

北極域で急速に進行する温暖化と環境変化の監視・解明・影響評価

① ビジョンの概要

地球温暖化が最も急速に進む北極域は、環境変化の実態把握と影響評価や将来予測が急務であるにもかかわらず、必要なデータが致命的に不足している。2026 年就航の北極域研究船「みらいⅡ」や陸域拠点を核とした統合的観測網を構築し、環境変化の精密な描写と人間社会を含む影響評価、将来予測の高度化を図り、北極および地球環境研究への要請に応え、持続可能な社会の実現に貢献する。

② ビジョンの内容

温暖化に伴う北極域の環境変化は急速でその実態解明と影響把握は焦眉の急である。一方で中長期的視点から、北極海が関与する将来気候の変化を理解し予測するための精密なデータセットの構築が必要である。

しかし北極海は海氷の存在のために今なお致命的なデータ空白域や空白時期が存在する。2026 年 11 月就航予定の砕氷機能を有する北極域研究船「みらいⅡ」は海水域の観測を可能とする。この「みらいⅡ」を中核としデータの時空間ギャップを埋める統合観測体制を構築し、必要なデータや知見を入手する。また国際連携のもと北極域の観測拠点での大気・雪氷・陸域生態系観測の拡充を目指す。得られた知見やデータから、温暖化に伴う急速な環境変化の実態を解明し、全球気候に対する北極の役割を把握し、将来予測の高精度化を進める。また得られたデータは、北極のみならず、環北極域での環境変化や極端現象発生の実態、そして中低緯度との相互作用の把握に用いられる。さらに、北極域の環境変化が生態系や人間生活に及ぼす影響を評価する。そのために自然科学と人文社会科学の連携・融合を進める。

この取組は「我が国の北極政策」や「海洋基本計画」「海洋開発等重点戦略」にある北極の「研究開発」「国際協力」「持続的な利用」の推進に直接対応し、かつ地球環境にかかる諸問題の解決に資する。

③ 学術研究構想の名称 北極域で急速に進行する温暖化と環境変化の監視・解明・影響評価

④ 学術研究構想の概要

本構想は、温暖化の最前線である北極域の環境変化の実態把握・監視と、生態系や全球気候への影響評価、正確な将来予測、そして北極域の持続可能な社会の実現を目的としている。そのため、北極域に広がるデータギャップをカバーする統合的観測網を構築し、取得したデータや知見を発信する。北極海については、北極域研究船「みらいⅡ」を中核として国際連携観測を進める。陸域観測拠点を整備・拡充する。知見の創出・発信とともに、全球気候システムへの影響を明らかにする。特に極端現象に代表される短期変動にも着目し、その過程や要因を解明する。さらに生態系や人間社会に与える影響を、北極域に住む先住民族などとも協議する形で進め、評価し、持続可能な社会の実現につなげる将来像を提示する。



図 1 本構想の模式図

⑤ 学術的な意義

北極域は、地球平均の 3 倍以上の速さで温暖化が進む

「地球温暖化の最前線」であり、その影響は地球全体そして社会インフラにも及ぶ。これらの変化は急速かつ不可逆的であり、その実態把握と将来予測の高度化には、精緻で長期的なデータセットが不可欠である。しかし北極域は依然として致命的なデータギャップが存在する。

本構想はこうした観測・研究の必要性和緊急性に対応し、北極域ひいては地球全体の持続可能な社会の実現に貢献することを目的とする。まず北極の環境変化の実態解明とその影響評価は学術的に重要であり、短期的・長期的な予測の不確実性低減に繋がる。また北極海の海洋の統合的なデータセットを構築することは、海洋環境変動の定量的理解と生態系変化の評価の基礎となる。北極陸域の拠点での継続的な観測の実施は、衛星観測や数値モデル・AI 解析などと組み合わせることで、環境変化の実態把握と将来予測の精度向上、特に森林火災などの極端現象の監視などに繋がる。また北極は地球気候システムの「冷熱源」の役割を担うが、そのバランスが崩れつつある。気象・気候について、雲過程、遠隔影響、多圏相互作用（雪氷・陸域・海洋）

