

事業成果ダイジェスト

担当機関：北海道赤潮対策共同研究機関

構成員：地方独立行政法人北海道立総合研究機構（道総研）

国立研究開発法人水産研究・教育機構（水産機構）

北海道

2021年に北海道太平洋海域で発生した大規模有害赤潮は、根室から日高までの広い海域においてウニ類やサケ類などの有用水産生物に大規模なへい死を引き起こし、地域を担う沿岸漁業に壊滅的な打撃をもたらしました。

これまでの調査から原因生物は*Karenia selliformis*（以下、セリフォルミス）を主体とする複数種の渦鞭毛藻であったことがわかっていますが、発生メカニズムや生物学的知見には不明な点が残されています。また、より高度な初動対策を講じるためにはさらなる体制整備が必要です。

本事業では、セリフォルミスによる有害赤潮の発生メカニズムに関する総合的な理解を深め、漁業被害の低減を図る上で効率的かつ効果的な赤潮監視・予察体制を整備することを目的として、以下の研究開発課題に取り組みました。

本資料では各課題の成果概要を紹介します。

研究開発課題

研究開発の分担

(1) 赤潮の発生メカニズムの解明に向けた調査研究

- | | |
|--------------------------------|----------|
| ア 有害赤潮動態に関わる生物的要因の解明 | 水産機構 |
| イ 柱状コアにより復元する植物プランクトンの長期的遷移 | 水産機構 |
| ウ 環境DNA解析による道東赤潮に関わるプランクトン分布調査 | 水産機構、道総研 |
| エ 原因プランクトンの増殖に及ぼす栄養塩の影響評価 | 水産機構 |

(2) 赤潮のモニタリング及び予察の技術開発

- | | |
|--------------------------|----------|
| ア 広域モニタリング技術開発 | 道総研、北海道 |
| イ 高感度な検出・同定手法を用いた広域分布調査 | 道総研、水産機構 |
| ウ 衛星監視技術の高度化 | 道総研 |
| エ カレニア・セリフォルミスの日周鉛直移動の検証 | 道総研 |

(3) 開発された技術の移転

- | | |
|---------------------------|--------------|
| ア 赤潮原因プランクトン同定作業技術研修会等の開催 | 北海道、道総研、水産機構 |
| イ 動画コンテンツの制作 | 水産機構 |

(1) 赤潮の発生メカニズムの解明に向けた調査研究 ア 有害赤潮動態に関わる生物的要因の解明

担当機関：水産研究・教育機構 水産技術研究所、水産大学校、水産資源研究所（九州大学、北里大学）

【背景・目的】

2021年に北海道太平洋海域で発生した赤潮の原因プランクトンである *Karenia selliformis*（以下、セリフォルミス）について、増殖阻害や遊泳停止・沈降が生じる条件を特定し、それらの条件下での毒性を把握することを目的とし、①他種プランクトンとの種間競合の解析、②異なる温度下での鉛直移動パターンや沈降過程の観察、③毒性に及ぼす温度の影響評価を実施しました。

結果1：異なる温度下での他種プランクトンとの種間競合の解析

○初期細胞密度の異なる混合培養試験（15℃）で得られたデータをロトカ・ヴォルテラモデルに投入

水温の影響は？

○異なる温度下での混合培養

・珪藻スケレトネマ：低温ほど早期に死滅

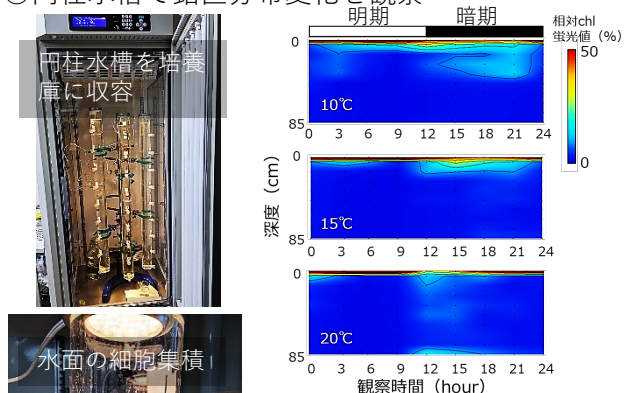
・珪藻キートセロス：低温、高温で早期に死滅

・カレニア・ミキモトイ：高温ほど早期に衰退

セリフォルミスは他種に対して圧倒的な競争力を持つ

結果2：異なる温度下での鉛直移動観察

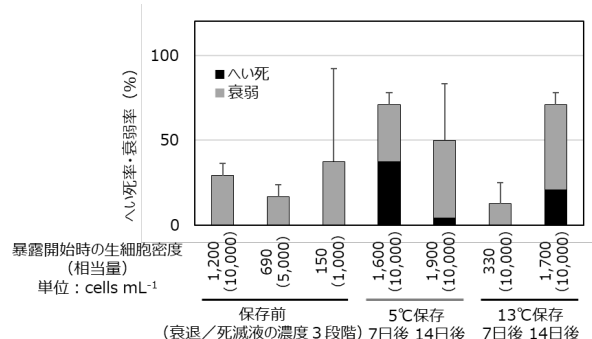
○円柱水槽で鉛直分布変化を観察



温度間で鉛直移動に大差なし。水面集積力が強い。

結果3：毒性に及ぼす温度の影響評価

○セリフォルミス死滅液を異なる温度で保存後、巻貝（ヒメエゾボラ）に暴露



保存温度に関係なく、有害性を維持

【得られた成果】

水温は、セリフォルミスの鉛直移動パターンや死滅液の毒性維持にそれほど大きな影響を及ぼさないが、種間競合には多大な影響を及ぼすことが明らかとなりました。

- ・他種に対する増殖抑制効果は水温に影響される。増殖抑制効果が高まる水温は相手によって異なる。
- ・低温でも水面集積力を維持し、低水温下で赤潮を形成できる能力を有する。
- ・死滅後も、低水温の深場でも底生生物に有害な影響を及ぼし得る。

