

## 第 62 次南極地域観測隊 越冬隊活動報告

### 1. 昭和基地の維持管理と越冬隊の運営

第 62 次越冬隊 31 名は、令和 3 年 1 月 18 日に越冬を開始し、令和 4 年 2 月 1 日の越冬交代までの期間、昭和基地での観測設営活動を計画通り進めた。

昭和基地近傍の海氷は越冬期間を通じて安定しており、オングル海峡に開放水面は生じなかった。越冬前半の 3 月から 6 月までに 19 回（43 日間）のブリザードとなり、外出制限が多かったが、極夜明け以降は天候に恵まれ、野外活動も順調に進んだ。12 月に C 級ブリザード、1 月には雨や B 級ブリザードと、夏期間には珍しい天候の中、第 63 次隊に基地の観測や運営を引き継いだ。

### 2. 観測

電離層・気象・潮汐・測地部門の定常観測、および宙空圏・気水圏・地圏・生態系変動、極域衛星データ受信を対象領域とするモニタリング観測を概ね順調に実施した。

基本観測棟での気象観測を通年実施したが、新充填室の電動シャッター故障により高層気象観測のみ放球棟での実施となった。地圏の DORIS 観測と超伝導重力計観測が 2 月から不調となった。第 63 次隊持込み部品等によって復旧し、第 63 次隊に引き継いだ。

### 3. 研究観測

重点研究観測および一般・萌芽研究観測を概ね順調に実施した。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」において、大型大気レーダー（PANSY）では、通年標準観測に加え流星風観測を 2021 年 2 月に開始した。また、大気水蒸気水平分布観測を新たに実施した。ミリ波分光計観測は 2 月に故障し、第 61 次隊で新たに多チャンネル化した部分の修理ができず、従来の観測要素での観測継続となった。一般研究観測では、第 62 次隊夏期間に設置した降水レーダーによる越冬中の連続観測を実施した。

### 4. 設営作業と野外行動

設営各部門が担当する昭和基地等における各種作業を当初の計画通り、概ね順調に実施した。2 月 18 日に約 1 時間の全停電が発生、一部の観測に影響があった。ここ数年問題となっている取水・造水・汚水処理については、深刻なトラブルは発生していない。

極夜前は、ブリザードと除雪の日々となったが、極夜後は天候に恵まれ計画していた野外調査は全て実行できた。11 月から本格除雪を開始し予定通り 63 次隊を迎えられた。

第 63 次先遣隊のドーム旅行支援のため、雪上車、橇、食糧等の旅行準備、ドーム用資材や 400 本を超えるドラム缶の S16 への移送、さらにドーム旅行に 3 名（1 往復目 3 名、2 往復目 2 名）を参加させた。

とっつき岬手前のタイドクラックが大きく開き危険なことから、第 61 次隊が作成した向岩～S16 ルートを基本として、モレーンの抜け道調査及び雪寄せ等のルート整備を行

い、8月4日から使用を開始した。同ルートを使用するのは、第32次隊以来とのことであるが、とっつき岬ルートに比べて、大幅に時間が短縮でき非常に有効であった。

## 5. ドローンイングモードランド航空網 (DROMLAN) への対応

昭和基地滑走路および大陸のS17滑走路を整備し維持した。第62次隊の滑走路の利用は、昭和基地滑走路4便、S17滑走路0便（第63次夏の2月にドーム隊復路で使用）であった。

## 6. 情報発信

インテルサット衛星通信設備を使用した情報発信として、南極教室10件、極地研開催イベント2件、他機関主催6件、テレビ中継2件の計20件の中継を実施した。特に、文部科学省主催の「GIGAスクール特別講座～南極は地球環境を見守るセンサーだ！～」(9月7日)では、国内外10の中学校との同時中継に加えて、YouTubeLiveでの配信も行われるなど、大規模な中継となった。

