南西部の主要漁業資源であるスケトウダラについて、分布・生物学的特徴を明らかにするとともに、漁況や資源動向を把握し、資源の合理的な利用に役立てる。

(2) 経過の概要

ア 漁獲統計調査

北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計および北海道漁業生産高報告を用いて、宗谷・留萌海域における漁獲量を集計した（4月～翌年3月を年度として集計）。

イ 漁獲物調査

稚内港根拠の沖合底びき網漁業、および宗谷・留萌管内の沿岸漁業における漁獲物から標本を採集し、尾叉長、体重、性別、生殖腺重量、成熟度等の生物測定と耳石による年齢査定を行った。

ウ 調査船調査

(ア) 日本海仔稚魚分布調査

日本海の仔稚魚の現存量推定を目的として、石狩湾以北の道西日本海およびオホーツク海において4月に調査船北洋丸による計量魚探（Simrad EK80: 38 kHz, 120 kHz）を用いた音響調査、FMT ネット網口2×2m、目合1.5mm）を用いた仔稚魚採集、および海洋観測を実施した。採集した仔稚魚は船上でエタノール固定し、後日生物測定を行うとともに耳石日周輪解析によりふ化日組成を求めた。

(イ) 日本海未成魚分布調査

0～2歳魚の現存量推定および漁獲対象群の分布把握を目的として、石狩湾以北の道西日本海において9月に北洋丸による計量魚探を用いた音響調査、着底トロールによる標本採集、および海洋観測を実施した。採集標本は後日生物測定を行った。

(ウ) 日本海産卵群分布調査

産卵親魚の現存量推定および分布把握を目的として、道西日本海において10月に北洋丸と金星丸（函館水試）による音響調査、着底トロール調査、海洋観測を実施した。採集標本は後日生物測定を行った。

(エ) オホーツク海魚群分布調査

オホーツク海への魚群来遊状況の把握を目的として、4月に北洋丸により音響調査を実施した。

(オ) オホーツク海底魚資源調査

スケトウダラ等の生物情報収集を目的として、オホーツク海において6月に北洋丸による着底トロール調査を実施した。採集標本は後日生物測定を行った。

これらの調査で得られた結果は、調査速報として留萌・宗谷・後志管内の関係漁業協同組合に資料提供し、稚内水産試験場のホームページ（<http://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/wakkanai/index.html>）に掲載した。

エ 資源評価

中央・函館水試とともに、漁獲統計と漁獲物調査結果から日本海における年齢別漁獲尾数を推定し、資源評価を行った。詳細は資源評価書（<http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/Kokai/>）を参照のこと。

(3) 得られた結果

ア 漁獲統計調査

日本海における沖合底びき網漁業の漁獲量は、1992年度の9.7万トンピークに減少傾向が続き、2015～2022年度は2.8千～3.9千トンと低位で推移していたが（表1）、TACの増加にともない、2023年度漁獲量は6.4千トンと前年から増加し、うち稚内根拠船の漁獲量は2.3千トンであった。オホーツク海における沖合底びき網漁業の漁獲量は、2007年度以降、2.2万トン以上で推移しており、2017年度は1.5万トンに減少したものの、2018年度以降は3万以上で推移しており、2023年度漁獲量は3.8万トン、うち稚内根拠船の漁獲量は2.6千トンであった。

イ 漁獲物調査

漁獲物標本の年齢組成を図1に示した。2023年度は日本海では5歳（2018年級）、オホーツク海では2歳（2021年級）と3歳（2020年級）が漁獲の主体であった。

ウ 調査船調査

(ア) 日本海仔稚魚分布調査

過去3年の30m層水温、FMTネットの採集密度、魚探反応量の分布を図2に示した。日本海の調査範囲における30m層水温は、2021年以降は5℃以上の海域が広い範囲を占めていた。2023年の推定現存尾数は1,071億尾であり、調査開始以降で最高であった2022年度に次ぐ豊度と推定された(表2)。

(イ) 日本海未成魚分布調査

2023年の魚探反応量の分布は、武蔵堆北部を中心に広い範囲で反応量が大きい海域がみられ(図3)、全体の平均NASCでは前年比0.75であった。魚探反応量の大きかった武蔵堆西側におけるトロール採集物の主体は、海底深度250m以浅の海域では尾叉長9cm前後の0歳(2023年級)、海底深度250～350mの海域では尾叉長17cm前後の1歳(2022年級)であった(図4)。これらの結果から推定した2023年の年齢別現存尾数のうち、1歳現存尾数(2022年級)はおおよそ1.1億尾で前年4月の仔稚魚分布調査および前年の未成魚分布調査時と同様、高い豊度であると推定された(表3)。

(ウ) 日本海産卵群分布調査

魚探反応量の分布を図5に示した。宗谷・留萌海域では武蔵堆北部、石狩・後志海域では積丹岬北と島牧沖で強い反応がみられた。

海域別の反応量は、宗谷・留萌海域で前年比0.92、石狩・後志海域で前年比0.60、檜山・渡島海域で前年比0.57であり、全体では前年比0.77であった。各調査点における漁獲物の尾叉長組成を図6に示した。武蔵堆～利尻・礼文海域では尾叉長30cm台後半～40cm台半ば(5歳：2018年級、7歳：2016年級、8歳：2015年級)主体であった。積丹～檜山海域では尾叉長40cm台半ば(7歳：2016年級、8歳：2015年級)が主体であった。雄冬沖では尾叉長20cm前後(1歳：2022年級)の個体が多くみられた。これらの結果から2023年の産卵親魚現存量は15.6万トンと推定された(表4)。

(エ) オホーツク海魚群分布調査

オホーツク海4月の音響調査における2023年の魚探反応量は海底深度100～150mの広い海域で反応が見られた(図7)。

(オ) オホーツク海底魚資源調査

2023年6月の着底トロール調査で採集したスケトウダラの尾叉長・年齢組成を図8に示した。2022年は2,3歳魚(それぞれ2021年級、2020年級)の割合が大きかった。

表1 宗谷・留萌海域における漁獲量の推移

年度 (4月～ 翌3月)	沖合底びき網漁業				単位:トン	
	北海道日本海		オホーツク沿岸		沿岸漁業	
	合計	うち稚内	合計	うち稚内	宗谷	留萌
1985	69,424	45,419	138,203	41,263	632	196
1986	43,309	24,196	47,120	4,208	550	88
1987	51,937	30,008	48,985	11,411	521	144
1988	80,781	38,849	50,510	5,151	307	224
1989	94,019	45,136	25,723	594	1,346	143
1990	91,364	61,915	18,534	398	919	232
1991	90,502	53,936	15,783	2,367	1,643	206
1992	97,459	48,144	10,977	961	382	648
1993	47,386	21,864	8,484	2,677	231	288
1994	41,018	24,121	11,367	947	401	212
1995	41,116	21,014	26,653	959	888	89
1996	58,693	27,746	20,194	1,324	229	183
1997	43,158	16,616	10,579	100	858	195
1998	36,430	18,091	8,586	22	747	35
1999	32,482	9,544	15,233	713	335	101
2000	25,952	6,291	8,138	873	173	28
2001	24,646	9,509	23,606	3,919	230	65
2002	39,733	10,055	18,910	2,473	446	105
2003	15,209	4,339	12,960	115	378	85
2004	20,717	4,314	10,541	1,466	109	42
2005	15,134	2,588	5,481	17	70	68
2006	12,605	813	14,748	140	50	169
2007	8,506	1,420	22,501	927	160	87
2008	10,383	4,311	27,265	832	295	174
2009	7,894	3,905	25,478	1,484	269	436
2010	7,768	3,886	36,640	3,242	353	763
2011	6,395	3,197	36,481	4,347	223	186
2012	6,375	3,172	52,023	6,967	176	167
2013	5,595	1,874	36,354	3,137	93	149
2014	4,484	1,815	23,110	1,218	131	134
2015	2,814	1,172	32,690	1,745	99	71
2016	3,387	1,539	23,964	2,645	128	61
2017	3,093	1,544	15,232	1,356	213	97
2018	3,095	1,546	32,396	3,668	164	97
2019	2,768	1,220	54,722	9,913	131	113
2020	3,196	1,351	57,744	9,751	146	167
2021	3,867	1,625	53,787	6,980	83	278
2022	3,886	1,850	56,703	6,713	54	320
2023	6,375	2,289	37,548	2,626	41	254

沖合底びき網漁業：北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計

沿岸漁業：北海道漁業生産高報告(2023年度は暫定値)

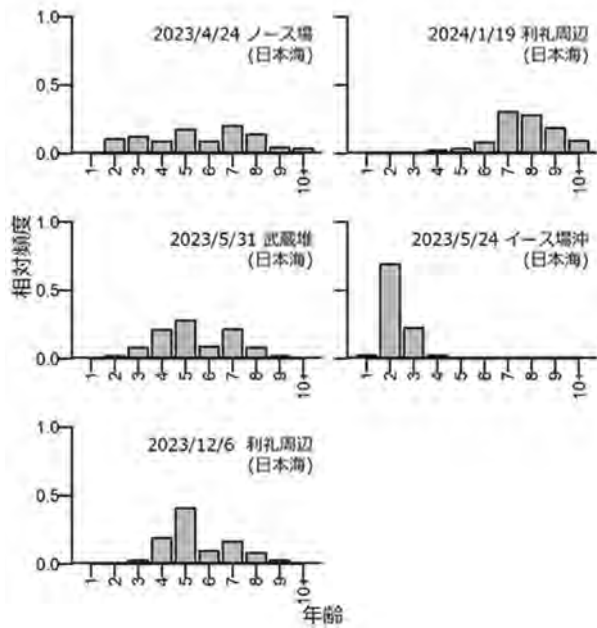


図1 稚内・留萌管内の漁獲物の年齢組成

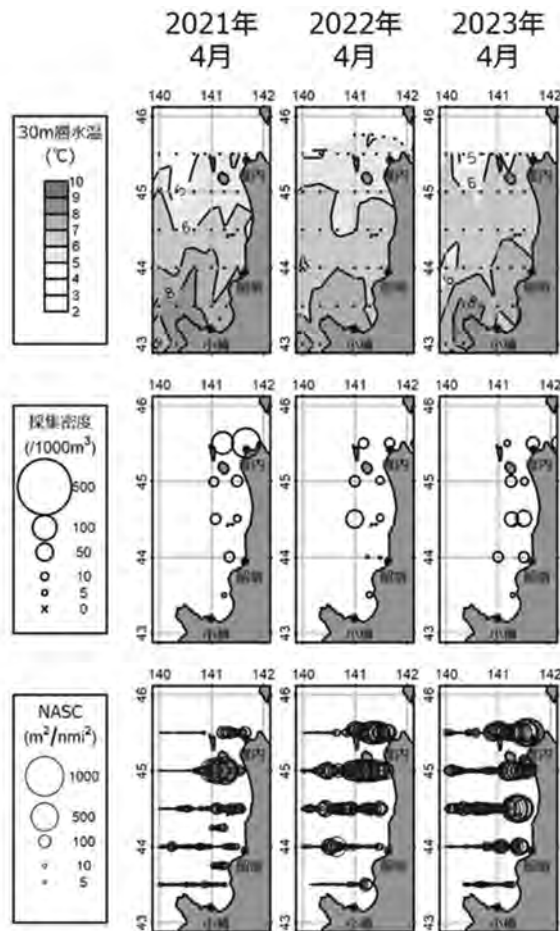
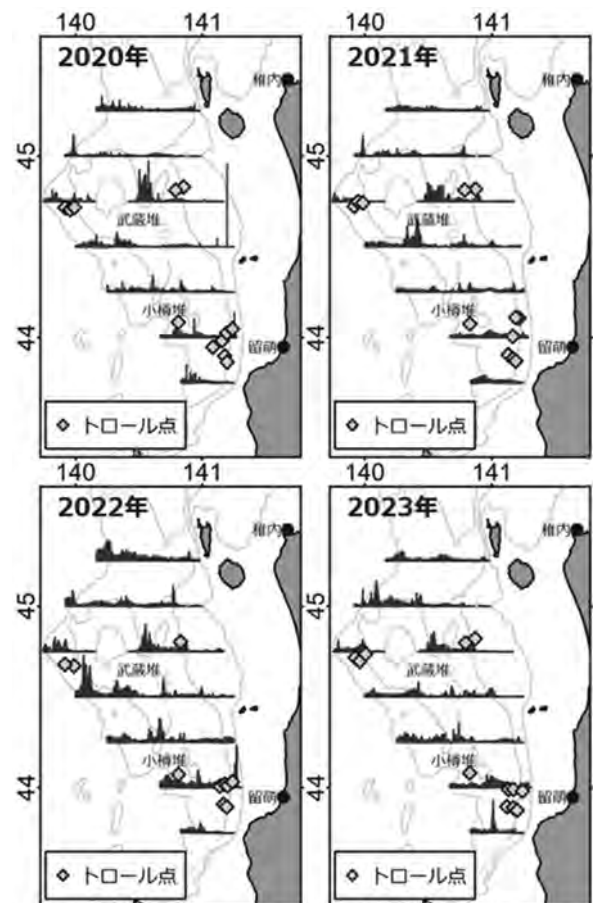


図2 仔稚魚分布調査で得られた30m層水温、ネット採集密度、魚探反応量NASCの分布

表2 日本海仔稚魚分布調査におけるネット採集結果および0歳魚の推定現存尾数

年	FMTネット			計量魚探 現存尾数(億尾)
	調査点数	採集尾数	採集密度*	
2004	10	89	2.1	
2005	23	175	1.4	61
2006	17	3,331	38.5	389
2007	26	18	0.2	16
2008	30	142	1.1	34
2009	25	79	0.7	42
2010	17	949	8.9	115
2011	22	775	5.7	77
2012	19	7,444	50.3	220
2013	16	450	2.9	67
2014	16	30	0.2	71
2015	16	3,703	26.3	173
2016	16	8,480	49.6	330
2017	5	226	4.3	40
2018	11	706	7.7	232
2019	11	2,636	57.9	990
2020	11	687	6.9	141
2021	8	1,272	36.9	322
2022	9	752	14.1	1,187
2023	9	878	19.3	1,071

*採集密度：濾水1000m²あたり採集尾数の平均値図3 日本海未成魚分布調査で得られた魚探反応量NASC (m²/nmi²) の分布

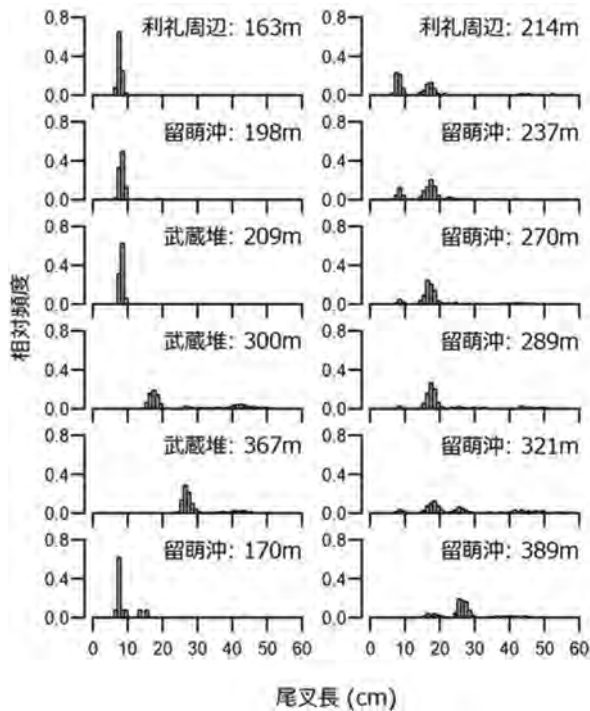


図4 日本海未成年魚分布調査における尾叉長組成 (2023年9月着底トロール)

表3 日本海未成年魚分布調査の結果から推定した年齢別現存尾数

年	現存尾数(千尾)		
	0歳	1歳	2歳
2006	74,536	19,963	6,990
2007	35	45,933	23,582
2008	12,630	1,472	88,975
2009	12,870	7,998	1,151
2010	30,850	4,538	2,618
2011	23,799	18,001	1,770
2012	163,015	11,347	16,504
2013	10,441	27,321	2,339
2014	7,934	5,062	23,229
2015	167,975	10,020	18,711
2016	169,163	137,159	6,568
2017	30,975	143,128	150,109
2018	38,798	10,971	49,120
2019	200,343	56,027	21,416
2020	67,895	206,656	3,661
2021	177,613	6,769	32,284
2022	390,750	202,562	6,236
2023	272,276	114,302	36,504

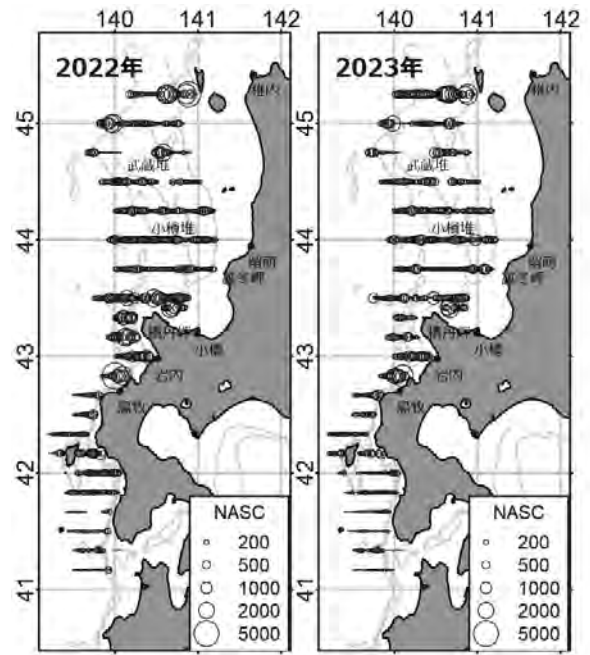


図5 日本海産卵親魚分布調査で得られた魚探反応量 NASC (m²/nmi²) の分布

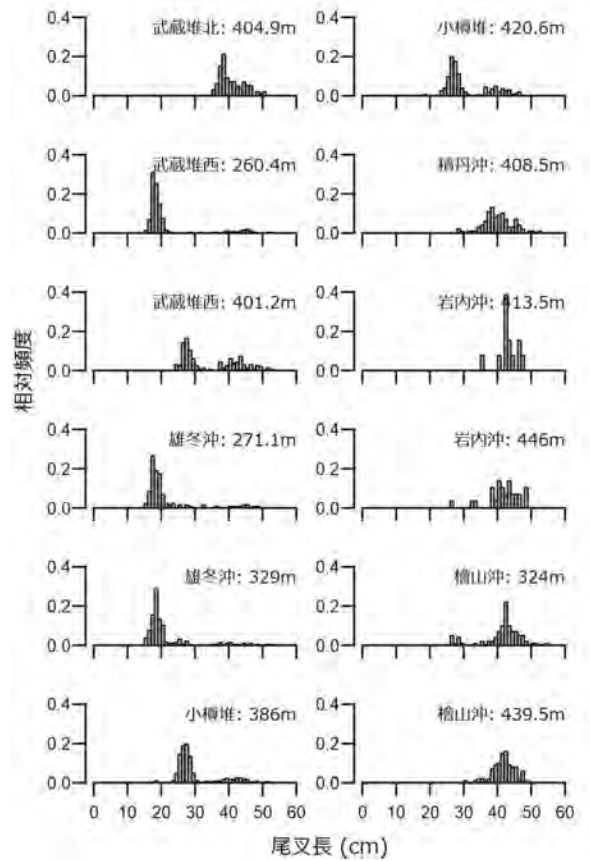


図6 日本海産卵親魚分布調査における尾叉長組成 (2023年10月着底トロール)