※本資料は令和5年度北海道赤潮対策緊急支援事業の成果資料として、得られた知見等をまとめたものです。

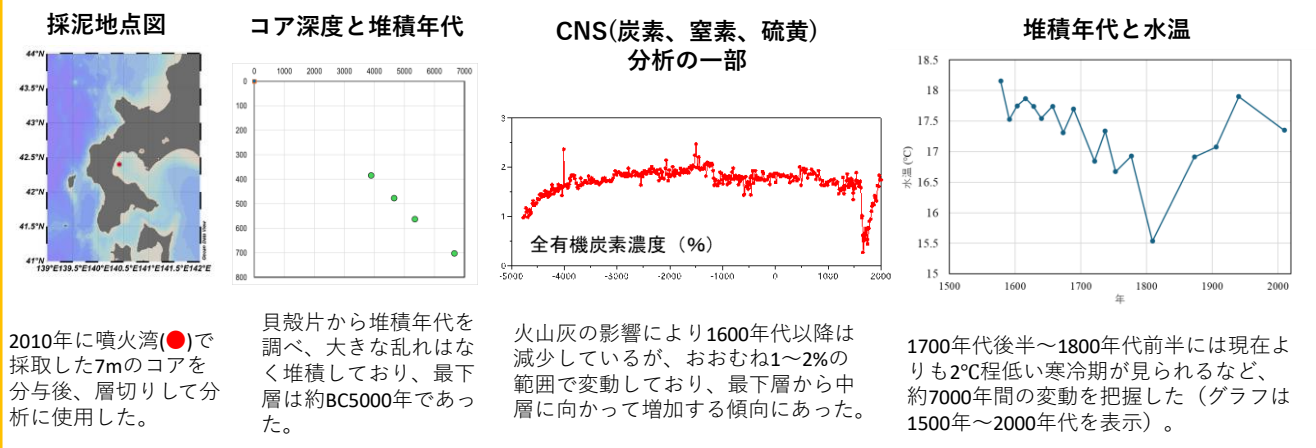
(1) 赤潮の発生メカニズムの解明に向けた調査研究 Ⅰ 柱状コアにより復元する植物プランクトンの長期的遷移

担当機関：水産研究・教育機構 水産資源研究所、水産技術研究所（島根大学、弘前大学）

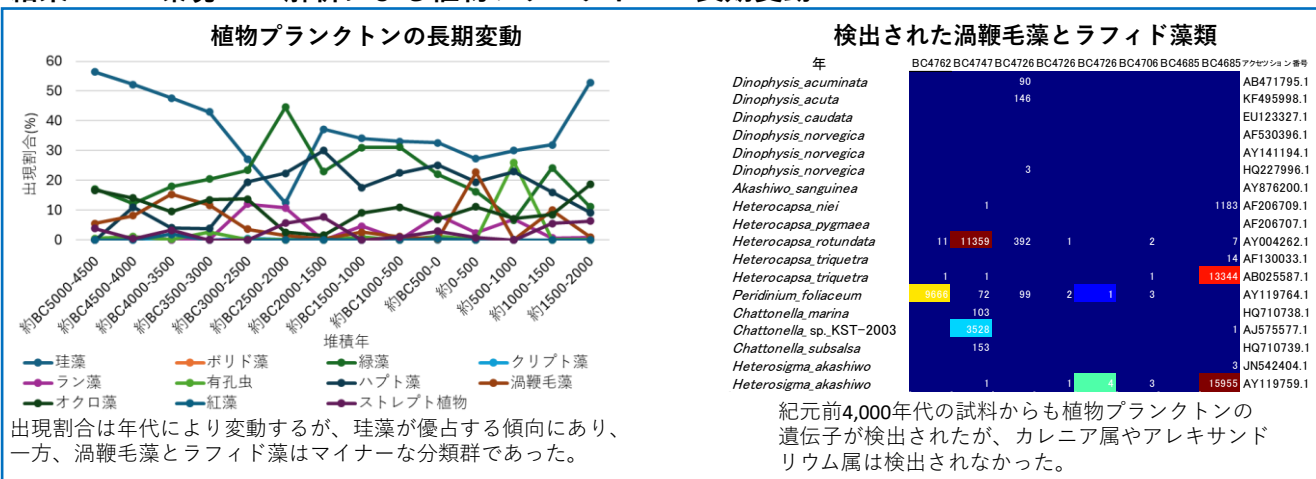
【背景・目的】

近年の気候変動により沿岸環境が変化しています。地球温暖化による影響なのか今まで北海道で観察例がない植物プランクトンが報告されるようになりました。2021年に *Karenia selliformis*（以下、セリフォルミス）による赤潮が発生した要因の一つとして、環境変化による影響が考えられます。過去には寒冷期や温暖期があり、当時出現していた植物プランクトンを把握できれば、将来、温暖化が進んだ（あるいは寒冷化が進んだ）ときに出現する植物プランクトンを推測できる可能性があります。今回、噴火湾で採取された約7mの地層サンプル（柱状コア）を解析することで、過去の環境変化や有害・有毒プランクトンを含む植物プランクトン全体の出現状況について情報を収集しました。

結果 1：環境 DNA 解析による海底泥および深場の海水中における原因プランクトンの分布調査



結果 2：環境 DNA 解析による植物プランクトンの長期変動



【得られた成果】

- ・約7mの柱状コアについて、CNS（炭素、窒素、硫黄）の長期変動がわかりました。
- ・噴火湾では江戸時代後期（1700年代後半~1800年代前半）に寒冷化していたことがわかりました。
- ・部分的に解析できない試料もありましたが、噴火湾で約BC5000年~約2000年に出現した植物プランクトンを把握することができました。ただし、植物プランクトンの変動が生じた要因については今後詳細な解析が必要です。
- ・噴火湾では約BC4000年代にも有害・有毒プランクトンが出現していたことがわかりました。ただし、セリフォルミスを含むカレニア属は検出できず、2010年以前は出現していないか、出現したとしてもかなり少なかったと推察されました。

