

南極地域観測第Ⅸ期6か年計画の前半の活動について

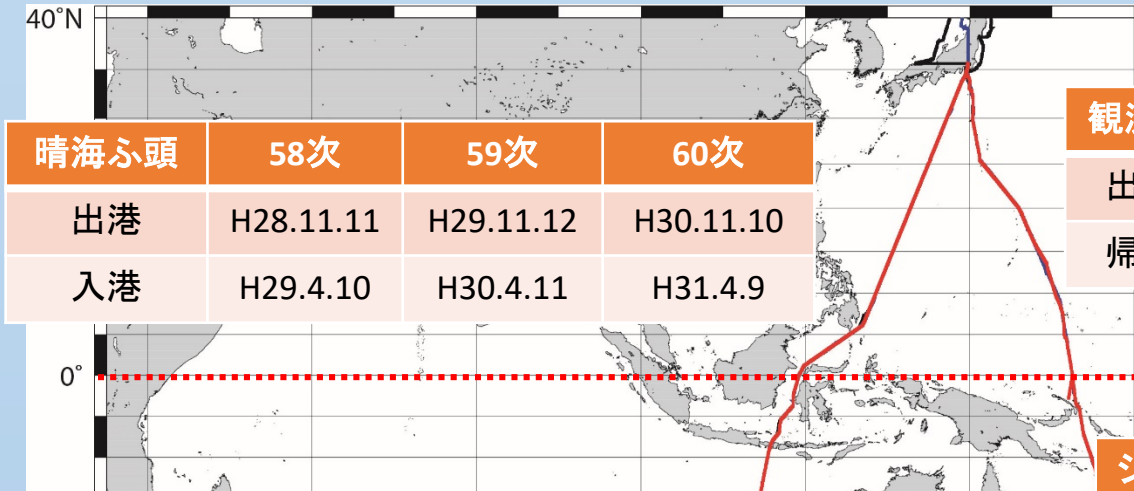
～58次-60次夏隊 活動実績(概要)～



国立極地研究所

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構

「しらせ」行動概要

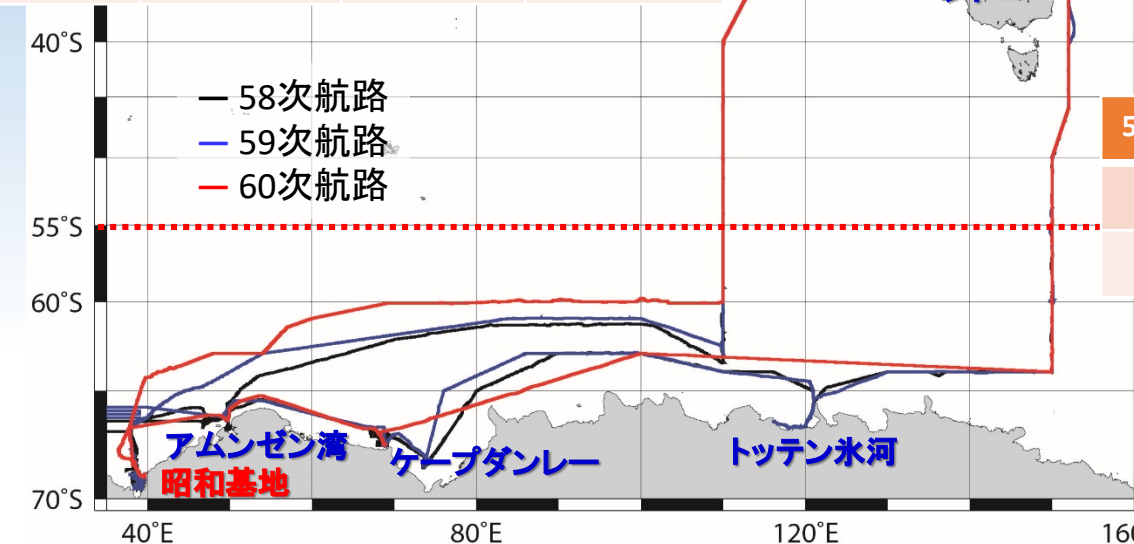


晴海ふ頭	58次	59次	60次
出港	H28.11.11	H29.11.12	H30.11.10
入港	H29.4.10	H30.4.11	H31.4.9

観測隊	58次(夏)	59次(夏)	60次(夏)
出国	H28.11.27	H29.11.27	H30.11.25
帰国	H29.3.23	H30.3.23	H31.3.21