表4 日本海産卵親魚分布調査の結果から推定した産卵親魚現存量

年	現存量 (万トン)	年	現存量 (万トン)
1998	24.4	2011	7.7
1999	25.4	2012	欠測
2000	23.9	2013	6.1
2001	13.8	2014	6.2
2002	欠測	2015	5.9
2003	16.4	2016	6.3
2004	14.5	2017	6.5
2005	13.2	2018	8.2
2006	8.6	2019	9.0
2007	7.7	2020	9.7
2008	4.7	2021	12.7
2009	6.8	2022	20.2
2010	8.9	2023	15.6

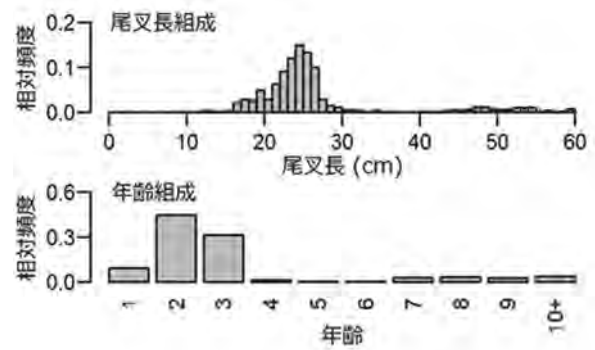


図8 オホーツク海底魚資源調査における尾叉長・年齢組成(2023年6月着底トロール)

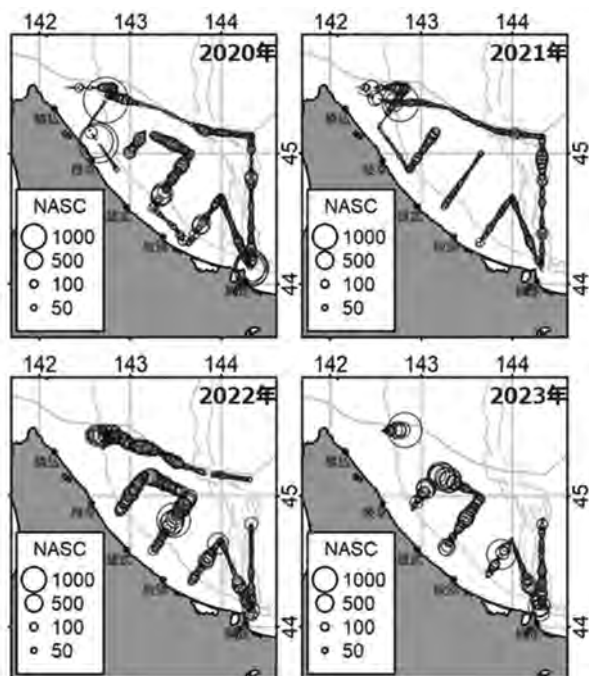


図7 オホーツク海魚群分布調査で得られた魚探反応量 NASC (m^2/nm^2) の分布

3. 10 マダラ

担当者 調査研究部 呂 振・堀本 高矩

(1) 目的

宗谷・留萌振興局管内の、沿岸漁業及び沖合漁業における重要な漁業資源であるマダラの生態や資源特性を明らかにするとともに、資源動向を把握し資源の永続的な利用に役立てる。

(2) 経過の概要

ア 漁獲統計調査

日本海北部からオホーツク海に生息するマダラの漁獲動向を把握するために、宗谷・留萌振興局管内の沿岸漁業および稚内・枝幸根拠の沖合底びき網漁業による漁獲量を年度別に集計した。

沿岸の統計資料には漁業生産高報告を用い、集計範囲は宗谷総合振興局と留萌振興局管内とした。なお、2023年度の漁獲量は暫定値である。沖合底びき網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を用いた。日本海側については中海区の「北海道日本海」から小海区「余市沖」と「積丹沖」を除いて集計し、オホーツク海側については小海区の「稚内イース場」から「雄武沖」までを集計した。

イ 生物測定調査

2023年11月・12月及び2024年2月に稚内機船漁協所属の沖合底びき船によるマダラ漁獲物を銘柄別に採取し、生物測定を行った。生物測定は「北水試魚介類測定・海洋観測マニュアル」に従った。尾叉長、体重、内臓除去重量、生殖腺重量の計測と、性別、成熟度の判定を行い、年齢査定用の耳石採取を行った。

ウ 調査船による調査

2023年6月にオホーツク海、9・10月に道西日本海、10月に宗谷海峡において、調査船北洋丸で実施した着底トロール調査により採集したマダラ標本を測定した。

(3) 得られた結果

ア 漁獲統計調査

宗谷・留萌管内における沿岸漁業による漁獲量は1991年度以降およそ1,000～3,000トンの間で推移していた。2015年度から5年連続で増加し、2019年度は過去最高の5,284トンとなった。2020年度は3,765トンに減少した後、再び増加に転じた。2023年度は4,528トンで前年をわずかに上回った(図1)。

道北日本海における沖合底びき網漁業の漁獲量は1992年度には7,000トンに達し、その後減少に転じて2004年度以降は1,000トン前後の低水準で推移していたが、2016年度から再び増加に転じ、2019年度は5,810トンと高い値を示した。2023年度は5,380トンで前年度を上回った(図2)。

オホーツク海側における沖合底びき網漁業の漁獲量は1986年以降100～400トンで推移した後、2010年より1,000トン前後に増加してその後一時的に減少したが、2016年度に再び1,000トンを上回り、2020年度には4,151トンとピークを示した。2021年度以降は2000トン台に収まり、2023年度は2,339トンであった(図2)。

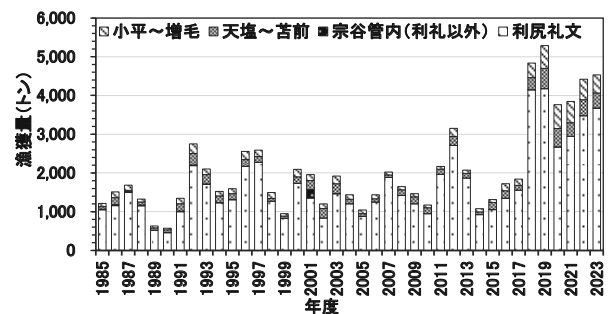


図1 宗谷・留萌振興局管内における沿岸漁業によるマダラの漁獲量

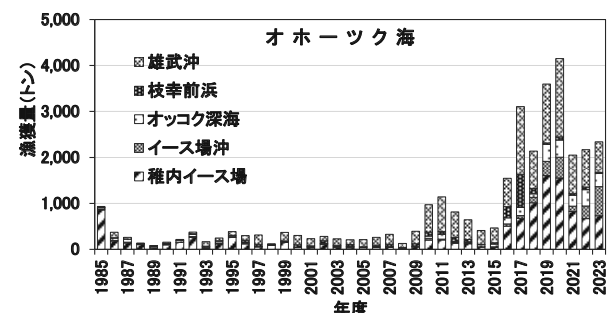
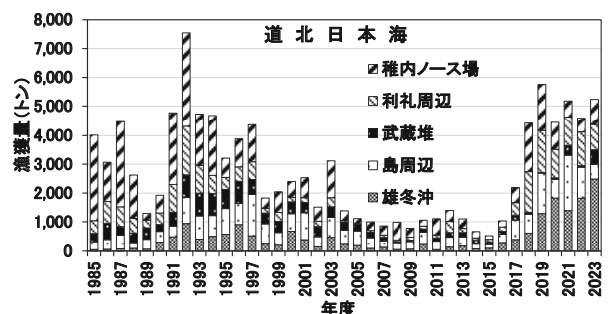


図2 道北日本海およびオホーツク海における沖合底びき網漁業によるマダラの漁獲量

イ 生物測定調査

稚内機船漁協での漁獲物から生物測定用標本を採取した。標本は、①2023年11月に9銘柄116尾、②同年12月に11銘柄127尾、③2024年2月にバラ銘柄96尾を採取し測定した。標本データと測定結果の概要(銘柄・雌雄別測定尾数、平均体重、平均尾叉長)を表1に、尾叉長組成(銘柄ごとに標本船の漁獲量に引き延ばした)を図3に示した。

ウ 調査船による調査

2023年度、6月にオホーツク海、9・10月に道西日本海および10月に宗谷海峡において北洋丸の着底トロール網により採集されたマダラの生物測定を実施した。得られた結果から尾叉長組成を図4に示した。

表1 稚内機船で採集した銘柄別・性別平均尾叉長と測定尾数

① 2023年11月に小海区ノース場における漁獲

銘柄	測定尾数		平均体重(g)		平均尾叉長(mm)	
	オス	メス	オス	メス	オス	メス
4尾入	4	4	4,557	4,629	731	702
5尾入	7	3	3,507	3,402	649	634
6尾入	2	10	3,059	3,045	665	650
7尾入	4	3	2,396	2,352	597	610
8尾入	3	5	2,241	2,368	574	583
9尾入	4	4	2,485	2,222	591	571
小	9	4	1,605	1,616	500	529
小小	5	16	1,073	1,025	462	454
小小小	9	20	614	660	398	406

② 2023年12月に小海区利礼周辺における漁獲

銘柄	測定尾数		平均体重(g)		平均尾叉長(mm)	
	オス	メス	オス	メス	オス	メス
2尾入	-	4	-	9,261	-	897
3尾入	1	5	5,780	6,941	747	841
4尾入	4	4	3,698	4,076	661	697
5尾入	8	2	3,272	3,653	649	664
6尾入	5	7	3,166	2,919	639	648
7尾入	5	2	2,664	1,985	618	567
8尾入	5	4	2,393	2,027	599	577
9尾入	5	4	2,301	1,800	603	579
小	9	4	1,507	1,292	536	510
小小	14	10	816	882	443	455
小小小	14	11	801	837	441	456

③ 2024年2月に小海区利礼周辺における漁獲

銘柄	測定尾数		平均体重(g)		平均尾叉長(mm)	
	オス	メス	オス	メス	オス	メス
バラ	61	35	1,307	1,310	503	496

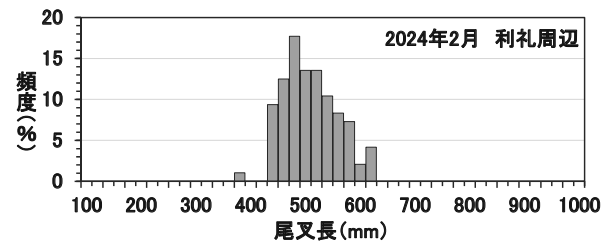
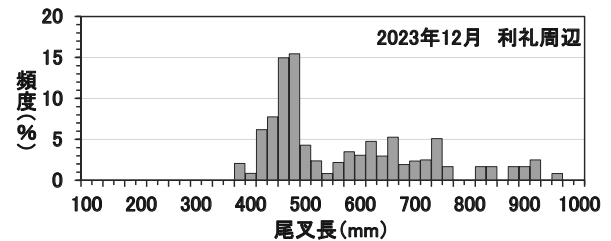
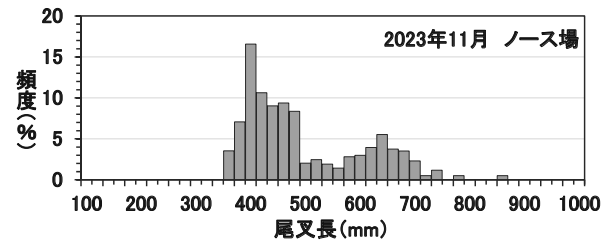


図3 沖合底びき網漁業で漁獲されたマダラの尾叉長組成

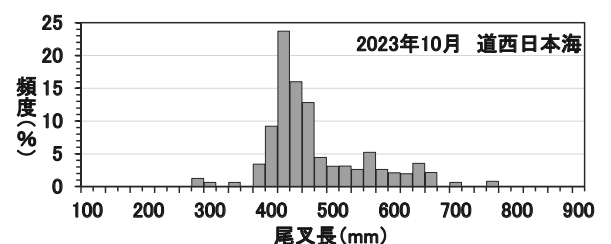
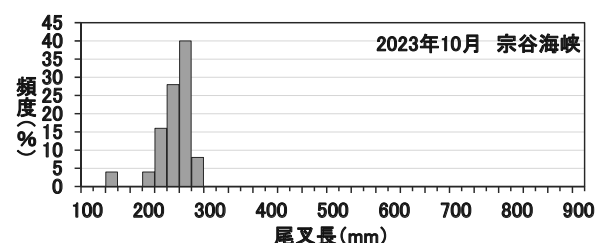
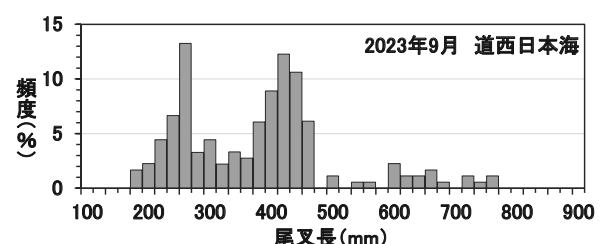
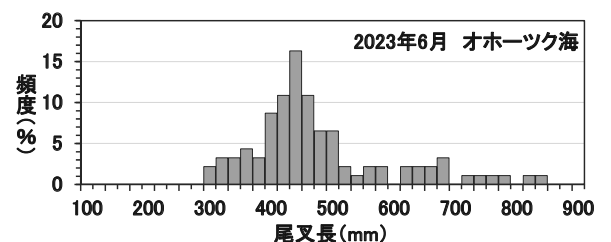


図4 北洋丸の調査により採集されたマダラの尾叉長組成(調査別)

1. 11 ニシン

担当者 調査研究部 田村 亮一

(1) 目的

北海道北部日本海からオホーツク海に分布するニシンの系統群、漁獲動向、生物学的特徴を明らかにして、適正な資源評価を行い、漁業による資源の合理的利用に役立てる。

(2) 経過の概要

ア 漁獲統計調査

以下の資料を用いて漁獲統計調査を行った。沿岸漁業の漁獲量は、北海道漁業生産高報告書（北海道水産現勢の基資料）を用いて、オホーツク（旧称網走）、宗谷、留萌、石狩、後志の各総合振興局・振興局管内の各漁業協同組合（以下、漁協）の漁獲量を集計した。沖合底曳き網漁業（以下、沖底）の漁獲量は、北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計を用いて集計した。

イ 生物測定調査

留萌および宗谷沿岸で2023年2～5月に漁獲された一部を漁獲物標本とし、生物測定を行うとともに系群判別を試みた。

(3) 得られた結果

ア 漁獲統計調査

表1に北海道北部海域（後志～オホーツク）におけるニシン漁獲量の経年変化を示した。2023年の総漁獲量（暫定値）は9,857トンで、前年より775トン減少した。

(ア) 日本海

日本海域での2023年の漁獲量は5,306トンで、前年より585トン減少した。漁業別漁獲量では沿岸漁業が5,293トンで587トン減少し、沖底は12トンで2トン増加した（表1）。

(イ) オホーツク海

オホーツク海域での2023年の漁獲量は4,552トンで、前年より190トン減少した。漁業別漁獲量では沿岸漁業が3,506トンで1,566トン増加し、沖底は1,046トンで1,756トン減少した（表1）。

イ 生物測定調査

当海域で漁獲されるニシンの系群のおおよその平均

脊椎骨数は、石狩湾系群が54.4～54.6、北海道サハリン系群が54.0～54.3、テルペニア系群が53.7～53.9である。また、それぞれの鱗輪紋は、石狩湾系群が不鮮明、北海道サハリン系群が鮮明、テルペニア系群が比較的鮮明なタイプとされている。ただ、これらの形質を用いた系群判別は、産卵直前の集団に関してはかなり明瞭な基準となるが、それ以外の時期における標本に対しては、複数の集団が混じり合って漁獲される場合があり、判断が難しい。

沿岸漁獲物標本は、ごく一部の個体を除き、完熟か完熟直前のニシンで、いずれの標本も産卵群であった。3月23日増毛標本、3月29日稚内はまなす標本、4月4日羽幌標本、4月5日稚内東浦標本、4月6日天塩標本、4月25日増毛標本、4月26日天塩標本、5月15日羽幌標本は、脊椎骨数の特徴、年齢と尾叉長の関係、鱗の輪紋が鮮明である個体が多かったことなどから、北海道サハリン系が主体と推察された。しかしながら、2歳（5月標本の3歳、3年魚）が成熟して来遊していることや3歳（4年魚）の一部が平均的な石狩湾系の成長を示していること、鱗相が不明瞭な個体も含まれていたことから、石狩湾系若齢魚の一部混入の可能性も考えられた。一方、4月25日枝幸標本は、脊椎骨数の特徴（54個主体、平均脊椎骨数が54.13）、来遊時期や場所・成熟状態、年齢と尾叉長の関係、鱗相から、北海道サハリン系と推察された。

表1 日本海およびオホーツク海におけるニシンの年別漁獲量の推移(単位:トン)