※本資料は令和5年度北海道赤潮対策緊急支援事業の成果資料として、得られた知見等をまとめたものです。

(1) 赤潮の発生メカニズムの解明に向けた調査研究 ウ 環境DNA解析による道東赤潮に関わるプランクトン分布調査

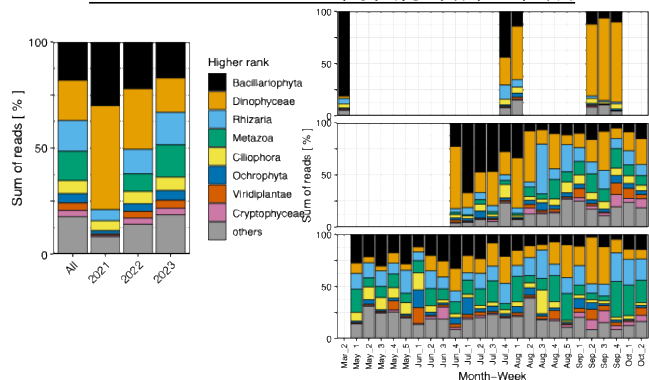
担当機関：水産研究・教育機構 水産技術研究所、水産資源研究所、
北海道立総合研究機構 中央水産試験場、釧路水産試験場

【背景と目的】

Karenia selliformis（以下、セリフォルミス）による赤潮の発生は我が国で例がなかったため、早急
に実態を把握し、漁業被害を軽減する対策を構築する必要が生じました。本課題では、2021年秋の赤潮
について生物学的観点から知見を得るために、道東沿岸を中心に毎年夏場の海水や海底泥を採取して環
境DNAを抽出し、18S rDNA及び28S rDNA領域を解析しました。得られた結果から、2021～2024 年
における海水試料中のセリフォルミス及び競合種の分布状況を明らかにします。また、これまでの環境
DNA解析でわずかにセリフォルミスが検出された試料について定量PCRによる検証を行いました。

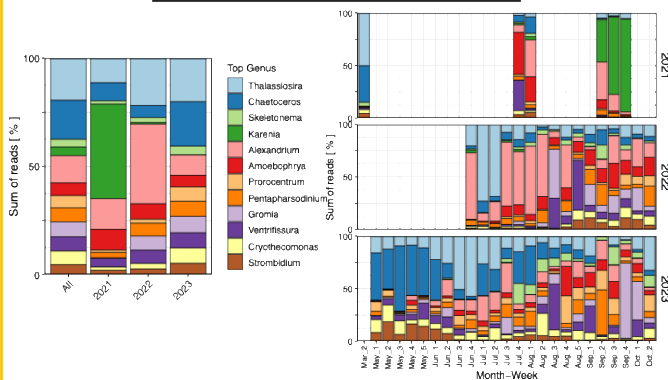
結果1：環境DNA解析による道東赤潮に関わるプランクトン分布調査

18S rDNAに基づく高次分類群の組成



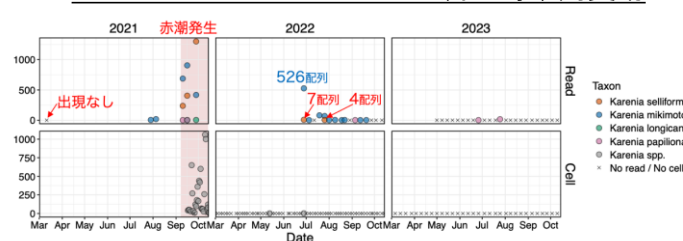
3年間の主要な分類群は、珪藻、渦鞭毛藻類、放散虫類など
でしたが、2021年は渦鞭毛藻類の割合が特に高かったです。

18S rDNAに基づく属の組成



2021年は*Karenia*属，2022年は*Alexandrium*属が主体でし
たが、2023年は多様な分類群で構成されていました。

28S rDNAに基づくカレニア属の時系列変動



2021年 赤潮発生前から*Karenia*属が検出されていました。
赤潮発生初期は *K. mikimotoi* が、大発生時期には
K. selliformis が主体となりました。
2022年 わずかに*K. selliformis*が検出されました → 誤検出？
2023年 ごくわずかに*Karenia* 属が検出されました → 誤検出？

結果2：定量PCRによるセリフォルミスの検出

サンプリング採取日	2021年										2022年				2023年	
	11月22日	11月30日			12月6日			2022年 3月4日			3月8日					
地点	F1	F3	AK1	AK3	AK4	AT1	AT4	C1	AK1	AK3	AK4	AS1				
水深 (m)	83	331	23	60	82	22	65	133	17	53	75	20				
検出によるK. 細胞数	---	---	---	---	---	---	---	0	0	0	0	0				
メタバ解析による配列数	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0				
リアルタイムPCRによる検出	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×				

サンプリング採取日	2022年										2023年			2023年	
	3月8日	3月9日			3月9日			3月9日			6月28日		7月26日		
地点	F1	AT1	AT4	C1	C2	AH11	AH12	AH13	F2	F3	北水研 取水	北水研 取水			
水深 (m)	72	17	58	128	255	21	98	297	189	327					
検出によるK. 細胞数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
メタバ解析による配列数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4			
リアルタイムPCRによる検出	×	○	○	×	○	×	---	○	---	○	○	○			

環境DNA解析でセリフォルミスがわずかに検出された
サンプルを定量PCRにより検証した結果、セリフォル
ミスが検出されました。

【得られた成果】 2021年から2023年までの赤潮時期や夏場の環境DNA解析を実施した結果、
--高次分類では、3年間の主要な分類群は、珪藻、渦鞭毛藻類、放散虫類などでした。2021年は渦
鞭毛藻類の割合が特に高くなりました。
--2022年の6月および7月の環境DNAサンプルから、わずかながらセリフォルミスが検出されてお
り、誤検出の可能性が示唆されていましたが、今回の定量PCRによる検証結果から、2022年に同種
が存在していたことが示されました。
--属レベルで見ると、2021年は*Karenia*属，2022年は*Alexandrium*属が主体であり，2023年は構成
分類群が多様であったことなどが明らかになりました。

