



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	はじめに
Author(s)	大島, 慶一郎; 須藤, 斎; 北川, 暁子
Citation	低温科学, 76
Issue Date	2018-03-31
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/70194
Type	other
File Information	2_76pre.pdf



はじめに

地球の水の約 90% を占める南極氷床は、海水準で約 60 m に相当する淡水リザーバ（貯蔵庫）であり、過去の地球で起こった海水準変動のほとんどは氷床の拡大・縮小によるものである。一方、南大洋では南極底層水という最も重い水が生成される。これは全海水の 30-40% を占める巨大な（負の）熱のリザーバであり、世界の海洋の底層に潜り込み、海洋大循環（熱塩循環）のパターンや強度を規定する。その量や水温の変動は地球の熱の分配に大きく影響し、数百年－数千年スケールの全球気候を左右する。さらに、南大洋は CO₂ の最大のリザーバであり、氷期・間氷期サイクルにおける CO₂ 変動は南大洋が決めてきたという説が有力である。このように、熱・水・CO₂ の巨大リザーバである南極氷床と南大洋は、全球気候や海水準を決定づける最重要コンポーネンツである。

近年、地球最大の淡水リザーバである南極氷床の融解や流出の加速が明らかになり、海水準の大幅な上昇が懸念されている。また、氷床融解によって生じた淡水が海洋の成層を強め、海洋大循環や CO₂ 吸収が変化することによって全球気候を激変させる可能性があり、そうした海洋の変化が氷床融解をさらに促進することも考えられる。このように、南極氷床と南大洋は一体となって全球環境に大変動をもたらす潜在力を秘めている。IPCC の第 5 次評価報告書でも、氷床融解の加速とともに南極底層水の生成量の顕著な減少が報告されており、いずれは全球規模の熱塩循環が変化する恐れがある。過去の地球では、氷床も海洋熱塩循環も数百年から数万年以上の時間スケールを持って変動してきたが、かつてないスピードで CO₂ 濃度が上昇し温暖化が進んでいる現在、巨大リザーバである南極氷床及び南大洋の変容を読み解くことは、地球システムの将来予測において不可欠かつ喫緊の課題といえる。

一方で、南極氷床と南大洋は、その観測の困難さから現状で最もよく分かっていないコンポーネンツでもある。特に、未探査領域とも言える氷と海洋の境界域における観測には、無人探査機等の新しい観測技術が必須である。さらに、現状の理解と将来の予測のためには、過去の理解が不可欠であり、アイスコア・海底コアや地形情報などによる古環境データの取得・分析が必須となる。南大洋の CO₂（炭素）収支やその変動には、生物活動が CO₂ を取り込み深層・海底へ隔離する、生物ポンプが重要な役割を担っている。数万年以上の時間スケールをもって変動する氷床に対して地殻（固体地球）はすぐには adjust しない（平衡にならない）ので、氷床変動に対する固体地球の粘弾性応答（GIA）の理解も重要となってくる。南大洋と南極氷床が一体となって全球環境変動を駆動するシステムの理解と将来

予測には、観測や分析で得られる知見を取り入れた、大気・氷床・海水・海洋・固体地球を結合させたモデル研究が必須となる。

このようなシステムの解明に向けて、まず、南極地域観測第 IX 期 6 か年計画「南極から迫る地球システム変動」が 2016 年度より開始された。さらに、新学術領域研究「南大洋・南極氷床」が 2017 年度より開始された。なお、この領域研究の概要については、本巻でも、領域代表を務める川村賢二氏による総説の「はじめに」に述べられている。

これらのシステムの理解とプロジェクトの遂行のためには、分野をまたがった様々な相互作用の理解が本質的であるため、既存の学問分野を超えた研究アプローチが不可欠である。そのためには、各研究者が関係する他分野を広く理解し、異分野間での連携と議論を深めていくことが鍵となる。しかしながら、他分野を理解する敷居は高く、効率的に理解するための文献や教科書がほとんどないのが現状である。

そこで「低温科学」本巻 (Vol.76) では、以上の背景のもと、南大洋・南極氷床をキーとする学際研究を大きく発展させる目的で、関係する広範な研究分野を網羅・横断する解説・総説集を供することとした。具体的には、南大洋・南極氷床学際研究に関わる全ての分野、気候力学、気象学、雪氷学、海洋物理学、海洋化学、生物学、計算科学、地球力学、地質学、地形学、測地学、機械工学、の各分野の方々に御執筆を頂き、計 20 編となる総説集を完成させた。

最後に、総説を執筆して頂いた全ての著者の方々に心より感謝申し上げます。執筆者の皆様の御足労が、研究分野を超越した視点を持つ研究者が育つことを含めて、真の“long term investment”となること、を信じてここに発刊するものである。

「低温科学」第 76 巻編集委員会

編集委員長：大島慶一郎（北大・低温研）

編集委員：須藤 斎（名古屋大学）

：北川 暁子（北大・低温研）