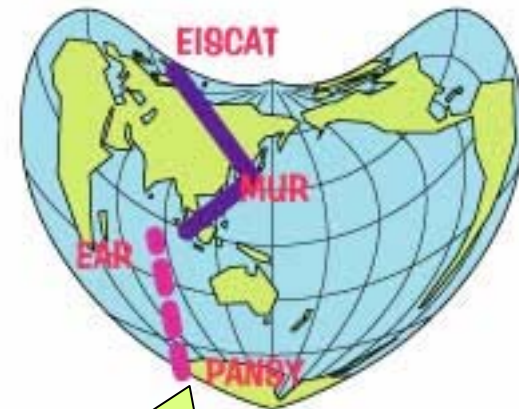


大型大気レーダーによる 極域大気の総合研究

極域での大気重力波の力学と作用
地球規模大気循環のエネルギーバランス
オゾンなど大気微量成分の輸送・混合過程
南極固有の大気現象(極成層圏雲・夜光雲・オーロラ)
オゾンホール将来予測
極域大気・オーロラの南北非対称性
太陽活動の地球気候へ及ぼす影響

昭和基地

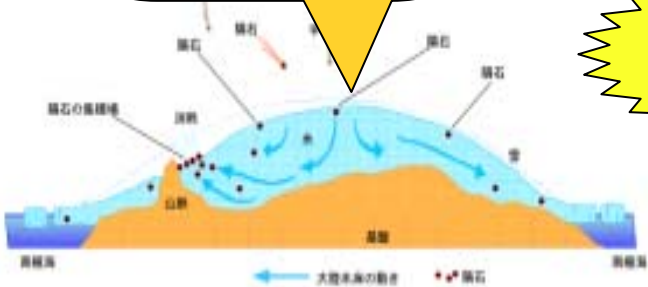
南極大気の
動態と地球規模大気
循環の相互作用が分
かる！



世界に先駆けて北極から赤道、南極へと縦断する大型大気レーダー網の完成は、地球大気環境研究を飛躍的に発展させる。

南極隕石研究の宇宙・地球科学への貢献と期待

