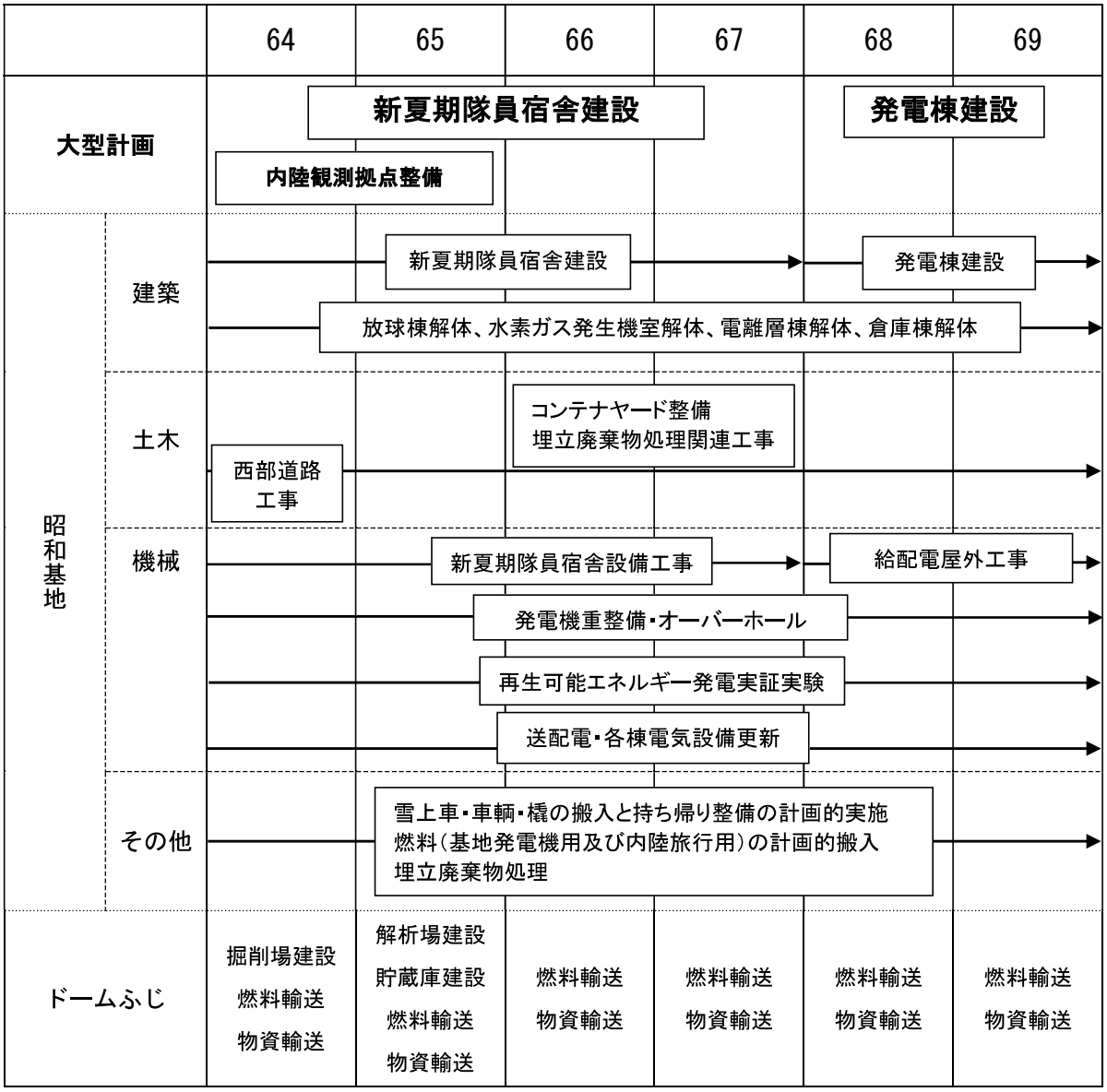
７－２．設営年次計画

第Ｘ期主要設営年次計画表



８．次期（第Ⅺ期）以降の中期計画の展望

南極域における氷床・海洋および大気等の過去と現在の変動の把握とその機構の解明は、地球規模環境変動の理解に不可欠であり、ひとたび変動が起きれば全球的な影響が大きい南極域の今後の変動を明らかにすることが、確実な将来予測につながる。第Ⅹ期計画の重点研究観測においては、この観点とともに、社会的要請や国際的な研究動向等を踏まえ、全球的視野を有した分野横断型の研究観測を実施する。

2019 年に国立極地研究所でまとめた「将来構想」では、将来的な南極域におけるサイエンスの方向性として、「国家戦略としての地球規模課題解決」と「知のフロンティア」の大きく 2 つの観点で整理しており、第Ⅺ期計画においても、この 2 つの観点を視野に入れた研究観測計画の展開が求められる。「国家戦略としての地球規模課題解決」においては、第Ⅹ期計画の重点研究観測でも取りあげられている、地球規模環境変動の理解と確実な将来予測に向け、南極域における研究観測はますます重要性が増すと考えられる。さらに、「知のフロンティア」に関しても、未だ調査が進んでいない未探査の領域が広大に広がり、人類や地球の未来を拓くポテンシャルをもつ南極域での基礎研究を拡大していく必要がある。また、南極域での研究観測は、研究の基礎となる長期的な基本観測による継続的なデータの提供とともに、国際連携や国際共同等による研究観測の展開がますます重要になると予想される。

これらの研究観測を、国際的な動向も踏まえ具現化するためには、研究観測実施の基盤となる観測推進基盤やその運用も含むインフラの整備が不可欠である。第Ⅹ期計画でも、昭和基地や内陸観測拠点の整備を進め、観測推進基盤の維持および強化を行う予定である。文明圏から隔絶した厳しい環境条件を考慮し、これらの整備等は、環境にも配慮しつつ安全を重視して行い、第Ⅺ期計画に引き継がれ、長期的なビジョンによる更なる機能強化が期待される。また、研究観測計画の機動性や柔軟性も、研究観測の領域の拡大には必要であり、第Ⅹ期計画での実績等を踏まえ、観測を推進するための船舶及び航空機の運用に関しても、一層の検討が必要になると考えられる。さらに、持続可能な南極域での研究観測を可能とするため、人材の継続的な育成が必須である。そのためには、アウトリーチ活動も含め、第Ⅹ期計画での新たな取り組みともに、更なる人材育成に関するプログラム等の展開が期待される。

〇全球環境変動の確実な将来予測に向けて、過去の氷床や大気中温室効果ガス濃度の変動等の古環境情報の復元が必要であり、海底や湖底堆積物の掘削や、南極域でしか取得できない 100 万年を超える最古級のアイスコア掘削を第Ⅹ期計画で実施し、全球環境変動と南極氷床変動等の理解が進むと考えられる。一方で、南極の内陸域は、未だ容易に人類を寄せつけない未知のエリアであり、更なる研究観測の展開が期待される。特に、氷床の流出等に直接関係する南極氷床の流動メカニズム等に大きく関わる、内陸氷床底の状態や基盤地質等の研究観測が今後期待される。また、南極内陸域は観測の空白域でもあり、より広域の観測を可能とする移動観測システムや、無人観測拠点等が発展していくと予想される。

〇第Ⅹ期計画では、氷床―海氷―海洋相互作用に焦点を当て、世界に先駆けてトッテン氷河域を中心に東南極氷床の質量損失の過程、海洋環境や物質循環への影響の実態解明を進める。南極氷床の質量損失の過程と今後の地球温暖化に対する応答の解明は、海水準上昇の将来予測の大きな課題であり、第Ⅺ期計画においても引き続き、中核となる科学的な課題となると考えられる。海水準変動の予測には長期の継続的な観測が不可欠であり、特に南極全体の研究において未解明部分が多い東南極の観測を、日本が中心となり国際連携を進め、長期的な東南極域観測網の構築に向かうことが期待される。精度の高い海水準変動の将来予測は、今後の人類の生存戦略を考える上で不可欠であり、人文社会科学分野における研究への進展も予想される。

