

リュツォ・ホルム湾, プリンスオラフ海岸,
及びエンダビーランド地質調査隊報告 2023–2024 (JARE-65)外田智千^{1,2*}・足立達朗³・森 祐紀⁴・Sreehari Lakshmanan⁵Report on the geological field survey in the regions of Lützow-Holm Bay, Prince Olav
Coast and Enderby Land, 2023–2024 (JARE-65)Tomokazu Hokada^{1,2*}, Tatsuro Adachi³, Yuki Mori⁴ and Sreehari Lakshmanan⁵

(2024年3月25日受付; 2024年6月4日受理)

Abstract: The 65th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-65) conducted geological field surveys in Lützow-Holm Bay, Prince Olav Coast and Enderby Land regions during the 2023–2024 austral summer season. The field party consisted of four geologists. A small helicopter in addition to *Shirase's* big helicopter were used to support field parties during the summer operations conducted by JARE-65. This report summarizes preparations for field operations and activities of the geological team.

Keywords: geological survey, Lützow-Holm Bay, Prince Olav Coast, Enderby Land

要旨: 第65次日本南極地域観測隊 (JARE-65) では、2023–2024の夏期期間にリュツォ・ホルム湾、プリンスオラフ海岸及びエンダビーランドにおいて地質調査を行った。調査隊のメンバーは、地質研究者4名で構成され、第65次夏期観測では、「しらせ」搭載ヘリコプターと共に観測隊チャーターの小型ヘリコプターによる野外調査の支援がなされた。本稿では、観測計画を実施するための主に設営面での計画、準備、そして行動経過について報告する。

キーワード: 地質調査, リュツォ・ホルム湾, プリンスオラフ海岸, エンダビーランド

¹ 情報・システム研究機構国立極地研究所. National Institute of Polar Research, Research Organization of Information and Systems, 10-3 Midori-cho, Tachikawa, Tokyo 190-8518.

² 総合研究大学院大学先端大学院先端学術専攻極域科学コース. Polar Science Program, Graduate Institute for Advanced Studies, SOKENDAI, 10-3 Midori-cho, Tachikawa, Tokyo 190-8518.

³ 九州大学大学院比較社会文化研究院. Faculty of Social and Cultural Studies, Kyushu University, 744 Motoooka, Nishi-ku, Fukuoka, Fukuoka 819-0395.

⁴ 公益財団法人高輝度光科学研究センター. Japan Synchrotron Radiation Research Institute, 1-1-1 Kouto, Sayo-cho, Sayo-gun, Hyogo 679-5148.

⁵ 島根大学総合理工学部. Interdisciplinary Faculty of Science and Engineering, Shimane University, 1060 Nishikawatsu-cho, Matsue, Shimane 690-8504.

* Corresponding author. E-mail: hokada@nipr.ac.jp

1. はじめに

第 65 次日本南極地域観測隊 (Japanese Antarctic Research Expedition: JARE-65, 以下 JARE-65 あるいは 65 次隊と略す) では, 夏期野外観測項目の一つとして, リュツォ・ホルム湾, プリンスオラフ海岸及びエンダビーランド露岩域での地質学的調査が 2023 年 12 月から 2024 年 2 月にかけて実施された. この観測は, 南極地域観測第 X 期計画の一般研究観測「極域の大陸地殻の形成発達と太古代 - 原生代の地球環境変遷に関する研究」の一環として計画立案されたものである.

本稿では, 野外地質調査隊の行動・設営・気象を始めとする野外調査全般について報告する. 学術的な成果については, 解析・分析の進行に従い, 稿を改めて報告する. 本調査の観測計画・設営計画は, 最近の地質調査隊の経験 (外田ほか, 2017; 河上ほか, 2020; 馬場ほか, 2022) をもとに立案された. 第 65 次隊では, 自衛隊の大型ヘリコプター CH101 (以下, CH ヘリと略す) 2 機と観測隊チャーターの小型ヘリコプター AS350 (以下, AS ヘリと略す) 1 機の計 3 機のヘリコプターが観測船「しらせ」に搭載されるということで, 大型と小型の 2 種類のヘリコプターの長所を生かした広域的な野外地質調査を行うという方針で計画を立てた. 地質調査隊は, 地質研究者 4 名で構成され (表 1), 各メンバーの役割分担を表 2 に記す. なお, JARE-65 では, 重点研究観測プロジェクトの一つに別の地質関係 (第四紀地質・生物・古生物系) の調査隊もあったため, 我々 (主に岩石系) 地質調査チームは「岩石チーム」と呼称された. なお, 海底堆積物などの採取がメインとなる第四紀地質・古生物チームの呼称は「採泥チーム」であった.

表 1 地質調査隊 (岩石チーム) の構成.
Table 1. Members of the geology field party.

氏名	職務	所属	区分
外田智千	隊員 (一般研究観測)	国立極地研究所 共同研究推進系	地質隊 (岩石チーム)
足立達朗	隊員 (一般研究観測)	九州大学大学院比較社会文化研究院	地質隊 (岩石チーム)
森祐紀	隊員 (一般研究観測)	高輝度光科学研究センター	地質隊 (岩石チーム)
Lakshmanan Sreehari	隊員 (一般研究観測)	島根大学 総合理工学部	地質隊 (岩石チーム)

表 2 隊員の役割分担.
Table 2. Roles of the field party members.

役務	担当者*	役務内容
リーダー	外田智千	隊の統括
サブリーダー	足立達朗	隊の統括補佐
通信	外田智千・足立達朗	定時交信・通信機の管理点検
公式記録	外田智千	公式記録作成
映像記録	足立達朗・外田智千	公式ビデオ・写真撮影
輸送・航空調整	外田智千・足立達朗	物資輸送全般・ヘリオペ等フライト調整
装備	外田智千・足立達朗	装備の調達・管理点検
食料	足立達朗・Lakshmanan Sreehari	食料全般の調達・管理点検
医療	森祐紀・外田智千	医薬品・医療装備の管理点検
気象	森祐紀・Lakshmanan Sreehari	気象観測
機械・燃料・調査用具	足立達朗・外田智千	発電機・燃料の管理点検, 調査用具・GPSの管理
地形図・GPS	Lakshmanan Sreehari・足立達朗	地形図・資料・デジタルデータ管理
試料整理	外田智千・森祐紀	採取試料の整理・管理
安全対策	外田智千・足立達朗	安全対策全般・ルート工作
環境保全	Lakshmanan Sreehari・森祐紀	水源管理・廃棄物管理処理

*先頭が責任者

2. 観測計画と実施概要

2.1. 観測計画

調査予定地域と実際に調査を行った露岩の概要を図1に示す。また、観測計画の当初スケジュールと実際の行動経過を表3にまとめた。一般的に夏隊の多くのチームは、野外装備など含めて人員・物資をいったん全て昭和基地に移動して、昭和基地を拠点として野外に調査・観測に出ることが多い。我々の地質調査の場合、採取した岩石試料を最終的に「しらせ」に輸送する必要があることや、野外装備含めて人員・物資を特に昭和基地に移動する必然性はないことから、「しらせ」を拠点として野外活動を行うこととした。

調査計画、特にヘリコプターオペレーション（以後、ヘリオペと略す）の立案に当たって、南極の夏期の12月から2月までの限られた野外活動可能期間を有効に利用するため、またシーズン中に予期される天候や観測隊全体行程による計画変更の可能性を勘案して、以下を基本的な考え方とした。①優先度の高い、あるいは遠方の露岩から順に（優先度の低い、あるいは近場の露岩に向かって）移動・調査を行う、②露岩を移動する際、なるべく「しらせ」に寄らずに露岩から次の露岩に直接移動する、③計画変更などの必要が生じた場合、なるべく「しらせ」や昭和基地の滞在期間を短く（露岩の滞在期間を最大化）するように調整を図る。特に、前半の「しらせ」が昭和基地付近滞在中の期間にプリンスオラフ海岸の露岩域を調査し、後半の「しらせ」が昭和基地を離岸してリュツォ・ホルム湾内に海洋観測に航行する期間にリュツォ・ホルム湾沿岸の露岩域の調査を行うこととした。

今回の重要ターゲットは、プリンスオラフ海岸では二番岩、かに岩、かすみ岩、びょうぶ岩（東部露岩）、リュツォ・ホルム湾沿岸ではベルクナウサネ、インステクレパネ、アウストホブデ、ベルナバネ、ルンドボックスヘッタであった。そこでまず、プリンスオラフ海岸方面の遠方の露岩（二番岩、あるいはかに岩）から調査を開始し、プリンスオラフ海岸の露岩を順に昭和基地に近いところへ移動することとした。そのため、10日～2週間程度連続して野外に滞在する計画とした。

当初の方針は、プリンスオラフ海岸の露岩から調査を開始するというものであった。しかし、「しらせ」のCHヘリの運用上、①75マイルを超えるフライトは、CHヘリ2機を使った通信中継のための支援機のフライトが必要となるため、シーズン冒頭の昭和基地への優先空輸期間中はヘリのやりくりと運用が難しいために避けて欲しい、②プリンスオラフ海岸方面の露岩は、大陸氷床に遮られて「しらせ」からの通信が取れないため、CHヘリ2機を使った通信中継が必要となるため避けて欲しい、③シーズン初期はパイロットの慣熟のため着陸実績の多い露岩から始めて欲しい、との調整が入り、夏期の最初はリュツォ・ホルム湾沿岸露岩域からスタートし、昭和基地への優先空輸の後にプリンスオラフ海岸に展開することとした。また、着陸実績の多い露岩から調査を開始することとなったため、リュツォ・ホルム湾沿岸で予定する調査露岩のうちベルクナウサネは未調査地であり着陸地点の確認ができて

いないこと、インステクレパネは CH へりの着陸地点の難度が比較的高いことから、着陸実績の豊富なルンドボクスヘッタからまず調査を開始することとなった。その後、着陸実績のないベルクナウサネに、あらかじめ CH へりの着陸適地調査を実施した後に転進することとした。その後、昭和基地の優先空輸が終わるタイミングで「しらせ」にいったん戻り、引き続いてプリンスオラフ海岸方面の露岩に展開することとした。「しらせ」が昭和基地離岸後、再度リュツォ・ホルム湾沿岸の残りの露岩域の調査を行い、最後に昭和基地に入り東オングル島の調査、また昭和基地を基点とした AS へりによる日帰りのヘリオペと露岩地質調査を行う計画とした。

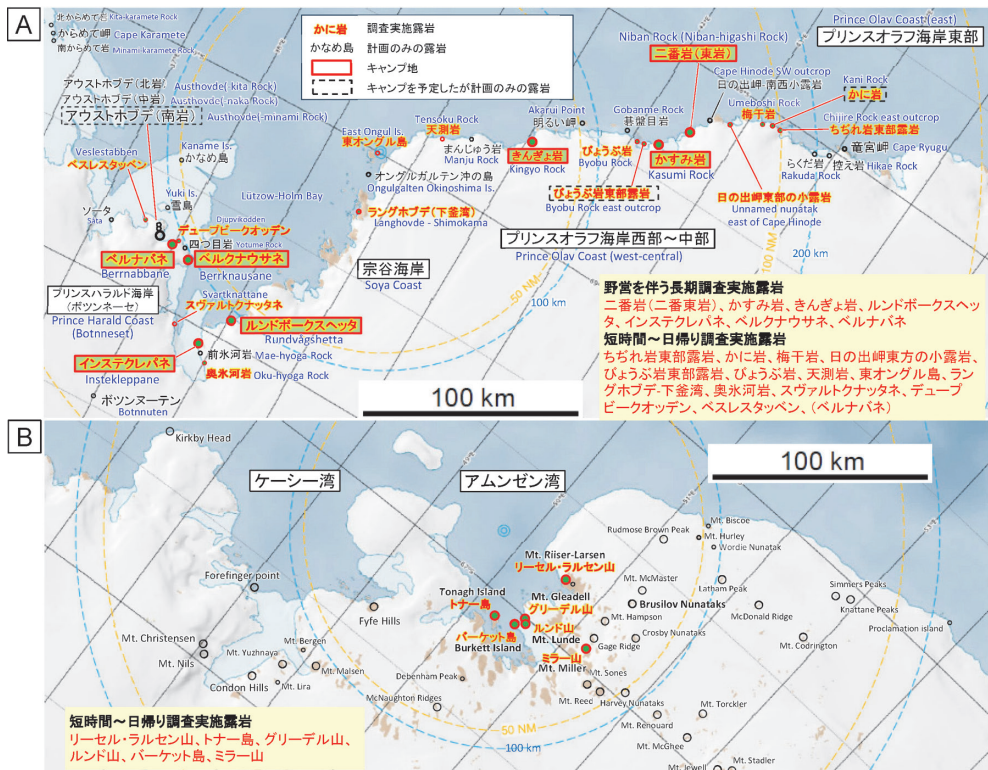


図 1 調査を予定した露岩と実際に実施した露岩。A: リュツォ・ホルム湾からプリンスオラフ海岸沿岸の露岩域。昭和基地からの距離をキロメートル (km) と海里 (NM) の同心円で示す。B: アムンゼン湾周辺の露岩域。湾の中央部からの距離をキロメートル (km) と海里 (NM) の同心円で示す。

Fig. 1. Planned and conducted survey areas. A: Lützw-Holm Bay and Prince Olav Coast region. Concentric circles indicate the distance from Syowa Station in kilometers and nautical miles. B: Amundsen region. Concentric circles indicate the distance from the center of Amundsen Bay in kilometers and nautical miles.

表3 行動計画と行動経過

Table 3. Planned schedule and records of the field operations.

年月日	滞在場所	行動内容	船上で調整後の実施計画内容	当初の概略スケジュール
2023/12/16	しらせ	(定着米録着、ヘリブレード取り付け)	(定着米録着、ヘリブレード取り付け)	
2023/12/17	しらせ	(試飛行、水上偵察)	(試飛行、水上偵察)	
2023/12/18	しらせ			
2023/12/19	しらせ	(ベルクナウサネ着陸地点調査*)		
2023/12/20	ルンドボークスヘッタ	(第1便、優先空輸)	(第1便、優先空輸)	
2023/12/21	ルンドボークスヘッタ	「しらせ」→ルンドボークスヘッタへの移動*	「しらせ」→ルンドボークスヘッタ*	
2023/12/22	ルンドボークスヘッタ	ルンドボークスヘッタの地質調査	(ルンドボークスヘッタ)	プリンスオラフ海岸(かに岩)
2023/12/23	ルンドボークスヘッタ	ルンドボークスヘッタの地質調査	(ルンドボークスヘッタ)	プリンスオラフ海岸(かに岩)
2023/12/24	ルンドボークスヘッタ	(悪天待機)	ルンドボークスヘッタ→ベルクナウサネ*	プリンスオラフ海岸(かに岩)
2023/12/24	ルンドボークスヘッタ	ルンドボークスヘッタの地質調査	BRN, VES, DVO→リオベ**	プリンスオラフ海岸(かに岩)
2023/12/25	ルンドボークスヘッタ	ルンドボークスヘッタの地質調査	(ベルクナウサネ)	プリンスオラフ海岸(二番岩)
2023/12/26	しらせ	ルンドボークスヘッタ→SVI短時間調査→「しらせ」への移動*	(ベルクナウサネ)	プリンスオラフ海岸(二番岩)
2023/12/27	しらせ	(しらせで物資整理と次の調査準備)	ベルクナウサネ→「しらせ」*	プリンスオラフ海岸(二番岩)
2023/12/28	かすみ岩	「しらせ」→かすみ岩への移動*	(しらせ)	プリンスオラフ海岸(二番岩)
2023/12/29	かすみ岩	かすみ岩の地質調査	「しらせ」→かすみ岩*	プリンスオラフ海岸(二番岩)
2023/12/30	かすみ岩	かすみ岩の地質調査	(かすみ岩)	プリンスオラフ海岸(二番岩)
2023/12/31	かすみ岩	かすみ岩の地質調査	HNDE, HINDS→リオベ**	プリンスオラフ海岸(二番岩)
2024/1/1	かすみ岩	かすみ岩の地質調査	(かすみ岩)	プリンスオラフ海岸(二番岩)
2024/1/2	かすみ岩	HNE, BYE, BYI, BYJへの日帰り→リオベ**	BYIE, BYI, GBI→リオベ**	プリンスオラフ海岸(二番岩)
2024/1/3	二番東岩	かすみ岩→二番東岩への移動*	かすみ岩→二番東岩*	プリンスオラフ海岸(二番岩)
2024/1/4	二番東岩	二番東岩の地質調査	(二番東岩)	プリンスオラフ海岸(びょうぶ岩)
2024/1/5	二番東岩	二番東岩の地質調査	(二番東岩)	(予備)
2024/1/6	二番東岩	二番東岩の地質調査	(二番東岩)	(予備)
2024/1/7	二番東岩	二番東岩の地質調査	HKI, RKI, TZIE→リオベ**	(しらせ)
2024/1/8	二番東岩	TZE, KNI, UBIへの日帰り→リオベ**	(二番東岩)	リュウオウホルム湾西岸(ベルクナウサネ)
2024/1/9	二番東岩	二番東岩の地質調査	二番東岩→UBI経由→かに岩*	リュウオウホルム湾西岸(ベルクナウサネ)
2024/1/10	二番東岩	二番東岩の地質調査	(かに岩)	リュウオウホルム湾西岸(ベルクナウサネ)
2024/1/11	二番東岩	二番東岩の地質調査	(かに岩)	リュウオウホルム湾西岸(ベルクナウサネ)
2024/1/12	しらせ	二番東岩→TSI短時間調査→「しらせ」への移動*	(かに岩)	リュウオウホルム湾西岸(ベルクナウサネ)
2024/1/13	しらせ	(しらせで物資整理と次の調査準備)	(かに岩)	リュウオウホルム湾西岸(アウストホブデ)
2024/1/14	ベルクナウサネ	「しらせ」→ベルクナウサネへの移動*	かに岩→TSI経由→「しらせ」*	リュウオウホルム湾西岸(アウストホブデ)
2024/1/15	ベルクナウサネ	ベルクナウサネの地質調査	(しらせ)	リュウオウホルム湾西岸(アウストホブデ)
2024/1/16	ベルクナウサネ	ベルクナウサネの地質調査	(しらせ)	リュウオウホルム湾西岸(アウストホブデ)
2024/1/17	ベルクナウサネ	ベルクナウサネの地質調査	「しらせ」→アウストホブデ南岩*	リュウオウホルム湾西岸(アウストホブデ)
2024/1/18	ベルクナウサネ	ベルクナウサネの地質調査	AHC, AHN→リオベ**	(予備)
2024/1/19	ベルクナウサネ	ベルクナウサネの地質調査(外田+報道+支援)	(アウストホブデ南岩)	(予備)
2024/1/20	ベルクナウサネ	VES, BRN, DVOへの日帰り→リオベ** (足立・森・スリハリ)	アウストホブデ南岩→ベルナバネ*	(しらせ)
2024/1/21	インステクレバネ	ベルクナウサネ→インステクレバネへの移動*	(ベルナバネ)	リュウオウホルム湾東岸(ルンドボークスヘッタ)
2024/1/22	インステクレバネ	インステクレバネの地質調査	(ベルナバネ)	リュウオウホルム湾東岸(ルンドボークスヘッタ)
2024/1/23	インステクレバネ	インステクレバネの地質調査	ベルナバネ→インステクレバネ*	リュウオウホルム湾東岸(ルンドボークスヘッタ)
2024/1/24	インステクレバネ	インステクレバネの地質調査	(インステクレバネ)	リュウオウホルム湾東岸(ルンドボークスヘッタ)
2024/1/25	インステクレバネ	インステクレバネの地質調査	OHI, MHI, 周辺露岩→リオベ**	リュウオウホルム湾東岸(インステクレバネ)
2024/1/26	インステクレバネ	インステクレバネの地質調査	(インステクレバネ)	リュウオウホルム湾東岸(インステクレバネ)
2024/1/27	インステクレバネ	インステクレバネの地質調査	周辺露岩→リオベ**	リュウオウホルム湾東岸(インステクレバネ)
2024/1/28	インステクレバネ	OHIへの日帰り→リオベ**	(インステクレバネ)	リュウオウホルム湾東岸(インステクレバネ)
2024/1/28	インステクレバネ	インステクレバネの地質調査	インステクレバネの地質調査	リュウオウホルム湾東岸(インステクレバネ)
2024/1/29	しらせ/ベルナバネ	インステクレバネ→ベルナバネへの移動* (足立・スリハリ)	インステクレバネ→「しらせ」*	(予備)
2024/1/30	しらせ/ベルナバネ	インステクレバネへの移動* (外田・森)		
2024/1/30	しらせ/ベルナバネ	ベルナバネの地質調査(足立・スリハリ)	(しらせ)	(予備)
2024/1/30	しらせ/ベルナバネ	(しらせで物資整理と次の調査準備) (外田・森)		
2024/1/31	しらせ/ベルナバネ	(悪天待機・データ整理) (足立・スリハリ)	「しらせ」→昭和基地*	(しらせ)
2024/1/31	しらせ/ベルナバネ	(しらせで物資整理と次の調査準備) (外田・森)		
2024/2/1	しらせ/ベルナバネ	(悪天待機・データ整理) (足立・スリハリ)	(東オングル島)	昭和基地(東オングル/AS→リオベ)
2024/2/1	しらせ/ベルナバネ	(しらせで物資整理と次の調査準備) (外田・森)		
2024/2/2	昭和基地/しらせ	ベルナバネ→「しらせ」への移動* (足立・スリハリ)	「しらせ」→昭和基地→リオベ**	昭和基地(東オングル/AS→リオベ)
2024/2/2	昭和基地/しらせ	「しらせ」→昭和基地への移動* (外田・森)		
2024/2/3	きんぎょ岩/しらせ	昭和基地→KNI短時間調査→きんぎょ岩への移動* (外田・森)	(東オングル島)	昭和基地(東オングル/AS→リオベ)
2024/2/3	きんぎょ岩/しらせ	(しらせで物資整理と次の調査準備) (足立・スリハリ)		
2024/2/4	昭和基地	きんぎょ岩→昭和基地への移動* (外田・森)	LNG2, OGO→リオベ**	昭和基地(東オングル/AS→リオベ)
2024/2/4	昭和基地	「しらせ」→昭和基地への移動* (足立・スリハリ)		
2024/2/5	昭和基地	東オングル島の地質調査	(東オングル島)	昭和基地(東オングル/AS→リオベ)
2024/2/5	昭和基地	LS2への日帰り→リオベ** (森+教員)		
2024/2/6	しらせ/昭和基地	昭和基地→「しらせ」への移動* (外田)	KRM→リオベ*	昭和基地(東オングル/AS→リオベ)
2024/2/6	しらせ/昭和基地	(昭和基地でデータ整理) (足立・森・スリハリ)		
2024/2/7	しらせ/昭和基地	(しらせで物資整理) (外田)	LNG3→リオベ**	昭和基地(東オングル/AS→リオベ)
2024/2/7	しらせ/昭和基地	(昭和基地でデータ整理) (足立・森・スリハリ)		
2024/2/8	しらせ/昭和基地	(しらせで物資整理) (外田)	(東オングル島)	昭和基地(東オングル/AS→リオベ)
2024/2/8	しらせ/昭和基地	(昭和基地でデータ整理) (足立・森・スリハリ)		
2024/2/9	しらせ/昭和基地	(しらせで物資整理) (外田)	HNDS, BYIE→リオベ**	(予備)
2024/2/9	しらせ/昭和基地	(昭和基地でデータ整理) (足立・森・スリハリ)		
2024/2/10	しらせ	昭和基地→「しらせ」への移動* (足立・森・スリハリ)	昭和基地→「しらせ」*	(予備)
2024/2/11	しらせ	(昭和基地最終便)	(昭和基地最終便)	
2024/2/12	しらせ			
2024/2/13	しらせ			
2024/2/14	しらせ	(昭和基地沖離脱)		
2024/2/15	しらせ		(アムンゼン湾着)	
2024/2/16	しらせ	(アムンゼン湾周辺地域日帰り→リオベ)	アムンゼン湾周辺地域→リオベ**	アムンゼン湾
2024/2/17	しらせ	リーセル・ラッセル川への日帰り→リオベ* (スリハリ)	アムンゼン湾周辺地域→リオベ**	アムンゼン湾
2024/2/18	しらせ	トナー島への日帰り→リオベ* (足立)	アムンゼン湾周辺地域→リオベ**	アムンゼン湾
2024/2/19	しらせ	ルンド山、グリーデル山、パークット島への着陸地点調査* (森)		
2024/2/20	しらせ	ミラー山への日帰り→リオベ** (外田)		
2024/2/22	しらせ	(アムンゼン湾離脱)		

