



道総研

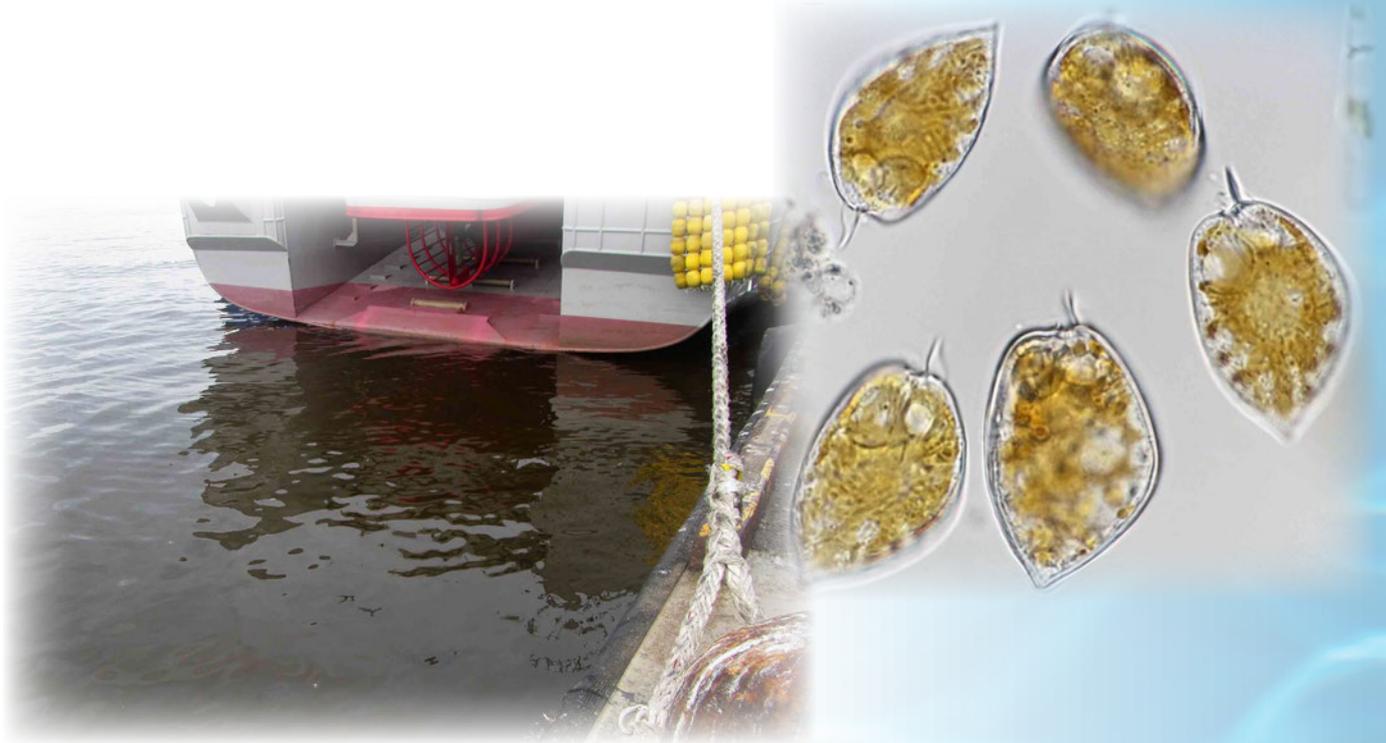
ISSN 0914-6849

北水試だより

HOKUSUISHI DAYORI

第112号
2026/3

～浜と水試を結ぶ情報誌～



目次

主登載文

- ・バケツ採水で分かる釧路の沿岸環境と赤潮プランクトンの消長…………… 1
- ・北海道のサケに何が起きているのか？海水温と来遊状況の不思議な関係…………… 8

資源管理・海洋環境シリーズ

- ・春季の道北海域に出現する仔稚魚について…………… 12

資源増殖・水産工学シリーズ

- ・磯焼け環境下でのコンブ群落と環境要因の関係…………… 15

さけます・内水面シリーズ

- ・さけますふ化放流事業実施マニュアルの改訂について…………… 19

各水試発トピックス

- ・ホッケの珍しい共食い…………… 22
- ・AFAS（アジア水産音響学会）第18回年次大会への参加および現地視察…………… 23
- ・令和7年度全国水産試験場長会会長賞受賞
－網走湖の塩分環境保全とヤマトシジミ資源の回復－…………… 24

バケツ採水で分かる 釧路の沿岸環境と赤潮プランクトンの消長

キーワード：水温、塩分、季節変化、赤潮

高水温の頻発—高頻度観測が必要

道東沿岸では、2021年の大規模有害赤潮の経験から危機意識が高まり、漁業現場では港湾周辺の海色の変化に敏感になっています。近年は、気候変動を背景とする記録的な高水温が頻発するようになりました。高水温の頻発は赤潮生物の増殖や、分布拡大につながると考えられています¹⁾。このような気候変動と生物の分布拡大の関係を調べるためには、できるだけ簡単な方法で、周年にわたって頻繁に観測することが有効です²⁾。

バケツ採水—シンプルな調査方法

バケツ採水は、古くから表面水温の観測に用いられ、バケツを下ろせる安全な条件であれば「だれでも、いつでも」調査できる、シンプルな方法です。ここでは、沿岸環境と赤潮生物の出現の関係を調べるため、釧路川河口周辺の2つの港湾(図1)において、2023年4月中旬以降に毎週2回の頻度で行った観測結果を紹介します。表面水温の観測は、バケツで汲んだ海水についてサーミスタ温度計を用いて測定し、塩分については、海水を1 Lメスシリンダーに入れて、水温測定と同時に赤沼式比重計で比重を計測し(図2)、塩分に換算しました。海水1 Lをポリビンに入れて持ち帰り、目合5 μm のプランクトンネットで最大1000倍まで濃縮した試料のうち0.1 mLについて、倒立顕微鏡を用いて観察し、赤潮生物の出現



図1 千代の浦漁港と釧路港(副港)の観測地点(●)



図2 海水の比重と水温の測定風景

を記録しました。また、2025年1月下旬以降は、蛍光強度測定器 (<https://www.krkjpn.co.jp/wp-content/uploads/CHL-eng-1.pdf>) を用いたクロロフィル a 濃度(光合成色素量 \equiv 植物プランクトン量)の測定を追加しました。

水温と塩分の季節変化

釧路川河口の東側に位置する千代の浦漁港では、水温は冬季に0℃前後の最低水温を記録し、夏季に20℃前後まで上昇する周期的な変化を繰り返していました(図3)。この季節変化は、気象庁が公開している釧路地方沿岸の海面水温情報(<https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/kaikyo/series/engan/engan122.html>)と良く一致していることから(図4、図5)、外海的环境を反映していると考えられました。また、塩分は厳冬から春季(2~4月)に 32.3 ± 0.6 (誤差範囲は標準偏差、以下同様)と低めであるのに対して、盛夏から秋季(8~10月)には 33.1 ± 0.5 に上昇し、前者は寒流(沿岸親潮)の、後者は暖流(宗谷暖流または黒潮系北上暖水)の影響を受けて変動していると考えられました。

一方、河口の西側の釧路港(副港)では、周期的な季節変化の傾向は千代の浦漁港と似ているものの、塩分(年間平均 24.4 ± 7.4)が大幅に低く、

バラツキが大きいことから、河川水の影響を強く受けていることが明らかとなりました(図3)。一般に、河口から海に流れ出る河川水は、地球の自転の影響を受けて、海岸を右に見る(道東沿岸では西向きの)方向に流れ去ることが知られています³⁾。今回得られたデータは、河川水の影響を強く受ける西側と、影響が小さい東側で、環境が大きく異なることを示しています。北海道の河川水は硝酸態窒素をはじめとした栄養塩を多く含むことが知られており⁴⁾、釧路港の低塩分環境は「富栄養」であると推測されます。

2025年のクロロフィルa濃度の季節変化

千代の浦漁港および釧路港(副港)におけるクロロフィルa濃度の変動をみると(図3)、釧路港において全体に高めであり、7月から9月の赤潮発生時には $50 \mu\text{g/L}$ を超える極めて高い値を記録しました。一方、千代の浦漁港では4月と9月に $5 \mu\text{g/L}$ を超えるやや高めの値が記録された