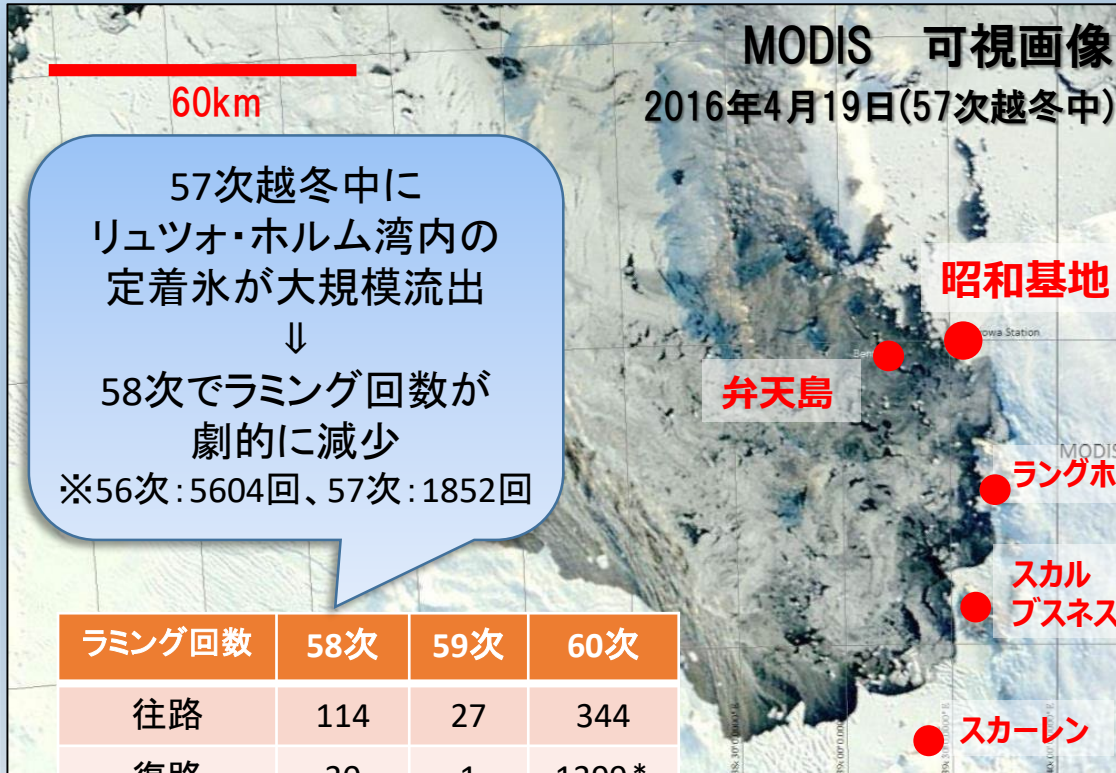
フリーマントル	58次	59次	60次
入港	H28.11.27	H29.11.27	H30.11.25
出港	H28.12.2	H29.12.2	H30.11.30

