南極ってどんなところ？

極地研
National Institute of Polar Research

一般に南緯66.5度から南を「南極圏」と呼びます。 南極大陸の面積は約1,400万㎢で、 日本の約37倍もの大きさがあります。
南極大陸は周りを海に囲まれた氷の大陸です。大陸の上には、平均で約2,000mの厚さがある大きな氷の塊（氷床：雪が降り積もって押し固められてできた氷）があり、最も厚いところでは、富士山がすっぽり埋まるほどの約4,900mの厚さがあります。
気温が低く乾燥した気候で、南極点の年平均気温は－49.4℃です。1983年にはロシアのヴォストーク基地で、地上の観測史上最低気温の－89.2℃を記録しています。昭和基地は南極大陸の沿岸部にあり比較的暖かく、年平均気温は－10.4℃です。

沈まぬ太陽

蜃気楼

昭和基地で見られたハロ

南極の海氷と氷山

昭和基地に現れたオーロラ

もっと知りたい！南極大陸

- 最高地点（標高）：4,892m
  ヴィンソン山。南極半島のつけ根に位置する、エルスワース山脈にある。
- 最高気温：18.3℃
  2020 年 2 月に南極半島北端のアルゼンチン南極観測基地エスペランサで記録。

氷の大陸

地球上の氷の約90% が存在している南極は、地球の巨大な“冷源”として重要な役割を果たしています。
また、南極大陸沿岸で生産される、塩分が高く冷たい海水は、地球を循環する海流の起点となって世界の海を駆け巡り、各地の気候に大きく影響します。

人類共通の財産

人間活動がほとんど行われていない南極は、地球環境を正確にモニターできる、地球上でも希有な場所です。
また、南極大陸はどこの国の領土にも属しておらず、国境のない大陸と呼ばれ、人類共通の財産です。日本を含む世界中の科学者が「南極条約」に基づいて、協力しながら観測を行っています。

コケボウズ

トウゾクカモメ

ナンキョクオキアミ

ウェッデルアザラシ

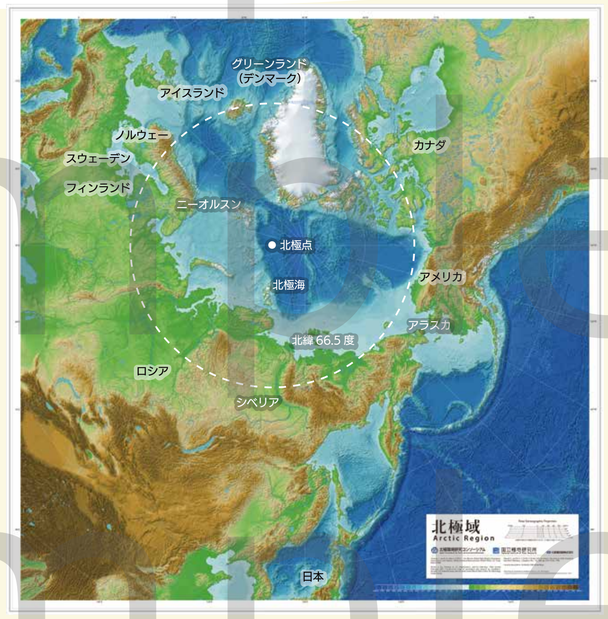
アデリーペンギン

コウテイペンギン

コキドリ

比べてみよう！北極

一般に北緯６６.５度より北を「北極圏」と呼びます。ほかにも、最も暖かい月の平均気温が１０℃の線、樹木が生育できなくなる限界線、北極海を囲む永久凍土の南限より北を「北極」と呼ぶこともあります。
南極が海に囲まれた大陸であるのに対し、北極は大陸に囲まれた海です。北極圏に領土を持つ国は、アメリカ、カナダ、ロシアなどの８カ国で、多くの人々が暮らしています。



