

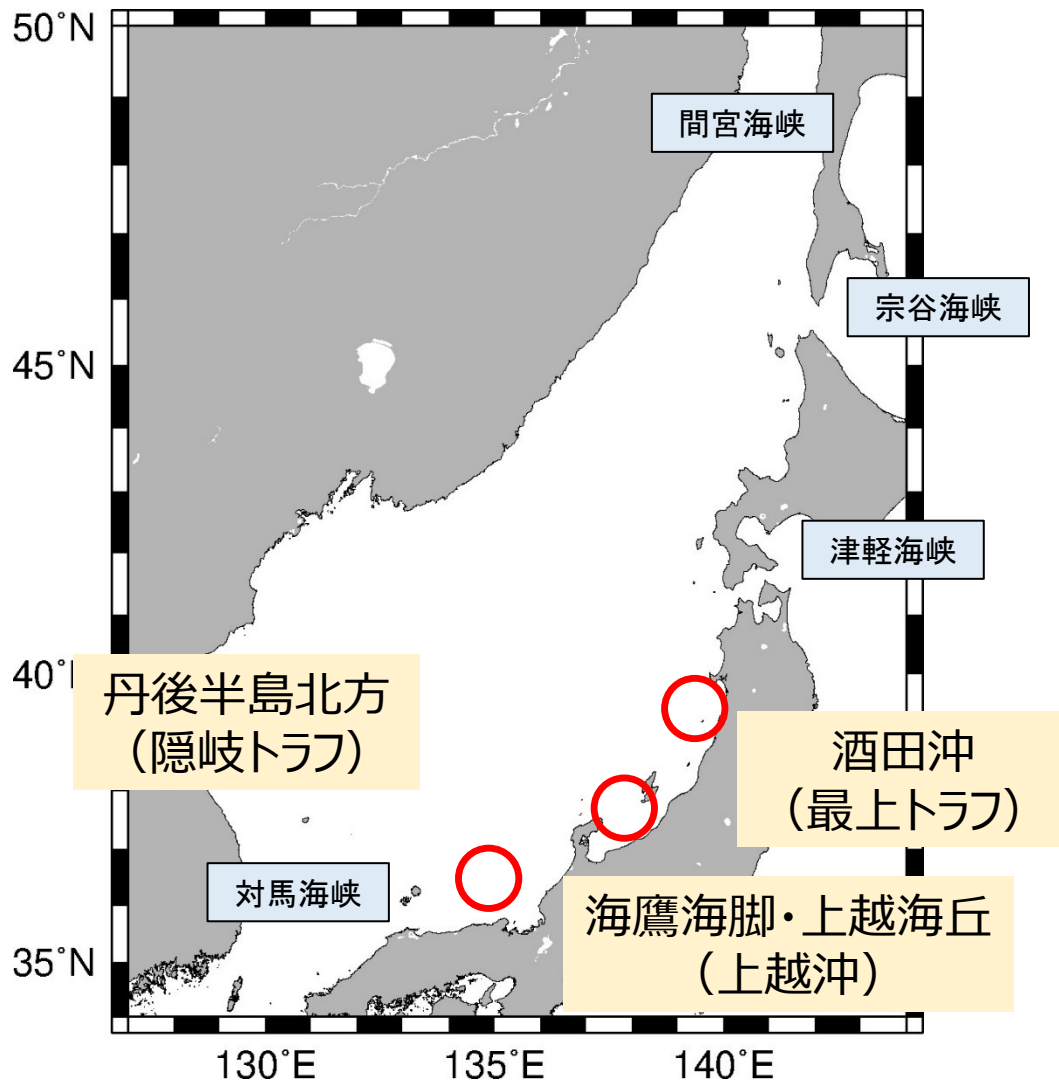
表層型メタンハイドレートの研究開発 2021年度 研究成果報告会

メタンハイドレート胚胎域を含む 日本海の海洋構造

環境創生研究部門 環境生理生態研究グループ
中野 知香

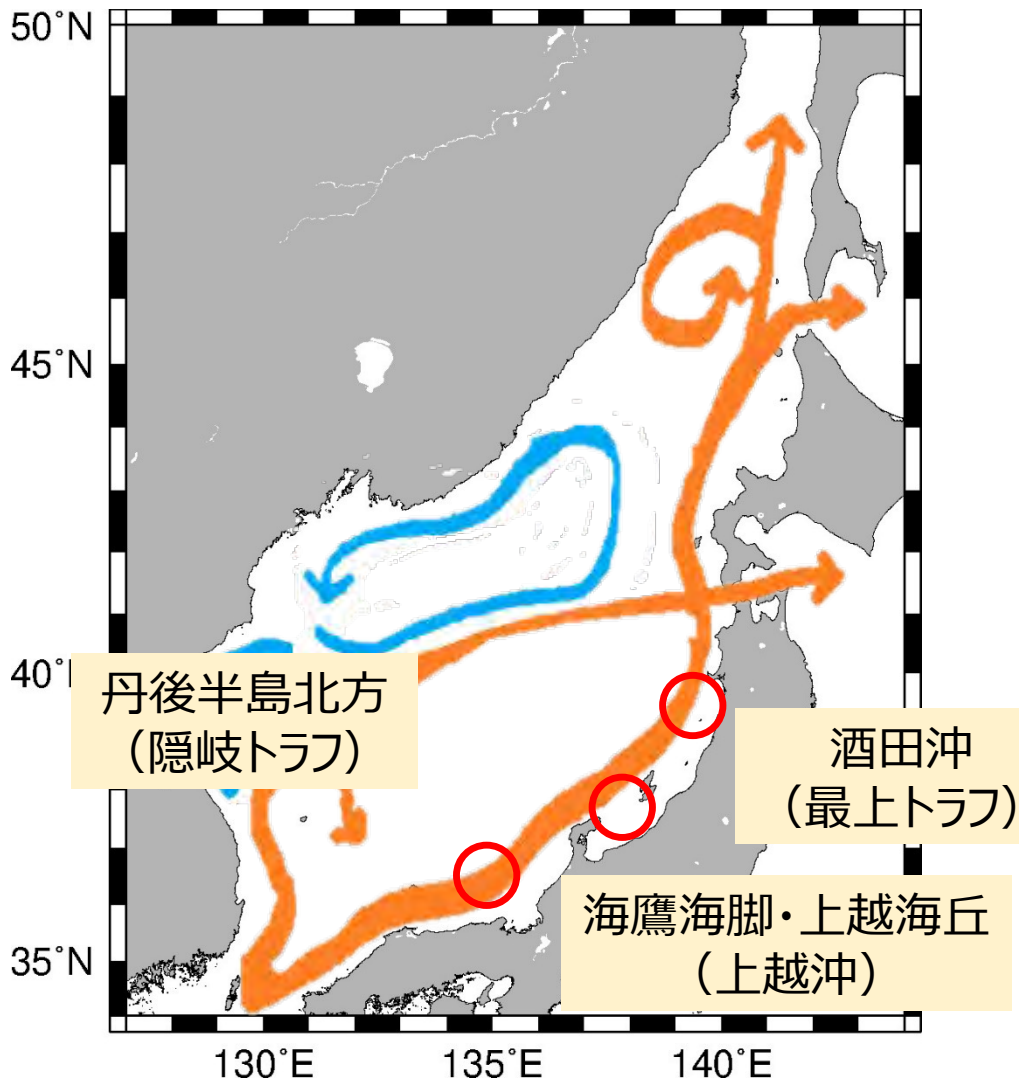
本研究は経済産業省のメタンハイドレート開発促進事業の一部として実施しました。

日本海とは



- 北太平洋に位置する縁海
- 様々な海に接続
 - 北: オホーツク海 (間宮海峡・宗谷海峡)
 - 南: 東シナ海 (対馬海峡)
 - 東: 太平洋 (津軽海峡)
- 海峡部の水深は約200 mで外洋との海水交換は海洋表層に限られている
- 深層は大気や他海域の影響を受けにくい

