

南極 みらい ビジョン



2034

南極地域観測将来構想

— 2034年に向けたサイエンスとビジョン —



南極観測の 新しい扉を、開く。

人類と地球の未来のために。

1957年、国際地球観測年を契機にスタートした
日本の南極観測は、世界の極域科学に確かな足跡を記してきました。
国際的なフロンガス規制の端緒となったオゾンホールが発見、
新たな地球惑星科学を拓いた大量の南極隕石の採取、
地球の精密な古環境を復元する氷床深層コアの掘削はそのひとつです。

地球規模の気候変動が日常になりつつある今日、
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ます。
約60mも世界の海水面を上昇させるほどの淡水が
溜め込まれている南極の氷床が、この先どう変化し、人類にどんな影響を及ぼすのか。
答えを探るためには、これまで以上に精緻な観測・研究が欠かせません。

南極でのサイエンスには、厳しい自然や限られた補給による制約が大きく、
設営面を含めた長い準備が必要になります。
だからこそ、今まさに、南極での将来のサイエンスの方向性を見定め、
中長期的なビジョンを示すべきだと、私たちは考えました。

本冊子は、その概要を社会と共有するために制作したものです。
私たちがめざすサイエンスとビジョンが一人でも多くの皆さまの耳目に触れ、
次代の南極観測の重要性やあり方について、
社会的な議論が始まるきっかけとなることを願っています。

国立極地研究所 南極観測センター長
南極観測将来構想タスクフォース委員長

野木 義史



SCIENCE & VISION

人類の課題解決に貢献し、未来を切り拓くサイエンスをめざして

地球規模の課題を解決するために

地球温暖化による海面の水位上昇は、人類が直面する重大な懸案のひとつです。その命運を握っているのは、莫大な淡水を氷床として溜める南極に他なりません。

世界の研究者の目が、南極、特に氷床の大部分が存在する東南極に集まっています。日本は、この東南極を主なフィールドとして、60年の長きにわたって観測を行ってきました。この地域での観測を日本が主導しつつ各国と協力、分担して観測と研究をさらに深化させ、南極氷床の融解が引き起こす海面水位上昇の予測精度を高めることは、課題解決へ向けて大きな一手となるでしょう。

世界的なフロンガス規制により、南極上空のオゾンホールは縮小していくとみられていますが、じつは、オゾンホールには、温暖化を抑制してきたという一面もあります。今後、オゾン層の回復によって地球温暖化はさらに加速するのか。また、それがどのように地球全体に影響を及ぼすのか。高精度の監視を続けることで、ポストオゾンホール時代に人類が直面するであろう様々な課題の解決に貢献します。

知のフロンティアを切り拓くために

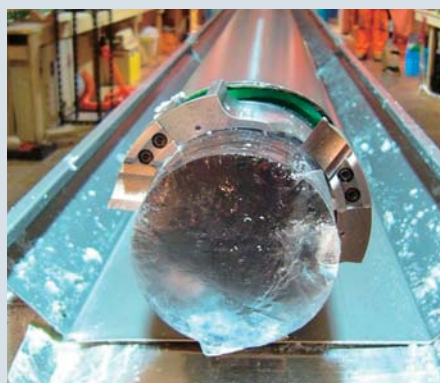
一方で南極は、宇宙、地球、そして生命の謎が眠る、「知のフロンティア」でもあります。他大陸から隔絶され、その過酷な自然環境ゆえに地球上に残されたこの最後の空白域には、人類や地球の未来を大きく変える発見が、あふれているはずだ。

「知のフロンティア」を切り拓くサイエンスで、人類の未来を輝かせることも、南極観測の果たす大きな意義のひとつです。

その先のサイエンスへ

「地球規模の課題解決」と「知のフロンティア」というふたつのテーマに向き合い、それぞれを推進するために、日本の南極観測はどうあるべきでしょう。

次ページ以降で、カギを握るサイエンスと、それらを達成するためのプラットフォーム機能（観測船、昭和基地、内陸基地）や運営の方向性について、極地研のビジョンをご紹介します。



世界屈指の砕氷能力に最先端の研究観測機能で 棚氷下の海洋観測に、挑む。

世界屈指の砕氷能力が もたらしたもの

世界屈指の砕氷能力を持つ「しらせ」は、他国の観測船では実現できない厚い海水域での観測に力を発揮し、数々の成果を上げてきました。未知の底層水の発見や、沖合から流入した暖かい海