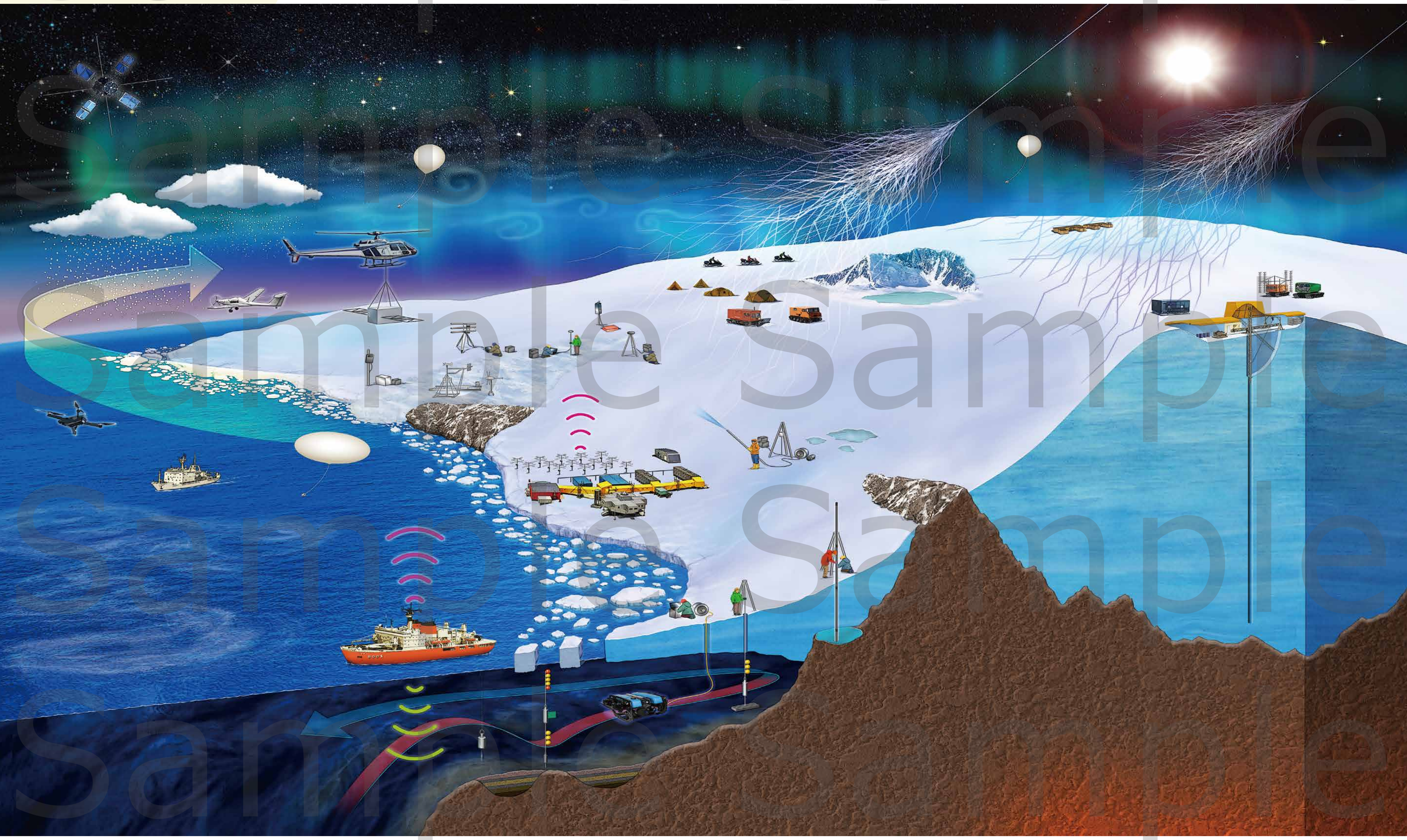
北極域地図 ©2015 北極環境研究コンソーシアム・国立極地研究所 を改変

Sample Sample

南極観測とは？

極地研
National Institute of Polar Research

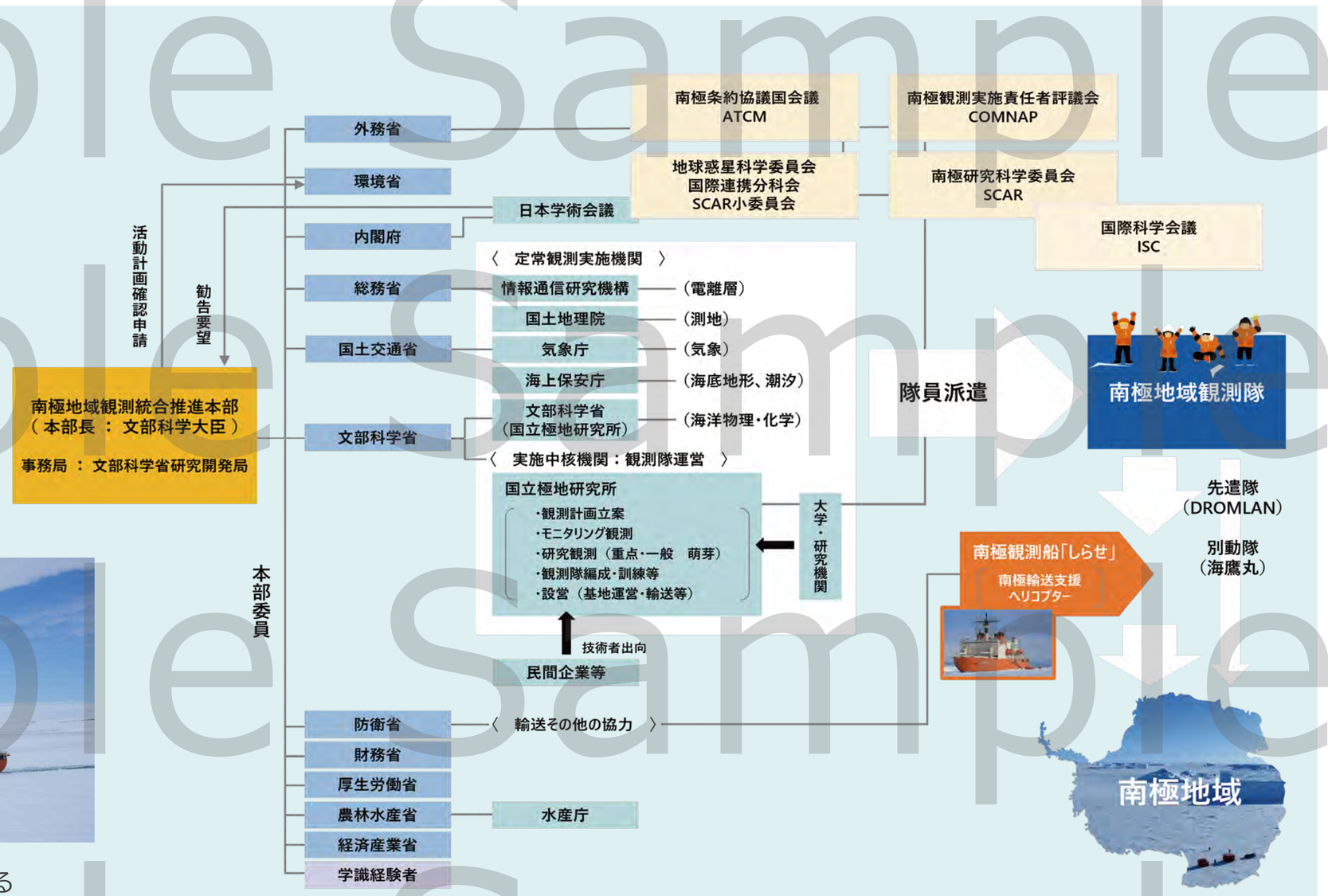
日本の南極観測のルーツは、今から100年以上前の1912（明治45）年に、白瀬矗（しらせ のぶ） ひきいる南極探検隊によって実施された学術探検にまでさかのぼります。その後、1957（昭和32）～1958（昭和33）年に行われた国際地球観測年（International Geophysical Year; IGY）と呼ばれる純学術的な国際協力事業の一環として、閣議決定に基づき、1956（昭和31）年に第1次南極地域観測隊を派遣しました。途中南極観測船の引退に伴い中断もありましたが、現在まで65年以上に渡り南極観測を続けています。



▲ 南極地域観測第Ⅹ期計画で実施する様々な観測（イメージ）

南極観測実施体制

南極地域観測は、1955 年の閣議決定に基づき、国の事業として実施されています。文部科学大臣を本部長とする南極地域観測統合推進本部の下、多くの省庁や大学・研究機関、民間企業等が連携し、研究観測や輸送等それぞれの役割を担っています。



▲ 南極観測ウェブサイト

▲ 世界有数の砕氷能力を誇る南極観測船「しらせ」

Sample Sample Sample

南極の基地

極地研
National Institute of Polar Research

日本は南極に、昭和基地、みずほ基地、あすか基地およびドームふじ基地の4つの日本の観測基地を有しています。

昭和基地は、日本の南極観測における最大規模の拠点で、唯一の越冬基地です。1957年1月、第1次南極地域観測隊により、リュツォ・ホルム湾にある東オングル島に開設されました。現在は、約30名の隊員が1年間観測活動を行う日本の主要基地として、半世紀を超えて維持、管理、運用が続けられています。60棟以上の建物と、観測用アンテナや燃料タンクなどが設置されており、観測に必要な設備はもちろん、隊員が1年を過ごすために必要な電気、上下水、暖房設備が備わっています。

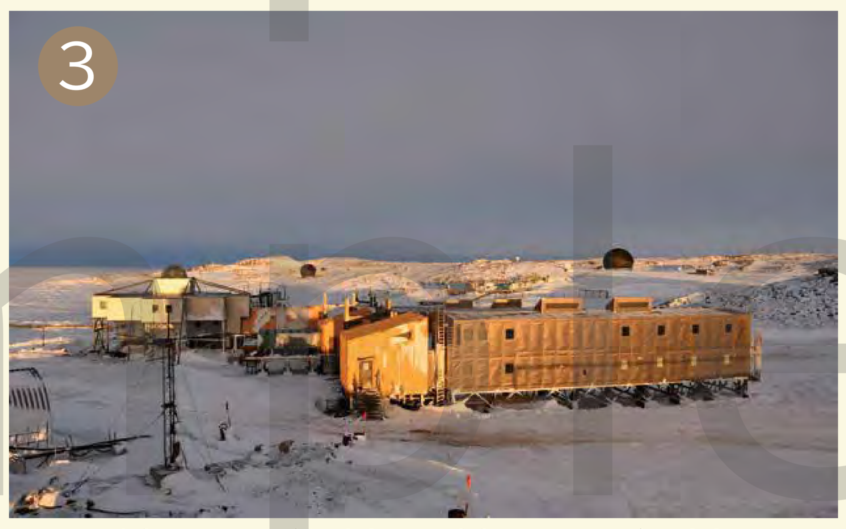
管理棟

昭和基地を象徴する、形が特徴的な建物。食堂や娯楽室、隊長室、医務室などがあり、観測隊のメンバーが集う昭和基地の中心的な建物。居住棟や発電棟とは廊下でつながっており、ブリザードの時でも安全に移動できる。