日本海の海流



Senju(2020)を参考に描画

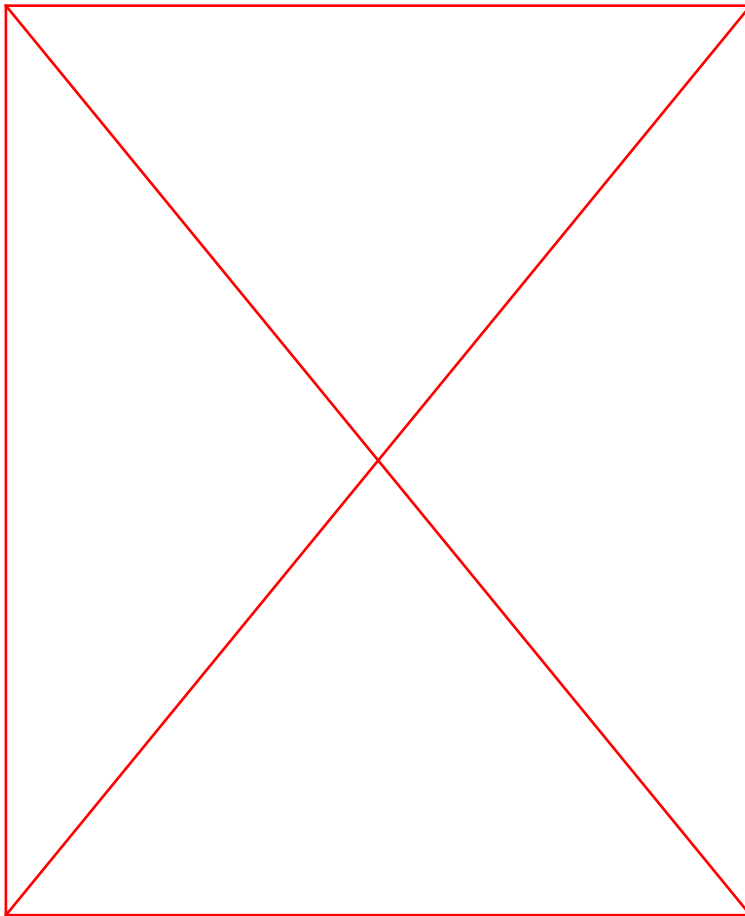
主に二つの海流が存在する

- 南からの暖水の流入
(対馬海流)
- 北側の冷水の循環
(リマン海流)

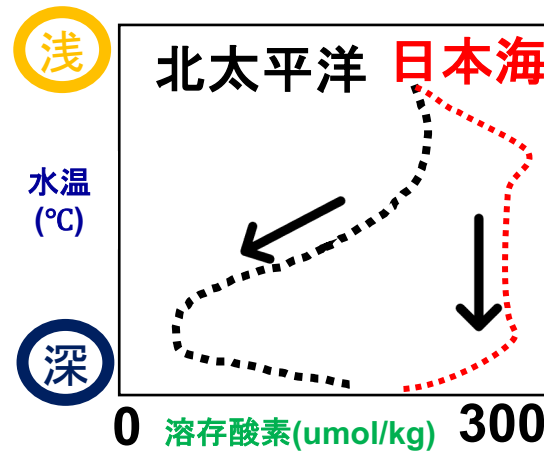
調査海域は、
対馬暖流の影響を受けやすい場所
に位置している

日本海の水塊の特徴

日本海の水塊構造



著作権の都合上お見せすることができません



他の海域では、
深くなるにつれて
低水温
低溶存酸素
になっている

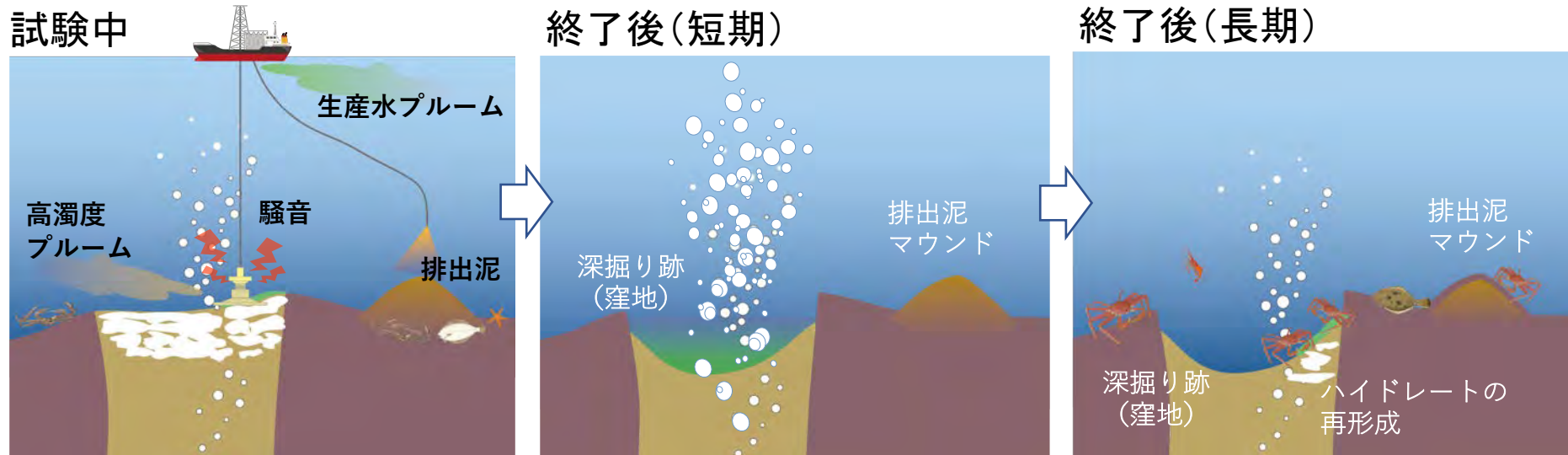
(International WOCE Office
http://sam.ucsd.edu/whp_atlas/pacific/p02/prop_plots/prop_plots.htmを参考に描写)

