

評価結果概要（2）

研究観測

萌芽研究観測

- 1) 南極昭和基地大型大気レーダー計画
計画が想定以上の速さで進捗し、万全の体制で第Ⅷ期の本計画で1,000本のアンテナ設置に結びつく実証研究となったことは、高く評価される。
- 2) 極限環境下の生物多様性と環境・遺伝的特性
各試料の採取、データの取得がほぼ予定通り実施されたのは将来の国際計画に繋がるものと評価できる。しかし、取得資料の分析結果は大きな科学的成果に結びつける決定性に欠けており、今後の研究の進展を待たねばならない。

モニタリング観測

- 1) 「宙空圏変動のモニタリング」
オーロラ光学観測の自動化による隊員の負担の軽減なども含めて、成熟したモニタリング体制が出来上がりつつある。新規性のある地上観測の実施の結果、荷電粒子の降下状態や磁力の経年変化など重要な科学的知見が得られた。これらの成果の発信とさらなる有効活用が望まれる。
- 2) 「気水圏変動のモニタリング」
温室効果気体、エアロゾル・雲、氷床動態、海氷・海洋循環変動の観測が計画通り実施された。しかし、データを世界中の研究者に提供するという点について、WEB サイトでの公開の遅れを取り戻すなど、一層の努力が必要である。
- 3) 「地殻圏変動のモニタリング」
地殻圏変動のモニタリング6項目観測は計画通り順調に進展し、貴重なデータが得られた。さらに、それを使った成果が高いインパクトファクターの国際誌論文に多く掲載される、また、海外研究者による成果論文が出されるなど優れた実績により、国際的にも高く評価された。
- 4) 「生態系変動のモニタリング」
プランクトンおよび海洋環境パラメータ、アデリーペンギン個体数、および陸上植生など、極限下で非常に難しい観測が予定通り実施された。
- 5) 「地球観測衛星データによる環境変動のモニタリング」
衛星による近赤外・可視、合成開口レーダー観測による雲、海氷、氷縁、氷床、オーロラなどの重要な観測データの取得や検証が行われ、基盤整備という点で大きな成果を挙げた。

評価結果概要（3）

定常観測

定常観測では、長期間に亘り国際的観測網の一翼を担って、学術研究上あるいは実用上貴重な基礎的観測データを取得し続けており、我が国としての責任と役割を十分に果たしており、国際的にも大いに貢献している。

観測データの情報発信についてもデータセンターを通じて国内外の研究機関に提供されており、また広く我が国の一般国民にも提供されるなど利用層の拡大が図られていることは高く評価できる。

1) 電離層観測(総務省/情報通信研究機構)

南極で唯一昭和基地が電離層観測を長期間継続していることは国際的に大いに貢献している。

2) 気象観測(気象庁)

世界的に環境への関心が高い現在、地球規模的気候変動の定常的観測の意義は非常に大きい。

3) 測地観測(国土地理院)

測地測量については、ポストグレーシャルリバウンドの速度が算出できたことは、大きな成果として評価できる。

昭和基地における基準点観測、GPS 連続観測、重力測量などは国際的な枠組みに基づいて計測され、その成果は国内外の研究機関から高く評価される。

4) 海洋物理・化学観測(海上保安庁)

地球規模の環境変動と密接に関わっている南極海の海洋物理・化学の基礎データを継続的に観測、蓄積していることの意義は非常に大きい。

5) 潮汐観測(海上保安庁)

計画通り、国際的な連携の強化も図られ、データ等の提供を通じた貢献がみられた。潮汐観測は、地球温暖化による海面上昇や地盤変動の把握、特に津波の観測による地震防災対策等に貢献するものであり、その成果は国内外の研究機関において有効に活用され、計画通りの成果を挙げている。

