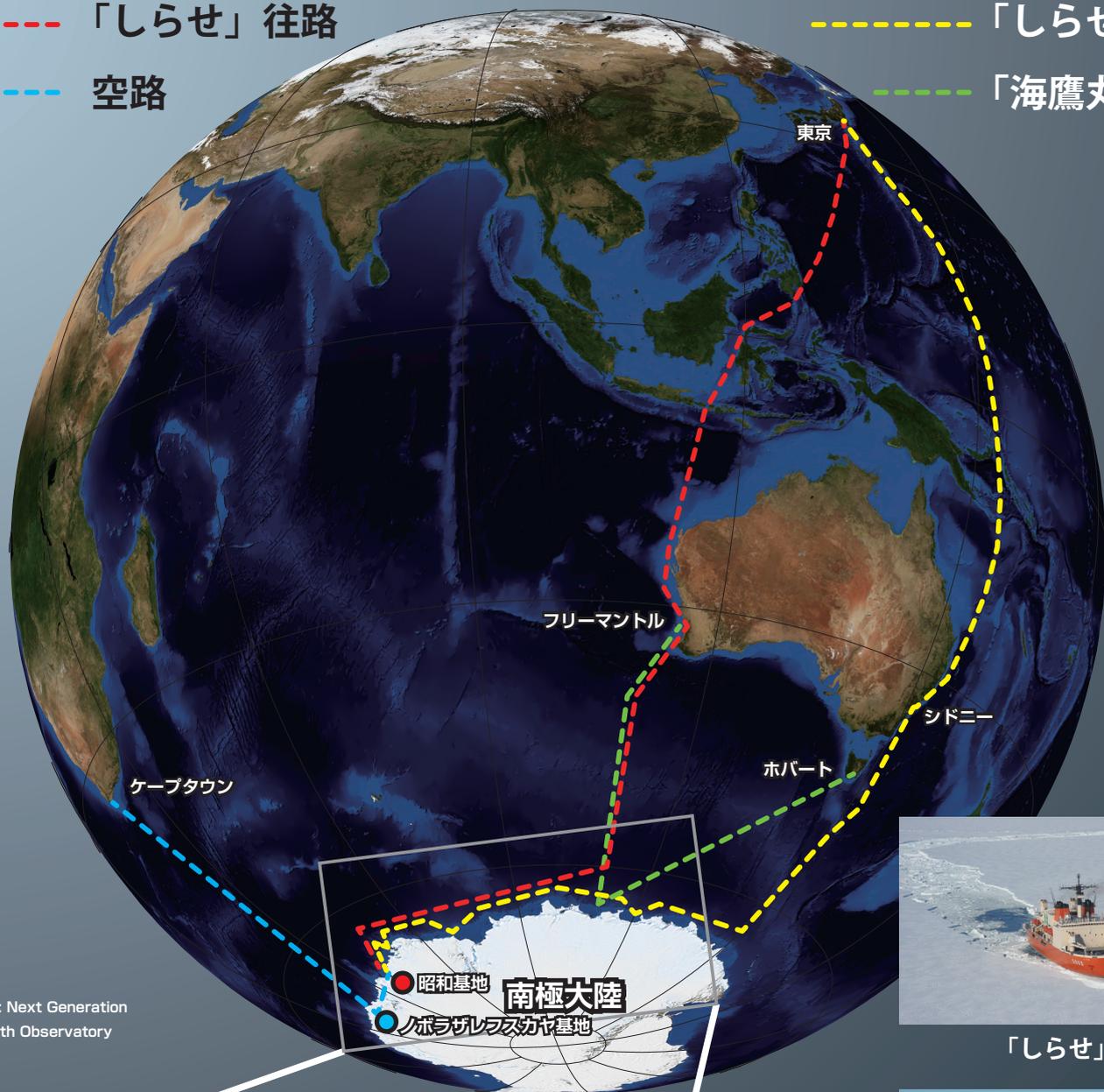


第60次南極地域観測隊(JARE60)