の包括的理解が求められる。重要な点は、科学的知見やデータを先住民と共有し地域社会の持続可能性向上に貢献することである。環境変化の生活への影響やその適応に関する研究を正確な科学的情報を用いて推進する。文理連携そして先住民族との協働・融合を促進し、学際的な研究の深化と地域社会のレジリエンス強化を両立させる。本構想が地球規模に展開されれば、地球全体の持続可能な未来の実現に寄与しえる。

⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

国内では 2015 年発表「我が国の北極政策」に対応して学際的な北極研究プロジェクトが実施されている。また国際北極科学委員会 (IASC) では 2025 年 3 月に北極研究の今後 10 年の研究構想を示す第 4 回国際北極研究計画会議が開催された。先住民の知識と科学を尊重し今後 10 年の北極研究の優先課題を議論した結果、気候変動の影響が顕著な北極の変化に対応するための国際協力と持続的な研究体制の必要性が強調された。本構想は国内外の背景や取組に比べ、北極および地球環境の諸問題の解決に資するものである。

⑦ 社会的価値

温暖化進行の最前線を対象とする本構想は、気候災害や環境汚染への対策立案・被害軽減および予防に必要不可欠である。産業界からは北極航路や資源利用など北極域の持続可能な利活用にも関心が高く、経済的・産業的な価値がある。さらに本構想の実施は SDGs の目標 13、14、15 などの達成に直接的に繋がる。

⑧ 実施計画等について

・実施計画・スケジュール

● 2030 年(5 年目)まで： 2026 年 11 月に新たに就航する予定の「みらいⅡ」を中核とした北極海の統合的観測体制を構築する。合わせて北極陸域観測拠点を拡充し、世界最先端の大気・雪氷・生態系観測を実施する。データギャップを埋める国際連携観測を推進し、現場観測・衛星観測・モデルなどを用いた研究を実施する。また先住民族を含めた国際連携において生態系や人間社会への影響評価の研究を推進する。

● 2035 年(10 年目)まで：北極海観測について、2032-2033 年の国際極年に初冬や初夏の挑戦的な観測を実施する。他の年には時空間ギャップを埋める国際連携観測を実施する。北極陸域観測拠点を整備・拡充し、国際極年を中核として連携観測を進め、データ・知見を発信する。自然科学・人文社会研究から得られた結果をとりまとめ、将来の北極環境および社会生活の将来像を提示する。

・実施機関と実施体制

◎ 国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC)

- 1) 北極域研究船「みらいⅡ」を中核とした北極海における統合的観測体制の構築
- 2) 北極の役割の調査と将来予測の高度化、将来像の提示に繋がる数値実験の実施とデータ公開
- 3) (北海道大学とともに) 変わりゆく北極域のガバナンスの解明と将来像の探求に関する研究の推進

◎ 大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立極地研究所

- 1) 観測拠点の整備・運用。新たな国際連携観測の体制構築の検討。大気・雪氷・陸域生態系観測研究の推進
- 2) 研究活動で得られたデータを公開するデータアーカイブシステムを運用する。

◎ 北海道大学

- 1) 氷河氷床の融解に伴う自然環境や生態系および北極先住民生活の変化についての国際連携研究を推進
- 2) (JAMSTEC とともに) 変わりゆく北極域のガバナンスの解明と将来像の探求に関する研究の推進

◎ 東京都立大学

- 1) 温暖化の進行に伴って人間圏への影響が顕在化する陸域環境変化に関する国際連携研究の推進
- 2) ユーラシア大陸の雪氷、環境変動情報の観測ギャップを埋める国際連携の整備、観測実施

◎ 上記以外の大学・研究機関とも共同・連携して本構想の実現に向けた研究活動を実施する。

・総経費 280 億円

・所要経費

運航費：100 億円（「みらいⅡ」北極航海経費）、設備備品費：50 億円（「みらいⅡ」搭載機器、海水設置型ブイ、係留系観測機器、データストレージなど）、機器開発費：50 億円（極域用小型 AUV、海水観測ブイ、海水下生物観測ブイ、大気観測システム開発ほか）、運営費・人件費：60 億円（拠点運営経費など、データセンター経費、研究員人件費、若手人材育成経費）、消耗品・旅費等その他経費：20 億円

⑨ 連絡先 菊地 隆 (JAMSTEC)