年	日本海							沖底	合計	オホーツク海					沿岸計	沖底計	総合計
	沿岸						沿岸			沖底	合計						
	後志	石狩	留萌	宗谷	利礼	小計	宗谷					網走	小計				
1980	9	7	7	35	0	58	94	152	245	863	1,108	8,984	10,092	1,166	9,078	10,243	
1981	3	14	19	188	0	224	222	446	348	176	524	7,738	8,261	748	7,959	8,707	
1982	40	20	111	183	100	454	1,933	2,387	363	449	812	16,948	17,760	1,266	18,881	20,147	
1983	72	10	5	31	160	278	2,254	2,532	116	130	246	4,894	5,140	724	7,148	7,872	
1984	144	2	2	40	460	648	265	913	239	289	528	4,618	5,146	1,069	4,883	5,952	
1985	307	197	625	420	432	1,981	1,916	3,897	268	2,969	2,640	2,223	4,863	4,359	4,139	8,498	
1986	285	188	160	312	606	1,551	17,214	18,765	159	1,128	1,288	52,185	53,473	2,885	69,399	72,284	
1987	178	74	777	933	780	2,742	2,135	4,877	979	337	1,316	12,523	13,839	4,027	14,658	18,685	
1988	51	5	114	62	1,007	1,239	692	1,931	355	115	470	3,807	4,027	750	4,499	5,249	
1989	8	4	6	81	388	487	158	645	215	104	413	4,331	4,745	898	4,489	5,387	
1990	0	2	7	7	61	77	80	157	132	332	1,453	806	2,259	1,530	886	2,416	
1991	1	3	1	19	444	468	86	555	48	1,068	1,116	11,351	12,467	1,584	11,437	13,021	
1992	3	1	14	7	422	447	171	618	14	71	85	1,466	1,551	533	1,637	2,170	
1993	0	0	2	1	96	99	61	160	7	30	38	587	625	137	648	785	
1994	2	4	9	7	115	137	620	756	6	241	246	536	783	383	1,156	1,539	
1995	3	2	17	23	434	480	729	1,209	247	127	373	2,063	2,436	853	2,792	3,645	
1996	1	1	6	13	304	325	70	395	15	95	110	587	697	435	657	1,092	
1997	2	16	145	54	161	378	89	467	3	219	222	620	842	600	708	1,308	
1998	3	40	76	5	149	273	231	504	5	88	93	1,739	1,832	366	1,970	2,336	
1999	16	71	122	12	385	606	421	1,027	6	89	95	1,276	1,371	701	1,697	2,398	
2000	30	85	96	11	427	649	745	1,394	7	49	56	540	596	705	1,285	1,990	
2001	62	119	83	42	955	1,261	236	1,497	14	46	60	530	590	1,321	766	2,087	
2002	29	125	68	14	296	532	39	571	64	83	147	398	545	679	437	1,116	
2003	26	184	96	24	1,452	1,782	231	2,013	54	86	140	924	1,064	1,922	1,155	3,077	
2004	124	755	372	15	1,907	3,173	494	3,667	57	80	137	599	736	3,310	1,093	4,403	
2005	69	241	53	3	263	629	74	703	161	259	420	7,410	7,830	1,049	7,484	8,533	
2006	36	254	84	7	407	788	135	923	53	254	307	1,829	2,136	1,095	1,964	3,059	
2007	286	760	92	2	364	1,504	159	1,663	15	236	251	4,162	4,413	1,755	4,321	6,076	
2008	427	567	145	3	23	1,165	161	1,326	115	464	579	874	1,453	1,744	1,035	2,779	
2009	788	1,242	124	4	25	2,183	189	2,372	51	168	218	620	838	2,401	809	3,210	
2010	867	1,036	114	1	21	2,039	144	2,183	11	122	132	762	895	2,172	906	3,078	
2011	940	1,050	58	1	22	2,072	166	2,238	2	186	188	779	967	2,260	945	3,205	
2012	565	968	67	2	14	1,615	67	1,682	33	1,486	1,519	929	2,448	3,134	996	4,130	
2013	928	1,381	63	0	3	2,376	166	2,541	1	263	264	1,242	1,505	2,639	1,408	4,047	
2014	478	691	116	2	16	1,302	114	1,416	4	224	228	1,450	1,678	1,530	1,564	3,094	
2015	437	990	95	2	80	1,604	26	1,629	4	210	214	857	1,071	1,818	883	2,700	
2016	565	1,514	46	3	20	2,147	9	2,156	4	182	186	2,741	2,927	2,333	2,750	5,083	
2017	361	1,384	43	2	5	1,795	60	1,855	10	323	333	5,177	5,510	2,128	5,237	7,365	
2018	663	1,761	345	1	73	2,843	56	2,899	35	2,323	2,358	3,776	6,134	5,201	3,832	9,032	
2019	567	1,312	458	0	40	2,377	14	2,390	34	1,797	1,831	5,905	7,736	4,208	5,918	10,126	
2020	672	1,761	1,179	0	94	3,706	21	3,727	17	1,020	1,037	3,713	4,749	4,743	3,734	8,476	
2021	829	1,477	1,554	0	81	3,941	29	3,970	62	1,390	1,452	1,164	2,617	5,393	1,193	6,586	
2022	1,404	2,723	1,599	0	154	5,881	10	5,891	180	1,760	1,940	2,802	4,742	7,821	2,812	10,633	
2023	1,348	2,086	1,621	2	235	5,293	12	5,306	598	2,908	3,506	1,046	4,552	8,799	1,058	9,857	

沿岸漁獲量は北海道水産現勢(漁業生産高報告書)を集計、漁業種「沖合底びき網漁業」を除く。2022年は暫定値。

「宗谷」の漁獲量は、日本海が稚内市及び豊富町、オホーツク海が猿払村～枝幸町を集計。「利礼」は、利尻町、利尻富士町(旧称・東利尻町)並びに礼文町の集計。ほかには、支庁(振興局)単位に集計。沖底漁獲量は北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計(沖底統計)を集計。集計範囲は、日本海が中海区「北海道日本海(ドウセイ)」,オホーツク海は中海区「オコック沿岸(オホーツク)」。

集計期間は1～12月。

3. 12 ホッケ

担当者 調査研究部 黒川 大智

(1) 目的

北海道中央部の日本海からオホーツク海(道北海域)に分布するホッケ道北群は、この海域における重要な漁業資源であり、沖合底びき網(以下沖底)のほか、刺し網、底建網、まき網などの沿岸漁業で漁獲されている。このホッケ道北群の資源動向を把握し、適切な資源評価を行うことで、その合理的利用に役立てる。また、調査船による調査をもとに漁況予測をおよび新規加入量予測を行い、関係漁業者へ情報提供する。

(2) 経過の概要

ア 漁獲統計調査

沿岸漁業および沖底漁業について、表1に示した資料を用いて漁獲量および漁獲努力量を集計した。漁獲統計資料として、沿岸漁業については北海道漁業生産高報告および水試集計速報値、沖底漁業については北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計を用いた。

イ 生物測定調査

漁業種別に漁獲物組成を把握するために、沖底漁業については稚内港に水揚げされた漁獲物を銘柄別に、沿岸漁業については利尻・礼文島の漁獲物を漁法別・銘柄別に、それぞれ標本を採取し、「北水試魚介類測定・海洋観測マニュアル」に従って、生物測定を行った(表2, 3)。

表1 漁獲統計調査の対象漁業および用いた資料

漁業種	資料	調査項目
沖合底びき網	稚内機船漁協市場部資料	月別銘柄別漁獲量
利尻周辺沿岸漁業	沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計	月別漁場別漁獲量・曳網回数
刺し網(利尻周辺)	漁業生産高報告元データ	月別漁獲量
底建網(利尻周辺)	香深漁協資料	月別銘柄別漁獲量・出漁隻数
まき網(利尻周辺)	香深漁協資料	月別銘柄別漁獲量・出漁隻数
利尻を除く宗谷・留萌	漁業生産高報告元データ	月別銘柄別漁獲量
	漁業生産高報告元データ	月別漁場別漁獲量

表2 生物測定調査の対象漁業種

漁業協同組合	上半期(1~8月)	下半期(7~12月)
稚内機船漁協	沖合底曳き網	沖合底曳き網
利尻漁協仙法志支所	まき網	—
船泊漁協	まき網	—
香深漁協	刺し網・底建網	刺し網

表3 2023年生物測定調査の実施状況
(月別漁法別測定尾数, かつこ内は調査回数)

漁法	沖合底曳き網	刺し網	底建網	まき網	合計
標本採集地	稚内	香深	香深	仙法志・船泊	
1月					0 (0)
2月					0 (0)
3月	956 (4)				956 (4)
4月					0 (0)
5月	184 (1)	251 (1)	330 (1)	231 (2)	996 (5)
6月	389 (1)				389 (1)
7月	243 (1)				243 (1)
8月	245 (1)				245 (1)
9月		261 (1)			261 (1)
10月					0 (0)
11月	384 (1)				384 (1)
12月					0 (0)
計	2,401 (9)	512 (2)	330 (1)	231 (2)	3,474 (14)

ウ 稚内ノース場底魚資源調査

宗谷海峡周辺の稚内ノース場において、着底トロールによる漁獲調査と計量魚群探知機による音響調査を2023年10月4日および11月8日~9日に実施した。調査エリアはホッケ漁場となる811~813漁区とした。音響調査は、東西方向に約21 nmiの調査ラインを3本設定し、音響データを収録しながら航走することにより実施した(図1)。この調査で得られた結果は「2023年ノース場ホッケ新規加入量調査速報」として、漁業関係者に配布したほか、稚内水産試験場ウェブサイトに掲載した

(<https://www.hro.or.jp/fisheries/research/wakkanai/surveys-knowledge-of-fish/f1hig40000000not/f1hig40000000h4n.html>)。

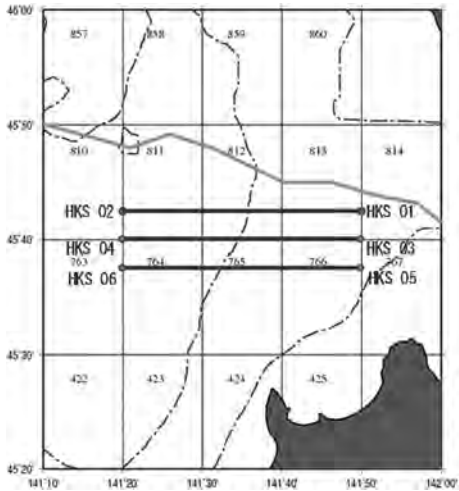


図1 稚内ノース場魚探調査の実施海域

※昨年度まで「まき網」は利尻島における「中型まき網」のみを集計していたが、今年度から礼文島における「小型まき網」も含めた集計値に変更した。これに伴い、参照する資料を「漁業生産高報告元データ」に変更した

(3) 得られた結果

ア 漁獲統計調査

宗谷管内沿岸漁業の主要漁場である利尻・礼文島における漁獲量は5,848トンで、前年から931トン減少した。漁法別に見ると、刺し網は4,921トンで1,341トン減少した一方で、まき網は862トンと前年から448トン増加した(図2)。道北群全体の漁獲量は中央水試ウェブサイトの「2023年度北海道周辺海域における主要魚種の資源評価書」におけるホッケ(道央日本海～オホーツク海)の項を参照されたい(<https://www.hro.or.jp/upload/43860/2023HokkaidoStockAssessment.pdf>)。

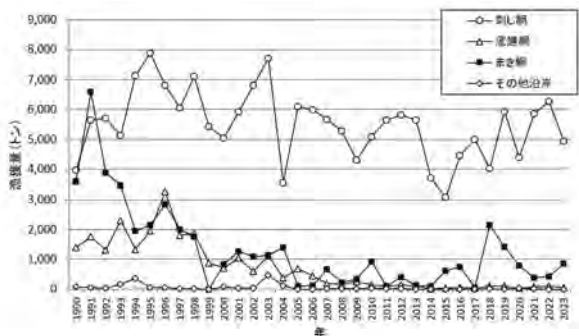


図2 利尻・礼文島における漁法別漁獲量

イ 生物測定調査

道北海域における漁期別・漁法別の漁獲物体長組成を図3に示した。漁獲統計および生物測定結果から年齢別漁獲尾数を計算し、資源解析に用いる資料として、中央水試に送付した。オホーツク海および道央日本海海域の漁獲物体長組成はそれぞれ、網走水試および中央水試の事業報告書、資源解析の結果については中央水試の事業報告書を参照されたい。

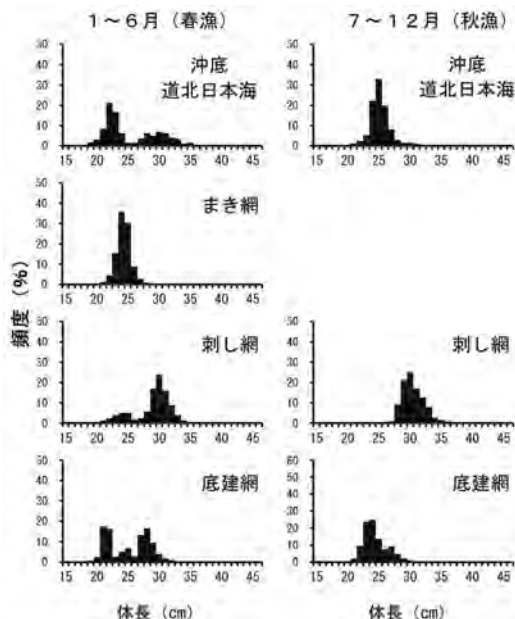


図3 2023年漁獲物体長組成

ウ 稚内ノース場底魚資源調査

10月及び11月にノース場海域において着底トロールと魚探航走による底魚資源調査を行った。10月調査は、荒天によりトロール調査のみの実施となった。トロール調査において漁獲されたホッケは、体長から1歳以上が主体と判断され、ローソクボッケとみられるホッケはわずかであった(図4)。11月調査では、魚探航走3ラインとトロール調査を1回実施した。トロール調査では、ローソクボッケと判断されるホッケの漁獲はなかった。魚群数は、合計9であり、過去5年で最低となった。11月調査におけるホッケ魚群の発見位置は、北側の航走ラインに集中しており、その中でも特に海区812において多かった(図5)。

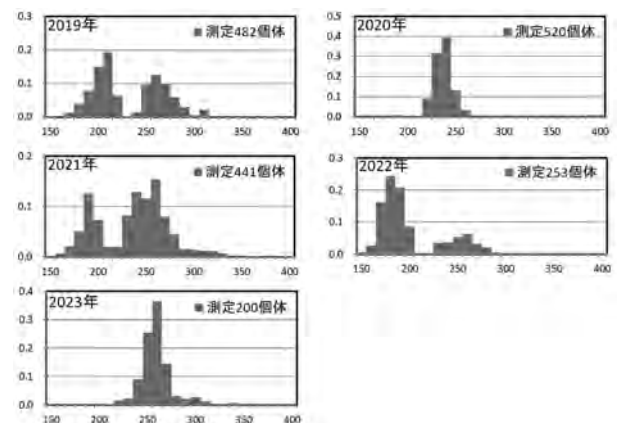


図4 ノース場におけるトロール調査(10月)で漁獲されたホッケの体長組成

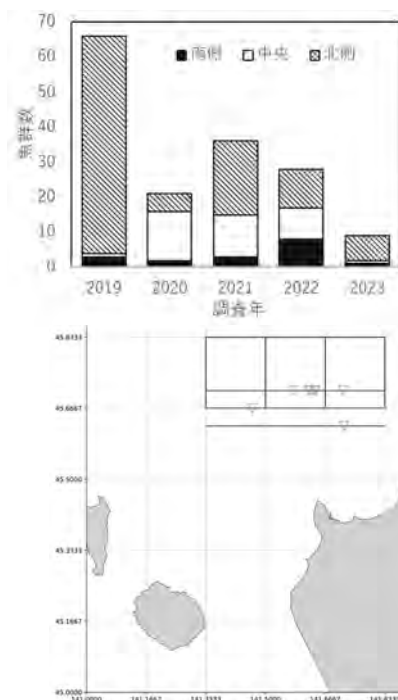


図5 11月調査における魚群数(上)と発見位置(下)

3. 13 スルメイカ

担当者 調査研究部 佐藤 政俊

(1) 目的

道北海域では、日本海の対馬暖流を経て来遊するスルメイカと、太平洋側の黒潮～黒潮系北上暖水を経て、北方四島周辺からオホーツク海に入り来遊するスルメイカが漁獲対象となると考えられている。本事業では、道北海域（宗谷総合振興局・留萌振興局管内）に来遊するスルメイカを対象に、漁業情報や漁獲物のモニタリングを通じて来遊資源の動向を把握することを目的とする。

(2) 経過の概要

ア 漁獲統計調査

資源動向を判断するためのCPUE（1隻1航海当たりの漁獲量：kg/日・隻）算出の基礎資料として、宗谷総合振興局管内の稚内港へ入港したいか釣り漁船の隻数と漁獲量を調べた。

イ 生物測定調査

2023年11月9日に稚内港でいか釣り漁船から漁獲物を代表するように全銘柄から標本を抽出・購入し、多項目（外套長、体重、性、生殖腺重量ほか）について生物測定を行った。

(3) 得られた結果

ア 漁獲統計調査

とりまとめ機関である函館水試へ送付した。2023年は近年同様に漁期開始が遅くピークも短いという特徴を踏襲しているが、さらに開始は遅く11月までいか釣り漁船の稚内港への入港がほとんどなく、操業は11月上旬に集中していた。また延べ操業隻数及び漁獲量は1992年以降では最も少なかった前年を上回ったものの、以前として低い水準であった。

イ 生物測定調査

とりまとめ機関である函館水試へ送付した。いか釣り漁獲物の外套長は21～22cm台がモードとなっており、前年とほぼ同様であった（図1）。

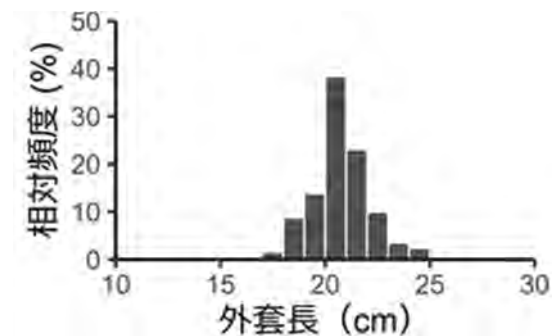


図1 2023年稚内港に水揚げされたスルメイカ外套長組成

3. 14 マナマコ

担当者 調査研究部 高畠 信一・堀本 高矩

(1) 目的

宗谷総合振興局、留萌振興局管内の海域においてマナマコは沿岸漁業経営を支える重要種であり、北海道全体のマナマコ漁獲量の半数以上を占めている。本試験研究では、資源予測や資源管理方法の開発を行うため、マナマコの主要産地における漁業実態をモニタリングして、資源状況や数量変動に関する情報を収集する。

(2) 経過の概要

ア 全道および宗谷、留萌管内におけるマナマコの漁獲量、単価の推移

振興局別・漁法別のマナマコ漁獲量および全道のマナマコ単価を漁業生産高報告から集計した。ただし、

2023 年は暫定値である。

イ 留萌管内の調査対象地区におけるマナマコの資源状態

留萌管内の 1 地区について、操業日誌と漁船の航跡の GPS データを用いた面積密度法¹⁾によってマナマコの資源量推定を行い、初期資源量、漁獲量、前年からの資源の増加量の把握を行った。