シドニー	58次	59次	60次
入港	H29.3.20	H30.3.20	H31.3.18
出港	H29.3.25	H30.3.25	H31.3.24



55度通過	58次	59次	60次
往路	H28.12.7	H29.12.7	H30.12.5
復路	H29.3.15	H30.3.15	H31.3.13

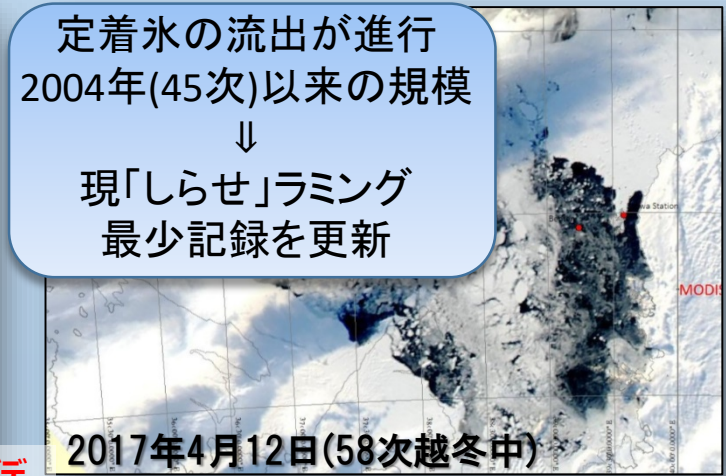
「しらせ」行動概要



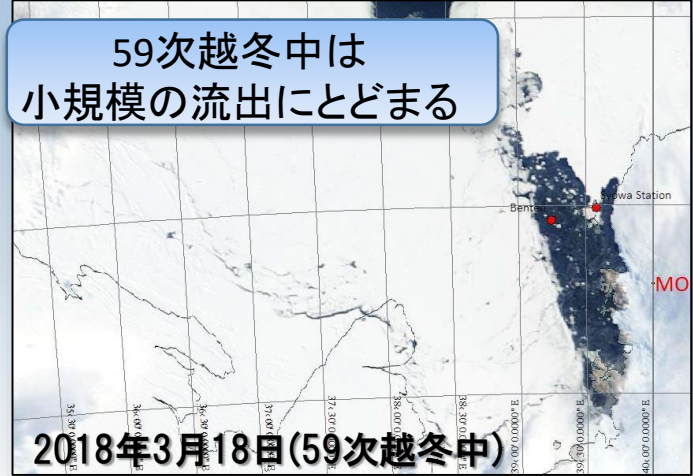
57次越冬中に
リュツォ・ホルム湾内の
定着氷が大規模流出
↓
58次でラミング回数が
劇的に減少
※56次:5604回、57次:1852回

ラミング回数	58次	59次	60次
往路	114	27	344
復路	30	1	1399*
計	144	28	1743

* 復路の荒天で発生した
乱氷帯でのラミング



59次越冬中は
小規模の流出にとどまる



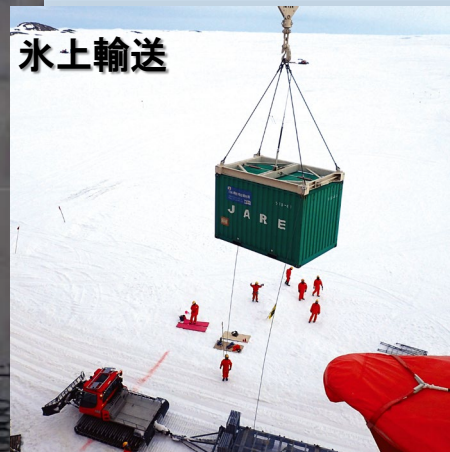
昭和周辺	58次	59次	60次
第1便	H28.12.23	H29.12.20	H30.12.22
接岸	H28.12.28	H29.12.23	H30.12.25
最終便	H29.2.15	H30.2.12	H31.2.11

※60次越冬中は今のところ大規模流出はない

物資輸送



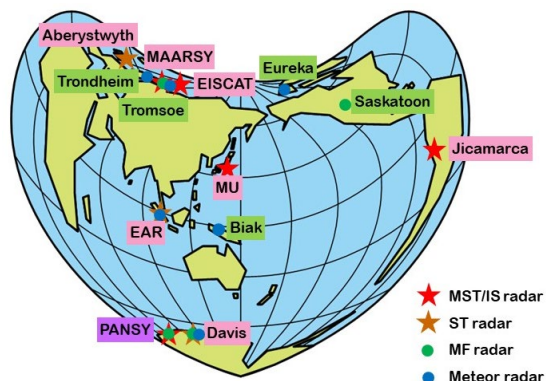
種類		58次実施 (計画)	59次実施 (計画)	60次実施 (計画)
持込み	燃料 (t)	615.9 (615.9)	612.9 (612.9)	657.2 (657.2)
	空輸 (t)	113.5 (113.5)	101.5 (101.5)	105.8 (105.8)
	氷上 (t)	301.6 (301.6)	267.1 (267.1)	236.5 (236.5)
	計(t) (実施率)	1030.9 (100%)	981.5 (100%)	999.4 (100%)
持帰り	空輸 (t)	119.8	141.2	141.3
	氷上 (t)	247.6	270.5	243.2
	計(t)	367.4	411.7	384.5



58次～60次夏隊の主な研究観測

重点研究観測 サブテーマ1: 南極大気精密観測から探る全球大気システム

大型大気レーダー国際協同観測 (ICSOM) (58夏、59夏、60夏)

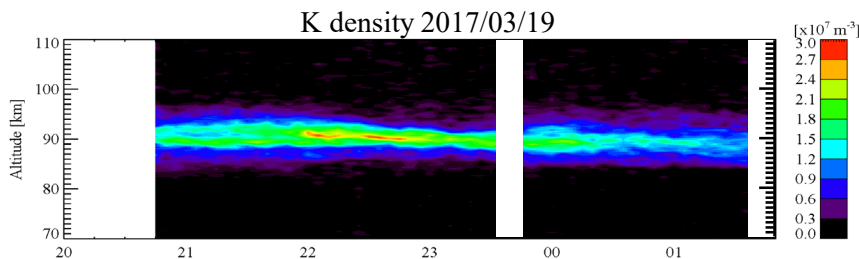


大型大気レーダー国際協同観測網

第2回(ICSOM2): 58次夏
第3回(ICSOM3): 59次夏
第4回(ICSOM4): 60次夏

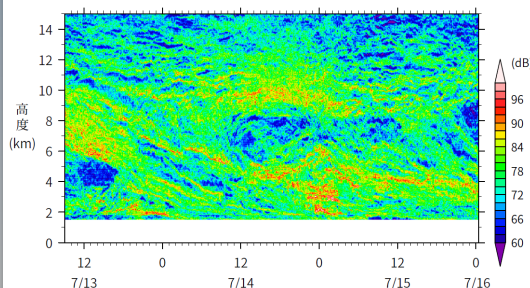
北極成層圏突然昇温に対する
全球大気の変化を観測

共鳴散乱ライダーによる大気中金属原子観測 (58夏～58冬)