越冬期間中に観測隊ブログを58回、極地研公式SNSへ39回掲載した他、テレビ番組への出演、地方紙・機関誌・子ども雑誌等への記事提供や寄稿を精力的に行った。

## 1. 昭和基地の維持管理と越冬隊の運営

第62次隊は、南極観測船「しらせ」が無寄港、無給油で例年より早く昭和基地に到着し、2021年1月18日に、第61次越冬隊より昭和基地の施設管理と運営の一切を引継いだ。天候の悪化が見込まれたこともあり、翌19日の朝に第61次越冬隊と第62次夏隊の全員が「しらせ」に戻り、昭和基地沖を13時に離岸、帰路についた。これにより昭和基地は、例年より2週間以上早く、第62次越冬隊31人だけの越冬生活を開始した。越冬成立日の1月20日、隊員に越冬の意志を確認し、2月1日に福島ケルン前で慰霊祭を行い、越冬中の安全を誓った。

越冬中は観測、設営ともに概ね順調に作業を行うことができた。毎朝、設営事務室で行う朝礼(設営ミーティング)には、観測系も積極的に参加して、当日の作業予定や注意事項、支援事項等を共有する場とした。これにより、観測系から設営系への要望や、車両の都合等の調整、設営系から観測系へ注意事項の伝達や作業支援の募集などもその場で行うことができ、設営と観測の連携が取りやすくなった。

越冬を通じてブリザードが計32回(平年値は25.5回)と多数到来した。このうち1月から6月までのブリザード回数が19回と、1982年、1973年に次ぎ、3番目(1976年、1991年と同数)に多いペースであり、越冬前半に偏っていた。これに伴う外出注意令や禁止令によって屋外行動が制限される日が多く、その合間を縫って除雪や野外活動をすることが普通となった。積雪も多いことから除雪に費やす頻度も増え、重機の習熟による慣れから建物の破損も生じている。一方で、極夜後からの越冬後半は、概ね好天に恵まれる日が多く、計画していた野外オペレーションはほぼ達成できた。12月にC級ブリザード、1月には雨やB級ブリザードと、夏期間には珍しい天候となり、輸送や第63次隊の野外オペレーションが計画通りに進まず、調整に苦労した。

昭和基地近傍の海氷は越冬期間を通じて安定しており、オングル海峡にも開放水面は生じなかった。このため、向岩ルートも「しらせ」接岸前夜まで使用できた。

## 2. 基本観測

電離層・気象(地上気象、高層気象、オゾン、日射・放射、天気解析等)・潮汐・測地部門の定常観測、及び宙空圏(オーロラ、地磁気)・気水圏(温室効果気体、エアロゾル・雲、氷床質量収支)・地圏(統合測地観測、地震、インフラサウンド)・生態系変動(ペンギン個体数調査)、極域衛星データ受信を対象領域とするモニタリング観測を概ね順調に実施した。

基本観測棟での気象観測を通年で行い、高層気象観測については2月1日から新放球デッキ・新充填室の使用を開始したが、度重なる電動シャッターの故障により5月11日から放球棟に戻している。

地圏のDORIS観測と超伝導重力計観測が越冬中の観測データが得られない状態となった。DORIS観測は、2月26日から電源装置の不具合により復旧できない状態となり、第63次隊持ち込みの電源装置と交換し、2022年1月27日に観測を再開した。超伝導重力計観測は2021年2月から高感度の観測データがとれない状況が続き、Zoomを用いた国内との連携作業を随時行い、2022年1月21日に従来と同程度の感度を持ったデータが取得できるようになり、いずれも観測が可能な状態で第63次隊に引き継いでいる。

### 3. 研究観測

重点研究観測テーマ「南極から迫る地球システム変動」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」として、南極昭和基地大型大気レーダー(PANSYレーダー)、ミリ波分光計、大気光イメージング、特殊ゾンデ、MFレーダー、電子オーロラの高速撮像、プロトンオーロラの分光、イメージングリオメータ、大気水蒸気水平分布装置による観測を実施した。