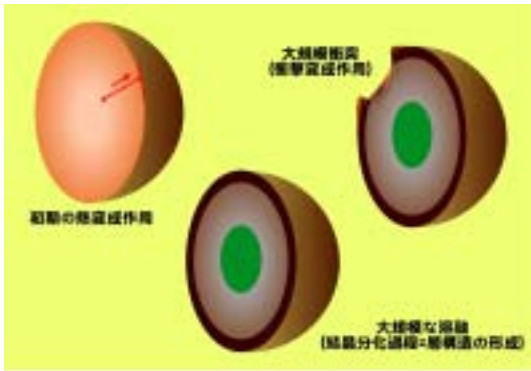
南極氷床は隕石の
冷凍保存庫



太陽系45.6億年の進化の過程が分かる！



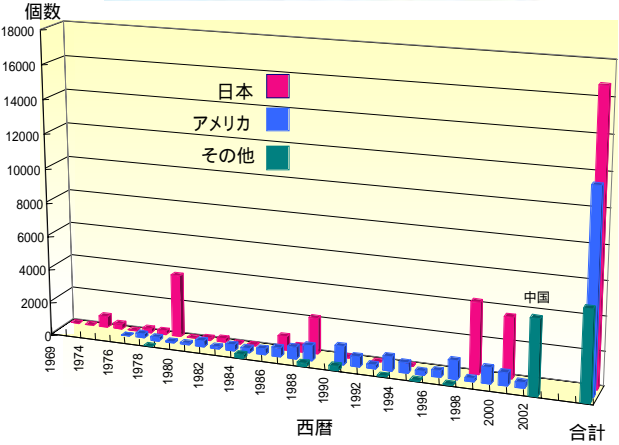
惑星物質科学への貢献



太陽系の歴史の解明

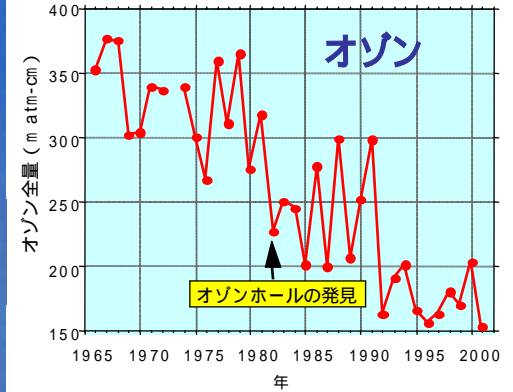
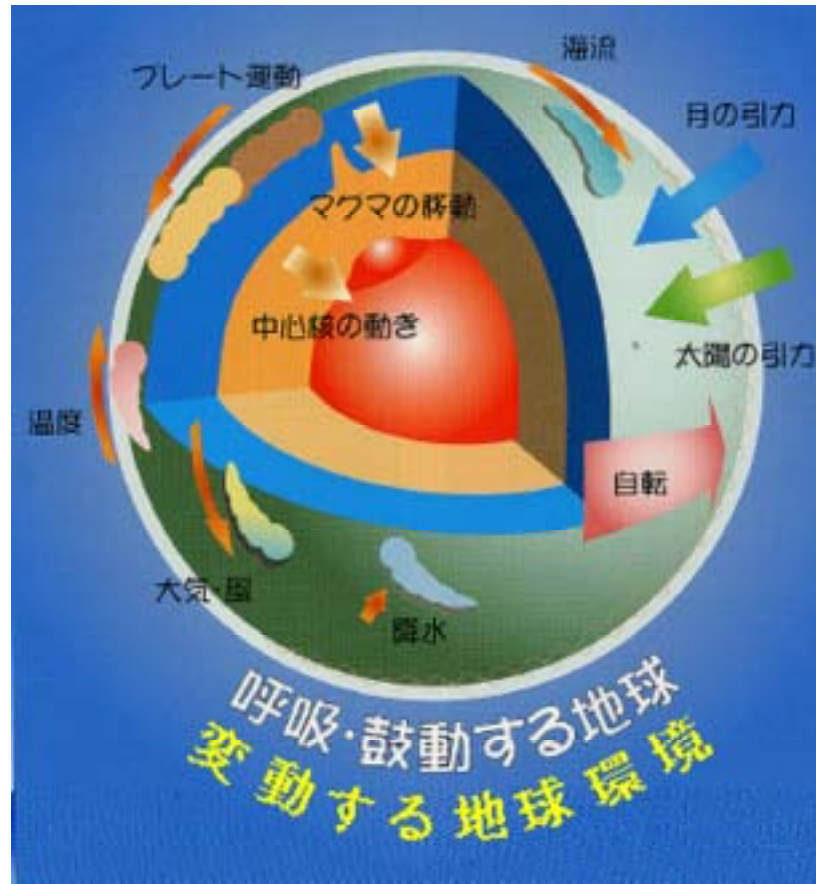
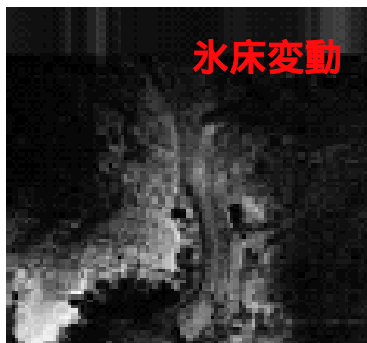
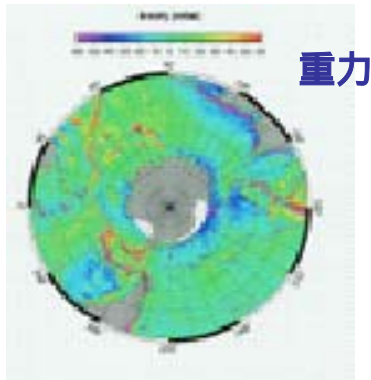
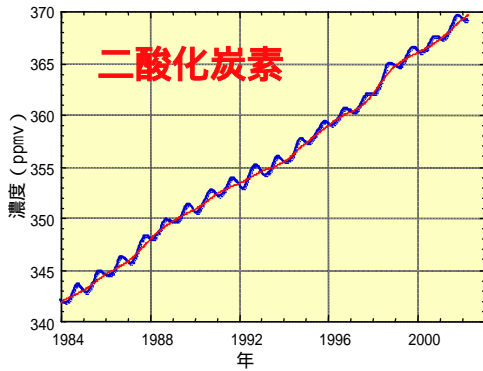