58次夏に設置した共鳴散乱ライダーにより、58次越冬中に、南極域で初めて中間圏カリウム層の存在を確認し、構造や変動の様子を明らかに。また、南半球で初めてカルシウムイオンの存在を確認。59次越冬中も継続して観測。

PANSYレーダーとラジオゾンデによる乱流の同時観測 (59冬)



2018年7月(59次越冬中)、PANSYレーダーと高分解能ラジオゾンデによる対流圏の乱流の同時観測に成功(乱流観測としてはどちらも南極初)。
同時観測は世界的にも極めて稀。

※一般研究観測と共同実施

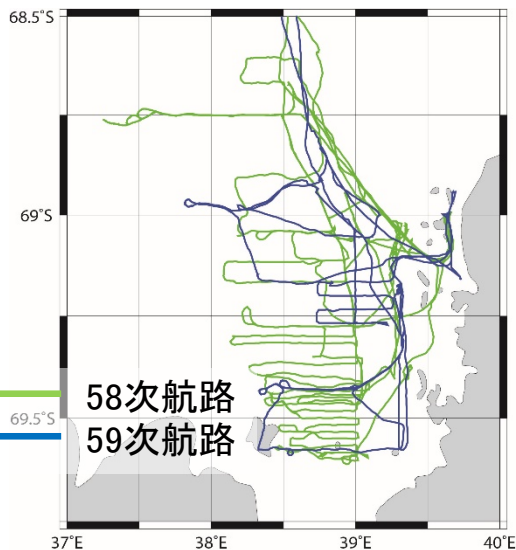
全地球大気的环境変動を把握し、その原因を明らかにするとともに、
将来予測の精度向上へ。

58次～60次夏隊の主な研究観測

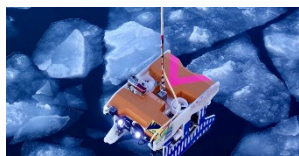
重点研究観測 サブテーマ2: 氷床・海水縁辺域の総合観測から迫る

大気-氷床-海洋の相互作用

リュツォ・ホルム湾内海洋観測 (58夏、59夏、59夏)



氷海内CTD観測
(58次夏・59次夏)



ROV観測
(59次夏・60次夏)

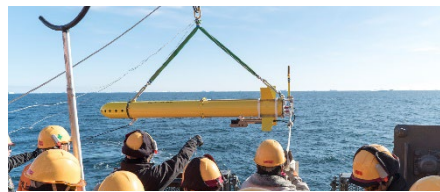
定着氷の大規模流出により千載一遇の機会のため、58次夏・59次夏で史上最大規模の湾内海底地形調査および海洋観測を実施。

マルチビーム未修理のため、サブボトムプロファイラを使用。ADCP未修理のため、流向流速は未取得。

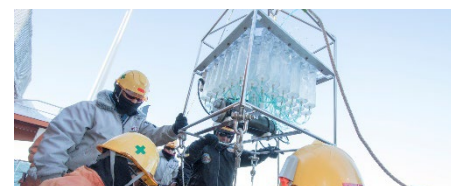
※定常観測と共同実施

ケーブルダンレー観測 (58夏、59夏、60夏)

58次夏で2系の係留系を設置、59次夏で2系の係留系を回収し、新たに1系を投入、60次夏で1系を回収し、新たに2系設置。

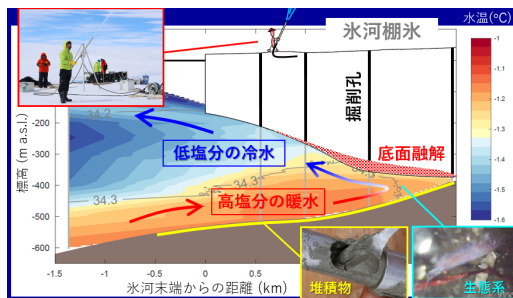


浮沈式海中パイ観測
(58次夏投入・59次夏回収)



時系列採水観測
(58次夏投入・59次夏回収)

氷河掘削観測 (59夏)