発電棟

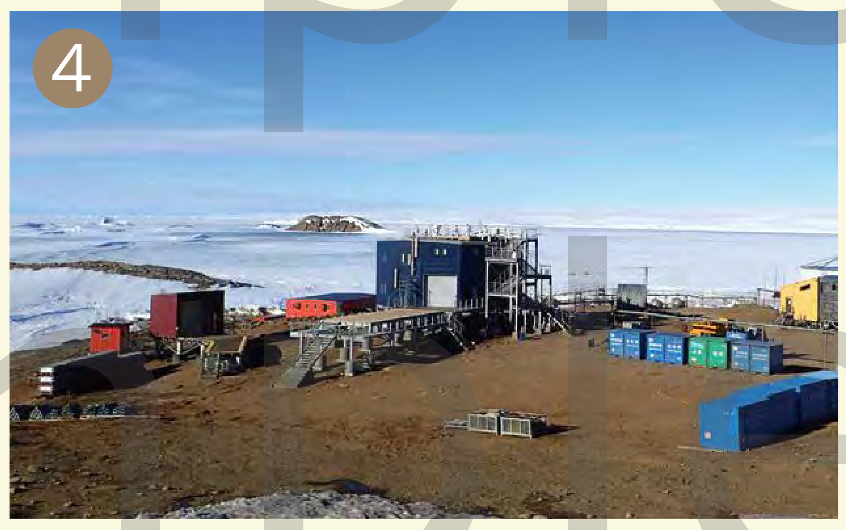
昭和基地の電力は主に、発電棟に設置されたディーゼル発電機で賄われている。
発電棟には浴室やトイレ、グリーンルーム（野菜の水耕栽培をする部屋）もある。

昭和基地主要部



第１居住棟、第２居住棟

越冬隊員には、第一居住棟、第二居住棟にある 4.5 畳ほどの個室が与えられている。床暖房があり、外は寒くても部屋の中では暖かく過ごすことができる。



基本観測棟

2018 年に完成。気象や生物、地学などの観測設備がある。
ブリザードの時にもスノードリフト（雪の吹きだまり）が起きにくい 12 角形になっている。

Sample

南極地域観測隊とは？

極地研
National Institute of Polar Research

日本は 1956 年から、途中数年の中断がありながらも、毎年、南極地域観測隊を編成して南極に派遣しています。
観測隊のメンバーは約 100 名ほど。南極の夏の間のみ活動する夏隊およそ 70 名と、冬を越えて 1 年以上にわたって活動する越冬隊およそ 30 名で構成されています。

気象観測

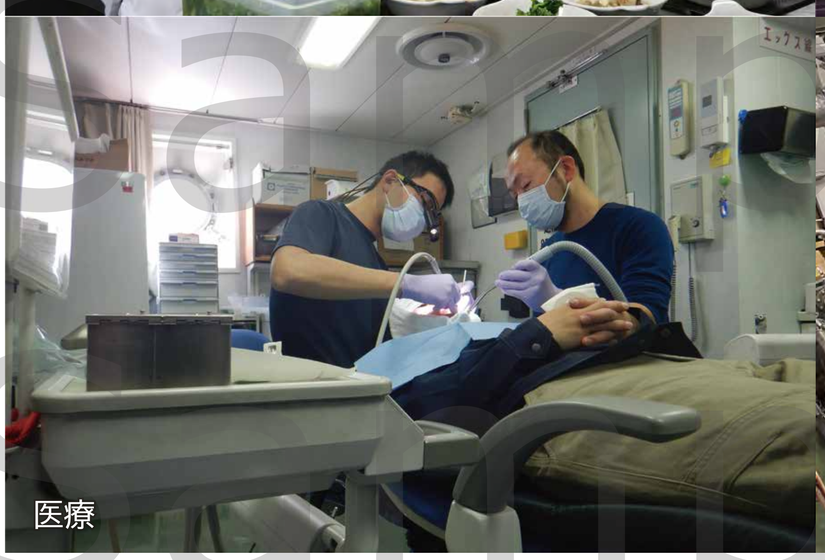
測地観測

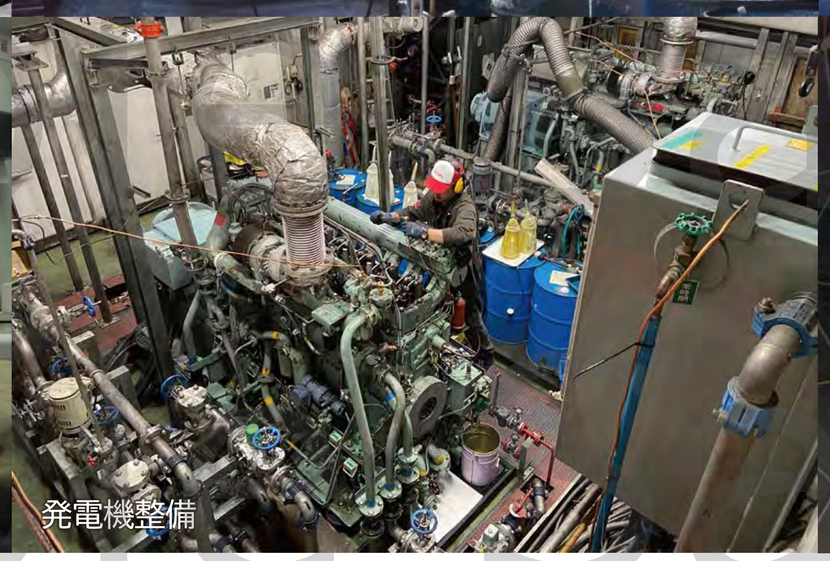
生物の観測

調理

車両整備

オーロラの観測


医療


発電機整備

衛星受信アンテナの保守

観測隊員にはそれぞれ担当する業務があり、大きく観測部門と設営部門に分かれています。
観測部門は、気象、大気、測地、地質、生物、オーロラなどを観測しています。
一方、設営部門の隊員は、観測や生活を支えるのが仕事。建築や機械、調理、医療、通信、廃棄物処理、野外での安全管理、庶務などを担当する隊員がいます。

隊長

夏隊（53 名）

夏隊長・夏副隊長

観測部門（36 名）		設営部門（15 名）	
定常観測	5	機械	5
		建築・土木	4
モニタリング観測	2	調理	1
		野外活動支援	1
		設営一般	1
重点研究観測	17	輸送	1
		広報	1
一般研究観測	11	庶務	1
萌芽研究観測	1		