日本海の深層には性質の一樣な水塊が分布

日本海固有水

- 水温 0~1度
- 塩分 約34.1
- 密度 約27.4 σ_θ
- 溶存酸素 約200 $\mu\text{mol/kg}$

海域環境調査の目的



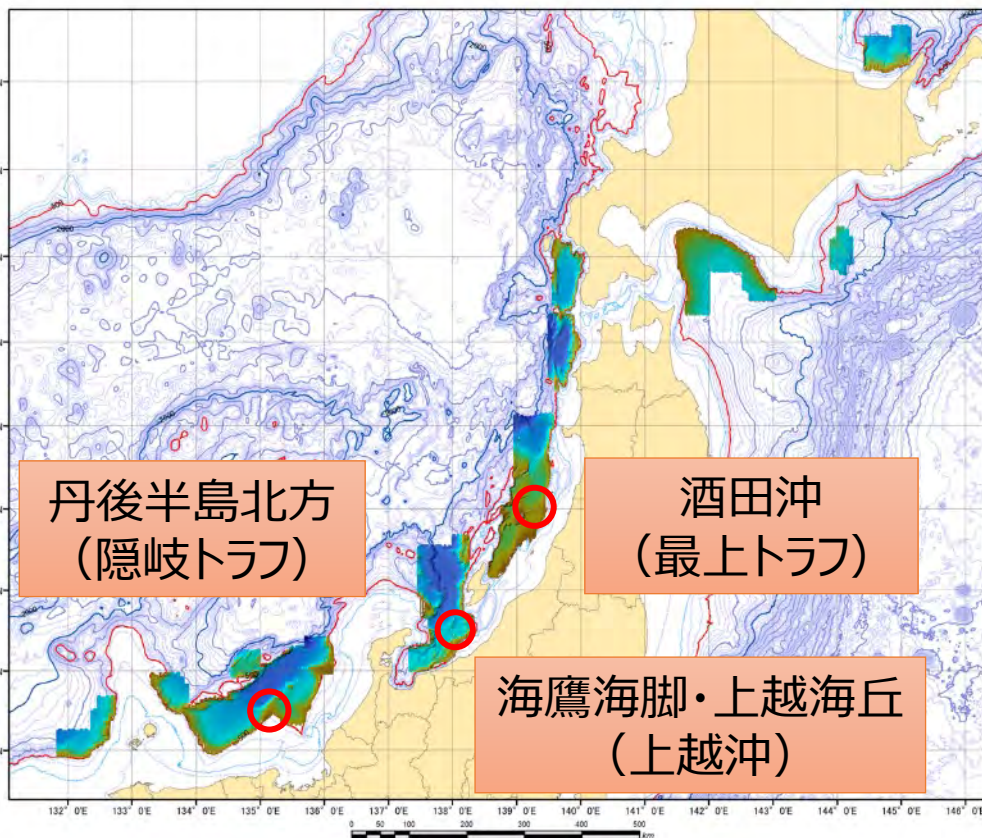
目的

メタンハイドレートの海洋産出試験に係る

環境影響評価手法の構築と環境ベースラインデータの取得

海域環境調査の内容と実施状況

海洋調査・海域環境調査の実施予定海域



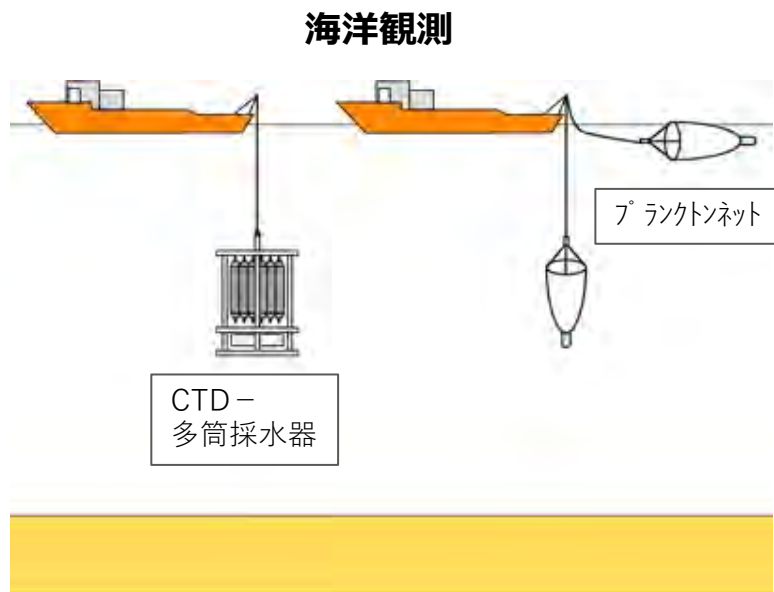
海底地形（着色部）は、広域地質調査(2013～2015)実施海域

実施済・実施中
酒田沖(最上トラフ)
上越沖
(海鷹海脚・上越海丘)