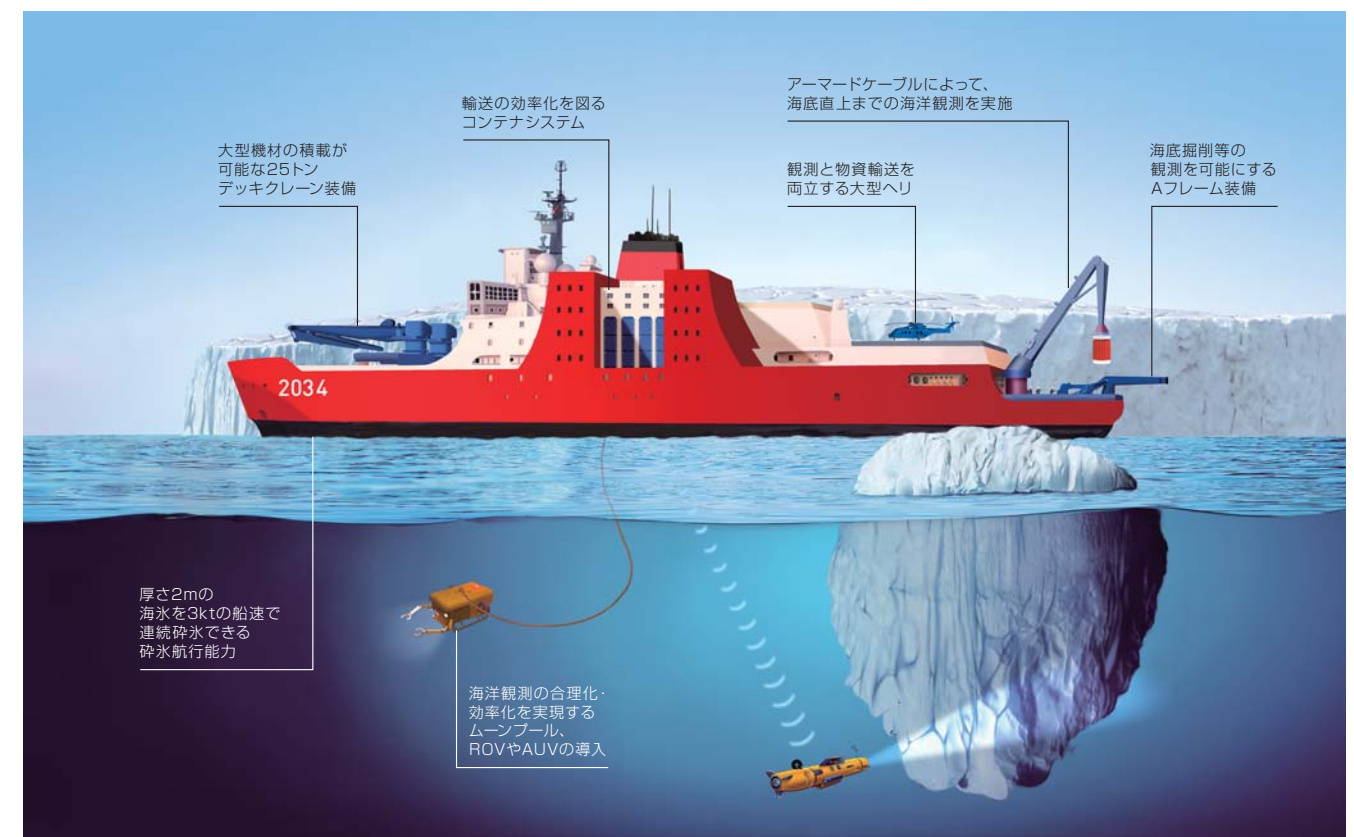


水が氷河を融かしている証拠を見つけたことは、その傑出した砕氷能力がもたらした成果のひとつです。しかし、一般的なスクリューしか持たない「しらせ」は横方向に動くことができません。氷河や棚氷付近に十分近づくことができません。このため、海が氷河を融かす現場の直接観測は、次の課題となっています。