(3) 得られた結果

ア 全道および宗谷、留萌管内におけるマナマコの漁獲量、単価の推移

2023 年の全道のマナマコ漁獲量は 1,700 トンで、宗谷管内では 701 トン、留萌管内では 221 トンであった(表 1)。1995 年から 2014 年までの 20 年分の漁獲量

表 1 総合振興局、振興局別のマナマコ漁獲量(トン) および漁獲量水準指数の推移

年	宗谷	留萌	オホーツク	根室	釧路	日高	檜山	胆振	渡島	陸奥	石狩	全道
1985	678	468	84	27	0	408	79	17	65	122	80	2,009
1986	796	444	92	18	0	78	53	20	70	119	74	1,759
1987	923	306	194	111	0	42	33	22	89	106	40	1,866
1988	1,006	360	96	20	0	69	22	19	137	90	31	1,850
1989	729	295	52	44	0	58	27	33	142	73	33	1,498
1990	846	289	67	60	0	104	39	45	136	88	38	1,712
1991	749	266	81	49	0	106	19	39	189	56	26	1,540
1992	450	199	34	64	0	80	17	38	133	52	12	1,079
1993	511	206	69	55	0	72	16	30	127	56	13	1,155
1994	522	292	49	26	0	86	7	39	184	47	28	1,200
1995	505	217	118	28	0	88	12	53	188	57	26	1,278
1996	407	237	118	14	0	97	8	34	137	50	31	1,193
1997	449	251	65	8	0	78	18	47	144	44	27	1,129
1998	536	309	65	14	0	89	13	35	181	66	31	1,379
1999	499	246	88	15	0	72	1	58	146	63	27	1,209
2000	801	300	129	26	0	72	14	81	202	80	39	1,544
2001	543	322	90	7	0	71	21	78	280	65	47	1,504
2002	546	270	92	14	0	82	60	85	226	68	50	1,489
2003	816	361	183	18	0	76	48	88	232	110	97	2,090
2004	845	356	218	45	0	74	63	115	331	150	133	2,390
2005	344	371	182	37	0	100	91	110	355	178	118	2,486
2006	1,019	398	207	50	0	105	133	95	427	245	128	2,800
2007	1,050	392	175	37	0	117	189	95	481	227	93	2,836
2008	1,061	411	220	28	0	99	148	91	370	240	93	2,761
2009	1,032	369	230	25	0	93	145	53	312	193	79	2,531
2010	1,021	357	139	25	0	82	171	48	284	182	61	2,370
2011	989	352	173	28	0	72	150	58	403	278	65	2,568
2012	865	373	122	27	0	66	153	45	306	246	61	2,264
2013	864	382	129	50	0	66	133	48	357	247	66	2,343
2014	920	384	139	30	0	84	94	43	373	249	76	2,393
2015	858	376	108	30	0	90	115	49	381	258	78	2,323
2016	804	328	94	25	0	88	100	37	392	204	71	2,143
2017	757	295	88	25	0	88	79	53	356	173	59	1,972
2018	789	258	82	26	0	87	83	62	375	151	48	1,963
2019	789	245	79	25	0	80	68	64	362	169	47	1,929
2020	670	228	92	24	0	70	66	80	358	153	28	1,768
2021	742	238	94	32	0	89	66	60	253	184	42	1,780
2022	739	225	87	30	0	80	71	56	296	189	45	1,738
水準指数*	85	68	60	114	0	71	86	82	83	124	67	86

*水準指数は、1995 年から 2014 年までの漁獲量の平均を 100 としたときの 2023 年の漁獲量

の平均を100としたときの、2023年の水準は、宗谷で90.1、留萌で66.4となり、平年より低かった。

全道のマナマコ単価は、2002年までは1kgあたり500～600円台であったが、2003年以降に急激に上昇して2010年には4,324円/kgとなった(図1)。2012年に2,478円/kgまで低下したが、その後は新型コロナの影響などで低下する年もあったが、上昇傾向を示し、2023年は5,028円/kgであった。

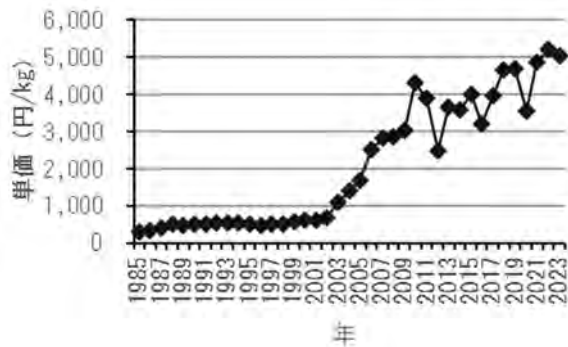


図1 北海道におけるマナマコ単価の推移

宗谷、留萌管内の漁法別の漁獲量では、大半をなまこけた網による漁獲量が占めていた(図2)。ただし、宗谷管内では2006年からたも網による漁獲量が100トンを超え、2023年は120トンであった。留萌管内では2010年から刺し網による混獲が目立つようになり2015年には49トンまで増加したが、2018年以降は減少し、2023年は88kgであった。

イ 留萌管内の調査対象地区におけるマナマコの資源状態

初期資源量は、2008年から2011年まで減少傾向であり、その期間の漁獲量は資源の増加量を上回っていた。しかし、2012年以降は2021年を除き、漁獲量が資源増加量を下回っており、初期資源量は漸増傾向にある(図3)。2023年の初期資源量は142.4トンと前年を上回り、漁獲量も資源増加量の範囲内となり、資源量の持続が図られた。

文献

- 1) 佐野 稔, 前田圭司, 高柳志朗, 和田雅昭, 畑中勝守, 本前伸一, 菊池肇, 宮下和士(2011) 漁業情報を用いた北海道北部沿岸域におけるマナマコの資源量推定. 日本水産学会誌. 77(6), 999-1007

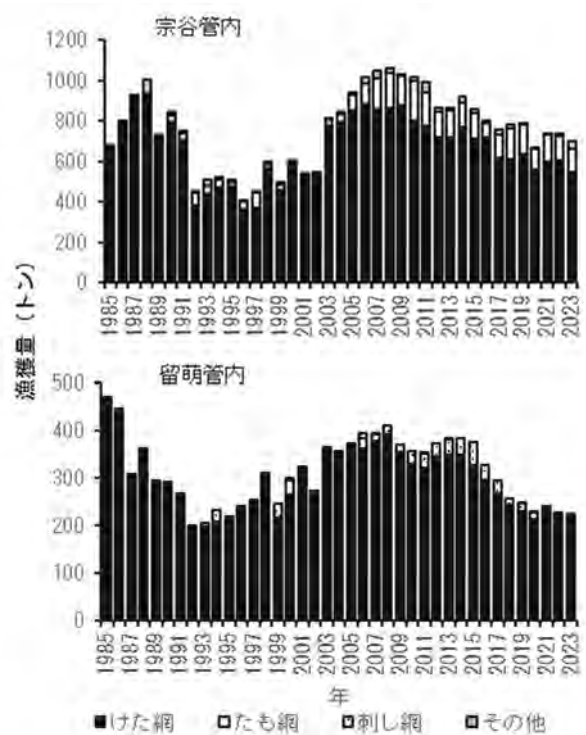


図2 宗谷、留萌管内におけるマナマコの漁法別漁獲量の推移

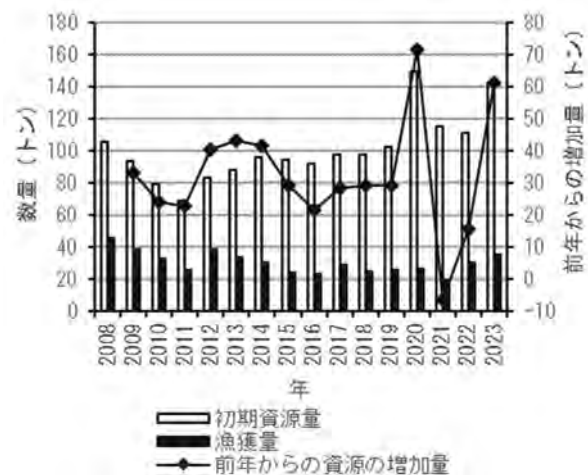


図3 調査対象地区におけるマナマコの資源量、漁獲量、前年からの増加量の推移

3. 15 海藻繁茂実態調査

担当者 調査研究部 前田高志
協力機関 宗谷地区水産技術普及指導所礼文支所

(1) 目的

リシリコンブをはじめとした海藻類の現存量が年間極大となる初夏に海藻類の繁茂状況を調査し、その経年変化を把握する。これによって道北日本海における磯焼けの発生原因を検討するための材料を得る。

(2) 経過の概要

2023年7月3日、魚群探知機(ECOMAP Plus45cv, Garmin 社製) およびデジタルビデオカメラ(HDR-AS50, SONY 社製)を取り付けた船外機船を使用し、礼文町津軽地区沖に設定した調査区画内を航行し(図1)、位置情報や海底地形情報を収集するとともに、海藻および海草の有無を動画として記録した。調査後、動画から5秒毎に静止面を切り出し、合計314地点についての画像データが得られた。次いで、航行中に取得した位置情報をもとにGISソフト(Google Earth Pro, Google 社製)を用いて、それらの地点を地図上にプロットした。さらに画像データから、海藻および海草の種同定を行い、画像解析ソフト(Image J, National Institutes of Health)を使用して各種が海底を被覆する割合(林冠被度)を算出し、階級表に従って5段階(0, 0~20, 20~40, 40~60, 60~80, 80~100%)の被度階級で記録した。リシリコンブについては形態や色調などの特徴から年齢査定し、年齢別に被度を算出した。また、

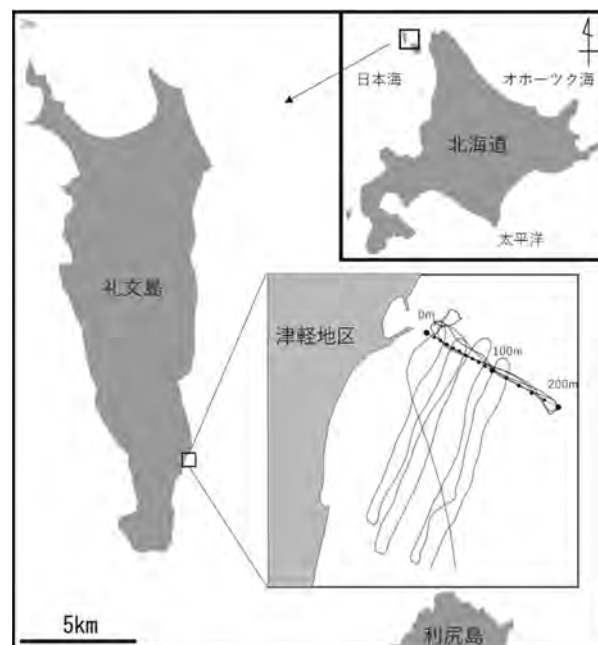


図1 津軽地区沖の調査地点。図中の点線(0~200m)は、1993~2021年にかけて潜水調査を行ってきた旧調査ライン、実線は2023年の調査ライン(航跡)を示している。

年齢が判別できない個体については年齢不明とした。無節サンゴモ類は、画像から判別することができなかったため、裸地に含めた。

表1 旧調査地点で出現した海藻および海草の被度

種類	0m	10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	120m	140m	160m	180m	200m
緑藻植物門 アナアオサ	0.0	0.1	0.0	0.1	0.3	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	1.3	0.3	7.6	2.9	0.0	0.0
黄藻植物門 ワカメ	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
リシリコンブ 1年目	5.0	3.8	11.2	19.6	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
2年目	90.4	63.5	78.6	28.0	34.1	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ケウルシグサ	0.0	0.7	0.0	8.5	5.9	0.0	0.5	0.0	1.2	18.8	30.1	32.6	8.0	0.1	0.0	0.0
ネバリモ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
海草類 スガモ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
裸地	4.6	31.9	10.2	43.7	57.4	95.5	99.5	100.0	98.6	81.0	68.6	67.1	83.4	97.0	100.0	100.0

(3) 得られた結果

旧調査ラインでは、0～40mの地点では主に2年目のリシリコンブからなる群落が形成された(表1)。60～160mの各地点には岩盤や岩が見られたが、リシリコンブの着生は見られなかった。180mと200m地点は砂地であり、海藻類は見られなかった。なお、50～100m地点には多数のキタムラサキウニが見られた。

画像解析を行った314地点のうち180地点で1年目のリシリコンブの生育が確認され、それらの地点では平均被度は50.5%であった(図2)。2年目のリシリコンブは111地点で出現し、水深の浅い、陸側の地点に多く見られた。これらのほか、海藻類ではケウルシグサやアナアオサ、海草類ではスガモの出現頻度が高かった。

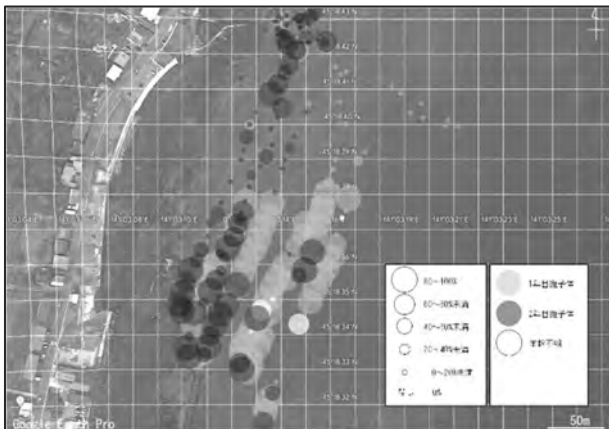


図2 津軽地区沖のリシリコンブの分布状況と被度。

3. 16 ウニ類の資源量変動調査

担当者 調査研究部 前田 高志
協力機関 宗谷地区水産技術普及指導所礼文支所

(1) 目的

北海道水産現勢によると、宗谷・留萌管内では2013～2022年にかけて、154～244トンのウニ類（エゾバフンウニとキタムラサキウニ）が漁獲されており、当該地域の重要な磯根資源となっている。北海道では、一漁期に海域のウニの70～90%が漁獲されることがあるため(酒井, 2003), 資源動向を把握し、適切な管理が求められる。

本研究では、毎年の夏季と秋期にウニ類の稚仔（以下、稚ウニ）の生息密度を調べ、稚ウニ発生量の経年変化を明らかにし、ウニ類の資源動向予測のための基礎資料を得ることを目的とした。

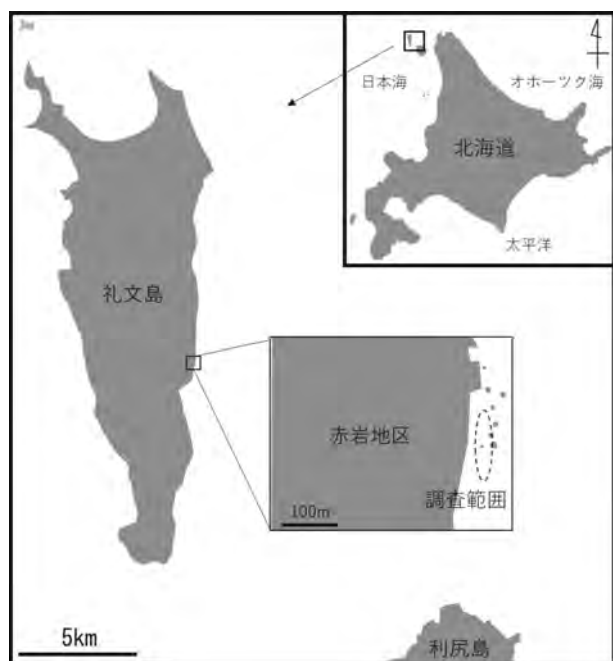


図1 調査地点.

(2) 経過の概要

2023年7月7日、礼文町船泊地区赤岩沖の導流溝内5箇所にて1m²の方形枠を設置し、枠内のエゾバフンウニとキタムラサキウニを全て採集した(図1)。種別に殻径と重量を測定し、殻径10 mm未満の個体を稚ウニとし、その生息密度を算出した。

(3) 得られた結果

エゾバフンウニ生息密度は7.8個体/m²であった。最も殻径の小さい個体で27.5mmであり、稚ウニは見られな

った(図2-3)。一方、キタムラサキウニは3.6個体/m²であり、本種についても稚ウニは見られなかった。秋期の調査は実施できなかった。

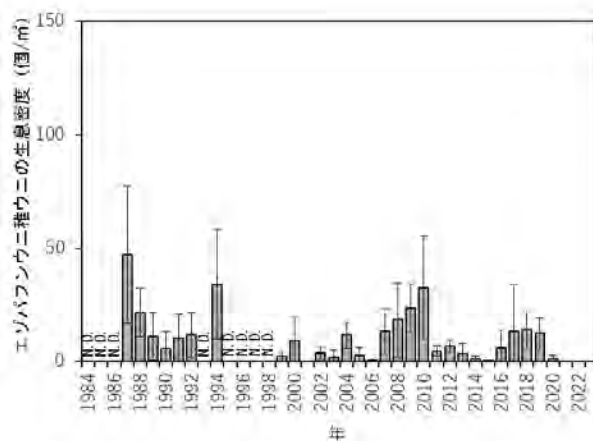


図2 夏季調査におけるエゾバフンウニ稚ウニ密度の経年変化. エラーバーは標準偏差を示している. N. D. は未調査.

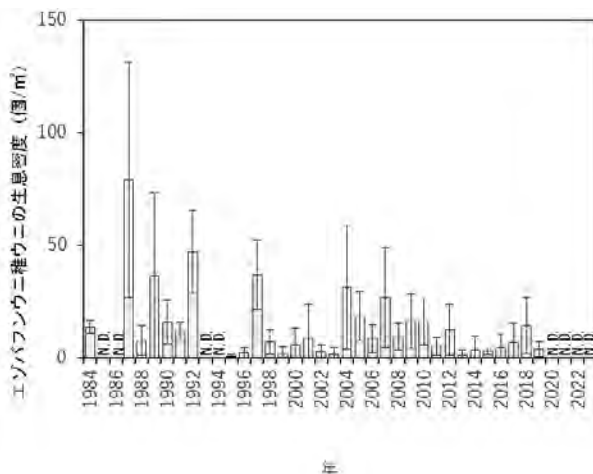


図3 秋季調査におけるエゾバフンウニ稚ウニ密度の経年変化. エラーバーは標準偏差を示している. N. D. は未調査.