59次夏に熱水掘削によるラングホブデ氷河棚氷下の観測を実施。4地点で全層掘削に成功。棚氷下の海水特性/循環・生態系・体積循環を解明。

東南極における氷床-海洋相互作用の解明とその十年規模変動の実態把握により、地球規模の海水準変動予測に貢献。

58次～60次夏隊の主な研究観測

重点研究観測 サブテーマ3: 地球システム変動の解明を目指す南極古環境復元

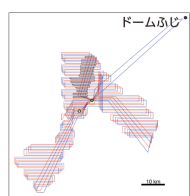
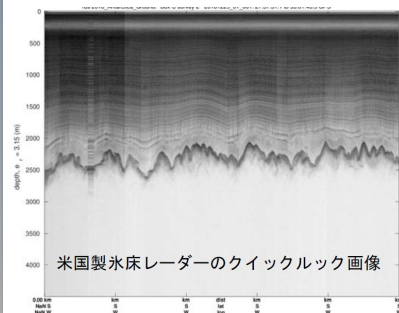
内陸観測 (59夏、60夏)

59次夏と60次夏に世界最古の氷が存在する場所を特定するためのレーダー探査を実施。
特に60次夏には、世界最高水準の高性能レーダーを用いて、日本・ノルウェー・アメリカの3カ国共同による観測を実施。

氷床の大深部の層構造と基盤地形を高解像度で検出することが可能に。



60次夏調査参加者



総面積 : 約1500 km²
測線間隔 : 0.25-0.5 km
走行距離 : 2780 km



レーダー探査

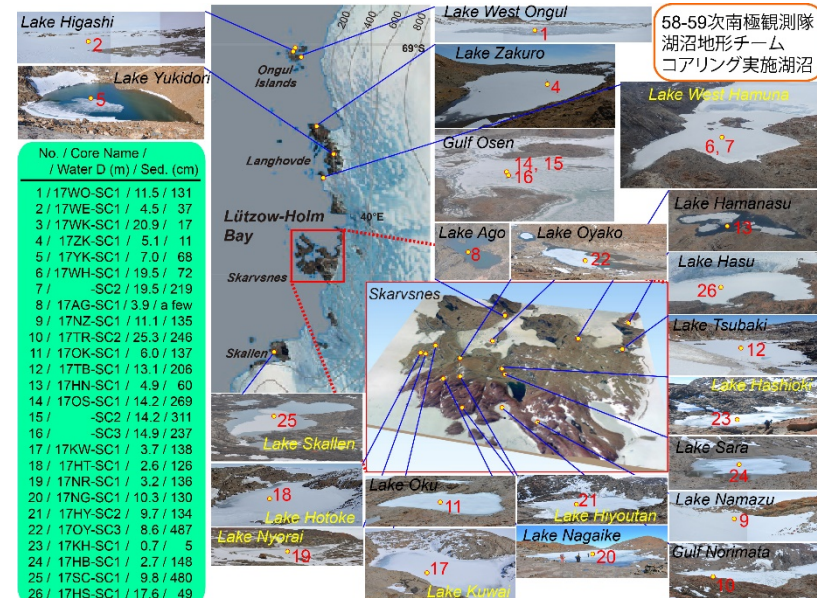
湖沼堆積物掘削と氷河地形調査(59夏)

59次夏に、下図の場所から計26本の堆積物試料採取に成功。
最終間氷期以降の東南極氷床変動復元が可能に。



湖底・海底掘削

※一般研究観測、モニタリング観測と共同実施



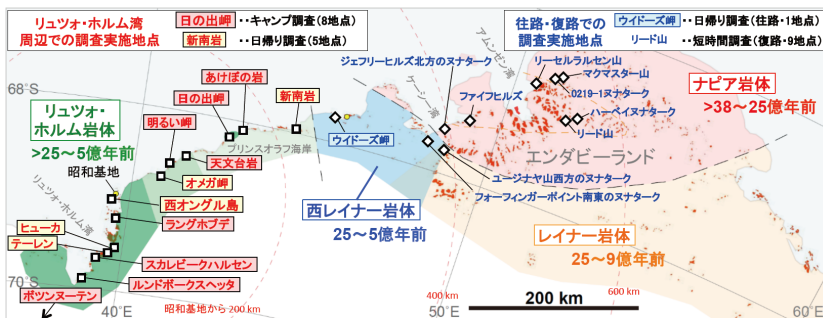
南極の過去の気候や大気の変動を復元し、将来変化の予測に貢献。

58次～60次夏隊の主な研究観測

モニタリング・一般・萌芽研究観測

太古代-原生代の地殻形成と大陸進化の研究(58夏)