月起源隕石、火星起源隕石の発見

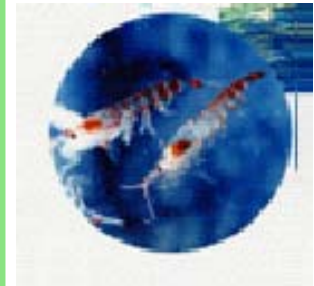


世界の60%の隕石を保有。世界をリードする惑星物質科学。

地球・環境モニタリング研究観測



海洋生物



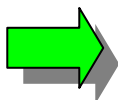
- 気象
- 電離層
- オーロラ
- 地磁気
- 海水
- 積雪
- 地震
- 陸上生物
- 潮汐

大陸移動



ノイズの小さな南極で
地球の動態と地球環境の
変化が分かる！

観測事業の意義

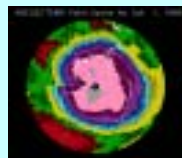


地球環境問題等科学的・学術的知見の深化、観測を支える技術開発等の波及効果
南極条約協議国主要メンバーとして国際協力事業等の中心的な役割
「これからの地球と人類のあり方」を考える新たな視点を与える教育的効果

第1章 学術研究活動に関する評価

1 地球環境、地球システムの研究領域

- (1)地球温暖化
- (2)オゾン層破壊
- (3)海洋観測
- (4)生物・生態系



2 地球環境変動史の研究領域

- (1)アイスコアによる環境変動の高分解能解析
- (2)気候システムにおける氷床の役割
- (3)気候変動メカニズムの解明
- (4)古環境復元統合計画



3 太陽系始源物質の研究領域

- (1)南極隕石発見の意義
- (2)南極隕石と惑星物質の進化過程の研究
- (3)隕石母天体の研究と太陽系の起源



4 超高層物理の研究領域

- (1)オーロラの発生・発光過程に関する研究
- (2)オーロラ現象の南北半球対称性・非対称性に関する研究
- (3)極域中層・超高層大気ダイナミクスに関する研究
- (4)これからの課題



5 設営部門の研究開発領域

- (1)効率的な電力及び熱エネルギー利用の研究
- (2)木質パネルによるプレファブリケーション建物の研究開発
- (3)雪上車の開発研究
- (4)その他の成果



6 定常観測

- (1)電離層観測(総務省、独立行政法人通信総合研究所)
- (2)気象観測(気象庁)
- (3)測地観測(国土地理院)
- (4)潮汐、海洋物理・海洋化学観測(海上保安庁)



第2章 推進・支援体制に関する評価

1 推進体制

- (1)南極地域観測への参加及び南極地域観測統合推進本部の設置
- (2)実施のための組織
- (3)学術的意義の評価に関する常設委員会の設置の必要性



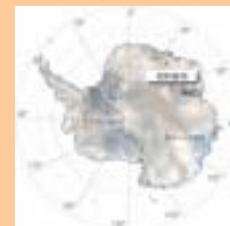
2 支援体制

- (1)基地等の施設設備
観測拠点 エネルギーの確保 情報通信システムの整備 環境保全
- (2)輸送支援
「しらせ」の現状と後継船の必要性
ヘリコプターの現状と後継機の必要性
雪上車の現状
中型航空機による広域観測
南極大陸近海における専用観測船の利用の促進



