

機動的観測の展開による南極域の環境変動の解明と全球への影響評価

① ビジョンの概要

南極氷床の融解による海水準上昇などの地球規模の問題解決や、持続可能な社会の実現のため、南極域での研究観測は緊急性の高い課題である。機動的観測の展開を通じて、未だ十分明らかになっていない南極域での実態を解明することにより、現在進行している温暖化等の環境変動シグナル及びその全球影響を定量的に把握し、人類の生存のため、将来予測の精度を上げる事を可能にする展望が開ける。

② ビジョンの内容

地球温暖化をはじめとする環境問題は、人類生存の脅威となる喫緊の問題であり、持続可能な世界の実現に向けて解決すべき課題である。課題解決に向けて、地球規模の気候システムを理解し、将来の気候を高精度で予測することは大きな社会的要請である。地球システムの中で、両極域は全球的な環境変動の影響を受けて変動するだけでなく、両極で起きる環境変動は、大気・海洋循環等を通して全球的な気候システムに大きな影響をもたらすと考えられている。しかしながら、ひとたび変動が起きれば全球的な影響が大きい南極域と、急変する北極域との両極間の結合も未だ明らかではない。したがって、全球的な気候システムを含む地球システムそのものを理解する上で、両極の相互作用を含む極域システムの解明は不可欠である。このまま

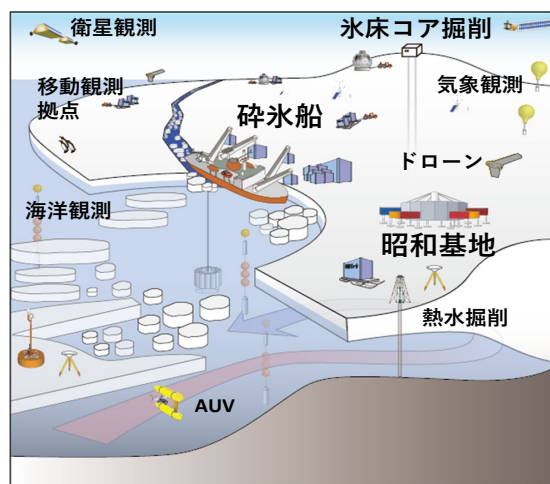


図1 砕氷船を軸とした観測展開のイメージ

地球温暖化が進行すれば、南極氷床の融解が今世紀半ばに劇的に加速し、今後数百年にわたって続く急激な海水準上昇を引き起こす可能性があることさえ指摘されており、後戻りできないいわゆる「臨界点」が、現実的な危機として迫ってきていると考えられる。したがって、海水準上昇等の喫緊の地球規模の問題の解決と、持続可能な世界の実現に向け、国際協力も含めた南極域での研究観測に今すぐ着手すべきであり、南極域の研究観測データによる、地球環境の将来予測の高精度化を図る事が必須である。さらに、今後の地球環境変化の理解と予測に不可欠な地球システムの総合的な理解を進めるにあたり、未だ十分明らかになっていない南極域での実態の解明は、早急に進めなければならない課題として位置付けられる。

③ 学術研究構想の名称

機動的観測の展開による南極域の環境変動の解明と全球への影響評価

④ 学術研究構想の概要

地球規模の気候変動が社会に影響を及ぼしつつある今、地球全体に大きな影響をもたらす南極におけるサイエンスの重要性は、ますます高まっている。しかし、温暖化による影響の定量的把握や将来予測の精度向上が強く求められているにもかかわらず、現場観測が他地域より圧倒的に困難であり、南極のみならず、地球システム理解の障壁となっている。南極でのサイエンスの推進には、厳しい自然や限られた補給による制約が大きく、設営面を考慮した長期スパンでの準備が必須である。さらに、南極域の環境変動の理解には、国際連携による研究推進は欠かせない要素である。本計画は、世界最高水準の砕氷能力を持つ観測船を軸とし、移動観測モジュール等を活かした内陸観測、昭和基地をハブ拠点とした観測網の展開、新たな無人・遠隔技術の導入や国際連携によって、南極域における機動的な研究観測の強化と展開を行う。さらに、日本が世界をリードする数値シミュレーション技術等を駆使して、温暖化による影響の定量的把握と将来予測の精度を向上する。これにより、全球環境の将来予測への貢献を念頭に、過去から現在、未来の南極環境変動の学際的研究を推進し、今後20～30年で、温暖化による南極環境変動の解明とそれによる全球への影響の評価を目指す。