*しらせ搭載CH101ヘリコプターで実施

**観測隊チャーター機AS350ヘリコプターで実施

着陸地点の略称は、表4を参照

2.2. 行動経過

計画と実際の行動経過は表 3 のとおりである。また、着陸地点一覧を表 4 に示す。計画面案のとおり、まず① Rundbocksøkket から地質調査を開始した。その後、12 月末に低気圧とブリザードに見舞われてヘリオペ日程が変更となったため、計画を一部変更した上で、プリンスオラフ海岸の② かすみ岩、③ 二番岩、引き続いてリュツォ・ホルム湾沿岸の④ ベルクナウサネ、⑤ インステクレパネ、⑥ ベルナバネ、昭和基地に移動後に AS ヘリによる⑦ きんぎょ岩への 1 泊 2 日の調査、以上の 7 露岩で野営による滞在型調査、それ以外に 13 露岩で短時間あるいは日帰り調査を「しらせ」の昭和基地最終便までの期間（リュツォ・ホルム湾滞在期間中）に実施した。当初計画した野営による調査露岩のうち、日程の都合などにより、かに岩とアウストホブデがキャンセルとなった。逆に、空路の上空偵察の結果を踏まえて、きんぎょ岩を野営での調査に追加した。また、限られた夏期間中に調査日程を捻出・確保するため、1 月末～2 月上旬にかけて 2 人ずつ 2 チームに分かれて、別露岩（ベルナバネ／きんぎょ岩）をそれぞれ 2 名で野営での調査を行った。悪天候やヘリオペの日程調整などの都合でスケジュールにいくつか変更が生じたが、12 月から 1 月にかけては比較的好天が続き、停滞や「しらせ」での待機期間がほとんどなく順調に調査を実施することができた。

リュツォ・ホルム湾を離れて、復路のエンダビーランド（アムンゼン湾周辺）での調査は、当初計画では 3 日間の予定であったが、観測隊の全体スケジュールの遅れなどの様々な要因からこのエリアでの野外観測を 1～1.5 日の期間に収める必要が生じた。そのため、岩石チームのメンバー 4 名が 1 名ずつ別々に、それぞれ支援の要員のサポートを受けて 4 チームに分かれて別々の露岩の調査を行うよう計画変更した。後述するが、AS ヘリの損傷などのインシデントが発生したために、結果的にアムンゼン湾周辺地域では 1 日のみの調査で終了となった。リーセル・ラルセン山（S 地点）、トナー島（北端半島部）、ミラー山の 3 地点で日帰り・短時間の調査、 Rundt 山、グレーデル山、パーケット島の 3 地点で CH ヘリの着陸適地調査と駐機のための試料採取を実施した。

リュツォ・ホルム湾～エンダビーランドまで、15 露岩で新規の地点で着陸が実施された（表 4、図 2）。野営調査のための露岩域への人員と物資（平均して 800～900 kg）の輸送は、主に CH ヘリを用いて実施した。AS ヘリは、基本的には日帰りの調査に利用した。唯一、きんぎょ岩の調査は物資量を厳選し、昭和基地から 2 名 + 150 kg の物資を AS ヘリで輸送し、野営を伴う 1 泊 2 日（予定では 2 泊 3 日）の調査を実施することができた。積載量の限られる AS ヘリでの、野営による宿泊調査の今後のひな形になると思われる。

以下、シーズン冒頭の Rundbocksøkket の調査（第 1 期）、プリンスオラフ海岸沿岸露岩域の調査（第 2 期）、リュツォ・ホルム湾西部～南部沿岸露岩域の調査（第 3 期）、昭和基地滞在中の東オングル島及びラングホブデの調査（第 4 期）、復路エンダビーランド（アムンゼン湾周辺露岩域）の調査（第 5 期）、の 5 期に分けて行動経過を詳述する。

表 4 ヘリコプターオペレーションによる着陸地点の座標。
Table 4. List of GPS coordinates of helicopter landing sites.

ヘリ	着陸日	露岩名	緯度(S)		経度(E)		英語名称	略称	新規 (/既存)	65次隊** 仮略称
			度	分	度	分				
CH	2023/12/20	ルンドボークスヘッタ	69	54.462	39	02.094	Rundvågshetta	RVH		
CH	2023/12/26	スヴァルトクナッタネ	69	59.516	38	21.948	Svartknattane	SVT*	新規	
CH	2023/12/28	かすみ岩	68	22.861	42	13.269	Kasumi Rock	KSM		
AS	2024/1/2	目の出岬東方の小露岩	68	08.280	42	51.230	unnamed outcrop east of Cape Hinode	HNE*	新規	(HNDE)
AS	2024/1/2	びょうぶ岩東部露岩	68	24.740	42	03.260	Byobu Rock east outcrop	BYE*	新規	(BYIE)
AS	2024/1/2	びょうぶ岩	68	24.390	41	59.380	Byobu Rock	BYI		
CH	2024/1/3	二番東岩 (二番岩)	68	15.200	42	29.600	Niban-higashi Rock	NBI		
AS	2024/1/8	ちぢれ岩東部露岩	68	02.868	43	20.415	Chijire Rock east outcrop	TZE*	新規	(TZIE)
AS	2024/1/8	かに岩② (代替)	68	02.949	43	13.545	Kani Rock (alternative)	(-)	新規	
AS	2024/1/8	梅干岩	68	03.785	43	08.203	Umeboshi Rock	UBI*	新規	
CH	2024/1/12	天測岩	68	48.534	40	10.470	Tensoku Rock	TSI		
CH	2024/1/14	ベルクナウサネ	69	44.525	38	10.995	Berrknausane	BRK*	新規	
AS	2024/1/19	ベスレスタッペン	69	41.238	37	33.113	Veslestabben	VES		
AS	2024/1/19	ベルナバネ② (代替)	69	43.984	37	57.325	Bernabbane (alternative)	(-)	新規	
AS	2024/1/19	デューブビークオッデン	69	43.158	38	00.744	Djupvikodden	DVO		
CH	2024/1/21	インステクレパネ (推奨)	70	03.650	38	49.400	Instekleppane (recommend)	INS		
AS	2024/1/28	インステクレパネ② (AS推奨)	70	03.600	38	49.170	Instekleppane (alt. for AS)	IN2*	新規	
AS	2024/1/28	奥氷河岩	70	07.824	39	01.152	Oku-hyoga Rock	OHI		
CH	2024/1/29	ベルナバネ (推奨)	69	44.044	37	57.493	Bernabbane (recommend)	BRN		
AS	2024/2/3	きんぎょ岩	68	38.718	41	02.257	Kingyo Rock	KGI*	新規	
AS	2024/2/3	かに岩 (推奨)	68	02.808	43	13.307	Kani Rock (recommend)	KNI*	新規	
AS	2024/2/5	ラングホブデ-下釜湾北西	69	15.781	39	43.696	Langhovde - Shimokama NW	LS2*	新規	(LNG2)
CH	2024/2/21	トナー島-北端半島部	67	04.772	50	16.434	Tonagh Island - N-peninsula	TIN*	新規	(MTN)
CH	2024/2/21	リーセル・ラルセン山S地点	66	46.583	50	36.465	Mt. Riiser-Larsen - S point	RLS		
CH	2024/2/21	ルンド山	66	57.391	50	26.818	Mt. Lunde	MLU*	新規	
CH	2024/2/21	グレーデル山	66	56.732	50	26.090	Mt. Gleadell	MGL*	新規	
CH	2024/2/21	バーケット島	66	55.461	50	19.289	Burkett Island	BUI*	新規	
AS	2024/2/21	ミラー山	68	55.978	51	14.448	Mt. Miller	MML*	新規	(MMR)

*新規登録の略称

**JARE-65のヘリオペ計画で使用した仮略称 (着陸実績としての登録予定の略称と異なる)

2.2.1. ルンドボークスヘッタの調査〈第1期〉

(1) 概要

前述したとおり、リュツォ・ホルム湾沿岸で着陸実績のある露岩ということで、まずルンドボークスヘッタから調査を開始することとなった。その次の露岩としてベルクナウサネに、事前にCHヘリでの着陸適地調査を実施した後に移動することとした。また、ルンドボークスヘッタから白瀬氷河を挟んで対岸(西岸)に着陸可能な露岩(スヴァルトクナッタネ)があるとの飛行科からの情報を受けて、キャンプ移動に合わせてその地点の短時間調査を行うこととした(図3)。ルンドボークスヘッタ滞在期間中、強風と降雪(ブリザード)に見舞われて、特に昭和基地や「しらせ」方面が悪天のために停滞やヘリオペの中断が続いた。そのため、我々岩石チームのヘリオペでの次のキャンプへの移動のタイミングと日程に遅れが生じた。そこで、高優先のプリンスオラフ海岸方面への展開を早期に進めるため、ルンドボークスヘッタの次に予定したベルクナウサネへの移動をキャンセルして、人員・物資共にいったん「しらせ」に戻った。ベルクナウサネの調査はシーズン後半に延期することとした。



図 2 新規のヘリ着陸地点の概要. (1/2)

Fig. 2. Summary of new helicopter landing sites. (1/2)

(2) ルンドボックスヘッタの地質調査 (2023 年 12 月 20 日～12 月 26 日)

昭和基地への第 1 便の空輸が実施された 12 月 20 日に、我々岩石チームの「しらせ」からルンドボックスヘッタへの人員 4 名と食料・物資 930 kg の輸送が CH ヘリで行われた。シーズン開始直後の優先空輸期間中は昭和基地の空輸の効率優先のため、CH ヘリによる野外観



図 2 新規のヘリ着陸地点の概要. (2/2)

Fig. 2. Summary of new helicopter landing sites. (2/2)

測チームの露岩への輸送フライト（野外観測支援）は、昭和基地で物資荷捌きに当たる運用科の昼休憩の時間帯に限るという運用になっている。夏期オペレーション開始のこの日（12/20）、野外キャンプ送り出し（野外観測支援）のCHヘリフライトは我々岩石チームの1便だけであった。最初に野外に出られたため、調査期間を最大限に取ることができた。他の

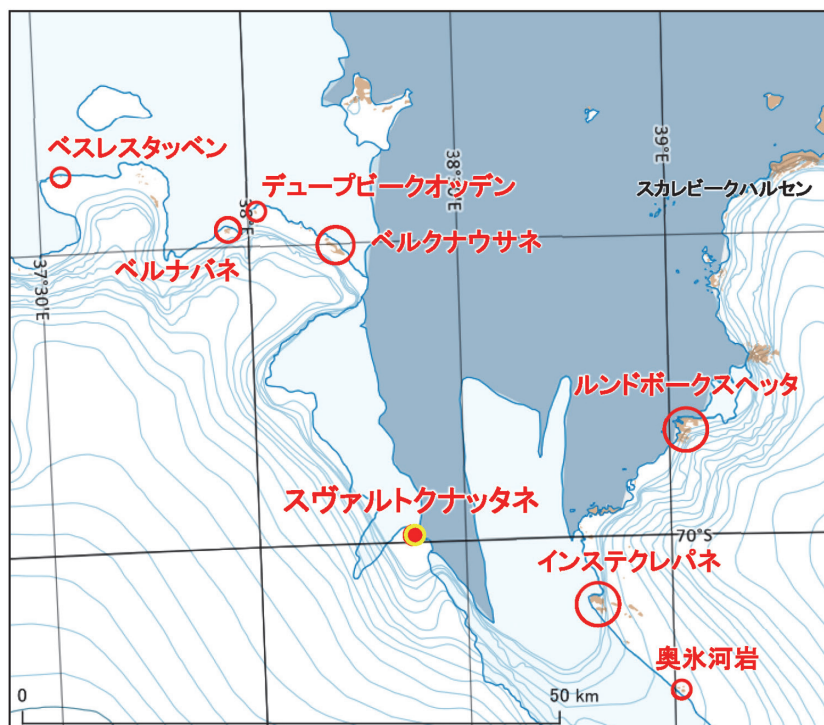


図 3 リュツォ・ホルム湾南部地域のスヴァルトクナッタネ及び調査を実施した他の露岩の位置.

Fig. 3. Location of Svartknattane and other surveyed outcrops in the southern part of the Lützow-Holm Bay region.

野外チームは翌 12 月 21 日から野外キャンプへの順次送り出しとなった。

ルンドボークスヘッタでの調査は、結果的に 12 月 20 日から 26 日までの 6 泊 7 日の滞在となった。地質調査は、各自 CR 無線機を携行し、徒歩で 4 人全員で一緒に行動、あるいは 2 名ずつで行動し、詳細な調査を行う場所では、視界の範囲内で適宜無線で情報交換しながら調査を行った。また、持ち込んだ小型 UAV（ドローン、DJI Mini3 Pro）を用いた空撮を調査の合間に 5 回実施した。6 泊 7 日の滞在期間中、悪天停滞は 1 日のみで、前後の移動日を除く残り 4 日間は調査が実施できた。

当初予定は、ルンドボークスヘッタに 3 泊 4 日して 12 月 23 日に次の露岩のベルクナウサネに移動予定であった。しかし、事前の気象予報どおり 12 月 23 日から昭和基地並びに「しらせ」の位置するリュツォ・ホルム湾北部一帯で強風と降雪（ブリザード）に見舞われ、CH へのフライトが実施できない状況が数日間続いた。結果としてキャンプ移動のヘリオペは 12 月 26 日まで延びることとなった。ただ、我々岩石チームの滞在していたルンドボークスヘッタなどリュツォ・ホルム湾南部は、12 月 23 日の 1 日のみ強風と降雪で停滞となったが、それ以外の日はそれほどの悪天にはならなかった。恐らく、低気圧が南極大陸の北の

沖合を通過した影響で、低気圧に近い昭和基地や「しらせ」の付近は低気圧の影響が大きかったものの、リュツォ・ホルム湾の奥にある Rundbockshecca や他の露岩域は低気圧から遠くそれほど悪天候にならずに済んだと想像された。昭和基地では A 級ブリザードにぎりぎり届かない B 級ブリザード、「しらせ」では >50 m/s の風速を記録したとのことであった。

Rundbockshecca の滞在期間が 12 月 26 日までと、当初予定よりもかなり延びることとなったため、その後の日程や優先度を勘案して、次の予定露岩であったベルクナウサネへのキャンプ移動を取りやめて「しらせ」に戻り、高優先のプリンスオラフ海岸方面の調査を早期に実施することとした。Rundbockshecca では、計 240 kg の岩石試料を採取した。

(3) スヴァルトクナッタネの地質調査 (12 月 26 日)

12 月 26 日に Rundbockshecca から「しらせ」への CH ヘリでの人員 4 名・物資・岩石試料の輸送便の途中で、Rundbockshecca から白瀬水河を挟んだ対岸 (西岸) のスヴァルトクナッタネの短時間の地質調査と岩石試料採取を行った。滞在時間は 20 分程度であったが、必要な岩石試料は採取することができた。採取した岩石試料は計 40 kg であった。調査実施後、物資・岩石試料と共に「しらせ」に移動した。

2.2.2. プリンスオラフ海岸沿岸露岩域の調査 (第 2 期)

(1) 概要

プリンスオラフ海岸沿岸露岩域は岩石チームの今次隊での重要ターゲットのエリアであった。最優先露岩は、昭和基地から約 230 km 離れた竜宮岬であったが、「しらせ」から 100 マイル (約 180 km, 注:ヘリオペで用いる「マイル」は、陸上の mile (1 mile = 約 1609 m) とは異なり、海上の nautical mile (NM) のことで、1 NM = 1852 m) 以内という CH ヘリのフライト距離制限のために計画の早い段階で調査実施を断念した。代替の調査地として、かに岩、ちぢれ岩の東部露岩、梅干岩などを選定した (図 4)。また、最近の研究で、10-9 億年前と 6-5 億年前の複変成作用が見いだされた二番岩 (二番東岩) とその周辺地域が重要なターゲットであり、この複変成作用の広域分布エリアの確認を目標の一つとして、二番岩に加えてびょうぶ岩、びょうぶ岩の東部露岩、日の出岬の南西露岩、日の出岬とあけぼの岩の間の小露岩 (日の出岬の東方の名称未詳小露岩) などを調査ターゲットとして選定していた。南極出発直前に、二番岩とびょうぶ岩の間のかすみ岩の変成年代値として 6-5 億年前という速報値が得られたため、かすみ岩もキャンプ調査地域として再選定・追加した。スケジュールほか諸条件を勘案して、結果として、二番岩、かに岩、かすみ岩の 3 か所で野営を伴う長期調査、それ以外の露岩は日帰りの AS ヘリオペ等での短時間調査を行う計画とした。

ヘリオペの具体的なフライト実施可能日程ほか諸条件を勘案して、最初にかすみ岩 (5 泊 6 日) → 二番岩 (6 泊 7 日) → かに岩 (4 泊 5 日) の順にキャンプを移動することとした。しかし、ヘリオペのその後の日程再調整と CH ヘリ運用・空輸との飛行時間の振り分けの制約から、結果的にかに岩のキャンプは取りやめとなり、かすみ岩 (6 泊 7 日) と二番岩 (9

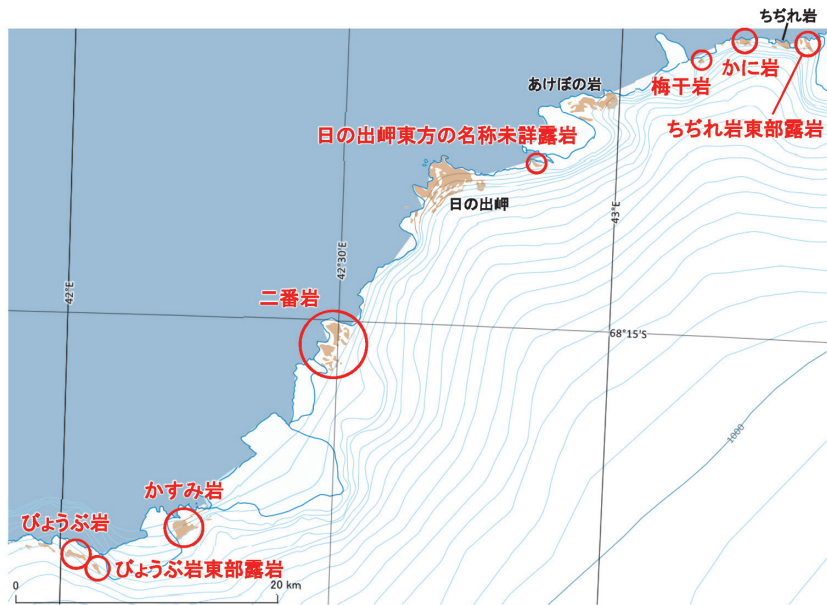


図 4 プリンスオラフ海岸中部～東部の調査を実施した露岩の位置。

Fig. 4. Location of the surveyed outcrops in central and eastern part of Prince Olav Coast region.