計画中
丹後半島北方
(隠岐トラフ)



海域環境調査の内容と実施状況



生物

- プランクトン
- 基礎生産量
- クロロフィル濃度

化学

- 栄養塩
- 懸濁粒子組成
- 溶存酸素

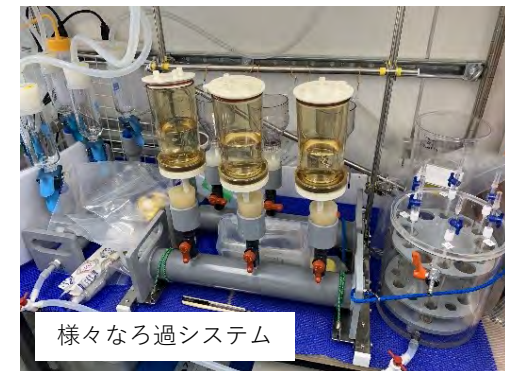
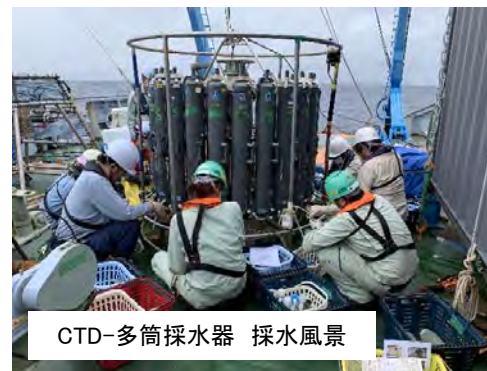
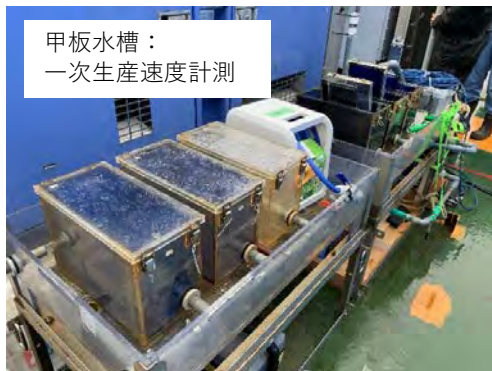
物理

- 水温
- 塩分

- 海水柱の物理場計測 ⇒ 生産水ブルーム動態予測
- 採水: 化学・生化学分析 ⇒ 環境ベースラインデータ(水質)
- プランクトンネット・一次生産速度計測 ⇒ 環境ベースラインデータ(生物群集動態解析)