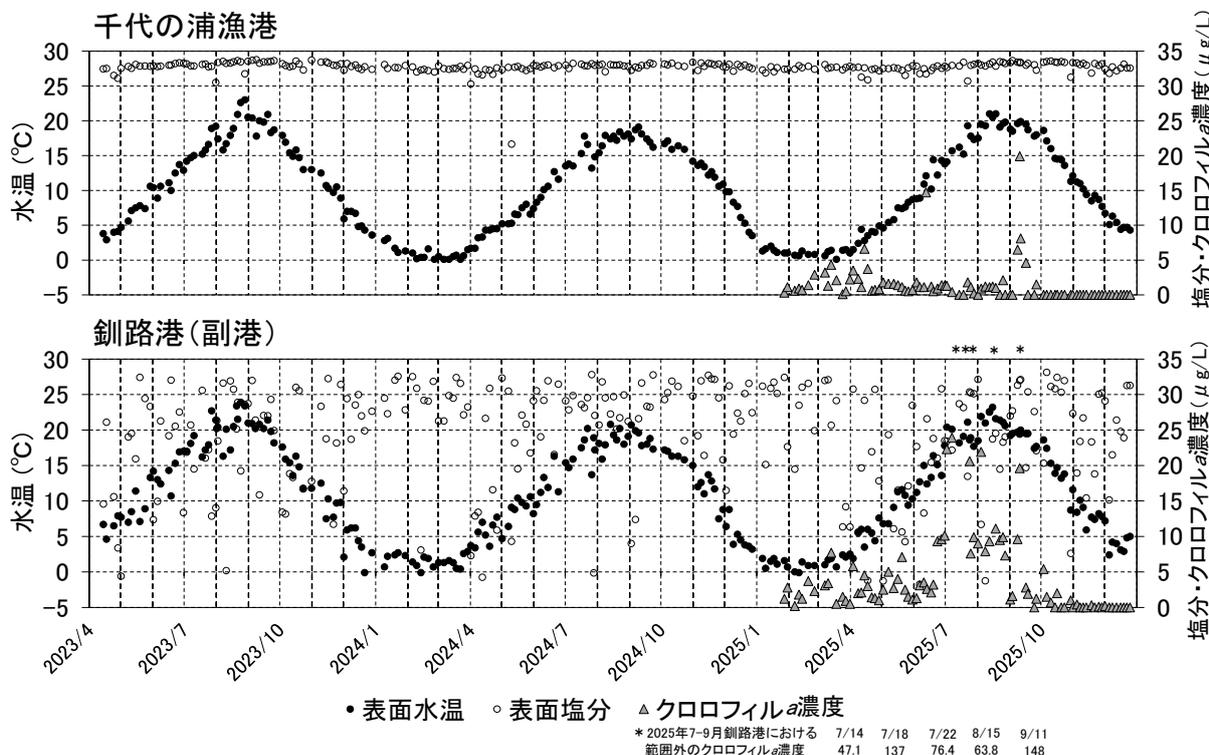


図3 千代の浦漁港(上)と釧路港(副港)(下)における水温、塩分およびクロロフィルa濃度の変動

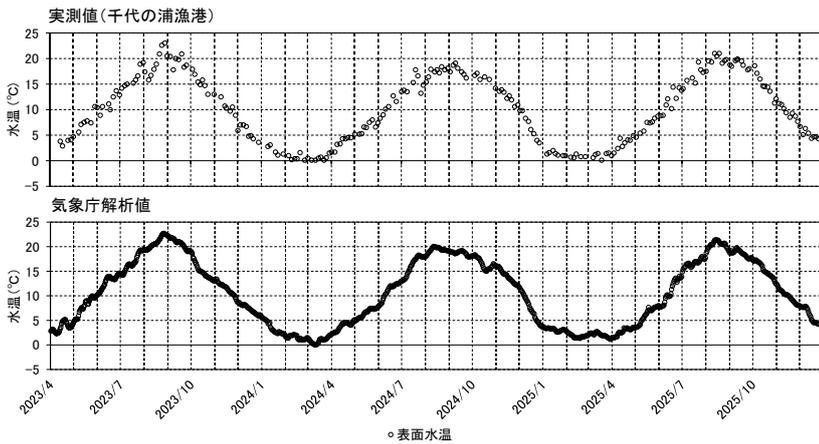


図4 千代の浦漁港(上)と釧路港(副港)(下)における水温、塩分およびクロロフィルa濃度の変動

他は低めに推移しました。釧路港においてクロロフィルa濃度が高めであることの原因は、前述の河川水の影響などが想定されます。このように、小型の蛍光強度測定器を用いた簡便な観測により、赤潮プランクトンを含めた植物プランクトンの消長を監視できることが明らかとなりました。

赤潮生物の出現状況

2023年以降、道東沿岸(根室、釧路、十勝管内)では計27件の赤潮が発生しています(表1)。このうち、例年7月に釧路港でラフィド藻のヘテロシグマ・アカシオが発生していることや、夏から秋季にプロロケントルム属やアカシオ・サンギネアなどの渦鞭毛藻が発生していることなどが分かります。これらの赤潮生物は、発生時期が近年早まっていることを除けば、いずれも1980年代に道東沿岸で記録されている種でした⁵⁾。千代の浦漁港および釧路港(副港)における赤潮生物の出現状況を見ると(表2、図4)、最近3年間に道東沿岸で記録された赤潮生物の多くは、6~10月を中心に出現し、一部が赤潮化したことが分かります。一方、2021年に魚介類を殺した有害赤潮生物カレニア・セリフォルミスは、全く出現しませんでした。これらのことから、周年にわたる高頻度

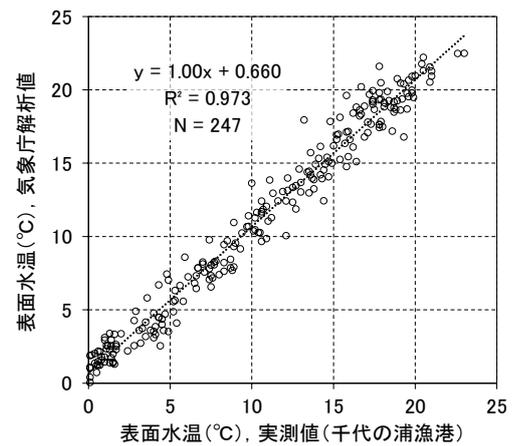


図5 千代の浦漁港(実測値)と釧路沿岸(気象庁解析値)の関係

の港湾でのバケツ採水は、広域的な季節変化の傾向を把握する意味でも、有効であることが分かりました。道東沿岸の平均的な潮流は、前述の河口から流れ出た河川水と同様に、海岸を右にみる方向に流れるため⁶⁾、地理的にほぼ中央に位置する釧路でモニタリングしていれば、おおよその季節変化を捉えつつ、有害種を含めた赤潮生物の出現状況を把握することができると考えられます。

気候変動との関係が疑われる新たな赤潮生物としては、ラフィド藻フィブロカプサ・ジャポニカが赤潮を形成したほか、バケツ採水調査では有害赤潮生物ラフィド藻シャットネラ・マリナおよび渦鞭毛藻カレニア・ミキモトイが微量ながら見つかっています(表2)。2022年以降は幸いにも道東沿岸で有害赤潮は発生していませんが、気候変動に伴う有害赤潮生物の北上現象は現在も進行していることが伺われます。

シンプルなモニタリングの普及にむけて

以上、バケツ採水は、頻度と場所を工夫すれば道東の沿岸環境と赤潮生物の動態を簡便に把握できる方法であることが分かりました。モニタリングの実施にあたっては、温暖化で激変する海の姿を捉えるため、赤潮生物が多く出現する6~10月

表1 2023～2025年の道東（十勝・釧路・根室）沿岸における赤潮の発生記録
 （灰色表示は釧路沿岸のバケツ採水時に発見されたことを示す）

年	月日	場所	原因生物	細胞(または個体)密度	水色*	水温・塩分
2023	6/1	浦幌町 (厚内漁港)	渦鞭毛藻 アンフィディニウム属	120,000 細胞/mL	赤褐色	
	7/27-8/1	釧路市** (釧路港副港)	ラフィド藻 ヘテロシグマ・アカシオ	105,000～ 190,000 細胞/mL	くらいき (33)	水温20.2-22.7°C 塩分12.9-26.3
	8/25	釧路町 (仙鳳趾漁港)	ラフィド藻 フィプロカプサ・ジャポニカ 渦鞭毛藻 プロケントルム・グラシレ	10,000 細胞/mL 4,670 細胞/mL	こいき (32)	
	8/29	厚岸町 (厚岸港)	渦鞭毛藻 レビドディニウム属 渦鞭毛藻 ディプロプサリス属 渦鞭毛藻 ギロディニウム属	4,640 細胞/mL 2,450 細胞/mL 2,190 細胞/mL	こいきみのだいたい (23)	水温23.1°C 塩分30.6
	9/4	標津町 (標津漁港)	ラフィド藻 フィプロカプサ・ジャポニカ 渦鞭毛藻 プロケントルム・グラシレ	20,700 細胞/mL 3,870 細胞/mL	くらいき (33)	
	9/5	釧路町 (仙鳳趾漁港)	ラフィド藻 フィプロカプサ・ジャポニカ	37,100 細胞/mL	くらいきみのだいたい (24)	水温22.8°C
	9/11	厚岸町 (丸一浜沖)	渦鞭毛藻 プロケントルム・ミカンス	25,000 細胞/mL		
	9/11	厚岸町 (門静)	ラフィド藻 フィプロカプサ・ジャポニカ 渦鞭毛藻 プロケントルム・グラシレ 渦鞭毛藻 プロケントルム・ミカンス	3,310 細胞/mL 938 細胞/mL 63 細胞/mL	くらいきみのだいたい (24)	水温21°C
	9/12	厚岸町 (床潭漁港)	カイアシ類 ミクロセテラ・ノルヴェジカ	976 個体/mL	きえたあかみのだいたい (13)	水温21°C
	9/23	標津町 (標津漁港)	渦鞭毛藻 プロケントルム・ミカンス 渦鞭毛藻 プロケントルム・グラシレ	400 細胞/mL 300 細胞/mL	くらいき (33)	水温20.7°C 塩分32.7
2024	7/28-29	釧路市** (釧路港副港)	ラフィド藻 ヘテロシグマ・アカシオ	248,000～ 495,000 細胞/mL	くらいき (33)	水温18.9-19.9°C 塩分9.7-15.4
	9/2	釧路町 (仙鳳趾漁港～ 尾幌分水河口)	ラフィド藻 フィプロカプサ・ジャポニカ ブラシノ藻 ピラミモナス属	2,330～ 3,120 細胞/mL 5,870 細胞/mL	くらいき (33)	水温20.8°C 塩分28.2
	9/5	別海町 (本別海)	渦鞭毛藻 アカシオ・サンギネア	約6,000 細胞/mL		
	9/12	別海町 (別海漁港)	渦鞭毛藻 プロケントルム・グラシレ 渦鞭毛藻 アカシオ・サンギネア 渦鞭毛藻 ペンタファルソディニウム属 渦鞭毛藻 プロケントルム・ミカンス	1,680 細胞/mL 960 細胞/mL 640 細胞/mL 160 細胞/mL	くらいきみのだいたい (24)	
	9/12	根室市 (昆布盛漁港および 落石漁港)	渦鞭毛藻 アカシオ・サンギネア	660～ 2,560 細胞/mL	うすいあかみのだいたい (10) および うすいみどり (46)	水温18.3～18.6°C
	9/17	別海町 (尾岱沼)	渦鞭毛藻 プロケントルム・ミカンス	15,800 細胞/mL	はいみのあか (9)	水温19.4～20.7°C 塩分11.8～28.3

表1 (続き) 2023~2025年の道東(十勝・釧路・根室)沿岸における赤潮の発生記録
(灰色表示は釧路沿岸のバケツ採水時に発見されたことを示す)