研究観測機能の強化で 可能になるもの

急激に進行する南極氷床の融解とそれに伴う海面水位の上昇を正確に予測するためには、海水下から一歩進ん

で、直接南極氷床の下、つまり氷床が海にせり出した棚氷下の観測が欠かせません。その実現のためには「しらせ」同等の砕氷能力に加えて、横方向への動きを可能にするスクリューや、ROV・AUVなどの無人探査機器、それを運用するためのムーンプールや各種クレーンが必要になります。それらを活かすカギになるのが、サイエンスの目的に沿って観測時期や観測場所等を設定するフレキシブルな運行体制です。目的に応じて最適化した運航計画の立案、および現場の状況に応じた柔軟な運用を可能にする体制の確立も、課題となるでしょう。



柔軟な輸送システムを構築

文明圏から隔絶された南極への輸送は、どの国においても多大なコストをかけて行われていますが、日本では「しらせ」による年一回の輸送が唯一の補給機会であり、本来の目的である観測計画も、その運行計画やルートに左右される状況にあります。この解決策として、2034年までに「海水状況に左右されない輸送」、「船舶の接岸に依存しない基地運営と空輸体制」の確立をめざします。



昭和基地を革新し、ポストオゾンホール時代の地球環境変動を、監視する。

半世紀以上の観測がもたらしたもの

日本は、南極の中でも観測が特に疎らな東南極・昭和基地を拠点に積み重ねてきた貴重な観測データにより、人類の課題解決に貢献してきました。1984年のオゾンホール発見が、のち