調査項目の詳細

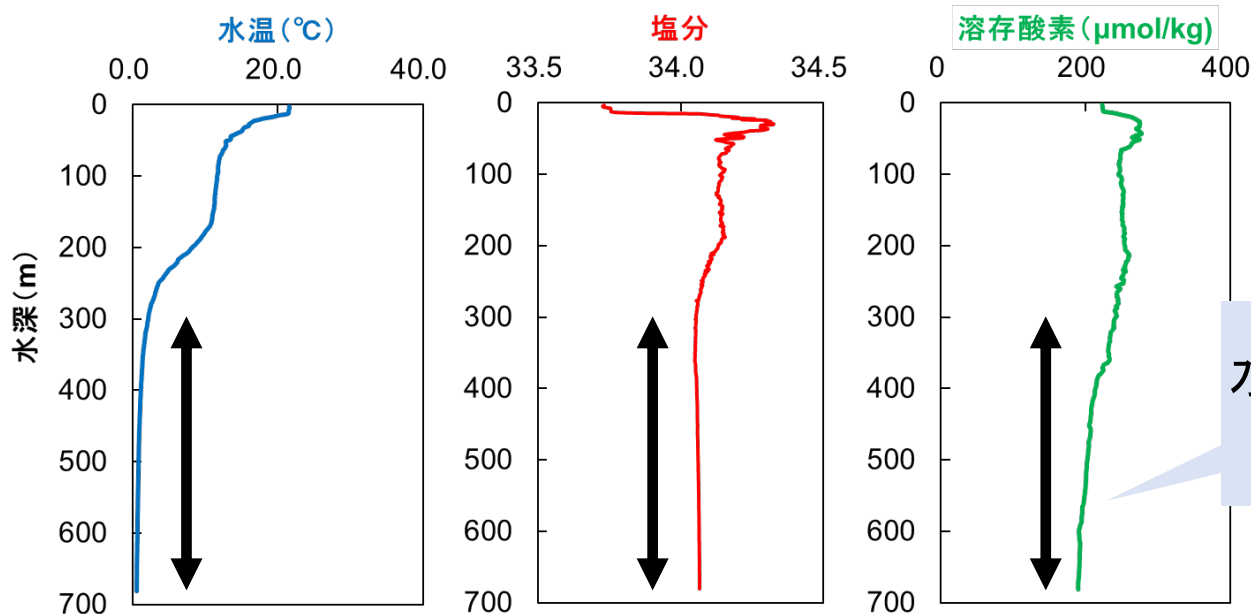
項目	目的	
一次生産	海洋生態系の基礎となるプランクトンの光合成速度を見積もる	
プランクトンネット	採取したプランクトン試料の種同定、元素・安定同位体分析、遺伝子解析などを行う	
CTD-多筒採水器 観測 及び、採水	栄養塩	一次生産を支える栄養塩量を明らかにする
	溶存酸素	酸素量を明らかにする
	全菌数 (ピコプランクトン数)	ネットを通過する微小なプランクトンの生物量を見積もる
	クロロフィル濃度	光合成するプランクトン量を見積もる
	水温・塩分	海洋構造を明らかにする



結果(水温・塩分・溶存酸素)

