

第Ⅷ期計画中間評価

平成25年10月
南極地域観測統合推進本部
観測・設営計画委員会

南極地域観測統合推進本部観測・設営計画委員会においては、各観測の性格に応じ、以下の観点から第Ⅷ期計画（22～27年度）の中間評価を実施した。

〔研究観測〕

- ①重点研究観測：Ⅷ期計画のメインテーマである「南極域から探る地球温暖化」を軸に、計画期間（22～27年度）を通じて集中的に実施する研究観測であることから、当初計画に照らした前半期の進捗状況（実績・成果を含む）を「SABC」評価。
- ②一般研究観測：南極域の特色を生かした先進的な取組を公募・採択し、新たな学問分野の開拓・発展を図る研究観測であることから、ボトムアップの計画が抽出される過程の正当性・透明性や、抽出された計画の先進性・科学的有効性を「SABC」評価。
- ③萌芽研究観測：将来の重点・一般研究観測に向けた予備的な取組を公募・採択し、科学的有効性や技術的課題などを明らかにする研究観測であることから、ボトムアップの計画が抽出される過程の正当性・透明性や、抽出された計画の先進性・科学的有効性を「SABC」評価。

〔基本観測〕

基本観測（定常観測、モニタリング観測）は、学術研究に不可欠な科学観測データを、6か年計画の期を超えて長期的・定常的に取得、維持・管理、公開するものであり、計画期間の経過に基づく本中間評価にはなじまないものであることから、観測データの学術的な貢献度（必要に応じて国際的、社会的な貢献度も加味）や、品質を保持しつつ推進する観測の自動化・省力化の状況、利用者のニーズを踏まえた公開の状況などを確認。

【重点研究観測の評価に係る留意事項】

重点研究観測については、上述のとおり、当初計画に照らした第Ⅷ期計画前半期（22年度～24年度）の進捗状況を評価した。ただし、前半期には、第53次（23年度）及び第54次（24年度）南極行動において、南極観測船「しらせ」が、過去に経験がないほど分厚く発達した海氷に進路を阻まれ、南極・昭和基地沖への接岸を断念せざるを得ず、結果、当初計画していた物資の輸送を完遂できなかつた経緯があつた。

このため、本中間評価結果を参照するに当たっては、当初予期しがたかつた突発的事象に見舞われ、各研究観測実施者の自助努力だけでは補完しがたい外的要因により、計画に遅れが生じていることを勘案する必要がある。

本委員会においては、この研究資材の輸送問題に起因する計画の遅れを、どのように評価するのかということについて議論し、結果として、研究環境が極めて厳しい極域研究においては、これら物資の輸送も含めて全ての研究プロセスが、評価の対象となるとの立場から本評価を行った。

したがって、南極という極限環境下において実施される研究観測に向けては、こうした不測の事態にも対応しうる、万全の輸送態勢を整備するべく、南極地域観測統合推進本部をはじめ、関係各位の不断の努力が必要である。

自己点検評価・中間評価 共通様式

第Ⅷ期計画

1. 重点研究観測

1-1. 評価目名称

「南極域中層・超高層大気を通して探る地球環境変動」

- S：特に優れた実績・成果を上げている。
 A：計画通り、または計画を上回った実績・成果を上げている。（達成度100%）
 B：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。（達成度70～100%未満）
 C：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。（達成度70%未満）

計 画	実績・成果	自己点検評価	南極観測審議 委員会中間評価	観測事業計画検討 委員会中間評価
<p><Ⅷ期全体> 本研究では、温暖化する対流圏から寒冷化を示す中層・超高層大気に至る鉛直断面を測定する、レーダーやライダーなどの観測手法を用いて様々な変動のシグナルを捉えることで、南極域中層・超高層大気の種々の擾乱の応答を精査し、その長期変動の解明を目指す。</p> <p>具体的には、南極域初の大型大気観測装置として、「南極昭和基地大型大気レーダー（PANSY）」を運用し、対流圏から電離圏までの広い高度範囲の3次元風速やプラズマパラメータを高分解能・高精度で観測して、鉛直風や運動量フラックスなどの力学量を正確に求める。本システムにより、大気重力波等の小規模現象を含むエネルギー収支の定量評価が初めて可能となる。その結果、南極中層・超高層大気の地球温暖化に関連する各プロセスの役割を明確化し、その実態解明に迫る研究を行うことができ、気候予測モデルの改良に資することにより、気候予測精度の向上に寄与する。</p>	<p>第Ⅷ期前半（22～24年度）の実績・成果（別紙のとおり）</p>	<p>評価結果：A （SABC評価）</p> <p>①計画、目標・目的をどの程度達成したか 国内研究者のみならず国際コミュニティの待望する大型装置、PANSYレーダーを種々の困難な状況を乗り越え1/4システムながら連続運転に漕ぎ付け、ほぼ1年の良質な連続データを取得しつつあること、初期結果を出版しつつあることはS評価に値するⅧ期開発の関連装置群も52次から順調に稼働して良好かつ成果の得るデータを取り続け、これもA以上の評価。重点研究としては前半3年の論文出版が少ないと見られる可能性も考慮すると“A-”の部分もある。しかしながらプロジェクトを通じて若手も育ており、PANSYのデータが今後本格的に解析フェーズに入る事を考えると後半3年の展望は明るい。</p> <p>②国際共同観測にどの程度貢献したか PANSYはこれからだが、MFレーダー等長期連続の装置については南極大陸やグローバルな国際協同観測に貢献している。</p>	<p>評価結果：A （SABC評価）</p> <p>●海氷状況等により計画どおりには行っていないところがあるが、それを補いつつ順調に成果を上げている。 ●今後の研究のさらなる進展が期待されるが、重要研究観測の大テーマの中での本サブテーマの位置づけを常に念頭に置いていただきたい。 ●6年の期間に縛られない長期計画を背景に設定することも重要である。</p>	<p>評価結果：B （SABC評価）</p> <p>●PANSYが1/4システムしか稼働できておらず、前半3か年終了時点でも1/2ということは、当初計画を下回っていると言わざるを得ない。</p> <p>●このため、B評価が妥当と考えられる。</p> <p>●ただし、「しらせ」輸送に係る制約がある中、これまでにない画期的なデータを継続的に取得できている実績等もある。</p>

計 画	実績・成果	自己点検評価	南極観測審議 委員会中間評価	観測事業計画検討 委員会中間評価
<p>また、地球表層・対流圏の温暖化のみならずオゾンホール・極中間圏雲等、人間活動の影響を受ける現象の観測を通して、新たな地球気候監視の手段を提供する。日本は、大気レーダー分野において世界をリードする実績を有するため、本システムを中核設備として、昭和基地のみならず各国基地の地上観測を有機的につなぎ、同じく世界トップ水準にある大循環モデルや、衛星観測を組み合わせることで、世界の極域大気科学をリードする。こうして、極域大気の諸過程の役割を明確化し、温暖化等気候予測精度の一層の向上をはかり、極域科学のブレークスルーをもたらす。大型大気レーダーの南極への導入は、南極大気の上下結合や地球気候全体の中での南極大気の役割と特殊性を理解するのに有効であることから、国際コミュニティにおいても強く望まれてきたものであり、主要な国際学術組織 IUGG、URSI、SCAR、SCOSTEP、SPARCからも実現への提言が出されてきたものである。</p>	<p>第Ⅷ期前半（22～24年度）の実績・成果（別紙のとおり）</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p> <p>さらに、Ⅷ期に入って大気光イメージング観測でネットワーク観測構築を進めており（ANGWIN）、3月には極地研で国際研究集会を開催する等貢献が大であり、Sと判定できる。</p> <p><u>③他の研究にどの程度影響を与えているか</u></p> <p>PANSYが加わった昭和基地での中・超高層大気観測は南極最大の拠点観測となった。今後貴重な観測データをの蓄積とともに広い活用が進みモデルの改良等に資するべく、本研究の推進とデータ提供は貢献大であり各方面の影響は大きい。A判定。</p> <p>以上を総合してA評価とした。</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p> <p>●共同研究機関のdutyとして大型予算を使用する以上、データ公開と解析体制についての検討も必要である（関係者の独占になってはいけない）。</p> <p>●また、若手の成長もあるとの説明があったが、プロジェクト終了後のケアについても考慮を希望する。</p>	<p>評価結果：B (SABC評価)</p> <p>●今後は以下のことに留意しつつ、計画を推進することが求められる。</p> <p>>前半3か年の計画の遅れを後半3か年においてどのようにしてばん回するか、輸送態勢の現状と今後も踏まえつつ、検討すること。</p> <p>>若手の育成も視野に入れつつ、国内外の研究者によるPANSYの共同利用・共同研究を推進するための仕組み／体制を整備すること。</p> <p>>取得したデータが、地球環境変動に関する研究にどのように結びつけられるのか、国民にも理解できるかたちで示すこと。</p>

計 画	実績・成果	自己点検評価	南極観測審議 委員会中間評価	観測事業計画検討 委員会中間評価
<p>さらに、昭和基地で観測を継続するMFAレーダー、SuperDARNレーダーなどのレーダー装置に、第Ⅶ期計画の分野融合型重点プロジェクト研究観測「極域における宙空－大気－海洋の相互作用からとらえる地球環境システムの研究」において開発したOH大気光観測装置、下部熱圏探査レーダー、レイリーライダー、ミリ波観測装置（ミリ波分光計）など成層圏から下部熱圏域を観測する各種装置を組み合わせ上下結合研究を推進する。また、これまで未解明のオーロラや流星など地球外からのエネルギーや粒子の流入に関連した電離大気と中性大気の相互作用や微小ダストの働きについて、下部熱圏から電離圏にかけてこの領域の温度変動並びに電離圏イオンと中性原子の分布や変動を詳細に捉える高機能ライダーシステムを新規開発し、昭和基地での既存の観測に加えることで理解を進め、力学のみならず化学組成や電離大気反応の観測研究に発展させる。</p> <p>こうした種々のレーダーやライダー、光学観測装置と大型大気レーダーとの協同観測を行い、精密数値モデルとも組み合わせ、地球環境変化を敏感に反映する南極中層・超高層大気の固有の雲や渦・波動の物理を定量的に評価することで地球温暖化に関連する各プロセスの役割を明確化し、その実態解明に迫る研究を行う。</p>	<p>第Ⅷ期前半（22～24年度）の実績・成果（別紙のとおり）</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p>	<p>評価結果：B (SABC評価)</p>

計 画	実績・成果	自己点検評価	南極観測審議 委員会中間評価	観測事業計画検討 委員会中間評価
<p><Ⅷ期前半> 「大型大気レーダー」を設置し、運用を開始する。また、第Ⅶ期計画期間中から開発を進めてきた高機能ライダー観測等の観測を実施する。</p> <p><Ⅷ期後半> 「大型大気レーダー」の安定的な運用を継続させるとともに、昭和基地や無人観測点における各種観測を継続する。</p>	<p>第Ⅷ期前半（22～24年度）の実績・成果（別紙のとおり）</p>	<p>評価結果：A (S A B C評価)</p>	<p>評価結果：A (S A B C評価)</p>	<p>評価結果：B (S A B C評価)</p>