泊 10 日) の 2 か所でのキャンプと、ヘリオペによる 7 地点の日帰りで調査を実施した。

(2) かすみ岩の地質調査 (2023 年 12 月 28 日～2024 年 1 月 3 日)

12 月 28 日に、「しらせ」からかすみ岩に、CH ヘリで人員 4 名と食料・物資 960 kg を輸送した。また、12 月 30 日に AS ヘリ給油用の燃料ドラム (内容量を半量に減らした 200 L ドラム 100 L×4 本, 計 400 L) のかすみ岩への運び込みフライトが CH ヘリによって行われた。かすみ岩には、12 月 28 日から年明け 1 月 3 日までの 6 泊 7 日滞在した。1 月 2 日には、AS ヘリによる周辺露岩への日帰りの短時間調査が行われた。かすみ岩自体の調査は 12 月 29 日から 1 月 1 日までの 4 日間実施した。小型 UAV を用いた空撮を調査の合間に 7 回実施した。かすみ岩では、計 270 kg の岩石試料を採取した。

(3) 日の出岬東方の名称未詳小露岩、びょうぶ岩東部露岩、びょうぶ岩の地質調査 (2024 年 1 月 2 日)

かすみ岩に滞在期間中の 1 月 2 日に、昭和基地から飛来した観測隊の AS ヘリで、岩石チーム 4 名で周辺露岩へのヘリオペと日帰りの地質調査を行った。まず、日の出岬とあげほの岩の間の小露岩 (“日の出岬東方の名称未詳小露岩”と呼称) に移動し、約 2 時間の滞在の間に着陸地点近隣の地質調査と岩石試料の採取を行った。その後、いったんかすみ岩に移動して岩石試料を降ろした後、びょうぶ岩東部露岩に移動し 30 分程度の調査を行った。次に、びょうぶ岩に移動し 1 時間程度の調査を行い、その後、かすみ岩に移動した。各地点で調査中は、AS ヘリはエンジンを止めて駐機・待機した。上述の「しらせ」CH ヘリによって輸送・

デポしてあった JET-A1 航空燃料ドラム（ドラム半量 100 L ドラム缶×4 本，計 400 L）を用いて AS ヘリに燃料給油し，その後，AS ヘリはかすみ岩から昭和基地に戻った．この日に実施した日の出岬東方の名称未詳小露岩，びょうぶ岩東部露岩，びょうぶ岩の 3 地点で，総量 150 kg の岩石試料を採取した．

(4) 二番岩の地質調査（2024 年 1 月 3 日～2024 年 1 月 12 日）

1 月 3 日に，CH ヘリで岩石チーム 4 名と物資 900 kg をかすみ岩から二番岩に輸送した．また，「しらせ」から，追加の糧食を二番岩に運び込んだ（注：糧食 230 kg を予定したが，そのうち冷凍・冷蔵品は届かず後日の輸送となった）．かすみ岩，及び周辺露岩調査で採取した岩石試料 300 kg + 廃棄物の入ったタイコン 1 梱は CH ヘリのフライトで「しらせ」に持ち帰る予定であったが，積載量の制約から後日に別途のフライトで「しらせ」に輸送することとなり，かすみ岩に残置となった．1 月 5 日に，二番岩への追加糧食輸送に合わせて，かすみ岩の岩石試料 + 廃棄物も CH ヘリによって「しらせ」に輸送された．

二番岩には，2024 年 1 月 3 日から 2024 年 1 月 12 日までの 9 泊 10 日滞在した．二番岩の調査は 1 月 8 日を除く 1 月 4 日から 1 月 11 日までの 7 日間行った．1 月 8 日に観測隊 AS ヘリによる近傍露岩への日帰り地質調査を行った．7 日間の調査期間は，露岩全域を調査するのにちょうど適当な期間であった．また，適宜，小型 UAV での地質構造の空撮（計 8 回）を行った．二番岩では，総計 510 kg の岩石試料を採取した．

(5) ちぢれ岩東部露岩，かに岩，梅干岩の地質調査（2024 年 1 月 8 日）

二番岩に滞在中の 1 月 8 日に，昭和基地から飛来した観測隊の AS ヘリで，ちぢれ岩東部露岩，かに岩，梅干岩へのヘリオペと日帰りの地質調査を行った．各露岩では，AS ヘリのエンジンをシャットダウンして，駐機している間にそれぞれ着陸地近傍エリアの調査を行った．なお，AS ヘリには昭和基地から広報担当の丹保隊員と AS ヘリエンジニアの Martin 氏が搭乗して二番岩に来訪し，岩石チーム 4 名が AS ヘリオペに出かけて不在の間は二番岩に滞在し，昭和基地への二番岩からの戻り便に搭乗して途中のかすみ岩の燃料デポ地に立ち寄り，AS ヘリに燃料補給して昭和基地に帰投した．この日に実施したちぢれ岩東部露岩，かに岩，梅干岩の 3 地点で，総量 250 kg の岩石試料を採取した．

(6) 天測岩の地質調査（2024 年 1 月 12 日）

1 月 12 日に，CH ヘリで二番岩から「しらせ」に移動・帰投した．その途中で，プリンスオラフ海岸の天測岩で短時間（30 分）の地質調査と岩石試料採取を行った．天測岩では，計 60 kg の岩石試料を採取した．

2.2.3. リュツォ・ホルム湾沿岸露岩域の調査〈第 3 期〉

(1) 概要

プリンスオラフ海岸露岩域の調査を終えていったん「しらせ」に帰還し，持ち帰った物資・岩石試料の整理と次の調査準備を 1 月 12 日～13 日の 2 日間で行った後，1 月 14 日からリュ

ツォ・ホルム湾沿岸の露岩域の調査を実施した。ターゲットとしたベルクナウサネ及びインステクレパネは、比較的広い露岩でありながら地形図が整備されておらず、また最近の詳しい調査記録がなく地質図も整備されていないことから、優先度の高い調査対象露岩であった。ヘリオベなどの都合で調査時期が1月の下旬となることで、気象にやや不安を感じての調査地入りであった。特に、インステクレパネは白瀬氷河に面した露岩であるため、氷河の吹き下ろしによる強風などが懸念された。結果として、ベルクナウサネの滞在期間中（1月14日～21日）は降雪や地吹雪などの天候の不安定に悩まされたが、インステクレパネ（1月21日～29日）では好天に恵まれた。第3期リュツォ・ホルム湾南部地域の最終の調査露岩として、インステクレパネの後にベルナバネでの数日間の調査を組み込んだ。夏期間の最終盤であり、残り少ない日数から調査日程を捻出・確保するため、足立とスリハリの2名での調査とした。外田と森は、次の調査地として昭和基地を経由してきんぎょ岩の調査に入るため、1月29日にインステクレパネからいったん「しらせ」に先に戻った。足立とスリハりは、1月29日にインステクレパネからベルナバネへ移動し、2月2日までベルナバネに滞在した後「しらせ」に戻った。

(2) ベルクナウサネの地質調査（2024年1月14日～1月21日）

ベルクナウサネはCHヘリの着陸実績がないために、12月19日にあらかじめ「しらせ」飛行科によってCHヘリの着陸適地調査が実施された。その結果を踏まえて、ベルクナウサネへのヘリオベが生まれ、2024年1月14日から21日までの7泊8日で地質調査を行った。この露岩は地形図が整備されておらず、航空写真もかなり以前に撮影された解像度の悪いものしか入手できなかったため、まず小型 UAV のフライトを行い、上空から撮影した画像を貼り合わせた空中写真図を作成し、ハンディプリンターで印刷したものを用いて調査を行った（図5）。ベルクナウサネ滞在中は天候が悪く（曇～雪、地吹雪、強風等）、午前中は停滞・ベースキャンプで待機となることが多かった。小型 UAV を用いた空撮を計8回実施した。1月19日にASヘリによる近傍露岩への日帰り地質調査を行った。ベルクナウサネでは、総量290kgの岩石試料を採取した。

(3) ベスレスタッペン、ベルナバネ、デュープビークオッデンの地質調査（2024年1月19日）

1月19日に、ASヘリが報道+支援合わせて2名の隊員と共にベルクナウサネに飛来し、入れ替わりで足立・森・スリハリの3名がASヘリによるベスレスタッペン、ベルナバネ、デュープビークオッデンの短時間の調査を行った。ASヘリによるヘリオベ調査の間、外田はベルクナウサネに残って、報道+支援の2名の隊員と共にベルクナウサネの地質調査を行った。ベスレスタッペン、ベルナバネ、デュープビークオッデンの3地点の調査では、総量140kgの岩石試料を採取した。

(4) インステクレパネの地質調査（2024年1月21日～1月29日）

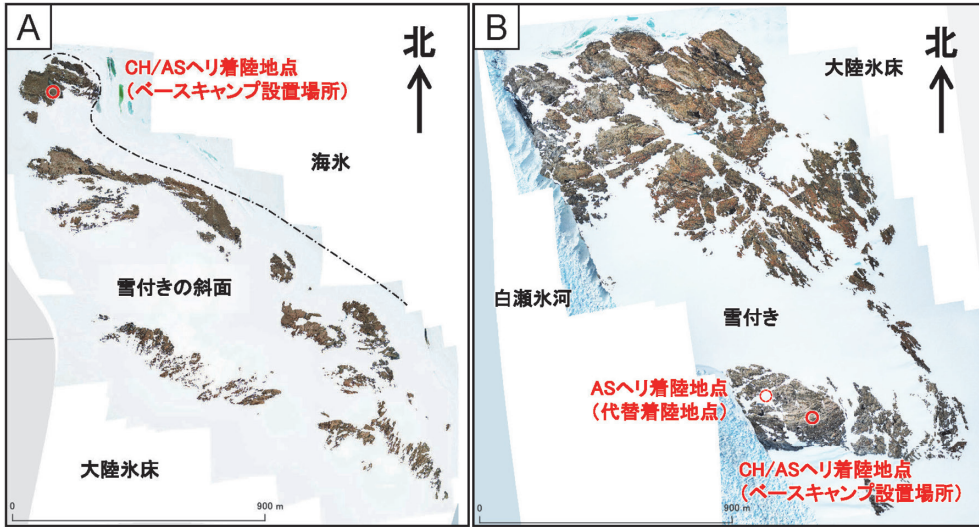


図 5 ベルクナウサネとインステクレパネで UAV の空撮画像を用いて作成した空中写真図。
 Fig. 5. Aerial photos of Berrknausane and Instekleppane, generated and taken from UAV flight photos.

1月21日にCHヘリのフライトによって、ベルクナウサネからインステクレパネに人員4名が物資と共に移動した。別便で岩石試料400kgが「しらせ」に運ばれた。インステクレパネには、1月21日から29日まで8泊9日滞在した。この露岩も地形図が整備されておらず、航空写真は入手できたが、やはりまず最初に小型UAVのフライトを行い、上空から撮影した画像を貼り合わせた精細な空中写真図を作成し、ハンディプリンターで印刷したものを用いて調査を行った。それなりに広い露岩であり、岩相変化に富み地質構造の観察にも時間を要したため、8泊9日の期間ではかなり忙しい調査となったが、ひとまずの調査は完了した。小型UAVを用いた空撮を計6回実施した。そのうち1月23日に実施したUAVフライトにおいて、コントローラーとUAV本体との間の通信が途絶し、UAV本体は露岩に隣接する白瀬氷河上に墜落し機体をロストした。白瀬氷河は露岩から100m超の絶壁下にあり、機体の回収は断念した。UAV墜落と機体ロストに関する報告書類を観測隊長に提出した。

インステクレパネ滞在中の1月28日に、近傍の奥氷河岩への日帰りでの地質調査のため、昭和基地からASヘリが飛来した。ASヘリの到着時、ベースキャンプすぐ横のCHヘリ用の着陸地点(着陸点コード:INS)に着陸したが、この場所は小高い岩盤上でしかも着陸エリアが狭く、また風向きに対するヘリの進入方向が限定されるため、風の影響を受けやすいASの着陸にはあまり適さない。そのため、奥氷河岩から戻る復路には、数百メートル離れた雪面上に着陸した。この地点(インステクレパネのAS用の代替着陸点、着陸点コード:IN2、表4参照)の方が、ASヘリの離発着には好ましい。インステクレパネの調査では、全調査露岩中で最多となる総計760kgの岩石試料を採取した。

(5) 奥氷河岩の地質調査 (2024 年 1 月 28 日)

インステクレパネ滞在期間中の 1 月 28 日に、AS ヘリでの日帰りのヘリオベによって近傍の奥氷河岩の地質調査を行った。約 1 時間程度の滞在であったが、必要な調査を実施し、総量 100 kg の岩石試料を採取した。

(6) ベルナバネの調査 (2024 年 1 月 29 日～2 月 2 日)

インステクレパネの調査を終えて、1 月 29 日に足立とスリハリの 2 名が CH ヘリによってベルナバネに移動した。外田と森の 2 名は、その後のきんぎょ岩方面の調査のために同日にインステクレパネから「しらせ」に移動した。足立とスリハリの 2 名は、1 月 29 日から 2 月 2 日までの 4 泊 5 日でベルナバネの調査を行った。当初予定は 2 月 1 日までの 3 泊 4 日であったが、悪天のためにピックアップの日程が延びた。また、降雪のため実質 1 日程度しか調査は実施できなかった。また、2 月 2 日のピックアップ時も強風であったが、CH ヘリはなんとか着陸して人員・物資を収容して「しらせ」に帰艦した。ベルナバネでは、総計 70 kg の岩石試料を採取した。また、この期間はベルナバネに 2 名、「しらせ」に 2 名と分かれたため、昭和基地との定時交信とは別にベルナバネ滞在の 2 名と「しらせ」滞在中の 2 名の間でも時間を決めて、情報連絡の交信（「しらせ」の観測隊オペレーション室のイリジウムを使用）を行った。

2.2.4. 昭和基地をベースとした地質調査〈第 4 期〉

(1) 概要

背景情報として、「しらせ」は 1 月 24 日に昭和基地を離岸し、その後はリュツォ・ホルム湾内での海洋観測を重点的に実施することとなっていた。海洋観測の期間中、ヘリオベのための飛行甲板と海洋観測のための観測甲板の作業が互いに干渉するため、両方は同日には実施できないという制約が生じる。そのため、艦載の CH ヘリによる野外ヘリオベの実施は、海洋観測を実施しない日（3～4 日に 1 日程度に設定）に限定される。また、ここまでの野営調査で溜まった廃棄物を、昭和基地に持ち込んで自分たちで廃棄物の処理を行う必要があること、また 1 月末～2 月にかけては天候も不安定になりがちで遠方のヘリオベや調査が難しくなることを勘案して、夏期シーズンの終盤は昭和基地に移動・滞在して、昭和基地をベースとして東オングル島の地質調査並びに AS ヘリでの露岩域のヘリオベと地質調査を、昭和基地からの日帰りで行うこととした。加えて、シーズン中の空撮の画像から、きんぎょ岩で数日間の地質調査の必要性を見いだした。そこで、きんぎょ岩での 2 泊 3 日程度の野営を伴う地質調査を、昭和基地から AS のフライトで実施する計画を立てた。

1 月 29 日にインステクレパネから「しらせ」に先に戻った外田と森は、物資と試料整理の後、2 月 2 日に昭和基地に移動した。翌 2 月 3 日に、外田と森は AS ヘリによるヘリオベによってかに岩の短時間調査、引き続ききんぎょ岩に移動して野営による調査を行った。きんぎょ岩には 2 月 3 日～5 日の 2 泊 3 日の滞在予定であったが、気象悪化の見通しにより

1泊2日に短縮となり2月4日にASヘリによって昭和基地に戻った。足立とスリハリは、2月2日にベルナバネから「しらせ」に戻り、物資と試料整理を行った後、2月4日に昭和基地に移動した。岩石チームの4名が昭和基地で2月4日に合流した。その後、2月5日に東オングル島の調査（全員）並びに同日午後にASヘリオペによるラングホブデ下釜湾付近の調査（森+支援要員）を実施した。

(2) かに岩及びきんぎょ岩の地質調査（2024年2月3日～2月4日）

2月2日に昭和基地入りした外田と森は、翌2月3日から2月5日までの2泊3日の予定で、厳選した物資150kgと共にASヘリによりきんぎょ岩に向かった。きんぎょ岩で野営物資ほかを降ろし、地質調査用具と非常用装備だけを携行してASヘリでかに岩に移動し、かに岩で約1.5時間の短時間の調査を行った。1月8日にかに岩で行った、ASヘリによる短時間調査で取り残した不足データと試料を得ることが目的であったが、首尾よく目的を達した。その後、ASヘリでかに岩からかすみ岩に移動し、デポしてあるJET-A1航空燃料を給油した後きんぎょ岩に移動して外田と森を降ろし、ASヘリは昭和基地に帰投した。なお、かすみ岩に運び込んだJET-A1航空燃料400Lは、1月2日、1月8日、今回（2月3日）の3回のASヘリへの給油でちょうど使い切った。

きんぎょ岩には、（かに岩からかすみ岩経由のASヘリで）午後に到着し、VE-25を2張りのベースキャンプを設営後、ただちに地質調査を午後～夕方まで行った。当初予定では、翌々日（2月5日）にきんぎょ岩からのピックアップ（2泊3日）で計画されていたが、天候悪化の見込みから夜の定時交信の際に翌2月4日の朝8時ピックアップ（1泊2日に変更）との連絡を受けた。そこで、翌2月4日は朝5時に起床してベースキャンプ撤収作業とヘリオペのための朝の気象通報の後、6:30～8:00までの短時間で残りの調査を実施した。その後、ピックアップのASヘリのフライトで昭和基地に移動した。かに岩（70kg）ときんぎょ岩（80kg）、合わせて150kgの岩石試料を採取した。

(3) 東オングル島及びラングホブデ下釜湾の地質調査（2024年2月5日）

2月4日に、外田と森はきんぎょ岩から昭和基地に帰投し、同日に足立とスリハリは「しらせ」から昭和基地に移動し、4名全員が昭和基地に集合した。翌2月5日の午前中、4名全員で東オングル島の近場の調査を行った。午後からは、森は支援の1名と共にラングホブデ下釜湾付近へのASヘリによる短時間調査を行った。残りの外田・足立・スリハリの3名は、午後から夕方遅い時間まで、東オングル島の南部全域の調査を行った。ここまでで、昭和基地方面での地質調査は完了した。翌2月6日に、外田は観測物資と共に「しらせ」に移動した。足立・森・スリハリの3名は、2月10日まで昭和基地に滞在した後に「しらせ」に移動した。東オングル島とラングホブデの調査で、合わせて50kgの岩石試料を採取した。

2.2.5. 復路エンダビーランド（アムンゼン湾周辺露岩域）の調査（第5期）

(1) 概要

当初予定どおり、2月11日に昭和基地への最終便フライトが行われた。しかし、DROMLANで帰国する観測隊員のS17経由NOVO滑走路への移動スケジュールが遅れたため、その送り出し対応ほかのため「しらせ」は昭和基地沖に2月14日まで停留した。2月14日に昭和基地沖を離脱後、「しらせ」は復路の海洋観測を行いつつ、2月20日にアムンゼン湾に到着した。当初日程案（アムンゼン湾オペレーション予定期間2月16日～18日の3日間）より大幅にスケジュールが遅れたため、3日間というアムンゼン湾の日程枠（2月20日～22日）は確保しつつ、実施計画を再調整の上で1～1.5日の期間内で必要な調査や観測の完了を図ることとなった。そのため、目的地の精査と再検討を行い、岩石チームのメンバー4名がそれぞれ4チームに分かれて、異なる目的地に向かうこととした。すなわち、4名が1名ずつ別々にそれぞれ支援要員に加わってもらい、広域かつそれぞれの目的に応じた調査を行うこととした。