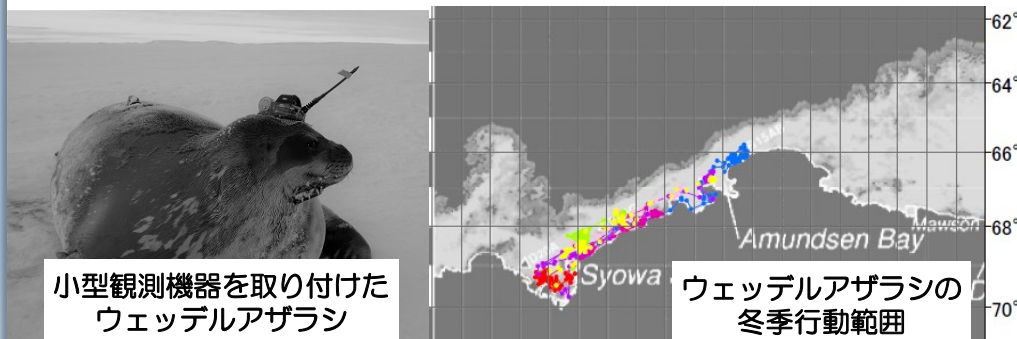
AFoPSチームとともに、下図沿岸露岩域で地質調査を実施。※一般研究観測、萌芽研究観測で共同実施



大陸進化過程の変遷と、地殻内部での物理的および化学的な素過程を明らかに。

一年を通じた生態計測で探る高次捕食動物の環境応答(58冬)

アザラシにセンサーを取り付け、58次冬期間の移動経路および経路上の海洋環境データ取得に成功。



極域の大型捕食動物の行動特性の解明へ。

絶対重力測定とGNSS観測による南極氷床変動とGIAの研究
-宗谷海岸および内陸山地- (59夏)

59次夏に観測空白域である南極域で絶対重力・GNSS測定を実施し、絶対重力基準点網を構築。

将来の繰り返し測定により、氷床質量変動(衛星重力観測)の検証やGIAモデルの拘束条件を与える。



58次～60次夏隊の主な研究観測

モニタリング・一般・萌芽研究観測

南極昭和基地での宇宙線観測による宇宙天気研究の新展開（59夏）

59次夏に昭和基地に宇宙線観測コンテナを設置。
2018年2月から中性子計とミュオン計による同地点・
同時観測を開始。



宇宙線コンテナ

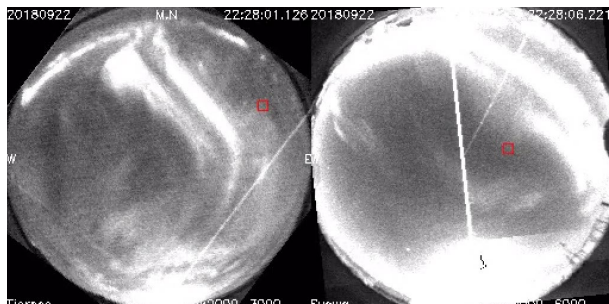


コンテナ内部

中性子観測とミュオン観測を統合することで、宇宙天気研究の新展開を図る。

あらせ衛星と昭和基地-アイランド共役点観測網によるオーロラ爆発現象の同時観測（59冬）

2018年9月22日(59次越冬中)、オーロラ爆発と脈動オーロラが、昭和基地(右図)とアイランド(左図)で同時に観測。初めての理想的なデータセット。
※重点研究観測とモニタリング観測で共同実施

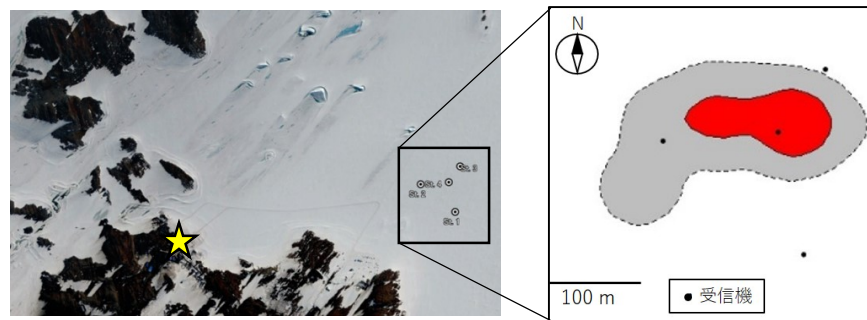


オーロラ発生
の具体的な原因
の解明へ。

海水下における魚類の行動・生態の解明（60夏）

60次夏にショウワギスなどの魚類に発信機を装着して行動追跡に成功。

海水下の魚類の行動特性の解明へ。



昭和基地(星印)と調査海域およびショウワギスの行動圏(右図の灰色部分)。赤色の範囲は特によく利用した行動圏。9

58次～60次夏隊の主な研究観測

モニタリング・一般・萌芽研究観測

極域の地殻進化の研究 (60夏)