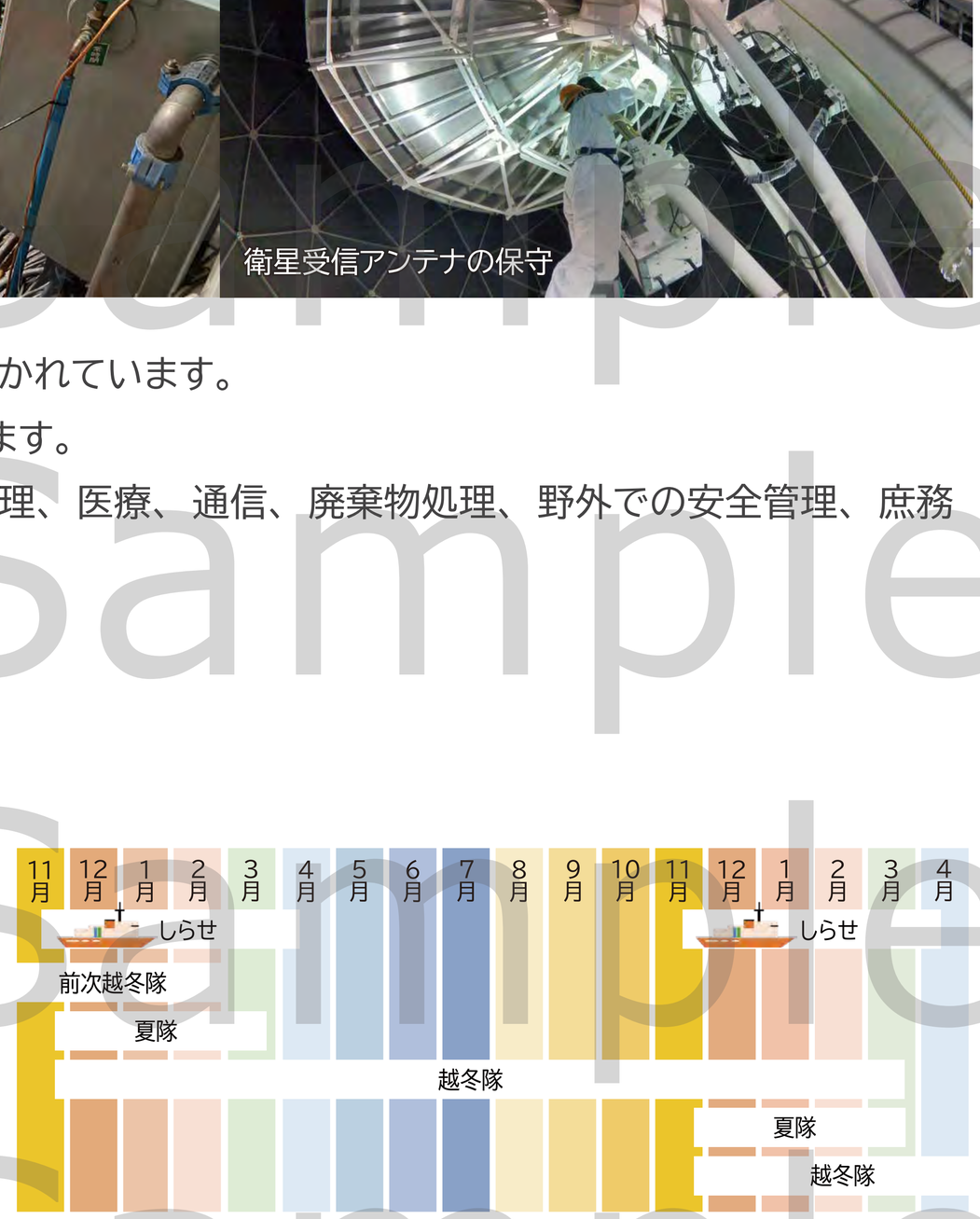
越冬隊（27 名）

越冬隊長

観測部門（9 名）		設営部門（17 名）	
定常観測	5	機械	6
		建築・土木	1
モニタリング観測	2	通信	1
		調理	2
		医療	2
重点研究観測	2	環境保全	1
		多目的インサルテット	1
		LAN・インサルテット	1
		野外活動支援	1
		広報・庶務	1

※上記のほかに、学校教員や大学院生、報道関係者などが同行します。

▲ 隊員構成（第65次南極地域観測隊の場合）



▲ 観測隊の年間カレンダー

南極観測ウェブサイト ▸

Sample Sample Sample

第66次南極地域観測隊
概要

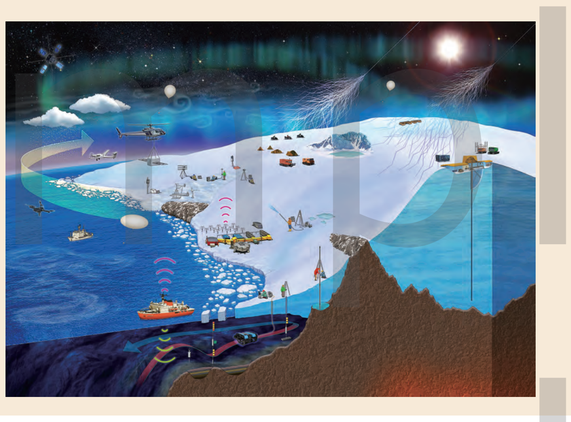
極地研
National Institute of Polar Research

第66次南極地域観測隊は、南極地域観測第X期6か年計画(＊)の3年目にあたります。気候変動メカニズムの解明に向け、最古級のアイスコア採取を目指して、ドームふじ観測拠点IIにおいて深層掘削を開始します。また日本の南極観測史上初めて、南極観測船「しらせ」の観測期間を2つの航海(Leg)に分け、Leg2で氷床融解が進むトッテン氷河沖での集中観測を実施します。

＊南極地域観測第X期6か年計画(2022～2028年度)　X期計画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」

南極域で起こる環境変動は全球的な環境変動に大きな影響をもたらすことから、南極域の理解が、今後の地球環境変動の予測の要と言えます。

そこで、2022年度(64次隊)～2028年度(69次隊越冬終了)を対象期間とした南極地域観測第X期6か年計画では、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」を設定し、その下に3つのサブテーマを設けて、将来予測モデルに制約を与えるために特に重要である、南極域の氷床、海洋大循環、大気大循環等の過去と現在の変動の把握とその機構の解明を目指して集中的な観測を展開します。



隊長　第66次南極地域観測隊(JARE66)

隊長（兼夏隊長）	原田 尚美	東京大学　大気海洋研究所
副隊長（兼越冬隊長）	藤田 建	気象庁　大気海洋部
副隊長（兼夏副隊長：内陸オペレーション担当 ）	川村 賢二	国立極地研究所　先端研究推進系

隊の編成

観測隊員は越冬隊31名・夏隊58名の計89名で編成されます。 このうち、別動隊として「海鷹丸」に夏隊員6名、先遣隊として越冬隊員2名・夏隊員13名を派遣します。

このほか、同行者として夏隊25名が参加し、過去最多人数となる、総勢114名となります。

隊長

夏隊

夏隊長・夏副隊長

観測部門（名）		設営部門（名）	
定常観測	5	機械	3
モニタリング観測	2	建築・土木	3
重点研究観測	28	調理	1
		野外観測支援	1
		医療	1
一般研究観測	7	輸送	1
		広報	1
萌芽研究観測	2	庶務	1