復路のアムンゼン湾のヘリオペでは、複数のヘリコプター（CHヘリ、ASヘリ）で「しらせ」の飛行甲板を共用するために、それぞれのフライトや発着艦時間をうまくやりくりして運用する必要がある。そのため、「しらせ」の飛行科と観測隊ヘリの運航担当と野外チームの3者が綿密な打合せをして、フライトプランを策定した。まず、複数チーム・物資量の多いリーセル・ラルセン山へのCHヘリのフライトを第1便目で実施することとした。CHヘリが飛行甲板を離陸した後、格納庫からASヘリを飛行甲板に出してフライト準備をして発艦する。その後、CHヘリとASヘリと互いの着発艦のタイミングをうまく調整しながら、2便目以降最終便までのフライトを実施することとした。また、気象予報に基づいて、1日目は午後からの半日、2日目は朝からの終日という日程・計画となった。

岩石チームとして、1日目（午後からの半日）は、①CHヘリの送迎によるリーセル・ラルセン山のシュードタキライト地帯の数時間の調査（スリハリ）、②CHヘリの送迎によるトナー島の北端半島の数時間の調査（足立）、③CHヘリでの新規着陸地点調査に同乗して着陸地の短時間の岩石試料採取（森）、④ASヘリによる多地点の短時間調査（外田）をそれぞれ行うこととした。2日目（終日）は、①CHヘリでの朝夕送迎によるリーセル・ラルセン山の南西部の調査（足立・スリハリ）、②CHヘリでの測地チームのファイフヒルズ方面のフライトに合わせて、フォーフィンガーポイントの短時間調査と新規着陸地点調査での着陸地の短時間の岩石試料採取（森）、③ASヘリによる多地点の短時間調査（外田）をそれぞれ行うこととした。

結果的に、1日目のASヘリフライトの途中でASヘリの損傷というインシデントが発生したため、1日目（半日）のみでエンダピーランド（アムンゼン湾周辺露岩）の調査は終了となった（図6）。

(2) リーセル・ラルセン山の地質調査（2024年2月21日）

アムンゼン湾のCHヘリオペ1便目で、宙空と地圏のリーセル・ラルセン山（RLB）への

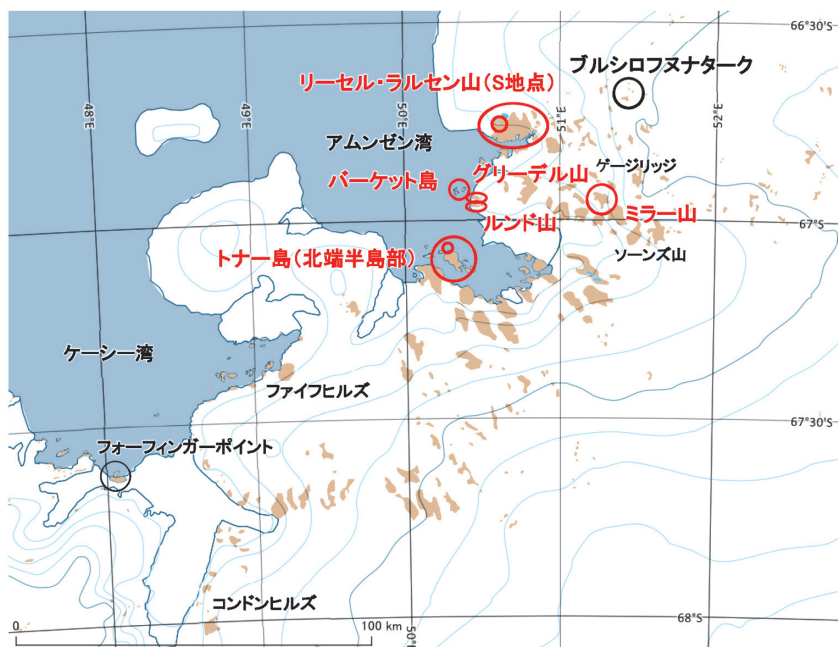


図 6 エンダビーランド（アムンゼン湾周辺）地域で調査を実施した露岩の位置.

Fig. 6. Location of the surveyed outcrops in the Amundsen Bay region, Enderby Land.

送り込みフライトに合わせて、リーセル・ラルセン山の西部のリーセル・ラルセン山 S 地点 (RLS) 地点にスリハリと支援 2 名を送り込み、午後にピックアップという形で数時間の調査を行った。約 30 kg の岩石試料を採取した。同便に足立と森も同乗して、空撮と着陸地点の試料採取を行った。

(3) トナー島北端半島部の地質調査 (2024 年 2 月 21 日)

アムンゼン湾の CH ヘリオベ 2 便目で、トナー島北端の半島部に足立と支援 1 名を送り込み、午後にピックアップという形で数時間の調査を行った。約 30 kg の岩石試料を採取した。同便に森も同乗して、空撮と着陸地点の試料採取を行った。

(4) ルンド山、グリーデル山、バケット島の試料採取 (2024 年 2 月 21 日)

アムンゼン湾の CH ヘリオベ 2 便目で、トナー島への送り込みに引き続いて、CH ヘリによる着陸適地調査に森が同乗し、ルンド山、グリーデル山、バケット島の 3 地点での着陸適地の確認・着陸後に、岩石試料の採取を行った。約 40 kg の岩石試料を採取した。

(5) ミラー山の地質調査

CH ヘリ 1 便目発艦後、格納庫から AS ヘリを飛行甲板に出して、給油ほか準備をした後、内陸の露岩域の調査に外田と支援 1 名が搭乗して出発した。第 1 目標はエンダビーランド北部のブルシロフヌナタークほかのエリアであったが、朝の時点では雲高が低く山塊の標高を考えるとフライトは難しいという判断で、標高の低いビーバー氷河北側の露岩域を目指すこ

ととなった。最初の目的地としてミラー山を選定し、AS で露岩近くの氷床上に着陸して調査と岩石試料の採取を行った。ミラー山では約 60 kg の岩石試料を採取した。午前うちに急速に天候が回復し、雲もほぼなくなり快晴の気象状況となったため、次の目的地としてブルシロフヌナタークを目指すこととした。ミラー山を離陸して AS ヘリでブルシロフヌナタークの露岩に接近し、着陸場所を探すために高度を下げ着陸地にアプローチをかけている際に、AS ヘリの機体に振動を感じた。パイロットの判断で、露岩への着陸と調査を中止し、「しらせ」に帰還することとした。「しらせ」に向かうフライト中も AS ヘリの異常な振動は継続した。「しらせ」に着艦後 AS ヘリの状態を確認したところ、テールローターを含めた機体本体に複数の損傷が確認された。AS ヘリが着陸のために露岩にアプローチした際に、ダウンウォッシュで小石か何かを巻き上げて、それがテールローターに当たって、その破片などで機体に損傷を与えたのではないかと推測された。

機体の状態から、AS ヘリの運用継続は不可能と判断され、CH ヘリ 1 機のみでの体制となったため（搭載している CH ヘリ 2 機のうち、1 機は 1 月後半にコックピットのウインドシールドと隣接する窓損傷のためフライト不可の状態となっていた）、規定により CH ヘリ（1 機のみ）のフライトは「しらせ」から 5 マイル（約 9 km）以内に限定され、実際上として野外の露岩域へのフライトは不可能となり、この時点でアムンゼン湾のヘリオペは終了となった。

3. 設営

3.1. 通信

通信機材リストを表 5 に示す。調査地域は比較的遠距離の地点が多いため、定時交信用として、HF 無線機 + ダイポールアンテナを 1 セット、イリジウム衛星携帯電話 1 台を通信担当に用意してもらい、国立極地研究所の地圏研究グループで契約しているイリジウム衛星携帯電話 1 台を予備として用意した。また、ヘリオペの際に地上と上空のパイロットとの交信用に Air VHF を 1 セット借用した。調査用として、ハンディ CR 無線機 + 小型スピーカーマイクセットを 5 セット（人数分 + 予備 1 セット）の提供を受け、それぞれ予備のバッテリーなども配布を受けた（図 7）。

昭和基地との定時交信は、主として HF 無線機を用いて行うこととし、HF で通じない場合や感度が悪い場合、イリジウム衛星携帯電話を用いることとした。また、野外行動中はイリジウム衛星携帯電話を非常用として常時携帯した。定時交信を含む調査期間中の通信記録について、表 6 にまとめた。定時交信は、昭和時間の 20:00 から VHF 無線機のチームが順番に、引き続いて 20:30 以降に HF 無線機のチームが順番に昭和基地との通信を行った。岩石チームは、ほぼ全期間 HF 無線機を使用した。野外パーティの大部分は昭和基地に近い位置で VHF 無線機を使用するチームが多数で、HF 無線機を使用するチームは 2~3 チームと

表 5 通信機リスト.

Table 5. List of equipment for communication.

通信機の種類	機種	台数	用途及び使用状況	備考
HF無線機	JSB-20KSSB	1	昭和基地との定時交信用の主装置	ダイポールアンテナ 1セット 予備バッテリー 1個
CR無線機	ICOM IC-DU65C	5	パーティ内通信用、隊員に1台ずつ配布、(予備1台) 行動中は常時携帯・常時電源オン	予備バッテリー 3個
イリジウム衛星携帯電話	Iridium Extreme9575	2	昭和基地・しらせとの交信用、日帰り調査の際の通信手段・非常用	南極観測用 1台、地学所有 1台、 予備バッテリー 1個
Air VHF無線機	ICOM IC-A15S	1	航空機(観測隊ヘリAS)との連絡、着陸地点の指示	予備バッテリー 1個

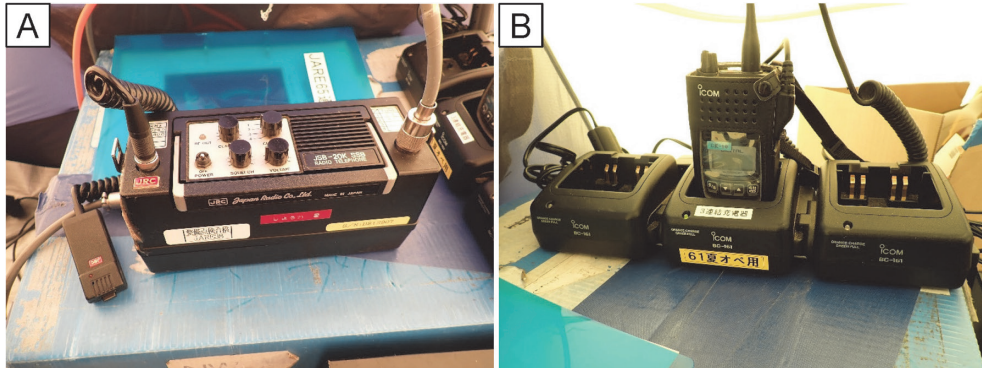


図 7 A: 昭和基地との定時交信に使用した HF 無線機. B: 野外行動中に常時電源オンで携帯した CR 無線機.

Fig. 7. A: HF radio used for regular contact with Syowa Station. B: CR transceiver used for field survey.

ということが多かった。

ヘリオペのフライト実施の際は、フライトの2時間前(多くは早朝6:00-8:00)に昭和基地にキャンプ地の気象情報を報告する臨時交信を行った。また、ASヘリによるヘリオペにおいて露岩への到着時と出発時にイリジウムで昭和基地に連絡を入れるとともに、今次隊からのルールとして、CHヘリオペで露岩に到着時にもイリジウムで昭和基地に連絡を入れることとなった。これは、直近の隊次でイリジウム等の通信機を持ち忘れたチームが出たために、「しらせ」側が通信機を持っていることの確認を兼ねてこうした運用をして欲しいという要請があったためである。

HF無線機は比較的感度は良好なことが多かったが、時折、感度がほとんど取れないか無感の状況があった。何か機器の故障等も疑ったが、翌日は感度明瞭に回復することが多く、電波状況と判断した。また、イリジウム衛星携帯電話も、比較的容易につながるときと、何度かけ直してもつながらないということもままあった。過去の経験上も、イリジウム衛星携帯電話はつながるかどうかは状況次第、という感触があり、衛星電話を過信することはできないと考える。

通信機器の充電・電力は、持ち込んだソーラーパネルとバッテリーで十分に賄えた。Air VHFは、ASヘリによるヘリオペの際に使用した。露岩でASヘリを迎える際にAir-VHFの

電源オン状態で待機し、AS ヘリが露岩近くにアプローチするタイミングで AS ヘリから入電があり、着陸位置の具体的な連絡・調整のために使用した。CR 無線機は、各自に 1 台配布し、行動中は常時電源 ON とすることにし、隊員間で常時通信可能な状態となるように務めた。おおむね良好な通信状態であった。

シーズン後半に、2 名ずつ 2 チームに分かれて行動する際は、「しらせ」にいるメンバーと野外にいるメンバーとで、しらせ OP 室のイリジウム衛星電話を借用してチーム内での定時連絡を行った。

また、2 月に実施したきんぎょ岩での軽量装備（HF 無線機を持たずにイリジウム衛星携帯電話のみ）による野営調査を実施した際は、朝夕の定時に、しらせ OP 室とイリジウム衛星携帯電話による安否確認の発信を行って、安全の確保の方策とした。

調査の終盤に、メインのイリジウム衛星携帯が故障した。エラーメッセージから勘案して、SIM カードの不調を疑った。予備機として部門で保有するイリジウム衛星携帯電話を持ってきていたため、以後はそれに対応した。また、イリジウム衛星携帯電話が複数台必要となる複数チームに分かれて行動する際には、観測隊の予備機あるいは野外観測の終了したチームから借用を受けた。

3.2. 装備

3.2.1. 野営・共同装備

野営並びに共同装備のリストを表 7 に示す。ベースキャンプでの食堂用メインテントとしてノースフェイス製の Dome5 を用いた（図 8）。Dome5 はしばらくメーカー製造中止の状態にあったが、仕様の少し変更になったタイプが販売再開され、南極観測センターで新たに調達したものの提供を受けた。食堂用テントの床面には、通常のアルミテントマットではなく、面積が広くより厚手のシルバーシート（3.4×3.4m）を使用した。Dome5 テント内にメインテーブル 1 台と人数分の小型の椅子を設置し、調理器具、通信機器、充電器、食糧などを配置した（図 9A）。テーブルは、南極観測センターの在庫の提供を受けられなかったため、新たに選定（アイリスオーヤマ製のやや横長の高さ 2 段階調整可能なもの）して部門予算で調達した。過去の隊次からの使い回しのロースタイルの椅子（キャプテンスタッグ製のロースタイルのディレクターチェア）に合わせて低い設定で使用し、より安全・安定性を確保できた。物資用の予備テントとして、地圏在庫の石井スポーツ製 Gore Light テントを持ち込んだ。降雪による物資の濡れ防止や軽い物資の飛散防止のために、物資テントは有効であった。個人用テントとして、ノースフェイス製の VE-25 を 4 張（南極観測センター提供）、予備としてモンベル製のステラリッジ 3 型を 1 張（地圏在庫）用意した。報道や教員などの訪問者の滞在が計画されていたが、ヘリオベや日程の都合で結果的に来訪がなくなったため、予備のステラリッジテントは使用しなかった。今次では、馬場ほか（2022）の提言に則りテープス

表 6 通信状況. (1/2)

Table 6. Records of radio communication. (1/2)

年月日	交信実施地点	使用機器	担当	交信開始時刻	通信先	定時交信 / 気象通報	感度*	備考
2023/12/20	ルンドボックスヘッタBC	HF	外田	20:45	昭和基地	定時交信	4 (4)	
2023/12/21	ルンドボックスヘッタBC	HF	外田	20:30	昭和基地	定時交信	4 (4)	
2023/12/22	ルンドボックスヘッタBC	HF	外田	20:30	昭和基地	定時交信	4 (4)	
2023/12/23	ルンドボックスヘッタBC	HF → Iridium	外田	20:30	昭和基地	定時交信	N-1 (N-1) → OK (OK)	
2023/12/24	ルンドボックスヘッタBC	HF	外田	20:31	昭和基地	定時交信	4 (3)	
2023/12/25	ルンドボックスヘッタBC	HF	外田	20:31	昭和基地	定時交信	3 (3)	
2023/12/26	ルンドボックスヘッタBC	Iridium	外田	8:00	昭和基地	気象**		
2023/12/27	(しらせに滞在)							
2023/12/28	かすみ岩BC	HF	外田	20:37	昭和基地	定時交信	4 (4-3)	
2023/12/29	かすみ岩BC	HF	外田	20:30	昭和基地	定時交信	3 (5)	
2023/12/30	かすみ岩BC	Iridium	外田	8:00	昭和基地	気象**		
	かすみ岩BC	HF	外田	20:37	昭和基地	定時交信	4 (4)	
2023/12/31	かすみ岩BC	HF	外田	20:39	昭和基地	定時交信	4-3 (4)	
	かすみ岩BC	Iridium	外田	20:50	しらせOP室			その他†††
2024/1/1	かすみ岩BC	HF	外田	20:41	昭和基地	定時交信	3 (4-3)	
	かすみ岩BC	Iridium	外田	21:05	しらせOP室			その他†††
2024/1/2	かすみ岩BC	Iridium	外田	6:00	昭和基地	気象**		
	かすみ岩BC	Air VHF	外田	8:50	観測隊ASへリ			AS着陸指示††
	かすみ岩			9:10				
	日の出岬東部露岩			9:40, 12:10				
	びょうぶ岩東部露岩	Iridium	外田	12:50, 13:27	昭和基地			へリオベ†
	びょうぶ岩			13:43, 14:32				
	かすみ岩			14:43				
	かすみ岩BC	HF	外田	20:30	昭和基地	定時交信	4-3 (3)	
2024/1/3	かすみ岩BC	Iridium	外田	20:41	しらせOP室			その他†††
	かすみ岩BC	Iridium	外田	8:00	昭和基地	気象**		
	二番岩BC	HF	外田	20:30	昭和基地	定時交信	3 (3)	
2024/1/4	二番岩BC	HF	外田	20:30	昭和基地	定時交信	2 (3-2)	
2024/1/5	二番岩BC	Iridium	外田	10:00	昭和基地	気象**		
	二番岩BC	HF	外田	20:30	昭和基地	定時交信	3-2 (3)	
2024/1/6	二番岩BC	HF	外田	20:30	昭和基地	定時交信	3 (3)	
2024/1/7	二番岩BC	HF	外田	20:30	昭和基地	定時交信	4-3 (3)	
2024/1/8	二番岩BC	Iridium	外田	6:05	昭和基地	気象**		
	二番岩BC	Air VHF	外田	9:00	観測隊ASへリ			AS着陸指示††
	二番岩			9:10				
	ちぢれ岩東部露岩			9:48, 10:54				
	かに岩	Iridium	外田	11:08, 12:23	昭和基地			へリオベ†
	梅干し岩			12:36, 13:33				
	二番岩			14:01				
	二番岩BC	HF	外田	20:31	昭和基地	定時交信	4 (4)	
2024/1/9	二番岩BC	HF	外田	20:30	昭和基地	定時交信	4 (4-2)	
2024/1/10	二番岩BC	HF	外田	20:30	昭和基地	定時交信	3 (4)	
2024/1/11	二番岩BC	HF	外田	20:30	昭和基地	定時交信	3 (3-2)	
2024/1/12	二番岩BC	Iridium	外田	11:00	昭和基地	気象**		
2024/1/13	(しらせに滞在)							
2024/1/14	ベルクナウサネBC	HF	外田	20:36	昭和基地	定時交信	3 (良)	
2024/1/15	ベルクナウサネBC	HF	外田	20:40	昭和基地	定時交信	3 (3)	
2024/1/16	ベルクナウサネBC	HF	外田	20:38	昭和基地	定時交信	3 (良)	
2024/1/17	ベルクナウサネBC	HF	外田	20:34	昭和基地	定時交信	3 (良)	
2024/1/18	ベルクナウサネBC	HF	外田	20:36	昭和基地	定時交信	3 (良)	
2024/1/19	ベルクナウサネBC	Iridium	足立	6:05	昭和基地	気象**		
	ベルクナウサネBC	Air VHF	外田	8:40	観測隊ASへリ			AS着陸指示††
	ベルクナウサネ			8:43				
	ベスレスタッペン			9:11, 10:04				
	ベルナバナ	Iridium	足立	10:26, 11:15	昭和基地			へリオベ†
	デュープビークオッデン			11:26, 12:37				
	ベルクナウサネ			12:51				
	ベルクナウサネBC	HF	外田	20:46	昭和基地	定時交信	3 (3)	
	ベルクナウサネBC	Iridium	外田	21:12	しらせOP室			その他†††
2024/1/20	ベルクナウサネBC	HF → Iridium	外田	20:43	昭和基地	定時交信	N-1 (可) → OK (OK)	