第60次隊の行動経路と活動地域

----- 「しらせ」 往路
 ----- 空路

----- 「しらせ」 復路
 ----- 「海鷹丸」 航路



Blue Marble: Next Generation
 NASA's Earth Observatory



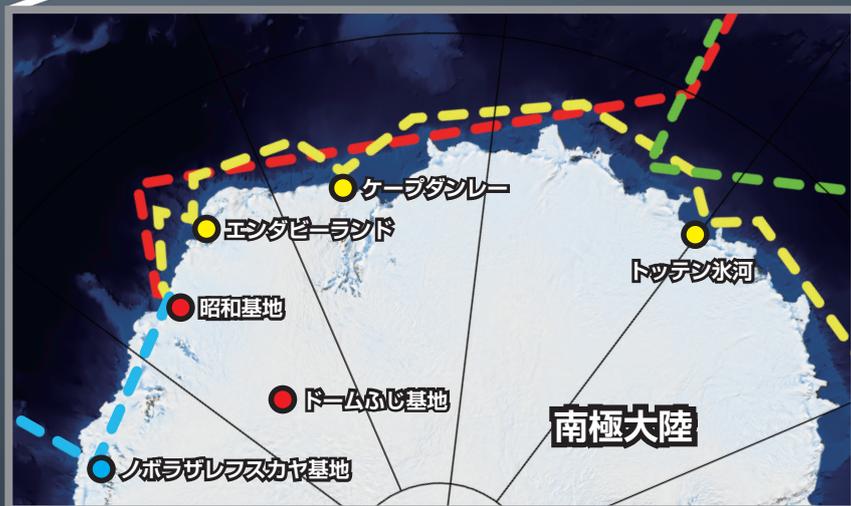
「しらせ」



東京海洋大学「海鷹丸」



大陸間の移動で使用する航空機



第60次南極地域観測隊(JARE60)

<研究観測トピックス>

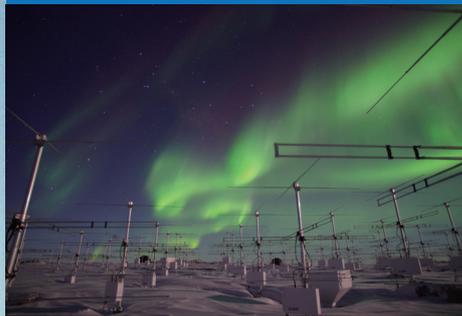
南極大気精密観測から探る全球大気システム

昭和基地での PANSY レーダー、ミリ波分光放射計、高速オーロラカメラ、UAV、特殊ゾンデ観測

- 電波やレーザー光、ミリ波放射を用いて南極上空の波動・循環・温度・組成変動を捉える
- 宇宙からの降下荷電粒子が地球大気に与える影響の調査
- PANSYレーダーの通年フルシステム観測を実施
- 60次夏期間に世界の8つの大型大気レーダーを中心とした大型大気レーダー国際協同観測 (ICSOM) の第4回キャンペーン観測を実施