文 献

- 1) 酒井勇一：エゾバフンウニ。「新 北のさかなたち(上田吉幸, 前田圭司, 嶋田宏, 鷹見達也編)」北海道新聞社, 札幌 2003; 398-403.

4. 1 海洋環境調査研究（經常研究）

担当者 調査研究部 佐藤 政俊

(1) 目的

北海道周辺海域の漁場環境を、定期的かつ長期的に調査し、海洋の構造、変動および生産力についての基礎データとして蓄積するとともに、これらの調査結果を水産資源の変動や漁場形成機構解明などの研究進展に役立てる。

(2) 経過の概要

2023 年 4 月～2024 年 3 月の期間、ほぼ隔月ごとに道西日本海～オホーツク海南西部の定点において、試験調査船北洋丸 (266 t) により海洋観測を実施した (図 1)。観測は、北水試魚介類測定・海洋観測マニュアル (1996) に従った。観測項目は、気象・海象 (天候、気温、気圧、風向・風速、透明度、水深)、CTD (SBE 社製) 及び XCTD (鶴見精機社製) による水温・塩分、潮流計による流れ、改良型ノルパックネットによる動物プランクトン採集などである。表面水はバケツで採水し、電子温度計で測温するとともに塩検瓶に入れ、帰港後に中央水産試験場でサリノメーター (8400B オートサル、ギルドライン社製) により塩分検定した。CTD の塩分を補正 (キャリブレーション) するため、2 ヶ月に 1 回の頻度で CTD 観測と同時に多筒式採水器による採水を行った。キャリブレーションのための採水は、日本海の海底深度 400m 以上で塩分鉛直傾度の小さい定点 J17 を基本に実施した。

(3) 得られた結果

北洋丸による海洋観測（定期海洋観測以外で行った各種調査時の観測を含む）により、合計 489 点の海洋観測データが得られた（表 1）。これらのデータは道総研水産研究本部の水温水質情報管理システムに登録するとともに、定期海洋観測結果の一部は日本海区水産研究所、第 1 管区海上保安本部、気象庁および漁業情報サービスセンターへ電子メールにより随時送付した。さらに、主要な漁業対象生物の分布と海洋環境との関係の検討などに用いられたほか、ホッケ、イカナゴ類漁場における漁場環境速報として計 8 号を漁業協同組合等の各関係機関に情報提供した。

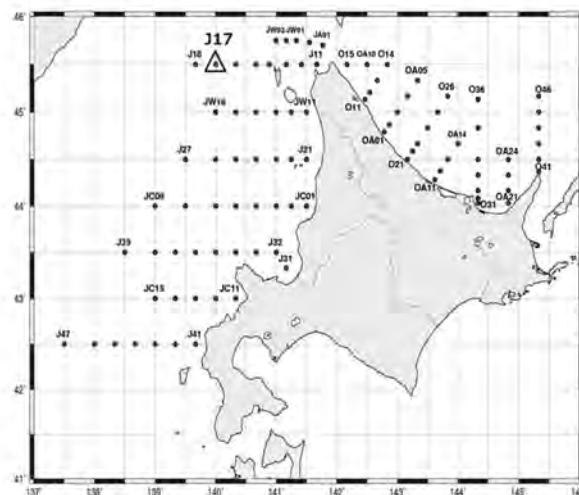


図1 令和5年度道西日本海およびオホーツク海南西部
定期海洋観測定点

表1 令和5年度試験調査船北洋丸による定期海洋観測
および漁場海洋観測実施状況

No.	調査期間	調査海域	調査名	観測点数	調査担当機関
1	2023/4/13	2023/4/24	日本海 オホーツク海 定期海洋観測(4月) スケトウダラ新規加入量調査 ホッケ仔稚魚調査 海獣類目視調査	56	権内水試 中央水試
2	2023/5/9	2023/5/10	石狩湾 カレイ未成魚分布調査	7	中央水試
3	2023/5/15	2023/5/17	オホーツク海 カスベリネット調査	9	権内水試
4	2023/5/23	2023/5/24	オホーツク海 イカナゴ漁場環境調査	21	権内水試
5	2023/6/1	2023/6/3	オホーツク海 定期海洋観測(6月) 貝毒ブラントン調査	35	中央水試
6	2023/6/3	2023/6/6	日本海 定期海洋観測(6月)	34	中央水試 権内水試
7	2023/6/19	2023/6/21	オホーツク海 オホーツク海底魚資源調査 イカナゴ漁場環境調査	20	権内水試
8	2023/7/7	2023/7/12	日本海 若齢えび資源調査	25	権内水試 中央水試
9	2023/7/24	2023/7/29	オホーツク海 定期海洋観測(8月) 日本海 貝毒ブラントン調査	70	中央水試 権内水試
10	2023/8/21	2023/8/25	オホーツク海 秋サケ標識放流調査	34	さげます内水試
11	2023/8/30	2023/9/6	日本海 道西底魚資源調査 スケトウダラ新規加入量調査	18	中央水試 権内水試
12	2023/9/21	2023/9/26	オホーツク海 日本海 定期海洋観測(10月)	28	権内水試
13	2023/10/4	2023/10/4	日本海 ノース場底魚資源調査 ホッケ計量魚探調査	3	権内水試
14	2023/10/11	2023/10/26	日本海 スケトウダラ新規加入量調査 道西底魚資源調査	19	権内水試 中央水試
15	2023/11/8	2023/11/9	日本海 ノース場底魚資源調査 ホッケ計量魚探・	9	権内水試
16	2023/11/27	2023/12/6	オホーツク海 日本海 定期海洋観測(12月) 海獣類目視調査	56	権内水試
17	2024/2/8	2024/2/12	日本海 定期海洋観測(2月) ホッケ仔稚魚調査 海獣類目視調査	45	権内水試 中央水試

4. 2 水温ブイを用いたイカナゴ類漁場水温の短周期変動要因解明

担当者 調査研究部 佐藤 政俊

(1) 目的

宗谷海峡海域における沖合底びき網漁業の重要な漁獲対象であるイカナゴ類について、効率的な操業に資するため、リアルタイム水温ブイを用いてイカナゴ漁場における水温観測を実施する。蓄積されたデータからイカナゴ漁場水温の短周期変動要因を解明する。

(2) 経過の概要

本事業で使用予定であったリアルタイム水温ブイが令和3年度調査時の回収直前にブイ本体との通信が途絶し回収できなかった。そこで令和4年度に当初計画から変更を行い、解析には令和3年度までに収集した水温ブイのデータを主に用い、その補助として過去のイカナゴ漁場周辺の観測データを用いることとした。

令和5年度には令和3年度までに得られた水温ブイ等の結果を解析し、短周期変動の変動要因を調べた。

(3) 得られた結果

令和2～3年に観測された水温ブイ(図1)によるイカナゴ漁場の底層水温には1日前後の短周期な変動が卓越していた(図2a)。そこで変動成分をフィルター(Butterworth filter)を用いて1.5日以下の短周期成分とそれ以上の長周期成分に分離し変動特性を調べた(図2b)。

短周期成分の正確な周期を把握するために、スペクトル解析を実施した。25.1時間に明確なピークが見られた(図3)。こういった周期の外力としては潮汐関係が想定される。そこで周辺海域の潮位変動を解析した結果、宗谷暖流の勢力の指標とされる稚内―網走間の潮位差と周期はよく一致した(図2c)。潮位差との位相差を把握するために、複数の位置で実施した水温ブイの底層水温と潮位差で相互相関をとると、上流と下流では位相が異なり、位相差から短周期変動は北から南へと伝搬している事が示唆された(図4)。

また底層水温の短周期成分は、振幅にも2週間程度の周期性があり、これは潮位差でも同様の傾向が見られた。一方で底層水温には7～9月に振幅が大きくなる傾向が見られたが、これは潮位差には見られなかった(図2bc)。

これらの変動特性から、この短周期変動は過去に報告されている宗谷暖流と冷水帯の間の渦流構造の伝搬によって引き起こされていると考えられた。また夏季の振幅

の増加は沿岸の宗谷暖流水と沖合の冷水帯の水温差が大きくなる時期とも対応しており、この沖陸の水温差が影響していることが考えられた。

一方で、短周期変動を除去した長周期成分からは、生の水温データからは判別しづらかった、日周変化よりも長い数日から1週間程度の変化や、季節変化が確認された(図2b)。

以上の結果から、短周期成分は稚内・網走間の潮位差で位相などを予測できることが明らかになった。一方で振幅には沖陸の水温差の影響が影響していると考えられるが、それらを用いて定量的に再現・予測することは難しく、水温の短周期変動を絶対値として再現・予測は現状では難しい事を留意する必要がある。



図1 イカナゴ漁場周辺の水温ブイ観測地点(灰色領域は主なイカナゴ類漁場を示す)

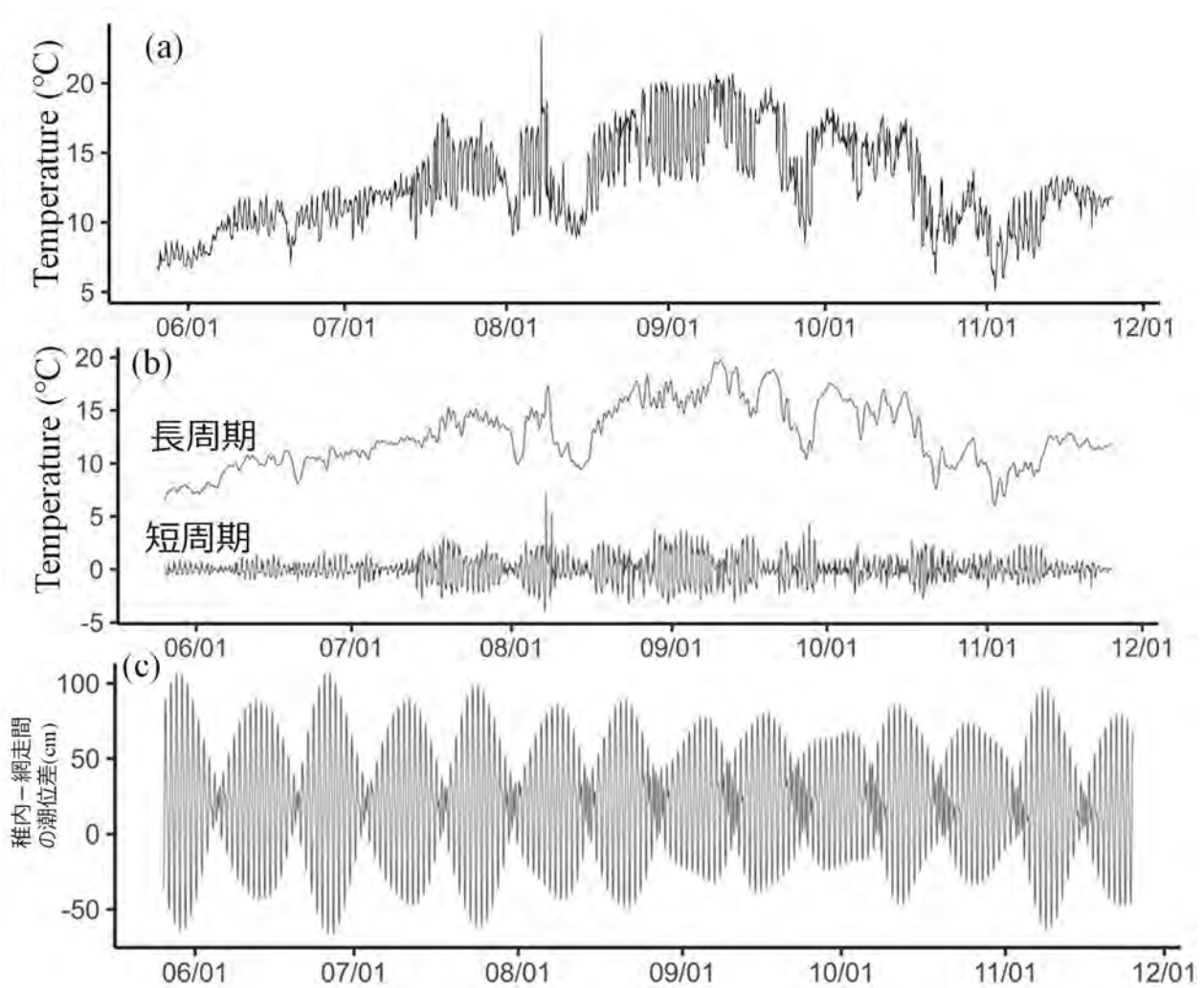


図2 (a) 2021 年かけまわし漁場周辺の水温ブイによる底層水温 (b) フィルターによって分離した短周期成分と長周期成分 (c) 稚内—網走間の潮位差

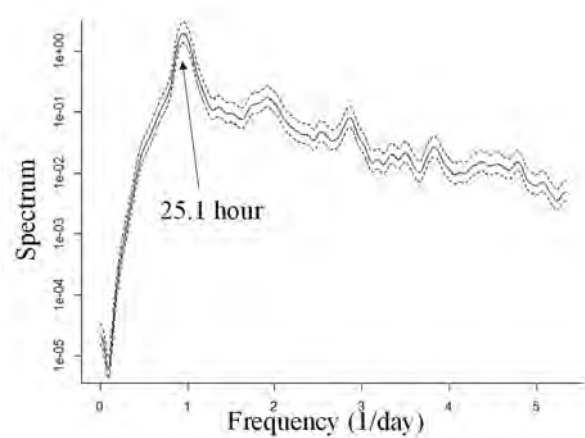


図3 2021 年かけまわし漁場周辺の水温ブイによる底層水温の短周期成分のスペクトル。点線は 99%信頼区間 (自由度 52)

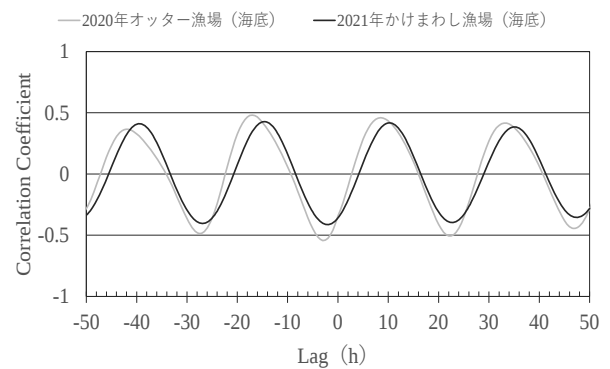


図4 稚内・網走間の潮位差と漁場水温（短周期成分）とのラグ相関

5. 栽培漁業技術開発調査（経常研究）

担当者 調査研究部 田村 亮一

（1）目的

種苗の生産、放流、放流効果調査等、栽培漁業技術に関する試験研究を進めることにより、各地域が必要としている技術の開発を促進し、本道における栽培漁業の積極的な推進を図る。

（2）経過の概要

「栽培漁業地域展開・マツカワ資源造成事業」として、本道で栽培漁業が展開されているヒラメ、ニシン、ウニ等の魚種において、標識付け、放流調査、モニタリング等、地域の取り組みに対する技術指導・支援を行った。

（3）得られた結果

栽培漁業技術開発推進協議会に参画するとともに、日本海北部ニシン栽培漁業推進委員会が実施するニシンの採卵・放流や地域の取り組みであるシジミ資源調査、ナマコALC検鏡、ニシンALC検鏡などを支援、指導した。

6. 北海道西海岸とサハリン南西海岸における海洋環境とコンブ群落構造の関係解明（経常研究）

担当者 調査研究部 前田高志
協力機関 宗谷地区水産技術普及指導所礼文支所

(1) 目的

本研究は、道総研水産試験場とサハリン漁業海洋学研究所（サフニコ）が共同で実施している調査であり、中央水産試験場が北海道日本海中部海域、稚内水産試験場が北海道日本海北部海域、サハリン漁業海洋学研究所がサハリン南西部海域を担当している。北海道日本海中部、北部およびサハリン南西部の各コンブ群落と環境を比較し、コンブ群落構造と海洋環境の関係を解明する。それにより、北海道日本海北部における天然の2年目リシリコンブ資源の減少要因を特定する。

(2) 経過の概要

2023年7月6日、礼文町香深地区の元地地先の水深0.5m、1.0m、1.5m、2.0m、3.0mの5地点で潜水調査を行い、それぞれ1㎡の方形枠を設置し、枠内1/4㎡のリシリコンブを採集した。得られたサンプルは、年齢別に葉長や葉幅、湿重量を測定した。また、同地先に自記式水温計を設置し、水温を観測するとともに、汀線で毎月海水を採取し、試水中に含まれる栄養塩類の濃度を測定した。なお、水温は1日の平均水温を示した。

(3) 得られた結果

採集されたリシリコンブは主に1年目の胞子体であり、2年目のものはほとんど見られなかった（表1）。

元地地先の海水中の硝酸態窒素の濃度（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）は2023年4月以降減少し、その後は低濃度で推移した（図1）。8月に一時的に $2.6\mu\text{M}$ まで増加したが、これは降雨による影響と考えられる。その後は再び低濃度で推移し、11月に増加する傾向が見られた。また、リン酸態リン（ $\text{PO}_4\text{-P}$ ）は、概ね $\text{NO}_3\text{-N}$ と同調するように増減した。

水温は2023年4月以降上昇し、9月の最高時には 23.9°C に達した（図2）。10月上旬から低下する傾向が見られ、2024年2月下旬には最低の

0.9°C となった。

表1 リシリコンブ胞子体の個体数と現存量

	調査地点	水深 (m)	個体数	現存量 (kg/m^2)
1年目の胞子体	1	0.5	44	3.4
	2	1.0	28	0.5
	3	1.5	125	6.3
	4	2.0	49	3.0
	5	3.0	83	6.4
2年目の胞子体	1	0.5	0	0.0
	2	1.0	1	0.3
	3	1.5	3	1.7
	4	2.0	0	0.0
	5	3.0	1	0.6