酒田沖では

約水深300mから、**水温・塩分・溶存酸素**が一様であった

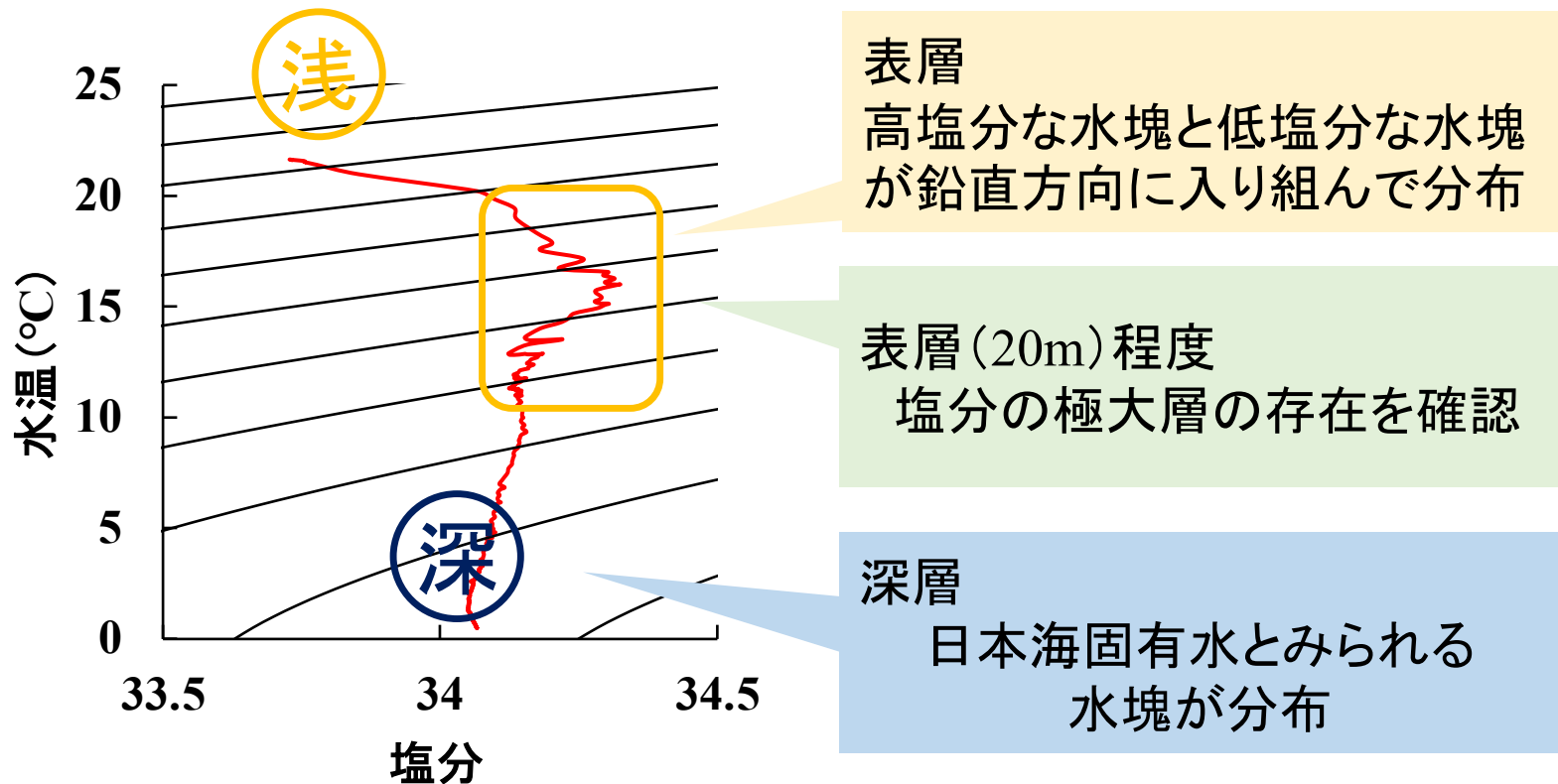


水温・塩分・溶存酸素から、
日本海固有水と判断

- 沿岸に近い地点であるものの、深層には日本海固有水が分布しており日本海特有の海洋構造であることが分かった。

観測測点 SS20-1 CTD01

水温・塩分の分布(T-S図)



- 過去の知見との比較から、表層の塩分極大層は対馬暖流系の高温・高塩な水塊由来であると判断できた。
- 塩分のゆらぎは、沿岸の低塩分な水と対馬暖流系の水塊の混合に起因すると推測された。