第Ⅷ期計画

1. 重点研究観測

1-2. 評価目名称

「南極海生態系の応答を通して探る地球環境変動」

- S : 特に優れた実績・成果を上げている。
 A : 計画通り、または計画を上回った実績・成果を上げている。(達成度100%)
 B : 計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。(達成度70~100%未満)
 C : 計画を大幅に下回っており、改善が必要である。(達成度70%未満)

計 画	実績・成果	自己点検評価	南極観測審議 委員会中間評価	観測事業計画検討 委員会中間評価
<p><Ⅷ期全体> 海洋温暖化・酸性化は海洋物理、化学、生物プロセスすべてに関わる複合的な事象であり、かつ経年的な変化の様相を捉える必要があるため、これまでの南極地域観測事業における「ふじ」や「しらせ」の観測の蓄積を有効に活用すべく従来の観測海域を対象域として選定することが大変有効である。そして、無機炭素循環及び関連する生物群の構造と機能についての定量的な現状把握を目指し、先ず、海洋生態系全体として変動が大きい夏季の季節海氷域において、複数観測船を用いた同一観測線における時系列観測を実施する。この観測においては、水温、塩分、栄養塩、一次生産量などの基本的データはもとより、ネットサンプリングによる翼足類や円石藻類などの動植物プランクトンの分布と現存量評価、船上酸性化飼育実験、短期漂流係留系観測、pHや炭酸塩飽和度に関連する溶存炭酸物質の観測を実施する。</p>	<p>第Ⅷ期前半(22~24年度)の実績・成果(別紙のとおり)</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p> <p>①計画、目標・目的をどの程度達成したか ほぼ計画通りに観測、分析作業を行うことができた。研究成果も順調に公表されつつある。一昨年度、東日本大震災による停電により石巻専修大および東北大に保存中の試料が使用不能となったこと、昨年度の海鷹丸航海において表層係留系が冰山との衝突により使用不能となったことが不可抗力ではあるが、達成できなかった点である。</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p> <p>●東日本大震災等の影響はあったが、地球温暖化(人為起源の環境変動)を解明する上で不可欠な南大洋を対象とした研究はほぼ順調に進められ、生物影響に関係した重要な情報が得られている。 ●55次以降の物資輸送の影響を受けにくいことから、3つの重点サブテーマの中で本サブテーマの成果が特に見込まれる。</p>	<p>評価結果：B (SABC評価)</p> <p>●重点研究観測として、関連する観測をまとめていく方向性が不明確である。個別観測相互の関連性が見えず、ばらばらの印象を受ける。 ●広大な南極海の実態解明には、国際的な枠組みの中、各国の観測実績も踏まえた研究が必要だが、そうした活動が見受けられない。 ●これらのことから、当初目標に向けて研究観測が適切に進捗しているものとは判断しきれない。</p>

計 画	実績・成果	自己点検評価	南極観測審議 委員会中間評価	観測事業計画検討 委員会中間評価
<p>さらに、長期係留系により、有機炭素の深層輸送量や溶存炭酸物質の通年変動を観測する。これらにより得られた観測結果は、南極海生態系の温暖化・酸性化の実態を知らしめる、いわば「現在値」であり、今後さらに進行する酸性化、温暖化、低塩分化、それらの相乗効果を含めた環境変動に対する海洋生態系の将来予測に資するデータを提供することが可能となる。</p> <p>本研究課題が関連する研究分野は、プランクトン生態学に加えて他の低次生物群の生産生態学、生物ポンプに関わる生物地球化学、二酸化炭素の挙動に関する大気化学、海洋化学、生態系モデリングなどであり、分野横断的研究体制が必要である。我が国唯一の定着氷・海氷域観測プラットフォームである「しらせ」を利用した東南極季節海氷域における観測を行うほか、南極底層水の形成過程など海洋深層を把握するため「しらせ」以外の海洋観測船も活用して実施する。</p> <p><Ⅷ期前半> 「しらせ」と専用観測船との協力により、プランクトン生態調査、溶存炭酸系分析用試料採取等の観測を実施する。</p> <p><Ⅷ期後半> 引き続き「しらせ」と専用観測船との協力により海洋観測を実施する。</p>	<p>第Ⅷ期前半（22～24年度）の実績・成果（別紙のとおり）</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p> <p>●他方、測定された各パラメータ間の有機的関連についての説明が十分ではなく、現時点では別個に実施されている感もある。</p> <p>●後期には、それぞれの結果に対する考察ならびに第Ⅷ期計画のメインテーマ「南極域から探る地球温暖化」につながる総合的解析が望まれる。</p> <p>●また今後の論文数増加と国際的展開も望まれる。</p>	<p>評価結果：B (SABC評価)</p> <p>●他の2テーマに比べて「しらせ」輸送に係る制約が小さいと考えられることから、厳しい評価とせざるを得ない。</p> <p>●ただし、「しらせ」と海洋観測船を組み合わせることで活用することにより、南極海の生態系に関する貴重なデータを取得できている。</p> <p>●また、東日本大震災の影響により、採取したサンプルの一部が使用不能になったことへの配慮も必要である。</p>

計 画	実績・成果	自己点検評価	南極観測審議 委員会中間評価	観測事業計画検討 委員会中間評価
		<p>評価結果：A (SABC評価)</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p>	<p>評価結果：B (SABC評価)</p> <p>●今後は以下の ことに留意しつ つ、計画を推進 することが求め られる。</p> <p>>基本観測デー タの活用も視野 に入れつつ、3 つのサブテーマ を総合的に解析 (例えば、生態 系変動のモデル 解析)するための 仕組み／体制 を整備するこ と。</p> <p>>本研究観測の 国際連携に占め る位置づけ／役 割を明確にし、 取得したデータ がどのようにど の程度国際的に 貢献するのか示 すこと。</p>

第Ⅷ期計画

- 1. 重点研究観測
- 1-3. 評価目名称

氷期-間氷期サイクルから見た現在と将来の地球環境

S：特に優れた実績・成果を上げている。
 A：計画通り、または計画を上回った実績・成果を上げている。（達成度100%）
 B：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。（達成度70～100%未満）
 C：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。（達成度70%未満）

計 画	実績・成果	自己点検評価	南極観測審議 委員会中間評価	観測事業計画検討 委員会中間評価
<p><Ⅷ期全体> 本研究の目的は、「南極寒冷圏」の中でも特にデータが少ない東南極氷床とその周辺の南極海を研究対象地域として、氷床や地形・堆積物に記録された古環境の変動記録を採取・解析し、世界各地から知られる環境変動イベントとのタイミングや大きさを比較・検討することによって、東南極を中心とする「南極寒冷圏」が地球規模の気候や環境変動に果たしてきた役割を解明することにある。</p> <p>第Ⅵ期及び第Ⅶ期計画の中で、ドームふじ基地における氷床深層コアの採取・解析や、昭和基地周辺の南極沿岸部における地形地質調査等に基づいて研究を進め、これまで過去72万年に及ぶ地球環境変動史や、東南極沿岸の氷床末端部の前進・後退の変動史を明らかにしてきた。本計画では、これまでの研究成果を踏まえた上で、さらに高精度・高時間分解能及び長いタイムスケールでこれらの変動記録を精緻に解明するとともに、得られた諸現象間の相互関係や因果関係を明らかにしてゆくことを目指す。</p>	<p><u>第Ⅷ期前半（22～24年度）の実績・成果</u> <<平成22年度（52次隊）>> 夏期の内陸ドーム旅行での研究観測及びリュツォ・ホルム湾の海底地形地質音響探査を実施した。内陸ドーム旅行では、3000m深層掘削孔の検層観測、ドーム南方10km地点での浅層掘削（112m深）とフィルンエアサンプリング、沿岸からドームふじ基地輸送ルート沿いの雪氷・気象観測を実施した。またドームふじ基地に保管してある氷床深層コアを約650m分持ち帰った。現在、持ち帰った氷コアサンプルや雪試料の分析を進めている。リュツォ・ホルム湾の海底地形地質音響調査は、海水状況により多くの観測は実施できなかったが、状況の良い地点ではわずかに測線を増やすことができた。</p>	<p style="text-align: center;"><u>評価結果：A</u> (SABC評価)</p> <p>①<u>計画、目標・目的をどの程度達成したか</u> 海底堆積物の掘削については開発する予算がつかなかったため、デザインのみで計画を中止した。54次隊でのドームふじ基地からの氷床深層コアの持ち帰りは、「しらせ」ヘリコプターの不具合により中止した。それ以外については、ほぼ計画通りに観測できた。</p> <p>②<u>国際共同観測にどの程度貢献したか</u> 54次隊では氷床内部の検層観測をアメリカとの共同観測で開始した。雪尺による質量収支の年々変動データや氷床流動データは、衛星観測の地上検証などの目的で、各国で利用されている。ウイスコンシン大学との共同観測の無人気象観測装置による気象観測データは、ほぼオンラインで公開している。</p>	<p style="text-align: center;"><u>評価結果：A</u> (SABC評価)</p> <p>●当初の目的達成に向けて多角的観測が実施され、貴重なデータが集積されている点は称賛に値する。それは国際的にも評価されており、今後、海底堆積物へとさらに研究が進展することが期待される。</p>	<p style="text-align: center;"><u>評価結果：B</u> (SABC評価)</p> <p>●南極の氷期-間氷期サイクルが地球全体の環境変動に与える影響を評価するための筋道が不明確であるため、当初目標に向けて研究観測が適切に進捗しているものとは判断しかねる。</p> <p>●海底堆積物による古環境変動解析が中止になったことは、当初計画を大幅に下回っていると言わざるを得ない。</p> <p>●これらのことから、厳しい評価とせざるを得ない。</p>