表 6 通信状況. (2/2)

Table 6. Records of radio communication. (2/2)

年月日	交信実施地点	使用機器	担当	交信開始時刻	通信先	定時交信 / 気象通報	感度*	備考
2024/1/21	ベルクナウサネBC	Iridium	外田	7:30	昭和基地	気象**		
	インステクレバネBC	HF	外田	20:36	昭和基地	定時交信	3 (3-2)	
2024/1/22	インステクレバネBC	Iridium	外田	7:14	しらせOP室			その他†††
	インステクレバネBC	HF	外田	20:38	昭和基地	定時交信	4 (N-1)	
2024/1/23	インステクレバネBC	HF	外田	20:37	昭和基地	定時交信	3 (4-3)	
2024/1/24	インステクレバネBC	HF	外田	20:35	昭和基地	定時交信	3 (3)	
2024/1/25	インステクレバネBC	HF	外田	20:36	昭和基地	定時交信	3 (3)	
2024/1/26	インステクレバネBC	HF	外田	20:39	昭和基地	定時交信	3 (良)	
2024/1/27	インステクレバネBC	HF	外田	20:37	昭和基地	定時交信	3 (良)	
2024/1/28	インステクレバネBC	Iridium	外田	6:05	昭和基地	気象**		
	インステクレバネBC	Air VHF	外田	8:45	観測隊ASへリ			AS着陸指示†
	インステクレバネBC			8:50				
	インステクレバネBC	Iridium	外田	9:05, 10:25	昭和基地			へリオベ†
	インステクレバネBC			10:50				
	インステクレバネBC	Iridium	外田→足立	12:00	しらせOP室			その他†††
	インステクレバネBC	HF	外田	20:40	昭和基地	定時交信	3 (3-2)	
2024/1/29	インステクレバネBC	Iridium	足立	7:00, 11:30	昭和基地	気象**		
	ベルナバネBC	Iridium	足立	19:30	外田(しらせOP室)	別動隊***		
	ベルナバネBC	HF	足立	20:42	昭和基地	定時交信	4-3 (N)	
	ベルナバネBC				(しらせOP室が中継)			
2024/1/30	ベルナバネBC	Iridium	足立	19:30	外田(しらせOP室)			その他†††
	ベルナバネBC	HF	足立	20:30	昭和基地	定時交信	3 (3)	
2024/1/31	ベルナバネBC	Iridium	足立	19:00	外田(しらせOP室)	別動隊***		
	ベルナバネBC	HF	足立	20:30	昭和基地	定時交信	4-3 (4-3)	
2024/2/1	ベルナバネBC	Iridium	足立	11:00, 12:00	しらせOP室	気象**		
	ベルナバネBC	Iridium	足立	13:05	しらせOP室			その他†††
	ベルナバネBC	Iridium	足立	19:00	外田(しらせOP室)	別動隊***		
	ベルナバネBC	HF	足立	20:30	昭和基地	定時交信	4-3 (4)	
2024/2/2	ベルナバネBC	Iridium	足立	6:00, 7:00, 7:45	しらせOP室	気象**		
	きんぎょ岩			9:29				
2024/2/3	かに岩	Iridium	外田	11:04, 12:07	昭和基地			へリオベ†
	きんぎょ岩			12:36				
	きんぎょ岩BC	Iridium	外田	13:00	しらせOP室			その他†††
	きんぎょ岩BC	Iridium	外田	20:30	昭和基地	定時交信		
2024/2/4	きんぎょ岩BC	Iridium	外田	6:00	しらせOP室	気象**		
	きんぎょ岩BC	Air VHF	外田	8:27	観測隊ASへリ			AS着陸指示†
	きんぎょ岩BC	Iridium	外田	8:32	昭和基地			へリオベ†
2024/2/5	ラングホブデ下釜湾	Iridium	森	13:20, 14:51	昭和基地			へリオベ†

*括弧()内は、昭和側の感度

**へリオベ実施に伴う朝の気象通報等

***別動時の別働隊とのチーム内の定時連絡

†へリオベの際の到着・出発の連絡

††へリオベの際のASへリコプターからの着陸地点の確認・指示等

†††指示によるその他の交信連絡、あるいは、入電

使用機器:

HF: 通信隊員から配布された可搬型HF無線機

Iridium: 通信隊員から配布されたイリジウム衛星携帯電話

Air VHF: 通信隊員から配布された航空用ハンディVHF無線機

リングを調達し、Dome5及びVE-25テントの張り綱に取り付けて、大型の岩石を使ってステーをとれるようにした(図9B)。またテント本体のペググループには、5mmロープを切断して用意した長さ30cm程度のスリングを取り付け、岩石に固定してステーをとれるようにした。これらの対処により最大20m/s程度の強風下でもテントが倒壊することなく使用できた。ただし、シーズン開始直後のルドボークスヘッタのキャンプでは、これらの対処を十分に施さずに強風(12/23の荒天)にさらされたため、一部のテントのフライが破損することになった。この破損箇所は強力補修用テープで補修し、その後調査終了まで問題なく使用することができた。また、ベルナバネでのキャンプ撤収時(2/2)に、20m/s程度の強風にさらされ、

表 7 野営・調理・共同装備類のリスト. (1/2)

Table 7. List of the camping, cooking and general equipment. (1/2)

分類	装備名	品名・規格	調達先	数量	備考	
野営	食堂用テント	ノースフェイス:Dome5	南観センター	1	新規調達	
	物資保管用テント	石井スポーツ:GoreLight	地圏在庫	1		
	個人用テント	ノースフェイス:VE-25	南観センター	4		
	予備テント	モンベル:ステラリッジ3型	地圏在庫	1	予備・来客用	
	ベグ	各テント共用	南観センター	約30	使用せず	
	竹ベグ	30 cm	南観センター	約10	使用せず	
	テープスリング	ポリエステルスリング 25 mm×1 m	地圏調達	20		
	テープスリング	ポリエステルスリング 25 mm×1.5 m	地圏調達	8		
	テント用ロープ	5 mm×20 m	南観センター/地圏調達	4		
	テント用ロープ	4 mm×20 m	地圏調達	1		
	テント用ロープ	3.5 mm×20 m	地圏調達	2		
	ロープスライダー	適合ロープ径(Φmm)3~5 mm	地圏調達	40		
	シルバークシート	厚手シルバークシート2.7×2.7 m	地圏在庫	4	Dome5テントマット代用	
	スコップ	剣先・角先(各1)	南観センター	2		
	スノーブラシ	洗車ブラシ	南観センター	1	使用せず	
	テントマット	AP銀マット	南観センター	6	VE25用テントマット	
	メインテーブル	アリスオーヤマ:ウッドグレインテーブル(長形・大)	地圏調達	1		
	椅子	キャプテンスタック:小型ディレクターチェア	地圏在庫	6	予備2含む	
	寝袋	モンベル:Expedition	南観センター	4		
	エアマット	Thermarest:トレイルライト トルーパーグレー	南観センター	4		
	コンテナボックス	ストッカーボックス JEJ GRANPOD	地圏調達	4		
	装備	竹竿		南観センター	4	
		赤旗		南観センター	4	
キャンプ用工具箱		ホーサン 工具セット S-372	地圏調達	1式		
カッター		クリップ付カッター	地圏調達	4		
メジャー(巻き尺)			地圏調達	4		
kure 5-56		320 mL	地圏在庫	2		
リペアキット		ソーイングセット, リペアシート, 接着剤	南観センター	1式		
強力補修用テープ		ゴリラテープ 幅 48 mm, 厚さ 0.43 mm	地圏調達	2		
背負子			南観センター	1		
ゴムコード		大・小	地圏在庫	複数	しらせ艦内保定用	
ツェルト		モンベル: ウルトラライトツェルト	南観センター	2		
予備ツェルト		モンベル:ウルトラライトドームシエルター1	地圏在庫	2		
アイゼン		ベツル: パサック	南観センター	4		
ビッケル		グリベル: エアーテック	南観センター	4		
ハーネス		ディーエムエム: スーパークーロアール	南観センター	4		
非常用装備セット		ザイル, カラピナ, スリング, アッセンダー, アイスクリュー	南観センター	1		
野外医療セット		(詳細は、表12参照)	南観センター	1	医療隊員から	
ラッシングロープ			地圏在庫	多数	船上用	
台車			地圏在庫	1	船上用・使用せず	
発電		ソーラーパネル	Jackery SolarSaga 100	地圏調達/在庫	5	新規調達2
		接続延長ケーブル	Jackery SolarSaga 5M延長ケーブル	地圏調達	2	
		蓄電池	Jackery ポータブル電源 708	地圏調達	2	
		蓄電池	Jackery ポータブル電源 400	地圏在庫	1	
	ソーラーパネル	power film RT60	地圏在庫	2	使用せず	
	ソーラーパネル	Liberty Pak Baby Genny(160 Wh, 100 V, 2.5 kg)	地圏在庫	5	使用せず	
	USB用ソーラーパネル	Anker PowerPort Solar(21 W 2ポート)	地圏在庫	1		
	小型ハイブリッド発電機	ニチネン G-Cubic KG-101	地圏在庫	1	使用せず	
	延長コード	十字型 10 m, 5 m, 1 m	地圏在庫	複数		
	小型発電機	Honda Eu16i	地圏在庫	1	使用せず	
	ガソリン携行缶	10 L	地圏在庫	2	使用せず	
	調理	カセットガス小型冷凍庫	ドメティック COMBICOOL ACX35G	地圏在庫	3	
		カセットガス炊飯器	イワタニ HAN-go CB-RC-1	地圏在庫	1	
クーラーボックス		イグルー マリンウルトラ54	地圏在庫	1		
クーラーボックス		イグルー中	地圏在庫	1		
クーラーボックス		イグルー小・キャスター付き	地圏在庫	2		
クーラーボックス		小	南観センター	1		
カセットコンロ		イワタニ	南観センター	2		
カセットボンベ		イワタニ	南観センター	2		
携帯型コンロ		イワタニコンパクトバーナー	地圏在庫	2	非常用	
ライター		チャッカマン	南観センター	4		
ライター		SOTO スライドガストーチ ST-480	地圏調達	3		
ライター		SOTO ボケトーチ スケルトン PT-14SKCR	地圏調達	3		
コンロ台		ベニヤ板300×450×12 mm	南観センター	2		
水用ポリタンク		20 L	南観センター	2		
水用ポリタンク		10 L	地圏調達	4		
水用ポリタンク		5 L	南観センター	2		

表 7 野営・調理・共同装備類のリスト. (2/2)

Table 7. List of the camping, cooking and general equipment. (2/2)

分類	装備名	品名・規格	調達先	数量	備考	
(調理)	やかん	1.5 L程度	南観センター	1		
	保温ボトル	2 L程度	南観センター	2		
	圧力鍋	4.5 L	南観センター	1	使用せず*	
	コッヘルセット	ステンレス製、鍋大・中・小+やかん小のセット	南観センター	1式		
	フライパン	フッ素コーティング	南観センター	1		
	包丁	ステンレス製	南観センター	1		
	まな板	プラ37×21 cm	南観センター	1		
	缶切		南観センター	1		
	お玉		南観センター	1		
	角バット		南観センター	1		
	ボール		南観センター	1		
	ざる		南観センター	1		
	たわし		南観センター	1		
	トンゴ		南観センター	1		
	ミニしゃもじ		南観センター	1		
	菜箸		南観センター	2		
	フライ返し		南観センター	1		
	メジャーカップ	ステンレス 1 L	南観センター	1		
	メジャーカップ	プラ製100均ストア購入品 (300 ml)	私費	1		
	コーヒーポット		南観センター	1		
	コーヒードリッパー		南観センター	1		
	コーヒーフィルター		私費	4		
	ビニール袋	ジップロック：中サイズ	南観センター	数箱	地図在庫	
	プラスチック椀	エバニュー：PPポウル	南観センター	4	個人配布	
	プラスチック皿	コールマン：バスタ用	南観センター	4	個人配布	
	スプーンセット	スプーン、フォークセット	南観センター	4	個人配布	
	箸	樹脂製	南観センター	4	個人配布	
	キッチンペーパー	2巻入り	南観センター	20		
	消火布		南観センター/地図	2		
	タッパー	ユニック・タイトロック TLO-20Ag 117×165×56 mm	地図調達	10	食材保管用	
	タッパー	ユニック・タイトロック TLO-40Ag 147×207×71 mm	地図調達	10	食材保管用	
	タッパー	ユニック・タイトロック TLO-70Ag 213×297×104 mm	地図調達	10	食材保管用	
	ビニール袋	ジップロック：大サイズ (27.3 cm×26.8 cm) 36枚入	地図調達	10	食材保管用	
	小型プラボトル	エスコ 角型広口ポリ容器 250 ml	地図調達	10	食材保管用	
	小型プラボトル	エスコ 角型広口ポリ容器 500 ml	地図調達	10	食材保管用	
	キッチンバサミ		地図調達	3	食材加工用	
	生肉用手袋		地図調達	2/2	食材取扱い	
	割り箸予備		私費	100		
	袋留め具	プラ製大・小 100均ストア購入品	私費	数個	食材保管用	
	プラスチック皿中		私費	4	個人用/共用	
	プラスチック皿大		私費	6	個人用/共用	
	環境	ペールトイレテント		南観センター	2	環境隊員から
		トイレ用ペール缶		南観センター	2	環境隊員から
		ペールトイレ便座		南観センター	2	環境隊員から
		内袋		南観センター	40	環境隊員から
		外袋		南観センター	40	環境隊員から
		結束バンド		南観センター	40	環境隊員から
バイオジェル			南観センター	40	環境隊員から	
エチケットペーパー			南観センター	800	環境隊員から	
半透明ビニール 45L			南観センター	200	環境隊員から	
半透明ビニール 70L			南観センター	100	環境隊員から	
黒ビニール袋 45L			南観センター	200	環境隊員から	
タイコン 200L			南観センター	20	環境隊員から	
トイレットペーパー			南観センター	20		
金属ペール缶		テーパー ハンドタイプペール缶 23 L	地図調達	5		
消耗品		中ダンボール		南観センター		糧食梱包用
	小ダンボール		南観センター	20	糧食梱包用	
	雑巾		地図調達	50		
	ウエットタオル	体ふきウエットタオル 600 × 300 mm 30枚入り	南観センター	11	医療隊員から	
	ウエットティッシュ (大)		地図調達	30		
	ウエットティッシュ (小)		地図調達	40		
	アルミホイル		地図調達/南観	4/8		
	サランラップ		南観センター	4		
	ビニールテープ		南観センター	4		
	ガムテープ		南観センター	33		
養生テープ		地図調達	24			

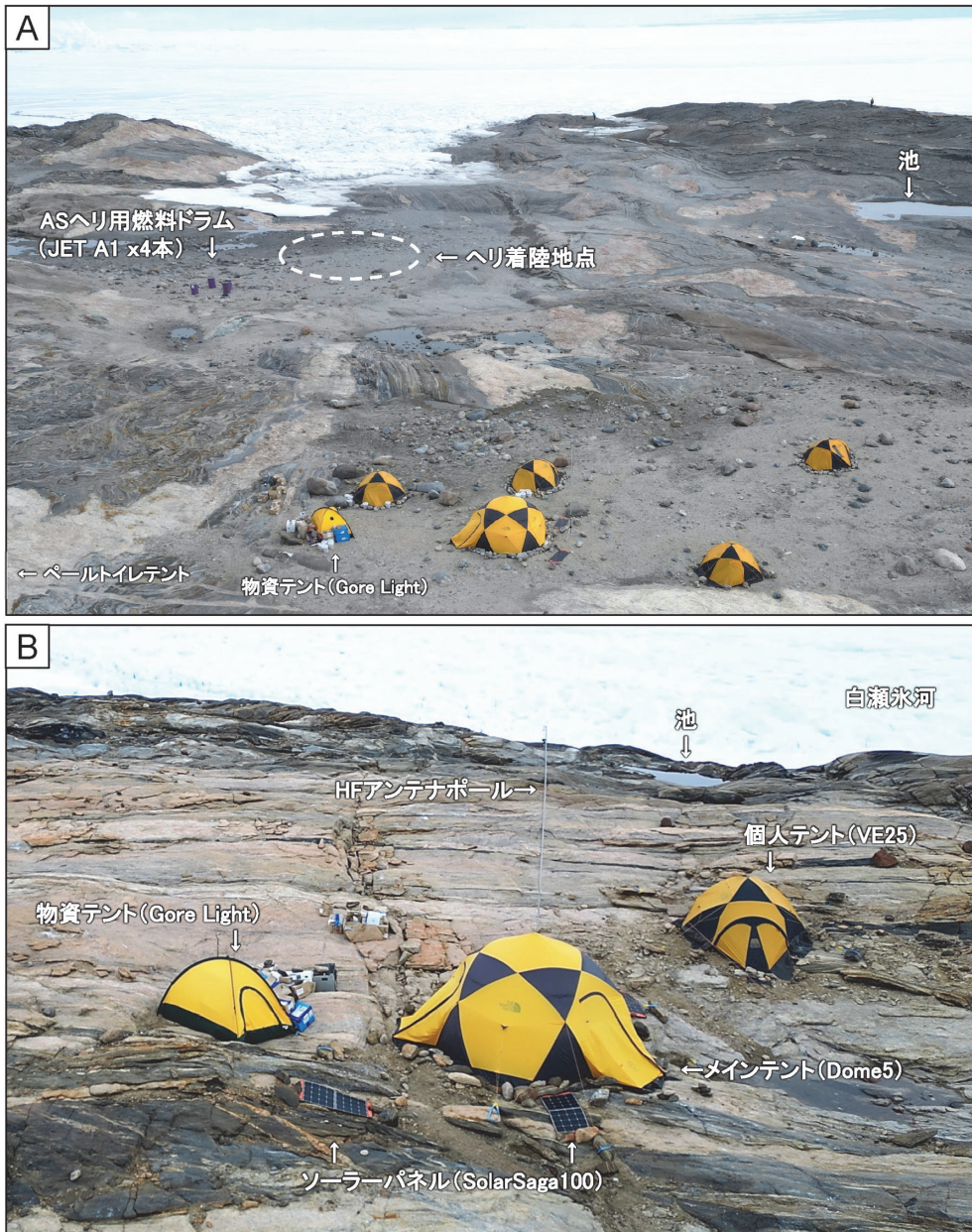


図 8 A: ベースキャンプの様子 (かすみ岩), 食堂用メインテント (Dome5) と個人用テント (VE-25 ×4 張り) 並びに物資保管用テント (Gore Light) 等で構成される. B: 食堂用 Dome 5 テントと周囲の状況 (インステクレパネ), ソーラーパネルをメインテントの周囲に配置し, ケーブルをテント内に引き込んでバッテリーを充電した.

Fig. 8. A: Base camp at Kasumi Rock consisting of main tent (Dome5), personal tents (VE-25 ×4) and storage tent (Gore Light). B: Around the main tent Dome 5 at Instekleppane. Solar panels are set in the ground, and cables are connected to the battery inside of the Dome 5 tent.