ねらい

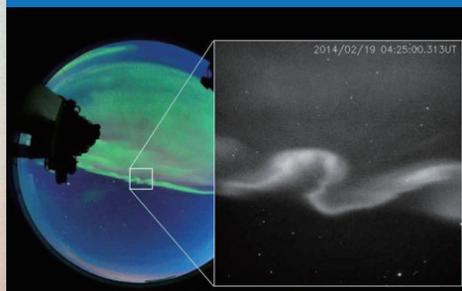
PANSY レーダー



ミリ波分光放射計



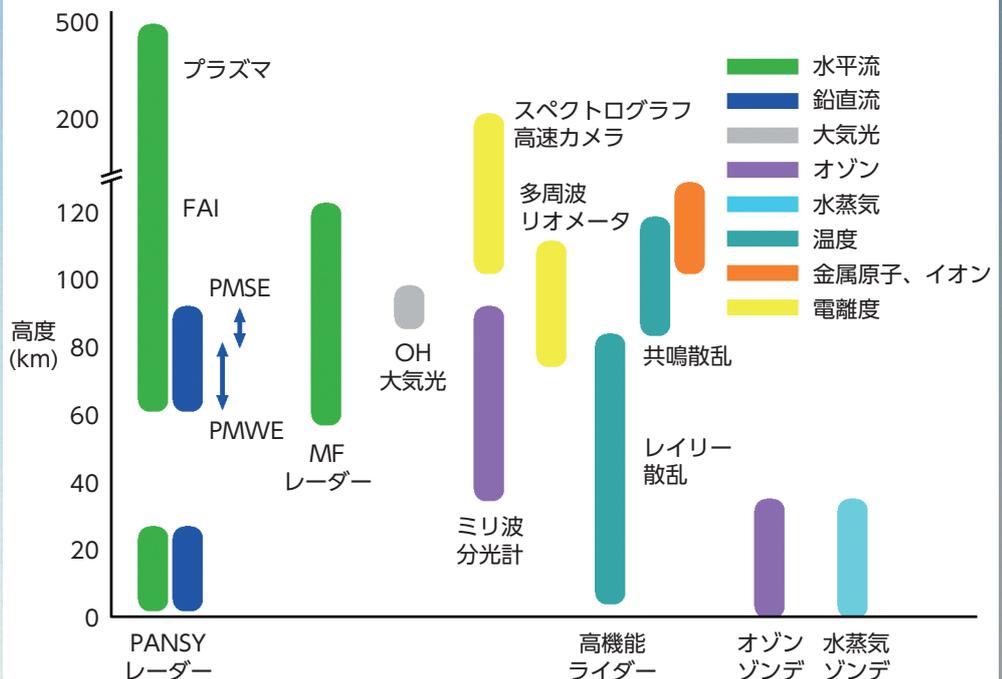
高速オーロラカメラ、スペクトログラフ



UAV 搭載乱流計



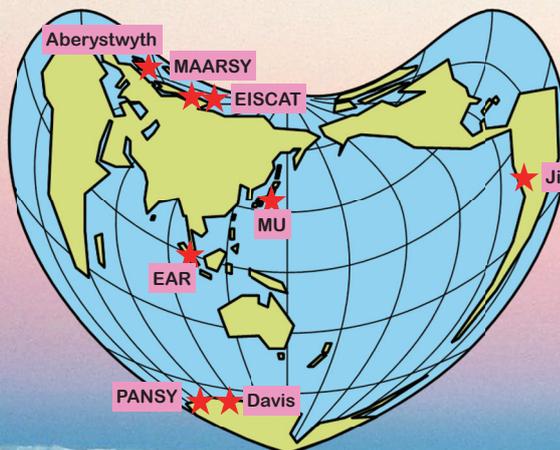
第 IX 期研究観測計画



昭和基地で実施する大気観測とそれぞれの観測高度・物理量

大型大気レーダー国際協同観測

(ICSOM: Interhemispheric Coupling Study by Observations and Modeling)



期間：2019年1～2月

PANSYレーダーに加え、世界各国の大型大気レーダー (MU、MAARSY等)、各種電波・光学観測装置が参加予定

SCOSTEPの国際キャンペーン観測

現在の地球環境変動の把握と理解、そして将来予測の精度向上へ
人類のこれからの行動を考える手がかりに

第60次南極地域観測隊(JARE60)