設営計画

第50次隊の代替輸送の解決策を探りつつも、「しらせ」後継船就航に伴う輸送システムの整備に力を注いだ。

特に、観測船の支援を受けられない期間を考慮して航空機を活用したことは、今後の南極へのアクセス方法として画期的な進歩である。

観測支援体制の充実

南極という極地の厳しい環境における観測隊の安全の確保は一義的に重要であり、結果として安全が確保されていることは高く評価できる。今後は「しらせ」後継船就航による人材の多様化に伴い、安全認識のレベルに応じた安全教育や同行者の位置づけの明確化について更なる強化が望まれる。

国際的な共同観測の推進

第Ⅶ期計画における国際的な共同観測推進のため、6項目を重視して行われた。当初の計画通り、各国との共同観測や支援、また、南極条約非加盟国への機会提供などを積極的に行い、成果を挙げた。

情報発信・教育活動の充実

南極教室、教員南極派遣プログラム、ホームページの開設・維持、南極展の開催、一般公開、南極・北極科学館の開設など、多様な形態で積極的に情報の発信が行われており、その努力と実績は高く評価できる。

重点プロジェクト研究観測：サブテーマ（１）：極域の宙空圏－大気圏結合研究

評価結果概要

無人磁力計、オーロラ光学装置、OH大気分光器、ミリ波放射計、レイレーライダーなどの開発・製作・設置・観測などの機器開発や現地観測を計画通り実行している。また、広域ネットワークを整備し、画像データを国内伝送するなど当初計画した目標をほぼ達成できた。

研究目的

極域の宙空圏－大気圏結合研究として、国際極年（IPY）2007-2008における両極の超高層現象や電磁環境の比較を行う国際プロジェクト

（ICESTAR/IHY）および太陽活動と地球気候との関係を探る国際共同研究（CAWSES）計画と連携し、南極域の磁気圏・電離圏から熱圏・中層大気までの幅広い高度領域（高度60000km～50km）におけるエネルギーと物質の流入、輸送、消費、変成過程を探る。

国際共同観測への貢献

IPY2007-2008国際プロジェクト（ICESTAR/IHY）および国際共同研究計画CAWSESの一環として、昭和基地－アイスランド地磁気共役点観測の強化を行うとともに、昭和基地を中心とする南極大陸無人磁力計ネットワークの整備（既存の3地点に加えて計8地点）を実施し、これらの国際観測計画の進展に大きく貢献した。

昭和基地で2基の大型短波レーダーを運用し、国際SuperDARNレーダーネットワークの一翼を担っている。

実績・成果

地磁気共役点観測に基づくオーロラの共役性

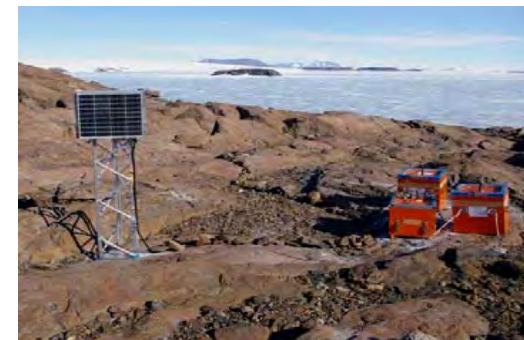
2009年9月にアイスランド側と同時に取得されたデータの解析から、オーロラの共役点（一つの磁力線で結ばれた南北の2地点）の位置が太陽風磁場（東西成分）の変化に従って変動することを初めて観測的に示した。



昭和基地-アイスランドの地磁気共役点の概念図

無人磁力計ネットワークによる磁気圏プラズマ密度とサブストーム電流系の推定

極地研が設置した無人磁力計は、国際観測ネットワークの一翼を担い、国際的に貢献するとともに、オーロラ発生時における電離層電流の発達過程や地磁気脈動の成分に関する研究に活用された。



アムンゼン湾に設置した無人磁力計システム

他の研究への影響・貢献

無人磁力計システムの開発と運用実績は、より本格的な内陸無人観測プラットフォーム開発の重要な技術的なステップとなる。

・オーロラによる背景光を最小限に抑える事ができるOH大気分光器を独自に開発し、従来の手法では難しかったオーロラ発光時のOH回転温度の導出に初めて成功した。これは、極域の下部熱圏温度を計測する手法として、今後、広く利用される可能性がある。