※本資料は令和5年度北海道赤潮対策緊急支援事業の成果資料として、得られた知見等をまとめたものです。

※本資料は令和5年度北海道赤潮対策緊急支援事業の成果資料として、得られた知見等をまとめたものです。

(2) 赤潮のモニタリング及び予察の技術開発 ア 広域モニタリング技術開発

担当機関：北海道立総合研究機構 中央水産試験場、函館水産試験場、釧路水産試験場、北海道

【背景と目的】

2021年秋に北海道太平洋海域で発生した *Karenia selliformis*（以下、セリフォルミス）を主体とする大規模有害赤潮は、根室から日高までの広域において、大規模な漁業被害を引き起こしました。このような開放海域における甚大な赤潮被害の発生は日本では例がなく、特に北海道では赤潮被害が過去にはほとんどなかったため、有害赤潮に対する監視体制が十分に整備されていません。早急に漁業被害を軽減する対策をとれるよう、有害赤潮に対する体制整備や効率的・効果的なモニタリングの手法開発が必要です。そこで、顕微鏡観察をベースとした監視体制を構築すべく、沿岸域中心の時系列モニタリングと、道東太平洋沖合の海洋環境やセリフォルミスの出現有無のモニタリングを実施しました。

根室太平洋沖

釧路沖

十勝沖

日高沖

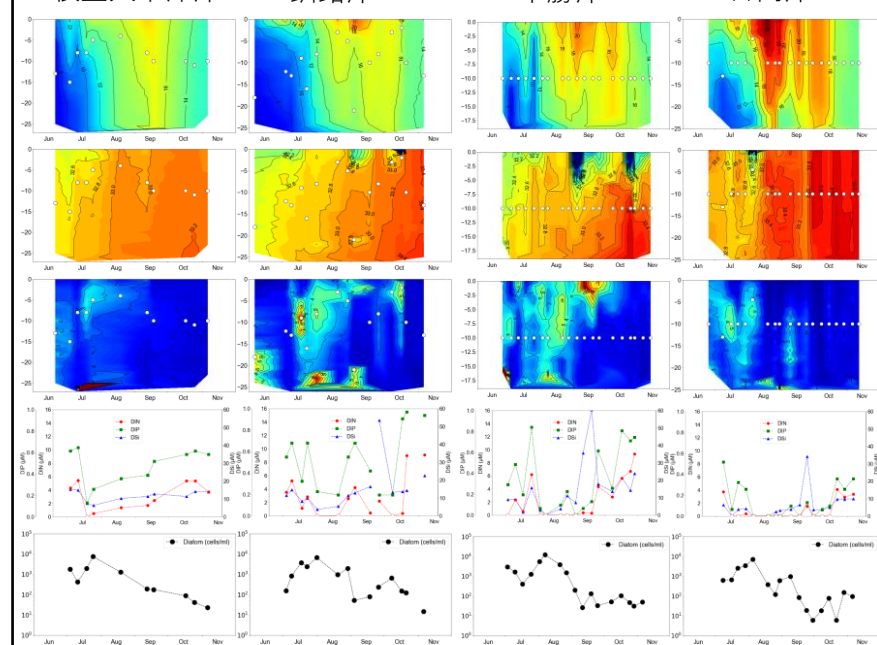


図1 沿岸モニタリング海域4海域のASTD観測による海洋環境、採水層における栄養塩および珪藻類密度の6月～11月までの変化。上段から水温、塩分およびクロロフィルa蛍光値の鉛直分布。白丸は採水層を示す。下から2段目は採水層における溶存態窒素（DIN）、溶存態リン（DIP）および溶存態ケイ素（DSi）の季節変化。最下段は採水層における珪藻類密度の季節変化。

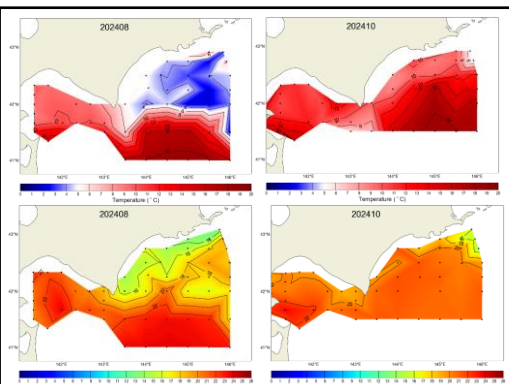


図2 2024年7月下旬（左列）と同年9月下旬～10月上旬（右列）における100m水温（上段）と表面水温の分布。

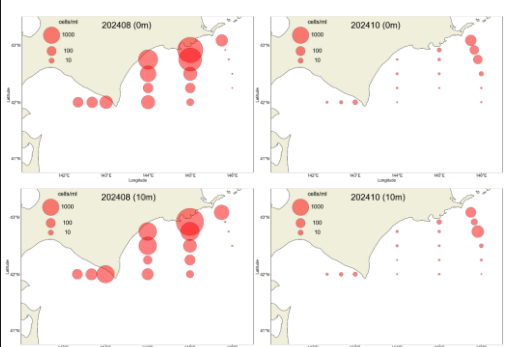


図3 2024年7月下旬（左列）と同年9月下旬～10月上旬（右列）の0m（上段）と10m（下段）の珪藻類密度。

【得られた成果】

- 2024年の調査では、沿岸、沖合いずれでも顕微鏡観察ではセリフォルミスの遊泳細胞は確認されませんでした。
- 道東太平洋沿岸では、根室、釧路、十勝、日高東部海域すべてで表層水温が7月に10℃を上回りました。セリフォルミスは10℃以上で増殖可能であることが確認されていることから、調査時期の設計は適切であると考えられました。
- 栄養塩の変化からいずれの海域も溶存無機窒素（DIN）が一次生産の律速要因と考えられました。
- 沿岸での珪藻類密度はいずれの海域も7～8月にピークを示し、11月にかけて減少しました。
- 8月には北緯42度以北に親潮が分布しましたが、10月にはほぼ全域が黒潮系暖水の影響下にありました。親潮の影響を受けた低水温域では珪藻類の密度が高く、特に10月より8月の方が高くなりました。