計 画	実績・成果	自己点検評価	南極観測審議 委員会中間評価	観測事業計画検討 委員会中間評価
<p>特に、ターゲットとする時代として、世界中に詳細な記録が残されている最新の氷期-間氷期サイクルである約10万年前以降の「最終氷期-後氷期」に最も着目して研究観測を推進するとともに、寒冷な間氷期から温暖な間氷期へ変化した約30~40万年前の「中期ブルヌ境界」や、氷期-間氷期サイクルが4.1万年周期から10万年周期に変化した約100~80万年前の「中期-後期更新世境界」も対象とする。具体的な研究観測としては、以下の項目を実施する。(1) 東南極氷床の内陸と沿岸での氷床コアの掘削及び時系列記録の解析、(2) 陸上と海底の地形地質調査と堆積物の採取・解析による、氷床の高度と末端部の変動史及び縁辺海域の海洋変動の時系列記録の解析、(3) 電波反射によるリモートセンシングと氷床流動モデルを用いた内陸部の氷床高度変化史の解析、(4) 白瀬氷河の不安定性や後氷期の急激な氷厚変動の原因を解明するための電波反射によるリモートセンシングを用いた氷床内部や底面環境の観測及びそれらの解析、を実施する。また、これらの解析の基礎データとなる過去の氷床の堆積・流動過程の復元のために、(5) 内陸の輸送・観測ルート沿いの雪氷や気象の総合的観測を実施する。</p>	<p>≪平成23年度(53次隊)≫ セールロンダーネ山地の氷河地形地質とリュツォ・ホルム湾の海底地形地質音響探査を実施した。セール・ロンダーネ山地の氷河地形地質調査では、様々な高度の259地点から表面照射年代岩石試料の採取し、約1900kgの岩石試料を持ち帰ることができた。リュツォ・ホルム湾の海底地形地質音響調査は、海水状況により多くの観測は実施できなかったが、状況の良い地点ではわずかに測線を増やすことができた。 ≪平成24年度(54次隊)≫ 氷床内陸広域観測とリュツォ・ホルム湾の海底地形地質音響探査を実施している。氷床内陸の観測は、ドームふじトラバースルートに加えて、ドームふじからさらに内陸へ調査域を広げ、雪尺観測、浅層掘削、GPS観測、各種レーダー観測、積雪ピット観測、雪サンプリング、無人気象観測装置のメンテナンスを行った。またドームふじにて深層掘削孔検層観測を行い、新ドームふじ候補地の調査をした。リュツォ・ホルム湾の海底地形地質音響調査は、現時点(2013年2月18日)で観測中である。</p> <p>※研究成果の一部を別紙にまとめた。</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p> <p>内陸のセール・ロンダーネ山地の氷河地形調査および海底の大陸棚における氷河地形調査は第四紀における南極氷床の体積の変化とそれが地球規模の海水準変動に与える影響を定量的に把握し、将来の南極氷床変動が地球環境に与える影響を予測する上で重要であり、各国の観測隊が同様の観測を実施している。このような第四紀の南極氷床変動像の全体像を明らかにする上で日本の氷河地形の観測は貢献している。</p> <p>③他の研究にどの程度影響を与えているか 氷床コアから得られる第四紀の高時間分解能の環境変動記録、氷河地形地質研究から得られる第四紀の氷床体積変化を知り、それらの関係を同じ時間軸で議論することは、地球システムにおける「南極冷却圏」の役割を解明することにより大きく貢献し、地球温暖化に対する将来の「南極冷却圏」の応答や役割を予測するための数値モデル研究にとっても重要な役割を果たしている。</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p> <p>●他方、複数のサブテーマ間の関連が分かりにくく、焦点が広すぎる印象を与えることもある。また「観測目的にふさわしい計画になっているか?」、「『地球規模の環境変動に果たす東南極氷床の役割』がどうして明らかになるのか?」、「代表者は十分に内容を把握しているのか?」、「100年スケールの温暖化の影響評価の手法や成果は10万年スケールの変動に対しては不明確ではないか?」といった疑問も出された。</p>	<p>評価結果：B (SABC評価)</p> <p>●ただし、「しらせ」輸送に係る制約がある中、国際共同による氷床コア掘削や地形地質調査などが着実に推進できてきている。</p> <p>●今後は以下のことに留意しつつ、計画を推進することが求められる。</p> <p>>本研究観測がテーマとして掲げるところまでの筋道を明確にすること。この際、6か年計画における中期目標と、6か年計画をまたぐ長期目標の峻別や、国民理解の増進にも留意すること。</p>

計 画	実績・成果	自己点検評価	南極観測審議 委員会中間評価	観測事業計画検討 委員会中間評価
<p>これらの観測により、過去100万年間の東南極氷床の拡大・縮小の歴史、過去72万年間の東南極における気温・大気組成の高精度・高時間分解能復元が可能になるとともに、これらを地球各地から報告されている環境変動の記録と比較・検討することで、地球規模の環境変動に果たす東南極氷床及び南極海の役割を明らかにし、地球システムの詳細な理解と温暖化に対する地球環境の将来予測の精緻化に貢献することが期待できる。</p> <p><Ⅷ期前半> 夏期に内陸ドーム旅行隊を派遣して、広域に氷床研究観測を実施するとともに、セール・ロンダーネ山地の氷河地形地質調査を行う。また、海底堆積物掘削装置の開発に着手する。</p>		<p>評価結果：A (SABC評価)</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p> <p>●今後、内陸へのアクセスが困難になったこと、ドームコアを持ち帰ることができないこと等を考慮して、研究計画および期待される成果について慎重に変更することも必要である。</p>	<p>評価結果：B (SABC評価)</p> <p>>中止になった海底堆積物による古環境変動解析について、今後、これをどのようにして補完するのか検討し、明確にすること。</p> <p>>国際的なリーダーシップを発揮することも意識しつつ、所外はもとより国内外の研究者による共同利用・共同研究を推進すること。</p> <p>>内陸ドームふじ基地に残存する氷床コアを、可能な限り早く持ち帰ること。</p>

計 画	実績・成果	自己点検評価	南極観測審議 委員会中間評価	観測事業計画検討 委員会中間評価
<p><Ⅷ期後半> 海底地形地質音響探査装置による南極大陸沿岸部の観測を実施し、内陸では、白瀬氷河の不安定性に関する研究観測や沿岸多雪域での氷床コア掘削を実施する。 >>Ⅷ期後半に関しては、昭和基地への輸送問題で大幅な計画見直しが必要となり、現在は以下に変更している。 海底地形地質音響探査装置による南極大陸沿岸部の観測を実施し、やまと山地あるいはセルロンダーネ山地とベルジカ山地の氷河地形地質調査を行う。また、白瀬氷河下流域の氷床内部～底面状態の観測や沿岸多雪域での氷床コア掘削を実施する。</p>		<p>評価結果：A (S A B C 評価)</p>	<p>評価結果：A (S A B C 評価)</p>	<p>評価結果：B (S A B C 評価)</p>

第Ⅷ期計画

2. 一般研究観測

S : 特に優れた実績を上げている。
 A : 計画通り、または計画を上回った実績を上げている。(達成度100%)
 B : 計画を若干下回っているが、一定の実績を上げている。(達成度70~100%未満)
 C : 計画を大幅に下回っており、改善が必要である。(達成度70%未満)

計 画	実 績	自己点検評価	南極観測審議 委員会中間評価	観測事業計画検討 委員会中間評価
<p>一般研究観測の課題は、南極の特色を生かした、比較的短期間に集中して実施する研究観測として、国立極地研究所が、重点研究観測課題の設定後、研究者や研究者コミュニティから公募した提案について有識者からなる委員会で科学的有効性を検討して抽出した。一般研究観測の実行に当たっては、重点研究観測で展開されるプラットフォームなどを有効活用し、実行可能性を勘案しつつ、年次計画の中に組み込んでいく。</p> <p>一般研究観測では、従来の分野への取り組みに加えて、先進的な研究として天文分野や、極限環境下における南極観測隊員の医学研究を宇宙医学との共同調査としても取り組むなどの新たな分野の発展を図る。また、基地内外における観測の無人化、省力化の推進に取り組む。</p>	<p>■応募／選定件数 Ⅷ期前半(21年度募集) 応募30件 選定25件 Ⅷ期後半(23年度募集) 応募22件 科学的有効22件</p> <p>第Ⅷ期計画では、研究者の自由な発想をベースとした公募制を実施し、科学的有効性が評価されたもののうち、Ⅷ期前半で17件が実行されている。</p> <p>■採択した研究観測に関わる学問分野106分野、研究者コミュニティの数52件</p> <p>■学際的・学融合的分野の開拓を図る意欲的な研究観測 「極限環境下における南極観測隊員の医学研究」では、宇宙との共通点に着目しJAXAと共同研究契約を締結、1時間生理学の解明、2皮膚洗浄技術の向上、3ハイブリッドトレーニング、4毛髪分析についてデータ解析を行い、南極医学医療ワークショップにJAXAと共同で発表する等、新たな融合分野である宇宙医学分野を開拓した。</p>	<p><u>評価結果：A</u> (SABC評価)</p> <p>●課題公募については、ホームページにより広く一般に周知し、その際に審査の仕組みと流れも公開し透明性を確保している。</p> <p>●課題選定については、外部有識者を中心とした委員会で科学的有効性を評価する体制が構築されている。実施した課題については、毎年自己点検評価を行い、問題点は速やかに改善し次隊へ反映させる仕組み(PDCAサイクル)が確立している。</p> <p>●研究者からの自由な発想をベースとした公募の実施により、第Ⅶ期の6件から大幅に実施件数を増やすことにより、新たな研究分野を開拓することができた。</p> <p>●無補給の自然エネルギー電源と衛星データ通信を利用した小型無人磁力計網による観測を積極的に利用するとともに、萌芽研究で新しい観測手法の開発を行い、観測の無人化・省力化の推進に取り組んだ。</p>	<p><u>評価結果：A</u> (SABC評価)</p> <p>●計画選定の過程で正当性・透明性を保つ方策が取られている。ただし、課題選定の評価が甘すぎるかもしれないという指摘もあった。</p> <p>●また、各研究間で進行具合(達成度)、計画内容の重要度／魅力度にかなり差があるようで、広く採用するスタンスは良いが、カット・オフ・ポイントは下げるべきではないとの指摘もあった。</p>	<p><u>評価結果：A</u> (SABC評価)</p> <p>●研究者の自由な発想に基づく観測計画を、輸送／設営面も考慮しつつ公募／選定するシステムを構築し、南極医学や南極天文学など、従来になかった南極研究の裾野を広げることができている。</p> <p>●実施後直ちに観測実績／成果を明示することは難しいと思われるが、PDCAサイクルを適切に回すためには、事後的にもそれらの先進性や科学的有効性を評価することが必要である。</p>

計 画	実 績	自己点検評価	南極観測審議 委員会中間評価	観測事業計画検討 委員会中間評価
	<p>「南極からの赤外線・テラヘルツ天文学の開拓」では、地上で最も優れた天文観測環境にあるドームふじ基地をプラットフォームとして利用し、新たなサイエンスの創成に着手している。</p> <p>■研究資源の有効活用について 研究計画の作成にあたっては、重点研究観測計画が各年次で展開する以下のプラットフォームを利用することを前提で募集し、有効活用を考慮した年次計画を策定し実施している。1 昭和基地、2 しらせ、3 沿岸、4 海鷹丸連携活用、5 内陸</p> <p>■有識者委員会の構成 分野別予備審査WG Ⅷ期前半 (外部有識者13名、所内4名) 各分野別専門部会 Ⅷ期後半 (外部有識者38名、所内6名) 南極観測審議委員会(外部有識者13名) 課題選定については、各分野別専門部会でピアレビューを実施し、内容の独創性・先駆性、科学的意義・有効性等を確認し、その後南極観測審議委員会において総合的に判断し、観測計画案を南極観測統合推進本部に諮り正式決定している。なお、審査の仕組みと流れについてはホームページ上で公開している。</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p> <p>●極地研研究者主導の課題が多いことが目立つが、極地研内部からの課題を採択する際には、新分野開拓とコミュニティ拡大を評価ポイントにすると良い。 ●また、萌芽・学際⇒一般⇒重点と研究課題の選択と集中を進めるシステムを構築することができるかも重要である。</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p> <p>●「開かれた南極観測」を推進する上で、予算上の制約にも留意しつつ、所外からの応募／採択件数を増やすための方策の検討が必要である。 この際、以下の委員コメントに留意すること。 >所外からの応募件数が必ずしも多くない印象を受ける。 >応募件数に対する採択件数が多く、予算が分散され過ぎているか懸念を抱く。</p>