重点プロジェクト研究観測：サブテーマ（2）：極域の大気圏—海洋圏結合研究

評価結果概要

エアロゾル・雲・水蒸気の動態については計画通りの成果が得られている。
また、オゾン破壊関連物質の観測により、破壊のメカニズム解明に向けた解析も進んでいる。さらに、大気—海洋間の二酸化炭素および硫化ジメチル交換過程の観測も実施した。以上のように、チャレンジングな現地観測の実施や興味深い成果が得られた。

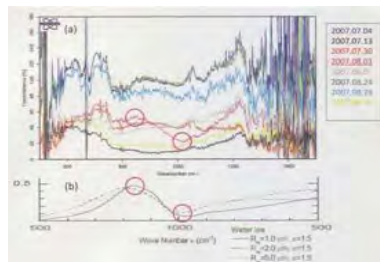
研究目的

極域の大気圏(対流圏)と海洋圏で生じている現象に着目し、特に地球規模の環境変動において重要な温室効果気体の変動メカニズムの解明を目指す。この目的で温暖化に対する影響の程度を含め、不確かな要素が多いエアロゾル・雲・水蒸気の観測を実施する。極域での降水は雪として大気中に長期滞留する特性をもち、気候変動に対する作用が大きい可能性があるため、降雪の観測も実施する。これらを通じて、より高い精度で将来の環境変動を予測するための根幹となる研究を実施する。

実績・成果

成層圏のオゾン量の変動に関する観測

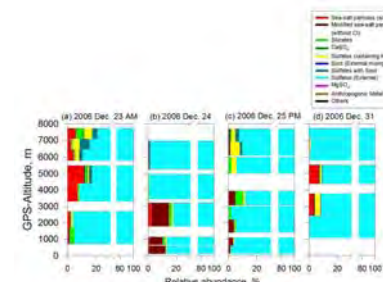
世界に先駆けて多くの手法を駆使してオゾン破壊に関連する微量物質の観測を実施した。極成層圏雲(PSC)のタイプ別によるオゾン破壊量を見積もり、PSCのタイプによりオゾン破壊量に大きな違いがあることを解明した。



FTIR MCTチャンネルにおける観測スペクトル(a)と計算によって求められた、Ice PSCによるスペクトル(b)

夏季対流圏エアロゾルの広域分布と輸送過程の観測

48次隊の夏に、広域大気エアロゾルの空間分布とその気象学的特性の把握を目的とした日独共同航空機観測を行った。夏季の南極対流圏中のエアロゾル数濃度やエアロゾル粒子化学成分とその混合状態の空間分布に関する知見を得ることができた。



Neumayer上空付近で得られた鉛直方向のエアロゾルの組成比率

国際共同観測への貢献

日独共同航空機観測プロジェクトについて、国際極年(International Polar Year) 成果報告会での招待講演等を行ってきた。またオゾンゾンデによる成層圏におけるオゾン破壊量を見積もる観測(ORACLE-03)では昭和基地で40回のオゾンゾンデを飛揚してデータを取得し、国際共同観測の一翼を担うという大きな貢献をした。また南大洋の船舶を用いた共同観測(STAGE, ICED-IPY)では、日本側のデータ収集は十分成され、データ交換、公開などが行われつつある。

他の研究への影響・貢献

航空機による、ドイツとの共同観測は、その後のドイツを含むEUの北極観測の参考となった。南極域の酸素濃度データはバックグラウンドデータとして重要な役割を持ち、今後の二酸化炭素濃度の予測にも貢献する。また小型回収気球により得られた、成層圏の温室効果気体のデータは、極域だけでなく世界的にも少なく、今後の温室効果気体の濃度変動予測に大きく貢献している。さらに小型回収気球は、これまでの大型の回収気球実験に比べ扱いが容易で、船上での飛揚も可能になり、他の地域の成層圏の温室効果気体濃度の測定手段としても貢献する。