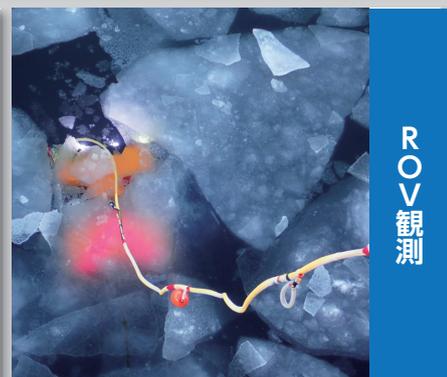
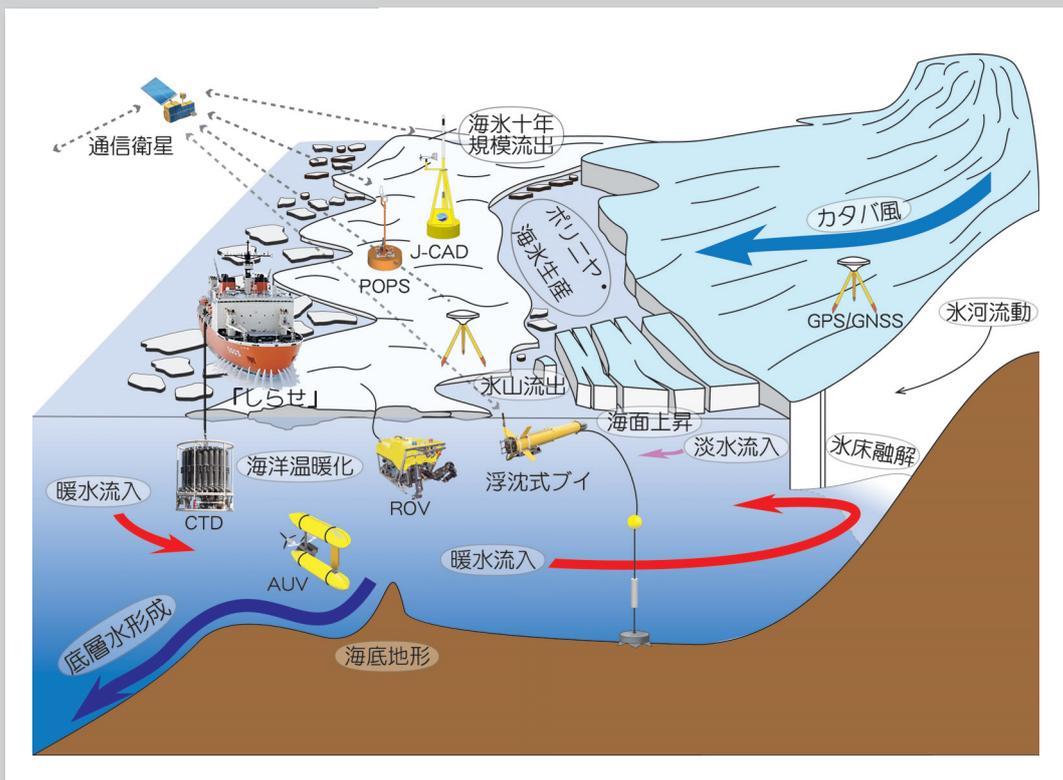
<研究観測トピックス>

氷床・海水縁辺域の総合観測から迫る大気—氷床—海洋の相互作用

ROBOTICA : Research of Ocean-ice BOUNDary INteraction and Change around Antarctica

ねらい

「しらせ」の機動的な活用と、ロボット・遠隔観測技術の開発により、東南極における気候サブシステム間相互作用の海盆間差異の解明と十年規模変動の実態把握を目指す。



ROV観測



氷河GPS観測



「しらせ」CTD観測



氷河氷厚レーダー観測



時系列採水観測

- ・南極の大気 - 氷床-海水 - 海洋システムは、地球規模の海水位、海洋深層循環、気候形成に重要な役割を果たす。
- ・東南極沿岸における特徴的な相互作用特性の把握と背景環境要因の特定を目指し、従来の観測手法に新たな観測装置および測地学的手法を融合させた分野横断観測を行う。



南極気候システム理解のブレークスルー

21世紀の人間社会の変容に関わる最重要課題の一つである地球規模の海水準変動予測に貢献

第60次南極地域観測隊(JARE60)

<研究観測トピックス>

地球システム変動の解明を目指す南極古環境復元

ねらい

世界最古（80万年）を越えるアイスコア掘削に向けて、その候補地を確定するためのデータを取得



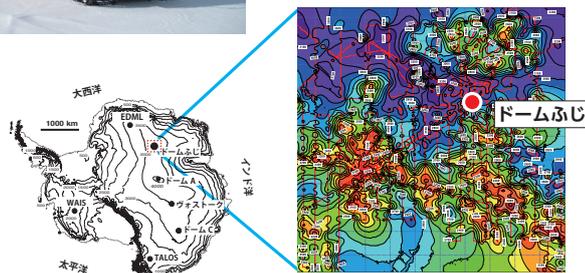
第Ⅹ期計画で実施する調査の全体イメージ。JARE60で実施する項目を黄色で示す。