第3章 これからの課題

- (1)南極観測の継続の必要性
- (2)支援体制の強化
- (3)航空機による人員輸送の促進
- (4)開かれた研究体制の確立
- (5)評価体制の確立、外部評価の実施
- (6)産学官連携の促進
- (7)国際共同観測への協力及び国際交流の促進
- (8)研究資料の公開、研究成果の公表、広報活動の促進



研 究 観 測

A . 科学技術上の意義

南極は、地球の気候を決める主要な要素であり、その変動は気候の変化を反映
南極域の大気・雪氷・海洋・生物・地殻をシステムとして捉え、その相互関係の究明が地球環境の実態把握予測に極めて重要
南極の氷床や海底/湖底堆積物は、地球環境のバックグラウンド変動を精査する上で地球上で最も優れた記録媒体であり、過去数100万年にも及ぶ詳細な気候・環境の変動を記録
多種多様な惑星物質を用いて、太陽系の誕生と生命の起源を辿るための研究を推進
隕石を特定地域に集積させた南極氷床の変動メカニズムに新知見
オーロラ総合・立体観測やオーロラ発生・発光過程のメカニズムの解明において世界をリード
極域超高層大気の長期観測により、地球規模の大循環場の全体像や地球気候変動を解明

B . 社会・経済上の意義

南極等での二酸化炭素測定は、二酸化炭素排出削減などの政策に重大な指針となる

昭和基地でのオゾンホールが発見とそれに続く機構解明に基づくフロンガス排出規制への発展

オーロラと地球電磁気の研究と太陽風の影響に関する宇宙天気予報の開始

比較惑星学により、太陽系惑星の起源と進化過程の描像が具体化

C . 国際関係上の意義

昭和基地での長期継続観測は国際的に大きく貢献
気候変動に関する政府間パネル（IPCC）による気候変動評価・予測貢献に資すると共に、国際的な気候変動対応の条約、協議等に指針を提供
成層圏オゾンや紫外線の将来予測に関する国際的評価に貢献
南極氷床コアから過去16万年の気温と二酸化炭素の調和的変動傾向は、地球温暖化問題の契機
日本隊が大量の南極隕石を発見回収。（1万6千点所蔵、南極での発見の6割、全世界の5割以上）
10カ国が参加の国際大型短波レーダープロジェクト、南極点基地での日米共同研究、アイスランドとのオーロラ国際共同観測

D . 計画の妥当性

5か年計画に沿って日本の得意な分野を中心として観測・研究を計画・実施
ドームふじ観測拠点での深度2500mに達する氷床掘削による過去32万年の気候変動の解明などで大きな実績
日本の隊は、過去34年間に隕石の効率的な探査・回収を実践
南極での惑星物質探査は、惑星探査機による物質回収ミッションよりはるかに効率的
情報通信衛星を利用したテレサイエンス化を実現

E . 成果、運営、達成度等

今後、研究成果の公表は量から質へ転換
オーロラ観測データ等の地球観測データは、国内外の研究者に提供され、国際的責務を堅持

南極隕石から、地球上には存在しないアミノ酸を検出、地球生命起源論に一石
投入資源に見合う成果が得られており、運営も効率的
今後の地球と人類のあり方を考える新たな視点を与える教育的効果を発揮
国際的な評価、社会的な認知度が今後の課題

1 . 地球環境、地球システムの研究領域

A . 科学技術上の意義

地球上の淡水の70%以上を占める南極氷床は、地球の気候を決める主要な要素であると同時に、その変動は気候の変化を反映

南極域は、熱エネルギー、水・水蒸気、自然起源・人為起源物質の循環や輸送にとって要の場所

南極海は海水生成に伴う低層水の形成により、地球規模海洋循環の駆動域。海洋熱塩循環変動を通じ地球規模の気候変動の鍵を握る海域

南極域の大気・雪氷・海洋・生物・地殻をシステムとして捉え、個別現象のみならず、その相互関係の究明が地球環境の実態把握予測に極めて重要

B . 社会・経済上の意義

地球温暖化の早期動向把握、要因の解明につながる

オゾンホール動向やメカニズムの解明は、フロン等人為起源物質の規制・廃棄と関連。1987年のモントリオール議定書等によるフロン規制が効をなし、その濃度増加が止まる兆候が現われる