観測測点 SS20-1 CTD01

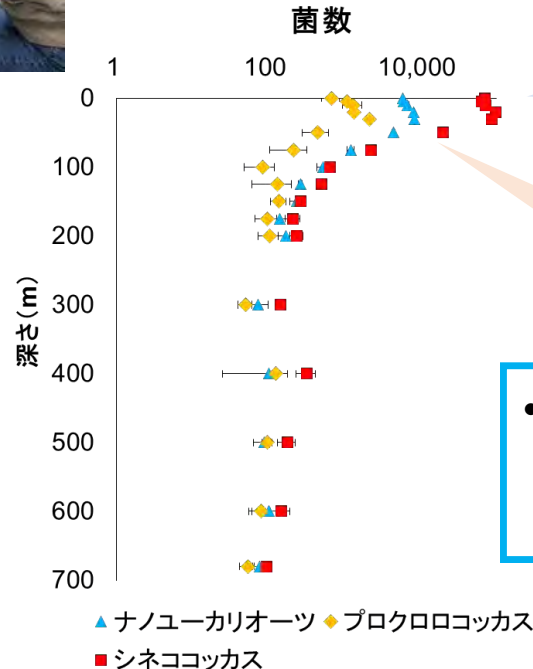
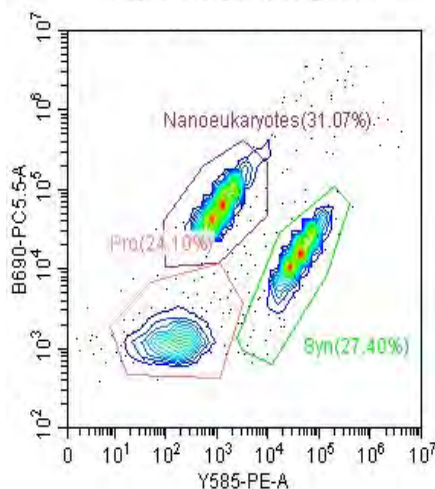
結果(ピコプランクトン数)

フローサイトメーター



- ・ フローサイトメーターを用いて水試料に含まれる粒子の自家蛍光を計測
- ・ 自家蛍光の特徴から「シネココッカス」、「プロクロロコッカス」、「ナノユーカリオーツ」の3種を同定

自家蛍光測定結果の例



数十メートルに極大をもつ

表層で個体数が多く、
深くなるにつれて減少する傾向

- ・ ピコプランクトンは低栄養塩な環境で一次生産を担う重要な生物種である

結果(栄養塩)

オートアナライザー

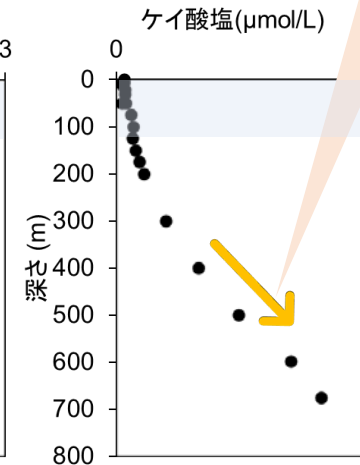
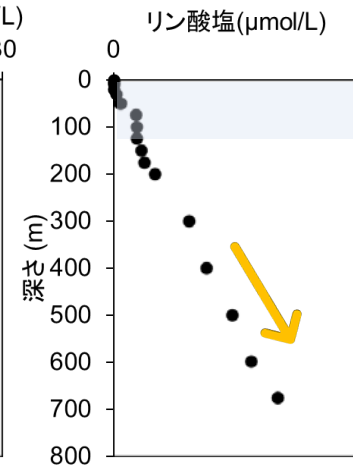
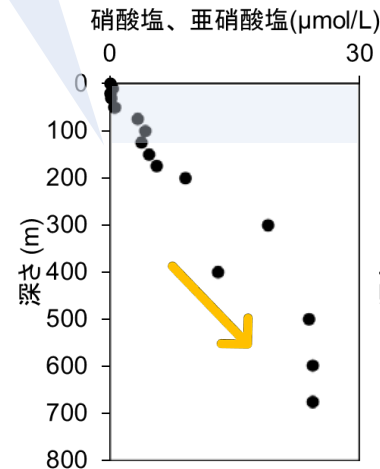


- オートアナライザーを用いて水試料中の栄養塩(硝酸塩、亜硝酸塩、リン酸塩など)を計測

ごく表層では枯渇

水深とともに高濃度化

サンプル



表層型メタンハイドレート開発における課題:
底層の高栄養塩濃度海水が万が一表層海水中に拡散した場合、水質や光合成生態系に影響を及ぼす可能性がある。

まとめ

- 環境影響評価手法の構築に必要な環境ベースラインデータを収集
- 調査海域は沿岸寄りであるものの、水温・塩分・溶存酸素は日本海の基本的な特徴を示した
- 栄養塩の分布とピコプランクトンの分布はよく対応していた
- 他海域の観測を推進するとともに、長期的な環境ベースラインデータの収集も継続してゆく