VE-25 の本体（ポールスリーブ 1 か所破損）とポール（破断 1 本，変形 2 本）が損傷した。この後これらのテントを使用したキャンプの予定はなかったため，以後の調査に影響はなかった。しかしテントの損傷はいつでも起こり得るので，チーム全体で損傷箇所の修復方法を共有しておくことが不可欠である。

野外用の非常用装備として，南極観測センターからザイル（レスキュー用の新品の 10.5mm 径ザイル 1 本 + 前次隊からの使い回しのロープ 1 本），カラビナ（安全環付き，安全環なし），スリング，アッセンダー，ピッケル，アイゼン，ハーネス等の装備の提供を受けた。ピッケルとアイゼンのみ，やや急斜面のベルクナウサネで携行したが，それ以外の装備は使用しなかった。

野営による露岩域での調査は，4 人での地質調査の場合は約 800-900 kg（復路は岩石試料がこれに追加）の物資量となり（図 9C），基本的には大型の CH ヘリで人員・物資の輸送を行うことになる。今回ヘリオペの調整の都合で，小型の AS ヘリによる 1 泊 2 日の野営による地質調査をきんぎょ岩で実施した（計画では 2 泊 3 日）。AS ヘリの積載量並びに復路で岩石試料分の重量が増えることを勘案して，物資を厳選した（約 150 kg）（図 10）。

3.2.2. 火器・調理器具

火器・調理器具のリストを表 7 に示す。調理用コンロには南極観測センターから提供された標準装備の高火力カセットコンロを使用した。火力も問題なく，故障などのトラブルも皆無であった。同じカセットガスボンベで作動する携帯型バーナー（SOTO シングルバーナー ST-301，SOTO G- ストープ ST-320，共に地圏在庫）を予備・非常用として持ち込んだが，使用しなかった。加えて，南極観測センターから，やかん，コーヒーマーカーを別途借用した。キッチンバサミ，計量カップ，袋口留めクリップ，保存容器（タッパーウェア，ジップロック，プラスチックボトル）など野外活動で有用と思われる調理器具について事前に検討して購入・持参した。お湯の保温用に保温ボトル（1.8-2.0L）2 本の提供を受けた。

3.2.3. 個人装備

個人装備のリストを表 8 に示す。野外観測用の標準的な個人装備の支給品・貸与品の配布を受けた。貸与品のアウターについては，地質調査に適した耐久性のあるものを事前に国立極地研究所で各自の体格に合うものを選定・確保した。地質調査に必須の登山靴については，部門予算でそれぞれの隊員に合うものを選定して調達した。

3.2.4. 発電機・ソーラー発電

野外キャンプ中の電力はソーラー発電システムにより賄うことを基本とし，予備・バックアップ電源として通常のホンダ製 EU15i 小型発動発電機（以下，発発と略す）並びにガソリンとカセットボンベの両方で発電可能なニチネン社製ハイブリッド型発発（G-cubic KG-101）（共に地圏在庫）を用意した。EU15i は船に残置し G-cubic KG-101 のみ野外に持ち込んだが，結果的に全てソーラー発電システムで全電力を賄えたために，これら発発は使用し

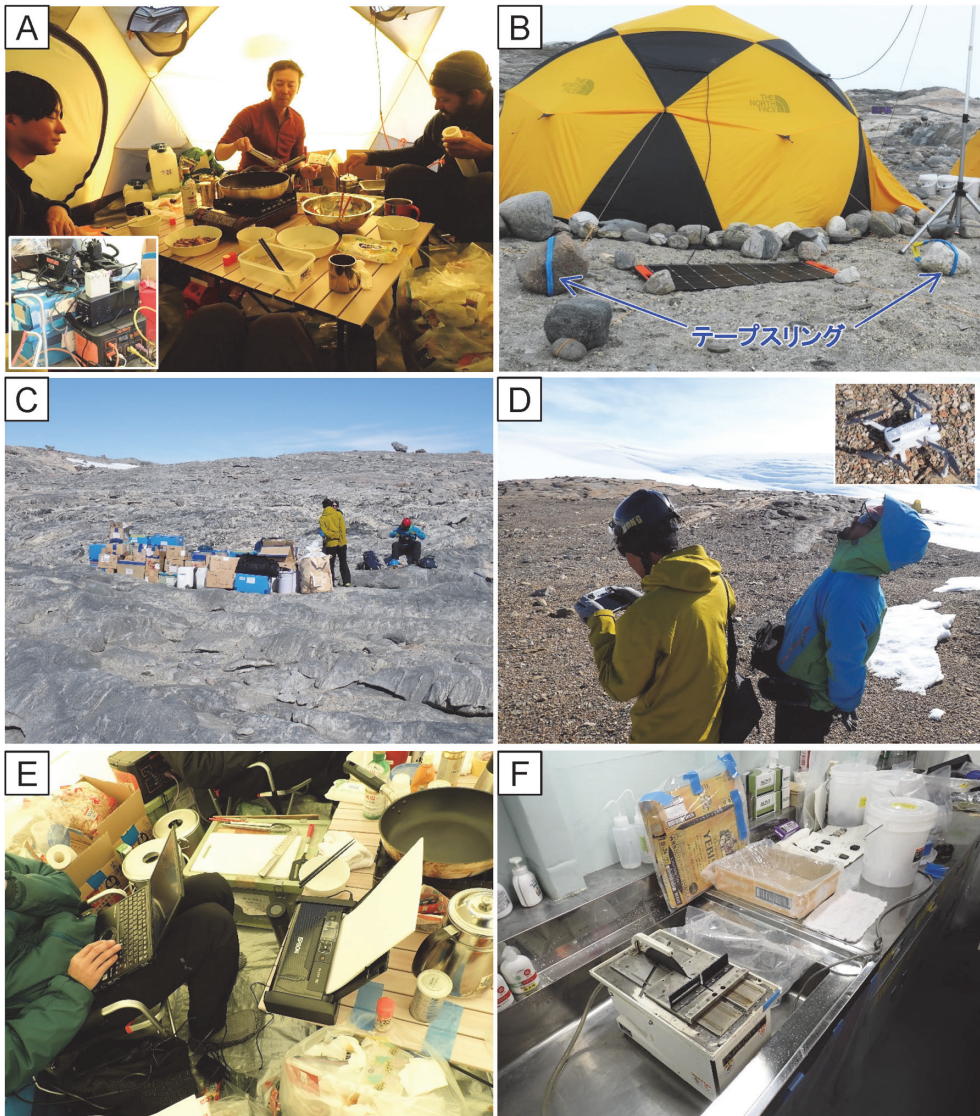


図 9 A: 食堂用 Dome5 テントの内部, 700 Wh の Jackery 社製ポータブル電源 (Jackery 708) と無線機器. ポータブル電源 (Jackery 708) は, 蓄電残量, 入力電力量, 出力電力量がディスプレイに表示され, 残量や充電量がリアルタイムで把握できて便利であった. B: テントのステイを固定するためのテープスリングの設置状況. C: キャンプ移動の際の物資の集積状況. 4名の野営調査の物資量は, 糧食を含めて 800~900 kg 程度であった. D: UAV フライトの様子と使用した UAV DJI 社製 Mini 3 Pro (ベルクナウサネ). E: UAV で撮影した空撮画像から空中写真図を作成し, キャンプ地で印刷して調査に使用した. F: 「しらせ」船内の第2観測室で復路に使用した岩石切断機. ちょうど流し台の中に収まる大きさであった.

Fig. 9. A: Inside the Dome5 tent, 700 Wh battery Jackery 708 and radio communication equipment, input and remaining battery life are indicated in the display of the battery Jackery 708. B: Tape sling to fix the tent stay. C: Field equipment including food is about 800–900 kg (for 4 people). D: UAV (DJI Mini 3 Pro) flight operated in Berrknausane. E: Aerial photo maps are prepared and printed in the field camp. F: Rock cutting machine used in the 2nd laboratory of Shirase.



図 10 ASヘリでのきんぎょ岩への1泊2日の野営調査の輸送物資. A・B: ASヘリのサイドカーゴボックスへの積み付け状況. 調査用のザック等はASヘリの機内に搭載. C: 復路の物資(150kg)+岩石試料(80kg)の集積状況. 岩石試料の分だけ, 重量が増加.

Fig. 10. A・B: Cargo stored in AS helicopter for the field work in Kingyo Rock. C: Field equipment is about 150 kg and the collected rock samples are 80 kg.

なかった.

ソーラー発電システムは Jackery 社製ポータブル電源 (Jackery 708×2台 (電気容量 700 Wh, 新規購入) 及び Jackery 400×1台 (電気容量 400 Wh, 地圏在庫)) に Jackery 社製ソーラーパネル (Jackery SolarSaga100×5枚 (地圏在庫3枚+新規購入2枚)) を組み合わせたもので, 一般に購入可能なものである. ソーラーパネルの設置はテント近くに平置きしてロープで固定し, ケーブルをテント内に引き込んでテント内に置いたバッテリーと電源ケーブルで接続した (図 8, 9B). 日中は 10~55 W の発電があり, 必要な電力を滞りなく賄うことが

表 8 個人装備品リスト.

Table 8. List of personal equipment.

品名	用途・素材	規格(メーカー:商品名)	数量	調達先	備考
【装備担当から配布の個人装備(1名分)】					
キャップ(薄手)	フリース	ゴールドウイン(TNF); パーサーピーニー	1	南観センター	
目出組(薄手)	化繊	ベルカディア(モンベル); ジョーラインLWバラクラバ	1	南観センター	
しらせ船内組		輝城:船内キャップ	1	南観センター	
ネックゲイター	フリース	バタゴニア; MicroD Gaiter	1	南観センター	
ヘルメット		輝城:エアライトヘルメット	1	南観センター	
羽毛服(上下)	羽毛シングル	モンベル等(クリーニング品)	1	南観センター	貸与品
夏797上(沿岸)	中綿無し	バタゴニア等(クリーニング品)	1	南観センター	貸与品
夏797下(沿岸)	中綿無し	バタゴニア等(クリーニング品)	1	南観センター	貸与品
長袖シャツ	フリース	バタゴニア; R1フーディ	1	南観センター	
フリースジャケット(薄手)	フリース薄手	モンベル:クリマプラス100アウター-JKT	1	南観センター	
中綿入りベスト	中綿入り	バタゴニア: M's NanoPuFVest	1	南観センター	
中綿入りジャケット	化繊綿	ホグロフス等(クリーニング品)	1	南観センター	貸与品
ズボン	ソフトシェル	TNF; ビッグウォールパンツ	1	南観センター	
中厚手肌着上	化繊・中厚手	バタゴニア: Cap TW Zip Neck	1	南観センター	
中厚手肌着下	化繊・中厚手	バタゴニア: Cap TW Bottoms	1	南観センター	
薄手肌着上	化繊・薄手	TNF: L/S DRY CREW	1	南観センター	
薄手肌着下	化繊・薄手	TNF: DRY TROUSERS	1	南観センター	
作業服	作業用	輝城:作業服ブルゾン/カーゴパンツ	1	南観センター	
革手袋	荷役・夏作業用	ミドリ安全:プロバンス白	1	南観センター	
革手袋	荷役・夏作業用	モントロウ:パワーグラブサーモ PG-335	1	南観センター	
インナー手袋	薄手ウール	モンベル:メリノウールインナーグローブ	1	南観センター	
インナー手袋2	中厚手・化繊	沢田繊維:パイル起毛手袋	1	南観センター	
防寒手袋		ミドリ安全:防寒テムレス No.282	1	南観センター	
靴下	ウール中厚手	ロストアロー:トレッキングヘビークルー	1	南観センター	
靴下	化繊中厚手	TNF:トレッキングミッドウエイトクルー	2	南観センター	
安全防寒ゴム長靴		ミドリ安全:冷蔵長靴 紺	1	南観センター	
サンダラス		山本光学(スワンズ): STX DA-0151	1	南観センター	
日焼け止クリーム		30g 程度	1	南観センター	
リップクリーム		UV対策用	1	南観センター	
ナイフ		ビクトリノックス:ティンカー	1	南観センター	
魔法瓶		モンベル:アルバインサーモ 0.75L	1	南観センター	
サブザック	30L程度	(極地研在庫)	1	南観センター	貸与品
小物袋		モンベル:ライトスタッフバック 3L, 5L	2	南観センター	
タッパウェア	非常用品用	AGタイトロック	1	南観センター	
ダブルバック	ビニロン横型	ノースフェイス, バタゴニア等	1	南観センター	貸与品
携帯衣袋(縦型)	ナイロン縦型		1	南観センター	貸与品
名札		ビニールネームタグ(大)	2	南観センター	
ベルト 作業服用		輝城:ベルト	1	南観センター	
コンパス		スント(グローバルタイプ)	1	南観センター	
ホイッスル		モンベル:エマーゲンシーコール	1	南観センター	貸与品
【地質隊用追加個人装備(4名分)】					
登山靴		スカルパ:RIBELLE HD	1	地圏調達	
登山靴		スボルティバ:エイクリビウム ST GTX	2	地圏調達	
登山靴		スボルティバ:トランゴタワー-GTX	1	地圏調達	
ヘルメット		コング:クライミングヘルメット マウス	4	地圏調達	
調査用ザック		マックバック: CASCADE 75 Liほか	4	南観センター	貸与品
ウオーキングポール		モンベル:アルバインポール トレイルプロ	4	地圏在庫	
グローブ		モンベル:トレールアクシヨングローブ	12	地圏調達	
調査用手袋		ACE GLOVE PU手袋フレキシガードサイズLL	30	地圏調達	
調査用手袋		デパーチャーズ ネオブレン製防寒防水手袋	15	地圏在庫	

できた。バッテリーには、残容量並びにリアルタイムの入力・出力電力が表示されるため、残量や使用量・発電量をリアルタイムで確認でき、便利であった。曇天でもそれなり(〜10W程度)の発電量があった。この機種はバッテリーと電源ケーブルの接触が悪く充電が開始されないことがあったが、何度かケーブル端子を抜き差しすることで充電が再開された。また、この機種は満充電時に自動的にソーラーパネルからの入力をストップする機能があるが、電気残量が減ったときあるいはケーブル端子を差し直したときに充電が再開された。また、予備として地圏在庫のBaby Genny (Liberty Pak 社製バッテリー)とRT-60 (Power Film 社製パネル)とを組み合わせたものも持ち込んだが、使用しなかった。

ソーラー発電システムによる電力の主な使用目的は、①昭和基地との定時交信に使用するHF無線機の電源・充電、②HF無線機のバックアップ等に用いるイリジウム衛星携帯電話の充電、③野外調査時に携帯する各隊員のCR無線機の充電、④各々の隊員が持ち込む調査機材(デジタルカメラやGPS等)の充電、⑤調査で使用する小型UAV(DJI Mini3 Pro×4台)バッテリーの充電、⑥データ処理用ノートパソコンへの充電を想定した。具体的な使用機器は、

HF 無線機 (要 18 W) × 1 台, イリジウム電話機 (要 5 W) × 2 台, UHF 無線機 (要 20 W) × 4 台, 野外調査機材 (要 15 W) × 4 名分及びノートパソコン (要 30 W) × 4 台を想定した。これらより野外調査キャンプにおいて必要な総電力を約 300 W と見積った。各機器の使用時間を毎日 2 時間と仮定し, キャンプ 1 日当たりに要する電力は $300 \text{ (W)} \times 2 \text{ (h/day)} = 600 \text{ Wh/day}$ と想定した。これに加え, 小型 UAV 使用時には最大でバッテリー (要 50 Wh) × 3 本 × 4 名分つまり 600 Wh を要する。日常的な消費電力と合わせて約 1200 Wh が必要となることが想定されたが, 今回使用した Jackery 社製ポータブル電源の総電気量は 1800 Wh で, 十分な電力を供給できる計算であり, 実際に電力供給が不足することはなかった。

その他の電力獲得手段としては, 最大出力 20~25 W 程度の小型ソーラーパネルを地圏在庫あるいは個人所有のものも併用し, USB 給電に対応した各種小型機器の充電に用いた。予備として充電式単 3 型もしくは単 4 型電池を 2 本同時蓄電できるモバイルソーラー充電器 (太陽工房バイオレット VS01, 地圏在庫) も持ち込んだが, 使用しなかった。

3.2.5. 地質調査用具

(1) 調査用具

地質調査用具リストを表 9 に示す。ハンマー (エスティング 2 kg, ピックハンマー 1 kg), サンプル袋, 油性ペン等の通常の調査用物品・消耗品を人数分用意した。クリノコンパスは, 使い勝手の良い現行品が存在しないため, 各自で使っているものを持ち込むこととした。GPS については, 地形図データを格納するために, GPSMAP64csx を在庫・新品併せて人数分用意した。GPS についての詳細は, 3.2.6. 項に記す。地圏在庫の帯磁率計 (Terraplus 社製 KT-10 v2) も持ち込んだが, 使用しなかった。

(2) UAV (Unmanned Aerial Vehicle)

今回の調査では, 小型 UAV (Unmanned Aerial Vehicle あるいはドローン) による露岩空撮を各露岩で実施した。主機として DJI 社製 Mini3 Pro を 4 台 (新規購入), 予備機として DJI 社製 Mavic2 Pro を 1 台 (地圏在庫), 合わせて 5 台を持ち込んだ。結果的に, Mini3 Pro だけを使用した。Mini3 Pro は小型軽量で, バッテリー容量も 30-40 分のフライトが可能であり, 野外行動中に随時必要に応じて空撮のフライトを実施した (図 9D)。以前は, UAV の使用に先立って発発によるバッテリー充電, 及びバッテリー保温のための湯たんぽ作りを要したが, バッテリー性能の向上並びに UAV の小型化・必要電力量の削減により, 充電済みバッテリーを普通に携行することで問題なくフライトに使用できた。離発着や衝突防止の自動機能などの性能も向上しており, 不整地からの離発着やバッテリー容量低下による自動帰還など, 支障なくフライトを行えた。ただし, インステクレパネでの 1 月 23 日の UAV フライトの際に, コントローラーと DJI Mini3 Pro との通信が地形の影響で途絶し, 墜落・機体を氷河上にロストした。それ以外には, 消耗品交換, プロペラの破損なども発生せず, 特にトラブルなく使用できた。今回様々な気候環境下でフライトを実施した結果, 風速 10 m/s 程度

表 9 地質調査用具リスト.

Table 9. List of the geological survey equipment.

品名	仕様等	数量	備考
クラックハンマー	エストイニング 2 kg (ニチカ 4LBL 0101-403 2,200 g)	3	新規調達, 森・スリハリ用+予備
クラックハンマー (自前・在庫)	エストイニング 2 kg (ニチカ 4LBL 0101-403 2,200 g)	*	各自で用意+予備 (地圏在庫)
ピックハンマー 1 kg	ロングピックハンマー 1 kg (ニチカ 23LP 0101-204 1 kg)	2	新規調達, スリハリ用+予備
タガネ (尖り・21 cm)	尖りタガネ (21 cm) (ニチカ MCP19 0103-013 1.9 φ×21 cm)	22	新規調達15, 地圏在庫7
タガネ (尖り・24 cm) (在庫)	尖りタガネ (24 cm)	9	地圏在庫
タガネ (平・22 cm) (在庫)	平タガネ (22 cm)	6	地圏在庫
タガネ (平・19 cm) (在庫)	平タガネ (19 cm)	5	地圏在庫
ルーベ	ニチカ HMA15-10 スーパーアクロマチック (10倍)	2	新規調達, 森・スリハリ用
ルーベ (自前)		*	各自で用意
クリノメーター		*	各自で用意
クリノメーター (予備)		2	地圏在庫, 予備
走向板	走向板 (アクリル製) (ニチカ 0106-012)	4	新規調達
ハンディGPS	Garmin GPSMAP 64CSX	4	新規調達3, 地圏在庫1, 各自1個配布
ハンディGPS	Garmin GPSMAP 64s	2	地圏在庫, 予備
MicroSD Card (for GPS)	SanDisk microSDHC UHS-Iカード 32GB	4	新規調達, 各自1枚配布
ニッケル水素充電電池 (for GPS)	エネループロ 単3形 eneloop pro BK-3HCD	32	新規調達, 各自8個配布
ニッケル水素充電器	パナソニック USB入出力付急速充電器 BQ-CC87	4	新規調達3, 地圏在庫1, 各自1個配布
ニッケル水素充電器	パナソニック eneloop用USB急速充電器	2	地圏在庫, 予備
ソーラー充電器 (単3・単4充電用)	太陽工房 Violetta VS01	1	地圏在庫, 予備
サンプル袋	ヘイコーポリ No.12 340×230×0.08	1500	
サンプル袋	ヘイコーポリ No.16 480×340×0.08	250	
サンプル袋	ヘイコーポリ No.20 600×460×0.08	250	
サンプル袋 (ジップ付き)	セイニチ ユニバックH-8 240×170×0.08	200	
サンプル袋 (ジップ付き)	セイニチ ユニバックJ-8 340×240×0.08	200	
サンプル袋 (ジップ付き)	セイニチ ユニバックL-8 480×340×0.08	200	
試料輸送用 ベール缶	アステージ (1.BEAM) 蓋付パケツ (10.L)	170	予備10含む
試料輸送用 ベール缶	山研工業 ラウンドベール10型 (9.L) 蓋つき	10	予備
ベール缶内袋用 土嚢袋	ガラ袋 PP製パーズン材厚口タイプ 口紐付	200	
ベール缶内袋用 サンプル袋	ヘイコーポリ No.20 600×460×0.08	200	
サンプル袋	モノタロウ 600×460×0.08	200	地圏在庫
ナイロン土嚢袋 (茶色)		370	地圏在庫
ナイロン土嚢袋 (白)		140	地圏在庫
サンプル袋 布製		40	地圏在庫
黒字太字・細字マジック	ゼブラ 油性マーカー ハイマッキー 黒 (太字/細字)	60	地圏在庫
油性ペン 白	ぺんてる 油性マーカー ホワイト 中字 X100W	18	
油性ペン 赤	寺西化学 マジックインキ No.500 細字	18	
油性ペン耐水特殊 赤	ゼブラ マッキープロ細字 特殊用途DX 赤 YSS10-R	15	
4色ボールペン	ゼブラ クリップオンマルチ B4SA1-BK	15	
マルチ8 (多色鉛筆)	Pentel マルチ8セット PH802ST	5	新規調達3, 地圏在庫2, 各自1個配布+予備
マルチ8 替え芯各種	マルチ8替え芯各種 (9色)	各5	
UAV (無人ヘリ)	DJI Mini 3 Pro+コントローラー・充電器・予備品一式	4式	新規調達, 各自1式配布
UAV (無人ヘリ)	DJI Mavic 2 Enterprise+充電器・予備品一式	1式	地圏在庫
iPad mini	Apple iPad mini (Mavic 2 Enterprise コントローラー)	2	地圏在庫
MicroSD Card (for UAV)	サンディスク UHS-I U3 V30 A2 64GB	12	新規調達, 各自3枚配布
MicroSD Card (for camera)	サンディスク UHS-I U3 V30 A2 128GB	19	
ポータブルSSD 2TB	SANDISK エクストリーム V2 SDSSDE61-2T00-J25	4	新規調達, 各自1台配布
大割ハンマー		1	地圏在庫・使用せず
デジタルはかり (50 kg)		2	地圏在庫
ばねばかり (50 kg)		2	地圏在庫・使用せず
帯磁率計	Terraplus製 KT-10S/C	1式	地圏在庫・使用せず
ハンディ XRF	HORIBA製 MESA-630	1式	南極観測センターから借用・使用せず
ビデオカメラ	GoPro HERO11 Black CHDXH-111-FW 関連品一式	1	新規調達
レーザー測距離計	COOLSHOT 40i	1	地圏在庫・使用せず
乾電池単3	パナソニック EVOLTA単3形アルカリ乾電池	60	地圏在庫
乾電池単4	パナソニック EVOLTA単4形アルカリ乾電池	30	地圏在庫
フィールドノート	極地研究所特製	10	地圏在庫
フィールドノート	日本地質学会製	15	新規調達
調査用の地図・地図用一式		5式	A4で印刷, 地形図・地質図・航空写真など (各自1式配布, 1セット予備)
ノートパソコン	Mouse Computer DAIV-NG7600S1	1	地圏在庫・空撮画像処理用
プリンター (白黒レーザー)	キヤノン LBP6040+予備インクカートリッジ325	1	地圏在庫
プリンター (カラーインクジェット)	エプソン PX-S05B+予備インクICBK82, ICCL82	2	地圏在庫
プリンター用紙	A4 500枚入	1	
岩石切断機	マルトー MC-110	1	新規調達・工具込み
岩石切断機	マルトー MC-110	1	九州大から持ち込み
岩石カッター交換用ブレード		1	岩石切断機用
岩石カッター用砥石	朝日虎印金剛砥石No.220 (#240)	4	新規調達