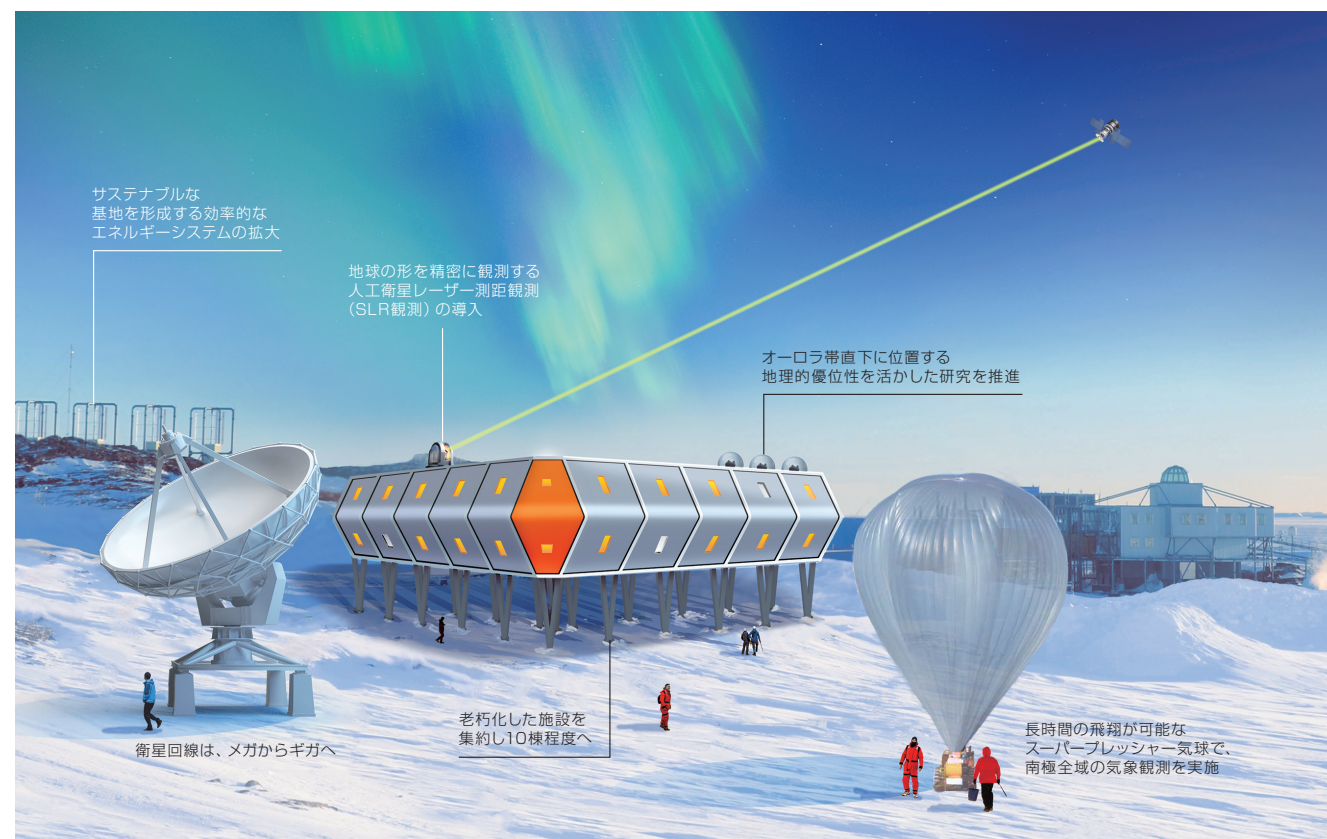


に世界的なフロンガス規制の端緒となったことはその好例です。そのほかにも、オーロラ帯直下に位置する地理的優位性を活かしたオーロラ観測や、東南極域の地殻変動の少なさを活かした測地観測など、昭和基地で長く観測を継続してきたからこそ生まれた成果は、枚挙に暇がありません。

地球環境を監視し続けるために必要なもの

世界的なフロンガス規制によって、今後オゾンホールは縮小していくと見られていますが、これが南極の温暖化を

加速させる新たな脅威になると考えられています。この「ポストオゾンホール時代」に備えるためにも、様々な観測データを積み重ねてきた昭和基地の存在意義は、一層高まっていくはずです。老朽化が進む昭和基地で、新しい時代に求められる観測を行うために、基地の革新を進めます。約70棟に分散する基地施設を10棟程度に集約することで、観測機能を強化。基地管理の効率化と省エネ化も実現します。また、通信ネットワークを高速化するとともに、基地の利用エリアを拡張することで、新たな観測展開の可能性の拡大も模索していきます。



人材育成と社会対話を推進

南極観測をさらに発展させていくためには、それを担う人材の継続的な育成も欠かせません。将来の観測を担う大学院生を観測隊員として現地に派遣する取り組みの強化をはじめ、各年代に即した人材育成プログラムの一層の充実を進めます。また、科学コミュニケーターや芸術家の現地派遣や、オープンフォーラムの開催などを通じて、社会との対話を積極的に進めていきます。



超遠方宇宙、氷床下3,000m、宇宙と地球のフロンティアを、探る。

氷床掘削が明らかにしたもの

昭和基地から約1,000km内陸に位置する「ドームふじ」地域は、サイエンスの無限の可能性を秘めた聖地。3,000mを超える標高と超低温に象徴される極めてユニークな地理的特性は、天文観測や氷床深層掘削をは



じめ、さまざまな観測に理想的です。日本は、1995年からこの地を氷床深層掘削の拠点としてきました。掘削によって得られた古気候データは、日本の南極観測における際だった成果のひとつです。

内陸観測の先にあるもの

氷床深層掘削をはじめ、南極氷床質量収支、銀河の誕生進化や巨大ブラックホールの形成の解明、エアロゾルや水蒸気等の物質輸送等、「ドームふじ」地域だからこそ可能となる研究テーマは多彩です。これらの研究計

画を実現するためには、夏期に留まらず、通年観測が望まれます。

さらに、これらの計画をそれぞれの適地で展開するためには、フレキシブルに移動できる基地が必要になるでしょう。

そこで、我々は新たな内陸観測基地として、通年観測可能な可動基地を提案します。南極高地に大規模な天文台を建設する構想が国際的に進められています。これを「ドームふじ」地域に誘致することも視野に、各国が必要な観測施設を持ち込んで運営する国際宇宙ステーションのような協働運営方式を考えています。



民間とのパートナーシップの拡大も

日本の南極観測は、一貫して国家事業として実施されてきた一方で、PPP（パブリック・プライベート・パートナーシップ：公民連携）に大きく支えられてきた側面もあります。エネルギーシステムの刷新や衛星通信能力の増強のためにも、PPPのさらなる拡大が必須となるでしょう。その可能性をさらに広げる取り組みとして、南極観測のプラットフォームを民間企業の技術開発や実証実験の場として開放する「昭和基地利用プログラム」の創設などを検討しています。



国立極地研究所

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構

www.nipr.ac.jp

企画・編集：国立極地研究所 南極観測将来構想タスクフォース 〒190-8518 東京都立川市緑町10-3
発行：2019年5月