

ROIS 戦略的研究プロジェクト 成果報告会  
(第3期名称:未来投資型プロジェクト)

研究課題名:

海底×海中探査データと数値モデル融合で切り拓く南極海洋場の超時空間理解

2024年4月19日

研究代表者

所属 国立極地研究所

氏名 藤井 昌和

## ◆背景と研究目的

南大洋は、海洋深層循環の駆動や地球規模の海水準への関与等、急激な変化が不安視される環境変動に対し重大な役割を担っているが、立地条件から詳細な観測データが不足しているため未解明な点も多い。特に、海洋深層循環の流れや、氷床融解の原因となる暖かい南極沖合海水の侵入等において、物理的に影響を与えることが解明されつつある海洋底は、衛星観測技術の改良が進む中でも未だにデータ取得が難しく、網羅的な解析は行われていない。このため、海洋底を構成要素とした南大洋の統合的な理解はほとんど進んでいない。

そこで本研究は、長年に亘る南極観測事業で蓄積された海洋底等の観測データの詳細な解析を基盤として、過去から現代までの東南極沖合の海洋底と海洋循環場の変遷過程の詳細を解明することを目的とする。これにより、南大洋の長期変動の全貌の定量的評価と、それに基づく地球システムの将来予測に貢献することを目指す。

## ◆国内外の類似・競合する研究との関係

近年、衛星観測や解析の向上により海底や氷床下の地形モデルが利用できるようになったが、地域的な現象理解には不十分である。海洋底と海洋循環場の変遷過程の理解には現場での観測が必須である。特に東南極沖合の海底は、これからの南極システムの鍵を握る。詳細な海底データを海洋モデルに取り込む研究も世界的にまだ始まったばかりであり、地理的な理由も含めて、我々の研究の連携体制は今後世界をリードできる位置付けにある。

## ◆本研究の位置付け

本研究では、海底および海洋の観測的な視点に加えて、多圏が関わる数値モデル研究を取り組むことにより、他分野にまたがった研究体制を加速させる。代表申請者が観測サイドから推進する事を通して、現場の視点に基づいた分野横断協働が深まる。横断的なデータ解析とその公開を目指す点では、固体地球・海洋を詳細に取り組んだ氷床モデルや気候モデル(過去・現在・未来)等の数値シミュレーション手法の検証など、広くコミュニティに貢献する。さらには、全球炭素循環の理解に欠かせない南大洋物質循環の把握や、海洋堆積物コアや氷床コアと連携した古気候学研究へも基礎的な知見を提供する事が可能となる。

<p>1) 研究の概要</p>	<p>詳細な海底地形および海底下堆積構造の音響的観測記録に基づき、海洋循環の器となる海底場について特徴的な分布を明らかにする。次に、得られた最新の海底地形と構造、既存の海洋特性の観測で得られた知見を組み合わせ、高分解能な数値モデルとの相互比較研究に発展させ、現場観測ではカバーできなかった時空間スケールの海洋場を再現する。得られたモデルの中でも特に海底付近での流速場に着目し、実際に海底から採取された堆積物試料の堆積状態や粒径分布と対比しながら、粒子の運搬、堆積、侵食の程度を評価する。これらの結果に基づいて再度海底地形を解釈することにより、過去の海洋循環像については氷床と海洋との相互作用像の痕跡を抽出する。本研究では、学術研究船共同利用研究航海および南極観測事業等で取得された観測データや試料を用いるほか、第63-65次南極観測事業で計画されている海底および海洋の観測データも逐次取り入れる。</p>										
<p>2) 実施計画・実績</p>	<p>2020年度</p> <p>FS (Feasibility Study)</p> <p>★ 6/19 FS採択審査会</p> <p>★ 3/18 FS評価審査会(本研究採択)</p>	<p>2021年度</p> <p>本研究</p> <p>★ 1年目実績評価</p>	<p>2022年度</p> <p>★10/20 2年目成果報告会</p> <p>★ 最終成果報告</p>								
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="53 963 267 1106">費用 (千円)</td> <td data-bbox="267 963 389 1106">予算</td> <td data-bbox="389 963 1082 1106">1,500</td> <td data-bbox="1082 963 1775 1106">3,000</td> <td data-bbox="1775 963 2471 1106">3,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="267 1106 389 1106">執行</td> <td data-bbox="389 1106 1082 1106">1,500</td> <td data-bbox="1082 1106 1775 1106">3,000</td> <td data-bbox="1775 1106 2471 1106">3,000</td> </tr> </table>	費用 (千円)	予算	1,500	3,000	3,000		執行	1,500	3,000	3,000	<p>実施者 (所属機関)</p> <p>代表者: 藤井昌和(国立極地研究所)</p> <p>共同研究者: 草原和弥(海洋研究開発機構) 池原実(高知大学) 山下幹也(産業技術総合研究所) 平野大輔(国立極地研究所)</p>
費用 (千円)	予算	1,500	3,000	3,000							
	執行	1,500	3,000	3,000							
<p>3) 研究成果の概要</p>	<p>南大洋のリュツォホルム湾、ケープダンレー底層水域、トッテン氷河沖合において、マルチビーム音響測深、海底下浅部探査、反射法地震波探査のデータを解析し、詳細な海底地形および底質・堆積構造を明らかにした。これらを海洋数値モデル実験を組み込み、現場観測ではカバーできなかった時空間スケールの海洋場を再現した。また、海底での流速場に着目し、砂泥粒子が運搬あるいは堆積される流速であるか、実際に海底から採取した堆積物試料や映像データを堆積ポテンシャル用いて評価した。その結果、東南極最大級となるトッテン氷河へ向かう暖かい海水のルート、主要な南極底層水域のケープダンレー底層水における複雑な流路と海洋-地形-堆積構造の非対称性、リュツォホルム湾を囲む複数の氷河系の暖水流路を示唆する海底地形が明らかとなった。今後の課題として、これらの過去と将来における変動性とその要因の解明が挙げられる。海底地形等のデータは広く公表した。</p>										