

国際共同研究事業 共同研究報告書

令和5年5月2日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[日本側代表者所属機関・部局]
国立研究開発法人海洋研究開発機構
地球環境部門 北極環境変動総合研究センター
[職・氏名]
研究員 木村 仁
[課題番号]
JPJSJRP 20181707

1. プログラム名 英国との国際共同研究プログラム(JRPs-LEAD with UKRI)

2. 研究課題名

(和文) 人為起源の気候変動がもたらす西南極氷床融解への影響評価

(英文) Quantifying Human Influence on Ocean Melting of the West Antarctic Ice Sheet

3. 共同研究実施期間(全採択期間)

平成 31 年 2 月 14 日 ~ 令和 5 年 3 月 31 日 (4 年 2 ヶ月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

British Antarctic Survey Shelf Seas Group Leader Paul Holland

5. 委託費総額(研究経費+業務委託手数料等、返還額を除く)

本事業により執行した委託費総額		24,260,103 円
内訳	1年度目執行経費	76,660 円
	2年度目執行経費	8,748,146 円
	3年度目執行経費	8,108,395 円
	4年度目執行経費	7,326,902 円
	5年度目執行経費	円
	6年度目執行経費	円

6. 共同研究実施期間を通じた参加者数(代表者を含む)

日本側参加者等	4 名
相手国側参加者等	5 名

7. 研究の概要・成果等

(1)研究概要(全期間を通じた研究の目的・実施状況)

「棚氷融解」は、南極氷床の海洋流出を促進し、海面上昇に大きな影響を与えることが懸念されています。西南極のアムンゼン海では、暖水の影響により棚氷融解が顕著であることが知られています。しかし、海洋観測が実施され始めたのは 1994 年からであるため、暖水流入の変動を長期にわたって海洋観測のみで評価することは困難です。本事業では、人為起源の気候変動が棚氷融解と棚氷周辺の循環場に与える影響を、西南極周辺の領域海洋モデルを用いて明らかにしました。

(2)学術的価値(本研究により得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

領域海洋モデルを用いた新しいシミュレーション方法により、海洋観測が行われる以前の海洋変動を明らかにしました。一般的に、領域海洋モデルの大気場には、単一の再解析データが使用されます。従って、海洋モデルの結果は特定の再解析データに依存することがあります。本事業で使用した領域海洋モデルの大気場は、1920 年から 2013 年までの歴史気候再現実験の 20 アンサンブルから構成され、それぞれの大気場から海洋循環場を導き出して解析を行いました。このアンサンブルの結果から、20 世紀前半では、暖水流入が継続する頻度が現在と比較すると短い傾向にあることが明らかになりました。また、1 世紀あたり 0.3 度の昇温がありました。暖水が流入している期間は棚氷融解が増加し、浮力のある融解水が海洋上層部へ物質輸送を強化していました。暖水流入は、大陸棚付近の西風が強まることに起因していました。

(3)相手国との交流(本研究による国際共同研究の活性化や、両国の研究者が協力して学術交流することによって得られた成果)

新型コロナウイルスの蔓延により、残念ながら対面での交流は実現できませんでした。しかし、オンライン上で会合を開催することで、私たちは共同研究を遂行することができました。このプロジェクトによって、これまで棚氷や海洋相互作用に関わったことのない研究者も研究チームに加わり、棚氷や海洋相互作用を研究する国際的なネットワークが広がりました。そして、国際的かつ学際的な交流の場を設けることで、新たな棚氷・海洋相互作用の知見が得られ、その学術的な価値も高まりました。

(4)社会的貢献(社会の基盤となる文化の継承と発展、社会生活の質の改善、現代的諸問題の克服と解決に資する等の広い意味での社会的貢献はどのようにあったか)

地球温暖化に伴って発生する問題の原因を解明するという形型で社会的貢献を行いました。私たちの生活は地球温暖化の影響を受けています。その中でも、海面水位の上昇が深刻な問題となっています。2022 年の世界の気候報告書によると、海面水位の上昇幅が急速に拡大増加していることが指摘されており、主な原因はグリーンランドや南極大陸の氷河の流出、および海水温の上昇であるとされています。本事業では、西南極の海水温の上昇は温暖化ガスの変動に応答することを示しました。これは将来の温暖効果ガスの排出量を制御することにより、西南極の棚氷融解とそれに伴う海面上昇幅を抑制することが可能であり、我々の居住可能エリアを保全できる事を示唆します。

(5)若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取組、成果)