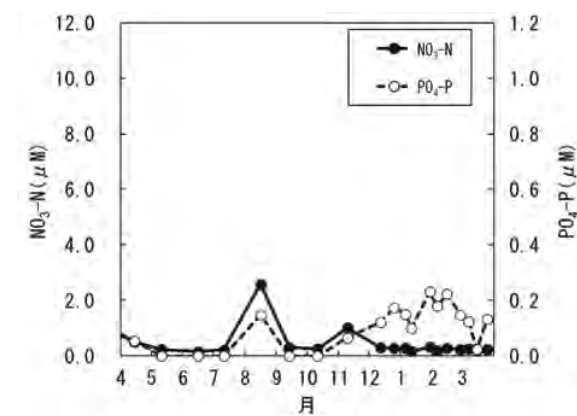


図1 2023年4月～2024年3月にかけての元地地先海水中の硝酸態窒素およびリン酸態リン濃度の推移。

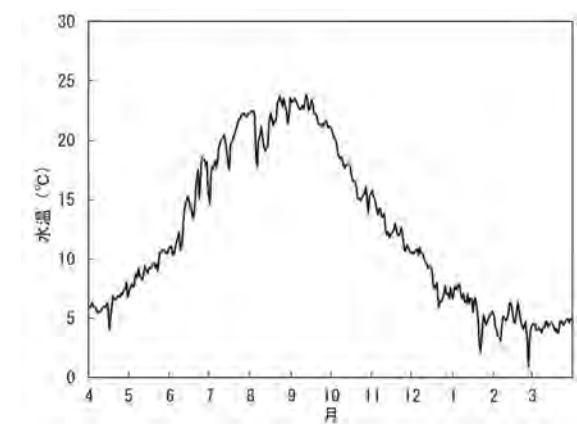


図2 2023年4月～2024年3月にかけての礼文島元地地先の水温の推移。

7 試験調査船の直接測流を用いた積丹半島以北における対馬暖流北上流路の解明（経常研究）

担当者 調査研究部 佐藤 政俊

(1) 目的

試験調査船を用いた積丹半島以北における対馬暖流の直接測流観測結果と海洋モデルを組み合わせる事で、不明瞭であった積丹半島以北の対馬暖流流路の季節・経年変動を明らかにし、スケトウダラ等の重要な水産資源の稚仔魚輸送過程の解明に必要な知見を得る。

(2) 経過の概要

積丹半島以北で試験調査船北洋丸搭載の ADCP による直接測流調査を実施した。昨年度に引き続き ADCP に不具合が頻発しており、正常なデータが取得出来た調査は限られている。根本的な原因と対処について、メーカーとの協議を行った。

各種で公開されている海洋モデルの結果から、調査船で得られた流速場と比較可能な海洋モデルのデータについて収集を行った。

(3) 得られた結果

不具合の解消に向けて、不具合の発生状況や必要なデータを収集しメーカーに送付し、原因究明および対処方

法を検討した。その結果タンク内に入った気泡による共振の可能性が示された。そこで、タンク内の気泡を除去する手段の検討と異常なデータを後処理によって省く方法を検討した。

タンク内に入った気泡を除くため、タンクから甲板まで伸びているエア抜き管から、掃除機で吸引する方法を試みた。しかし症状は改善しなかった。

異常データを後処理によって省く方法をメーカーと検討し、鉛直流速がある閾値（ ± 500 mm/s）を超えるもの及びパーセントグッドが極端に低い（50 %以下）ものを除く事で、異常データの大部分を除く事が出来る事が明らかになった（図1）。

対象海域で複数年に解析可能なモデルデータの収集を行った（表1）。2019～2022年の間に複数のモデルでバージョンの切り替えや廃止・結合が相次ぎ、過去から現在まで継続して解析できるモデルは限られる事が明らかとなった。

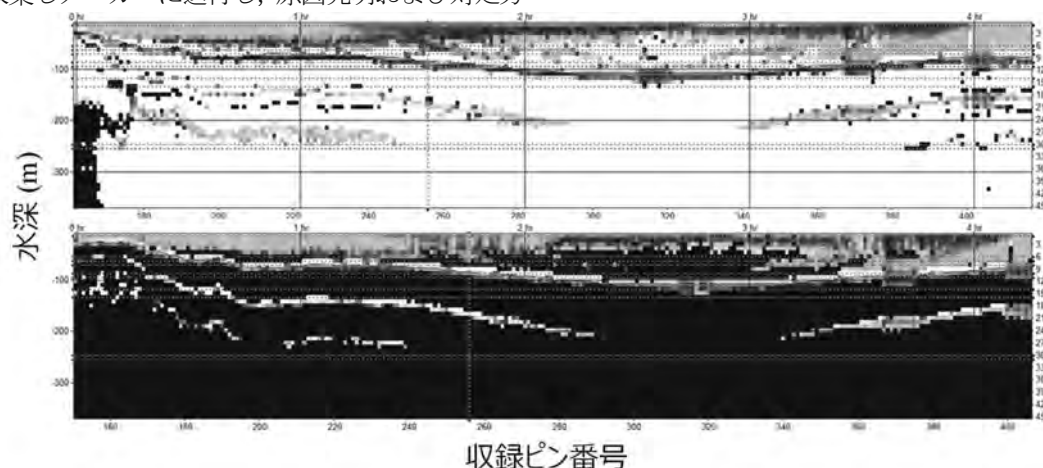


図1 (上) 収録された ADCP 流速の深度時間断面（白塗りは異常流速を示す）
(下) 異常データ除去処理を実施した同断面（黒塗りは除去されたデータを示す）

表1 収集した海洋モデル一覧

機関	モデル名	データ提供期間	備考
気象庁	MOVE/MRI.COM	1982/1/1 ～ 2022/3/2	再解析は2021/12/31まで
気象庁	MOVE/MRI.COM-JPN (NPR-4DVAR)	2020/1/1 ～ 現在まで	
水産研究・教育機構	JADE2	1993/1/1 ～ 2022/9/7	2022年9月に運用終了しデータ提供サイトも閉鎖
水産研究・教育機構	FRA-ROMSII	2003/1/1 ～ 現在まで	
水産研究・教育機構	北海道高解像度モデル (FRA-ROMS)	1992/1/22 ～ 2019/1/2	
水産研究・教育機構	北海道高解像度モデル (FRA-ROMS II)	2022/1/1 ～ 2023/11/30	更新作業は手動のため、年1回程度の更新

8. メガネカスベの資源管理に向けた調査・評価手法の開発（経常研究）

担当者 調査研究部 堀本 高矩

（1）目的

メガネカスベは生鮮・加工食品、機能性成分の原料として北海道を中心に広く利用されており、漁業者からも本種の生態や加工方法について関心が高まっている。カスベ類（本種含む）の漁獲量は、道北海域では沖合底びき網漁業で1990年代～2015年は400トン/年程度で推移していたが、2016年以降は800トン/年程度と増加し、沿岸漁業でも2010年以降のみの集計ながら、100～300トン/年程度から500トン/年程度に増加している。また、本種は高級食材として韓国への輸出も行われており、今後も需要の増加が見込まれる。

メガネカスベは地域的に重要な漁獲対象種であるにも関わらず、北海道水産現勢で集計されていないなど、利用状況に不明な点が多い。本種を含む板鰓類は成長・成熟が遅く、少産な種が多いため、過度な漁獲圧にさらされると資源が急激に減少し、回復には長い時間を要すると考えられる。そのため、資源の持続的な利用を図るためには、資源の利用状況の把握に加えて生態的な特性を明らかにする必要がある。

本研究では、漁獲統計情報の整理と生物学的特性調査、卵・稚魚採集を目的とした調査船調査を通して、北海道周辺海域におけるメガネカスベ資源について適切な調査・評価手法を開発することを目的とする。

（2）経過の概要

ア 漁獲統計調査

道北日本海およびオホーツク海で操業する沖合底びき網漁業と沿岸漁業の漁獲統計情報を収集・整理し、年および季節的な漁獲量の動向と漁獲の特徴を調べた。

イ 漁獲物標本調査

2019年4月～2024年1月にかすべ刺網、はたて桁網および沖合底びき網で漁獲されたメガネカスベの生物測定を行い、年齢・成長の関係、生殖腺重量指数の成長に伴う変化、胃中の餌種ごとの出現頻度を調べた。

ウ 卵・稚魚調査

2023年5月に試験調査船北洋丸により、そりネットを用いて卵・稚魚の分布調査を行った。猿払村漁業協同組合からホタテ桁網試験操業の操業記録の提供を受け、経年的な卵・稚魚の出現状況の変動を調べた。

（3）得られた結果

ア 漁獲統計調査

沖合底びき網漁業におけるカスベ類漁獲量の地域的な変動傾向を調べた結果、オホーツク海と日本海は変動傾向が似ていることが示された（図1）。漁獲量が最も多いオホーツク海において、狙い操業を考慮した標準化CPUEを資源量の指標とみなした場合、資源状態は横ばいもしくは増加傾向と推定された。

イ 漁獲物標本調査

メガネカスベの年齢起算日の推定のために、年齢形質である椎体の断面輪紋の形成状況を調べた結果、夏季に不透明帯が1輪形成されることが示された（図2）。

ウ 卵・稚魚調査

北洋丸において浅海そりネットを使用した卵・幼魚採集を試みた結果、採集はできなかったものの、採集された生物の分析と水中カメラ映像から海底基質や表在性生物を効率的に採集できていると推定された。猿払村漁協によるホタテ桁網試験操業記録を解析した結果、猿払沖での卵・幼魚の採集量は年変動が大きく、卵は水深50m付近で多いのに対して、幼魚は水深30m以浅で多い傾向がみられた。

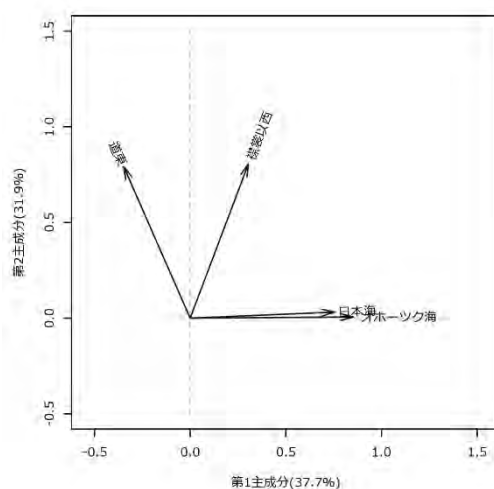


図1 沖合底びき網漁業におけるカスベ類の漁獲量変動の地域間の類似性分析。黒色矢印の向きが等しいほど漁獲量の変動傾向が似ていることを示している。

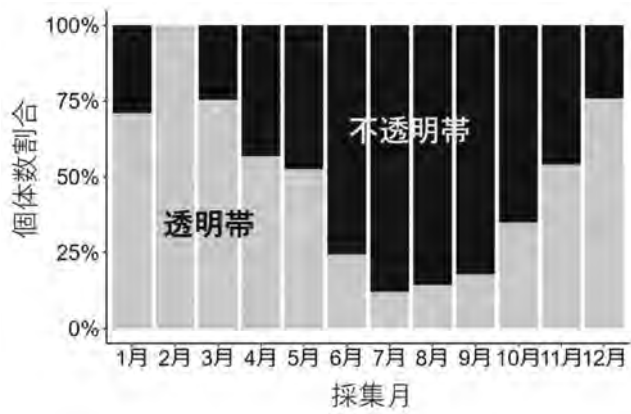


図2 メガネカスベの椎体断面の縁辺部に形成される輪紋の特徴の季節変化.

9. 道産マナマコの摂餌に注目した管理型養殖技術に関する基礎研究（経常研究）

担当者 調査研究部 田村 亮一・前田 高志

(1) 目的

マナマコの種苗生産および放流技術のマニュアル化はすでに構築されているが、出荷サイズまで集約的に管理養殖する手法は確立されていない。本研究課題では、飼育下における本種の摂餌生態や成長特性を解明し、成長のばらつき低減を図るとともに、摂餌、餌料への混合資材、飼育密度、飼育水温および給餌方法と成長との関係を明らかにする。さらに、本種の摂餌特性を考慮した他の水産生物との混合飼育やかご養殖における飼育成績データを取得し、本種の養殖管理に関する基盤技術を構築する。

稚内水産試験場では「大型種苗（30mm以降）を用いた育成技術に関する基礎研究のうち、ほっとけ飼育（無給餌飼育）の可能性検討」と「マナマコの他の水産生物（海藻）との混合飼育による飼育データの取得」を担当する。

(2) 経過の概要

ア ほっとけ飼育（無給餌飼育）の可能性検討

2023年10月に北海道栽培漁業振興公社瀬棚事業所より30mm種苗を購入後、稚内水産試験場の生物濾過槽（EC10）内での飼育試験を予定していたが、搬入後の馴致中、高密度で収容したことにより一部個体の表皮びらんが他個体に連鎖し、大量死亡が生じたため、以下の予備的な試験を行なった。直径20cm、長さ約41cmの筒状に成形したトリカルネットを入れた目合い2mmのタマネギ袋に栽培水産試験場産平均重量2.9gの種苗と平均重量0.9gの種苗をそれぞれ2および12個体ずつ4袋に入れ、約1500ℓの角形水槽2基に各2袋を2段に重ねて収容した。給餌区（海參Groth3g/週2回、給餌後5～6時間止水）と無給餌区に分けて、通気を行いながら2023年8月30日から11月15日まで稚内水産試験場のA系統（無調温）循環濾過海水をかけ流しで飼育し、試験終了時に重量を測定した。

イ 海藻との混合飼育による飼育データの取得

本種の摂餌生態から国内外で注目されている混合飼育について、基礎的なデータを得る。海藻との混合飼育では海藻が持つ水質浄化作用に注目する。さらに、本項目で得られたデータについては、育成技術開発を

検討する上での参考とし、基礎強化を図る。

（ア）海藻類の培養試験

北海道沿岸に生育する複数の海藻類を採集し、単離培養株を確立する。

（イ）小型水槽を用いた育成試験

試験には、留萌市で生産されてマナマコ種苗（0.3～4.0g）8個体を用いた。1ℓの円筒型水槽（φ97×167）に、1μm孔径のカートリッジフィルターで濾過した900mlの海水を入れ、各水槽にマナマコ1個体を収容した。水温12℃、照度400lux、光周期12時間明期：12時間暗期の条件下、通気を行ないながら約6カ月間の飼育実験を実施した。飼育水は1週間ごとに全量を交換し、その際に水槽の洗浄と個体重量の測定を行った。また、個体重量の0.8倍量の粉末飼料（海參Growth、日本農産工業株式会社）を給餌した。

(3) 得られた結果

ア ほっとけ飼育（無給餌飼育）の可能性検討

試験終了時の平均重量は、給餌・2個体収容区で2.5g、給餌・12個体収容区で0.5g、無給餌・2個体収容区で1.1g、無給餌・12個体収容区で0.4gとなり、全ての試験区で減少した。また、2個体収容区では給餌区、無給餌区とも減耗はなかったが、12個体収容区では給餌区で2および3個体、無給餌区で4および5個体減耗した。水温が低下する時期にあたるため（水温範囲11.3℃～23.1℃）、その影響が考えられるものの、給餌区底面にはタマネギ袋外に利用できない多くの残餌が見られ、給餌量などの飼育方法についても、検討すべき点が多く残された。

栽培水産試験場での試験で木材バイオマスなどの基質の有効性が示唆されていることから、来年度、北海道栽培振興公社からの30mm種苗購入後、基質を入れてのほっとけ飼育（無給餌飼育）試験を再度実施する。

イ 海藻との混合飼育による飼育データの取得

（ア）海藻類の培養試験

褐藻類6種、緑藻類8種、紅藻類2種を採取し、培養株を確立した。

（イ）小型水槽を用いた育成試験

飼育期間中の個体ごとの日間成長率は-0.04～

1.00%/day で推移し、ほとんど生長しない個体も見られた(図1)。重量が9gを超えると、日間生長率が低下し、死亡する個体も確認された。本試験系においても、一定の重量に達するまでは長期間にわたってマナ

マコ種苗を飼育できることが確認された。しかし、残餌や排泄物の影響による飼育水質の悪化などの課題が明らかになったため、今後は飼育条件の最適化を図る必要がある。

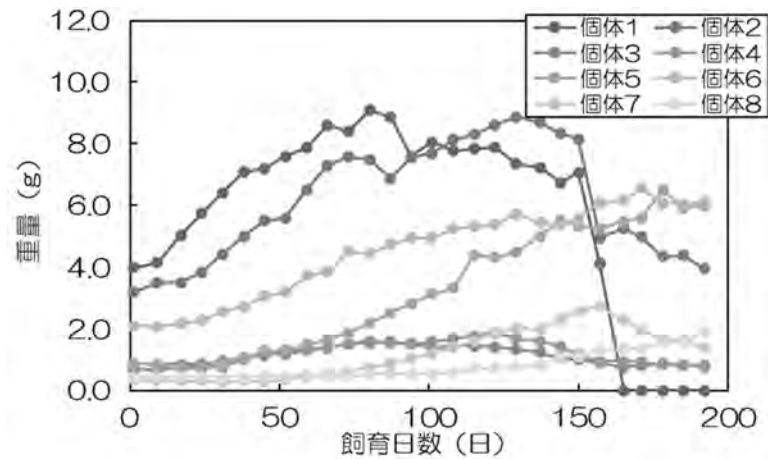


図1 小型水槽を用いた個体別の飼育試験(重量が0となっている個体は死亡)

10. 水産資源調査・評価推進委託事業（公募型研究）

担当者 調査研究部 高畠 信一・後藤 陽子・
佐藤 政俊・堀本 高矩・田村 亮一・守田 航大・
黒川 大智

（１）目的

国の委託を受けて、我が国 200 海里水域内の漁業対象資源の動向を評価し、生物学的漁獲許容量（ABC）の算出を行うために必要な基礎資料を収集する。

（２）経過の概要

「資源評価調査委託事業実施要領」に基づき、2022 年 4 月～2023 年 3 月に次のとおり実施した。

ア 漁獲状況（水揚げ）調査

（ア）調査対象種

スケトウダラ、マダラ、ホッケ、イカナゴ、ニシン、マガレイ、ソウハチ、スルメイカ、およびズワイガニの 9 種。

（イ）調査地

宗谷総合振興局（稚内市、利尻町沓形、礼文町香深・船泊、枝幸町）および留萌振興局（天塩町、小平町、増毛町）。

（ウ）漁業種類

沖合底曳網、刺し網、定置網、底建網、いか釣り、およびかにかご。

（エ）調査項目

水揚げ統計（漁業生産高報告、北海道沖合底曳網漁獲統計およびそれらの基資料）。

イ 生物測定調査

（ア）調査対象種

スケトウダラ、マダラ、ホッケ、イカナゴ、ニシン、マガレイ、ソウハチ、およびスルメイカの 8 種。

（イ）調査地

宗谷総合振興局（稚内市、利尻町、礼文町、枝幸町）および留萌振興局（天塩町、小平町、苫前町）。

（ウ）測定項目

体長（外套長、甲羅幅）、体重、性、成熟度、生殖腺重量など。

ウ 新規加入量調査

（ア）調査対象種

スケトウダラ

（イ）調査海域

道西日本海域

（ウ）調査内容

稚内水試所属試験調査船「北洋丸」（266 トン）の科学計量魚群探知機（シムラッド社 EK80）およびトロール網を用いて、スケトウダラ日本海北部系群の新規加入量の推定と体長組成等を把握する。