までであれば、問題なくフライトを実施できた。ただし、コントローラーのディスプレイ上に表示される上空の風速・風向等をよくモニターすることが不可欠であり、バッテリー残量に余裕を持たせて帰還させることが望ましい。飛行中の故障等により UAV が回収困難となる可能性があるため、撮影用メモリーカードは、フライトごとに新しいものと交換した。今回は各機体のバッテリー 3 個に対応して、予備カードも 3 枚用意し、飛行のたびにメモリー

カードを差し替えて前回飛行分の写真データ損失を防いだ。また UAV 作業の終了後にベースキャンプへ戻った際には、PC で必ず撮影データをバックアップするようにした。

撮影画像については、次節で詳述するとおり、野外キャンプで Photoshop を用いて画像貼り合わせを行って即席で使用するとともに、「しらせ」に持ち帰ったのちに 64 MB のメモリーを搭載したパソコンと GIS 用の画像処理ソフトにより立体・高度情報も加味した 3 次元の結合作業を行った。結合には数時間～数日必要な場合があること、隊員が全て揃っているときに写真結果について議論できることから、帰路の「しらせ」船内でデータ処理できたことは有用であった。

(3) その他

それ以外に、南極観測センターで保有するハンディ型蛍光 X 線分析装置 (Horiba 製 MESA-630) を借用した。結果的に使用しなかった。

船上用として、小型の水冷式岩石切断機 (マルトー MC-110) を第 2 観測室に持ち込んだ (図 9F)。岩石切断機は、採取した岩石試料の切断と岩石チップの作成に復路の船上で使用した。

3.2.6. 地形図, 航空・衛星写真, GPS

リュツォ・ホルム湾沿岸からプリンスオラフ海岸の大部分の露岩域については、国土地理院の地形図が整備されているとともに、国立極地研究所発行の地質図も整備されている。地質調査用に、調査予定地域の地形図・地質図にスケールを書き入れたものを事前に用意し、A4 用紙に印刷して各自に配布した。また Garmin 製の市販の携帯型 GPS 受信機 (以下、GPS 受信機と略す) 及び PC 上で使用可能なデジタルデータを準備し、現地での地質調査並びに調査後のデータ整理等に活用した。

GPS 受信機に表示可能な地形図のデジタルデータは、国土地理院から提供を受けて必要なファイルを GPS 受信機に入れて調査に用いた。また、足立隊員が等高線や各種地形図・地質図画像を GPS に表示可能な各種ファイルを作成し、各自の GPS 受信機に取り込んで使用した。等高線ファイルは (国土地理院発行の 5 万分の 1 地形図のシェープファイルを南極地理空間情報ホームページ (<https://www.gsi.go.jp/antarctic/>) よりダウンロードした。このシェープファイルを GPSMapEdit により編集し、Garmin GPS 用の地図形式 img ファイルに変換した。また各種地形図・地質図はそれぞれの PDF あるいは JPEG 画像にフリーの地理情報システムソフトである QGIS のジオレファレンス機能を使用して座標を登録し GeoTiff ファイルに変換したものを、QGIS の“GarminCustomMap”プラグインを使用して kmz ファイルに変換した。現行の最新機種である Garmin GPSMAP64csx では、格納する地図類に容量等の制限がないため、全ての地図ファイルを格納しておいて、必要に応じて表示を切り替えて使用した。GPS 受信機上で地形図や地質図を表示できて大変有用であった。Garmin GPSMAP64csx 以前の GPSMAP64 シリーズやさらに旧式には kmz ファイルの総タイル数に上限がある (機種によって 100 タイルあるいは 500 タイル) ため、調査地域が変わるたびに

マップセットを入れ替える必要があった(馬場ほか 2022)。ただし、今回作成した等高線ファイルはファイルであり kmz ファイルの総タイル数の制約は受けず、他の各種地形図・地質図も 1 露岩の地図ファイル当たり数タイルであるため、旧式の機種であっても一度に全調査地域の地図を格納・表示でき、手持ちの機種を有効活用できると思われる。

ベルクナウサネ及びインステクレパネは、地形図・地質図共に地質調査に十分な詳細地図が発行されていない地域であった。そこで、ベースキャンプ設立後速やかに UAV による空撮を行い、画像を Adobe Photoshop の Photomerge 機能を使って合成したのち色調補正した全域空撮写真図を作成した(図 9E)。また調査中に 30 地点程度で GPS 座標を取得し、その座標を QGIS のジオレファレンス機能を使用して、全域空撮写真図に登録して GeoTiff ファイルに変換した。

上記のデジタルファイルは、GPS 受信機で取得した調査データと共に QGIS 上でも表示が可能であり、調査後のデータ整理・解析に非常に有用であった。

3.3. 食料

野外調査期間中の食料は「しらせ」補給料によって調達され、フリーマントル出航(2023年11月30日)後の12月10日に冷凍品、12月12日に冷蔵品・常温保存品の配布が行われた。今回の岩石チームの必要人日数は144人日であった。実際に配分された食料を表10に示す。これらに加え、国内で事前に調味料類、乾物類(即席ラーメン等)を購入し持参した。支給された食材のうち、予備食としてレトルト食材及びフリーズドライライス・パスタを、行動食としてビスケット、チョコレート、飴等を別に梱包した。非常食はチームの人数(4人)×2泊3日分の食料として、フリーズドライライス・パスタ、カロリーメイト、チョコレート、ミネラルウォーター等を詰めた小ダンボール1箱がFAから配布された。この非常食は日帰りのヘリオベ調査などの際には非常用装備の一部として携行した。今次の岩石チームは、5日程度の野営を伴う調査を7か所で実施する計画だったため、残りの食材を通常食として、おおよそ8分割してダンボール箱等に梱包した。大きな塊で支給された冷凍肉類(牛肉、豚肉)は、65次隊調理担当ほかの支援を受けて小分け・真空パックにした。配給作業は冷凍品、生鮮食料、乾物や缶詰などの常温保存品・調味料に分けて行われ、それぞれ配分された日の翌日には作業を終えた。また、めんつゆ、白だしみりんなど大容量の容器(2リットル)で支給された調味料は、事前に準備したプラスチック容器に小分けにして持参した。冷凍品、冷蔵品はチーム名及び代表的な内容物と番号を明記し、第2観測室の冷凍室、冷蔵室内で保管した。

飲料水はベースキャンプ付近の池の水を基本的に利用したが、「しらせ」発のキャンプ移動の際は水道水を20L、10L、5Lポリタンクそれぞれ2本を満水にして持参した。キャンプ移動時には現地の池などからこれらのポリタンクに補充して、満水の状態を常に心がけた。

これは、露岩によってはキャンプサイトで飲料水が確保できる保証がないためである。

ベースキャンプでは、調理用に支給されたカセットボンベで利用可能なカセットガス小型冷凍庫（ドメティック COMBICOOL ACX35G、地圏在庫）を 2 台持ち込んで、主として冷凍品を保管した。小型冷凍庫に入りきれない冷凍品は 3 台のクーラーボックス（IGLOO 社製マリンウルトラ 54 ほか）に保管した。冷凍パン類、冷凍ケーキ・甘物などは容積的にカセットガス小型冷凍庫やクーラーボックスに入りきれず、ダンボール箱等で野外に保管したが、特に問題は生じなかった。野菜などの生鮮品に関しても同様である。

行動期間中、キャンプサイト移動時に冷凍・生鮮食品食料を必要に応じて追加輸送することとした。露岩から次の露岩に「しらせ」を経由せずにキャンプサイトを移動する際には、「し

表 10 食糧品リスト. (1/2)
Table 10. List of foods. (1/2)

品名	単位	数量	備考	品名	単位	数量	備考
■冷凍品							
1 食パン	本	3	3斤種・スライスを調理隊員に依頼	73 海老	尾	5	頭なし 真空パック
2 プランパン	本	2	1本=30cm程度	74 シーフードミックス	袋	3	1袋=1kg いか、あさり、エビ混合
3 デュニッシュ食パン	袋	12	1袋2個入り 1個=105g	75 むぎまび	袋	2	1袋=1kg
4 ロカスデウィック (パン)	袋	48	1個=50g程度	76 焼き竹輪	本	8	1本=100g程度
5 デュニッシュパン	個	76	1個=70g程度	77 ぎつこ揚げ	袋	1	1袋4枚入り 1個=50g
6 クロワッサン	個	12	1個=40g程度	78 煎みま	袋	2	1袋4枚入り
7 アシパン・クリームパン	個	12	1個=40g程度	79 なると	本	2	1本=160g程度
8 パスターロール	個	32	1個=40g程度	80 ごぼう巻	袋	1	1袋16本入り 1本=40g
9 大福餅	個	12	1個=80g程度	81 餅入り信田 (餅巾着)	個	12	1個=50g程度
10 クレープ	個	12	1個=40g程度	82 油揚げ	袋	1	1袋=1kg
11 ワッフル	個	32	1個=60g程度	83 カニ風かまぼこ	袋	2	1袋=500g
12 シュウクリーム	個	28	1個=46g程度	84 しらす干し	袋	1	1袋=1kg
13 スイートポテト	個	16	1個=40g程度	85 いわしつみれ	袋	2	1袋入り50個 1個=20g
14 ワッフルドッグ	個	16	1個=60g程度	86 鮭ほし身 (味付き)	袋	4	1袋=250g
15 饅頭	個	12	1個=40g程度	87 枝子	個	20	1個=20g
16 大賀焼き	個	30	1個=65g	88 水餃子	袋	1	1袋40個入り 1個=12g
17 たいやき	個	10	1個=80g	89 シュウマイ	個	20	1個=30g
18 和菓子 (練切)	箱	2	2箱20個入り 1個=16g	90 にもね頭	個	32	1個=20g
19 フリーカットケーキ (オバロ)	本	1	1個=400g	91 ワンタン	袋	1	1袋=500g
20 フリーカットケーキ (ミルタレーフ)	本	1	1個=400g	92 春巻	袋	2	1袋10個入り 1個=60g
21 ケーキ (白桃のタルト)	箱	1	1箱6個入り 1個=75g	93 八幡巻き	本	6	1本=250g標準
22 ケーキ (モンブラン)	箱	1	1箱6個入り 1個=85g	94 薄皮山椒焼き	袋	1	1袋=1kg
23 牛車餅スライス	g	4000	1枚2.7mm厚の部のスライス	95 牛車餅	袋	1	1袋=500g
24 牛車餅 (ブロック)	g	2400	調理隊員にカット依頼	96 たこみチヂミ	袋	1	1袋=500g
25 牛ヒレ (ブロック)	g	1600	調理隊員にカット依頼	97 納豆 (真空包装)	個	12	1個=300g
26 ローストビーフ	g	650		98 厚揚げ玉子	個	2	1個=500g
27 牛かまぼ	g	500		99 北条長寿ダマ	袋	1	1袋=500g
28 豚中肉	g	3000	調理隊員にカット依頼	100 野菜ミックス	袋	2	1袋=500g ズッキーニ、パプリカ、茄子入り
29 豚肉ももスライス	g	3000	1枚2mm標準のスライス	101 中華野菜ミックス	袋	2	1袋=500g 人参、竹の子、木耳入り
30 豚バラ肉	g	2000	バラ肉スライス 真空パック	102 和風産物野菜ミックス	袋	1	1袋=500g 人参、里芋、蓮根、牛蒡入り
31 豚焼肉	個	1000		103 のこぎょう	袋	1	1袋=500g 人参、里芋、蓮根、牛蒡入り
32 鶏無骨 (もも)	袋	1	1袋 2枚×4パック入り	104 白菜	袋	2	1袋=500g
33 鶏肉ホルレック	本	4	1本230g標準の骨付き	105 小松菜	袋	2	1袋=500g
34 鶏肉	パック	1	1パック=200g程度	106 ほうれん草	袋	2	1袋=500g
35 鶏ささみ	パック	1	1パック=500g(10×12個)	107 ブロッコリー	袋	1	1袋=500g
36 焼きハンバーグ	個	48	1個=130g-140g	108 いんげん	袋	1	1袋=500g
37 鶏むね肉味付け	袋	2	1袋=40~60個	109 にも	袋	2	1袋=500g
38 鶏つみれ	袋	2	1袋=50個	110 にもにくの芽	袋	1	1袋=500g
39 鶏豚	枚	50	1枚=20g程度	111 小巻	袋	1	1袋=300g
40 パーコン	袋	3	1袋=500g	112 根生薬	個	2	
41 ロースハム	袋	1	1袋=500g×2	113 枝豆 (塩味付き)	袋	2	1袋=500g
42 生ハム	個	1	1個=100g	114 千切り牛蒡	袋	1	1袋=500g
43 ウインナー	袋	1	1個=500g	115 里芋	袋	1	1袋=500g
44 フラングフルト	袋	1	1袋10個入り 1個=50g	116 れんこん	袋	1	1袋=500g
45 チョロソ	袋	1	1袋=500g以上	117 おくらスライス	袋	2	1袋=500g
46 ソフトクリームソーゼー	袋	1	1袋=500g	118 揚げナス	袋	2	1袋=500g 乱切りカット
47 ミートボール	袋	1	1袋=1kg	119 大根芋	袋	1	1袋=1kg
48 フライドチキン	袋	1	1個=100g程度	120 大根おろし	袋	1	1袋=500g
49 チキンナゲット	袋	1	1袋=900g	121 カットアボカド	袋	3	1袋=500g
50 うなぎ焼	袋	8	1個=80g程度 たい・サンショウ付き 真空パック	122 ストロベリー	袋	1	1袋=500g
51 白身魚パスタ風味	切	5	1切=80g標準	123 カットアップル	袋	1	1袋=500g
52 鯛西京漬	切	5	1切=90g程度	124 カットマンゴー	袋	1	1袋=500g
53 さくら西京漬	切	5	1切=90g程度	125 カットキウイ	袋	1	1袋=500g
54 しょうが西京焼	切	5	1切=50g程度	126 ピzza	袋	8	1袋=50g程度
55 塩さば	切	5	1切=170g程度	127 五目飯飯	袋	2	1袋=1kg
56 ぶさば	切	4	1切=110~140g	128 中華まき	個	32	1個=45g程度
57 タラ塩焼焼き	切	5	1切=90g程度	129 おむすび (A)	パック	6	1パック6個入り 1個=70g
58 さくら切り身	切	5	1切=130g程度	130 おむすび (B)	パック	6	1パック6個入り 1個=90g
59 さくら切り身	切	4	1切=80~90g	131 冷凍餃子 (A)	パック	8	1パック330g程度・総菜市6個入り
60 鮭切り身	切	12	1切=90g標準	132 冷凍うどん	食	4	1袋5食入り 1食=200g
61 日鯛切り身	切	4	1切=100g標準	133 冷凍ラーメン	食	4	1袋5食入り 1食=200g
62 ぶり切り身	切	5	1切=90g標準	134 冷凍チキンポテト	食	3	1袋5食入り 1食=200g
63 ホック	切	5	1切=180g標準	135 焼きそば	袋	1	1袋=1kg
64 丸干しいわし	匹	3	1匹=35g程度	136 肉まん	個	4	1袋4個入り 1個=72g
65 まぐろ腹身	切	5	1切=90g程度	137 あんまん	個	4	1袋4個入り 1個=72g
66 真ダマ	切	5	1切=100g程度	138 びんまん	個	4	1袋4個入り 1個=72g
67 いか	枚	5	1枚=250g標準	139 ナン	枚	16	1枚=50g
68 まぐろタタキ	枚	2	1枚=400g標準	140 ビザ	枚	8	1枚=170g程度
69 納豆サーモン	個	1	1個=400g程度	141 パスター	箱	3	1箱=200g
70 鶏たまご	個	1	1個=300g標準	142 マーガリン	箱	2	1箱=50g程度
71 いか糸付	パック	1	1パック=500g標準	143 スライスチーズ	袋	1	1袋7枚入り
72 鮎立片柱	パック	1	1パック40個程度入り・生食用	144 プロセスチーズ	箱	3	1箱10枚×2枚入り
■冷蔵品							
1 白菜	個	6	標準サイズ	9 にんにく	個	1	標準サイズ
2 キャベツ	個	3	標準サイズ	10 レモン	玉	3	スライス後冷凍保存
3 長葱	本	2	大きなサイズ	11 牛乳 (六)	本	4	1本=1L
4 玉葱	個	30	標準サイズ	12 絹ごし豆腐	丁	16	真空保存可
5 紫鈴葱	個	20	大きなサイズ	13 梅干	袋	1	1袋=1kg
6 人参	個	14	標準サイズ	14 パプリカ&チーズサラダ	袋	1	1袋=1kg
7 大根	本	1	標準サイズ	15 鶏卵	個	132	標準サイズ
8 セロリ	kg	1	標準サイズ				

表 10 食糧品リスト. (2/2)

Table 10. List of foods. (2/2)