年	月日	場所	原因生物	細胞(または個体)密度	水色 [※]	水温・塩分
2025	7/18-22	釧路市 ^{***} (釧路港副港)	ラフィド藻	3,620~	くらいき (33)	水温19.1-21.1°C 塩分18.5-28.2
			ヘテロシグマ・アカシオ	5,070 細胞/mL		
			珪藻	2,970~		
			スケレトネマ属	3,310 細胞/mL		
			珪藻	420~		
			キートケロス属	680 細胞/mL		
	8/15	釧路市 ^{***} (釧路港副港)	渦鞭毛藻 プロロケントルム・グラシレ	1,490 細胞/mL	くらいき (33)	水温23.2°C 塩分19.8
	8/18	標津町 (標津漁港)	渦鞭毛藻 プロロケントルム・ミカンス	50,100 細胞/mL	はいみのあか (9)	水温21.6°C 塩分32.4
	8/21	根室市 (花咲港)	渦鞭毛藻 プロロケントルム・グラシレ	1,120 細胞/mL	くらいあかみのだいたい (15)	水温19.5°C 塩分33.0
			渦鞭毛藻 アカシオ・サンギネア	390 細胞/mL		
			渦鞭毛藻 プロロケントルム・ミカンス	380 細胞/mL		
	8/22	別海町 (尾岱沼)	渦鞭毛藻 プロロケントルム・ミカンス	18,500 細胞/mL	はいみのあかみのだいたい (18)	水温24.8°C 塩分26.4
	8/29	根室市 (弥生町)	渦鞭毛藻	620~	くらいきみのだいたい (24)	水温19.8~20.4°C 塩分32.8
プロロケントルム・ミカンス			8,040 細胞/mL			
9/2~3 ^{***}	A:標津町(標津漁港) B:厚岸湾苫多沖 C:厚岸湾仙鳳趾沖 D:釧路市三津浦沖 E:白糠町(白糠漁港)	渦鞭毛藻	260~ 23,000 細胞/mL	A:くらいきみのだいたい (13)		
		プロロケントルム・ミカンス他 数種		B:くらいき (33)		
				C:不明		
				D,E:くらいあかみのだいたい (15)		
9/6~9 ^{***}	A:落石岬沖 B:釧路沖 C:釧路市鱒浦沖 D:釧路市(釧路港西港)	渦鞭毛藻	1,200~ 104,000 細胞/mL	A:不明		
		プロロケントルム・ミカンス他 数種		B:くらいき (33)		
				C:不明		
				D:くらいあかみのだいたい (15)		
9/10	根室市 (落石漁港浜松地区)	ラフィド藻	12,290 細胞/mL	くらいきみのだいたい (24)	水温20.1°C 塩分33.2	
		ヘテロシグマ・アカシオ				
		渦鞭毛藻 プロロケントルム・ミカンス				1,370 細胞/mL
9/10~16 ^{***}	A:白糠沖 B:釧路市 ^{***} (釧路港副港) C:根室市(落石漁港) D:厚岸湾(苫多沖)	渦鞭毛藻	470~ 9,330 細胞/mL	A:不明		
		プロロケントルム・ミカンス他 数種		B:不明		
				C:くらいきみのだいたい (24)		
				D:はいみのきみのだいたい (27)		
9/30	別海町 (尾岱沼漁港周辺)	渦鞭毛藻	28,000~	はいみのあか (9)	水温19.4~19.6°C 塩分24.6~27.6	
		プロロケントルム・ミカンス	57,000 細胞/mL			
		渦鞭毛藻 プロロケントルム・ミニマム	16,000~ 51,000 細胞/mL			

※「水色」欄の()内の数字は「赤潮情報伝達事業・赤潮調査事業水色カード」における色番号を示す

※※本試験によって発見された赤潮

※※※最優占種が同じで同時期に発生した複数の赤潮を1件として記録

を中心に、できるだけ高頻度で監視することが望ましいと考えられます。近い将来、温暖化の進行とともに、赤潮の発生頻度は増加する可能性が高く、監視体制を支える人手不足が危惧されます。水温のみであれば、リアルタイムにデータ送信が可能なIoT機器を用いた自動化も可能ですが、塩分やプランクトン観察については自動化が難しいのが現状です。

今後は、本誌のような紙面や講演等の広報活動を通じて、水産関係機関だけでなく、教育機関や市民サークル等にも、沿岸環境と赤潮について広く興味を持ってもらうことが必要と考えています。将来的には、バケツ採水やプランクトン観察が、市民科学(例えば、天体観測や野鳥観察など、科学研究のプロセスに市民が関わること)として着目され、SNSなどで情報共有するといった活動が

盛んになれば良いと考えています。プランクトン観察は、釣りのような「ボウズ」のない格好の環境教育素材ですので、いつでもだれでも始めることができます。インターネットで購入できる学習用顕微鏡（例えば <https://www.wraymer.com/bio/yx1500.html> など）に手持ちのスマートフォンを組み合わせるとプランクトンの写真を撮影すれば、立派な市民科学者の誕生です。

温暖化によって激変する海の姿をできるだけ多くの人の目で監視し、豊かな水産資源を育む前浜を守って行くことは、地域経済を支える大事な活動です。水産関係機関によるモニタリングの取り組みの継続はもちろん重要ですが、ともに海を見守ってくださる市民科学者が一人でも増えることを願っております。

引用文献

- 1) 黒田寛, 東屋知範, 瀬藤聡, 長谷川夏樹 (2021) 2021年の記録的海洋熱波後の晩夏に北海道南東部太平洋沿岸で起きた前例のない有害藻類の発生 (英文) *Journal of Marine Science and Engineering*, 9, 1335.
- 2) 嶋田宏, 坂本節子, 山口峰生, 今井一郎 (2016) 2014年夏季北海道西岸における暖水性有害藻シヤットネラ・マリナ (ラフィド藻) およびコクロディニウム・ポリクリコイデス (渦鞭毛藻) の初記録 (英文), *Regional Studies in Marine Science*, 7, 111-117.
- 3) 杉本隆成 (1982) 開放型沿岸海洋の物理的諸問題, *沿岸海洋研究ノート*, 19, 121-130.
- 4) 南雲俊之, 波多野隆介 (2001) 北海道における融雪期河川水質の地域特性, *日本土壤肥科学雑誌*, 72, 41-48.
- 5) 嶋田宏 (2021) 北海道沿岸における赤潮と貝毒の長期変動 (総説), *北水試研報*, 100, 1-12.
- 6) 磯田豊, 黒田寛, 明正達也, 本田聡 (2003) 沿岸親潮の海洋構造とその季節変化, *沿岸海洋研究*, 41, 5-12.

(嶋田 宏 釧路水試調査研究部
報文番号B2502)

北海道のサケに何が起きているのか？ 海水温と来遊状況の不思議な関係

キーワード：海水温、海洋モデル、サケ、来遊状況

はじめに

秋の食卓を彩るサケは、北海道にとってかけがえのない水産資源であり、その漁獲量（尾数）は地域の経済や文化に深く根ざしています。近年、サケの漁獲尾数は減少傾向にあり、「最近ではサケが少ないな…」と感じている方もいらっしゃるのではないのでしょうか。このような漁獲尾数の不安定さは、漁業従事者の生活に直接的な影響を与えるだけでなく、関連産業や食卓にも波及し、社会全体でその変動の背景に関心が寄せられています。この変動の背景には、一体何があるのでしょうか？

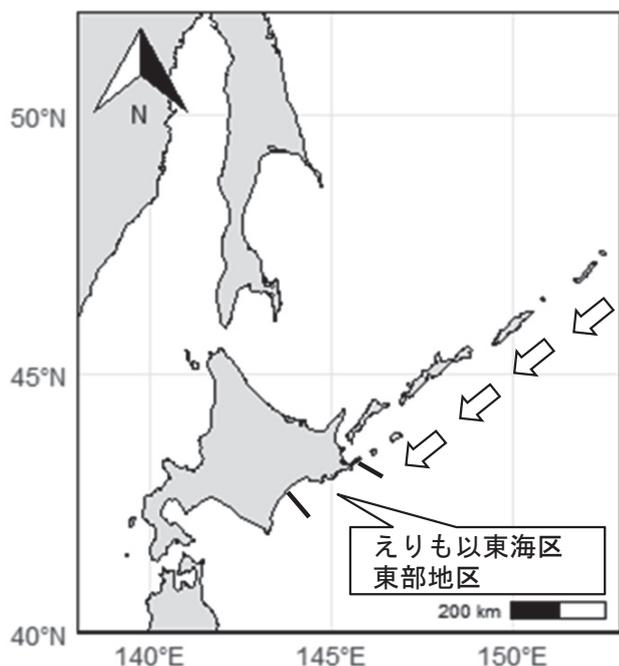


図1 北海道えりも以東海区東部地区とサケの回帰経路（矢印）

サケは、生まれた川に戻ってくるという、驚くべき「母川回帰」の能力を持っています。数千キロメートルにも及ぶ広大な海を回遊し、産卵のために故郷の川を目指すその旅は、まさに生命の神秘と言えるでしょう。サケは、地球の磁場や太陽の位置、そして生まれた川特有の匂いなど、多岐にわたる自然の手がかりを巧みに利用して、正確に目的地へたどり着くと考えられています。しかし、地球規模で進行する海水温の変化をはじめとする海洋環境の変動は、これらの繊細な手掛かりを変化させ、サケの行動や回帰のタイミングに大きな影響を与える可能性があります。特に、サケは冷たい水を好む魚であるため、海水温が高い年には、高水温の場所を避けて迂回するルートをとったりすることで、結果として回帰が遅れることも指摘されています¹⁾。

本研究は、近年漁獲が低迷している北海道えりも以東海区東部地区に注目し、同地区に来遊するサケが、海水温の変化から具体的にどのような影響を受けているのかを詳細に解析しました。北海道太平洋側最東端に位置するこの地区は、ベーリング海から千島列島を経由し北海道へ南下するサケの回帰経路の最終段階にあたります（図1）。そのため、この地区のサケ漁獲状況は、北海道太平洋側全体のサケ資源管理において極めて重要な指標となります。本研究の成果が、サケを取り巻く現状を理解し、持続可能な資源管理を考える一

助となれば幸いです。

研究に使用したサケデータ

本研究では、北海道えりも以東海区東部地区に來遊するサケの動向を把握するため、回帰の異なる段階を捉える以下の2種類のデータから「累積割合」を算出しました。この累積割合は、例年と比較してサケの來遊が早いか遅いかを判断する指標となります。

- ・累積漁獲割合：えりも以東海区東部地区沿岸の定置網漁業による漁獲尾数を基に、その年の総漁獲尾数に占める9月上旬までの漁獲尾数の割合を示します。これは、サケが沿岸に近づく前の回帰段階の動向を捉えており、市場供給量の指標となります。

- ・累積捕獲割合：えりも以東海区東部地区の河川で捕獲されたサケ（主にふ化放流事業用）の尾数を基に、その年の総捕獲尾数に占める9月上旬までの捕獲尾数の割合を示します。これは、母川へ入った直後、すなわち成熟・遡上段階の動向を捉えており、サケ自身の生理状態（成熟度）に強く左右され、次世代の資源を維持するための再生産活動の状況を反映しています。

「累積漁獲割合」と「累積捕獲割合」は、サケの來遊が例年と比較して早いか遅いかを判断する重要な指標となります。例えば、累積割合が低ければサケの來遊が遅れている、高ければ順調であると判断できます。9月上旬という時期は、サケの本格的な來遊が始まる重要な節目であり、この時点でのデータは、その後の漁獲動向を予測する上でも非常に重要です。

研究に使用した海洋データ

次に、海洋モデルという、コンピュータで海洋の水温や流れ、塩分濃度などを再現するシミュレーションを用いて、サケが回帰する海域の海水温データを取得しました。海洋モデルは、衛星観測データや現場での観測データなど、膨大な情報を組み合わせて構築されており、広大な海の詳細な水温分布を仮想的に再現することができます。これにより、実際に観測が困難な海域や水深における水温変化を推定し、サケの回帰経路における環境条件をより正確に把握することが可能になります。今回は、特に以下の2つの水深の海水温に注目しました。