第Ⅷ期計画

3. 萌芽研究観測

S：特に優れた実績を上げている。
 A：計画通り、または計画を上回った実績を上げている。（達成度100%）
 B：計画を若干下回っているが、一定の実績を上げている。（達成度70～100%未満）
 C：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。（達成度70%未満）

計 画	実 績	自己点検評価	南極観測審議 委員会中間評価	観測事業計画検討 委員会中間評価
<p>将来の研究観測に向けての予備的な観測・技術開発などを目的とする萌芽研究観測を公募提案に基づいて実施する。一般研究観測と同様に、国立極地研究所が、重点研究観測課題の設定後、研究者や研究者コミュニティから公募した提案について有識者からなる委員会で科学的有効性を検討して抽出した。その後、さらに、実行可能性を勘案して実施計画を決定する。</p>	<p>■応募／採択件数 Ⅷ期前半計画 応募10件 選定5件 第Ⅷ期計画では、将来の重点・一般研究観測に向けての予備的な観測や技術開発を目的に公募制を実施し、Ⅷ期前半計画までで5件の萌芽研究を選定し4件を実施した。</p> <p>■採択した研究観測に関わる学問分野31分野、研究者コミュニティの数30件</p> <p>■学際的・学融合的分野の開拓を図る意欲的な研究観測 「成層圏・対流圏観測のための気球分離型無人航空機システムの開発」 気球の観測高度の広さと無人航空機技術の進歩に着目し、それを融合した成層圏高度の新しい観測プラットフォームを開発。</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●課題公募については、ホームページにより広く一般に周知し、その際に審査の仕組みと流れも公開し透明性を確保している。 ●課題選定については、外部有識者を中心とした委員会で科学的有効性を評価する体制が構築されている。実施した課題については、毎年自己点検評価を行い、問題点は速やかに改善し次隊へ反映させる仕組み（PDCAサイクル）が確立している。 ●観測の無人化・省力化において、新しい技術開発による成果も上がっており、計画を達成している。 	<p>評価結果：A (SABC評価)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●計画選定の過程で正当性・透明性を保つ方策が取られている。さらに広く周知を図ってほしい。 ●先進性を持った計画が選定され、ほぼ順調に実行されており、今後に期待できる。 	<p>評価結果：A (SABC評価)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●予察的なテーマや要素技術開発的なテーマ、または挑戦的なテーマなどを、その科学的有効性を勘案しつつ、公募／選定するシステムが構築されており、従来にない分野研究者の参加を容易にしている。 ●萌芽研究観測から次のステップに上がるための方策やサポート体制が明確ではないため、これらの構築について検討が必要である。

計 画	実 績	自己点検評価	南極観測審議 委員会中間評価	観測事業計画検討 委員会中間評価
	<p>「野外GPS2013218データ無線通信遠隔回収実験」 設置はできても回収は困難な遠隔地からのデータ回収方法の確立を目指した研究。海氷上に設置した距離の異なる3箇所からのデータ回収に成功。野外観測の無人化・省力化への貢献が期待される。</p> <p>■研究資源の有効活用について 研究計画の作成にあたっては、重点研究観測計画が各年次で展開する以下のプラットフォームを利用することを前提で募集し、有効活用を考慮した年次計画を策定し実施している。1 昭和基地、2 しらせ、3 沿岸、4 海鷹丸連携活用、5 内陸</p> <p>■有識者委員会の構成 分野別予備審査WG Ⅷ期前半ピアレビュー（外部有識者13名、所内4名） 南極観測審議委員会（外部有識者13名） 課題選定については、各分野別予備審査WGでピアレビューを実施し、内容の独創性・先駆性、科学的意義・有効性等を確認し、その後南極観測審議委員会において総合的に判断し、観測計画案を南極観測統合推進本部に諮り正式決定している。なお、審査の仕組みと流れについてはホームページ上で公開している。</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p> <p>●ただし、課題選定の評価が甘すぎるかもしれないという指摘もあった。 ●また、より弾力的な理解と運用を期待する声もある。極地研内部からの課題を採択する際には、新分野開拓とコミュニティ拡大を評価ポイントとすると良いのではないか。 ●また、萌芽・学際⇒一般⇒重点と研究課題の選択と集中を進めるシステムを構築することができるかも重要である。</p>	<p>評価結果：A (SABC評価)</p>

第Ⅷ期計画

4. モニタリング観測
4-1. 宙空圏変動のモニタリング

計 画	実 績	南極観測審議 委員会意見	観測事業計画検討 委員会意見
<p>モニタリング観測は国立極地研究所が定常的に担当する基本観測であり、中長期的な継続観測を前提とし、確立された観測手法により、自然現象を明らかにしようとする観測をいう。観測計画の策定に当たっては、国立極地研究所がヒヤリング、他機関との意見交換などを行い、隊員・実施スケジュールなどを検討する。</p> <p>実施に当たっては、年度毎に自己点検を実施し、基本観測の理念の実現を確認するとともに、担当隊員・国内対応者の意見を聴取し、観測体制の維持・管理を進めていく。</p> <p>観測機器の整備は、夏期間に集中的に行い、越冬隊員の負担を軽減する。越冬中のモニタリング観測を担当する隊員は、対象領域を横断して観測機器の運用、データ取得などを行う。</p> <p>【宙空圏変動のモニタリング】 昭和基地は、南半球のオーロラ帯に位置する代表的な有人観測基地であり、オーロラ現象を全地球的規模で観測する上での重要な地点となっている。極域宙空圏で発生するオーロラや、電離層電流、降下粒子、電磁放射などの現象を昭和基地に設置したオーロラ全天カメラ、磁力計、リオメータ、自然電波観測機等を用い、長期にわたり一定の方法で観測することにより、現象の長期的な変動傾向を知ることができる。この長期変動からは、太陽活動の影響（11年周期）や、より長期にわたる気候変動の影響を抽出することが期待される。なお、昭和基地の地磁気観測結果は、地球磁場モデル（IGRF）の作成にも貢献している。</p>	<p>観測計画の策定に当たっては、研究者コミュニティ及び関係機関からの意見の聴取や、定期的に開催する基本観測連絡連絡会で意見交換を行い、隊員・実施スケジュールなどを検討している。</p> <p>実施したモニタリング観測は、毎年自己点検評価を行い、観測隊員・国内対応者から報告された問題点は速やかに改善し次隊へ反映させる仕組み（PDCAサイクル）が確立している。</p> <p>観測機器の整備は、夏期間に集中的に実施し、越冬隊員の負担を軽減する計画が策定、実施されている。</p> <p>越冬中のモニタリング観測を担当する隊員は、出発前における対象領域を横断した観測機器の操作訓練の実施や、越冬中の運用においても相互に協力することで、データの継続取得に努めている。</p> <p><オーロラ光学観測> 当初計画に従い、22年度と23年度に電子オーロライメージャ（EIA）それぞれ1式ずつ（波長427.8nm、557.7nm）、24年度にプロトンオーロライメージャ（PAI）1式（481.0nm）を昭和基地に導入・設置し、既設のPAI（486.0nm）、カラーデジタルカメラ（CDC）と合わせた全天オーロラのモニタリング観測を継続して行った（図1）。観測データについては、速報画像を準リアルタイムでホームページに表示・公開すると共に、持帰った生画像データについては極地研の極域科学総合データライブラリシステムを通してオンラインでアクセス出来るようにした。</p>	<p>●オーロラ光学観測、リオメータ観測、自然電波観測、地磁気観測はいずれも観測データの学術的な貢献度、観測の自動化・省力化、データや成果の公開の状況のいずれの点でも順調である。</p> <p>●特にオーロラ光学観測はデータの実時間公開を行っていることは高く評価される。</p>	<p>〔宙空圏個別〕 ●極めて順調に推移している。特にオーロラ光学観測データを実時間公開していることは、モニタリング観測に対する一般社会の理解促進（研究に対する夢や希望を与えること）にも貢献している。</p>

計 画	実 績	南極観測審議 委員会意見	観測事業計画検討 委員会意見
	<p><リオメータ観測> イメーシングリオメータ観測では、近接して設置される昭和基地大型大気レーダーの影響を受けないエリアを、現地で試験データを取得しつつ、探ってきた。その結果、東オングル島内では貝の浜にアンテナ移設の適地が見つかったが、設営的な困難が大きい場所である。並行して、現在の場所で、レーダーのパルス性雑音を、ソフトウェア処理で除去する方法を検討した。受信器の時定数を短くし、データロガーにリアルタイムで閾値判断する機能を加えることにより対処可能なことを実験で確認した。レーダーの送受切替信号でリオメータにブランキングをかけることで、更に確実に雑音除去できることも確認した。55次隊により現地実証を行う。</p> <p><自然電波観測> 22次隊で設置以来、30余年使われてきたV L F観測システムを更新するため、Ⅷ期前半で新たな観測システム（アンテナ、受信器、データ処理・伝送系；図2）を製作し、国内試験を行い、55次隊で現地設置する準備が整った。データ処理・伝送系については、西オングル島の旧来のV L F受信器に接続し、自然電波のダイナミックスペクトルが準リアルタイムで国内へ伝送され、ホームページ上に表示されることを実証した（図3）。西オングル観測設備の電源として、21年度に設置された新電源システム（風力発電）はⅧ期前半を通じ、安定に動作することが国内からの監視システムにより確認された。これにより、極夜期に毎月行う西オングル島での電池充電が、今後不要になる見込み。55次隊より、段階的に新電源システムに移行する。</p>		<p>〔モニタリング共通〕</p> <p>●観測データが国内外の共同利用・共同研究にどのようにどの程度供されているのか、追跡調査することが望ましい。</p> <p>特に、国際的リーダーシップの発揮状況を確認することは、観測の進展を図る上でも、一つの指標として重要である。</p> <p>●データの欠測や質低下を防ぐため、観測の無人化／省力化を更に推進するとともに、こうした多岐にわたる観測の実績／成果／経験を、南極以外のモニタリングにも、一つのモデルとして広く活用されるような方策を講じることが望ましい。</p>

計 画	実 績	南極観測審議 委員会意見	観測事業計画検討 委員会意見
	<p><地磁気観測> フラックスゲート磁力計による地磁気変化連続観測とFT型磁気儀による地磁気絶対観測（毎月1回）により、オーロラ活動に伴う磁場変動や地球内部磁場の長期変動のモニタリング観測を継続して行った（図4）。23年度から24年度にかけては、新たな磁場データ収録装置を開発し国内試験を行った。</p>		