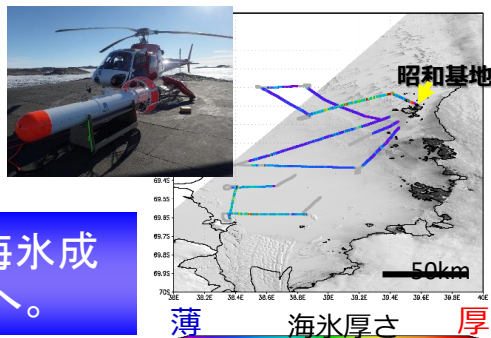
昭和基地周辺～アムンゼン湾周辺に褶曲を数多く発見。地震の化石「シュードタキライト」を昭和基地周辺で発見。南極で最も古い38億年前の石が見つまっている露岩(ゲージリッジ, ソーンズ山)を日本隊として初調査。

約40億年前～5億年前の大地の大きな動きの解明へ。



「しらせ」航路上及びリュツォ・ホルム湾の海水・海洋物理観測 (58夏、59夏、60夏)

ヘリコプターによる海水厚の広域計測を実施。



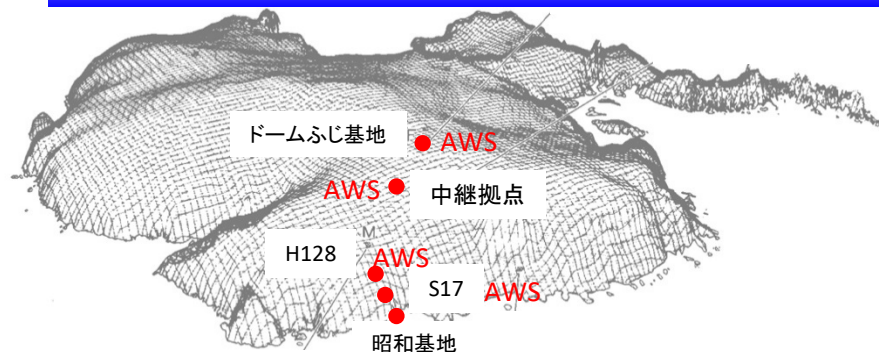
年々変化を把握し、海水成長・維持機構の解明へ。

東南極における氷床表面状態の変化と熱・水循環変動の機構 (58夏、59夏、59冬、60夏)

58次夏にH128に、59次冬に中継拠点にAWS(自動気象観測装置)を新設し、データを世界へリアルタイム配信。気象ゾンデ、ライダーなどを用いて、冬季の内陸氷床上の大気の断面構造を観測。