本事業で雇用された若手研究者は、英語を使用しながら海洋モデルを構築、運用、解析する能力を習得しました。具体的には、サイエンスの目的を達成するために必要なモデルを構築するプログラミングスキル、並列コンピューティングを利用するスキル、大量のモデル出力からなるデータを解析するスキルを身につけました。これら3つのスキルは、大学や研究機関以外の就職においても有用です。実際に、本事業で雇用された若手研究者の1人は、AI(人工知能)と機械学習に基づく生活インフラ劣化の予測ソフトウェアを開発するベンチャー企業に就職しました。

(6)将来発展可能性(本事業を実施したことにより、今後どのような発展の可能性が認められるか)

本事業で明らかになった海洋を介した氷床流出と気候変動に伴う大気場の関連性の普遍性を追求することにより、更なる学術的価値の創出と社会的貢献が可能であると考えている。本事業では海域をアムンゼン海と限定し、モデルの分解能を高め気候変動と海洋の関連性を明らかにしました。同じような現象が他の海域や地球規模のモデルで再現可能であるかを追求する事により、本研究が発展していくと考えています。

(7)その他(上記(2)~(6)以外に得られた成果があれば記載してください)

特にございません。

8. 今後の展望(今後の国際共同研究・協力体制の維持・発展に向けた展望について、具体性・実現可能性等を踏まえて、継続的に展開していくための計画を記載してください)

今後の展望として、国際共同研究や協力体制の維持・発展に向けては、定期的な交流会の開催と新たな分野への展開が重要だと考えています。国際共同研究や協力体制を維持するためには、研究者同士の交流が欠かせません。定期的な交流会の開催により、研究者同士のネットワークを強化し、情報交換や意見交換を促進することができると考えています。そして、このような交流会で相互の研究成果を共有し、新たな知見を得る事により、研究の幅を広げ、新たな成果を生み出すことができます。しかし、このような場を特設することは予算的にも困難なので、双方が参加する国際学会などの機会を利用して設けたいと考えています。具体的には、2年に1度開催される Ocean Sciences Meeting と毎年開催される AGU Fall meeting にターゲットを絞ってこのような交流の場を設けたいと考えています。

9. 最終年度実施状況

- ・ 最終年度実施計画書の「当該年度実施計画の概要」の内容と対応させつつ、最終年度のみの実施状況を簡潔に記載してください。再委託又は共同実施を行った場合は、それぞれの実施状況がわかるように記載してください。
- ・ 当該年度又は前年度(複数年契約を締結し繰越を行った場合)の各費目における増減が研究経費総額の50%(この額が300万円を超えない場合は300万円)に相当する額を超えた場合は、その理由と費目の内訳を変更しても計画の遂行に支障がないと考えた理由を記載してください。

最終年度は、日本側の雇用研究者が主著となって投稿した論文の査読対応をして成果を発表する予定であった。しかし、日本側の雇用研究者が機械学習関連のベンチャー企業に Data Scientist として転職してしまった。Data Scientist の仕事が忙しく、論文の査読対応が滞ってしまい、残念ながら思うように進捗しなかった。

11. 研究発表(最終年度において、本共同研究の一環として本事業による支援を受けたことを明示して発表したもの(発表予定のものを含む)について記載してください)

〔雑誌論文〕 計(0)件 うち査読付論文 計(0)件

通番	共著の有無 ^{*1}	著者名、論文標題等 ^{*2}
1		
2		
3		

〔学会発表〕 計(0)件 うち招待講演 計(0)件

通番	共著の有無 ^{*1}	発表者名、発表標題等 ^{*2}
1		
2		

〔図 書〕 計(0)件

通番	共著の有無 ^{*1}	著者名、著書名等 ^{*2}
1		

*1 相手国側参加者との共著(共同発表)がある場合は○と記入。

*2 当該発表等を同定するに十分な情報を記載すること。例えば学術論文の場合は、著者名、論文標題、雑誌名、巻号、発行年(西暦)、最初と最後の頁、掲載論文の DOI、学会発表の場合は発表者名、発表標題、学会等名、発表年(西暦)、発表地(国名、国外開催の学会の場合のみ)、図書の場合は著者名、著書名、出版社名、発行年(西暦)、総ページ数、ISBN、など(順番は入れ替わってもよい)。相手国側参加者との共著となる場合は、著者名が複数であっても省略せず、その氏名を記入し下線を付すこと。

*3 足りない場合は適宜行を追加すること。

12. 本事業による産業財産権の出願・取得状況(最終年度に出願又は取得したもの)

〔出 願〕 計(0)件

通番	産業財産権の名称、発明者、権利者、産業財産権の種類、番号、出願年月日、国内・外国の別
1	

〔取 得〕 計(0)件

通番	産業財産権の名称、発明者、権利者、産業財産権の種類、番号、取得年月日、国内・外国の別
2	

* 必要に応じて、欄を追加してください。