⑤ 学術的な意義

計画を進める過程で得られる氷床コアや海底堆積物からは過去数百年から数万年、数十万年までの地球環境や南極氷床の変動史が解明される。このような長期に亘る気候データは、氷期・間氷期サイクルの正しい

理解再現だけでなく、より時間スケールの小さな変動も通じて、地球環境変動理解、すなわち地球システムの応答の理解を大きく推し進めるものである。また、大気・氷床・海洋観測からは、南極域で近年起こっている変化を捉え今後の気候変動・地球システム変動の動態を精度良く把握することに繋がる。南極氷床周辺域での統合的観測は、南極環境変動の理解に留まらず、地球環境の将来を予測する気候モデルの検証に対しても重要なデータを提供する。地球環境変化の将来を予測する様々なモデルの改良には、過去からのデータの蓄積と現在の変動の精密な理解の両方が重要であるが、本計画ではそれらのデータを総合的に集積し、研究者コミュニティへ提供するだけでなく、利用研究者のニーズを観測計画にフィードバックする双方向性を目指すなど、分野融合を促進し、我が国における分野横断型の極域観測、環境変動研究の一層の飛躍に貢献する。精密な将来予測は、人文社会系の科学にとっても大きなインパクトを与える。

⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

地球環境変動研究における最近の国際的な動向としては、国際学術会議傘下の南極研究科学委員会 (SCAR) を中心に、南極を一体のシステムとして捉えた調査研究が目指されており、我が国もこれに呼応した南極環境変動の研究体制の構築が必須である。気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第 6 次評価報告書及びその直前の特別報告書では、南極氷床と南大洋が大きく取り上げられた。第 5 回国際極年 (IPY-5 : 2032~33 年) においても、理解が不足する氷床や海洋の変動把握と要因分析が国際協力で実施される見通しである。本計画の、過去から将来に通じる南極環境システムの理解を進めるという観点は全球気候変動の理解と将来予測にとって不可欠であり、南極観測主要国に先行して世界をリードする事が期待され、国際社会へのインパクトも大きい。

⑦ 社会的価値

南極域で進行中の変化とその重要性は、すでにマスメディアを通じ広く国民の知る所であり、継続的な極域観測の重要性は広く認識されている。南極に存在する巨大な氷床の変動がトリガーとなる海水準上昇の予測は、国民の生存戦略にとって不可欠な基本情報であり、社会・経済の国際動向や、人類社会の今後の適応方策に関連する。本計画で進展する地球環境変動の理解は、物理・化学分野から生態系にも及ぶ環境変化とその対策、新たな環境に適応した産業活動など、社会・経済の国際動向を左右するため、得られる知見は人類社会の今後の適応方策に関する重要な情報となりうる。これは SDGs の階層構造を構成する 3 要素 (生物圏、社会圏、経済圏) と調和し、人類の持続的な発展に大きく貢献するものである。また、本計画の技術開発は、計測技術やデータ解析・情報処理等を通じ産業界へも貢献する。南極での科学への貢献は将来的に発生するであろう南極条約問題など、科学技術外交としての側面も重要であり、国を挙げて取り組むべき問題である。

⑧ 実施計画等について

・実施計画 (主要部分)

1 年目 : 砕氷船設計・建造開始、2 年目 : 砕氷船観測設備整備、3 年目 : 建造終了・予備観測、4~10 年目 : 本観測、7~8 年目 : トッテン氷河含む東南極沿岸域での複数船 (豪砕氷船等) による国際共同集中観測の実施、10 年目 : 成果取りまとめ

・実施機関

南極氷床・南大洋での観測研究は、国立極地研究所を中心に国内各大学・研究機関と連携して推進する。特に、現場観測は北海道大学、京都大学、東京海洋大学、高知大学等と、モデル研究では東京大学と JAMSTEC 等との協力を軸とする実行体制で実施し、南極観測事業でのネットワークを活かし全日本的体制で推進する。観測データ蓄積と解析の中心基盤として、情報・システム研究機構に設置された「極域環境データサイエンスセンター」と極地研が協力し、オープンデータを推進する。中心となる実施機関では機関としての合意が形成されている。

・所用経費 (総経費 : 993 億円)

強力な砕氷能力を有した砕氷船建造 : 総額 720 億円、内陸補給用中継拠点形成 : 33 億円、氷床棚氷域移動観測拠点形成 : 70 億円、昭和基地オープン化・国際化ハブ拠点形成 : 42 億円、航空輸送網整備 : 36 億円、無人観測等開発・整備 : 50 億円、基盤拠点形成 : 42 億円

⑨ 連絡先

野木 義史 (国立極地研究所)