（３）得られた結果

調査はほぼ計画通りに行った。得られたデータを、我が国周辺漁業資源調査情報システム（Fresco）の精密測定データ入力様式に従って入力し、漁業情報サービスセンターへ送信した。

調査結果は、本事業報告書中の「漁業生物の資源・生態調査研究」で得られた結果とともに解析し、国立研究開発法人水産研究・教育機構が中心となって作成する「資源評価票」作成のための資料として活用された。

11. 有害生物（トド）生態把握調査（公募型研究）

担当者 調査研究部 後藤 陽子・堀本 高矩

(1) 目的

トドやイルカ類等の高次捕食海洋生物が、スケトウダラ、スルメイカ等の重要漁業資源を相当程度捕食していることが明らかになってきており、海洋生態系の「捕食－被捕食」の関係を定性的・定量的に解明し、海洋生物資源の持続的な利用方策、持続的な漁業資源の管理の実践につなげることが国際的にも強く求められている。また、北海道ではトドによる漁業被害が古くから問題となっており、1990年代以降は特に日本海に被害が集中している。

本調査はトドによる漁業被害対策の一環として、食性調査により基礎的な生態学的知見の蓄積及び被害実態を明らかにすることを目的とする。また、科学的根拠に基づき、トドを含む高次捕食海洋生物の生態系への影響及び漁業との競合への影響などを評価し、日本周辺の重要漁業資源の適切な管理に資する。

成果については、共同研究機関である国立研究開発法人水産研究・教育機構水産資源研究所で一括して「令和5年度水産業・漁村活性化推進機構委託事業 有害生物（トド）生態把握調査及び被害軽減技術開発委託事業報告書」（国立研究開発法人 水産研究・教育機構 2024年）として取りまとめられた。

なお、結果の一部は、国立研究開発法人水産研究・教育機構水産資源研究所ホームページ内研究情報「トド資源調査」（<https://www2.fra.go.jp/xq/水産資源研究所/水産資源/トド資源調査の結果概要/>）として、公開された。

(2) 経過の概要

調査の委託元である特定非営利活動法人水産業・漁村活性化推進機構と、国立研究開発法人水産研究・教育機構を代表機関とする共同研究機関の間で事業実施のために策定された「令和5年度有害生物被害軽減実証委託事業実施要領」に基づき、2023年4月～2024年3月に実施した。

(3) 得られた結果

ア 上陸場モニタリング調査

2016年以降、稚内市宗谷岬弁天島におけるトドの上陸数および頻度ともに増加し、道内でも有数の上陸場となった。本調査では、来遊状況の把握を目的として、2005年度から定期的に弁天島の目視調査を実施している。2023年は11月21日にまとまった数の上陸が確認された。ドローンにより確認された最大上陸頭数は2024年3月11日の1,718頭であった。

イ 生物学的調査

漁業被害防止のために実施されているトドの採捕時に、ハンターや関係漁協・市町村等の協力を得て、生物測定を行うとともに生物標本の採集を行い、共同研究機関全体で82頭分のサンプルを採集した（集計期間は、トドの来遊シーズンに合わせて、2023年11月から2024年6月までとした）。

平成20年度～令和4年度の間に宗谷岬弁天島において採集された糞（N=58）について餌生物由来DNAによる食性解析を行った。いずれの年・月においてもカジカ類（主にカジカ科魚類）、異体類（主にカレイ科魚類）およびタコ類（主にミズダコ）の相対出現頻度が高かった。

12. 有害生物（オットセイ）生態把握調査（公募型研究）

担当者 調査研究部 後藤 陽子・堀本 高矩

(1) 目的

北海道沿岸に來遊するオットセイによる漁具の破損など沿岸漁業に与える漁業被害が近年顕在化しており、特に日本海側では漁業経営を圧迫していることから、漁業者からは原因の究明を求められている。北海道では漁業被害の実態を明らかにし、国費事業を活用した学術的・広域的な視点に立った被害防止対策について検討するため、2011年度よりオットセイ基礎調査検討協議会が設置され、基礎調査を開始した。2015年度より、水産庁所管の有害生物漁業被害防止総合対策事業のうち、有害生物出現調査及び情報提供事業および有害生物被害軽減実証事業の一部を特定非営利活動法人水産業・漁村活性化推進機構より北海道立総合研究機構・京都大学野生動物研究センター・東海大学からなるJVとして受託することとなった。稚内水産試験場調査研究部では、オットセイの來遊状況と漁業被害の実態把握を目的とし、食性調査、生物学的特性調査および調査船からの目視調査を実施した。

積丹半島沖合海域を中心に、オットセイのべ131群283頭を発見した。赤外線カメラで収録された画像について、画像解析を行うことで、生物が映っているかどうかを高い精度で判別できることが明らかになった。

調査において得られた結果は、2023年11月に開催された令和5年度有害生物（オットセイ）漁業被害軽減対策検討会（余市・オンライン）において、委託元および関係機関へ報告したほか、2023年11月に開催された水産海洋学会地域研究集会において一般市民・研究者向けに講演を行った。さらに、前年度に得られた結果の一部は、ダイジェスト版としてHPにより公開された。

<http://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/central/section/shigen/att/2023otto.pdf>

(2) 経過の概要

ア 食性・生物学的特性調査

礼文・古平を中心に採捕、または混獲・漂着した個体から得られた胃標本の胃内容物分析を実施した。また、上記の標本から犬歯と生殖腺を採取し、年齢査定と性成熟状態の判定を実施した。

イ 目視調査

2023年4月、12月、2024年2月、3月に試験調査船北洋丸（265トン）からの目視調査を実施した。また、2016年12月以降に実施した同様の調査結果と合わせて、オットセイの海上分布と分布密度の推定を行った。また、赤外線カメラによるモニタリング手法の有用性の検討を行った。

(3) 得られた結果

ア 食性・生物学的特性調査

2024年2～3月に礼文島と積丹沖で採捕を実施したが、標本の回収には至らなかった。

ウ 目視調査

13. 水産資源調査・評価推進事業（補助事業）（公募型研究）

担当者 調査研究部 堀本 高矩・佐藤 政俊

（1）目的

スケトウダラ太平洋系群と日本海北部系群について、飼育実験、漁業・調査船調査データの解析、および輸送モデルを用いたシミュレーションなどにより、両系群の加入量変動メカニズムの解明や、有効な加入量早期把握指標の探索を試みることによって、資源量推定の精度向上を図ることを目的とする。

稚内水産試験場では、中央・函館水試とともに、日本海北部系群に関する課題の一部を担当している。

（2）経過の概要

道総研水試の試験調査船による北海道日本海 10 月産卵親魚分布調査の結果を用いて以下の解析を実施した。

ア 産卵親魚の海域別分布量の把握

1998～2022 年度に実施した調査結果を用いて、産卵親魚量を海域別に推定し、その経年変化を調べた。

イ 親魚分布・産卵場形成に影響する環境要因の推定

2010～2022 年度に実施した調査結果と海況予測システム FRA-ROMS II から得られた環境情報を用いて分布モデルを作成し、産卵親魚分布の再現を試みた。

ウ 粒子追跡実験

北海道周辺高解像度モデルの水温・流速場をもちいた粒子追跡実験を実施した。初期条件として産卵場の分布パターンを複数設け、各産卵場に各年の産卵親魚量に比例した数の粒子を配置し、順追跡による計算を行った。実験は流れによる輸送のほか、水温条件や成育場への到達条件を設定した場合で実施し、4 月の調査船調査の結果の再現性を検証した。

（3）得られた結果

ア 産卵親魚の海域別分布量の把握

親魚分布量は 1998～2001 年度には檜山・渡島海域が全体の 70%前後を占めていたが、その後、海域全体の親魚量が減少する中で特に檜山・渡島海域で大きく減少し、2016 年度には 21%であった。2017 年度以降も檜山・渡島海域が占める割合は低く推移していた。2016 年度以降の年齢別親魚分布量は、2018 年度までは 2012 年級が主体であったが、2019 年度以降は 2015・2016 年級が主体と推定された。

イ 親魚分布・産卵場形成に影響する環境要因の推定

一般化加法モデルを用いて作成したモデルにより、産卵親魚の相対的な分布については調査船調査の結果をおおむね再現でき（図 1）、2010 年代後半から武蔵堆周辺を中心とする北部海域で魚群反応量が増加傾向にあることの要因のひとつとしてスケトウダラの主分布深度付近の水温環境の影響が推定された。

ウ 粒子追跡実験

4 月下旬に成育場に分布する粒子の産卵場ごとの割合は各海域の産卵親魚量に比例しており、産卵場の追加および産卵親魚の配分変更では大きな違いは認められなかった。水温の制限を加えたモデルでは 4 月の調査船調査結果による仔稚魚現存尾数において再現性の向上がみられた。さらに、成育場の集計範囲を 4 月仔稚魚調査において分布の中心となっている東経 141 度以東に限定し、産卵量を期間中一定ではなく特定の日を中心とする正規分布を仮定したモデルにおいて再現性の向上がみられた。

詳細な結果は委託元に帰属するため、ここでは省略する。調査において得られた結果について、2024 年 3 月に開催された令和 5 年度資源量推定等高精度化推進事業スケトウダラチーム報告会議（札幌市）において、委託元および関係機関へ報告したほか、2023 年 9 月に開催された第 52 回北洋研究シンポジウムにおいて一般市民・研究者向けに講演を行った。

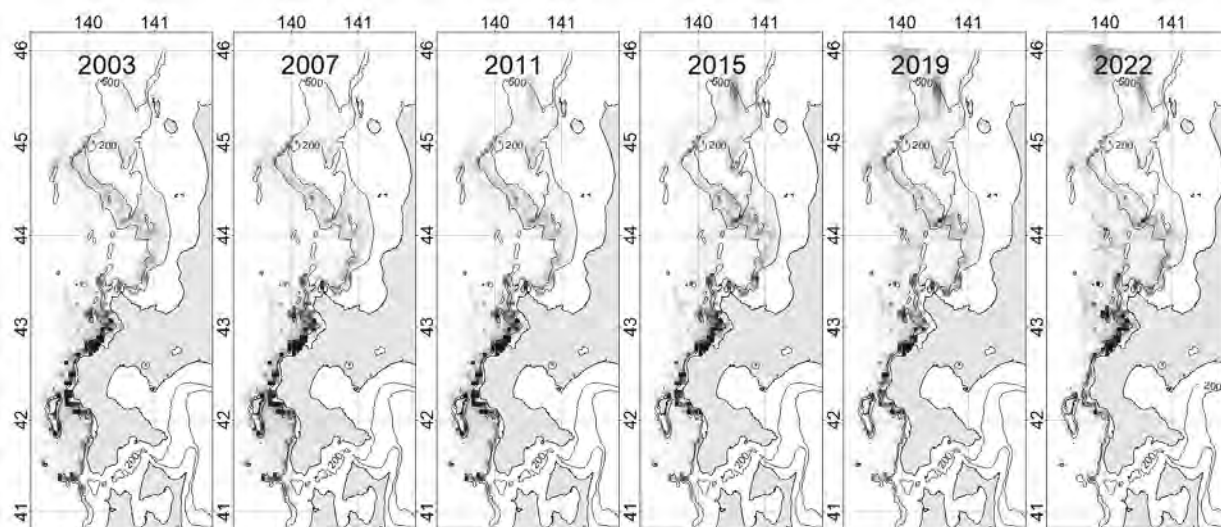


図1 統計モデルによって推定された魚探反応量の推定分布. 色が濃いところほど推定魚探反応量が大きいことを示している.

14 バイオマス灰を利用した海藻類育成基質の開発（公募型研究）

担当者 調査研究部 前田 高志

協力機関 北海道電力株式会社

総合研究所、留萌市

(1) 目的

近年、資源・エネルギーの再利用や海洋への炭素の長期・大量貯蔵、水産資源の適切な管理などが求められるようになった。脱炭素社会実現のためのひとつの方策として、バイオマス火力発電所の導入が進められているが、それらで発生するバイオマス燃焼灰は有効な処理方法がない。本研究ではバイオマス燃焼灰を利用して製造した硬化物について、海藻類の付着基質および施肥としての効果を検証し、その有効性を明らかにする。

(2) 経過の概要

ア 海藻類の付着基質としての有効性の検証

試験には、北海道電力株式会社総合研究所が作製した木質バイオマス燃焼灰を含む8種類の硬化物と燃焼灰を含まない3種類の硬化物を用いた（組成は非公開）。各硬化物の形状は上面の1辺が約2cm、下面の1辺が約6cm、高さが約2cmの四角錐台で、試験前に短時間滅菌海水に浸漬し、硬化物内部の気体を除去した。次に幅12cm×奥行17cm×高さ6cmの方形水槽に各硬化物を2個ずつ収容し、それらにリシリコンブの遊走子3,000個を含む海水300mlを添加した後、水温10℃の暗黒下で静置して硬化物表面に遊走子を付着させた。翌日、水温10℃、光量子量 $80\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 、光周期12時間明期(L):12時間暗期(D)の条件下、1Lの栄養強化海水に各硬化物を入れて通気培養した。海水は1週間ごとに交換し、交換の前後に海水1mlを採取して海水中に含まれる硝酸態窒素濃度($\text{NO}_3\text{-N}$)とリン酸態リン濃度($\text{PO}_4\text{-P}$)の分析に用いた。また、培養試験は約2ヶ月間行い、終了時に硬化物の天端面や法面に付着するリシリコンブの胞子体数を計数した。また、天端面に付着した胞子体のうち、大きい方から60個体を採取して葉長や葉幅を測定した。なお、天端面の付着数が60個体に満たない場合は、全個体を測定した。

イ 硬化物の耐久性試験

アの試験の結果を考慮し、組成を変更して新たに8種類の硬化物を製作した。各硬化物3個ずつを用い、海水に浸漬した後に重量を測定した（組成は非公開）。それらの天端面にリシリコンブの配偶体を付着させた後、約1mの養成綱に固定した状態で、2024年3月29日に留萌市礼受漁港内に設置した養殖施設から垂下した。試験の結果は次年度に報告する。

(3) 得られた結果

ア 海藻類の付着基質としての有効性の検証

硬化物の組成によって、リシリコンブ胞子体の付着数に差異が認められたものの、バイオマス燃焼灰を含む硬化物についても胞子体の付着が見られた（表1-2）。また、それらの胞子体には形態的な異常は見られず、サイズについても燃焼灰を含まない硬化物に比べて遜色はなかった。しかし、表面が摩耗しやすい硬化物や内部からカルシウム分が析出する硬化物では、それらの影響により胞子体の着生数は著しく少なかった。なお、燃焼灰を含む硬化物からは $\text{PO}_4\text{-P}$ の溶出が見られたが、リシリコンブの胞子体の生長を促進する効果は確認できなかった。

表1 硬化物に着生したリシリコンブ

	1回目	2回目		1回目	2回目
硬化物1			硬化物7		
硬化物2			硬化物8		
硬化物3			硬化物9		
硬化物4			硬化物10		
硬化物5			硬化物11		
硬化物6					

※硬化物9～11はバイオマス燃焼灰を含まない

表2 培養試験終了時に硬化物に付着していた胞子体の数

		硬化物1	硬化物2	硬化物3	硬化物4	硬化物5	硬化物6	硬化物7	硬化物8	硬化物9	硬化物10	硬化物11
1回目	天端面	785	738	218	57	0	92	315	0	612	337	238
	法面*	184	225	16	5	0	3	74	0	198	61	15
2回目	天端面	559	660	259	248	0	64	346	0	541	273	308
	法面*	176	200	12	22	0	0	43	0	139	44	32

※4面の平均値

15. 石狩湾系群ニシンの漁況予測調査（受託研究）

担当者 調査研究部 田村 亮一

（1）目的

石狩湾系ニシンの漁獲量は、近年1千～3千トン台で推移し、地域にとって非常に重要な資源となっている。「日本海ニシン増大推進対策」事業は2007年度で終了したが、資源を維持増大させるためには、継続した種苗放流と適切な資源管理が必要と判断され、2008年に日本海にしん栽培漁業推進委員会が設置された。委員会が取り組む管理方策の策定に対し、適切な資源管理を実践できるように、資源状態を把握し、漁況予測を行うため、中央水産試験場と稚内水産試験場が調査を受託し、実施する。

（2）経過の概要

ア 漁獲統計調査

留萌、宗谷管内におけるニシン漁獲統計の収集を行った。対象は留萌南部（増毛町～小平町）、留萌北部（苫前町～天塩町）、稚内（豊富町～稚内市）の沿岸漁獲物とした。なお、近年当海域には非石狩湾系ニシンの産卵来遊が確認されており、生物測定調査結果を基に、集計期間の見直しを毎年行っている。

イ 生物測定調査

日本海北部沿岸（宗谷湾内を含む）で2023年2～5月に漁獲された一部を生物標本とし、生物測定を行うとともに系群判別を試みた。

ウ 漁況予測

漁獲統計調査や試験調査船北洋丸で沿岸に来遊する前採集されたニシンの生物測定調査結果等から、漁期中の来遊量について予測した。

（3）得られた結果

ア 漁獲統計調査

2023年1～3月中旬の漁獲量は約25トンとなった。

イ 生物測定調査

得られた標本はいずれも産卵群であった。2023年2月20日増毛標本は、3歳（4年魚）が5割以降を占め、脊椎骨数は55個主体で平均が54.68であること、偽輪のある個体が多かったことなどから、石狩湾系と推察された。3月21日臼谷は、4歳が主体であるものの、3歳と5歳も多く、3～7歳まで幅広い年齢組成となっており、平均脊椎骨数は54.33と石狩湾系と北海道サ

ハリン系の中間的な値であり、両系群が同時に来遊・漁獲されたものと考えられた。3月下旬以降の標本は一部石狩湾系の混入の可能性はあるものの、北海道サハリン系主体と推察された。