温暖化防止・二酸化炭素削減やオゾン層保護等の政策決定にも重大な指針となる

C . 国際関係上の意義

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）による気候変動評価・予測に資すると共に、国際的な気候変動対応の条約、協議等に指針を提供

成層圏オゾンや紫外線の将来予測に関する国際的評価（例えばWMO/UNEPオゾン層破壊に関するアセスメントなど）に資する

南極地域での高層気象観測点は15ヶ所、オゾンや二酸化炭素濃度観測を継続実施している基地はわずか数ヶ所と極めて限られており、昭和基地での観測は貴重特に長期継続観測は、国際的に大きく貢献

国立極地研究所南極圏環境モニタリング研究センターは、南極研究科学委員会（SCAR）などによる「南極域におけるデータ管理委員会」に対応し、我が国による地球環境観測データ（特にモニタリング観測、定常観測）に関する日本の南極データセンターとしての役割を分担

D . 計画の妥当性

南極地域観測5か年計画に沿って日本の得意な分野を中心として観測・研究を計画・実施

国際共同を主旨とする南極観測であり、国際的な分業、協調によって全体をカバー

E . 成果、運営、達成度等

投入資源に見合う十分な成果が得られており、運営も効率的

研究成果が出ている割に、公表、広報という点から不十分な面があり、国際的な評価、社会的な認知度が今後の課題

2 . 地球環境変動史の研究領域

A . 科学技術上の意義

地球規模の温暖化、オゾン層破壊、酸性雨、砂漠化、海面上昇など深刻な環境問題は、国境を超え地球規模で取り組むべき人類共通の課題

南極の氷床や海底/湖底堆積物は、地球環境のバックグラウンド変動を精査する上で地球上で最も優れた記録媒体であり、過去数100万年にも及ぶ詳細な気候・環境の変動を記録

南極の氷床、海底/湖底コアを総合的に捉える本研究は、世界で初めての学際的な計画で、地球環境のパラダイム創成を目指す

B . 社会・経済上の意義

近い将来の地球規模の温暖化や海面変動の予測精度向上に、本研究成果が大きな貢献を果たす

過去数万年以前の氷期サイクルにおける地球規模の気候や環境データは、本研究によって提供され、数値モデルの検証に貢献

本研究で得られる新たな気候変動プロセスやメカニズムの提供は、地球環境の将来予測に組み込まれ、その予測精度向上に大きく寄与することが期待

C . 国際関係上の意義

1980年代半ば、南極ポストーク氷床コアから明らかになった過去16万年の気温と二酸化炭素の調和的変動傾向は、地球温暖化問題の契機

地球規模の気候変動の高精度な予測は、社会、経済、ひいては外交上重要な国益

D . 計画の妥当性

過去の地球規模環境の高精度復元と将来の気候予測を目標とした計画で、学術分野のみならず社会的にも緊急かつ重要な研究課題

ドームふじ観測拠点での深度2500mに達する氷床掘削による過去32万年の気候変動の解明などで大きな実績

大学等研究者との共同研究体制も確立

E . 成果、運営、達成度等

氷床コア、湖底/海底コアは、共同研究として広範な研究者に提供され、その成果は、国際的なシンポジウムや学術誌で積極的に公表

研究成果の達成度や公開性は、国立極地研究所の研究委員会等により評価を受け、計画運営の妥当性を確保

ホームページによる情報発信、子供や青少年、社会人向けの講演、啓蒙書の発刊などにも、広報機能を活用し、積極的に貢献

3 . 太陽系始源物質の研究領域

A . 科学技術上の意義

惑星物質（隕石・宇宙塵）は、太陽系の起源と進化を探る上での貴重な情報を内蔵
多種多様な惑星物質を用いて、太陽系の誕生と生命の起源を辿るための研究を推進
南極隕石発見を契機に、惑星物質科学という新しい学問領域が急速に大きく発展
惑星物質科学の成果は、マントル、核を対象とした固体地球物性論にも波及
隕石を特定地域に集積させた南極氷床の変動メカニズムに新知見