〇第Ⅹ期計画では、南極昭和基地大型大気レーダーを中心とした大気観測を継続発展させ、幅広い周期帯

の南極大気現象等を捉えることにより、大気大循環変動の理解が大きく進むと考えられる。また、より高い高度領域の電離圏観測とともに、宇宙線観測の充実等も図り、太陽活動度変動による大気環境の変化、さらには地球環境変動に与える影響の評価が実施される。第XI期計画においては、特に南極域における宇宙線観測や内陸観測点の更なる発展等による、南極域の特徴を活かした、宇宙からの地球大気へのインパクトを含めた、全球環境変動の統合的な解明が進められると期待される。

○今後、昭和基地においては、発電機の更新等が予定されており、環境に配慮した再生可能エネルギーの利用も含めた、効率的なエネルギーシステムの構築が求められる。一方で、基地の最も重要なライフラインである電力供給は、文明圏から隔絶した厳しい環境であることから、特に安全性を重視し、慎重にシステム構築を行ったうえで、計画的に進める必要がある。効率的なエネルギーシステムの構築の観点からは、基地の集約化やリモート化等の整備も同時に進めていく必要がある。

○南極観測の継続には、人材の育成が必要であり、第XI期計画以降も、アウトリーチ活動を含め、南極の場を活用した人材育成のためのプログラムの新たな展開が期待される。そのためには、研究者や大学院生等が南極観測に容易に参加できる体制の構築とともに、南極観測の現場を身近に感じることが重要であり、ネットワーク強化による国内外への遠隔配信等による、双方向のコミュニケーションも一つの重要な鍵となると考えられる。また、南極観測は国家事業として実施されてきた一方で、民間事業者の技術に支えられてきた側面も大きく、南極観測のプラットフォームを民間企業の開発・実験の場として開放する民間事業者とのパートナーシップもますます重要性が増すと考えられる。

【別表】
基本観測項目一覧

定常観測	
１．電離層観測（情報通信研究機構）	
電離層の観測	国際基準に基づく電離層電子密度プロファイル、電波伝搬特性を観測し、宇宙天気予報に利用するほか、世界資料センターに送付し、世界的利用に供する。長期間にわたる観測データの蓄積により、地球環境の長期変動解析の基礎資料に資する。
宇宙天気予報に必要なデータ収集	宇宙環境変動を示すオーロラ、地磁気、電離圏擾乱等の情報のリアルタイムデータ収集を実施し、宇宙天気予報に提供する他、速報データとして公開し、世界的利用に供する。
２．気象観測（気象庁）	
地上気象観測	昭和基地は全球気候観測システム（GCOS）の観測地点となっており、最も基本的な気象観測であり、南極域の気候監視に重要であるとともに、昭和基地周辺の野外活動や輸送活動支援に不可欠であることから地上気象観測を継続して実施する。また、航空機の安全運航に資するため、大陸の航空観測拠点においてロボット気象計による観測を実施する。
高層気象観測	昭和基地は GCOS 基準高層気象観測網（GRUAN）の観測地点となっており、南極域の気候監視に重要であるとともに、野外活動や輸送活動支援に不可欠な観測であることから、高層気象観測を継続して実施する。
オゾン観測	昭和基地は全球大気監視（GAW）計画の観測地点となっており、オゾン層や南極域のオゾンホールなどの気候監視や気候変動の監視など重要な観測であることから、オゾン分光観測（全量・反転）、地上オゾン濃度観測及びオゾンゾンデ観測を継続して実施する。
日射・放射量の観測	昭和基地は世界気候研究計画（WCRP）の基準地上放射観測網（BSRN）や全球大気監視（GAW）計画の観測地点となっており、長期間の観測データが重要であることから、日射・放射量の観測を継続して実施する。
天気解析	観測隊の野外活動の多様化などに伴い気象情報の提供が必要かつ重要であることから、引き続き天気解析を継続して実施する。
３．海洋物理・化学観測（文部科学省）	
海況調査	南大洋における海水循環等を解明するために、水温、塩分、海流等の測定や海水の化学分析を継続して行う。
南極底層水の観測	海氷縁付近における海底付近までの観測によって、南極底層水の変動に関するデータを取得する。
４．海底地形調査・潮汐観測（海上保安庁）	
海底地形調査	「しらせ」に搭載されたマルチビーム測深機により海底地形を調査する。
潮汐観測	東オングル島西の浦での潮汐観測を継続する。また、地球規模の海面水位長期変動監視のための国際的な世界海面水位観測システム（GLOSS）へのデータを提供する。
５．測地観測（国土地理院）	
測地測量	・地球規模の測地パラメータ取得 国際 GNSS 事業(IGS)に参加し、GNSS 観測・解析等を通じて全球統合測地観測システム（GGOS）の活動を推進する。また地球規模の重力場の変動を把握するため重力測量を行う。
	・局地的な測地情報の精密化 日本の南極観測事業に必要な地域の正確な位置情報の維持管理のため、必要となる地域の測地測量を実施する。また、南極地域における標高情報及び地形情報の整備に必要となる重力測量、ジオイド測量、潮位観測等の測地測量を実施する。
地形情報の整備	無人航空機（UAV）及びヘリコプターによる空中写真撮影を実施し、大縮尺地形情報を整備更新するほか、衛星画像により小縮尺地形情報を整備する。また南極の沿岸から内陸に至る氷床を含む地形情報を整備する。
地図情報等の整備・公開	国土地理院が整備した地形情報及び基礎的な測地観測情報等を含む測量成果をすみやかにインターネット上で分かりやすい形で公開していく。

モニタリング観測（国立極地研究所）	
１．宙空圏変動のモニタリング	
電磁環境の地上モニタリング観測	昭和基地および西オングル島宙空テレメータ基地における、オーロラ光学観測、地磁気観測、ULF・ELF・VLF 帯電磁波動観測、イメージングを含むリオメータ観測により、太陽風ー磁気圏ー電離圏ー大気圏結合系における電磁波動現象や電磁環境変動の長期間モニタリングを行う。
宇宙天気･宇宙気候現象のモニタリング観測	昭和基地において、SuperDARN 短波レーダーによる電離圏プラズマ対流や電離圏電場等の超高層大気の基本物理量を観測し、地球規模の広域電離圏・超高層大気の変動や、宇宙天気・宇宙気候現象を明らかにするために長期間モニタリングを実施する。
中層･超高層大気のモニタリング観測	地球大気上層部の大気大循環への寄与を明らかにするために、昭和基地において、近赤外大気光イメージャ観測を実施し、中層・超高層大気における大気重力波の水平伝搬特性を長期間継続的にモニタリングする。
２．気水圏変動のモニタリング	
大気微量気体観測	大気中の温室効果気体のバックグラウンド状態を監視し、それらの放出源・吸収源強度の変動や南極域への物質輸送過程を明らかにするために、大気微量気体として CO_2、CH_4、CO、N_2O などの濃度、同位体比及び関連成分である O_2 などの観測を実施する。
南極氷床の質量収支モニタリング	氷床氷縁部からドームふじへ至る内陸ルート上に設置された雪尺観測、昭和基地からとっつき岬間の海氷厚と海氷上の積雪深の測定、ルート沿いの表面積雪サンプリング、無人気象観測装置のメンテナンスを実施する。
衛星気候モニタリング	極軌道を周回する地球観測衛星（NOAA・MetOp・DMSP・Terra・Aqua 衛星等）のリアルタイム観測データを昭和基地で受信し、南極域の雪氷・雲・海氷分布をはじめ、対流圏・成層圏の気温や風の分布等を広域にモニタリングする。
３．地圏変動のモニタリング	
統合測地モニタリング観測	昭和基地での DORIS、GNSS、VLBI、超伝導重力計による観測を通して地殻変動現象の検出や測地座標系の高精度化に資するデータを取得する。合わせて、周辺露岩、氷床、海氷上での衛星データ地上検証観測、沿岸域 GPS 観測、地温通年観測を行い、衛星観測データとの統合的解析から大気、海洋、氷床を含む動的な地球システムの解明を目指す。
地震モニタリング観測	グローバル国際デジタル地震観測網等へ貢献するため、昭和基地における短周期地震計、及び広帯域地震計各 3 成分の連続観測、及び沿岸露岩域における地震観測を実施する。
インフラサウンド観測	昭和基地におけるインフラサウンド（周波数 20 Hz 以下の可聴下音波）の 3 点アレイ観測により、オーロラ、隕石落下による衝撃波、火山噴火、波浪・津波・地震による振動、海氷消長や氷震等の検出についてモニタリングを行う。
船上地圏地球物理観測	「しらせ」の航路に沿って地磁気、重力、海底地形データを取得し、マップ作成等の基礎データを蓄積する。さらに、海底圧力計の設置・回収を行い、海水位モニタリングを実施する。
４．生態系変動のモニタリング	
アデリーペンギンの個体数観測	ペンギン営巣地において、営巣数や個体数を計測、または写真撮影する。
海洋生態系モニタリング	「しらせ」及び基本観測を実施する船上における、表層海洋中の水温塩分、CO_2、クロロフィル a 濃度の航走観測、CTD/RMS、採水器、ノルパックネットを用いた浅層鉛直観測、CPR 観測のほか、「しらせ」では氷海内停船観測も行う。また、衛星画像を入手、解析し、海洋環境の経年変動データを蓄積する。
陸域生態系変動のモニタリング	宗谷海岸露岩域に発達してきた陸域生態系と生物環境の変動の実態を捉えるため、昭和基地周辺の土壌微生物モニタリング、ラングホブデ雪鳥沢流域周辺の陸上植物群落の方形区観測、露岩域の微気象観測を実施する。