日本・ノルウェー・アメリカの共同によるレーダー観測

- ・ JARE59では、レーダー探査により、氷床深部の層構造と基盤地形の把握に成功した。
- ・ JARE60では、アメリカのアラバマ大学とカンサス大学が開発した世界最高水準の高性能レーダーをもちいて、日本・ノルウェー・アメリカの3カ国共同によるレーダー観測を実施する。

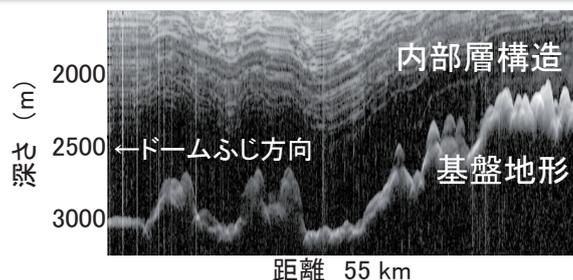


レーダー探査



59次レーダー探査測線

探査距離 約 3000 km、探査面積 約 10⁴ km²



59次レーダー探査で氷床内部の構造を把握



雪氷観測



雪氷コア掘削・フィルン空気採取



自動気象観測装置の整備



積雪量の調査

- ・ 氷床の大深部の層構造と基盤地形を高解像度で検出し、最古の氷を掘削できる場所を特定する。
- ・ 南極の過去の気候や大気の変動を復元する。
- ・ 南極内陸の気候変動を監視し、将来変化を予測するための基礎データを取得する。



巨大な南極の気候と氷床の変動を解明し、全球環境と社会への影響評価に貢献

第60次南極地域観測隊(JARE60)

<研究観測トピックス> 「海鷹丸」による海洋観測

ねらい

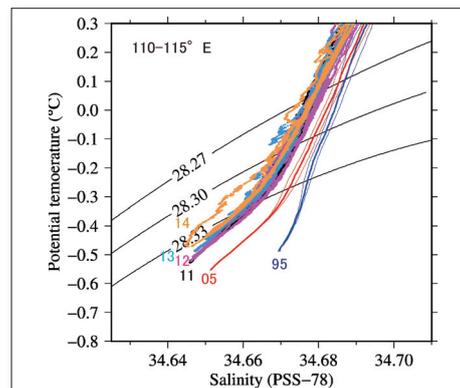
- 地球温暖化に伴う水温上昇、低層水形成量の変動、物質循環、生態系の変化を中長期的な観測を通して捉える。
- 物理・生物共同で係留・漂流系を用いた時系列観測を実施し、対象海域における海洋環境と生態系の時間変動を捉える



CTDシステムによる深層水観測



東京海洋大学 「海鷹丸」



基本観測データにより明らかになった南極底層水の昇温と低塩分化



ナンキョクオキアミと並び、南大洋インド洋セクターの鍵種と考えられるハダカイワシ科魚類の仔魚。これまでの調査から、その初期生活史は海水と密接に関係していることが予想されている。



氷縁域において海水を採取し、海水中生物群集の動態を追う。



複数種のネットを用いて様々なサイズの生物群を定量採集する。
左：中・小型動物プランクトンを鉛直多層採集するための VMPS
右：大型動物プランクトンと仔魚期魚類定量のための ORI ネット

ニスキンによる深層海水採取



- 南大洋における海洋環境、および生物環境の中長期的な変動を捉えると同時に、その変動プロセスの解明を目指し、貴重なデータを蓄積する。
- 夏季の季節海氷域における生態系構造・生物ポンプの動態について定量的な知見を蓄積する。



気候変動の世紀における、南大洋の実態と役割を解明し、将来予測モデルの精緻化へ貢献

第60次南極地域観測隊(JARE60)

<研究観測トピックス>

夏期S17観測、YOPP集中観測、海洋窒素循環観測

夏期S17観測 ねらい

- ①南極域の様々なエアロゾル種の分布と変動と、その物質循環システムの解明
- ②氷床の質量収支を論じる基礎データの取得



無人航空機観測



気球浮揚無人航空機観測
(高度30kmまで)