第Ⅷ期計画

4. モニタリング観測
4-2. 気水圏変動のモニタリング

計 画	実 績	南極観測審議 委員会意見	観測事業計画検討 委員会意見
<p>モニタリング観測は国立極地研究所が定常的に担当する基本観測であり、中長期的な継続観測を前提とし、確立された観測手法により、自然現象を明らかにしようとする観測をいう。観測計画の策定に当たっては、国立極地研究所がヒヤリング、他機関との意見交換などを行い、隊員・実施スケジュールなどを検討する。</p> <p>実施に当たっては、年度毎に自己点検を実施し、基本観測の理念の実現を確認するとともに、担当隊員・国内対応者の意見を聴取し、観測体制の維持・管理を進めていく。</p> <p>観測機器の整備は、夏期間に集中的に行い、越冬隊員の負担を軽減する。越冬中のモニタリング観測を担当する隊員は、対象領域を横断して観測機器の運用、データ取得などを行う。</p>	<p>観測計画の策定に当たっては、研究者コミュニティ及び関係機関からの意見の聴取や、定期的に開催する基本観測連絡連絡会で意見交換を行い、隊員・実施スケジュールなどを検討している。</p> <p>実施したモニタリング観測は、毎年自己点検評価を行い、観測隊員・国内対応者から報告された問題点は速やかに改善し次隊へ反映させる仕組み（PDCAサイクル）が確立している。</p> <p>観測機器の整備は、夏期間に集中的に実施し、越冬隊員の負担を軽減する計画が策定、実施されている。</p> <p>越冬中のモニタリング観測を担当する隊員は、出発前における対象領域を横断した観測機器の操作訓練の実施や、越冬中の運用においても相互に協力することで、データの継続取得に努めている。</p>	<p>●温室効果気体や関連気体のモニタリング観測は観測データの学術的な貢献度、観測の自動化・省力化、データや成果の公開の状況のいずれの点でも順調である。</p> <p>●特にCO2データは国内外のWEBサイトでの公開も進んでいる。雪尺観測や積雪サンプリング等の自動化が難しい項目があるが、その他は逐次計測の自動化と省力化が進められている。</p>	<p>〔気水圏個別〕</p> <p>●大気微量成分やエアロゾルなどの観測は、全球的な地球環境変動観測の一端を担っており、南極におけるこれらの長期モニタリング観測は重要である。</p> <p>●今後、このような大気関係パラメータの自動観測をどの程度長期的に行うのか、また、関係パラメータをどの程度増やせるのか検討が必要である。</p>

計 画	実 績	南極観測審議 委員会意見	観測事業計画検討 委員会意見
<p>【気水圏変動のモニタリング】</p> <p>南極地域の気象現象は地球規模の気候システムと深く関わっており、同時に、南極大気中の諸現象が、気候システムとその変動において主たる要因となるプロセスを多く含む。従って、南極地域の気象現象を監視することは、地球温暖化等の地球規模環境変化の診断にとって極めて重要である。南極地域は、人間活動の活発な北半球中・高緯度地域から最も遠く離れており、地球規模大気環境のバックグラウンドの変化を監視する上で最適な場所である。温室効果気体、エアロゾル、雲等の大気成分の動態を長期的に昭和基地及び海洋上でモニタリングするとともに、人工衛星や地上リモートセンシング等により、放射収支に関わる雲やエアロゾル等の動態を把握し、地球規模の気候・環境変動の現況評価と今後の変化予測に資する観測を実施する。また、南極大陸氷床は、気候システムにおいては地球の冷源として作用する一方、大陸氷床には気候変動に応答した変化が現れる。氷床氷縁や氷床表面質量収支の変動を系統的に観測することは、地球温暖化現象など気候変動の理解と評価の上で必須である。</p>	<p>＜大気微量成分観測（温室効果気体）＞</p> <p>昭和基地において大気中の温室効果気体及び関連気体（二酸化炭素：CO₂、メタン：CH₄、一酸化炭素：CO、酸素：O₂）の連続観測と大気採取による温室効果気体同位体比の観測を継続している。全ての観測項目について、長期にわたる欠測もなく、計画通り高精度時系列観測データを蓄積した。昭和基地におけるCO₂濃度は2012年8月には391ppmvに達し、1984年の観測開始時と比較して14%の増加となっている。また、近年夏期にCO₂濃度の2-3日周期の大きな変動が観測されており、南極域への物質輸送の変化を捉えている可能性がある。2008年に新しく観測を開始したO₂濃度（O₂/N₂比）は、振幅が約17ppmvの顕著な季節変動を示しながら経年的に減少している。CO₂濃度とO₂濃度の高精度連続観測を継続することにより、全球のCO₂収支に関する研究への貢献が期待される。CO₂濃度データについて、極地研webページの他、米国大気海洋庁（NOAA）webページで公開されている。他の観測データについても公開準備中。（図1、図2）</p> <p>＜雲エアロゾル地上リモートセンシング観測＞</p> <p>雲・エアロゾルの光学的性質や鉛直構造の変化を長期的にモニタリングするために、スカイラジオメータ、マイクロパルスライダー、全天カメラを昭和基地観測棟に設置し、地上からリモートセンシングによる連続観測を行っている。</p> <p>スカイラジオメータ観測で得られた太陽直達光強度および天空光強度分布データからエアロゾル光学的厚さ、単散乱アルベド、屈折率、粒径分布等の諸特性の解析を進めている。マイクロパルスライダーと全天カメラ観測データによる雲量および雲出現高度について統計的解析を進めている。</p>		<p>〔モニタリング共通〕</p> <p>●観測データが国内外の共同利用・共同研究にどのようにどの程度供されているのか、追跡調査することが望ましい。</p> <p>特に、国際的リーダーシップの発揮状況を確認することは、観測の進展を図る上でも、一つの指標として重要である。</p> <p>●データの欠測や質低下を防ぐため、観測の無人化／省力化を更に推進するとともに、こうした多岐にわたる観測の実績／成果／経験を、南極以外のモニタリングにも、一つのモデルとして広く活用されるような方策を講じることが望ましい。</p>

計 画	実 績	南極観測審議 委員会意見	観測事業計画検討 委員会意見
	<p><エアロゾルの粒径分布の観測> 昭和基地清浄大気観測室に光散乱式粒子計数装置と凝結核計数装置を設置し、0.01~5μmの粒径領域のエアロゾル粒径分布の連続観測を実施している。光散乱式粒子計数装置は装置老朽化のため新しいモデルへの更新を53次から55次で実施中である。53,54次は従来の測定装置と新規測定装置の並行ランを実施し、データの連続性についての検討を行っている。53次より開始した標準粒子による光散乱粒子計数装置の現地校正も順調に実施され、53次と54次の運用機相互の機差も小さい状態で引き継ぎができた。光散乱粒子計数装置、凝結核計数装置ともに安定的に観測を継続している。(図3、図4)</p> <p><南極氷床の質量収支モニタリング> 昭和基地から南極大陸上陸地点であるとつつき岬までの海氷厚と積雪深、とつつき岬から内陸旅行出発地点であるS16までの雪尺観測と表面積雪サンプリングを越冬中に複数回実施した。またS16からみずほ基地までの内陸旅行が越冬中に実施され、そのときに雪尺観測と表面積雪サンプリング、無人気象観測装置の点検を実施した。52次夏隊と54次夏隊では、ドームふじ内陸旅行が実施され、そのときに広域な雪尺観測と表面積雪サンプリング、無人気象観測装置の点検を実施した。雪尺観測を行うときにハンディーGPS受信機で雪尺位置を測定し、雪尺の移動量すなわち氷床の流動速度を観測している。(図5、図6)</p>		

第Ⅷ期計画

4. モニタリング観測
4-3. 地殻圏変動のモニタリング

計 画	実 績	南極観測審議 委員会意見	観測事業計画検討 委員会意見
<p>モニタリング観測は国立極地研究所が定常的に担当する基本観測であり、中長期的な継続観測を前提とし、確立された観測手法により、自然現象を明らかにしようとする観測をいう。観測計画の策定に当たっては、国立極地研究所がヒヤリング、他機関との意見交換などを行い、隊員・実施スケジュールなどを検討する。</p> <p>実施に当たっては、年度毎に自己点検を実施し、基本観測の理念の実現を確認するとともに、担当隊員・国内対応者の意見を聴取し、観測体制の維持・管理を進めていく。</p> <p>観測機器の整備は、夏期間に集中的に行い、越冬隊員の負担を軽減する。越冬中のモニタリング観測を担当する隊員は、対象領域を横断して観測機器の運用、データ取得などを行う。</p> <p>【地殻圏変動のモニタリング】 地球を舞台に起こる変動現象は地球観測網を用いて包括的に観測する必要があるが、現状では南半球における観測点の数は不十分である。その中であって、昭和基地や「しらせ」の往復の航路上は貴重な観測点であり、国際的に標準化された機器により取得されたデータを国際的に流通するデジタルフォーマットにより提供し続ける。</p> <p>マントルダイナミクス及びプレート運動等により、絶えずセンチメートル／年の速度で相対運動したり内部変形したりしている固体地球において、地殻圏は特に、大気、海洋、氷床変動の影響を受けて幅広い時間スケールで変動している。地球温暖化の指標である海水位の上昇は、地殻隆起量を精度良く分離・補正して検知されなければならない。</p>	<p>観測計画の策定に当たっては、研究者コミュニティ及び関係機関からの意見の聴取や、定期的に開催する基本観測連絡連絡会で意見交換を行い、隊員・実施スケジュールなどを検討している。</p> <p>実施したモニタリング観測は、毎年自己点検評価を行い、観測隊員・国内対応者から報告された問題点は速やかに改善し次隊へ反映させる仕組み（PDCAサイクル）が確立している。</p> <p>観測機器の整備は、夏期間に集中的に実施し、越冬隊員の負担を軽減する計画が策定、実施されている。</p> <p>越冬中のモニタリング観測を担当する隊員は、出発前における対象領域を横断した観測機器の操作訓練の実施や、越冬中の運用においても相互に協力することで、データの継続取得に努めている。</p> <p><DORIS観測> DORIS観測では、地学棟傍に設置されているDORISアンテナから400MHz、2GHz帯2周波の電波を発信し、それを人工衛星が受信することで、軌道を精密に決定する。また、発信点の位置も正確に決まる事から昭和基地の地殻変動モニタリングも行うことができる。第Ⅷ期前半においては、とくに大きな問題もなく連続観測が続けられている。観測から得られるDORIS局の位置変化はIDSのサイト (http://ids-doris.org/network/ids-station-series.html) で公開されている。参考資料にその一例を示す。(図1)</p>	<p>●昭和基地におけるDORIS、超伝導重力計、海洋潮汐、広帯域・短周期地震観測はいずれも観測データの学術的な貢献度、観測の自動化・省力化、データや成果の公開の状況のいずれの点でも順調である。</p> <p>●また、無人観測システムによる露岩でのGPSや広帯域地震計観測、地温の通年観測も順調に行われている。</p>	<p>〔地殻圏個別〕 ●地球内部で起こる事象に係る観測（地震、重力等）の自動化が進んでおり、観測データの公表も順調に行われている。</p> <p>●特に観測点の少ない南半球において、国際標準に合致した観測データを継続的に公表できている。</p> <p>●一方、このような国際的に見ても意義深い観測実績について、社会の認知を進めていく必要がある。</p> <p>●行政機関が実施する定常観測との連携や相互乗り入れについても検討が必要である。</p>