越冬隊

越冬隊長

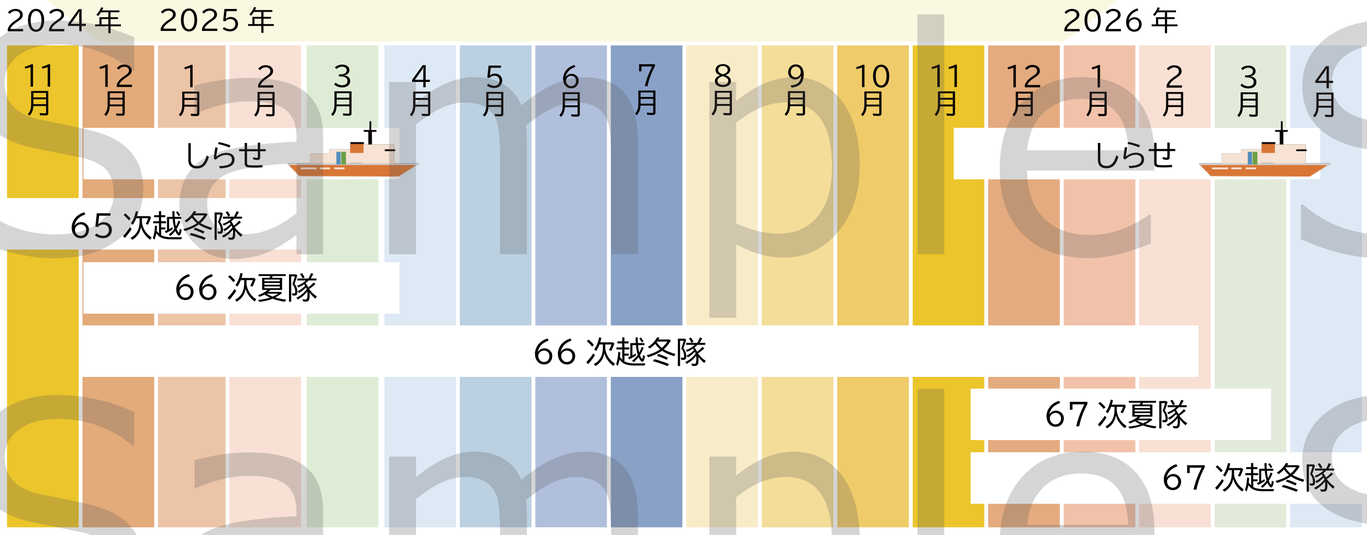
観測部門（名）		設営部門（名）	
定常観測	5	機械	6
		建築・土木	1
		通信	1
モニタリング観測	2	調理	2
		医療	2
		環境保全	1
重点研究観測	3	多目的アンテナ	1
		LAN・インサルテット	1
		野外観測支援	1
一般研究観測	2	観測基盤整備	1
		庶務・広報	1

Sample Sample Sample

第66次南極地域観測隊 行動計画

極地研 National Institute of Polar Research

観測隊は活動期間によって、南半球の夏の間だけ活動する夏隊と、年間を通じて活動する越冬隊に分かれます。また、移動経路による区分もあり、66次隊では、南極観測船「しらせ」に乗船して南極に向かう本隊のほかに、航空機を利用して南極入りする先遣隊、「海鷹丸」による海洋観測を行う別動隊があります。

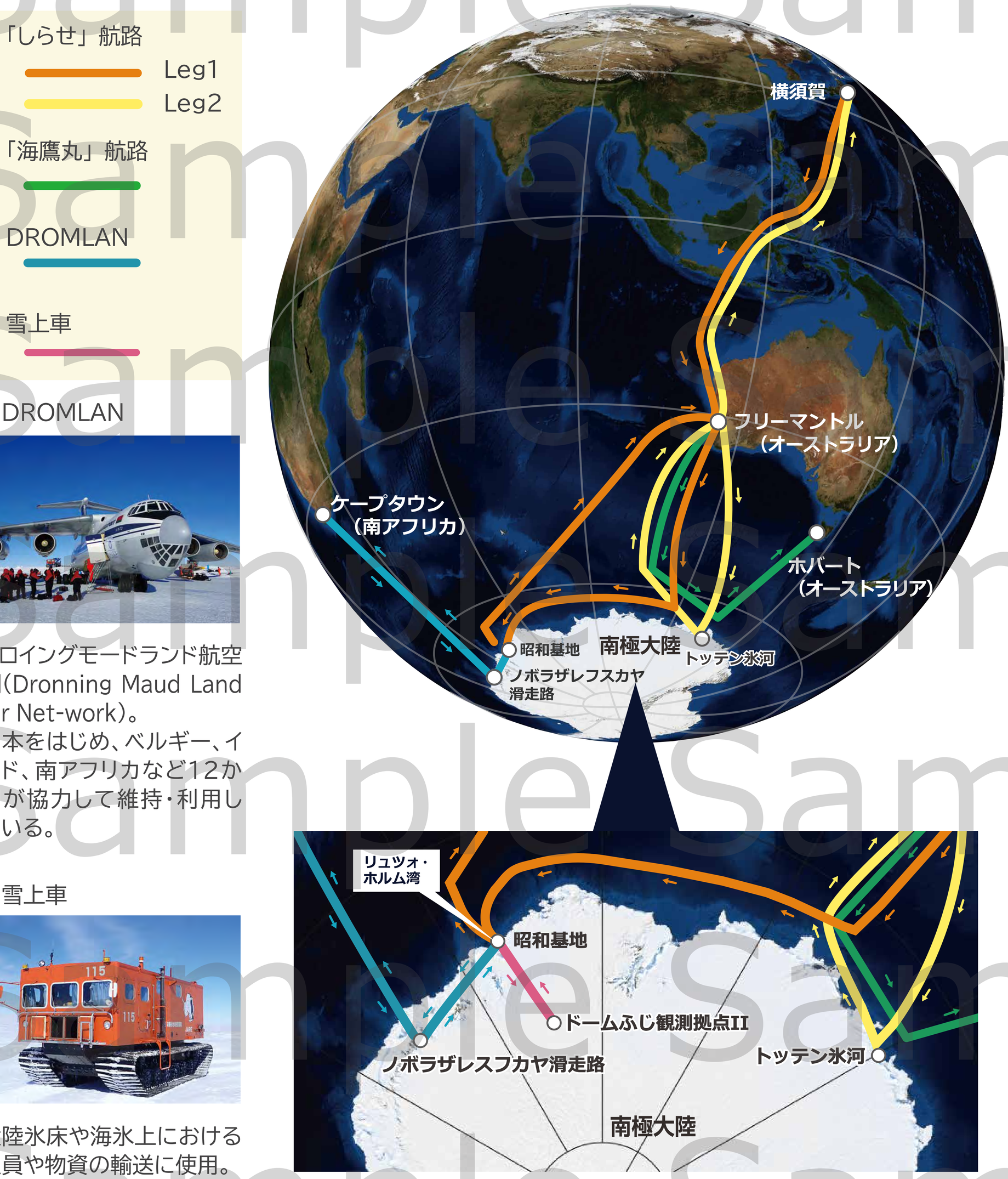


派遣日程（予定）

■「しらせ」及び昭和基地における観測
夏　隊（Leg1）：2024年12月5日～2025年2月25日
夏　隊（Leg2）：2025年2月22日～2025年4月5日
越冬隊：2024年12月5日～2026年2月23日

■先遣隊（DROMLAN利用）
夏　隊：2024年10月27日～2025年2月25日
越冬隊：2024年10月27日～2026年2月23日

■「海鷹丸」による観測
夏　隊：2025年1月6日～2025年2月10日



■「しらせ」

厚さ1.5mまでの海氷域では、時速5kmでの連続砕氷が可能。
1.5m以上の厚さの氷には、いったん船を後退させ、次に前進して氷に乗り上げ、船の自重で氷を割る「ラミング航法」を用いて進むことができる。

■DROMLAN

ドロイングモードランド航空網（Dronning Maud Land Air Net-work）。
日本をはじめ、ベルギー、インド、南アフリカなど12か国が協力して維持・利用している。