- ・表面水温（0 m）：サケが比較的浅い海域を回帰する際に直接感じる水温です。これは、サケが避ける高水温の指標として重要です。

- ・100 m水深の海水温：サケは、水深を変えることで体温を調整し、エネルギー消費を制御する行動をとると考えられています²⁾。深海は表層に比べて水温が安定しており、サケが一時的に避難したり、エネルギーを温存したりする場所として利用される可能性があります。そのため、100 m水深の海水温は、この体温調整やエネルギー管理が行われる際の重要な指標と考えました。

これらの海水温データは、サケが北海道沿岸に來遊する直前の8月下旬と、來遊時期である9月上旬の値を使用しました。8月下旬のデータは、サケが北海道沿岸に來遊してくる前の段階の海洋環境を示し、9月上旬のデータは、サケが実際に來遊している時期の環境を示します。これにより、來遊前の広域的な海洋環境と、実際の來遊時期の海水温という、時空間的に異なる環境要因がサケ

の行動に与える影響を詳細に分析することが可能となります。

そして、「相関分析」という統計解析を用いて、これらの海水温とサケの累積漁獲割合、累積捕獲割合との間にどのような関係があるのかを検証しました。相関分析は、2つのデータの関係の強さと方向性（一方が増えると他方も増えるのか、減るのか）を「相関係数」(-1から+1の間の値)で示します。相関係数が+1に近いほど強い正の相関、-1に近いほど強い負の相関があり、0に近い場合はほとんど関係がないことを意味します。本研究では、この相関係数を算出することで、海水温とサケの来遊状況の関係を定量的に評価し、その統計的な有意性を確認しました。

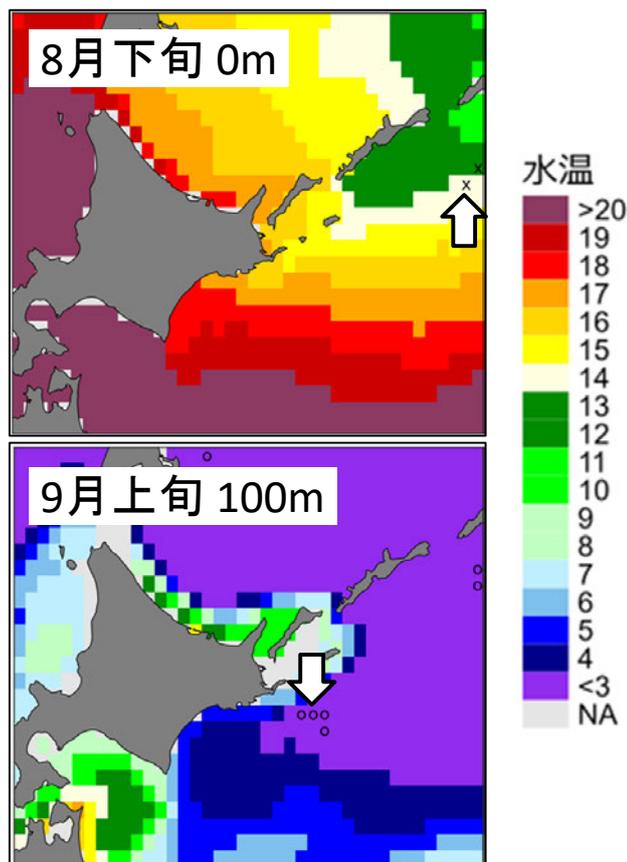


図2 海水温の平年値(1982年~2024年)と累積割合の相関関係 上段: 8月下旬0 mの海水温と累積漁獲割合の相関 下段: 9月上旬100 mの海水温と累積捕獲割合 ○: 有意な正の相関があった格子 ×: 有意な負の相関があった格子

サケと海水温の意外な関係

解析の結果、サケの累積漁獲割合と累積捕獲割合が、それぞれ異なる場所の異なる水深の海水温と関係しているという、非常に興味深い知見が得られました。この事実は、サケが「沿岸に近づく段階」と「河川に遡上する段階」で、行動や生理状態をコントロールする主な環境要因が異なることを示唆しています。

累積漁獲割合と択捉海峡南部の表面水温

累積漁獲割合は、サケが回帰経路として利用する択捉海峡南部の表面水温と負の相関を示しました(図2)。すなわち、表面水温が高い年ほど来遊が遅れ、累積漁獲割合が低くなる傾向が確認されました。この海域の平年水温は14℃であり、サケが長期的に生息できる水温の上限に近いと考えられます。サケは冷水を好む変温動物であり、高水温は生理機能に直接影響を与えます。高水温の環境では、サケは生理的なストレスを感じやすくなり、代謝活動が活発になりすぎることによってエネルギー消費が増大する可能性があります。このため、サケは高水温域を避け、低水温域を求めて迂回行動をとると推測されます。その結果、9月上旬までの累積漁獲割合の低下、すなわち沿岸への到着の遅れとして現れたと考えられます。

累積捕獲割合と根室沖の100 m水深の海水温

一方、産卵のために川に戻ってくるサケの変動を示す累積捕獲割合には、根室沖の100 m水深の海水温が関係していました(図2)。ここで、予想外の関係が浮かび上がりました。根室沖の100 m水深の海水温が高い年ほど、累積捕獲割合が高くなる傾向が見られたのです。根室沖は、サケが産卵のために川に戻る直前の最終的な待機場所として重要である可能性があります。サケは川

に戻る前に、海中で「鉛直移動」(水深を変える行動)を行うことが知られています²⁾。これは、表層の高水温を避けて冷たい深層で休息することで、エネルギー消費を抑えたり、成熟を調整したりするための行動だと考えられています。もし根室沖の100 m水深の海水温が、冷水を求めて鉛直移動したサケにとって予想よりも高かった場合、サケの生理機能に大きな影響を与え、予定よりも成熟が早まることで、早期の河川遡上を誘発するメカニズムが働いた可能性が考えられます。この関係は、特定的水深における海水温がサケの最終的な成熟プロセスと遡上行動に直接的な影響を与えている可能性を示唆しています。今後、バイオロギング技術などを活用し、個体ごとの深層水温経験と成熟度の関係を直接追跡するなど、この生理的メカニズムの解明が望まれます。

おわりに

本研究により、北海道えりも以東海区東部地区におけるサケの来遊状況が、回帰段階と遡上段階で異なる海水温の要因と複雑に絡み合っていることが示されました。回帰経路である択捉海峡南部の表面水温は来遊時期の遅れに、根室沖の100 m水深の海水温は、河川遡上の早期化に影響を与えているという二面的なメカニズムが示されました。

この成果は、サケ資源の持続可能な管理と高精度な漁獲予測に大きく貢献します。漁獲尾数予測には択捉海峡南部の表面水温、捕獲尾数予測には根室沖の100 m水深の海水温が重要な指標となるため、これらの知見は効果的な漁獲計画や資源管理に活用できます。

さらに重要な点として、本研究はサケ資源の変動が地域社会に与える影響の具体像を明らかにします。漁獲の「遅れ」は、漁業経営や加工・流通業界における計画の見直しを迫り、河川遡上の

「早期化」は、ふ化事業の採卵計画の前倒しや、サケの遡上が見られる地域の観光シーズンにも影響を及ぼす可能性があります。

本研究で示された、場所と水深が異なる海水温との複雑な関連性を理解することは、地球温暖化が進行する中で、北海道の地域社会や文化がサケ資源と共にどのように気候変動に適応していくべきか、その具体的な議論の基礎になります。この知見を活かし、持続可能で環境変動に耐性を持つ漁業管理戦略を構築していくことで、貴重なサケ資源を未来へ継承するための一歩としていきたいと思えます。

謝辞

本研究で使用した漁獲データは北海道連合海区漁業調整委員会より、捕獲データは公益社団法人北海道さけ・ます増殖事業協会よりご提供いただきました。ご協力いただいた関係者の皆様に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 宮腰靖之 (2013) 秋の沿岸での高水温がサケの来遊時期に与える影響, 北水試だより, 87号, 5-8.
- 2) Azumaya T, Ishida Y. (2005) Mechanism of body cavity temperature regulation of chum salmon (*Oncorhynchus keta*) during homing migration in the North Pacific Ocean. , Fisheries Oceanography 14, 81-96.

(品田晃良 中央水試資源管理部
報文番号B2503)

資源管理・海洋環境シリーズ

春季の道北海域に出現する仔稚魚について

キーワード：仔稚魚、出現動向、海洋環境、対馬暖流

はじめに

仔稚魚、いわゆる魚の子供は一般的に泳ぐ能力が乏しく、うまく餌が食べられなかったり、捕食者に食べられたり、生存に不適な環境に流されたりすることで死亡しやすいため、十分に成長するまで生き残るのはほんの一握りの個体だけです。生き残った個体はやがて親となって新たな世代を生み出すことから、仔稚魚の生態や生き残る条件を調べることは、食卓に並ぶような種であれば将来にわたって安定的に資源を利用するために役立つ、それ以外の種についても生物多様性や希少な種の保全に役立つ重要な研究といえます。このような背景から、道総研でも卵や仔稚魚の生態解明を目的とした様々な調査研究が行われています。本稿では、道総研で実施している仔稚魚調査の様子を紹介するとともに、北海道の日本海側からオホーツク海に至る道北海域で十年以上にわたって仔稚魚の出現動向を調査した論文¹⁾を紹介します。なお、この調査は北海道の漁業生物の資源・生態調査研究ならびに水産庁の水産資源調査・評価推進事業の一環として行われました。

仔稚魚を捕まえる

海の魚は、イワシやサバのように水中を泳ぎ続ける浮魚（うきうお）と、カレイやマダラ、カジカのように海底で生活する底魚（そこうお）の二タイプに大別できます。浮魚はその名の通り、生涯を



写真1 フレーム型中層トロールネット

通して水中を泳ぎ回って生活しますが、底魚の多くも、その仔稚魚は水中を泳ぎながら生活しています。

水中を泳いでいる仔稚魚を採集するためによく用いられているのが、フレーム型中層トロールネット（FMT）とよばれる採集器具です（写真1）。FMTは網の開口部が四角い鉄製のフレームに固定された吹き流しのような形状をしています。フレームにはどれだけの水を濾しとったかを計測する濾

写真2 採集された仔稚魚の例
堀本ほか¹⁾から転載。

水計や深度センサーを装着しており、狙った深さを水平に曳くことで仔稚魚を採集します。道総研ではFMTを用いて、おもにスケトウダラの仔稚魚を採集する調査を実施しており、仔稚魚の採集量やサイズ組成をその年生まれスケトウダラがどれくらいいるのかを推定する材料の一つとしています。

仔稚魚を分類する

FMTで採集されるのは仔稚魚だけではなく、むしろ動物プランクトンやゴミなどが大半を占めます。その中からやっとのことで拾い上げた仔稚魚にも様々な種が混ざっています(写真2)。普