主な略語一覧

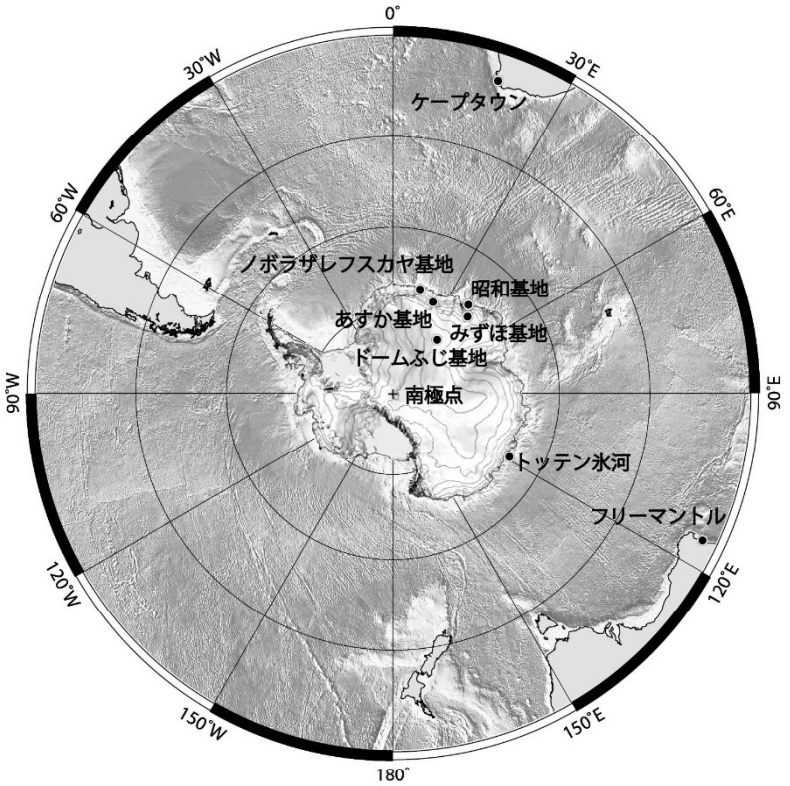
AFoPS	Asian Forum for Polar Sciences	アジア極地科学フォーラム
ANGWIN	Antarctic Gravity wave Instrument Network	大気光イメージャ観測網
AntClim^{now}	Near-term Variability and Prediction of the Antarctic Climate System	南極の気候システムの近未来の変動と予測
ANT-ICON	Integrated Science to Inform Antarctic and Southern Ocean Conservation	南極と南大洋の保全に向けた統合的研究
BSRN	Baseline Surface Radiation Network	基準地上放射観測網
CPR	Continuous Plankton Recorder	連続プランクトン採取器
CTD/RMS	Conductivity-Temperature-Depth profiler / Rosette Multi-bottle Sampler	採水システム付き水温・塩分・水深測定装置
DMSP	Defense Meteorological Satellite Program	軍事気象衛星計画
DORIS	Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellite	ドリス(電波灯台による人工衛星軌道及び電波灯台位置決定法)
DROMLAN	Dronning Maud Land Air Network	ドロンイングモードランド航空網
ELF	extremely low frequency	極超長波(3-30Hz)
GAW	Global Atmosphere Watch	全球大気監視
GCOS	Global Climate Observing System	全球気候観測システム
GEOSS	Global Earth Observation System of Systems	全球地球観測システム
GGOS	Global Geodetic Observing System	全球統合測地観測システム
GIA	Glacial Isostatic Adjustment	氷河性地殻均衡
GLOSS	Global Sea Level Observing System	世界海面水位観測システム
GNSS	Global Navigation Satellite System	全地球航法衛星システム
GRUAN	GCOS Reference Upper-Air Network	GCOS 基準高層気象観測網
HCA	Hydrographic Commission on Antarctica	国際水路機関南極地域水路委員会
IASC	International Arctic Science Committee	国際北極科学委員会
ICSOM	Interhemispheric Coupling Study by Observations and Modeling	大型大気レーダー観測網
IGS	International GNSS Service	国際 GNSS 事業
INSTANT	Instabilities and Thresholds in Antarctica	南極大陸の不安定さと閾値
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	気候変動に関する政府間パネル
IPICS	International Partnerships in Ice Core Sciences	アイスコア研究の国際組織
ISC	International Science Council	国際学術会議
ISES	International Space Environment Service	国際宇宙天気予報サービス
ITRF	The International Terrestrial Reference Frame	国際地球基準座標系
ITU	International Telecommunication Union	国際電気通信連合
ITU-R	International Telecommunication Union - Radiocommunication Sector	国際電気通信連合無線通信部会
MF	medium frequency	中波(300-3000kHz)

NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration	米国海洋大気庁
PANSY	Program of the Antarctic Syowa MST (Mesosphere/Stratosphere/Troposphere) / IS (Incoherent Scatter) Radar	南極昭和基地大型大気レーダー計画
SCAR	Scientific Committee on Antarctic Research	南極研究科学委員会
SNS	Social networking service	ソーシャル・ネットワーキング・サービス
SOOS	Southern Ocean Observing System	南大洋観測システム
SPRs	Scientific Research Programmes	重点的に推進すべき研究課題
SuperDARN	Super Dual Auroral Radar Network	国際短波レーダー観測網
UAV	Unmanned Aerial Vehicle	無人航空機
ULF	ultra low frequency	極超長波(300-3000Hz)
UN	United Nations	国際連合
URSI	Union Radio-Scientifique Internationale (International Union of Radio Science)	国際電波科学連合
VLBI	Very Long Baseline Interferometry	超長基線電波干渉計
VLF	very low frequency	超長波(3-30kHz)
WCRP	World Climate Research Programme	世界気候研究計画
WDS	World Data System	世界科学データシステム
WMO	World Meteorological Organization	世界気象機関