ウ 漁況予測

中央水産試験場が各種調査結果を基に盛漁期の漁況予測を発表した¹⁾。

文 献

1) 城 幹昌：17. 石狩湾系ニシンの漁況予測調査（受託研究）. 令和4年度中央水産試験場事業報告書 2024；99-100

表 1 日本海北海道北部における沿岸漁業による石狩湾系ニシン産卵群漁獲量の経年変化（kg）

年／海域	留萌南部	留萌北部	稚内	合計
1995	11,869	2,966	198	15,033
1996	799	417	198	1,414
1997	102,932	14,641	12,513	130,086
1998	65,228	6,769	2,895	74,892
1999	71,654	41,155	10,362	123,171
2000	71,480	4,659	7,279	83,418
2001	58,133	12,366	1,952	72,451
2002	41,744	15,300	5,346	62,390
2003	37,915	15,475	6,463	59,853
2004	349,170	13,991	12,309	375,470
2005	26,156	5,627	1,278	33,061
2006	21,873	13,669	2,039	37,581
2007	52,577	6,294	794	59,665
2008	55,905	7,968	834	64,707
2009	49,593	20,984	1,434	72,011
2010	23,828	4,256	210	28,294
2011	3,336	414	185	3,935
2012	10,107	1,481	1,030	12,618
2013	14,451	1,118	40	15,609
2014	1,444	701	1,449	3,594
2015	19,628	5,876	680	26,184
2016	465	1,267	245	1,977
2017	7,802	6,360	460	14,622
2018	68,167	15,218	1,285	84,670
2019	9,056	31,718	270	41,044
2020	84,699	48,961	30	133,690
2021	12,236	0	0	12,236
2022	108,320	35,894	0	144,214
2023	24,828	0	0	24,828

漁業生産高報告を用いて漁協ごとに沿岸漁業の漁獲量を集計（全体の漁獲量から沖底、えびこぎ、ホッケ刺し網、たら刺し網、スケトウダラ刺し網、手繰り第3種を除く）。集計期間は、2019年までが1～4月、2020年が1～3月、2021年が1～2月、2022年が1～3月、2023年が1～3月中旬。

留萌南部：増毛町～小平町 留萌北部：苫前町～天塩町
稚内：豊富町～稚内市 2023年は暫定値

16. 日本海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 田村 亮一・佐藤 政俊

(1) 目的

留萌海域ではホタテガイ養殖が重要な地域産業のひとつであるが、近年、養殖中の半成貝において、へい死発生頻度の増加が指摘されており、生産安定に向けた調査研究が求められている。このため、へい死等が起こった際の要因推定に用いる資料を得ることを目的として、養殖環境や成長・生残状況を調査した。

なお、本事業は北海道ほたて漁業振興協会からの委託により実施し、委託元に調査結果報告書を提出しているため、ここでは概要のみを記載する。

(2) 経過の概要

ア 養殖環境調査

養殖ホタテガイが経験した水温や深度、傾き（揺れ）の変化を把握するため、2023年5または6月から、留萌海域4地区の養殖垂下かご上部に水温・深度、加速度ロガーを装着し、連続観測を行った。

イ 成長・生残状況調査

養殖ホタテガイの成長・生残状況を把握するため、2022年5または6、9、11月および翌年2月に、留萌海

域4地区の養殖施設から採苗後2年目の半成貝1連分（20段）をサンプリングし、段ごとに生死のほか、外部異常（変形、欠刻）の有無を記録した。また、上部、中部、下部の3段分について精密測定を実施し、殻高、殻長、殻および軟体部各部位の重量、内部着色、膿瘍等を記録した。閉殻筋については乾燥重量も測定し、水分含有率を求めた。

(3) 得られた結果

ア 養殖環境調査

昨年に引き続き、約1年間の連続観測データを取得した。過去年と比較し、水温の上昇時期が早く、垂下水深においても20℃以上の高水温の期間が長く続いた。

イ 成長・生残状況調査

各地区からへい死情報が寄せられ、当初予定していなかった8月に調査を行なったところ、顕著なへい死が確認された（図1）。9月以降、へい死は収まったものの、成長の停滞は11月までみられた。死亡貝のサイズと生残調査結果から、へい死は夏季に生じたと考えられ、高水温の影響が示唆された。

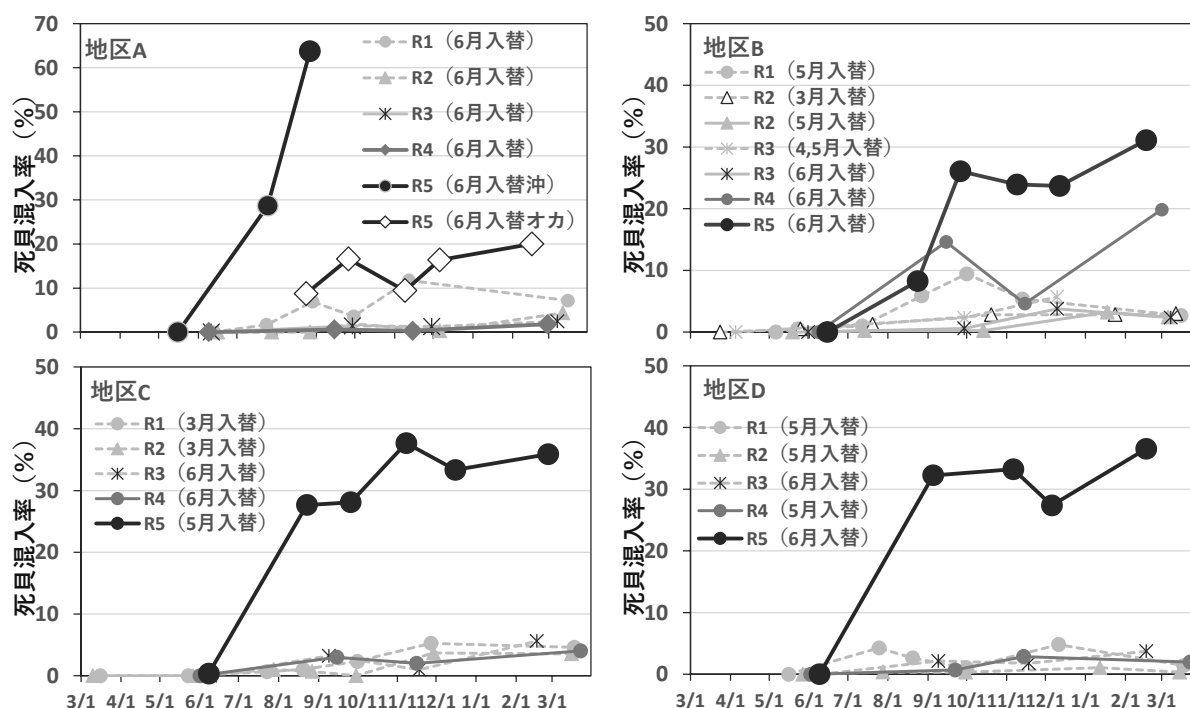


図1 留萌海域養殖施設におけるホタテガイ半成貝の死貝混入率の推移

Ⅱ そ の 他

1. 試験研究成果普及・広報活動

1. 1 一般指導

1. 1. 1 調査研究部

指導事項	指導月	実施場所又は方法	対象者	人数	指導事項の概要	担当者
一般相談	4月	電話	守田	1	日本海ホッコクアカエビの資源状況について	1
一般相談	4月	WEB会議	前田	1	リシリコンブの研究や漁業の撮影についての相談	1
一般相談	4月	電話	前田	1	奥尻町で行われている有機ワカメの養殖施設と種苗について	1
一般相談	4月	電話	前田	1	有機藻類について	1
一般相談	4月	WEB会議	前田	1	沖縄で利用されている有用海藻の有機栽培について	1
一般相談	4月	メール	前田	1	ワカメの養殖施設や種苗糸に付着する海藻について	1
一般相談	4月	メール	前田	1	有機藻類の種苗生産に使用する培養液について	1
一般相談	4月	メール	前田	1	有機ワカメの種苗生産に使用する母藻の消毒について	1
一般相談	4月	メール	前田	1	ワカメ種苗の保存について	1
一般相談	4月	メール	前田	1	ワカメ胞子葉の形状について。例年のものと異なる。	1
一般相談	4月	メール	前田	1	採苗翌日の海水交換について、水温差は影響あるか。	1
一般相談	4月	メール	前田	1	留萌港で養殖しているリシリコンブの孔あきは低塩分が影響か	1
一般相談	4月	メール	前田	1	チデミコンブとリシリコンブの幼胞子体の識別について	1
一般相談	4月	メール	前田	1	スガモの生態について	1
一般相談	4月	対面	前田	1	有機リシリコンブの有機栽培方法について説明してほしい	1
一般相談	4月	対面	前田	1	有機リシリコンブの有機栽培方法の説明と講習をしてほしい	1
一般相談	4月	メール	前田	1	サーモン養殖の生け簀に付着した海藻について	1
技術指導（マスコミ）	5月	電話	後藤	1	5/5に沓形の海岸でトドの群を撮影したので記事にしたい。生態など教えて欲しい。	1
技術指導（マスコミ）	5月	電話	後藤	1	留萌のたこいさり樽流し漁を取材したいのでたこ漁について教えて欲しい	1
一般相談	5月	電話	佐藤	1	ホタテ漁業に浮遊する白い粒状物質について	1
一般相談	5月	メール	高畠	1	ワムシの培養について	1
一般相談	5月	メール	前田	1	有機藻類JASにある環境調査について	1
一般相談	5月	電話	前田	1	有機リシリコンブの商品に添付するラベルについて	1
一般相談	5月	対面	前田	1	有機海藻に関する生産状況について	1
一般相談	5月	メール	前田	1	海藻培養用の通気管について	1
一般相談	5月	メール	前田	1	海藻培養用の海水を滅菌するための容器について	1
一般相談	5月	メール	前田	1	アオノリの培養株の提供について	1
一般相談	5月	メール	前田	1	アオノリ培養体のサイズについて	1
一般相談	5月	メール	前田	1	奥尻町内の小学生対象にしたワカメの授業について	1
一般相談	5月	メール	前田	1	稚内漁協から相談があった施肥事業について	1
一般相談	6月	メール	前田	1	有機マコンブの養殖施設周辺の水温の観測について	1
一般相談	6月	メール	前田	1	コンブ養殖漁場に水温計を設置する方法について	1
一般相談	6月	電話	前田	1	ワカメの養殖密度、水深について	1
一般相談	6月	電話	前田	1	奥尻町沿岸で行われている有機ワカメ種苗生産用の母藻の採集場所について	1
一般相談	6月	メール・電話	前田	1	奥尻町産ワカメの採苗状況について	1
一般相談	6月	メール・電話	前田	1	促成コンブに付着するヒドロゾアの種類について	1
一般相談	6月	メール	前田	1	ワカメの母藻採集時期、胞子葉保存についてなど	1
一般相談	6月	メール	前田	1	奥尻島沿岸で採集された海藻の種類について	1
一般相談	6月	メール	前田	1	ワカメの採苗時、胞子葉表面を拭き取った後に残るホコリ等の扱いについて	1
一般相談	6月	メール・電話	前田	1	ワカメ胞子葉の干出刺激の方法	1
一般相談	6月	メール	前田	1	ワカメ胞子葉について	1
一般相談	6月	メール	前田	1	長期保存配偶体の容器内の異物について	1
一般相談	6月	メール	前田	1	ワカメの種苗生産に用いる母藻の質について	1
一般相談	6月	メール	前田	1	ワカメ母藻の洗浄にUV殺菌海水を使用してもかまないか。	1
一般相談	6月	メール・電話	前田	1	ヒトエグサ類の陸上養殖について	1
一般相談	6月	メール	前田	1	イシモズクとクサモズクについて	1
一般相談	6月	メール	前田	1	アオノリの培養株の提供について	1
一般相談	6月	メール	前田	1	画像中の海藻はイシモズクか	1
一般相談	6月	メール	前田	1	有機藻類の生産について、新規漁場の環境調査について	1
一般相談	7月	電話	前田	1	養殖コンブに付着するヒドロゾアの被害と対策について	1

指導月	実施場所又は方法	対象者	人数	指導事項の概要	担当者
7月	メール	前田	1	画像中の海藻はモズクか、また培養する場合は付着物の除去はどうか。	1
7月	メール・電話	前田	1	利礼地区の養殖漁場の環境調査について	1
7月	メール	高畠	1	羽幌港内で発生した海水の着色について	1
7月	メール	前田	1	ワカメ母藻の洗浄の程度について	1
8月	メール・電話	前田	1	リシリコンブの実入りについて	1
8月	メール・電話	前田	1	コンブの子囊斑について	1
8月	メール・電話	前田	1	道南海域に分布するアマノリ類の種類について	1
8月	電話	後藤・前田	1	全国の漁場や魚種の変化を調べているが道北では何かみられるか	1
8月	電話	佐藤	1	稚内周辺海域の高水温とその影響について	1
8月	メール	前田	1	有機ワカメの沖出し時期、栄養塩の調査について	1
9月	電話・メール	高畠	1	ホッケ柱が初めて報告された資料について	1
9月	対面	高畠	1	シジミの養殖について	1
9月	電話	高畠	1	北海道・サハリン系ニシンの動向について	1
9月	メール	前田	1	海藻養殖について	1
9月	メール	前田	1	マコンブ母藻の成熟状況について	1
10月	電話	高畠	1	今年度の海水温上昇による漁への影響	1
10月	電話・メール	高畠	1	キチジの写真の借用について	1
12月	来場	後藤・堀本	1	礼文島のハンターからもらったトドがどのように研究に使われるか取材したい	1
12月	電話	後藤	1	湧別の道路に出現した海獣はトドで間違いなのか、過去に同様の例はあるか	1
1月	電話	守田	1	オホーツクケガニ密度調査結果について	1
2月	対面	後藤	1	弁天島のトドについて生態や調査結果を知りたい	1
2月	対面	後藤	1	礼文島浜中にカタクテイワシとナマコが漂着しているが何かわかるか	1
2月	電話	佐藤	1	利礼水温情報のNo121での低水温について	1
3月	ZOOM	後藤	1	気候変動と海獣類の関係について	1
3月	電話	後藤	1	礼文島のトド来遊状況の変遷など	1
3月	電話	後藤	1	宗谷でのトド生け捕り調査の様子をYouTubeで紹介するにあたり道総研稚内水試を協力機関に入れて良いか。映像も事前に確認してもらいたい。	1

2. 試験研究成果普及・広報活動

開催年月日	発表会名	発表題名	発表者名	開催場所	参加人数
R5. 8. 2	マリンITワークショップ2023	Raspberry Piによる航跡取得装置の自作	黒川大智	函館市	約50名
R5. 8. 3	令和5年度水産研究本部成果発表会	ホッケ若魚を追って海に出る	守田航大	札幌市	209
R5. 8. 3	令和5年度水産研究本部成果発表会	リシリコンブの2年養殖技術改良に向けた研究	前田高志	札幌市	209
R5. 9. 22	水産海洋学会地域研究集会・北洋研究シンポジウム	スケトウダラ日本海北部系群の産卵親魚と仔魚の分布特性	堀本高矩・佐藤政俊・渡野邊雅道	函館市	約50名
R5. 10. 26	The North Pacific Marine Science Organization (PICES) 2023年次総会	Long-term changes in the spatial distribution of Steller sea lions around Hokkaido Island, Japan	Hattori, K (水研機構)・Isono, T (水研機構)・Goto, Y	シアトル, USA	736
R5. 11. 11	2023年度水産海洋学会研究発表大会	春季の北海道北部海域に出現する仔稚魚の水平分布	堀本高矩・高津哲也	札幌市	約200名
R5. 11. 18	第6回海と漁業と生態系に関する研究集会 海産哺乳類と漁業と生態系の関わり	北海道西部日本海におけるオットセイの分布の特徴	堀本高矩	東京都港区	約100名
R6. 1. 20	令和5年度日本水産学会北海道支部大会	小型コンピュータを用いた安価な漁業用IoT機器の開発	黒川大智	札幌市	約30名
R6. 3. 8	マリンITワークショップ2024こうべ	小型コンピュータを用いた安価な漁業用IoT機器の開発	黒川大智	神戸市	84名

3. 研修・視察来場者の記録

区分	人数	摘 要
道内	401	施設見学, 体験学習, 北洋丸一般公開
道外	3	施設見学, 業務概要説明
合計	404	

4. 所属研究員の発表論文等一覧

ラズベリーパイによる漁業のデジタル化：黒川大智 試験研究は今, No. 979, 2023. 6

北海道産アオサ属海藻の陸上養殖の現状と展望：前田高志, 108, 14-20, 2024. 3

宗谷海峡周辺日本海およびオホーツク海で採集された若魚期のホッケ（資料）：守田航大ほか3名 北水試研究報告, 104, 45-51, 2023. 6

食性・栄養状態・摂餌量/糞採り名人への道：田村力（日鯨研）・後藤陽子 海棲哺乳類の管理と保全のための調査・解析手法, 生物研究社, 146, 121-132, 2023. 9

形態計測・測るために運ぶ：板東武治（日鯨研）・中村玄（東京海洋大学）・磯野岳臣（水研機構）・堀本高矩 海棲哺乳類の管理と保全のための調査・解析手法, 生物研究社, 37, 67-80, 2023. 9

Estimating the Catch Efficiency of a Framed Midwater Trawl under Different Sampling Conditions Using an Acoustic Method: Zhen Lu, Tohru Mukai, Yasuzumi Fujimori and Kohji Iida Journal of Marine Science and Engineering, 11(12), 2256, 2023.11

2023 年度 SCU 産学官研究交流会 道産海藻の利用拡大に向けた研究：前田高志 2023 年度 SCU 産学官研究交流会講演要旨, 2023. 11

留萌沿岸で漁獲されるニシンについて：田村亮一 試験研究は今, No. 992, 2023. 12

第6回海と漁業と生態系に関する研究集会
海産哺乳類と漁業と生態系の関わり⑥北海道西部日本海におけるオットセイの分布の特徴：堀本高矩 水産海洋研究, 88, 20-21. 2024. 2

第38回北方圏国際シンポジウム『市民講座～ふるさとの海』北海道のコンブ漁業の現状と道産の未利用海藻を利用した陸上養殖の可能性：前田高志 北方圏国際シンポジウム講演要旨, 2024. 2

コンブ養殖漁業振興研究チームが道総研理事長賞を受賞！（受賞者：前田高志・秋野秀樹）：高嶋信一 北水試だより, 108, 25, 2024. 3

令和 5 年度
道総研稚内水産試験場事業報告書
令和 7 年(2025年) 3 月発行

編集 北海道立総合研究機構稚内水産試験場
発行 〒097-0001 稚内市末広 4 丁目 5 番15号
TEL 0162-32-7177
印刷 株式会社 国境

© 2023 Fisheries Research Department
Printed in Japan

Correct citation for this publication :
Annual Report of 2023 Fiscal Year.
Wakkanai Fisheries Research Institute,
Fisheries Research Department, Hokkaido Research Organization,
Wakkanai, Hokkaido, Japan 2025, 68p. (In Japanese)