実 績	南極観測審議 委員会意見	観測事業計画検討 委員会意見
<p><超伝導重力計連続観測> 本観測は、重力計室に設置されている超伝導重力計を用いて、重力の時間変化の観測を行うものである。本観測で用いている超伝導重力計は第Ⅶ期最終年の第51次隊において現在稼働中の重力計（OSG#058）に更新され、以降欠測することなく良好に連続観測が続けられている。得られた観測データは国立極地研究所のWebサイト（http://polaris.nipr.ac.jp/~open-sg/OSG058/SG_at_SYOWA.html）から公開されている。参考資料に最近の業績と観測結果の一例を示す。（図2）</p> <p><衛星データの地上検証観測> 衛星合成開口レーダーや衛星高度計などのデータ信頼性を検証するために、海氷上や氷床上にGPSを設置し、その動きを測定する。第Ⅷ期前半においても、海氷上や氷河、氷床上にGPSをおいて観測を実施した。氷床上および海氷上においてGPSを用いて観測された結果を参考資料に示す。（図3）</p> <p><海洋潮汐観測> 昭和基地・西の浦に海上保安庁・海洋情報部によって設置されている水位計観測の保守とデータ収録を行っている。第Ⅷ期前半においては特に大きな問題もなく観測が継続されている。ただ、現在設置されている3基の水位計のうちの1基のみの観測となっており、第Ⅷ期後半において、海洋情報部により新たに水位計が設置される予定である。 収録されたデータは海上保安庁へ自動転送され、海洋情報部（リアルタイムデータ）（http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KANKYO/KAIYO/jare/tide/tide_index.html）および日本海洋データセンター（補正済みデータ）（http://www.jodc.go.jp/index_j.html）からそれぞれ公開されている。</p> <p><VLBI観測> 昭和基地・多目的衛星受信アンテナを用いて24時間の国際VLBI実験を年6回程度実施している。第Ⅷ期前半においても2月に3回、11月に3回の国際実験を実施しており、記録したデータは日本に持ち帰った後、情報通信研究機構でフォーマット変換し、Bonn相関局へネットワークで送信されている。相関処理されたデータはInternational VLBI Service（IVS）において解析され、結果が公表されている。（http://ivscc.gsfc.nasa.gov/analysis/index.html）。参考資料に観測結果の一例を示す。（図5）</p> <p><露岩GPS観測> リュツォ・ホルム湾沿岸露岩域、ならびにリーセルラルセン山地区において、雪氷・海洋圏変動に伴う地殻変動を監視するため、定期的かつ繰り返しGPS観測を長期間に渡り実施する。第Ⅷ期前半においても、とつつき岬、ラングホブデ、スカルブスネス、スカーレン、ルンドボーグスヘッタ、パッダ、リーセルラルセン山地区の露岩に埋め込まれたボルトにGPSアンテナを設置して観測を実施した。また、無人で1ヶ月に1度程度の頻度で観測できる無人観測システムの導入も並行して行っている。無人観測システムで得られたGPS測位結果の一例を参考資料に示す。（図6）</p>		<p>〔モニタリング 共通〕</p> <p>●観測データが国内外の共同利用・共同研究にどのようにどの程度供されているのか、追跡調査することが望ましい。</p> <p>特に、国際的リーダーシップの発揮状況を確認することは、観測の進展を図る上でも、一つの指標として重要である。</p> <p>●データの欠測や質低下を防ぐため、観測の無人化／省力化を更に推進するとともに、こうした多岐にわたる観測の実績／成果／経験を、南極以外のモニタリングにも、一つのモデルとして広く活用されるような方策を講じることが望ましい。</p>

実績	南極観測審議委員会意見	観測事業計画検討委員会意見
<p>＜沿岸露岸域における広帯域地震計によるモニタリング観測＞</p> <p>リュツォ・ホルム湾周辺の沿岸露岩や大陸氷床上に、広帯域地震計の無人観測点を設置し、遠地地震や局所地震・氷震の走時・波形データを記録する。昭和基地データと合わせた震源決定や発震機構の推定、並びに南極プレート周辺の地殻～マントル構造や、グローバルな地球深部構造の研究に利用する。観測データは、グローバル地域的群列計画（GARNET）、南極科学委員会（SCAR）の関連プログラム（CERCE）、IPYでの国際共同計画（POLENET、GAMSEIS）等へも提供される。</p> <p>毎年夏期間を中心に、宗谷海岸露岩域で連続観測している広帯域地震計の保守作業を、観測隊ヘリコプター等により実施している。54次では一部の観測点（とつつき岬、スカルブスネスきはし浜）を撤収し、S17に新規設置してモニタリング観測点の配置替えを行った。なお、55次からはルンドボークスヘッダ（54次まではAP17）をAMG10観測点として今後保守を行う予定である。また、53次で低消費電力ロガーを導入し、通年間欠測なく全観測点でデータ収録を行っている。参考資料に結果の一部を示す。（図7）</p> <p>＜船上地圏地球物理観測＞</p> <p>観測船しらせ航路上において、船上固体地球物理観測（海上重力・地磁気三成分測定）を実施している。また、海上保安庁とともにマルチビーム音響測深器（地層探査装置を含む）による海底地形調査を実施している。さらに、水晶振動式圧力計を深さ約4000mの海底に設置し、海底の圧力変化を連続測定することで海水位変動を観測継続している。これまで概ね順調に、しらせ航路上での海上重力、地磁気三成分、海底地形データが取得されている。海底圧力計に関しても、機器の設置・回収は順調に行われており、連続した海底圧力変化データが得られている。これらのすべてのデータセットは、概ねデータ取得2年後を目処に公開される。参考資料に結果の一部を示す。（図8）</p> <p>＜地温の通年観測＞</p> <p>平成22年度（52次）に、堆積物（ラングホブデ北部・ざくろ池東岸）と岩盤（西オングル島・大池北岸）において、新規のデータロガーを設置して地下2mまでの地温の通年観測を開始した。平成23年度（53次）、平成24年度（54次）ともにデータの回収は成功し、観測は順調に進んでいることが確認できた。今後長期に観測を継続することで、地温変化や活動層厚の経年変化の有無や変化の傾向がとらえられることが期待される。</p>		

第Ⅷ期計画

4. モニタリング観測
4-4. 生態系変動のモニタリング

計 画	実 績	南極観測審議 委員会意見	観測事業計画検討 委員会意見
<p>モニタリング観測は国立極地研究所が定常的に担当する基本観測であり、中長期的な継続観測を前提とし、確立された観測手法により、自然現象を明らかにしようとする観測をいう。観測計画の策定に当たっては、国立極地研究所がヒヤリング、他機関との意見交換などを行い、隊員・実施スケジュールなどを検討する。</p> <p>実施に当たっては、年度毎に自己点検を実施し、基本観測の理念の実現を確認するとともに、担当隊員・国内対応者の意見を聴取し、観測体制の維持・管理を進めていく。</p> <p>観測機器の整備は、夏期間に集中的に行い、越冬隊員の負担を軽減する。越冬中のモニタリング観測を担当する隊員は、対象領域を横断して観測機器の運用、データ取得などを行う。</p> <p>【生態系変動のモニタリング】 極域における生態系変動を把握するため、昭和基地への往復航路上の航走観測によって、海洋表層の水温、塩分、栄養塩、プランクトン群集に関するデータを連続的に取得する。また、連続プランクトン採集器を曳航し、プランクトン群集の標本を連続的に収集する。さらに、生態系変動をもたらす海洋酸性化に関する基礎データの一環としての大気-海洋間の二酸化炭素交換量を把握するために、表層海水中及び海洋上大気中の二酸化炭素濃度の航走観測を行う。南極生態系の高次に位置するアデリーペンギンの個体数変動は、環境変動を捉えるシグナルと考えられることから、昭和基地周辺の個体数等を監視する。一方、昭和基地周辺の定点やラングホブデの雪鳥沢の南極特別保護地区(ASPA)における植生や環境についても監視を行う。</p>	<p>観測計画の策定に当たっては、研究者コミュニティ及び関係機関からの意見の聴取や、定期的に開催する基本観測連絡連絡会で意見交換を行い、隊員・実施スケジュールなどを検討している。</p> <p>実施したモニタリング観測は、毎年自己点検評価を行い、観測隊員・国内対応者から報告された問題点は速やかに改善し次隊へ反映させる仕組み（PDCAサイクル）が確立している。</p> <p>観測機器の整備は、夏期間に集中的に実施し、越冬隊員の負担を軽減する計画が策定、実施されている。</p> <p>越冬中のモニタリング観測を担当する隊員は、出発前における対象領域を横断した観測機器の操作訓練の実施や、越冬中の運用においても相互に協力することで、データの継続取得に努めている。</p> <p><海洋生態系モニタリング> 従来より実施している、往復航路上の航走観測、連続プランクトン採集器によるプランクトン標本の収集、停船観測については、海況の理由で一部欠測となったが、ほぼ計画通り実施することが出来た。観測データについては、JARE DATA REPORTSで公表している。一方、第Ⅷ期より開始した、昭和基地沖の氷海内観測については、低温による観測機器の動作不良が見られたが、対応策を講じているところである。定着氷域、浮氷域、解放水面域で得られたプランクトン試料は、世界的に見てもまれで、得られた試料を基に国際学術雑誌へ論文を投稿中である。</p>	<p>●極域の生態系変動の把握と特別保護地区の環境監視は観測データの学術的な貢献度、観測の自動化・省力化、データや成果の公開の状況のいずれの点でも順調である。</p> <p>●これらは自動化が難しい事項と考えられるが、隊員への負担の軽減という観点で一層の検討を期待する。</p>	<p>〔生態圏個別〕 ●生態圏変動のモニタリングは、自動化が困難であり、また、対象によってかける時間が異なる。</p> <p>毎次、隊員を適切に編成し、着実に観測を実施するためには、長期的な計画を策定する必要がある。</p> <p>●上述のとおり、自動化の難しい観測ながら順調に進行している。</p> <p>今後は自動化に向けた検討も必要である。</p>

計 画	実 績	南極観測審議 委員会意見	観測事業計画検討 委員会意見
	<p><アデリーペンギンの個体数調査> 第51-53次越冬隊によるセンサスを11月と12月に予定通り実施できた。結果については南極海海洋生物資源保存条約委員会（CCAMLR）へ報告し、東南極全域でのペンギン個体数とりまとめに活用される予定である。</p> <p><陸上生態系モニタリング> 第52次、54次観測隊にモニタリング隊員を派遣し、昭和基地周辺の定点における土壌細菌モニタリング、雪鳥沢における植生モニタリングを実施し、計画通りのデータ取得を完遂した。モニタリングデータは25年度中の公開に向けて準備を進めている。</p>		<p>〔モニタリング共通〕</p> <p>●観測データが国内外の共同利用・共同研究にどのようにどの程度供されているのか、追跡調査することが望ましい。</p> <p>特に、国際的リーダーシップの発揮状況を確認することは、観測の進展を図る上でも、一つの指標として重要である。</p> <p>●データの欠測や質低下を防ぐため、観測の無人化／省力化を更に推進するとともに、こうした多岐にわたる観測の実績／成果／経験を、南極以外のモニタリングにも、一つのモデルとして広く活用されるような方策を講じることが望ましい。</p>