南極地域地図

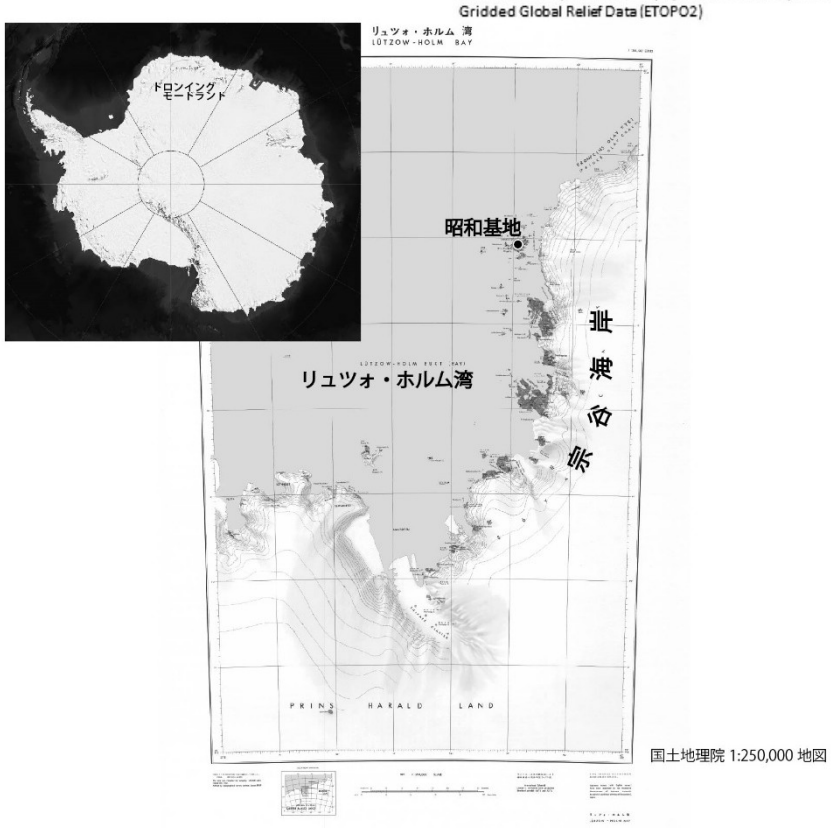
1．南極大陸図

大陸の面積：約 1,392 万 km2
（棚氷含む）　（日本の約 37 倍）
平均高度：2,020m
最高地点：4,892m
平均気温：-10.4℃
（昭和基地 / 年平均）
最低気温：-89.2℃
（ロシアボストーク基地）
日本からの距離：約 14,000km
P. Fretwell et al. (2013) 他



U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Geophysical Data Center, 2001. 2-minute Gridded Global Relief Data (ETOPO2)

2．昭和基地周辺図



国土地理院 1:250,000 地図

南極地域観測第Ｘ期６か年計画

外部評価書（中間評価）

令和７年１０月２７日

南極地域観測統合推進本部
外部評価委員会

目　　次

南極地域観測第Ｘ期６か年計画の外部評価について・・・・・・１

評価方針・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２

南極地域観測第Ｘ期６か年計画　外部評価結果・・・・・・・・５
１．総論・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５
２．各項目の評価結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・５
２－１．基本観測・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５
（１）定常観測・・・・・・・・・・・・・・・・・・５
（２）モニタリング観測・・・・・・・・・・・・・・６
２－２．研究観測・・・・・・・・・・・・・・・・・・・６
（１）重点研究観測　サブテーマ１・・・・・・・・・７
（２）重点研究観測　サブテーマ２・・・・・・・・・８
（３）重点研究観測　サブテーマ３・・・・・・・・・８
（４）一般研究観測、萌芽研究観測・・・・・・・・・９
２－３．国際的な共同観測の推進・・・・・・・・・・・９
２－４．設営計画・・・・・・・・・・・・・・・・・１０
２－５．観測推進基盤の運用・・・・・・・・・・・・１０
２－６．観測隊運営・・・・・・・・・・・・・・・・１０
２－７．社会との連携・・・・・・・・・・・・・・・１１
３．第Ⅺ期６か年計画に向けて・・・・・・・・・・・・１２

自己点検・評価結果個票・・・・・・・・・・・・・・・・１３

南極地域観測統合推進本部外部評価委員会委員名簿・・・・１００

南極地域観測第Ｘ期６か年計画の外部評価について

１．評価の目的等

○　南極地域観測第Ｘ期６か年計画（令和４～令和９年度）の前半３か年が終了したことに伴い、観測計画や設営計画等に基づく取組の進捗を確認し、計画後半の取組への助言、及び必要に応じて第XI期６か年計画の検討に資する助言を行う。

２．評価スケジュール

令和７年７月 11 日　第 30 回外部評価委員会
・評価の基本方針等決定

８月 28 日～29 日　第 31、32 回外部評価委員会
・ヒアリング実施

９月８日　第 33 回外部評価委員会
・評価書案審議

10 月 27 日　第 167 回南極地域観測統合推進本部
・評価書決定

３．具体的な評価手順

○　本委員会において評価方針を決定し、定常観測省庁等及び国立極地研究所の実施機関に提示。
○　定常観測省庁等及び国立極地研究所の実施機関において、評価方針に基づき自己点検を実施。
○　各自己点検結果及びヒアリングに基づき、評価を実施。

評価方針

１．基本的考え方

「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針」（平成 29 年４月１日文部科学大臣決定）に基づき、評価を実施する。

２．評価対象

南極地域観測第Ｘ期６か年計画に基づき実施された研究観測、基本観測、設営計画等を評価対象とする。第 64 次隊が出発する令和４年度から第 65 次越冬隊および第66次夏隊の活動を含む令和６年度までが評価対象の観測計画等及び設営計画等とする。

３．評価方針

① 第Ｘ期６ヵ年計画の３か年が終了したことを踏まえ進捗状況を確認するとともに、以下の手順により必要性、有効性、効率性の観点から評価を行う。特に次期６ヵ年計画に向けて議論すべき観点を見据え、項目ごとに重点評価軸を設け、点検を行う。
② 評価者及び被評価者双方の負担軽減を図るため、第Ⅸ期評価時と比べて評価項目の大括り化を行う。
③ 第Ⅸ期事後評価での指摘事項についてもフォローアップを行う。

４．評価手順

【手順１】: 別紙評価項目ごとに設けた観点（評価軸）から、実施機関において自己点検を行い、その結果を記述する。
【手順２】: 本委員会において、評価項目ごとに自己点検結果及びヒアリングを踏まえ、次の基準に基づき、評定（Ｓ～Ｃ）を付し、その評価とした理由及び第Ｘ期６か年計画後半における南極地域観測の取組への助言や、必要に応じて６か年計画の見直しの検討に資する助言を附記する。

観測計画等

S	・計画をはるかに上回った実績・成果を上げている
A	・計画を上回った実績・成果を上げている
B	・計画通りの実績・成果を上げている
C	・計画を下回っている

設営計画等

S	・計画をはるかに上回った実績・成果を上げている
A	・計画を上回った実績・成果を上げている
B	・計画通りの実績・成果を上げている ・計画通りに進まなかったものの、適切な措置を講じることにより、概ね計画通りの実績・成果を上げている
C	・計画を下回っている

５．評価の観点

各項目における評価の観点は以下の通り。

（1）観測計画等

【必要性】

・データを継続的に取得・公開し、国際的または社会的な要請に応えられているか
・得られた知見やデータ等の成果が国内外社会に還元されているか
・独創的・先駆的な観測、技術開発が実施されているか
・得られた成果により学術水準の向上や新たなテーマ創出がはかられているか
・国際連携の強化が図られているか

【有効性】

・得られた成果等が国内外の研究や、諸活動に貢献できているか
・学際的、融合的研究などの分野横断や新たな分野の参画がはかられているか
・我が国のプレゼンスの向上がはかられているか

