

領域番号	4902	領域略称名	南極の海と氷床
研究領域名	熱-水-物質の巨大リザーバ：全球環境変動を駆動する南大洋・南極氷床		
研究期間	平成29年度～令和3年度		
領域代表者名 (所属等)	川村 賢二（国立極地研究所・研究教育系・准教授）		
領域代表者 からの報告	<p><u>(1) 研究領域の目的及び意義</u></p> <p>地球の氷の約90%を占める南極氷床は、海水準で約60mに相当する淡水の巨大リザーバ（貯蔵庫）である。南極氷床は安定していると考えられてきたが、近年の衛星観測などで相次いで縮小が報告されている。また、南大洋では南極底層水という地球で最も重い海水が生成される。南極底層水は全海水の約4割を占め、その量や温度の変化は、地球表層の熱や物質（CO₂や栄養など）の分配に大きく影響し、長期の全球気候を左右する。すなわち、南極氷床と南大洋は熱・水・CO₂の巨大リザーバであり、全球気候や海水準を決定づける重要要素であると捉えられる。</p> <p>南極氷床と南大洋の間には強い相互作用がある。例えば、南極氷床の縮小がもたらす淡水は、南極底層水の生成を弱体化させ、それが垂表層の水温上昇を招くことで氷床を底面からさらに融解することが考えられる。観測の困難さから理解やモデル化が遅れているが、古環境の研究からは、南極氷床や底層水には一度超えてしまうと容易には後戻りできない「ティッピング・ポイント」が存在し、そこに近づいている可能性も指摘されており、早急な理解が必要である。</p> <p>南大洋・南極氷床の変動には、異なる時間・空間スケールの様々な相互作用が関与しているため、本領域では、多分野の研究者が連携、融合研究し「南極環境システム学」を創成する。観測とモデリングにより素過程を理解し、種々の相互作用の実態とメカニズムを明らかにした上で、古環境復元によるモデルの検証を経て、南大洋及び南極氷床の将来と全球環境への影響の予測につながる融合研究をめざす。</p> <p><u>(2) 研究の進展状況及び成果の概要</u></p> <p>南極氷床については、氷河の末端部（棚氷）に孔を開け、氷やその直下の海を観測して、暖かい海水が氷を融解し、それによる淡水が海水と混合していく様相を克明に捉えた。また、沿岸から内陸にかけては、延べ数千キロにわたって基盤地形や氷床質量変化に関する観測を行った。過去の変動復元では、ドームふじアイスコアからの詳細かつ高精度な古環境復元や、コア年代の高精度化、南極大陸縁辺部における氷床の変動を示す地形的証拠の獲得に成功した。</p> <p>南大洋については、我が国の4船と外国の2船により多様な観測や試料採取を実施した。海洋-棚氷相互作用のモデリングとも連携して、昭和基地があるリュツォ・ホルム湾への暖水流入による棚氷融解を解明し、ケープダンレー底層水形成域や東南極最大の氷床減少域であるトッテン氷河の沖合では、底層水などの観測を行った。過去の南大洋の温度や塩分の復元、季節ごとの生態系・物質輸送の把握なども進めた。</p> <p>探査に関しては、氷下の海洋や氷上の地形観測、表面地形の精度評価、海底地形データの解析などを進めつつ、海水・棚氷下を観測できる無人探査機の開発を進めた。</p> <p>数値モデルでは、日射や温室効果ガスを入力とする気候モデルや、気温や海水温、降水量を入力とする氷床モデル、海洋表面フラックスを入力とする海洋物質循環モデルや海洋</p>		

	<p>領域モデルなどを高度化し、南極周辺での性能を精査した。また、過去 1000 年、過去 2 万年、過去 350 万年などの古気候計算や予備的な長期予測計算も開始し、南極のティッピング・ポイントの把握に向けた研究の準備が整った。</p>
--	---

<p>科学研究費補助金審査部会における所見</p>	<p>A (研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの進展が認められる)</p>
	<p>本研究では、南大洋および南極氷床を起点とした全球的変動の将来予測に繋がる「南極環境システム学」の創生を目指し、過去から現在の海洋や氷床の質的な変化、固体地球との相互作用、生物動態学の解析データをもとに統合的モデル開発が進められている。これまで観測実績がなかった氷河域での観測を実行し、氷河と海洋との相互作用や、底層水動態と炭素や栄養塩循環との関連性を見出すなど、複数の研究項目の連携による着実な研究成果が得られている。一方、現段階の研究成果は理工系に集中する傾向にあるため、生物系研究に一層の進捗が望まれる。南大洋および全球的な生命圏に対する示唆が得られるような複合領域としての研究成果を期待したい。</p> <p>学会発表や論文、アウトリーチ活動を通じて研究成果の社会へ還元が実現されており、若手研究者に対する積極的な支援により極域研究分野の若手研究者育成に尽力されている点も高く評価できる。領域代表者のリーダーシップにより、計画研究内外の構成メンバーの緊密な相互連携・協力体制が機能していることで、研究成果は質、量ともに充実している。今後予定されている観測と各モデルとの比較検証が順調に実施されれば、より融合的な研究へと進展することが期待できる。</p>