

専 攻：地球圏科学専攻

受賞者：山崎 開平（ヤマザキ カイヘイ）氏

論文名：Multidecadal poleward shift of the southern boundary of the Antarctic Circumpolar Current off East Antarctica

著者名：Yamazaki, K., S. Aoki, K. Katsumata, D. Hirano, Y. Nakayama

掲載誌名、巻、ページ、掲載年：Science Advances, 7, eabf8755, 2021.
doi.10.1126/sciadv.abf8755

松野環境科学賞受賞理由

【対象論文の内容】

南極周極流域は地球温暖化に伴う貯熱量増加に大きな役割を果たしている。南極周極流域の貯熱量の増加は流れの極向き移動と関連すると考えられているが、南極氷床に近い周極流域南限での変化の実態は、観測が不足しておりよく知られていなかった。

本論文では、東南極氷床に近接する周極流南限域における海洋亜表層の長期的な水温変化の実態を明らかにするため、2019 年に過去の観測点と同じ地点で実施した繰り返し船舶観測の結果を用い、南極周極流の南限を表す亜表層水温極大の過去 30 年間に渡る変動を調査した。加えて、自動プロファイリングフロート観測や南極海に生息するゾウアザラシに装着したセンサー観測など、利用可能な全ての深層水温観測データを統合し、数値シミュレーションの結果もあわせて変化傾向の信頼性の裏付けと理解を試みた。

1996 年から 2019 年にかけて、南極周極流の南限が南極大陸に向かって 50-120km 移動していることを発見した。この水温極大の南への移動は、南極周極流の東向きジェットを構成する海洋前線の南下による効果が 7 割、上部子午面循環の強化による暖水の南下による効果が 3 割と見積もられた。また 1990 年代以降の深層水温データによって復元された南限の 10 年ごとの変位も、同様に南下を裏付けていた。さらに南極周極流が拡大するパターンは海底地形の構造に対応していることがわかった。大陸棚斜面の形と南限の位置を比べると谷状地形となっている東経 120 度で移動距離が最も大きくなっていた。

以上の観測結果は、高解像度数値シミュレーションの結果と定量的に整合していた。

【対象論文における筆頭著者の寄与および特記事項】

受賞者は、筆頭著者として論文執筆をリードし、データ解析をほぼ全て独力で実施した。また、主要な現場資料となった観測を行う航海に参加し、観測データの取得にも自ら従事するなど、論文出版に至る過程の大半に貢献している。

なお、本論文は、2021 年 6 月 11 日に Science Advances (最新のインパクトファクター 14.136) に掲載された。出版にあわせ、2021 年 6 月 14 日にプレスリリースを実施した。2022 年 5 月 28 日の時点で、ダウンロード数は 1,115、引用数は 1 となっている。

【推薦理由】

本論文が対象とした南極海の深層水は南極大陸沿岸近傍では最も暖かい水で、南極氷床を融かす主要な熱源である。暖かい深層水が氷床に向かって流れ込めば氷床融解につながり、地球平均海水位上昇と気候システムに影響することもあると想定される。本論文は、広く地球規模のインパクトを生じうる現象を新たに提示したものとして意義深いものである。

以上のことから、本論文は、松野環境科学賞を受けるに相応しい論文であると判断された。