S17 航空拠点



吹雪自動計測システム



レーザープロファイラーによる
雪面形態の詳細計測

- ①高度30kmまでの気球浮揚無人航空機による観測や、自由対流圏バイオエアロゾルの無人航空機サンプリングに重点を置いた観測を展開
⇒様々なエアロゾル種の時空間分布および変動を明らかにし、初の白夜のオーロラ撮像を実施
- ②スイス連邦工科大学ローザンヌ校(EPFL)と共同で吹雪自動計測システムの通年観測を実施
⇒吹雪のLESモデルの開発に資するとともに、氷床の質量収支を解明する手がかりに

YOPP集中観測 ねらい

極端気象現象の予測精度向上

極域予測年 (Year of Polar Prediction) の一環として、高層気象観測や地上自動気象観測を強化

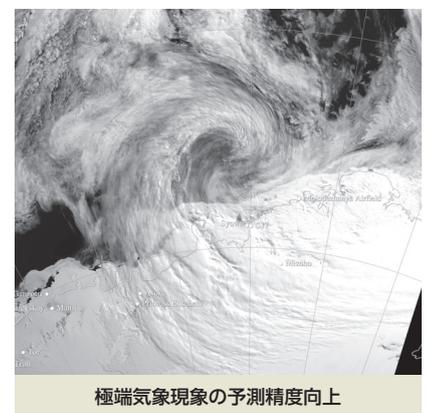
⇒南極地域の水循環や大気予測可能性研究の進展



WORLD
METEOROLOGICAL
ORGANIZATION



高層気象観測



極端気象現象の予測精度向上

海洋窒素循環観測 ねらい

極域の特殊な窒素プロセスの分布と窒素循環に対する寄与の解明

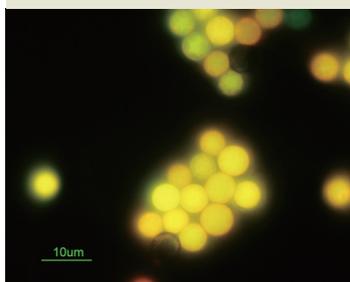
極域の特殊な窒素固定細菌、硝化細菌・古細菌の生態を調査

⇒それらの特徴と他海域の細菌・古細菌との共通点を解明

- 「窒素固定」は窒素を取り込んでアンモニアや硝酸などの栄養塩に変える重要なプロセス。従来の窒素固定細菌の生息域は熱帯～亜熱帯のみ。

- 最近、北極海で新たに窒素固定細菌を発見し、南極でも初めて調査を実施。

亜熱帯で生息する代表的な窒素固定生物



ろ過によってフィルター上に微生物を捕集



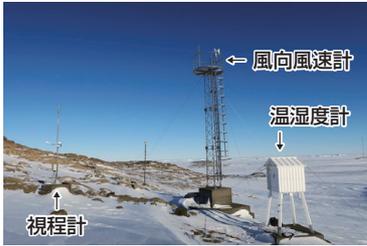
第60次南極地域観測隊(JARE60)