PANSYレーダーは、フルシステムによる1年間の連続観測を実施した。大型大気レーダー全球ネットワークによる国際協同キャンペーン観測(Interhemispheric Coupling Study by Observations and Modeling; ICSOM)を、2020年12月26日から2021年1月28日(ICSOM-6)と、2022年1月22日から2022年1月31日(ICSOM-7)に実施している。ミリ波分光計観測は、2月に故障し、第61次隊で新たに多チャンネル化した部分の修理できず、従来の観測要素で観測を継続した(新たな要素であるCOおよびNO<sub>2</sub>のバンドの観測ができなくなった)。

一般研究観測では、「昭和基地での宇宙線観測による第24/25周期の太陽活動極小期の宇宙天気研究」、「無人システムを利用したオーロラ現象の広域ネットワーク観測」、「SuperDARNレーダーを中心としたグラドミニマム期における極域超高層大気と内部磁気圏のダイナミクスの研究」、「雷放電によるAC, DC全球電流系の駆動機構と大気変動の解明」、「南極上部対流圏・下部成層圏における先進的気球観測」、「全球生物地球化学的環境における東南極域エアロゾルの変動」、「東南極の大気・氷床表面に現れる温暖化の影響の検出とメカニズムの解明」、「降水レーダーを用いた昭和基地付近の降水量の通年観測」、「地震波・インフラサウンド計測による極域表層の環境変動の解明」、「極限環境下における南極観測隊員の医学的研究」の各課題を実施した。また、萌芽研究として、「リスク対応の実践知の把握に基づくフィールド安全教育プログラムの開発」に協力した。

越冬期間における降水レーダー観測及び、カイトプレーンによるエアロゾル観測は初めての試みであった。

### 4. 設営作業と野外行動

#### (1) 設営作業

設営各部門が担当する昭和基地等における各種作業は、当初の計画通り、概ね順調に実施した。

2月18日に冷却水用温調弁の固着により冷却水温度が上昇し発電機が停止し、全停電となったが、全隊員が迅速に対応したため約1時間後には復電した。これにより一部の観測に影響がでた。

ここ数年、取水・造水・汚水処理の各設備に問題が多発していたが、第62次隊では深刻なトラブルは発生していない。取水については、第61次隊及び第62次隊の夏作業を引継ぐ形で荒金ダムの取水口の架台の更新や水循環配管の設置工事を1月末までに終わらせたため、越冬期間中に大きな問題や保守は

発生しなかった。汚水処理装置は、第 61 次隊に比べると故障の頻度は少なく、また予防策として節水制限がかかることもあったが不自由を感じることはなかった。これは環境保全隊員の絶えまぬメンテナンスによって、31 人程度の能力がぎりぎり維持されていたもので、風呂設備の清掃などで上水の使用量が増える場合には、汚水の集中を避けるコントロールが欠かせなかった。

極夜前は、ブリザードの回数が例年以上に多く、野外作業のほとんどが除雪作業となった。11 月からの本格除雪は、ブルドーザ 2 台が故障して使用できなかったが、パワーショベル (3 台) を主軸として順調に進み、予定どおり第 63 次隊を迎え入れることができた。

第 63 次先遣隊のドーム旅行支援のため、雪上車および橇の整備、応急工具・交換部品、装備や糧食等の旅行準備、ドーム用資材や合計 400 本を超えるドラム缶の S16 への移送、さらにドーム旅行に 3 名 (1 往復目 3 名、2 往復目 2 名) が参加するなど、ドーム計画の遂行に協力した。

## (2) 野外行動

昭和基地以外の大陸沿岸露岩域に設置されている無人観測装置の保守、露岩 GPS 観測、ペンギン個体数調査およびドーム旅行準備などを目的として、海氷上ルートを設定した。第 62 次隊では、ここ数年では珍しくオングル海峡が開かなかったものの、極夜前はブリザード等の荒天日が多く、野外で活動できる日が限られ、短期間の作業やオペレーションとなった。極夜後は天候に恵まれ、野外行動が概ね順調に進んだ。

基地南方の海氷ルート設定は、7 月にオングルガルテン、ラングホブデ、8 月にスカルブスネス、9 月にはスカーレンにも到達でき、無人観測装置の保守、露岩 GPS 観測が実施できた。10 月からはペンギン個体数調査用のルンパ及び弁天島周辺へのルート工作を行っている。海氷状況は概ね良好であったが、ラングホブデ北部の風下側の海氷だけが、砂汚れによる融解に注意が必要となった。11 月中旬以降は、スノーモービルを用いている。