B . 社会・経済上の意義

人類は地球外に出ることなく大量の惑星物質を入手

南極産炭素質隕石から、地球上には存在しないアミノ酸を検出、地球生命起源論に一石

比較惑星学により、太陽系惑星の起源と進化過程の描像が具体化

C . 国際関係上の意義

日本隊が大量の南極隕石を発見。国際的に大きな意義

南極の自然環境は、人類共通の財産として科学研究の目的に限り利用されるべき対象と国際社会に強くアピール

日本は世界最大の隕石コレクション（1万6千点所蔵、南極での発見の6割、全世界の5割以上）を有し、惑星物質科学研究の指導的役割を果たす

D . 計画の妥当性

南極大陸は、人為的な汚染がほとんど無いうえに、南極氷床が隕石・宇宙塵の冷凍貯蔵庫として有効に機能

日本の観測隊は、過去34年間にわたり隕石の効率的な探査・回収を実践

南極氷床の氷を溶かし、宇宙塵を回収するシステムを考案・実践

南極での惑星物質探査は、惑星探査機による物質回収ミッションよりはるかに効率的

E . 成果、運営、達成度等

月隕石、火星隕石などの希少隕石を多数発見。惑星物質科学に新たな視点

惑星探査機の遠隔観測データを利用し、天体表層に刻まれた歴史の読みとりを可能に

比較惑星学による惑星の誕生・進化・死滅過程の具体的な描写

国立極地研究所南極隕石研究センターを拠点とした、南極隕石・宇宙塵配分システム・共同研究体制の整備

4 . 超高層物理の研究領域

A . 科学技術上の意義

オーロラ帯直下に位置する昭和基地は、オーロラ現象観測の最適地

オーロラ総合・立体観測やオーロラ発生・発光過程のメカニズムの解明において世界をリード

昭和基地とアイスランドはオーロラ帯で唯一存在する地磁気共役点の位置関係。オーロラの南北半球対称性・非対称性に関するユニークな研究を推進

オーロラ研究は、太陽・地球系科学の理解に必須

極域超高層大気の長期観測により地球規模の大循環場の全体像や地球気候変動を解明

B . 社会・経済上の意義

太陽の支配下にある地球上に住む人類にとって、地球システムの理解に貢献

超高層大気は地球システムの異変が早期・顕著に現れ、社会に異変のシグナルを提示

太陽爆発に伴う宇宙線や太陽風による機能障害などの被害がある。このため、世界的な「宇宙天気プロジェクト」を立ち上げ、太陽活動の監視・予報や「警報」を社会・企業に発進

C . 国際関係上の意義

極域における研究は、国際共同・協力が最も進んでいる研究領域の一つ

昭和基地では、貴重な観測結果を世界の研究者に提供し、国際的に貢献

10カ国が参加の国際大型短波レーダープロジェクト、中国中山基地での共同観測、南極点基地での日米共同研究、アイスランドとのオーロラ国際共同観測

D . 計画の妥当性

国内や国際的な研究動向に照らしての計画立案

情報通信衛星を利用したテレサイエンス化

省エネルギー、省人力、コスト削減

研究者層・学会組織等で人材・研究・観測体制等の詳細な検討・議論

E . 成果、運営、達成度等

国内外の関連学会研究組織が厳しく成果を評価

研究成果は国内外の学会やシンポジウムで発表、学会誌への投稿

国際学会誌への論文発表の数・質は、研究目的の達成度の尺度