段の調査であれば、ターゲットとなる種だけを選び分ければよいのですが、本調査のようにどんな種がどれくらい採集されたかを調べる場合には、仔稚魚を正しく分類することが最も重要です。仔稚魚の分類には、体やヒレの形と位置、色素の分布、ヒレにみられる筋のようなもの(鰭条:きじょう)の数といった様々な特徴を頼りに、それでもわからないときには、遺伝子解析を行って可能な限り詳しく分類していきます。

道北海域で採集された仔稚魚

現在も調査は継続中ですが、今回は2010~2023年(2013、2017年を除く)の調査結果をまとめました。調査期間中に合計216点で曳網を行い(平均曳網深度:28.6 m)、科・属レベルおよび種不明を含む合計38,736個体の仔稚魚が採集されました。スケトウダラを主対象とした調査であるため、採集された仔稚魚の約8割はスケトウダラが占めて

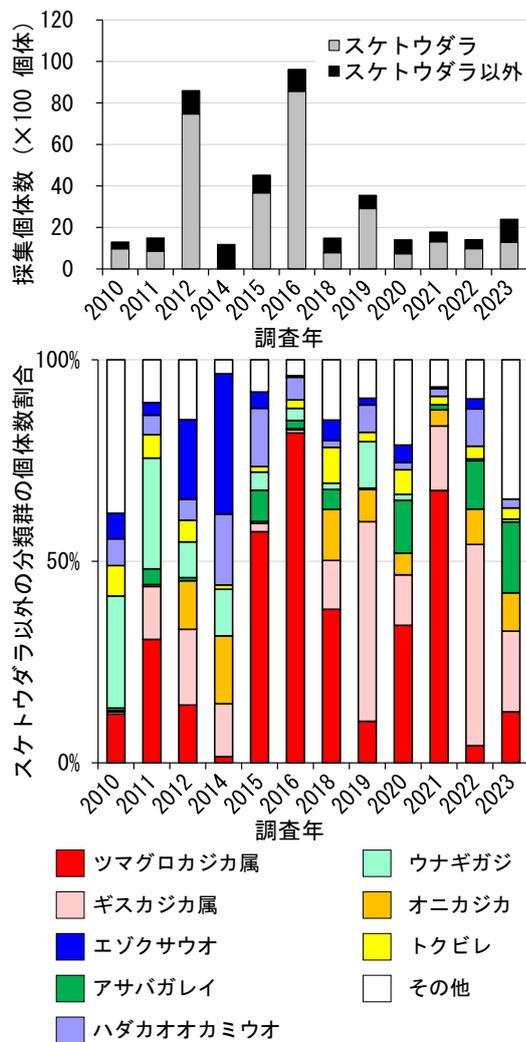


図1 各調査年におけるスケトウダラとスケトウダラ以外の分類群ののべ採集個体数(上)とスケトウダラ以外の主要分類群の個体数割合(下) 堀本ほか¹⁾をもとに作成。

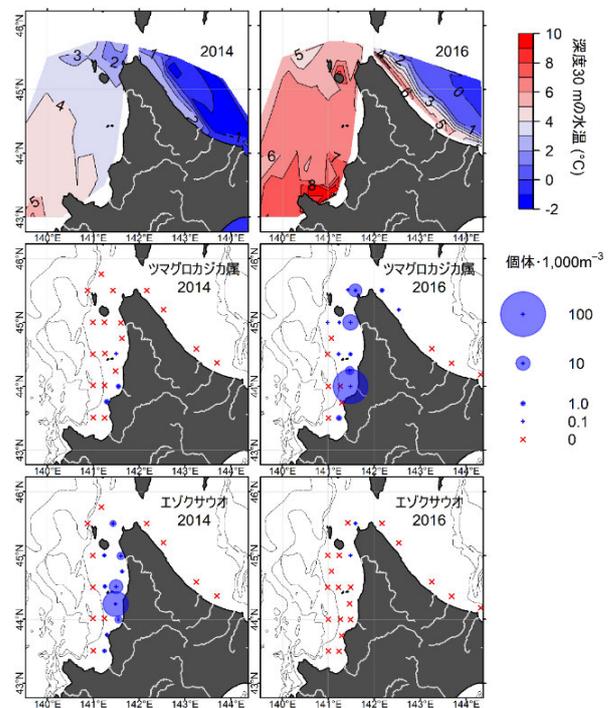


図2 特徴的な調査年(2014、2016年)の深度30 mにおける水温分布(上)と各年のツマグロカジカ属魚類(中)、エゾクサウオ(下)の採集密度 堀本ほか¹⁾をもとに作成。

いました。スケトウダラ以外の分類群ではカジカ科魚類が優占し、なかでもツマグロカジカ属魚類、ギスカジカ属魚類、オニカジカが優占しました。その他にはマダラやニシン、アサバガレイ、八角（はっかく）の名前で知られるトクビレなどおなじみの種から、ハネガジ、ハダカオオカミウオ、エゾクサウオといった研究者でも聞き慣れない種まで、のべ14科27属31分類群が採集されました。

調査年別にみると、スケトウダラは2012、2015、2016年に多く採集されており（図1上）、これらの年はその後の調査からも多くの仔稚魚が産み出されたことがわかっています。スケトウダラ以外の分類群は調査年によって多く採集される分類群が異なり（図1下）、ツマグロカジカ属魚類は2015、2016、2021年、ギスカジカ属魚類は2019、2022年、エゾクサウオやオニカジカは2012、2014年に多く採集されました。また、ウナギガジのように年を追うごとに出現しなくなった分類群がいる一方で、アサバガレイやイシガレイ、ヌマガレイのように近年多く出現するようになった分類群もみられました。

仔稚魚の出現動向に影響する要因

今回紹介している論文では、統計モデルをもとに仔稚魚の分類群組成に影響する要因も推定しました。詳細は割愛しますが、解析の結果、対馬暖流が特徴的な分類群組成をもたらす重要な要因と推定されました。対馬暖流は九州西方沖から対馬海峡を通過して日本海に流入する暖流で、一部は北海道の日本海側を北上してオホーツク海に達します。春季は一年のうちで対馬暖流の北上勢力がもっとも弱くなる時期ですが、年によってその勢力は大きく変動し、道北海域の海洋環境に大きな影響を与えます。2014年は特異な年で、春季に対馬暖流の北上勢力が極めて弱く、調査海域も水温の

低い海域が優占していました（図2上）。この年には、多くの年で優占したスケトウダラやツマグロカジカ属魚類がほとんどみられなかった一方（図2中）、通常の年なら対馬暖流の影響を受けていない、水温の低い海域で多く採集されるエゾクサウオが広範囲で採集されました（図2下）。

仔稚魚の分類群組成をもたらすその他の要因として、大きな河川の河口からの距離も重要であると推定されました。河口域周辺は、河川水の流入によって水質や底質に変化をもたらし、生物に多様な生息環境を提供します。河口に近い採集点ではイシガレイ、ヌマガレイ、ニシンなどが多く採集されました。これらの分類群は河口域を産卵場や仔稚魚の成育場として利用しており、仔稚魚の分布には産卵場分布や環境選好性がよく反映されることを示しているといえます。

おわりに

今回紹介した論文では長年のモニタリングにより、春季の北海道西部日本海から北海道オホーツク海沿岸域における仔稚魚の出現動向を初めて明らかにしました。採集された分類群のなかには重要な水産資源であるにも関わらず、仔稚魚の生活史が不明な分類群も含まれていました。今回の調査結果を足がかりに、分類群ごとにさらなる調査を実施することで、生態の解明や資源動向の把握に有益な情報が得られることが期待されます。

参考文献

- 1) 堀本高矩, 高津哲也, 板谷和彦, 美坂 正, 鈴木 祐太郎 (2025) 春季の北海道西部日本海・オホーツク海沿岸域で採集された浮遊仔稚魚の出現動向, 水産海洋研究, 89号, 163-180.

(堀本高矩 稚内水試調査研究部
報文番号B2504)

資源増殖・水産工学シリーズ

磯焼け環境下でのコンブ群落と環境要因の関係

キーワード：磯焼け、GIS、ドローン、ホソメコンブ

はじめに

北海道の日本海沿岸では磯焼け現象による藻場の衰退が顕著であり、その原因は、母藻不足やウニの食圧、水温、栄養塩等様々な要因が考えられています。水産試験場ではこれまで磯焼けについての研究を重ね、その研究結果は本誌でもご紹介してきましたが、場所による要因の影響の違い等、まだ解明すべき点は残されているのが現状です。一方、近年では、ドローンによる空撮技術やGIS（地理情報システム）を使用した解析技術の発展により、藻場と環境の関係性をより簡便かつ詳細に調べることが出来るようになっており、水産試験場でもこれらの技術を用いて、コンブ群落と環境要因との関係性についての研究を行っております。今回はその内容についてご紹介します。

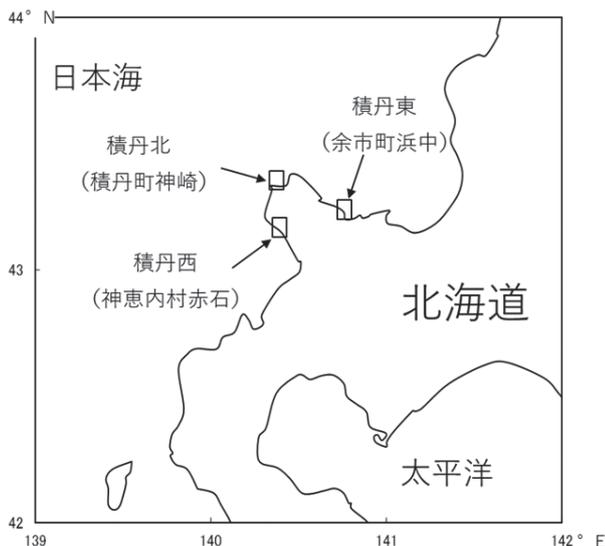


図1 調査地区

ドローン空撮による藻場変動の把握

積丹半島に3つの調査地区（積丹北（積丹町神崎）、積丹西（神恵内村赤石）、積丹東（余市町浜中））を設け、ドローン（PHANTOM 4、DJI AIR 2S：DJI社）を用い、春季（6～7月：2017～2024年）及び秋季（10月：2021～2023年）に藻場の空撮を行いました（図1）。空撮した藻場の連続写真をソフトウェア（metashape：Agisoft社）を使い、パノラマ画像に加工します。このパノラマ画像からGISソフト（ArcGIS：ESRI社）を使い、撮影された藻場のうち、色調等からホソメコンブを主としたものと判断される群落（以降は「群落」と呼称します）の面積を計測しました。