※本資料は令和5年度北海道赤潮対策緊急支援事業の成果資料として、得られた知見等をまとめたものです。

(2) 赤潮のモニタリング及び予察の技術開発 Ⅰ 高感度な検出・同定手法を用いた広域分布調査

担当機関：北海道立総合研究機構 中央水産試験場、水産研究・教育機構 水産技術研究所

【背景と目的】

2021年に北海道太平洋海域で発生した大規模有害赤潮では、原因プランクトンの*Karenia selliformis*（以下、セリフォルミス）が広域に分布しました。セリフォルミスは非常に強い毒性を有していることから、従来の赤潮プランクトンの警戒基準より低密度下でも迅速に検出することが現場では求められます。本研究では顕微鏡観察よりも高感度な検出・同定手法としてセリフォルミスの定量PCR法（qPCR法）を中心に、道総研中央水産試験場での遺伝子分析体制を整備し、今後の赤潮モニタリングへの活用に向けた調査や分析マニュアルの整理を行いました。

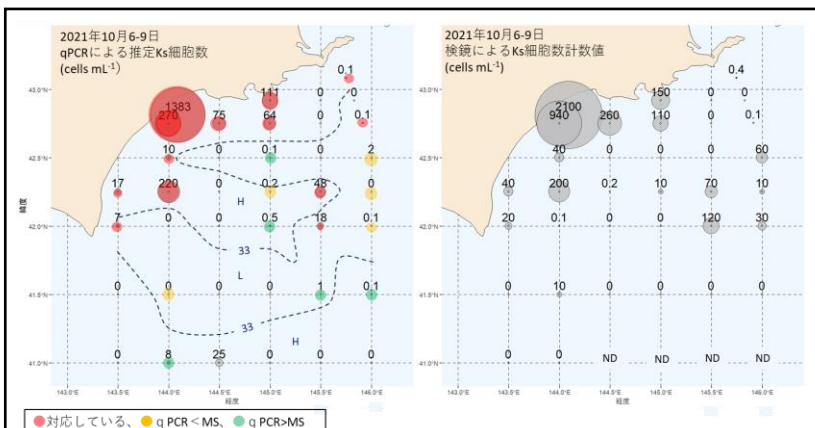


図1 2021年のqPCR法で推定したセリフォルミス Ks の細胞密度（左）と顕鏡による計数結果（右）。左図の点線は表面塩分33の等値線。

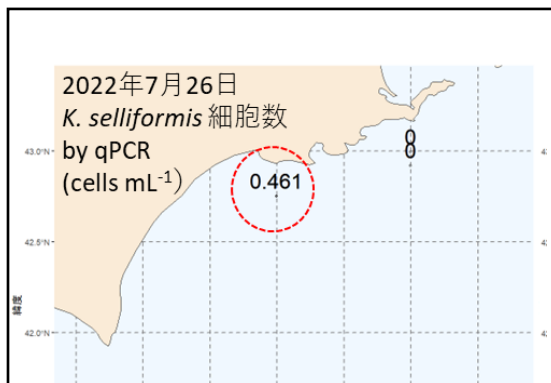


図2 2022年のqPCR法分析結果。点線赤丸はセリフォルミスのDNAが検出されたことを示す。同年の8月と9月の調査では検出限界以下。

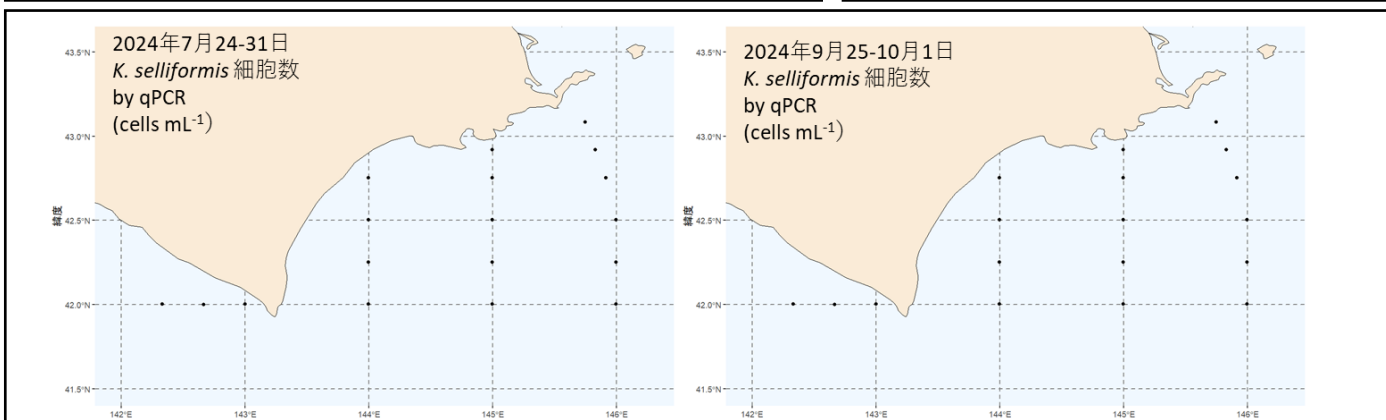


図3 2024年7月下旬と9月下旬～10月上旬のqPCR法分析結果。セリフォルミスは全点で検出限界以下。

【得られた成果】

- 2021年の調査では、定量PCR法による分析結果が顕微鏡による計数結果と一致する点（●）と一致しない点（●、●）があり、従来の顕微鏡観察では低密度なセリフォルミスの同定が難しいことが明らかになりました。
- 2022年の調査では、7月の釧路沖において、検出限界ぎりぎりまでセリフォルミスのDNAが検出されました。推定細胞密度は約0.5細胞/mL相当であり、2022年にはセリフォルミスが低い密度で道東太平洋に分布していた可能性があります。
- 2024年の道東太平洋広域調査（7/24-31、9/25-10/1）では、定量PCR法により全調査点でセリフォルミスが検出限界以下であったことを迅速に確認でき、警戒を要するレベルの密度（1細胞/mL以上）では分布していなかったと考えられました。