第Ⅷ期計画

4. モニタリング観測

4-5. 地球観測衛星データによる環境変動のモニタリング

計 画	実 績	南極観測審議 委員会意見	観測事業計画検討 委員会意見
<p>モニタリング観測は国立極地研究所が定常的に担当する基本観測であり、中長期的な継続観測を前提とし、確立された観測手法により、自然現象を明らかにしようとする観測をいう。観測計画の策定に当たっては、国立極地研究所がヒヤリング、他機関との意見交換などを行い、隊員・実施スケジュールなどを検討する。</p> <p>実施に当たっては、年度毎に自己点検を実施し、基本観測の理念の実現を確認するとともに、担当隊員・国内対応者の意見を聴取し、観測体制の維持・管理を進めていく。</p> <p>観測機器の整備は、夏期間に集中的に行い、越冬隊員の負担を軽減する。越冬中のモニタリング観測を担当する隊員は、対象領域を横断して観測機器の運用、データ取得などを行う。</p> <p>【地球観測衛星データによる環境変動のモニタリング】</p> <p>南極域における広域の地表面状態、雲及び対流圏・成層圏大気、及び超高層大気の状態をモニタリングするために、昭和基地に設置された衛星受信システムを用いてデータ取得を継続する。従来、受信してきたNOAA、DMSPの他、MetOp、Terra、Aqua等を対象とした衛星データを受信するもので、安定した観測作業を継続するために、国内からも定期的にシステムの状況を調査する。</p> <p>観測データは処理後、気象予報初期値データとしてインテルサット回線を通じて、世界気象機関（WMO）へデータを即時提供する他、観測隊の現地活動にも利用する。また、国内外の研究者が活用できるよう、極域データベースによる即時公開も行う。</p>	<p>観測計画の策定に当たっては、研究者コミュニティ及び関係機関からの意見の聴取や、定期的に開催する基本観測連絡連絡会で意見交換を行い、隊員・実施スケジュールなどを検討している。</p> <p>実施したモニタリング観測は、毎年自己点検評価を行い、観測隊員・国内対応者から報告された問題点は速やかに改善し次隊へ反映させる仕組み（PDCAサイクル）が確立している。</p> <p>観測機器の整備は、夏期間に集中的に実施し、越冬隊員の負担を軽減する計画が策定、実施されている。</p> <p>越冬中のモニタリング観測を担当する隊員は、出発前における対象領域を横断した観測機器の操作訓練の実施や、越冬中の運用においても相互に協力することで、データの継続取得に努めている。</p> <p>＜地球衛星データ受信＞</p> <p>経年劣化や低温障害に起因するシステムトラブルに対しては、国内からの遠隔オンライン保守支援により迅速に対応でき、受信欠損を最小限に止めた。NOAA衛星AVHRR画像は国内サーバだけでなく、基地内情報共有システム（昭和基地Wiki）にも即時配信され、越冬隊やしらせの氷状偵察支援にも活用された。またTOVSデータについては、気象庁およびWMOを通して世界の気象機関へ提供されている。</p> <p>受信パス数の増加に伴い、データを保存するRAIDディスク装置の整備を52次より計画的に進め、大容量化とディスク単体の輸送交換方式により、物資量の軽減と保守の効率化、コスト削減等に成果を上げた。</p>	<p>●人工衛星によるモニタリング観測は学術的および社会的な貢献度、観測の自動化・省力化、データや成果の公開の状況のいずれの点でも順調である。</p> <p>●特に衛星受信等システム維持が容易でない環境でのデータ継続は高く評価される。</p>	<p>〔衛星個別〕</p> <p>●衛星による観測データは、国際機関に提供されて役立っているのみならず、越冬隊や「しらせ」の行動にも役立つなど、極めて重要な情報である。</p>

計 画	実 績	南極観測審議 委員会意見	観測事業計画検討 委員会意見
	<p>経年劣化や低温障害に起因するシステムトラブルに対しては、国内からの遠隔オンライン保守支援により迅速に対応でき、受信欠損を最小限に止めた。NOAA衛星AVHRR画像は国内サーバだけでなく、基地内情報共有システム（昭和基地Wiki）にも即時配信され、越冬隊やしらせの氷状偵察支援にも活用された。またTOVSデータについては、気象庁およびWMOを通して世界の気象機関へ提供されている。</p> <p>受信パス数の増加に伴い、データを保存するRAIDディスク装置の整備を52次より計画的に進め、大容量化とディスク単体の輸送交換方式により、物資量の軽減と保守の効率化、コスト削減等に成果を上げた。</p>		<p>〔モニタリング共通〕</p> <p>●観測データが国内外の共同利用・共同研究にどのようにどの程度供されているのか、追跡調査することが望ましい。</p> <p>特に、国際的リーダーシップの発揮状況を確認することは、観測の進展を図る上でも、一つの指標として重要である。</p> <p>●データの欠測や質低下を防ぐため、観測の無人化／省力化を更に推進するとともに、こうした多岐にわたる観測の実績／成果／経験を、南極以外のモニタリングにも、一つのモデルとして広く活用されるような方策を講じることが望ましい。</p>

第Ⅷ期計画

5. 定常観測

5-1. 電離層定常観測

計 画	実 績	観測事業計画検討 委員会意見
<p>■観測の対象 観測対象は以下の3つである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 電離圏の垂直構造 2) 衛星測位電波変動 3) しらせ航路上における長波電界強度 <p>■観測の手法 前述した観測対象を下記の手法によりそれぞれ観測する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) パルスレーダー方式、及びパルスドチャープレーダー方式により短波帯の出なを地表からデルタ型空中線によって垂直に発射し、電離圏からのエコーを受信し、強度や時間差の情報を記録する。 2) オーロラ活動等に伴って生じる電離圏不規則構造に伴う衛星測位電波変動を3か所の受信装置によって観測し、電波変動特性を把握すると共に、3箇所の変動の時間差から電離圏水平方向の変動速度を推定する。 	<p>第Ⅷ期前半（22～24年度）の実績・成果</p> <p>①電離層の観測 極域電離圏の電子密度の高度プロファイルを観測するため、15分毎のイオノグラム取得を実施。従来型のパルス方式イオノゾンデは第Ⅷ期前半中ほぼ安定して運用。一方、パルスドチャープ方式（FMCW方式）電離層レーダの試験観測をH22より開始し、H23からはパルス方式との並行運用を開始した。また、H24にはFMCW方式用イオノゾンデの2基目のアンテナが完成し、観測システムの冗長化が達成された。また、パルス方式とFMCW方式の比較検証を進めており、装置の特性の違いによる差があるものの、基本的なパラメータについては同等の観測が実施できていることが確認された。引き続き、太陽活動極大期における比較検証を行う。衛星電波シンチレーション観測については、順次装置を南極昭和基地に設置し、H23より3台による観測システムが稼働した。現在、衛星電波変動特性の解析や、水平速度導出のためのアルゴリズム開発を進めている。</p> <p>②宇宙天気予報に必要なデータ収集 宇宙天気予報に必要な極域観測データを国内にリアルタイム伝送するためのシステムを着実に運用した。リアルタイム伝送は、即時性が必要な宇宙天気予報等に活用し、速報データとしてWeb等を通じて公開した。また、リアルタイムに現地の状況が把握できることにより、国内からの観測管理や早期の障害発見・復旧にも役立っている。</p>	<p>〔電離層個別〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ●3つの観測項目いずれも自動化が図られ、順調に実績／成果が得られている。 ●宇宙天気予報に必要な極域観測データを、リアルタイムに伝送するシステムが着実に運用されているなど、データ公表に関しても問題はない。 <p>〔定常共通〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ●国際的な枠組みの中で推進されている観測もあり、日本の国際社会への貢献として意義深いものであるため、今後も継続的に実施する必要がある。 <p>ただし、観測データの国内外における活用状況が不明瞭なため、どのようにどの程国際貢献を果たしているのか検証することが望ましい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●品質を保持しつつ観測の自動化／省力化を図るべく、観測機器の定期的な点検／整備や高度化に係る中／長期的な計画を策定し、着実にこれを推し進める必要がある。

計 画	実 績	観測事業計画検討 委員会意見
<p>3) しらせの往復の航路上で、ループアンテナと受信機により長波電界強度の南北方向の距離依存性を測定する。</p> <p>■観測体制の維持・管理・拡充 各観測システムの効率化、集約化、自動化を推進し、夏隊の派遣のみで装置の維持・管理が行える体制に移行。</p> <p>■観測による科学的データの国際機関への提供（とその効果） 国際電波科学連合（URSI）の下で開発・改良が進められている国際電離圏モデル（IRI）にデータを提供し、南極域の電離圏変動のモデル化の改良に役立っている。</p> <p>■観測の自己点検 3つの観測項目とも、概ね計画通りに観測を実施し、装置の維持・管理・更新もおおむね計画通りである。</p>	<p>③電離層の移動観測 長波標準電波の電界強度と位相の測定を着実に実施し、我々が提案している計算方法との比較・検証を行っている。</p>	

第Ⅷ期計画

5. 定常観測

5-2. 気象定常観測

計 画	実 績	観測事業計画検討 委員会意見
<p>昭和基地では、一時閉鎖した期間を除き、第1次観測から地上気象観測を、第3次観測からは高層気象観測を、第5次観測からはオゾン層や大気混濁度の観測を開始し、長期間にわたるデータの蓄積を行っている。また、第32次観測からは日射・放射観測を強化、さらに第Ⅴ期計画の第38次観測からは地上オゾン濃度の観測も実施し、気候・環境関連の基礎的観測データを定常的に提供する体制を整備している。これらの観測は、世界気象機関（WMO）の国際観測網の一翼を担って実施されており、その資料は即時的に各国の気象機関に通報され、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問題の解明と予測に利用されており、今後も気候・環境研究における基礎的観測データの重要性は高い。さらには地球規模的な気候変動の監視のため、極域の昭和基地での定常観測を維持することとし以下の観測項目を実施していく。各種観測装置については最新技術の導入による効率化を目指すこととする。</p> <p>①地上気象観測 全球気候観測システム（GCOS）の観測点であり、野外活動支援に不可欠であることから従来から実施してきた地上気象観測を継続する。</p> <p>②高層気象観測 GCOSの観測点であり、野外活動支援にも必要であることから、レーウィンゾンデによる高層気象観測を継続する。</p>	<p>第Ⅷ期に計画した観測については、目標通り実施することができた。また、観測データに対して品質管理を行い、年・月毎の平均値や極値を各観測項目について作成した。これらデータについては、WMOが指名する各データセンターに送付し、国内外の研究者に提供するとともに、気象庁HP等にもを通じ、観測成果を広く国民に提供することができた。</p> <p>地上気象観測については計画通りの観測を実施することができた。航空路の拡大等に伴い、第54次から、大陸にある航空観測拠点における無人気象観測を開始した。</p> <p>高層気象については計画通りの観測を実施することができた。</p> <p>オゾン観測については計画通りの観測を実施することができた。得られたデータから、南極の上空はオゾン量が記録的に少ない状況であることを確認することができた。特に、オゾンゾンデ観測については、観測センサーを国際的に使用されている方式に変更し、精度面での向上を図った。なお、新方式の観測に使用する反応液の使用期限は3か月と短期間のため、職員が基地で適宜、反応液を調合することで対応している。</p>	<p>〔気象個別〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ●気象観測は国際的な観測ネットワークの一部として推進され、観測データは国際的なデータセンターに登録し、国際的な共同利用・共同研究に供されている。また、観測隊の南極行動にも役立てられているものであり、これらのことは高く評価できる。 ●オゾン観測からは、オゾンホールなど地球環境変動の典型例としての地圏が得られている。 <p>〔定常共通〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ●国際的な枠組みの中で推進されている観測もあり、日本の国際社会への貢献として意義深いものであるため、今後も継続的に実施する必要がある。 <p>ただし、観測データの国内外における活用状況が不明瞭なため、どのようにどの程国際貢献を果たしているのか検証することが望ましい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●品質を保持しつつ観測の自動化／省力化を図るべく、観測機器の定期的な点検／整備や高度化に係る中／長期的な計画を策定し、着実にこれを推し進める必要がある。