【効率性】

・研究観測の実績・成果が計画に照らしてどの程度得られたか
・観測船や基地などの観測事業プラットフォームの効率的・効果的な活用が図られているか

（2）設営計画等

【必要性】
・多様な人材を取り入れ裾野の拡大がはかられたか
・情報発信等の取組により得られたデータや成果の国内外へ社会還元がはかられたか
・多様なレイヤーの人材育成の取り組みが推進されたか
【有効性】
・設営計画等の取組が観測計画等の活動にどの程度貢献したか
・計画通り進捗しているか、進捗に応じた適切な措置が講じられているか
・南極地域の環境保護等の観点から、設営計画等の取組が進められたか
・観測計画に対して柔軟・効率的な運用が行われたか
・観測の維持継続のため安定的な運用がはかられたか
・民間事業者の参画促進がはかられたか
・様々な媒体を通じて社会に届けるとともに、社会と対話・協働するための双方向コミュニケーションが推進されたか
【効率性】
・省人化／省力化等の技術開発、システム化等により効率性向上がはかられているか
・柔軟・効率的な観測隊の編成、運営が行われたか

南極地域観測第Ｘ期６か年計画　外部評価結果

１．総論

我が国の南極地域観測事業（以下、「南極地域観測」という。）は、国際地球観測年（IGY）（昭和 32-33 年）を機に開始以降、半世紀超にわたり実施されている国家事業である。

令和４年度から開始された第Ｘ期６か年計画では、地球環境システムの統合的な理解と将来予測の確度を上げるために、過去と現在の南極域の環境変動の把握とその機構の解明を目指す、重点研究観測メインテーマ「過去と現在の南極から探る将来の地球環境システム」を始めとした研究観測が実施されている。併せて、南極地域観測を支える着実な設営の実施と、観測推進基盤の運用を遂行するとともに、情報発信及び教育活動への貢献といった社会との連携も実施されている。

以下に評価結果の概要を示すが、第Ｘ期前半の３か年における実績・成果なども含めた詳細については、それぞれの個票を参照されたい。

本中間評価が、第Ｘ期後半の取組や、今後検討・策定される第XI期６か年計画の検討に資するものとなれば幸いである。

２．各項目の評価結果

２－１．基本観測

（１）定常観測

宇宙天気予報、通信・測位システムへの影響把握、気候モデルの精緻化、海図整備などに不可欠な基礎的・基盤的データを継続的に取得しており、社会的・国際的要請が非常に高い。特に、南極底層水の沈み込みに関するモニタリングデータは気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の評価報告書でも取り上げられるなど、価値の高い長期観測データは南極地域の観測研究の基盤となるとともに、地球規模で活用されており、国内外への貢献は大きいといえる。社会的影響のある大規模宇宙天気イベントもあった中で、観測データの多くは国際的なデータベースを通じて広く共有され、国際的な学術水準の向上に大きく貢献している。また、世界的なヘリウム不足に対応するため小型軽量の新型ゾンデや気球を導入し、年間約 60㎥のヘリウム使用量削減に成功するなど、資源の効率的利用にも配慮した運用が行われている。

自動観測機器と人員を適切に組み合わせることで、安定かつ効率的な観測体制を構築し、様々な観測プラットフォームを計画的に活用している。こうしたノウハウは、他の観測項目への水平展開も期待される。

以上から、計画を上回る実績・成果を上げていると評価できる。今後はデー

タの具体的な活用件数の把握や、論文化されていない成果の論文化を着実に進めることで、さらなる成果の発信が期待される。

（2）モニタリング観測

モニタリング観測は科学研究の基盤となる観測で、国立極地研究所が研究コミュニティの意向を踏まえつつ長期的視野に立って実施している。地球環境の主要なサブシステムの変動を継続的に観測することは、地球規模の気候変動や関連する宇宙環境変動を理解する上で不可欠であり、特に南極域という希少な観測拠点のデータの取得・公開は国際的かつ社会的責務であるといえる。加えて国際機関にて広範な研究が進み論文化されているものもあり、日本の国際的なプレゼンス向上に貢献していると評価できる。

観測船「しらせ」や昭和基地をはじめとする既存の観測プラットフォームを効果的に活用するとともに自動観測装置や遠隔監視による省力化も進められており、長期継続性と効率性を両立した観測体制が確立されている。生態系変動のモニタリングに関しても、研究資源が限られる中で状況変化に柔軟に対応し、観測を進めている。

以上から、計画通りの実績・成果を上げたと評価できる。

国際的なプロジェクトへの参加など、今後さらなる国際的な要請への貢献や国際連携が期待される。

２－２．研究観測

重点研究観測は、南極地域観測の中心的位置を占め、社会的な要請が高く、地球規模問題の理解・解決に貢献する高度な研究成果が期待できる分野横断的な大型の研究観測について、計画期間を通じて集中的に実施するものである。第Ⅹ期計画重点研究観測では、「過去と現在の南極から探る将来の地球環境システム」と題し、３つのサブテーマを設定して研究観測を推進している。サブテーマ１では、100 万年を超える最古級のアイスコア掘削や東南極沿岸域での陸上・湖底堆積物掘削・氷河地形調査により取得する過去の氷床変動を記録した地質試料やデータの分析や解析、気候・氷床モデリングを展開する。これにより、過去から現在に至る環境変動の解明や南極と全球との関連、種々のメカニズムの解明を進展させ、地球環境の将来予測の高精度化に資することを目指している。サブテーマ２では、海水準変動に直結する氷床―海氷―海洋相互作用に焦点を当て、トッテン氷河域を中心に東南極氷床の質量損失過程の詳細と、その海洋環境や物質循環への影響の実態を他国に先駆けて解明するため、複合分野による統合研究観測を実施する。これにより、海水準変動を含む全球環境変動の将来予測の高精度化に貢献することを目指している。サブテーマ３では、気候変動の主要因の１つである大気大循環変動に関わる様々な大気現象について、観測の不足が著しい南極域において総合的な観測を展開し、変動の定

量的な理解を進めるとともに、地球周辺の宇宙環境から南極の中層・超高層大気へのエネルギー影響等を含めた大気大循環変動の研究観測を進める。これにより、各大気現象の全球的な年々変動とそのメカニズム、宇宙天気現象の物理メカリズムの解明を目指して、全球的な大気環境変動の将来予測の高精度化に貢献することを目指している。

重点研究観測の各サブテーマにおける実績・成果は以下のとおりであるが、全体的に大型の外部資金を獲得し、研究の裾野を広げてより融合的な研究や学際的な研究に意欲的に取り組んでいる点は高く評価できる。テーマ間の連携についてもこれまでに比して進んでいる点もあり評価できる一方、テーマによってはさらなる連携が期待されるところもあり粗密があるため、全体としてより一層の取組が望まれる。

（1）重点研究観測　サブテーマ１

およそ 100 万年前頃に起こったとされる氷期ー間氷期サイクルの卓越周期 4 万年から 10 万年への移行の実態や機構の解明のため、100 万年を超える最古級のアイスコア取得に向けた活動が進捗しており、すでに得られているコアの解析も進んでいる。これまでに得られた知見及び観測データの解析に基づく成果を論文として公表し、国際的な学術水準の向上に大きく貢献したほか、新規性の高い氷底湖や氷河湖決壊に関わる観測データの公開により、国内外社会への成果還元を行うなど想定以上の成果を上げている。また、独自開発の機器類の導入や、民間企業を含む多様な機関との共同研究により、従来の地形・地質学的研究分野を大きく超えた学際的な研究や、融合的な研究が進展していることに加え、若手人材の育成面でも成果が挙がっていることは高く評価できる。