※定常観測、モニタリング、一般研究観測で共同実施

近未来の気候変化を捉える観測網を構築し、天気予報や全球気候データの精度向上へ。



58次～60次夏隊の主な研究観測

東京海洋大学「海鷹丸」による観測

海洋観測（58夏、59夏、60夏）

過去50年近く継続してきた基本観測について、さらに精度を高め、58次夏、59次夏、60次夏でも実施。

プランクトン観測や係留系観測と合わせ、生態系構造や、それを介した炭素循環、底層水の循環を捉える。

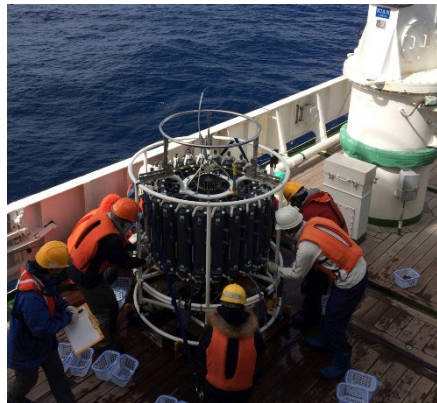
※基本観測、モニタリング、一般研究観測で共同実施



海水採取観測



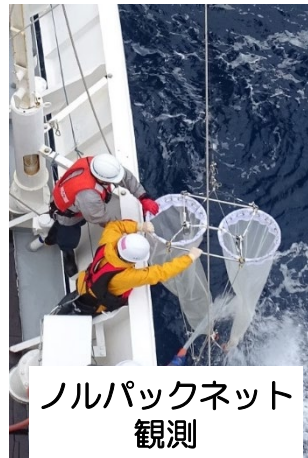
鉛直多層式開閉ネット観測



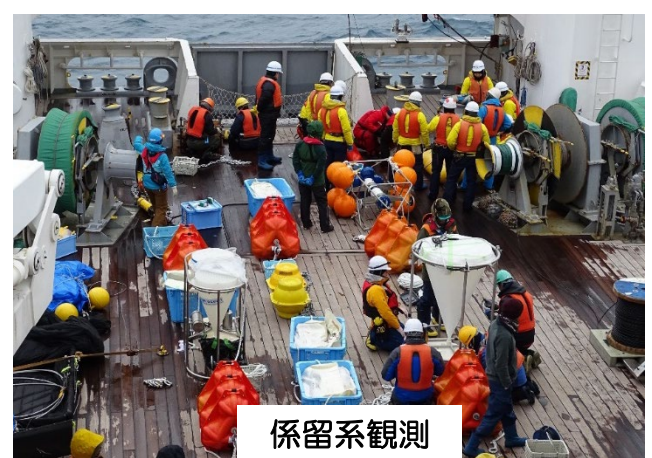
CTD(塩分・温度・深度)観測



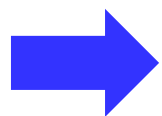
CPR(連続プランクトン
採集器)観測



ノルパックネット
観測



係留系観測



海氷・水柱生態系構造を捉え、その変動プロセスおよび物質循環像から、気候変動における南大洋の実態と役割を解明。

58次～60次夏隊の主な設営・その他活動

AFoPS サイエンスチームの受け入れ (58夏)

アジア極地科学フォーラム(AFoPS)と連携し、南極観測未参加国の若手研究者を受け入れ、地質調査を実施。



旧污水处理棟を解体 (58夏)



旧污水設備を撤去したのち、建物本体も解体。

風力発電装置3号機建設 (60夏)



化石燃料の消費を抑えることが可能に。
再生可能エネルギーによる発電システムの設備容量100kWを目指す。

基本観測棟の建設 (58夏、59夏、60夏)

58次夏で1階部分、59次夏で2階部分、60次夏で内部の設備工事を実施。
老朽化した建物を統合することで、効率的な基地運営を目指す。



旧主屋棟の保存に向けた調査 (60夏)



第1次隊で建設された建物のうち、唯一昭和基地に残る旧主屋棟の保全に向けて調査を実施。
60年以上も風雪に耐えてきた建物を将来に引き継ぐ。

58次～60次夏隊の主な設営・その他活動

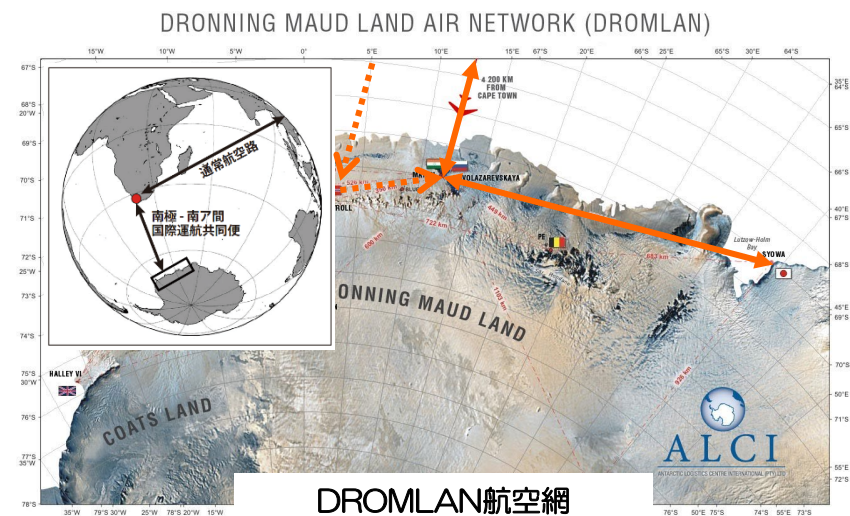
南極授業・南極教室を実施（58夏・冬、59夏・冬、60次夏）

教員南極派遣プログラムにより、58次夏、59次夏、60次夏で各2名の現職教員を現地に派遣。
「南極授業」や帰国後の活動を通して、児童生徒や一般国民の南極に関する理解が深まることが期待されている。
越冬中は越冬隊員が関係のある学校等に向け、南極教室を行っている。



DROMLANによる効率的な移動（59夏、60夏）

11カ国で構成されるパートナーシップ型航空ネットワーク DROMLAN (DRONning Maud Land Air Network) を利用し、人員や少量物資の空路輸送を実施。
短い夏期に機動的に効率よく観測を実施することが可能に。



ケープタウン～
ノボラゼフスカヤ滑走路
を結ぶイリュージン機



バスラターボ機で
昭和基地に到着した
先遣隊と59次越冬隊