計 画	実 績	観測事業計画検討 委員会意見
<p>③オゾン観測 全球大気監視計画（GAW）の観測点であることから、オゾン分光観測、オゾンゾンデ観測、紫外域日射観測、地上オゾン濃度観測を継続する。</p> <p>④日射・放射量観測 世界気候研究計画（WCRP）の基準地上放射観測網（BSRN）及びGAWの観測点であることから、日射・放射量の観測を継続する。</p> <p>⑤天気解析 観測隊の野外活動の多様化、航空路の拡大等に伴い、気象情報の重要性が更に増加すると考えられる。これらに対応し天気解析を継続するとともに、昭和基地で利用可能な気象資料の拡充を図る。</p>	<p>日射・放射観測については計画通りの観測を実施することができた。</p> <p>インターネットで周辺国の情報を入手することにより、より精度のよい天気解析を行うことができた。さらに、昭和基地周辺の航空施設を利用する航空機に向けて、基地周辺の気象情報を提供する等の支援を強化した。</p>	

第Ⅷ期計画

5. 定常観測

5-3. 測地定常観測

計 画	実 績	観測事業計画検討 委員会意見
<p>気候変動など地球環境全体の監視には、南極の氷床とその基盤も含めた詳細な地形情報等の地理空間情報の整備とその変化情報の取得が必要である。</p> <p>このために、南極地域の測地定常観測分野において、宇宙利用技術をはじめとする各種の新技术の開発と実用化を進め、より正確で精密な地形情報等を取得する。</p> <p>また、そのデータユーザーが多分野かつ世界中に存在することから、地球全体に係る情報から局地的な各種行動支援に必要な情報まで、これまで以上に積極的にインターネット等を利用した公開を進めて行く。</p> <p>① 測地測量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地球規模の測地パラメータ取得 <p>国際GNSS事業(IGS)や国際VLBI事業(IVS)に参加し、昭和基地周辺における観測等を通じて地球規模の事象を監視する国際活動に貢献する。また絶対重力測量及び相対重力測量等の測地観測を実施し、国際絶対重力基準網(IAGBN)の構築とその精度の維持及び地殻変動、地球内部構造の把握を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・局地的な測地情報の精密化 <p>前期の計画から引き続き、日本の南極観測事業に必要な地域の正確な位置情報維持管理のための測地観測を実施する。また、第Ⅷ期においては、南極地域における標高情報の高精度化に必要な測地観測を重点的に行う。</p>	<p>① 測地測量</p> <p>1) 地球規模の測地パラメータ取得</p> <p>【昭和基地でのGNSS連続観測】昭和基地のGNSS連続観測点は、国際基準座標系(ITRF)を構築するための根幹の観測点(Reference Frame Site)として、IGSが作成・提供するGNSS衛星軌道情報の南極地域での精度を保つため、1秒間隔でのGNSS連続観測を継続しており、観測データは衛星通信経由で国土地理院が回収してIGSへ提供している。</p> <p>【重力測量】昭和基地周辺の基準点上において相対重力測量を13点実施した。</p> <p>2) 局地的な測地情報の精密化</p> <p>【GNSS固定観測】ラングホブデの自立型(無人)GNSS固定観測装置による24時間観測を実施した。観測結果はポストグレーシャルリバウンドの監視に利用した。</p> <p>【氷床変動観測】昭和基地周辺の露岩域の氷床上に設置した観測点(3点)をGNSSでくり返し観測し、同地域の大氷床流動の経年変化を検出した。</p> <p>【精密測地網測量】ITRFに基づき、GNSS測量により、基準点の新設12点、既設基準点の改測16点を実施した。スカルプスネスにおいて海上保安庁と協力し潮位副標から、上記のうち1点の新設基準点まで水準観測を実施した。</p> <p>【水準測量】昭和基地周辺において既存の水準点改測を2.7km実施した。</p>	<p>〔測地個別〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ●国土地理院を中心に、様々な測地観測情報が獲得されている。中でも、氷床変動観測データから大陸氷床の経年変化が明らかにされたこと、広範囲にわたって3次元地形情報が整備されたことは高く評価できる。 <p>〔定常共通〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ●国際的な枠組みの中で推進されている観測もあり、日本の国際社会への貢献として意義深いものであるため、今後も継続的に実施する必要がある。 <p>ただし、観測データの国内外における活用状況が不明瞭なため、どのようにどの程国際貢献を果たしているのか検証することが望ましい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●品質を保持しつつ観測の自動化／省力化を図るべく、観測機器の定期的な点検／整備や高度化に係る中／長期的な計画を策定し、着実にこれを推し進める必要がある。

計 画	実 績	観測事業計画検討 委員会意見
<p>② 南極地域における詳細な3次元地形情報の整備 東南極の沿岸から内陸に至る氷床を含む表面地形と基盤地形の両者の詳細な3次元地形情報を定期的に整備し、沿岸部の地形の変化状況と氷河の動きのメカニズムを調査・解析するための基礎的データを提供する。このために、新技術（衛星画像解析・レーザ測量等）の開発と実用化を推進する。</p> <p>③ 地図情報等の整備・公開 国土地理院がこれまでに作成した南極地形図の維持管理を行うとともに、そのデータ及び基礎的な測地観測情報等を含む測量成果をインターネット上でわかりやすい形で公開して行く。</p>	<p>② 南極地域における詳細な3次元地形情報の整備 【3次元地形情報の整備】衛星画像による標高データ作成手法の検討・品質検証結果に基づき、陸域観測技術衛星（ALOS）データを使用して、東ドロンイングモードランド沿岸から内陸に至る氷床を含む表面地形のデジタル標高モデル（DEM）14.6万km²を整備した。成果は沿岸部の地形変化状況と氷床の動きのメカニズムを調査・解析するための基礎データとして関係機関に提供した。また、南極地域におけるレーザ測量技術の実用化にむけた取り組みとして、昭和基地周辺においてデータ取得の試験作業を行った。</p> <p>③ 地図情報等の整備・公開 南極地域観測による測量成果（地図情報含む）の一般公開向けサイトを試作した。</p>	

第Ⅷ期計画

5. 定常観測

5-4. 海底地形定常観測

計 画	実 績	観測事業計画検討 委員会意見
<p>■観測の対象</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海底地形調査 <p>■観測の手法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新「しらせ」に装備されたマルチビーム測深機及び投下式塩分水温深度計プローブを使用した測深 <p>■観測体制の維持・管理・拡充</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第51次南極観測より海底地形調査を開始 ・毎年測域を変更し、新たな海底地形データを取得 <p>■観測による科学的データの国際機関への提供（とその効果）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海底地形調査で得られたデータを基礎資料とし、南極海域の海図及び改版を作成（作成海域は国際水路機関（IHO）が指定） <p>■観測の自己点検</p> <ul style="list-style-type: none"> ・南極海域の海図及び改版作成の基礎資料として利用 ・南極海域における大陸・海洋地殻の進化過程解明の基礎データとして活用 ・海洋調査の基礎データとして不可欠 	<p>第Ⅷ期前半（22～24年度）の実績・成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・南極大陸周辺やリュツォホルム湾内の測定を行い詳細な地形データを取得 ・南極海域における大陸、海洋地殻の進化過程解明の基礎データとして活用。 	<p>〔海底地形個別〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ●南極域の海図作成の一端を担っており、着実に進展している。 ●南極大陸周辺やリュツォホルム湾において、マルチビームソナーなどによる詳細な海底地形データが獲得されたことは重要な成果である。 <p>〔定常共通〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ●国際的な枠組みの中で推進されている観測もあり、日本の国際社会への貢献として意義深いものであるため、今後も継続的に実施する必要がある。 <p>ただし、観測データの国内外における活用状況が不明瞭なため、どのようにどの程国際貢献を果たしているのか検証することが望ましい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●品質を保持しつつ観測の自動化／省力化を図るべく、観測機器の定期的な点検／整備や高度化に係る中／長期的な計画を策定し、着実にこれを推し進める必要がある。

第Ⅷ期計画

5. 定常観測

5-5. 潮汐定常観測

計 画	実 績	観測事業計画検討 委員会意見
<p>■観測の対象 潮汐</p> <p>■観測の手法 海底に潮位計を設置し、リアルタイムで海面の高さを観測</p> <p>■観測体制の維持・管理・拡充 海の深さや山の高さの決定や大陸の地殻変動、地球温暖化に伴う海面水位変動を把握するため、昭和41年から海底に設置した潮位計により海面の高さを観測している。</p> <p>■観測による科学的データの国際機関への提供（とその効果）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・観測結果は、海上保安庁ホームページによりリアルタイムで一般に公表しているほか、日本海洋データセンター（JODC）でも公表 ・南極研究科学委員会（SCAR）、全地球水位監視活動（GLOSS）へデータ提供 <p>■観測の自己点検</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海の深さや山の高さの決定及び津波等の海洋現象研究の基礎資料として重要 ・地殻変動や地球温暖化による海面上昇等のモニターとして必要 ・地球観測変動のモニター一点として、政府間海洋学委員会（IOC）の全地球水位監視活動（GLOSS）に登録、環境監視ネットワークに貢献 ・南極研究科学委員会（SCAR）データベースに登録、調査・研究に活用 	<p>第Ⅷ期前半（22～24年度）の実績・成果</p> <p>極地研等の研究者へ観測データの提供を行っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JARE DATA REPORT ・ 日本海洋データセンター（JODC） ・ インターネットリアルタイム提供 ・ SCAR（南極研究科学委員会）データベース登録 	<p>〔潮汐個別〕</p> <p>●観測結果がJODCなどに提供され、インターネットを通じてリアルタイムで一般にも公開されていることは、高く評価できる。</p> <p>〔定常共通〕</p> <p>●国際的な枠組みの中で推進されている観測もあり、日本の国際社会への貢献として意義深いものであるため、今後も継続的に実施する必要がある。</p> <p>ただし、観測データの国内外における活用状況が不明瞭なため、どのようにどの程国際貢献を果たしているのか検証することが望ましい。</p> <p>●品質を保持しつつ観測の自動化／省力化を図るべく、観測機器の定期的な点検／整備や高度化に係る中／長期的な計画を策定し、着実にこれを推し進める必要がある。</p>