「しらせ」搭載ヘリコプターによる Z8 地点からのアイスコア空輸が実現したほか、内陸観測プラットフォームはアイスコアの掘削にとどまらず、氷床表面質量収支等の様々な観測や天文などの他分野の研究観測にも活用されるなど、観測事業プラットフォームが効率的・効果的に利用されている。

以上から、計画された観測を着実に実施することに加えて、サブテーマ間特にサブテーマ 2 との連携も行いながら、学際的な研究や融合的な研究を積極的に進めることで、当初の計画以上の高い成果を上げていると評価できる。

今後、具体的なデータ活用数を把握することでデータ活用の更なる進展を図る取組や、民間も含め新たに多様なパートナーシップも築くことで研究の可能性が広がっていくことに期待する。

（2）重点研究観測　サブテーマ２

東南極氷床の質量損失過程とそれに伴う海洋環境や物質循環への影響を、海水準変動に直結する氷床―海氷―海洋相互作用に焦点を当て、他国に先駆けて

複合分野による統合研究観測で解明を進めている。独創的・先駆的な観測の取組が認められる上、X期の目標とされていた海盆から棚氷底面までの熱輸送課程とその時間変動要因がすでに明らかになりつつあるなど、計画を上回る速度で想定以上の成果を上げている。論文の発表やプレスリリースも精力的に行うなど多岐にわたる科学的成果の社会還元もなされている。複数の競争的外部資金に関わる連携拡大や産学共同での開発推進、新規研究分野からの参画や技術の活用、研究コミュニティの連携強化や拡大、サブテーマ間、特にサブテーマ1との連携などにより、南極研究の裾野の広がりや深化を図っていることに加え、93報の査読付き論文を公表しており、日本の国際的なプレゼンス向上に貢献している。

「しらせ」の２レグ制やヘリコプターの活用、自動測器による長期連続観測、外国基地の有効活用などにより、東南極各所での陸上・湖沼・深海をシームレスに繋ぐ観測を展開していることに加え、限られた資源を臨機応変に活用し、効率的・効果的に調査を進める努力が認められる。

以上、当初予定のなかった産学連携も進み情報科学分野の新規参入による学際的な研究の促進も図られていることも加味し、計画を上回る実績・成果を上げていると評価できる。

引き続き着実に取組を進め、様々な分野への波及効果が生まれることに期待したい。

（３）重点研究観測　サブテーマ３

気候変動の主要因である大気大循環変動の解明に向け、観測が著しく不足していた南極域で、PANSY レーダーや各種電波光学装置を用いた長期安定観測を継続した。得られた観測データと全圏大気モデルによる長期再解析データは予定より早く公開され、これらの複合データはオーストラリアの天気予報精度向上に活用されるなど社会実装も進んでいる。また夏季の乱流活動やブリザード時のシアー観測など世界的にも独自性の高い成果が得られ、PANSY の国際共同利用課題も年６～７件採択・実施されるなど、異分野融合型の研究が当初の想定を超えて促進されており、国内外の学術・社会面に大きく貢献していることが認められる。

観測機器や観測プラットフォームの有効活用により効率的・効果的な運用が実現され、限られた観測期間で多様な貴重なデータ取得に成功していることに加え、PANSY レーダーの観測時間割当共同利用や、オーロラ研究におけるエミュレータの開発（Kataoka et al., 2023; 2024）、観測データを同化する新手法の開発など、学際的研究や融合的研究、分野横断的研究を大きく進展させている。

以上、当初計画より大幅に早く長期再解析データを公開サーバーで提供開始したことは大きな成果であり、計画を上回る実績・成果を上げていると評価で

きる。一方、サブテーマ間の連携については今後さらなる進展が期待される。

（４）一般研究観測　萌芽研究観測

一般研究観測／萌芽研究観測では、研究者の自由な発想に基づき、独創的かつ先駆的な観測や、今後の発展に重きを置いた観測の展開を目指している。

第Ⅸ期（62、63 次）では一般研究観測の応募は 5 件、萌芽研究観測の応募は 2 件であったが、第Ⅹ期（64～67 次）ではそれぞれ 23 件、15 件と応募件数が増加している。その中で一般研究観測では 11 件、萌芽研究観測では 5 件が採択され、いずれも南極研究におけるテーマや人材の広がりを目指して、独創的かつ先駆的な観測・技術開発が行われた。中には気候変動の要因解明に資する解析も含まれ、学術水準の向上や新たな研究テーマの創出が期待されている。観測課題全体として十分な成果が見られ、公募の競争率も上がる中で、南極研究の裾野を広げるという目的に沿った展開が進んでいる。

独創的・先駆的な観測、技術開発が実施されており、学術水準の向上や新たなテーマ創出の試みが認められることに加え、開発した観測システムが ILRS (International Laser Ranging Service)へのデータ提供開始を予定しているなど、成果の実装も実現されようとしている。

以上から、計画を上回る実績・成果を上げていると評価できる。今後各課題のさらなる深化に期待する。

２－３．国際的な共同観測の推進

コロナ禍の長期化により、外国人研究者の受け入れや外国基地への派遣が計画を下回ったものの、研究者間の交流は丁寧に継続され、特に訓練システムに関する情報交換を通じてアジア諸国との連携強化に貢献した。日本が主導した東南極地域を広く対象とする堆積物掘削計画では、インドやベルギーとの共同観測を通じて国際的リーダーシップを発揮し、日本の国際的プレゼンス向上に寄与している。また、極地研究所における国際共著論文の比率が高いことも、国際共同観測の有効性を示している。研究者の派遣によりインドやフランスのインフラを有効に活用した効率的な共同観測が実現されたが、具体的な実施方法については適確な評価のためにも今後の説明が期待されている。

以上から、コロナ禍の影響を受けたため、予定した規模の国際的な共同研究はできなかったものの、日本のリーダーシップを示す取組が行われたことも考慮すると、計画通りの実績・成果を上げたと評価できる。

２－４．設営計画

隊員の安全を確保しつつ、老朽化した施設の撤去などによって施設管理の負担を軽減し、隊員の生産性向上を図っている点は非常に評価できる。加えて、再生可能エネルギー対応に向けた取組も進展しており、環境負荷の低減に貢献

している。また、ブリザードによる施設破損などの突発的な事象に対しても、他の施設整備に影響を与えないように適切な対応がなされている。企業との共同研究によりエネルギーマネジメントシステムの試験運用が開始されており、あわせてローカル 5G システムの構築も進みスマートシティ化実証実験が行われるなど、現地活動の効率化に寄与している。今後も新技術の導入や脱炭素技術の導入を加速的に進めることが期待される。

また、物価上昇や燃料費の高騰、円安といった国内外情勢の変化に応じて計画の見直しを適切に行い、観測隊の活動を円滑に進めるための基盤整備が着実に進められていることも評価できる。

以上から、計画通りの実績・成果を上げたと評価できる。

今後も自然環境や社会情勢の変化など様々な課題に適切に対応し、新技術も取り入れながら、安全を第一として計画を策定及び見直すことで、研究観測のための基盤整備を進めることが望まれる。

２－５．観測推進基盤の運用

検討と調整を経て「しらせ」の２レグ運用を行ったことは画期的であり、「海鷹丸」を含めた観測船と航空機における通年観測の安定的な継続に貢献している。特に、第 66 次南極地域観測隊では、自律型無人探査機（AUV）の無索（AUV と船を繋ぐケーブルを外した状態）運用に初めて成功するなど、柔軟かつ効率的な活動が展開された。また、ヘリコプターの不具合に関しても迅速かつ適切に対応し、計画以上の運用を実現している。

これらの成果は、第Ⅹ期計画および各年度の実施計画のもとで、観測船と航空機の運用を効果的に行い、南極観測の効率化を図る観測推進基盤を確立したと評価できるものである。

