

環境研究総合推進費
キックオフミーティング
2021年6月21日

環境研究総合推進費「世界自然遺産・知床をはじめとするオホーツク海南部海域の海水・海洋変動予測と海洋生態系への気候変動リスク評価」

期間 2021年4月-2024年3月

課題代表 三寺史夫
北海道大学低温科学研究所

研究の背景

本課題で行うこと

知床をはじめとする北海道オホーツク海沿岸（以下、知床海域）における海水および海洋変動を予測し、温暖化による海洋生態系への影響を評価

知床海域

- 知床は、北半球における季節海水（流氷）の南限
- 知床は2005年に世界自然遺産に登録。「季節海水による影響を受けた生態系の顕著な見本」であることが評価。

なぜ今か

- 海水は、現在オホーツク海全体で見ると、**顕著な減少傾向**。ユネスコ世界遺産委員会は、気候変動への適応戦略策定を勧告
- 気候変動適応法（2018年）、北海道気候変動適応計画（2020年）
 - 海水は地域産業（水産業、観光業）にとって大きな資源
 - 北海道気候変動適応計画（2020年3月）では海水について記載。振興局や市町村単位など地域レベルでの適応計画策定。

2月の海水の広がり



オホーツク海全体の最大海水面積



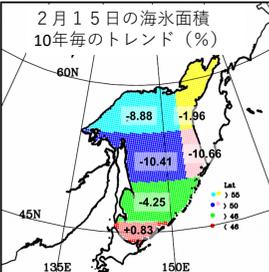
研究の目的

- オホーツク海全体では、海水面積の減少傾向が顕著だが、**知床海域の変化は現在のところ微小**。
- しかしながら、今後の温暖化により**知床海域からも急激に海水が消失するという、未曾有の事態の可能性**
- このように海域差の大きい、海水変動の予測を全球気候モデルで行うことは困難
 - 気候モデルの、モデル間バイアスが大きい
 - 気候モデルは、知床海域スケールの細い海流を再現しない

⇒海域レベルの予測には**高解像の海水・海洋モデリング**と検証のための**海洋モニタリング**が不可欠

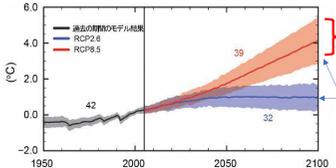
- 多数の気候モデル群と高解像の海水・海洋モデルを結びつけた、知床海域スケールの海水・海洋変動予測
 - 温暖化がもたらす**海水消失可能性とその気候条件**（気温、水温、風速など）の導出
 - 想定される複数の**環境変動シナリオ**（海水・海水温など）の提示

2月15日の海水面積
10年毎のトレンド (%)



Total: -7.13 % /decade

多数の気候モデル群による温暖化予測 (IPCC第5次報告)



気候モデル間バイアス
CO₂排出シナリオ間の違い

研究の目的

知床海域において海水は豊かな海の基盤

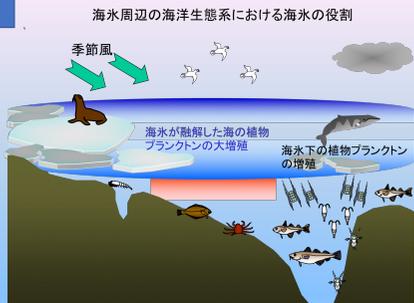
- 海水融解に伴う植物プランクトンの大増殖
- それを起点とした豊かな水産資源形成や、シャチなど鯨類も来遊する高度な生物多様性
- アザラシなど鳍脚類にとって休憩や出産のための上陸場

海水が消失した場合の生態系への影響は甚大

研究の目的

知床海域における海水および海洋変動を予測し、気候変動による海洋生態系への影響を評価

海水周辺の海洋生態系における海水の役割



ゴマフアザラシ (2020年3月)

海水下のホッケの大群 (2004年3月)

研究目標

課題全体の目標

1. シミュレーションにより、**知床海域の海水・海洋変動予測**を行い、海水消失可能性とその気候条件を導出。それに基づき、想定される**環境変動シナリオ**（海水、海水温など）を提示（サブテーマ1, 2）
2. 海水・海洋変動予測ならびに**環境変動シナリオの検証**。これまで欠落していた**冬季**を含む海洋モニタリング網の整備、および長期海洋変動解析（サブテーマ3）
3. 海水および海水融解を起点とした**海洋生態系・生物多様性への気候変動による影響を評価**。環境変動シナリオに基づく**生態系の気候変動への応答予測**の提示（サブテーマ4, 5）