※本資料は令和5年度北海道赤潮対策緊急支援事業の成果資料として、得られた知見等をまとめたものです。

(2) 赤潮のモニタリング及び予察の技術開発 ウ 衛星監視技術の高度化

担当機関：北海道立総合研究機構 中央水産試験場（名古屋大学、北海道大学）

【背景と目的】

2021年に北海道太平洋海域で発生した *Karenia selliformis*（以下、セリフォルミス）を主体とする大規模有害赤潮は大規模な漁業被害を引き起こしました。セリフォルミスによる赤潮は日本で初めての事例であり、かつ前例のないほどの広域赤潮でした。今後、セリフォルミスによる赤潮を予察するうえでは、沿岸域中心のモニタリングに加えて、沖合域も広く監視することが重要ですが、調査船で高頻度に観測することは困難です。そこで、JAXAの人工衛星GCOM-C（SGLI）の光学観測データを活用し、衛星と比較するための現場色素・光学観測データの取得、暫定的な赤潮水塊判別アルゴリズムによる監視、および精度向上に向けた判別手法を検討しました。

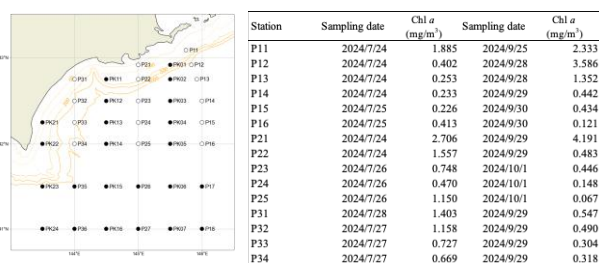


図1 調査点（左図）とHPLC分析ベースの各調査点のクロロフィルa（右表）。沿岸調査点中心に高いクロロフィルa量。

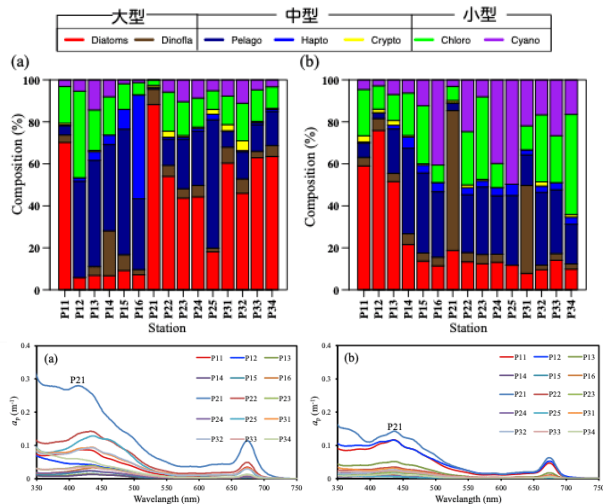


図2 HPLCによる色素分析ベースの群集組成（上段）と光吸収スペクトルの変化（下段）。左列は2024年7月下旬、右列は同年9月下旬～10月上旬の結果。

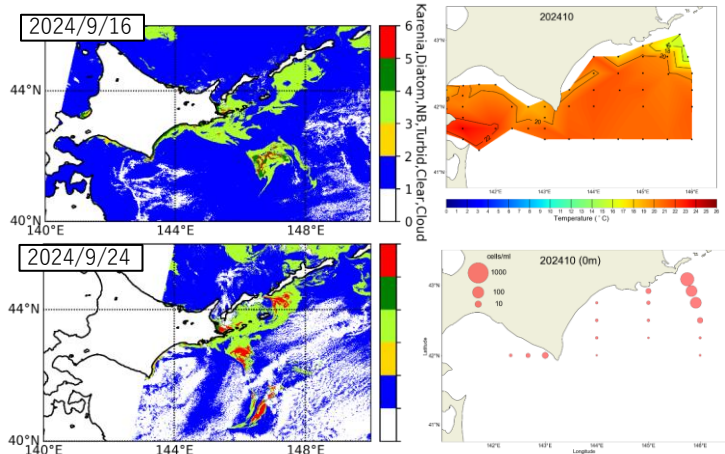


図3 2024年9月中旬の赤潮水塊判別結果（左図）。赤はカレンシア赤潮の推定海域。右図上と下はそれぞれ9月下旬～10月調査船調査時の表面水温と珧藻類細胞密度。セリフォルミスは確認されず、珧藻の優占海域を誤推定した可能性が高い。

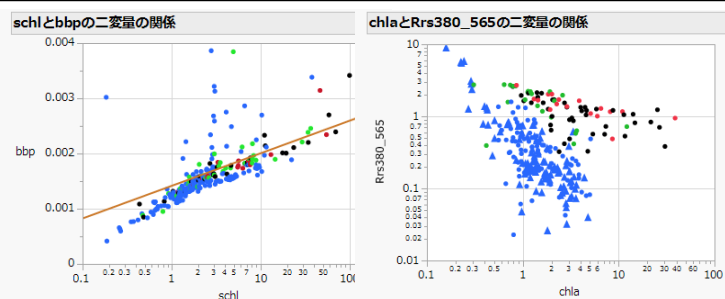


図4 左図は衛星データから計算されたbbp-indexとクロロフィルaの特徴から推定する暫定水塊判別アルゴリズム。右図はクロロフィルaと短波長データとの比を用いた検証アルゴリズム。青プロットは非赤潮発生年のデータ。