■「海鷹丸」

東京海洋大学所有の最大規模の練習船。
南極海で過去50年近く継続してきた海洋物理・化学観測や、トッテン氷河沖での海氷・海洋観測を実施する。

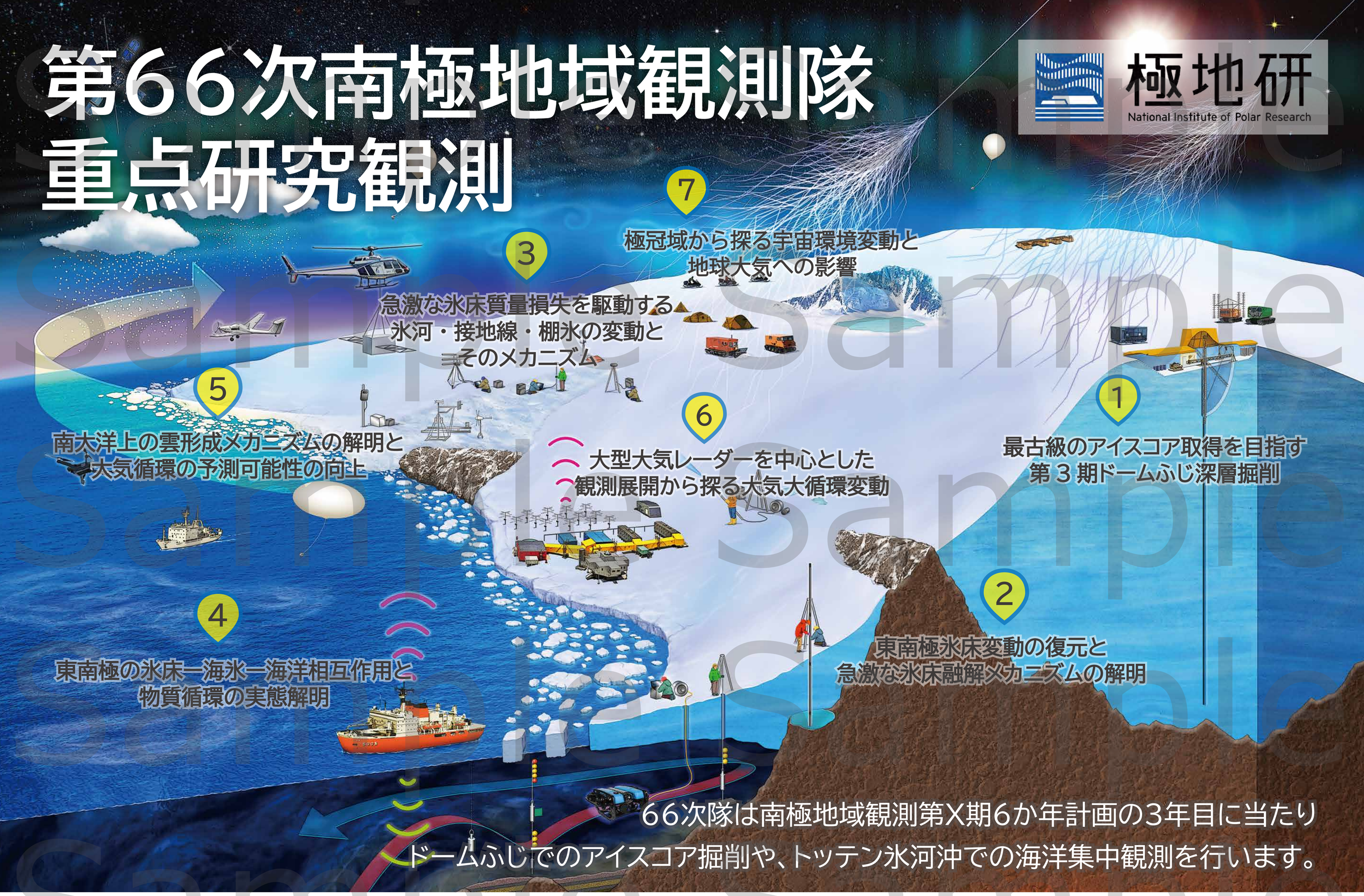
■雪上車

大陸氷床や海氷上における人員や物資の輸送に使用。

Sample Sample Sample

第66次南極地域観測隊
重点研究観測

極地研
National Institute of Polar Research



▲南極地域観測第Ｘ期6か年計画（64～69次隊） 重点研究観測 7つの課題

重点研究観測サブテーマ1
最古級のアイスコア採取を軸とした古環境研究観測から探る南極氷床と全球環境の変動

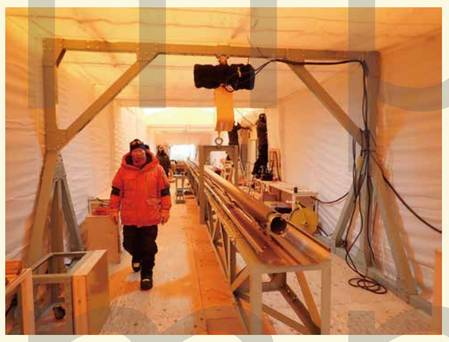
1

これまで、南極内陸にある「ドームふじ」の近傍において最古級のアイスコアを取得することを目指し、氷床深層掘削の地点選定と建設・準備活動を続けてきました。今次隊では、ドームふじ観測拠点IIにおいていよいよ深層アイスコアの掘削を開始し、800m深までの掘削を目標としています。

また、沿岸から内陸のルート上において、氷床の表面質量収支観測を実施し、氷床変動の把握と解明に貢献します。多点で実施する積雪観測や雪試料採取により、積雪表面や内部の物理構造や化学成分が広域で明らかになります。

ドームふじ観測拠点 II ▶

◀ 今回使用する
深層ドリルと検層機



掘削場の様子 ▶

重点研究観測サブテーマ2
氷床―海氷―海洋結合システムの統合研究観測から探る東南極氷床融解メカニズムと物質循環変動

4

66次隊で実施する「しらせ」、「海鷹丸」による海洋観測から、白瀬氷河やトッテン氷河への暖水流入を司る海流システムの描像を捉えます。

海盆からの熱・水・物質の流入がもたらす氷床・氷河―海洋結合システム・物質循環の変化やそれらのメカニズムが明らかになることが期待されます。

▲ リュッツォ・ホルム湾での
採水風景

◀ 係留系回収時の風景

5

南極域の雲や降水を気候モデルで高精度に計算するために、雲や降水システムの直接観測を行います。昭和基地では大気環境について総合的に調査し、「しらせ」船上では、大気環境や大気中のエアロゾル、そして海洋からのエアロゾル供給過程を調べます。

▲雲粒子センサーゾンデによる観測

▲「しらせ」船上での計測

重点研究観測サブテーマ3
大型大気レーダーを中心とした観測展開から探る大気大循環変動と宇宙の影響

6

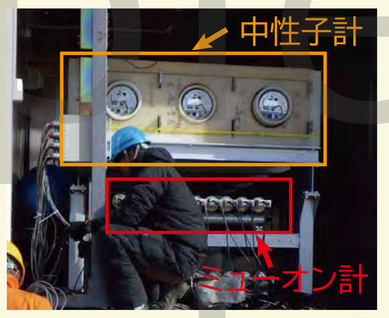
南極昭和基地大型大気レーダー（PANSYレーダー）とMFレーダーによる通年連続観測、およびOH大気光回転温度計による極夜期の連続観測を継続し、数分から太陽活動周期11年の幅広い周期帯の南極大気現象を捉えます。PANSYレーダーは、高さ3mのアンテナ1000本を使って上空（高度1.5～500km）の風やプラズマを観測する装置です。