- 遺産管理への活用（既存の「世界遺産管理計画」や「海域管理計画」への反映、ユネスコ世界遺産委員会の勧告「気候変動適応戦略」策定への貢献）
- 北海道と連携し、振興局や市町村など地域レベルの適応計画の策定に貢献

研究計画 サブテーマ

【サブテーマ1】知床海域の海水・海洋変動予測とその不確実性の評価

サブテーマ代表：三寺史夫（北海道大学）

【サブテーマ2】温暖化予測比較実験（CMIP6）に基づく環オホーツク気候システムの解明

サブテーマ代表：植田宏昭（筑波大学）

【サブテーマ3】冬季を含む海洋環境モニタリング網の構築および海水・海洋変動解析

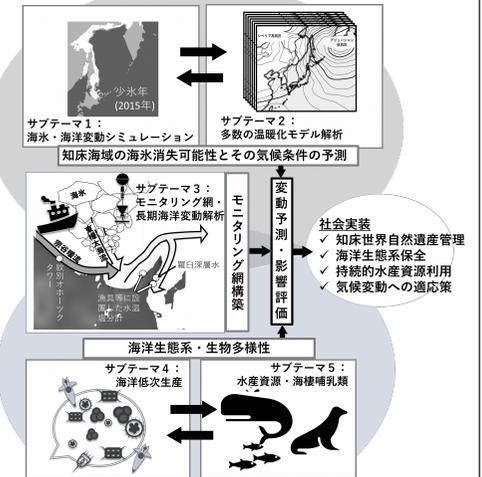
サブテーマ代表：中村知裕（北海道大学）

【サブテーマ4】海水域の物質変動と低次生産

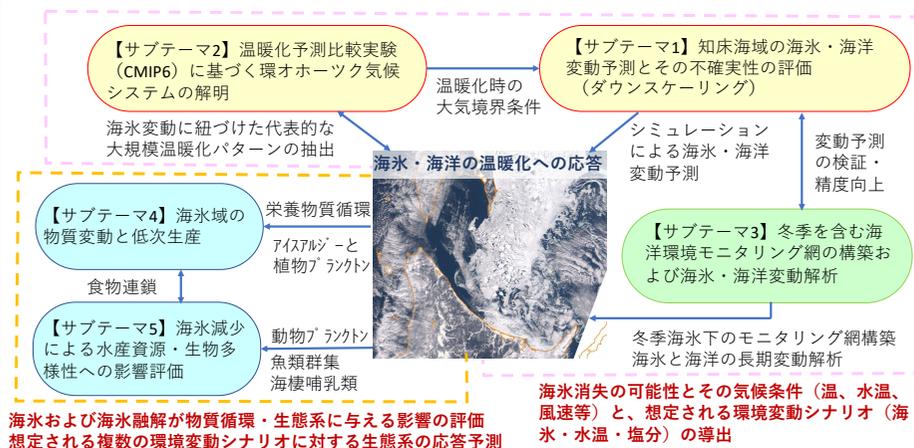
サブテーマ代表：西岡 純（北海道大学）

【サブテーマ5】海水減少による水産資源・生物多様性への影響評価

サブテーマ代表：山村織生（北海道大学）



研究の内容



海水および海水融解が物質循環・生態系に与える影響の評価
想定される複数の環境変動シナリオに対する生態系の応答予測

環境政策等への貢献、環境産業等への活用

知床自然遺産管理への活用

- 遺産管理の鍵は、「**海洋生態系保全**」と「**持続的資源利用**」の両立
- ユネスコ世界遺産委員会の要請で、遺産登録時に知床地域科学委員会を設置
➡ 科学委員会と水産業者が連携した、科学的知見に基づく**知床方式海洋管理計画**
- 「海水」は知床自然遺産登録の重要なキーワード。ユネスコ世界遺産委員会は、オホーツク海の海水減少を懸念し**モニタリングの継続**と**気候変動適応戦略策定**を勧告。

- 遺産管理計画において**海水・海洋変動予測**、**冬季モニタリング**は必要不可欠。
- 本課題により、環境変動シナリオに対する生態系の応答予測を提示し適応戦略策定に貢献。
- 科学委員会およびワーキンググループ（三寺、山村、三谷、美坂が委員）と地域社会が連携し活用

地域産業への貢献

「**温暖化に伴って海水は消えるのか**」という問いは**地域社会にとって切実**

- **水産業**に加え、流氷観光やホエールウォッチングなどの**観光業**は、オホーツク地域の産業の柱
- 気候変動適応法が施行（2018年12月）
- 北海道気候変動適応計画の発表（2020年3月）

- 北海道の適応計画と連携し、振興局や市町村単位など、より地域レベルでの適応計画策定に貢献
- 観光への影響やその対策についても事業者・行政ヒアリングなどを行い影響を考察