【得られた成果】

- 沿岸でクロロフィルaが高く、7月下旬には珧藻類が優占し、9月下旬～10月上旬には小型のシアノバクテリアや緑藻類の割合が増加しており、顕微鏡観察では定量困難な群集変化を捉えました。
- 観測点P21では珧藻類優占海域から渦鞭毛藻優占海域へと変化しており、同時に光吸収スペクトルの形状も大きな変化が確認されました。
- 2024年9月中旬に暫定判別アルゴリズムからカレンシア赤潮と推定された水塊が出現したが、その後の調査船調査から、珧藻優占海域を誤推定した可能性があるため、精度向上が課題です。
- 赤潮発生時の短波長データの特徴から、新たな判別手法による精度向上の可能性を確認しました。

※本資料は令和5年度北海道赤潮対策緊急支援事業の成果資料として、得られた知見等をまとめたものです。

(2) 赤潮のモニタリング及び予察の技術開発 エ カレニア・セリフォルミス日周鉛直移動の検証

担当機関：北海道立総合研究機構 中央水産試験場

【背景と目的】

2021年秋季に道東太平洋で*Karenia selliformis*（以下、セリフォルミス）による大規模赤潮が発生しましたが、持続期間は約7週間と、日本では過去に例をみないほど長期に及びました。本事業では、セリフォルミスによる赤潮の予察に向け、赤潮発生シナリオの構築を目指していますが、赤潮が長期間持続したメカニズムの解明なくして、この目標は達成できません。赤潮が長期間持続するためには、莫大な栄養塩の供給を必要としますが、これまでの研究から、道東太平洋表層（海面付近）の栄養塩だけでは2021年に発生した赤潮を十分に維持できないことがわかりました。一方、赤潮の発生期間中に道東白糠沖で潮流観測したデータセットから、日周鉛直移動する物体の存在が確認されました。もし、これがセリフォルミスだとすると、赤潮の持続に下層の豊富な栄養塩を利用していた可能性が考えられ、2021年に発生した赤潮が長期間持続した原因の解明に一步近づきます。しかし、海洋では、動物プランクトンなど、カレニア属以外にも日周鉛直移動する生物が多々存在します。そこで本研究では、赤潮発生シナリオの構築に向け、セリフォルミスが出現していない時期に白糠海域に潮流計（ADCP：Acoustic Doppler Current Profiler）を設置し、鉛直日周移動する生物の存在の有無を確認することを目的とします。

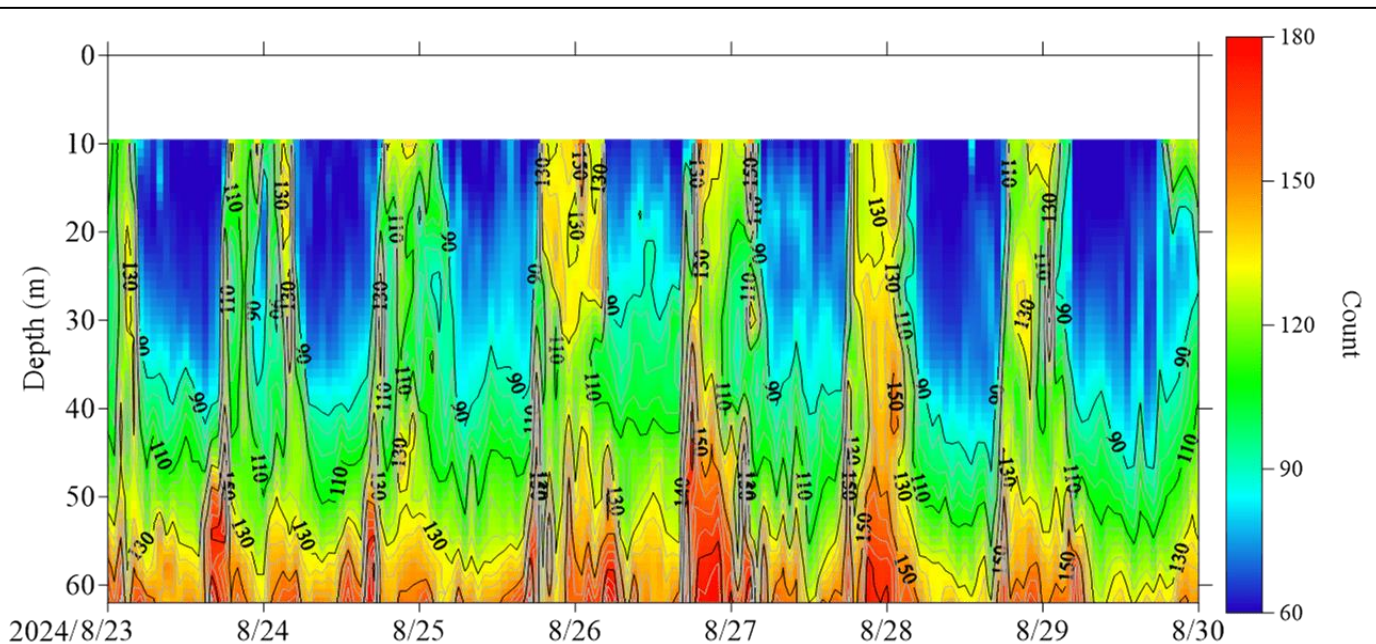


図. ADCPで観測された反射強度（Echo intensity）の時間変化
白糠沖水深70m地点

【得られた成果】

2024年夏季に白糠沖に設置したADCPのデータセットから、海中の散乱体からの反射強度※1が1日の周期で変動する現象がみられ、その反射強度が強まる時間帯は決まって夜間でした（図）。また、2024年の道東海域ではセリフォルミスは出現していません。動物プランクトンは夜間に浮上することから、この反射強度の周期的な変動は、動物プランクトンの日周鉛直運動を捉えたものと考えられます。したがって、2021年に捉えた日周鉛直移動する物体は動物プランクトンであることを否定できず、セリフォルミスの日周鉛直移動距離については今後の課題として残りました。