定常観測

気象 担当機関：気象庁

【気象の観測】

昭和基地では地上・高層の温湿度・風、上空のオゾン全量、地上の日射量・赤外線量・オゾン濃度等の観測を行なっている。



地上気象観測測器



上空までのオゾン測定
観測棟屋上の日射放射観測機器

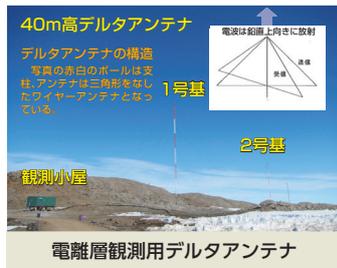
電離層 担当機関：情報通信研究機構

【電離層の観測】

昭和基地では、電離層観測として電離層観測機等を用い電離圏変動を約60年間観測し、太陽活動等に伴う電離圏の長期変動を知る貴重なデータを取得している。



電離圏が電波伝播に与える影響

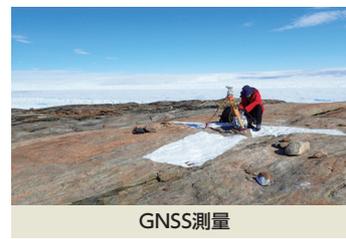


電離層観測用デルタアンテナ

測地 担当機関：国土地理院

【測地観測及び地形測量】

南極地域における位置の基準を整備するとともに、南極大陸の動きを把握する。また、南極地域での活動・研究に必要な地図や空中写真等を整備・提供する。



GNSS測量



地図・空中写真の整備

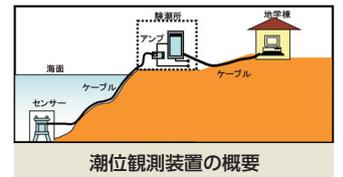
潮汐 担当機関：海上保安庁

【潮汐の観測】

地球温暖化・津波等による海面変動を把握するための連続潮汐観測を実施する。



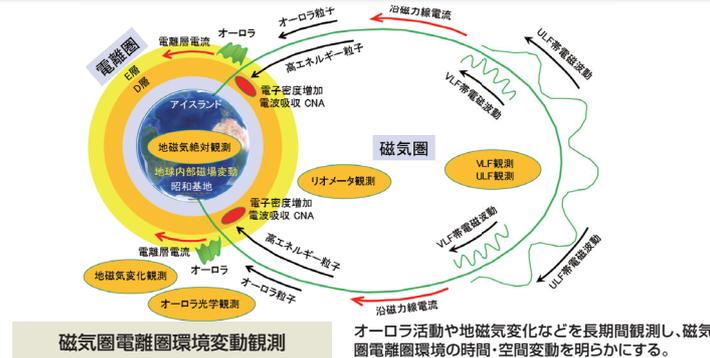
潮汐観測



潮汐観測装置の概要

モニタリング観測

宙空間



磁気圏電離圏環境変動観測

オーロラ活動や地磁気変化などを長期間観測し、磁気圏電離圏環境の時間・空間変動を明らかにする。

地圏

インフラサウンド観測

微気圧変動の観測から、地球温暖化に伴う南極表面層・海洋環境のダイナミクスを解明する。

船上地圏地球物理観測

南極海で重力および地磁気観測を行い、海底地形データとともに固体地球科学や古環境研究の基礎データとする。また、海底圧力計により、海の水位変動を観測する。

気水圏

二酸化炭素連続観測装置

温室効果ガス連続観測

大気中温室効果ガスの長期変動を監視し、それらの放出源・吸収源に関する情報を得る。

ヘリ吊下型の電磁誘導型氷厚センサ

昭和基地周辺域の海水厚・積雪深などを観測し、定着氷域の海水厚の空間分布や年々変化を把握する。

生物圏

氷海内CTD観測

海洋生態系モニタリング観測

地球規模気候変化に対する南大洋生態系の応答を調べるために、海洋環境およびプランクトン群集に関するデータを蓄積する。

プランクトンネット観測

アデリーペンギンの個体数調査

南極海生態系の高次捕食者として位置づけられるアデリーペンギンの個体数変化をモニタリングする。

第60次南極地域観測隊(JARE60)

＜設営、その他＞

風力発電建設、基本観測棟工事、旧主屋棟調査、教員南極派遣プログラム

設営

昭和基地を維持・運営していくために大量の物資を輸送するほか、老朽化した施設や設備の更新、新しい建物の建設など、短い夏の間にも多くの作業を行う。



風力発電装置3号機建設



基本観測棟電気設備・機械設備工事



第1次隊主屋棟保存工事に向けた調査

教員南極派遣プログラム

衛星回線を利用して南極から派遣教員が「南極授業」を行い、授業や帰国後の活動を通して、国内の小・中・高等学校等の児童生徒や一般国民に向けての、南極に関する理解向上につながる様々な情報を発信する。



南極授業の様子（学校側）



南極授業の様子（昭和基地側）

第60次隊 南極授業（予定）

2019年
 1月29日（火）
 相模女子大学高等部
 2月9日（金）
 逗子理科ハウス
 2月11日（月・祝）
 国立極地研究所
 2月15日（金）
 調布市立第七中学校