以上、計画の着実な実施に加え、今後の観測活動に大きな意義を持つことも考慮し、計画を上回る実績・成果を上げていると評価できる。

２－６．観測隊運営

報道関係者や学生など多様な人材の受け入れによって裾野が広がっており、特に「しらせ」２レグ制の導入で、大学院生の参加が大幅に増加したことは、人材育成の観点から高く評価される。安全教育面では、国立登山研修所と連携し、これまで座学中心だった冬期総合訓練の補講を残雪期の山岳地帯で実施することで、全候補者が同内容の実技訓練を受講可能となり、出発前の安全意識向上に貢献した。また雪上車の水没事故に際して適切な対応が取られたことから、安全な運営、安全に向けた取組意識と行動への配慮が認められる。

ドーム基地への先遣隊派遣や夏・冬の本隊編成において役割分担と資源の明確化がなされ、規模や期間に応じた柔軟かつ適正な隊員編成で効率的な活動が達成された。加えて「しらせ」の２レグ航海でも計画的な編成と現場での柔軟

な運営により、機動的なオペレーションが可能となった。

以上の通り、様々な工夫により有効性や効率性を確保することで、計画通りの実績・成果を上げていると評価できる。

今後は観測課題の増加、観測精度の向上、多様な人材育成などを含む規模の拡充に適切に対応していくことが必要である。

雪上車の水没事故は迅速な対応で人身事故とならず、幸いであった。原因究明と事故の環境への影響の分析、再発防止策など、教訓を今後の安全への取組に活かすとともに、それを確認・改善していく仕組みを定着させていくことが望まれる。

２－７．社会との連携

南極観測で得られた観測データや多様な成果は国内外で積極的に発信され、相互利用・活用が進んでいる。さらに、昭和基地利用プログラムや南極観測パートナー企業認定といった新たな取組により、民間企業との協力関係が強化され、社会の関心を高めることにも成功している。人材育成の面でも、将来の南極観測従事者を確保するための試みがなされており、高く評価される。教員南極派遣プログラムの参加教員数や南極教室の開催件数、大学院生の観測隊参加が目標を大きく上回っていることに加え、世界気象機関（WMO）など国際基準に則った観測を実施し全世界への観測データの共有がなされていることから、南極観測のデータが国内的にも国際的にも共有が促進され、観測データの有効利用が大きく期待されることも高く評価できる。

以上、オープンデータ化、民間企業とのパートナーシップ、教育活動と人材育成、社会との対話・協働のいずれの柱においても丁寧かつ活発に活動が行われており、新規の事業や継続的な事業でも応募数の増加など、質的・量的進展が見られることから、計画を上回る実績・成果を上げていると評価できる。

こうした活動のサステナビリティは日本社会にとっても重要であるという観点から、引き続き透明性のあるデータの開示、アピールに期待したい。また、観測隊に参加した大学院生について、その後南極観測の次世代の担い手になっているのかどうかという追跡調査により人材育成の有効性の検証も望まれる。

３．第XI期６か年計画に向けて

今後、第XI期６か年計画を策定するに際しては、以下の点についての必要な議論・検討が行われることが望まれる。

・昭和基地で実施されている観測で得られたデータがどのように、またどの程度活用されているのか、国際的または社会的な要請にどれだけ貢献しているか、国際連携がどれだけ進んでいるか等、これまでの成果やその波及効果の分析・検証を踏まえ、学術水準の向上や新たなテーマ創出が期待されるような観測計画にする必要がある。観測テーマや観測計画間の連携も計画に組み込むことが望ましい。

・成果や波及効果を広く一般に発信することで、南極地域観測の意義や必要性について更なる国民の理解を得ることが肝要であることから、社会に開かれた南極地域観測となるよう社会からの期待等を的確に把握して計画に反映することが必要である。

・南極地域観測を安全に継続していくため、昭和基地における効率的なエネルギーシステムの構築の観点から環境に配慮した再生可能エネルギーの利用の更なる促進、基地及び建物の集約化や、観測及び基地管理のリモート化等の合理化を計画的に実施するとともに、観測船・航空機の一層の効率的・機動的運用、観測隊・観測活動の規模拡大等に伴い不測度が増す事故等への予防策及び発生時の適切な対応など、安全・安心を重視した運営についても、計画に明記することが必要である。

・進捗が適切に検証・評価できるよう、可能な限り定量的・具体的な年度計画も併せて策定することが望ましい。

自己点検・評価結果個票

自己点検・評価結果一覧

項　　目	自己点検	評価結果 （事務局案）
２基本観測		
２-１-１定常観測		A
２-１-１-１電離層観測（情報通信研究機構）	A	
２-１-１-２気象観測（気象庁）	A	
２-１-１-３海洋物理・化学観測（文部科学省）	B	
２-１-１-４海底地形調査（海上保安庁）	A	
２-１-１-５潮汐観測（海上保安庁）	B	
２-１-１-６測地観測（国土地理院）	A	
２-１-２モニタリング観測 ２-１-２-１宙空圏変動のモニタリング ２-１-２-２気水圏変動のモニタリング ２-１-２-３地圏変動のモニタリング ２-１-２-４生態系変動のモニタリング	B	B
２-２研究観測		
２-２-１-１サブテーマ１（最古級のアイスコア採取）	A	A
２-２-１-２サブテーマ２（東南極氷床融解メカニズム）	A	A
２-２-１-３サブテーマ３（大気大循環変動と宇宙の影響）	S	A
２-２-２一般研究観測 ２-２-３萌芽研究観測	A	A
２-３国際的な共同観測の推進	B	B
３設営計画 ３-１昭和基地機能強化とデジタルトランスフォーメーション ３-２内陸観測拠点の整備 ３-３環境負荷低減	B	B
４観測推進基盤の運用 ４-１観測船の運用 ４-２航空機の運用	A	A
５観測隊運営 ５-１堅実かつ柔軟な観測隊編成 ５-２安全かつ効率的な観測隊運営	B	B
６社会との連携 ６-１オープンデータと社会還元 ６-２民間とのパートナーシップ拡大 ６-３教育活動と人材育成 ６-４双方向コミュニケーションによる社会との対話・協働	A	A