南極・昭和基地 ▶
に拡がる
PANSYレーダー

7

昭和基地では現在、コンテナ2個に2台の中性子モニタと1台のミューオン計で宇宙線（宇宙由来の放射線）を観測しています。66次隊では、新たにもう1台のミューオン計を設置し、宇宙線観測のフルシステム化を行い、観測を強化します。これに伴い、より高精度な宇宙線ネットワーク観測を実現します。

中性子計とミューオン計 ▶



◀ ミューオン計

Sample

最古級のアイスコア採取を軸とした古環境研究観測から探る南極氷床と全球環境の変動

極地研
National Institute of Polar Research

▲ドームふじ観測拠点 II の様子

近年の観測で、南極氷床やグリーンランド氷床の質量が加速度的に減少していることが明らかになってきましたが、その原因や将来の見通しについては大きな不確実性が残されています。この気候-氷床システムの変動メカニズムの理解や将来予測の高精度化を進めるには、およそ100万年前頃に起こったとされる氷期-間氷期サイクルの卓越周期4万年から10万年への移行期の環境の情報を得るとともに、それらに基づいて、数値モデルの改善を進めることが重要です。

南極大陸を厚く覆っている氷床は、雪が押し固められてできているため、氷床を掘削して得られるアイスコアには過去の環境や空気が連続的に保存されています。本プロジェクトでは、卓越周期移行期の古環境の復元を目指し、これまでに人類が手に入れた最古の氷（約80万年前）よりも古い100万年を超える最古級のアイスコア掘削に挑みます。さらに、海底・陸上・湖底堆積物の掘削や氷河地形調査、棚氷域も含めた広域での国際的な堆積物掘削計画とも連携し、過去の氷床変動を記録した地層やデータを取得します。これらは、過去の南極氷床変動および全球環境変動を理解し、地球環境の将来予測の高精度化に資するものです。

最古級のアイスコア取得を目指す第３期ドームふじ深層掘削

▲ドームふじ深層掘削の概要図

▲ドームふじ観測拠点Ⅱの掘削場の様子

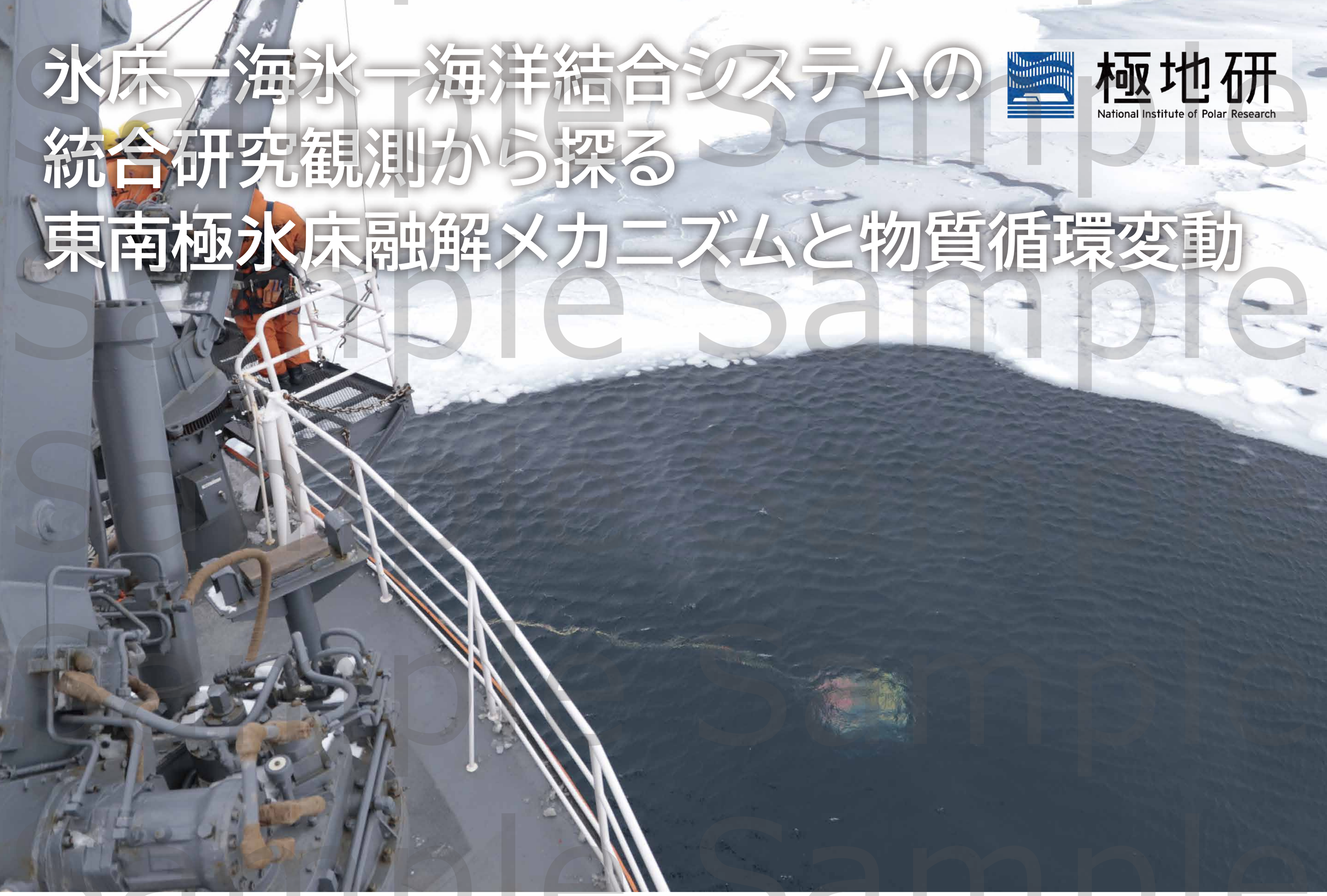
本プロジェクトではこれまで、氷床掘削地点の選定や建設・準備活動を進めてきました。

66次隊では、いよいよ深層アイスコアの掘削を開始します。まず掘削場や一時貯蔵庫、コア処理場、最終貯蔵庫の整備を行うほか、ドリル整備等のための大型テントの組み立て等を行います。平行して深層ドリルへの回路の組込みや各種の試験・調整を経て、コア掘削を開始します。取得したアイスコアは、切断や物理計測、水同位体比の測定を行い、輸送のための梱包まで実施します。今次隊では800m 深までの掘削を目標としています。

Sample

氷床―海氷―海洋結合システムの統合研究観測から探る東南極氷床融解メカニズムと物質循環変動

極地研
National Institute of Polar Research



▲ROV（Remotely Operated Vehicle）による海洋観測

南極氷床は、それが全部融解してしまえば、地球の海面を約60mも上昇させうる膨大な氷の塊です。南極氷床の融解による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において急務の課題です。近年ではトッテン氷河周辺域を筆頭に末端部の棚氷での融解損失が加速しており、海盆域から大陸棚への暖水流入がその要因であると指摘されています。また、氷河氷床の質量損失による海洋への淡水放出は、海氷生産・底層水だけでなく、海洋生態系・物質循環に変化をもたらします。