ここ数年問題になっているとつつき岬手前の大きなタイドクラックは、極夜明けすぐの確認では問題なかったが、翌週に大型雪上車を通行させるべく出発したところ、クラックが大きく開いていたことから、通行をやめて引き返した。その後、第 61 次隊が作成した向岩から S16 ルート上の P40 までのルートを基本として、モレーンを抜けるルートの設定と雪寄せ等のルート整備を行った。8 月 4 日から S16 へ向かうルートとして本格的な使用を開始した。向岩～S16 ルートを使用するのは、第 32 次隊以来のことであるが、とつつき岬ルートに比べて、大幅に時間が短縮できるので、非常に有効である。オングル海峡を渡れる氷厚であることが鍵となるため、オングル海峡が開いた年は注意が必要となる。

## 5. ドロンイングモードランド航空網 (DROMLAN) への対応

2021/2022 シーズンのフライト計画は、新型コロナウイルスの影響により活動が縮小された昨シーズンに比べて飛行回数が増えたが、感染対策が重要となった。また、第 63 次隊では、昨シーズンできなかったドーム先遣隊による DROMLAN 利用計画があることから、主に極夜明けからその対応にあたった。昭和基地海氷上及び大陸上航空拠点 (S17) に滑走路を整備し維持した。

昭和基地海氷上滑走路は、第 61 次隊の滑走路とほぼ同じ位置に作成した。初島北東沖の多年氷帯に長さ 1,000m、幅 70m の平坦な領域を確保した。海氷及び積雪が硬く、非常に良い状態であり、測定したすべての箇所では氷厚は 3m 以上と充分厚いエリアであった。今シーズン用の航空燃料 (Jet A-1 ドラム缶 36 本) を搭載した計 3 台の 2t 橇を配置した。S17 滑走路についても、第 61 次隊の滑走路とほぼ同じ位置に作成した。今シーズン用の航空燃料 (Jet A-1 ドラム缶 22 本) と、漏油対応キット 2 セットを搭載した計 2 台の 2t 橇を配置した。

第 62 次隊の滑走路の利用は、昭和基地海氷上 4 便、S17 滑走路 0 便 (ただし越冬交代後に第 63 次隊がドーム隊の復路に使用) となった。なお、第 63 次ドーム先遣隊は S17 到着の予定であったが、悪天候の合間を縫っての運航となるため、行き先を昭和基地滑走路に変更し、11 月 4 日に昭和基地に到着した。

ドーム先遣隊の6名は第2夏期隊員宿舎に入居し、感染対策を実施しつつ天候の回復を待ち、10日に昭和基地を出発した。

## 6. 情報発信

越冬中の情報発信業務としてブログの投稿や SNS 発信用の写真等の提供、各種取材の対応等を国立極地研究所広報室と連携して行った。

南極観測事業や観測隊の活動を広く社会に発信するため、インテルサット衛星通信設備によるインターネット常時接続回線を利用した動画中継により、国内の小・中・高等学校等と昭和基地を結ぶ南極教室等の企画は、事前に計画されていた、南極教室10件、極地研開催イベント2件、他機関主催5件の計17件を実施したほか、越冬開始後にテレビ中継2件、文部科学省主催1件の計3件が追加され、当初計画されていた17件と合わせて20件の中継が実施された。特に、9月7日に実施された文部科学省主催の「GIGA スクール特別講座～南極は地球環境を見守るセンサーだ！～」では、国内外10の中学校との同時中継に加えて、YouTubeLiveでの配信も行われるなど、大規模な中継となった。

越冬期間中に観測隊ブログを58回、極地研公式 SNS へ39回掲載した他、テレビ番組への出演、地方紙・機関誌・子ども雑誌等への記事提供や寄稿を精力的に行った。



参考図 昭和基地滑走路、S17滑走路、向岩ルートの位置関係