評価様式【定常観測】

Ｓ：計画をはるかに上回った実績・成果を上げている
Ａ：計画を上回った実績・成果を上げている
Ｂ：計画通りの実績・成果を上げている
Ｃ：計画を下回っている

第Ｘ期計画

２－１．基本観測

計　　画	実　績・成　果	自己点検 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
２－１－１－１．電離層観測（情報通信研究機構） 電離層は太陽ー宇宙環境変動、超高層大気の状態によって大きく変化する。電離層の変化は、通信・放送等の電波伝搬や衛星測位の精度に強い影響を及ぼし、また、超高層大気の変動を表している。このため、国際電波科学連合（URSI）を中心に組織された電離層の世界観測網に参加し、観測データを世界資料センターから公開している。また、観測データは電気通信分野における国際連合の専門機関である国際電気通信連合無線通信部門（ITU-R）の電波伝搬に関する基礎資料となっている。国際宇宙サービス（ISES）ではグローバルな宇宙ー地球環境情報を解析し、宇宙天気の予報を発令する基礎資料として国際的な観測網を展開している。昭和基地において 60 年以上にわたって実施されている電離層定常観測は宇宙ー地球環境変動の研究に寄与するとともに、宇宙天気予報推進の重要な基礎資料となる。第Ｘ期計画では電離層垂直観測、衛星電波シンチレーション観測を継続的に実施するとともに、宇宙天気予報	① 電離圏の観測 電離圏垂直観測（電離圏は電離層と同意）では、昭和基地上空の 15 分毎のイオノグラムデータを取得した。観測は、パルスドチャープ方式（FMCW 方式）の装置を用いて安定的に運用した。観測したデータおよび解析結果は、南極年報として、電離圏・宇宙天気に関する世界資料センター（WDC for Ionosphere and Space Weather）を通じて公開している。斜入射観測や到来方向推定を可能とし電離圏観測の高度化を図る、新たな受信システムとして、試作機、1・2 号機の製作を行った。国内にて連続運用試験を行い、南極に持ち込むための準備を進めている。 長期観測に基づくイオノグラムおよび読み取り結果について、データ識別子（DOI, Digital Object Identifier）を登録し、ランディングページにてメタデータを公開し、「超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究（IUGONET）」プロジェクトのメタデータアーカイブへの登録を行った。 i）手動読取結果のデータ DOI 登録	評価結果：A 【必要性】 電離圏定常観測により得られた観測データは、国際学術会議（ISC）の電離圏・宇宙天気に関する世界資料センター（WDC for Ionosphere and Space Weather）での公開を通して、全世界で学術目的に利用されており、学術水準の向上に寄与している。垂直観測から得られるデータの DOI 登録およびメタデータアーカイブへの登録を行い、当該データを広く検索・利用可能にした。 【有効性】 電離圏定常観測により得られた観測データは、国際電波科学連合（URSI）の国際電離圏標準モデル（IRI）の改訂や理科年表、学術論文（Canales et al., 2025 Ann. Geophys., Singh et al., 2024 JGR-Space Physics）にて引用されており、国際活動および学術成果に引き続き貢献している。また、大規模宇宙天気現象発生時の電離圏変動および社会インフラへの影響について、観測情報に基づき報	２－１－１．定常観測 評価結果：A 【必要性】 各観測項目ともに、基礎基盤的データを継続的に取得している。いずれも、宇宙天気予報や通信・測位システムへの影響把握、気候モデルや海図整備に不可欠として社会的・国際的要請が高いデータである。価値の高い長期観測データは、南極地域の観測研究の基盤となるとともに、地球規模で活用されており、国内外への貢献は大きいといえる。 【有効性】 社会的影響のある大規模宇宙天気イベントもある中で、多くの観測データを全世界の研究者が利用可能な国際データベースに提供し、国際的な学術水準の向上に大きく貢献している。また、世界的なヘリウムガスの不足を受けて、小型軽量の新型ゾ

に必要な観測情報をリアルタイムで収集、インターネット上で公開し、利用に供する。	World Data Center for Ionosphere and Space Weather (2024), Manually Scaled Parameters of Ionogram at Syowa Station, Antarctica, doi:10.17594/ac9361dcedaf3 ii) イオノグラムのデータ DOI 登録 World Data Center for Ionosphere and Space Weather (2024), Ionogram at Syowa Station, Antarctica, doi:10.17594/b3fd6ce58be8f 衛星電波シンチレーション観測では、昭和基地に設置した GPS 衛星受信機にてシンチレーション指標の導出を行い、定常観測を行ってきた。GPS に加えて多くの衛星のデータを利用する、GNSS 衛星受信機による観測について、処理ソフトウェアを改良・改善し、動作確認画像作成を行い、「南極昭和基地における電離圏観測」ウェブサイトにて公開を開始することで、GNSS 衛星受信機での衛星測位電離圏観測に本観測の主軸を移行した。 ② 宇宙天気予報に必要なデータ収集 昭和基地で取得した観測データを日本国内にリアルタイム伝送するためのシステムを安定的に運用した。伝送のリアルタイム性は、時々刻々変化する宇宙天気の予報に必須である。昭和基地で観測したイオノグラムデータは、機構のウェブサイトにて準リアルタイム公開を引き続き行っている。観測システ	告し、計画を上回る成果が得られた。 【効率性】 昭和基地に設置した複数の観測装置を安定かつ継続的に運用し、貴重な観測位置での電離圏定常観測を着実に実施した。これらの計画事項の実施に加えて、電離圏観測の高度化を図る新しい機能を持つ観測システムの装置開発を進め、また、GNSS 観測装置での衛星信号シンチレーション観測に移行して宇宙天気現象時の変動を明確に捉えることに成功した。 以上のことから、A（評定）と判断した。	ンデや小型気球を導入し、ヘリウム利用量を年間で 60m3 削減することにも成功した。 【効率性】 自動観測機器と人員を組み合わせた観測体制を構築し、様々な観測プラットフォームを計画的に活用することで、安定かつ効率的な運用がなされている。こうしたノウハウが、南極地域観測の他項目にも水平展開されることに期待する。 以上の通り、計画された観測を着実に実施することに加えて、多くのデータが広く公開、活用され、国際的な貢献度も高いなど、計画を上回る実績・成果を上げていることから、A 評価と判断した。 今後、具体的なデータ活用数を把握することで、データ活用の更なる進展を期待する。論文化が完了していない成果については着実に論文化を進め、成果が世界的に活用されるよう努めてほしい。

	ムの管理や障害の早期発見・復旧を日本国内からリモートで実施している。 2024 年 5 月の大規模宇宙天気イベントで見られた電離圏変動の特徴について、地球電磁圏・地球惑星圏学会にて報告した。また、2024 年 10 月の大規模宇宙天気イベントについて、イオノゾンデ観測に基づく短波伝搬状況の情報（極冠吸収現象）をウェブトピックスで紹介した。 https://swc.nict.go.jp/report/topics/202410091600.html		

Ｓ：計画をはるかに上回った実績・成果を上げている
Ａ：計画を上回った実績・成果を上げている
Ｂ：計画通りの実績・成果を上げている
Ｃ：計画を下回っている

評価様式

第Ｘ期計画			
２－１．基本観測			
計　　画	実　績・成　果	自己点検 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	
２－１．基本観測 ２－１－１．定常観測 ２－１－１－２．気象観測（気象庁） 昭和基地では、一時閉鎖した期間を除き、第１次隊から約 60 年にわたって定常気象観測を実施してきた。この間、第１次隊からの地上気象観測をはじめとして、以後、高層気象観測、オゾン観測、日射・放射量観測及び地上オゾン濃度観測などを実施し、長期間にわたって貴重な観測データが蓄積されてきた。 これらの観測は、世界気象機関（WMO）の下、国際的な枠組みの一翼を担って実施されており、取得した観測データは、即時に各国の気象機関へ通報され日々の気象予報に利用されるほか、温暖化やオゾン層破壊等の地球環境の解明と予測に利用されている。さらに、航空路の拡大に伴い、第 54 次隊から大陸の航空観測拠点における気象観測を開始し、昭和基地の気象観測とともに観測隊の南極行動に役立てられている。 昭和基地で取得した各種観測データは、長期間	定常気象部門では、地上気象観測、高層気象観測など従来からの観測を引き続き実施し、均質な精度のよい南極地域昭和基地における観測資料を蓄積するとともに、国際的に定められた手法により観測し、WMO が指名する各データセンターに送付して国内外に提供することで、国際的なネットワーク観測の一員として活動している。 観測データは第Ⅸ期に引き続き今期中も計画的に観測機器の点検や較正を的確に行い、トレーサビリティの確認を行うとともに、昭和基地においても定常的に点検・調整を実施し、観測の品質維持に努めている。 各観測における装置等更新、改良については高層気象観測において第Ｘ期では、使用するラジオゾンデを RS-11G 型 GPS ゾンデから GRUAN に認証されている iMS-100 型 GPS ゾンデに更新し、軽量・小型化を図り、ヘリウムガスの消費量を抑える等、経費削減を行い且つ、環境への配慮のため、筐体に生分解性材質を使用した。 オゾン観測については使用する観測装置をド	評価結果：A 【必要性】 昭和基地において実施している各気象観測のデータは、WMO 等により国際的に定められた手法に則って実施し、観測点の少ない南極地域の貴重な観測データとして WMO の気象データネットワーク等を使用して各データセンター等に発信し、気候変動等の監視や全球的な気象予測のために使用されている。 【有効性】 昭和基地は WMO の実施計画に基づき地上気象観測をはじめ高層気象観測や、オゾン観測、日射放射観測等を実施している。これらの観測は全て国際的に定められた手法により観測し、データセンターを通じて世	（p14～15 に記載）