図2に春季の調査地区それぞれにおける群落面積の変遷を示しました。積丹北では2017年と2019年が高水準、2018年、2021年及び2023年が中水準、2020年、2022年及び2024年は低水準といえる群落形成状況でした。積丹西では2017年と2019年が高水準、2021～2023年が中水準、2018年、2020年及び2024年が低水準、積丹東では2020年および2024年に突出して群落形成が良好でしたが、2021～2023年は極めて狭小でした。これらの調査地区の年変動を比較すると、積丹北と積丹西では変動傾向が似ており、それぞれの高水準年は共通していますが、2022年など中、低水準年では一致しない部分もあります。また、積丹東では前2調査地区と共通点のない年変動であり、春季の群落形成に

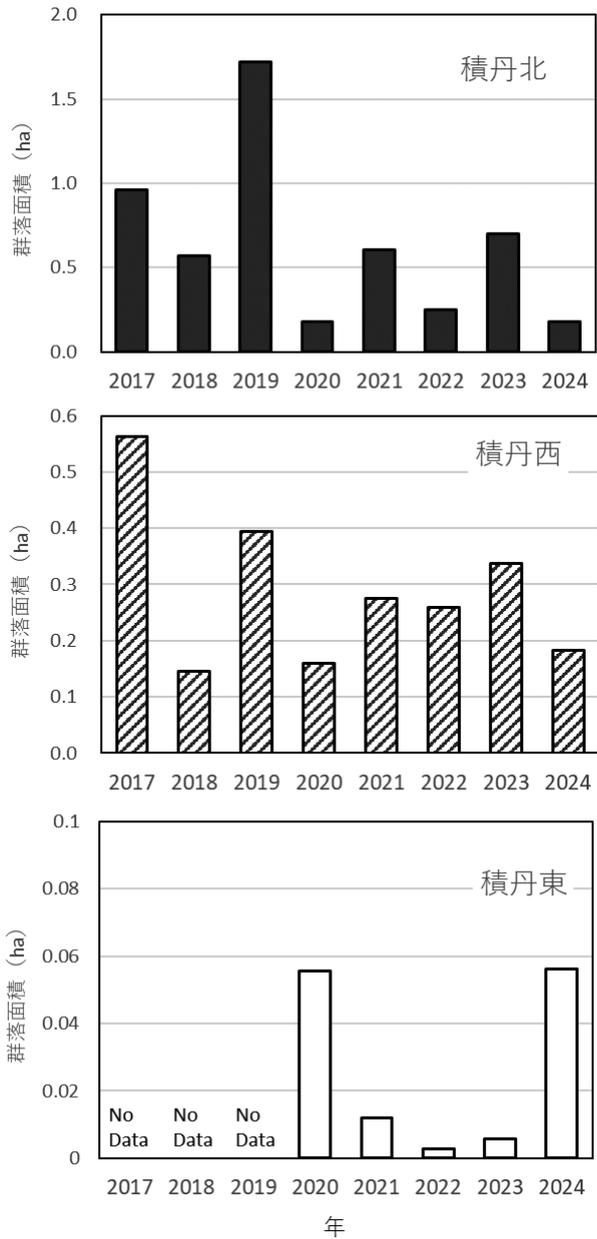


図2 ホソメコンプ春季群落面積の年変動

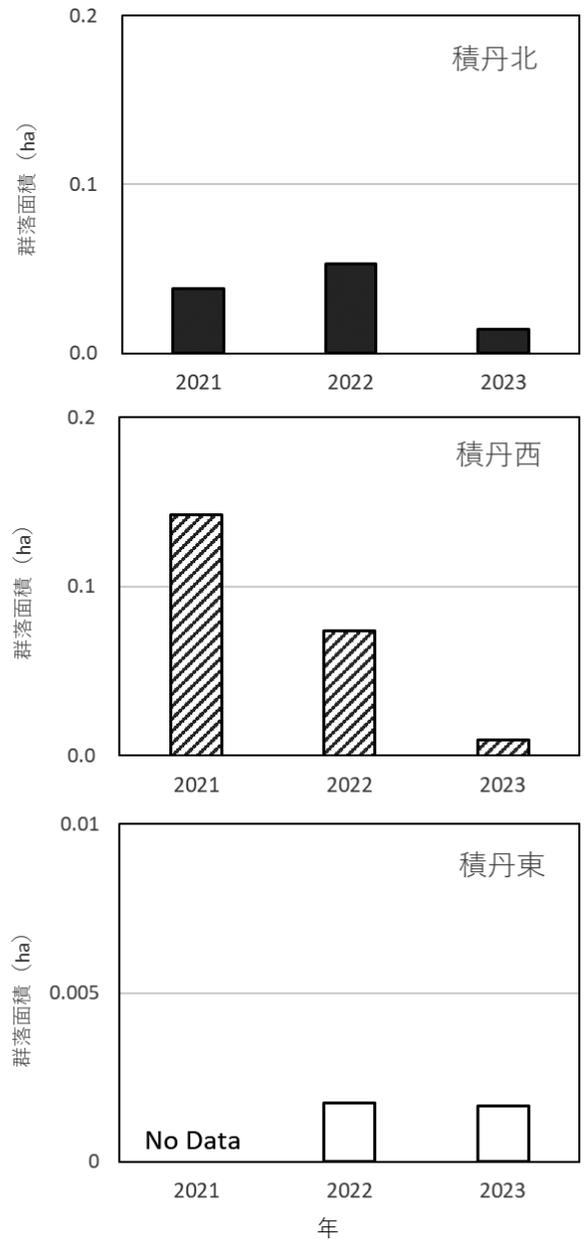


図3 ホソメコンプ秋季群落面積の年変動

影響を与える環境要因には地理的距離に関わらず共通するものと、地理的条件により大きく変化するものがあると考えられました。

次に、2021年以降3年間の限られたデータですが、秋季の群落面積の年変動を図3に示しました。面積は、積丹北では2022年が最大で2023年が最小、積丹西では2021年が最大で2023年が最小、積丹東では2022、2023両年がほぼ同じでした。春から秋にかけての環境が影響するため春季群落の傾向とは異なるものの、調査地区によってその傾向は異

なっていました。

群落の形成と環境要因の関係性の把握

では、このような場所による群落面積変動の違いは、どのようなことから起こるのでしょうか。それを調べるため、次に、春季群落の面積がどのような環境条件によって影響されるかを調べました。

解析は、2022、2023年の春季群落（積丹西は2023年のみ）について行いました。環境データは、2021、2022年（積丹西は2022年のみ）を解析対象

期間とし、春季群落形成前の各年9月～翌年6月までの流速及び水温に加え、水深、母藻群落(図2で示した秋季群落)からの距離と方向を用い、これらの環境データと春季群落の有無との関係性について調べました。流速については、解析対象期間の各月の上旬、中旬、下旬における平均値を数値解析から求めました。解析には、市販の海底地形図(M7000シリーズ:日本水路協会)に実測値を追加した地形データと、気象庁の全球波浪数値予報モデルGPVから取得した波浪データを用いました。水温は各調査地区近傍における旬別水温(気象庁データ)および各調査点に設置したTidbit水温ロガーの観測値を用いました。水深は、流速を求める際に使用した地形データを使用しました。母藻からの距離と方向は、各調査地区における各10mグリッド(後述)の中心から最も近い秋季群落までの距離と方向としました。

解析に当たっては、各調査地区について、上述

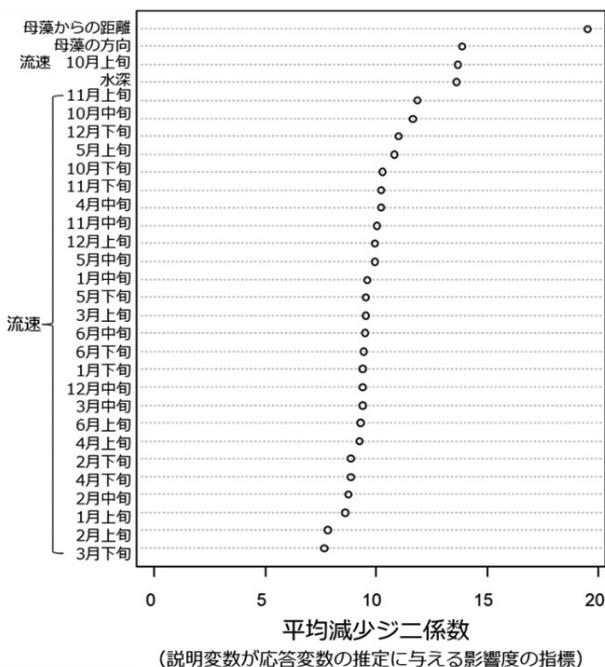


図4 積丹北における春季群落の有無を応答変数として作成したランダムフォレスト法による機械学習モデルの構築過程で得られた平均減少ジニ係数の上位30変数

※ 平均減少ジニ係数: 説明変数が応答変数の推定に与える影響度の指標

の春季群落のパノラマ画像をGIS上で10 mグリッドに分割(積丹北:n=644、積丹西:n=309、積丹東:n=82)し、10 mグリッド内の春季群落の有無を応答変数、上述の環境データを説明変数とし、ランダムフォレスト法を用いてモデルを作成しました。モデルは、調査地区別にそれぞれ作成し、各変数がモデルの推定値に与える影響度合いを評価しました。

結果の一例として、積丹北における各説明変数の影響度合いを図4に示しました。この図では、横軸に示した平均減少ジニ係数(説明変数が応答変数の推定に与える影響度の指標)が高いほど影響度が高いことを示します。積丹北での解析結果では、春季群落の形成に対する影響度は母藻からの距離が最も高く、続いて母藻の方向、10月上旬の流速、水深といった要素が高いことがわかりました。

表1には、各調査地区で作成したモデルについて、それぞれのモデル毎に影響度の高い説明変数の上位3つを示しました。積丹北および東では母藻からの距離の影響度が最も高かったのに対し積丹西では水深であったなど、影響度の高い環境要因の構成は、共通するものもありましたが各調査地点でそれぞれ異なりました。積丹西とそれ以外の調査地区で、母藻の距離及び方向の重要度が異なったのは、母藻の分布状況の違い(積丹西は、それ以外の調査地区に比べ母藻が広範囲に分布して

表1 各モデルにおける影響度の高い説明変数上位3変数
※ 月・旬は、その旬での流速を示す

変数の影響度	積丹北	積丹西	積丹東
1位	母藻距離	水深	母藻距離
2位	母藻方向	2月中旬	2月上旬
3位	10月上旬	10月下旬	5月中旬

いる)のためと考えられます。また、水深はウニの食圧の度合い(浅いとウニが侵入し難い)、母藻からの距離は遊走子の供給されやすさ、流速は栄養塩供給(例えば2月)や遊走子の拡散されやすさ(10月)と関係していると考えられます。このように、各調査地区の春季群落の形成には、これらの要素がそれぞれ固有の構成で影響を及ぼしていると考えられました。

おわりに

今回ご紹介したように、磯焼けの原因は様々な環境要因が複雑に関与しあっている可能性が考えられます。これまでの磯焼け研究で得られた知見をもとに母藻の投入やウニの除去など様々な磯焼け対策が行われていますが、万能な対策は見つかっていません。今後、コンブ群落の消長に及ぼす各環境要因の影響度を解明し、それらを考慮しながら対策を行うことで、より効果的に磯焼け対策を行うことが出来るようになることが期待されます。

参考文献

- 1) 高谷義幸 (2022)磯焼け研究のこれまで, これから, 北水試だより, 104, 14-19.