※1 海中の散乱体により反射される超音波の強さ

(3) 開発された技術の移転

ア 赤潮原因プランクトン同定作業技術研修会等の開催

担当機関：北海道、北海道立総合研究機構 水産研究本部、中央水産試験場、釧路水産試験場、
水産研究・教育機構 水産技術研究所、水産資源研究所

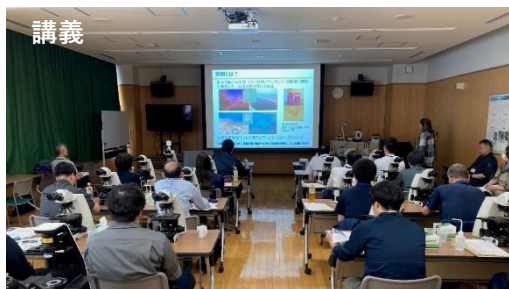
【背景と目的】

2021年道東太平洋で*Karenia selliformis*による赤潮が発生し、ウニ類を中心に甚大な漁業被害が起きました。赤潮による漁業被害を軽減するためには、モニタリングを実施して原因となるプランクトンの出現・増殖を早期に捕捉することが重要と考えられます。しかしながら、各沿岸域の現場モニタリング担当者への原因プランクトンの種同定等に係る技術移転がなされておらず、原因プランクトンが出現した際の初動対策を講じるための体制整備が不十分な状況にあります。そこで、本課題では、赤潮の早期発見や迅速な対策により高度な初動対策につながる体制の構築を図るため、渡島から根室の沿岸海域に勤務する水産技術普及指導所、漁業協同組合、役場職員等を対象として、培養した原因プランクトンを用いた同定作業等に係る研修会等を開催しました。

普及員を対象とした研修会

○期間および参加者数

- ・令和6年6月17日～18日（室蘭市）11名
- ・令和6年6月20日～21日（釧路市）8名



講義



検鏡実習

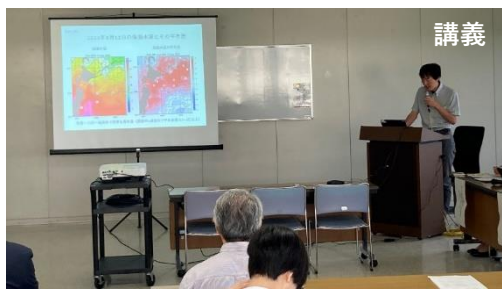
漁業協同組合、役場職員等を対象とした勉強会

○期間および参加者数

- ・令和6年8月21日（札幌市）
123名（講師等を含む、WEB併用開催）



開催状況



講義

【得られた成果】

- ・水産研究・教育機構、北海道立総合研究機構の研究員を講師として、「日本沿岸における赤潮の発生動向および赤潮生物の特性」、「プランクトンの形態分類、分布、生態」、「モニタリング技術」、「LAMP法の原理と操作手順」に関する講義のほか、顕微鏡を使用したプランクトンの観察やLAMP法の実習などを実施し、普及員の技術の習得に取り組みました。
- ・漁業協同組合、役場職員等を対象に、水産研究・教育機構や北海道立総合研究機構の研究員、北海道の職員を講師として、「赤潮に関する基礎的知見」、「令和6年の海洋環境」、「試料の取扱い」、「赤潮発生時における連絡体制」などの講義により勉強会を開催し、赤潮発生時の連携の構築を図りました。
- ・研修会等を通して、赤潮の発生する可能性のある各海域において、有害赤潮プランクトンの検鏡による種同定までを速やかに行える体制等を構築することにより、初動対応の迅速化、赤潮への早期対応や漁業被害軽減のための初動連絡体制の構築・強化が期待されます。

※本資料は令和5年度北海道赤潮対策緊急支援事業の成果資料として、得られた知見等をまとめたものです。

(3) 開発された技術の移転 イ 動画コンテンツの制作

担当機関：水産研究・教育機構 水産技術研究所

【背景と目的】

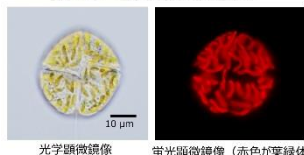
赤潮による漁業被害を軽減するためには、原因となるプランクトンの出現・増殖を早期に捕捉することが重要です。しかし、北海道沿岸など、赤潮の基礎情報やモニタリング技術が十分に浸透していない海域もあります。本課題では、有害赤潮とそのモニタリング手法に関する動画を制作し、一般公開することで、関係者の赤潮に対する理解度を高め、赤潮モニタリング体制の強化を促すことを目指しています。

有害赤潮プランクトン カレニア・セリフォルミス



柴加田知幸、中山余津子、西村朋宏
(水産研究・教育機構 水産技術研究所)

カレニア・セリフォルミスとは？



- 単細胞生物である渦鞭毛藻（無殻）のなかま
- 大きさ（細胞長）：25～50 μm
- 鞭毛を使って泳ぐことができる
- 葉緑体をもっており、光合成を行う

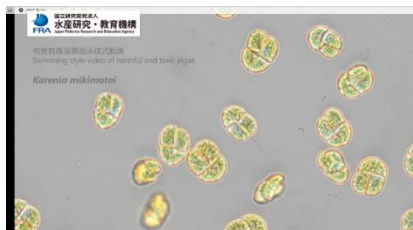
○動画「カレニア・セリフォルミス」
Karenia selliformis の形態や基本的な
生理生態について解説

有害・有毒プランクトンの採集と輸送



○動画「有害・有毒プランクトンの
採集と輸送（仮）」

赤潮モニタリングに必要な基本技術のうち、水質の計測や採水方法などについて解説



○「有害有毒藻類動画ライブラリー（仮）」
遊泳する有害赤潮プランクトン
Karenia selliformis、*Karenia mikimotoi*、*Chattonella*の細胞を
撮影した動画

【得られた成果】

有害赤潮の基礎情報や赤潮モニタリング技術の普及を促す動画コンテンツを改変・試作しました。

- ・水産研究・教育機構のwebページで公開している動画コンテンツ「赤潮プランクトンの生理生態」を、一般に視聴しやすいとされる1本あたり5分程度に分割・改訂
- ・新たに三つの動画を試作

今後は、これらの動画のブラッシュアップや新たな動画コンテンツの制作を進め、早期の一般公開を目指します。