第Ⅹ期計画においては、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します。東南極氷床の質量損失の過程の詳細解明と、その海洋環境や物質循環への影響の実態解明を軸にしつつ、大気変動、氷床変動、古環境復元に関わる研究観測も連携して実施し、氷床―海氷―海洋相互作用の統合的理解を発展させます。これにより、現状の気候モデルの高度化、ひいては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します。

東南極の氷床 - 海氷 - 海洋相互作用と物質循環の実態解明

66次隊で実施する「しらせ」、「海鷹丸」による海洋観測から、白瀬氷河やトッテン氷河への暖水流入を司る海流システムの描像を捉えます。

また、係留系観測により、トッテン氷河への暖水流入の時間変動の把握およびその背景にあるメカニズムを調査するための基礎情報（水温、塩分、流速等）を得て、海氷に取り込まれた物質を明らかにします。更に海水中だけでなく、海氷に取り込まれた物質、動植物プランクトンを明らかにします。

これらにより、海盆からの熱・水・物質の流入がもたらす氷床・氷河―海洋結合システム・物質循環の変化やそれらのメカニズムが明らかになることが期待されます。

▲リュッツォ・ホルム湾での採水風景

▲CTD 投入前の風景

南大洋上の雲形成メカニズムの解明と大気循環の予測可能性の向上

南極域の雲や降水を気候モデルで高精度に計算するために、雲や降水システムの直接観測を行います。

昭和基地では、雲や降水システムが形成される大気環境について総合的に調査します。「しらせ」船上では、雲が形成される大気環境や雲を形成する大気中のエアロゾル、そして海洋からのエアロゾルの供給過程を調べます。

▲「しらせ」船上での計測

▲雲粒子センサーゾンデによる観測

Sample Sample Sample

大型大気レーダーを中心とした観測展開から探る大気大循環変動と宇宙の影響

極地研
National Institute of Polar Research

▲南極最大規模の大型大気レーダー PANSY とオーロラ

南極域は地球気候において重要な役割を果たし、かつ、気候変動のシグナルが顕著に現れる場所です。気候変動の主要因の 1 つである大気大循環変動には様々な大気現象が関わっており、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ことが重要です。

第Ⅹ期計画においては、南極昭和基地大型大気レーダー（PANSY レーダー）を中心とした多角的な大気複合観測および国際共同観測を継続発展させます。数分から太陽活動周期 11 年までの幅広い周期帯の南極大気現象を捉え、各現象のクライマトロジー、年々変動、極端イベントの特性などを対流圏から成層圏、中間圏の広い高度域で探ります。

これらの観測に加え、かねてより国内で開発が進められてきたデータ同化研究、高解像度大気大循環モデル等も組み合わせることにより、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ニズムの解明を目指し、全球的な大気環境変動の将来予測の更なる高精度化に貢献します。さらに、PANSY レーダー観測の共同利用体制を立ち上げ、南極での観測の一部を研究者コミュニティからの提案に基づいて実施し、多様な科学的要請に応じた観測研究を行います。

大型大気レーダーを中心とした観測展開から探る大気大循環変動

南極の昭和基地にある大型大気レーダー(PANSYレーダー)とMFレーダーによる通年連続観測、およびOH大気光回転温度計による極夜期の連続観測を継続し、数分から太陽活動周期11年の幅広い周期帯の南極大気現象を捉えます。

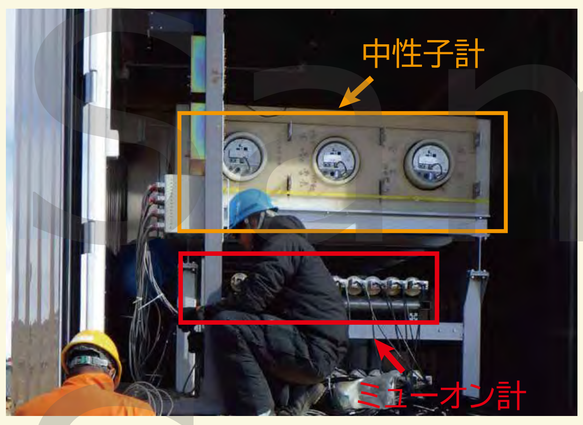
PANSYレーダーでは、大気重力波と呼ばれるスケールの小さな大気波動を観測することで、この波が大気大循環を駆動する際の原動力を推定することができます。また、

▲ PANSYレーダー

エネルギーを熱に変換したり、物質を混合したりする重要な役割を持つ非常にスケールの小さな大気の乱れ(乱流)を正確に観測することができます。これらの観測を継続し、スケールの小さな現象が大気の大循環や日々の天気の変化に果たす役割を明らかにします。

極冠域から探る宇宙環境変動と地球大気への影響

地球環境がどのように宇宙環境の影響を受けるのかを探るため、昭和基地では現在、コンテナ2個に2台の中性子モニタと1台のミューオン計で宇宙線(宇宙由来の放射線)を観測しています。第66次隊では、新たにもう1台のミューオン計を設置し、宇宙線観測のフルシステム化を行い、観測を強化します。これに伴い、より高精度な宇宙線ネットワーク観測を実現します。



▲ 中性子計とミューオン計

▲ ミューオン計

Sample Sample Sample

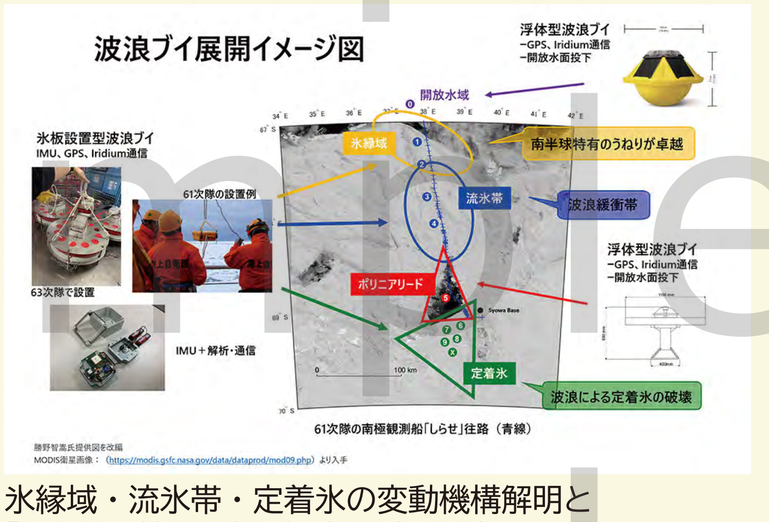
第66次南極地域観測隊
観測・設営計画

極地研
National Institute of Polar Research

第６６次南極地域観測隊が実施予定の様々な観測をご紹介します。

気象観測（定常観測）

海洋物理・化学観測（定常観測）



氷縁域・流氷帯・定着氷の変動機構解明と
「しらせ」航路選択（一般研究観測）

南極 30cm サブミリ波望遠鏡による星間ガスの進化・
星形成過程の解明（一般研究観測）

マルチスケールのペンギン行動・環境観測で探る
南極沿岸の海洋生態系動態（一般研究観測）

南大洋における大気中の CO_2・O_2 濃度の変動と
CO_2収支の定量化（一般研究観測）

南極対流圏中の物質循環と大気酸化能の 4 次元像から
気候変動への影響を探る（一般研究観測）

新夏期隊員宿舎工事（設営）

情報発信・教員南極派遣（設営）

Sample Sample Sample