(石田宏一 中央水試資源増殖部
報文番号B2505)

さけます・内水面シリーズ

さけますふ化放流事業実施マニュアルの改訂について

キーワード：さけますふ化放流事業、実施マニュアル、改訂

はじめに

サケは北海道における主要な漁獲対象種であり、その来遊資源の多くは人工ふ化放流事業により維持されています。毎年、北海道では約10億尾のサケ稚魚が放流されていますが、そのうちの9億尾が民間の増殖団体により生産、放流されています。

北海道におけるサケの人工ふ化放流事業は9つの（一社）各地区さけ・ます増殖事業協会により実施されており、その上部組織として（公社）北海道さけ・ます増殖事業協会が種卵の需給調整等の業務を行っています。

人工ふ化放流事業は、捕獲・蓄養・採卵、卵管理、仔稚魚の管理、放流の一連の作業工程を経て完結しますが、各作業工程におけるふ化放流技術は先人達の知恵と努力を土台としつつも、その都度、調査研究等に基づいた新たな知見を組み入れながら、受け継がれてきたものです。これまで、水産庁北海道さけ・ますふ化場が発刊した「さけますふ化放流事業の手引き」のほか、直近では平成19年に（公社）北海道さけ・ます増殖事業協会からの受託研究として現場において執筆した「さけ・ます人工ふ化放流事業実施マニュアル」が発刊されています。マニュアルの発刊から20年近くが経過し、この間にも新たな知見あるいは各地区において工夫・実践された技術も多いことから継承すべき技術をベースとしつつ、これらの知見および技術を組み入れた新たなマニュアルへ改訂し、

人工ふ化放流技術の維持と回帰率向上を目指すことになりました。

本報告ではマニュアルに新たに加わった知見のうち、当场での調査研究により得られた結果について紹介したいと思います。

1) 未受精卵の洗浄

受精時に細菌等の病原菌が卵内感染するリスクを軽減するため、未受精卵の洗卵が推奨されています。洗卵には人工海水の粉末あるいは並塩を河川水、湧水等で希釈した1%食塩水を使用します。

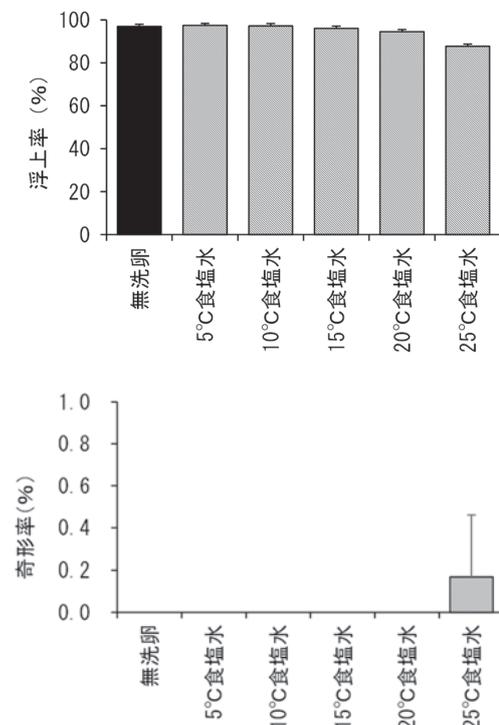


図1 未受精卵の洗卵に使用する洗卵液の水温による浮上率と奇形率への影響

このうち、湧水あるいは地下水がなく、河川水を使用する現場では水温が20℃前後となる事例も記録されています。そこで、洗卵液の温度による受精卵への影響について検証したところ、20℃までは浮上率(卵からの浮上稚魚までの歩留まり)や寄形率(浮上稚魚に占める奇形魚の割合)に影響しないことが明らかとなりました(図1)。

これらの結果から未受精卵に使用する洗卵液の温度は20℃以下にすることが必要と考えられました。

2) 長距離輸送におけるタンク内の水質変化

増殖現場において生産体制の変更によりサケ稚魚の輸送時間が7時間程度に及ぶ事例が生じたことから、長距離輸送によるサケ稚魚への影響について検証しました。長距離輸送時のタンク内の水質変化を調べたところ、魚への毒性が強いとされる非解離性アンモニア(NH₃)の濃度は輸送時間7時間で0.0009 mg/Lの最大値を示しました(図2)。ただし、ニジマス^①を9~12か月間飼育して得たNH₃の安全濃度は0.0125 mg/Lと報告されていることから、サケ稚魚に対する影響はないものと判断されました。

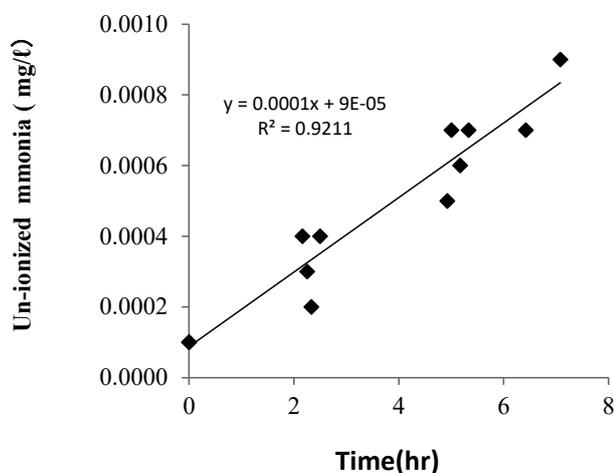


図2 長距離輸送におけるタンク内の非解離性アンモニア(NH₃)の推移

なお、水中の総アンモニア(NH₃+NH₄)に占めるNH₃の割合は、pHと水温が高いほど大きくなるとされています。今回の試験では、pHは6.0~6.3、水温は5.1~6.7℃に維持されていたことから、長距離輸送する場合、pHと水温を低く維持することが必要と考えられました。

3) 冷水病菌の水平伝播リスクの軽減

サケ稚魚の増養殖現場では原虫性(寄生性)、ウイルス性、細菌性など様々な疾病がみられますが、細菌性疾病である冷水病も場合により問題となる疾病の1つです。冷水病の発症による大量斃死がみられたふ化場においてその発生要因を検証しました。同ふ化場では親魚の蓄養池をサケ稚魚の飼育に使用しており、後期群の採卵親魚から分離された冷水病菌と冷水病が発症したサケ稚魚から分離された冷水病菌の遺伝子型が一致したことから、親から子への垂直感染が確認されました。この結果を受け、採卵終了時に蓄養池の次亜塩素酸ナトリウム製剤による消毒を徹底し、サケ稚魚の飼育に使用したところ、冷水病の発症が抑制されました。

この事例から採卵終了後の蓄養池あるいは飼育終了後の飼育池の塩素消毒の実施が推奨されています。

4) 化学薬剤に変わる低コストな消毒方法

飼育池の消毒には市販の化学製剤、特に安価な次亜塩素酸ナトリウム製剤が使用されていますが、河川に流出した場合、その水域の水生生物に被害を及ぼす危険があります。化学製剤を用いない消毒方法としては、熱や乾燥、紫外線等の物理的な消毒方法が挙げられます。そこで、より低コストな消毒方法を検討するため、高温スチームによるウイルス消毒効果を検証しました。その結果、

IHN（伝染性造血器壊死症）ウイルスでは60℃以上で、OMV（サケ科魚ヘルペスウイルス病）では50℃以上で1分間熱処理することで消毒効果がみられました。

増殖事業現場では、天日乾燥ができず塩素が長く残留する屋内養魚池や、採卵に使用する器具など、次亜塩素ナトリウム製剤の使用がためられることがあります。そのような現場での高温スチームの活用が今後期待されます。

おわりに

前回の実施マニュアル作成から約20年の月日を経て、改訂が行われました。この間に、様々な技術開発が進められており、今回ご紹介した4つの新たな知見も改訂したマニュアルに組み入れられました。

今回改訂されたマニュアルは、バインダー式を採用しており、適宜、差し替えできる点が大きな特徴となっています。

今後も様々な技術開発が進められると考えられ、定期的な更新が望まれます。

各増殖事業現場では世代交代にあたり、技術伝承が進められていますが、技術だけの伝承にとどまらず、その背景にある科学的知見も合わせて理解を深めることが重要と考えられます。その理解の一端に本マニュアルが活用され、増殖技術の維持、向上が図られることを期待します。

参考文献

- 1) 藤原真, 實吉隼人, 鈴木邦夫 (2012)サケ稚魚長距離輸送時の経時的な水質変化. 北水試研報, 82:27-32.
- 2) 藤原 真 (2018) 洗卵に関する最近試験研究結果の紹介. 北水試だより, 96号, 17-19.
- 3) 畑山 誠 (2010) 遺伝子解析によるサケ冷水病の疫学調査. 試験研究は今, 668.

- 4) 勝又義友 (2022) 高温スチームを用いたサケマス養殖場でのウイルス消毒方法. 試験研究は今, 952.

(藤原 真 さけます内水試さけます資源部
報文番号B2506)

各水試発トピックス

ホッケの珍しい共食い

2025年5月26日、稚内市内の漁業協同組合から「変わったものを食べているホッケがいる」という問合せがありました。件のホッケの胃内容物を調べてみると、青色に染まった水分と魚らしき消化物が発見されました(写真)。「青い色素」という特徴は、5～8月に表層生活を行うホッケの体色の特徴と一致します。種の特定のため、胸ビレにある筋の本数(鰭条数)を数えてみると、確かにホッケの鰭条数と一致し、この胃内容物は表層生活期のホッケ0歳魚である可能性が高いと判断されました。つまり、共食いです。共食いをしていたのは体長30 cm前後の底生生活期のホッケで、年齢は2～3歳と推定されました。一方で、共食いされたホッケは、胃内容物の消化により体長は計測できませんでしたが、文献によるとこの時期の体長は10 cm前後とされています。

ホッケの共食いとしては、産卵期のホッケによる卵の摂食が有名です。ホッケは、通常オキアミやエビなどの甲殻類やイカナゴなどの小型魚類を餌としていますが、産卵期になると、他のホッケが産み付けた卵を食べてしまうという現象が知られています。一方で、表層生活期のホッケを底生生活期のホッケが捕食するという現象はこれまで報告がなく、珍しい現象と考えられます。例えば、スケトウダラでは、共食いが資源動態に影響を与えることから、多くの関連研究が行われています。ホッケにおいても、その実態を把握することは有益と考えられます。

道総研水産試験場では、漁獲されたホッケの測

定を定期的実施しており、その結果から共食いの発生状況を知ることができます。2025年5月29日に測定したホッケ(93尾)では、同様の共食いが1尾認められました。一方、その後7月・8月の調査では、測定したホッケ(計630尾)から共食いが認められた個体はありませんでした。以上から、今回の共食いは表層生活期のごく初期に発生していたと考えられました。

近年の海洋環境の変化は、過去の知見にない現象をしばしば発生させます。今後も、水産資源に対する様々な変化を見逃さないよう、慎重に調査研究を進めたいと思います。

(黒川大智 稚内水試調査研究部)

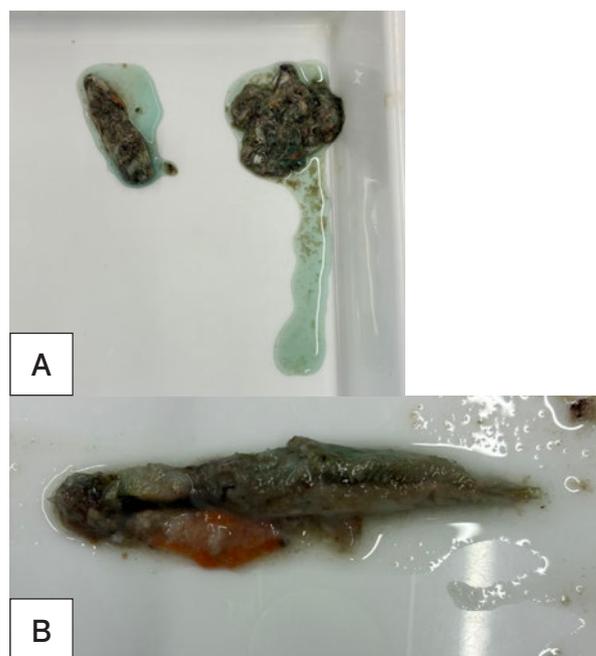


写真 ホッケの胃内容物 (A)
胃内容物から分離された表層生活期のホッケとみられる魚体 (B)

各水試発トピックス

AFAS (アジア水産音響学会) 第18回年次大会への参加および現地視察

このたび道総研の研修制度を活用し、アジア水産音響学会 (Asian Fisheries Acoustics Society, AFAS) 第18回年次大会への参加および現地視察を行いました。

台湾での開催が4回目となる本大会は11月2日～5日に、高雄科技大学で開催され、10の国と地域から115名が参加しました。AFASでは、アジアの水産業の振興のための音響技術の発展と次世代への教育の推進が方針として定められています。研究発表は、音響新技術、生態系モニタリング、そして洋上風力発電と次世代養殖への応用などのテーマに分けられて7つのセッションが構成されました。筆者は「広帯域計量魚探機を用いたホッケの体積後方散乱スペクトルの測定」について報告し、多数の研究者と議論を交わすことができました。大会後には、研究内容や質疑における適切な回答が評価され、若手水産音響研究者賞に選出されました (写真1)。



写真1 学会発表質疑 (左) と授賞式 (右) の様子

学会終了後の11月6日～8日に高雄市や屏東県にある漁港および水産試験所を訪問しました。また、11月9日～10日には宜蘭県にある南方澳漁港等の視察を通して、台湾の漁業の現状のほか、北海道の水産業に活かせる情報を得ることができま

した。特に印象に残ったのは、台湾最大の漁港である前鎮漁港で、最新設備を搭載したサンマ・イカ類を狙う遠洋漁船が多数停泊している様子でした (写真2左)。一方で、経営難等により約2割は出漁できないとのことでした。また、南方澳漁港において、以前は主に養殖用餌料として利用されていた小型のタチウオを、調理しやすく加工し、地域の特産品として売り出している様子も印象的でした (写真2右)。このような漁業振興の課題や、漁獲から加工、販売までの6次産業化の取り組みは、道内における漁業現場での諸課題の解決策を検討する上で参考になりました。



写真2 前鎮漁港に停泊している遠洋漁船 (左)、南方澳漁港の水産加工場で加工されたタチウオ (右上) および漁港食堂のタチウオ料理 (右下)

最後になりますが、研修にあたりご尽力いただいた多くの方々、ならびに、現地でご案内いただいた高雄科技大学の侯清賢准教授や台湾海洋大学の呂學榮教授はじめ関係者の方々に感謝申し上げます。研修で得られた経験を活かし、より一層精進して参りたいと思います。

(呂 振 稚内水試調査研究部)

各水試発トピックス

令和7年度全国水産試験場長会会長賞受賞 — 網走湖の塩分環境保全とヤマトシジミ資源の回復 —

2025年11月18日、香川県高松市にて開催された令和7年度全国水産試験場長会全国大会において、渡辺智治主査（網走水産試験場、以下網走水試）が全国水産試験場長会会長賞を受賞しました。その研究テーマは「網走湖の塩分環境保全とヤマトシジミ資源の回復」です。全国場長会会長賞は、地域の水産業の発展に大きく貢献するとともに、試験研究の成果が今後の水産試験研究の発展に寄与すると認められる業績に対して授与される賞です。

網走湖は網走川下流にあり、オホーツク海から海水が流入する汽水湖です。ヤマトシジミやワカサギなど地域にとって重要な水産生物が生息していますが、青潮（湖底に貯留した高塩分な無酸素水塊が湧昇する現象で、水産生物の死亡を引き起こす）が頻発するなど、その水環境は不安定でした。そこで国土交通省北海道開発局は地元関係団体と協議の上、湖下流に塩水遡上抑制装置（可動堰）を設置し、2014年以降、塩水の湖内流入を制御してきたところです。

受賞者らは、網走湖のヤマトシジミについて、浮遊幼生調査（産卵規模の調査）や資源調査などの野外調査を長年にわたり実施し、あわせて湖水塩分と産卵・冬期減耗の関係、成長様式等を実験的手法により明らかにしてきました。受賞者はこれら研究を通じ、2016年以降、網走湖ではヤマトシジミの大きな産卵が起きていないこと、安定的に推移していた推定資源量が、2017年以降、減少傾向にあることを把握し、その原因を湖上層の極端な低塩分化と考察しました。実際の漁獲量も大

きく減少し、地域の大きな問題となりました。この間、網走水試では、受賞者らの研究に基づく考察を関係者に提示するなどして可動堰の運用見直しに参画し、その結果、湖水は期待どおりの塩分となり、2019年、2020年には大規模な浮遊幼生の出現が確認され、2022年以降、推定資源量は明らかな回復傾向にあります（図）。

本研究は、長期にわたる野外調査等により、ヤマトシジミの資源変動要因の一端を解明し、関係者と連携して資源の回復を実現させたことが高く評価されました。新たに生まれた資源は、2024年時点で一部は出荷サイズにまで成長し、今後、漁獲量の回復が確実視されております。また、ヤマトシジミの各種調査は継続が予定されており、今後も環境保全に配慮した地域水産業の振興につながることを期待されています。

（畑山 誠 網走水産試験場）

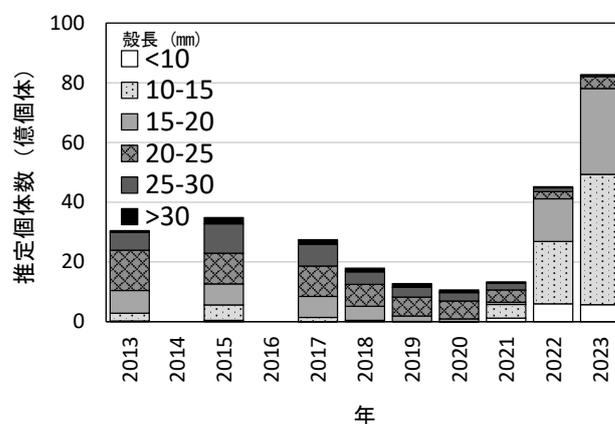


図 網走湖のヤマトシジミの推定個体数

○職員の表彰

アジア水産音響学会第18回年次大会 若手水産音響研究者賞

・稚内水産試験場 調査研究部 研究主任 呂振

令和7年度全国水産試験場長会全国大会 会長賞

・網走水産試験場 調査研究部 主査（水域環境） 渡辺智治
水産海洋学会 第16回奨励賞

・稚内水産試験場 調査研究部 主査（資源管理） 堀本高矩

水産研究本部図書出版委員会

委員長 佐々木 剛

委員 板谷 和彦 吉村 圭三 武田 浩郁 山口 浩志
嶋田 宏 佐野 稔 後藤 陽子 三坂 尚行
楠田 聡

事務局 美坂 正 金森 誠 小林 学 稲川 亮

水産研究本部出版物編集委員会

委員長 美坂 正

委員 板谷 和彦 城 幹昌 吉村 圭三 岡田のぞみ
武田 浩郁 三上加奈子 藤原 真 下田 和孝
楠田 聡 伊藤 慎悟

事務局 金森 誠 小林 学 稲川 亮

（作業補助：武田奈緒子）

* * * * *

本本著作物の著作権は道総研に帰属しています。

本誌の内容の一部、あるいは全部を無断で複写複製（コピー）することは、法律で認められた場合を除き、著者の権利の侵害となる恐れがありますので、必要な場合には、あらかじめ北海道立総合研究機構水産研究本部企画調整部あて、ご連絡くださるようお願いします。

落丁・乱丁はお取り替えいたします。

本誌は、下記の水産試験場の広報誌です。本誌に対するご質問、ご意見がありましたら最寄りの水試までお寄せ下さい。

地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部

中 央 水 産 試 験 場

046-8555 余市郡余市町浜中町238
電 話 0135 (23) 7451
F A X 0135 (23) 3141

函 館 水 産 試 験 場

040-0051 函館市弁天町20-5
函館市国際水産・海洋総合研究センター内
電 話 0138 (83) 2892
F A X 0138 (83) 2849

釧 路 水 産 試 験 場

085-0027 釧路市仲浜町4-25
電 話 0154 (23) 6221
F A X 0154 (24) 7084

網 走 水 産 試 験 場

099-3119 網走市鱒浦1-1-1
電 話 0152 (43) 4591
F A X 0152 (43) 4593

稚 内 水 産 試 験 場

097-0001 稚内市末広4-5-15
電 話 0162 (32) 7177
F A X 0162 (32) 7171

裁 培 水 産 試 験 場

051-0013 室蘭市舟見町1-156-3
電 話 0143 (22) 2320
F A X 0143 (22) 7605

さ け ます・内水面水産試験場

061-1433 恵庭市北柏木町3-373
電 話 0123 (32) 2135
F A X 0123 (34) 7233

北 水 試 だ よ り 第 112 号

令和8（2026）年3月19日発行

編集・発行 北海道立総合研究機構水産研究本部

ホームページアドレス <https://www.hro.or.jp/fisheries/index.html>

印刷 株式会社 総北海札幌支社