品名	単位	数量	備考	品名	単位	数量	備考
■常温品							
1 無洗米	kg	47		24 甘夏みかん缶	缶	8	1缶=830g程度
2 五穀米	袋	2	1袋=450g	25 パイン缶	缶	8	1缶=565g程度
3 お供え餅(鏡餅)	個	1	1個=250g程度	26 果実サラダ	缶	8	1缶=425g程度
4 朝食シリアル	袋	10	1袋=450g程度	27 フルーツ蜜豆	缶	8	1缶=425g程度
5 おこげぜんざい	袋	6	1袋=145g	28 白桃缶	缶	8	1缶=425g程度
6 紅茶漬漬缶	缶	8	1缶=200g程度	29 カップゼリー	個	24	1個=140g
7 いわし蒲焼缶	缶	12	1缶=100g程度	30 フルーチェ	袋	2	1個=1kg
8 まぐろおそ	缶	12	1缶=130g程度	31 クッタ醤油味	個	4	1個=70g以上
9 帆立貝柱缶	缶	20	1缶=180g程度	32 クッタシーフード味	個	8	1個=70g以上
10 たらば缶詰	缶	8	1缶=180g程度	33 ごつ盛り味噌	個	4	1個=110g以上
11 鯨須の子缶	缶	8	1缶=170g程度	34 ごつ盛り豚骨醤油	個	8	1個=110g以上
12 チキンタイカレー	缶	24	1缶=125g程度	35 緑のたまき	個	8	1個=95g以上
13 ラッチョンミート	缶	8	1缶=190g程度	36 鴨だしそば	個	4	1個=95g以上
14 焼き鳥缶(たれ・塩)	缶	32	1缶=90g程度	37 赤いきつね	個	4	1個=95g以上
15 うずらの卵缶	缶	8	1缶=340g程度	38 俺の塩焼きそば	個	4	1個=120g程度
16 しらすき水煮	缶	1	1缶=130g程度	39 サッポロ一番(醤油)	袋	20	1袋=100g程度
17 ヤングコーン	缶	1	1缶=540g程度	40 サッポロ一番(味噌)	袋	20	1袋=100g程度
18 マッシュルーム(ホール)	缶	1	1缶=800g程度	41 サッポロ一番(塩)	袋	20	1袋=100g程度
19 マッシュルーム(スライス)	缶	2	1缶=800g程度	42 サッポロ一番(塩豚骨)	袋	20	1袋=100g程度
20 牛肉大和煮缶	缶	1	1缶=850g程度	43 長崎ちゃんめん	袋	12	1袋=60g
21 味付メンマ	g	300	小分け	44 インスタントカップスープ	個	32	1個=25g以上
22 さんま蒲焼き	g	500	小分け	45 カップ味噌汁	個	72	1個=40g
23 おでんセット	袋	24	1袋=1人前				
■調味料類							
1 味塩	本	3	1個=110g	39 青のり	袋	4	1袋=2~3g
2 食塩	g	300	小分け	40 練梅	本	1	1本=380g
3 ぼん酢	本	2	1本=150ml	41 刻みにんにく	本	1	1本=900g
4 醤油	本	2	1本=450ml	42 花かつお(削り節)	袋	1	1袋=500g
5 サラダ油	本	2	1本=1000g	43 高野豆腐	箱	1	1箱=10枚
6 ごま油	本	1	1本=600ml	44 即席若布	袋	1	1袋=200g
7 砂糖	袋	1	1袋=1kg	45 カレールウ	箱	2	1箱=1kg(50皿分)
8 オリブオイル	本	1	1本=910g	46 ビーフンチュウルウ	箱	1	1箱=1kg(50皿分)
9 めんつゆ	本	1	1本=1.8L	47 クリームシチュウルウ	箱	1	1箱=1kg(50皿分)
10 みりん	本	1	1本=1.8L	48 ふかひれスープ	袋	1	1袋=500g
11 白だし	本	1	1本=1.8L	49 ラーメンスープの素	袋	3	1袋=1kg
12 味噌	袋	1	1袋=1kg	50 ガリパタの素	箱	2	2箱=80g
13 だしの素	箱	2	2箱=500g×2	51 小麦粉(薄力粉)	袋	1	1袋=1kg
14 ラー油	本	1	1本=31g	52 パン粉	g	500	小分け
15 ホワイトペッパー	本	1	1本=80g	53 ホットケイクミックス	箱	1	1箱=600g
16 ブラックペッパー	本	1	1本=100g	54 ウスターソース	本	1	1本=500ml
17 ガーリック	本	1	1本=90g	55 トンカツソース	本	2	2本=500ml
18 山椒	本	1	1本=10g~20g	56 マヨネーズ	本	3	1本=400g
19 ナツメグ	本	1	1本=100g	57 オイルスターソース	本	1	1本=640g
20 ドライパセリ	本	1	1本=16g	58 トマトカチャップ	本	2	2本=500g
21 七味唐辛子	本	1	1本=15g	59 焼肉のたれ	本	1	1本=580g
22 一味唐辛子	本	1	1本=15g	60 青じそドレッシング	本	1	1本=260ml~300ml
23 ガラムマサラ	本	1	1本=200g	61 コールスロードレッシング	本	1	1本=260ml~300ml
24 粉チーズ	本	2	1本=80g	62 イタリアンドレッシング	本	1	1本=260ml~300ml
25 わかび	本	1	1本=310g~350g	63 玉葱ドレッシング	本	1	1本=260ml~300ml
26 ねりがらし	本	1	1本=300g~350g	64 韓国風ドレッシング	本	1	1本=260ml~300ml
27 ねりりマスタートド	本	1	1本=260g~300g	65 オイルソース	本	3	1本=700g程度
28 柚子こしょう	本	1	1本=280g~320g	66 ごまドレッシング	本	1	1本=260ml~300ml
29 おろしにんにく	本	1	1本=200g	67 なめ茸茶漬	本	1	1本=180g程度
30 おろししょうが	本	1	1本=200g	68 のり佃煮	本	1	1本=100g程度
31 チリソース	本	1	1本=500g	69 お茶漬け海苔	パック	4	1パック8袋入り
32 コチュジャン	本	1	1本=300g	70 ふりかけ	パック	4	1パック20袋入り
33 豆板醤	本	1	1本=1kg	71 ゆかりふりかけ	パック	2	1パック10袋入り
34 甜面醤	本	1	1本=1kg	72 卵ソース	個	70	1個=10g
35 創味シャンタン	本	1	1本=250g	73 イカスミソース	袋	1	1袋=140g
36 鶏ガラスープの素	本	1	1本=500g	74 焼海苔	袋	1	1袋10枚入り
37 麻婆の素	本	1	1本=1kg	75 味付海苔	袋	70	1袋5枚入り
38 キムチの素	本	1	1本=620g	76 ジャム(デイスパンパック)	個	32	1個=11g
■飲料							
1 ミツウサイダー	缶	20	1缶=250ml	13 果実酢ジュース	本	12	1本=200ml
2 モンスター	缶	20	1缶=160ml	14 果汁飲料(オレンジ、りんご)	本	2	1本=1.5L
3 キレートレモン	本	20	1本=155ml	15 お茶ティーパック	個	152	1個=2g
4 午後の紅茶	本	20	1本=500ml	16 紅茶ティーパック入	個	1	1個25パック入
5 ジンジャーエール	缶	20	1缶=160ml	17 インスタント紅茶	袋	1	1袋=500g
6 ほっとレモン	本	20	1本=280ml	18 ホールドブレンド	本	2	1本=80g程度
7 Qoo・りんご	本	20	1本=280ml	19 ゴールドブレンド詰替え	本	4	1本=55g
8 フラック・グレープ	本	20	1本=280ml	20 スティックシユガー	本	50	1本=3g
9 缶コーヒー	缶	40	1缶=160ml	21 カフェラトリー・ミルク	箱	4	1箱=6.5g×8袋入り
10 乳酸菌飲料	本	24	1本=100ml	22 カフェラトリー・ココア	箱	4	1箱=6.5g×8袋入り
11 ゼリー飲料	本	24	1本=100g程度	23 カフェラトリー・ミルクティー	箱	4	1箱=6.5g×8袋入り
12 乳酸飲料	本	12	1本=200ml	24 カフェラトリー・抹茶ラテ	箱	4	1箱=6.5g×8袋入り
■行動食							
1 カロリーメイト(2本入)	箱	4	1箱=40g	6 ボトルガム	本	4	1本=140g程度
2 1本満足バー	本	32	1本=35g	7 キャンディ	袋	8	1袋=100g程度
3 玄米ブラン	個	32	1個=72g	8 ガルボチョコレート	袋	16	1袋=60g程度
4 プロテインバー	本	32	1本=37g	9 柿の種	袋	2	1袋=6個
5 ようかん各種	個	40	1個=60g程度	10 ミニモークサラミ	袋	4	1袋=50g
■予備食							
1 牛丼(レトルト)	個	4	1個=170g程度	8 ハヤシライス(レトルト)	個	4	1個=200g程度
2 麻婆丼(レトルト)	個	4	1個=180g程度	9 乾焼米飯・ドライカレー	個	12	1個=100g
3 親子丼(レトルト)	個	4	1個=170g程度	10 乾焼米飯・梅じゃこ	個	12	1個=100g
4 ビーフシチュー(レトルト)	個	4	1個=200g程度	11 乾焼米飯・五目	個	12	1個=100g
5 クリームシチュー(レトルト)	個	4	1個=200g程度	12 乾焼米飯・野菜ピラフ	個	12	1個=100g
6 ビーフカレー(レトルト)	個	4	1個=180g程度	13 乾焼バスタ・カルボナーラ	個	12	1個=60g
7 シーフードカレー(レトルト)	個	4	1個=180g程度	14 乾焼バスタ・ペペロンチーノ	個	12	1個=60g
■非常食							
1 カロリーメイト(2本入)	箱	4	1箱=40g	7 乾焼米飯・梅じゃこ	個	4	1個=100g
2 1本満足バー	本	16	1本=35g	8 乾焼米飯・五目	個	4	1個=100g
3 玄米ブラン	個	16	1個=72g	9 乾焼米飯・野菜ピラフ	個	4	1個=100g
4 プロテインバー	本	16	1本=37g	10 乾焼バスタ・カルボナーラ	個	4	1個=60g
5 ようかん各種	個	16	1個=60g程度	11 乾焼バスタ・ペペロンチーノ	個	4	1個=60g
6 乾焼米飯・ドライカレー	個	4	1個=100g	12 ミネラルウォーター	本	2	1本=2リットル

らせ」からの CH へりに追加食料の積み込みを輸送担当隊員に依頼した。結果として食料の過不足を調整することができ、無駄を省くことができた。第 3 期及び第 4 期中に実施した 2 名でのキャンプの際には、予備食に焼きハンバーグやおでんなど湯せんでだけで食事が可能な食材を加えたセットを別途準備した。

「しらせ」からの食料支給に先立ち過去の配分を確認したものの、今回の支給品、数量とは異なるものが多く、想定外のものが多かった。「しらせ」補給料での調達食品は、毎隊次仕様や調達先が変更となるため、支給される食料の内容・数量・仕様は隊次ごとに全く異なる。過去の隊次からの引き継ぎは参考にしつつ、必需品は日本からの持ち込みも検討し、あとは現場で臨機応変に対応する心づもりが肝要である。

3.3.1. 食料計画の実施状況

野外調査時の食事の献立は、冷凍品の早期消費に努めた。冷凍状態を保持できないパン類は朝食、昼食として早期に利用した。また、カセットガス小型冷凍庫やクーラーボックス内に保管しても解凍しやすいスライス肉類、味付けされた魚の切り身などは夕食の副菜として調理し早めに消費した。ブロック状の魚肉や冷凍野菜は、長期間冷凍状態を保持することが可能であった。食料特に冷凍品の保管については、IGLOO 社製のクーラーボックスは非常に保温性能が高く 1 週間程度のキャンプ最終日でも一部が凍った状態を保持した食材もあった。一方でカセットガス小型冷凍庫は重量がかさむが容積は小さく、定期的にガスの残量確認や交換が必要になる上、冷凍状態を完全に保つことはできないことを鑑みると、今後は IGLOO 社製クーラーボックスのみで冷凍品の保管を検討してもよいかもしれない。生鮮品として白菜とキャベツが多く配給されたため、キャンプ期間中毎日新鮮な野菜を食すことができた。一方で使い勝手がよく、より保存のきく玉ねぎやジャガイモはやや不足気味であった。また、63 次隊で導入されたカセットガス炊飯器（HAN-go: イワタニ社製）を今次でも使用した。馬場ほか（2022）でも述べられているように、15 分程度の炊き時間と 20 分程度の蒸らし時間で、圧力鍋で炊いたご飯と遜色なく常に良い状態に炊きあがり、焦げ付きもなく、ウェットティッシュで簡単に掃除ができるなど非常に有用であった。今後の調査でも積極的な利用を勧めたい。表 11 に調査期間中の代表的な献立を示す。隊員に好評だった食材としては、うなぎかば焼きや焼きハンバーグ（共に真空パック）が挙げられる。また、刺身用の食材（マグロ、イカ、サーモン、ホタテ貝柱など）を利用して野外で海鮮丼を実施したのが印象に残る。野営用の調理器具ではきちんと火を通しにくそうなチキンレッグなど大きめの冷凍食材も、調理隊員のアドバイスでジップロックなどに下味を付けたものを入れて、湯煎で長めの時間でじっくり火を通した後にフライパンで外側の皮を焼くなどの工夫でおいしく食べることもできた。

ベースキャンプの移動日や日帰りのヘリオペが実施される日の朝食は、調理器具や食材を迅速に梱包する必要があったため、湯せんのみで調理が可能な冷凍おにぎりやカップみそ汁・

表 11 代表的な献立.

Table 11. Representative menu.

日時	朝食	昼食	夕食	備考
2023.12.31	ふかひれスープちゃんぽん	パン	豚肉とグリル野菜のケチャップいため, チキンナゲット, 年越しそば	
2024.1.1	ワントン入り雑煮	パン	海鮮丼 (マグロ, サーモン, イカ), ホタテバター焼き	
2024.1.2	炊き込みご飯, みそ汁	パン	寄せ鍋 (みそ味)	ASへリオベ

スープ等を利用した。ただし、今年度の糧食用の冷凍おにぎりは、湯煎でのもどりが悪いタイプであったため、後半はあまり使用しなかった。

なお、全調査期間を通じた野外宿泊は156人日であったが、消費した食料は配布総量の半分程度であった。未開封及び第2観測室の冷凍庫・冷蔵庫に保管（未使用）の食材は、調査終了後に昭和基地に運んで越冬調理隊員に託した。冷凍庫・冷蔵庫からいったん出した食材は、使い切るように努力した。カセットガスの総消費量は57本であり、これはカセットコンロでの調理分だけでなく、カセットガス小型冷凍庫での使用分も含む。飲用水の1日当たりの消費量はおおよそ5L程度（4人滞在時）であった。

3.4. 医療

医療品については、医療隊員が準備した救急箱を国内準備段階に国立極地研究所で受け取り、野外に持参した。重篤な疾病や怪我が発生した場合は、応急処置や蘇生を行うとともに速やかに昭和基地へ連絡し、観測隊長の判断によって「しらせ」CHや観測隊ASでピックアップすることになっている。そのため、野外で使用する救急箱には応急的な医療品が準備された。救急箱の中身は図11及び表12に示す。また、個人でも絆創膏や湿布など必要なものを準備し持参した。救急箱の医療品の使用方法については「しらせ」艦内講義でも説明があったが、より詳しい使い方を事前に医療隊員に個別に質問し、岩石チームの医療担当者が理解しておいた。救急箱の医療品を使用した際は、同梱されている使用記録シートに記入するこ



図 11 医療隊員によって用意された救急箱.

Fig. 11. First-aid kit prepared by medical staff.

表 12 医療品リスト.

Table 12. List of medical equipment.

区分	品名	数量	用途	回数・注意事項	
内服	ロキソプロフェン (60 mg)	5錠	痛み止め	頓服：1回1錠，1日3回まで（空腹時はなるべく避ける）	
	アセトアミノフェン500 mg	5錠	痛み止め，発熱など	頓服：1回1錠，1日3回まで	
	オーグメンチンRS250	6錠	傷の化膿時・膀胱炎，抗菌薬	1回1錠，1日3-4回まで	
	エピナスチン10 mg	5錠	多量の鼻水，じんましん，かゆみ	1回1錠，1日1回	
	ファモチジン20 mg	5錠	胃炎，胃潰瘍，食道炎など	1日1回，1日1-2回食後	
	メトクロプラミド (5 mg)	2錠	吐き気のひどい時	頓服：1回1錠，1日3回まで	
	ブチルスコポラミン (10 mg)	2錠	腹痛	頓服：1回1錠，1日3回まで	
	ゾルピデム (10 mg)	2錠	不眠時	頓服：1回0.5錠，1日1錠まで（飲んだら活動しない）	
	外用	ヒアルロン酸点眼	1本	眼球乾燥，角膜炎	1回1滴，1日5-6回
		アフタシール	2錠	口内炎	1日1錠，1日1-2回 貼り付け
ロキソニンテープ (50 mg) 7枚		2パック	腰痛，捻挫，筋肉痛	1日1枚 貼り付け	
白色ワセリン (プロバト) チューブ		100 g	傷，手荒れ，保湿	1日3回程度 塗布	
サカムケア		1本	ひび割れ，あかざれ，さかむけ	適量 傷に塗って乾かす	
装備		人工呼吸用マウスシート	1個	蘇生用	
	救急アルミシート	1個	身体保温		
	体温計	1本			
	はさみ	1個			
	サムスプリント 108 mm幅	1本	骨折・脱臼・ねんざの添え木		
	サムスプリント指用 (小)	1本	指用添え木		
	非滅菌使い捨て手袋	3組	その他の処置用		
	使い捨てマスク	2枚			
	エラスコット 50・75 mm幅	1本ずつ	シーネ固定，圧迫固定用		
	キネシオロジーテープ 太・細	1本ずつ	ねんざなど		
	三角巾 105×105 mm	1枚	負傷部の処置，固定		
	裁縫セット	1セット			
	綿棒	10本以上	軟膏を取るとき，細かい傷の洗浄		
	鉛筆	1本			
救急箱使用日記	1枚		救急箱を使用したら記載		
材料	カットバン	10枚以上	ごく浅い傷		
	プラスモイスト 125×125	1枚	大きな傷	傷よりひとまわり大きくカットし貼る	
	カルトスタット	1枚	じわじわした出血，切指断	圧迫止血後，傷に貼る	
	ステリストリップ	1パック	切り傷	水分をふき取り，傷をよせるように直角に貼る	
	吸水パッド	2枚	じくじくした傷，創処置時の下敷き	血液，浸出液の多い時	
	肌しやすいメッシュばんそうこう	1個	テープ	被覆材を皮膚にとめるのに	
	スキナゲートメッシュ 25 mm幅	1個			
	生理食塩水 100 mL	1本	傷洗浄	傷洗浄用	
	ニプロプラスチック針	2本	傷洗浄	傷洗浄用 生理食塩水の蓋に刺して使用	
	滅菌ガーゼ 5枚入り	2袋		止血など創を押さえるときに	

とになっている。実際の野外活動においては切り傷や腰痛などは発生したが，各個人で対応できるかなり軽度なもののみであったため，服薬や医療隊員に相談することもなく，幸いにも今回の岩石チームでは救急箱を使うことはなかった。

3.5. 気象観測

調査地域の各ベースキャンプにおいて岩石チーム気象担当者が1日2回，原則として7:30 LTと19:00 LTを定時とし，調査の都合で定時に観測できない場合は可能な限り定時に近い時刻に観測を実施した。また，ヘリオバの際はヘリコプターの出発時刻の数時間前に気象通報する必要があるため，定時観測の時間を変更するか，定時観測に追加で行った。気象通報の具体的な時刻は前日の定時交信で指示されるため，それによって観測時刻を設定した（気象通報はCH・AS共にヘリコプター出発時刻の約2時間前であることが多かった）。夕刻の観測結果は定時交信で昭和基地に報告し，その際に向こう2~3日間の天気予報を気象

隊員から受け取った。

気象観測の項目や観測方法は「しらせ」艦内講義でも説明を受けるが、今回は出発前に気象隊員と個別に打合せし、資料を送付していただいて準備を行った。観測には地圏所有の気象野帳及びハンディ気象計（ケストレル）を使用し、使用方法は岩石チームの気象担当者が事前に習得しておいた。観測項目は、気圧（hPa）、気温（℃）、湿度（%）、天気、風向（8方位）、風速（m/s）、視程（km）、雲量（オクタス/0～8）、雲形である。このうち、気圧、気温、湿度、風速はケストレルを用いて、天気、視程、雲量、雲形は目視で観測した。風向は方位磁針で磁方位を確認し、偏角をどの露岩においても50°として補正し、真方位で記録した。これは気象隊員からいただく気象予報が真方位であることに合わせた。また、気象隊員作成の資料に基づき8方位とした。風速は観測中最大の数値を記録した。観測時の注意点としては、ケストレルが外気と十分に温度平衡でなければならぬため、テント内で保管した場合はテント外に出して10分程度待機した上で測定する必要があることである。視程は10kmまでの場合は距離で示し、それ以上は十分良いとして>10kmとした。気象観測の経験がない者にとって雲形を正確に判断することは難しかったが、気象隊員によって用意された資料にそれぞれの雲形の写真が添付されていたため、それと比較して最も近いものを選ぶことができた。天気は降雪などなければ雲量によって判断し、0～1は快晴、2～6は晴れ、7～8はくもりとした。ベースキャンプ位置はCHヘリコプター着陸地点の近く（きんぎょ岩についてはAS着陸地点の近く）であるため緯度経度については省略する。気象観測の全結果を表13に示す。気温については図12Aにグラフで示す。気温について総括すると、どの露岩でも朝に低く、夕方に高い傾向が見られた。また、風速については図12Bに示す。風速と風向について総括すると、どの露岩でも風速は朝に大きく、夕方に小さい傾向が見られる。風向については同一露岩でのキャンプ中はおよそ一定で、大きな変化は見られなかった。以下に、各ベースキャンプでの気象の総観を述べる。

ルンドボックスヘッタ（12/20～12/26滞在）では、ブリザードの日（12/23）とその翌日を除いては穏やかな天気であった。12/23のブリザードは、「しらせ」では最大約50m/s、昭和基地でも最大約35m/sの強風が吹き、風速・視程はA級相当であったが継続時間が足りずB級ブリザードとなった。ルンドボックスヘッタでは11:07に風速最大20m/s、視程20mを記録した。強風は12/23で収まったが、やや強い風（5m/s）と視程の悪さは翌日12/24まで続いた。

かすみ岩（12/28～1/3滞在）では、深夜から早朝にかけて風がやや強い（～5m/s）ことが多かったが、午前9時前には微風になっていたため、天候が調査に影響を与えることはなかった。日中は穏やかな天候で、調査中は薄手の服装でも良いことが多かった。

二番岩（1/3～1/12滞在）では、全日程を通して一日中風は弱く、穏やかな天気であったため、天候が調査に影響を与えることはなかった。調査中は薄手の服装でも良いことが多く、

テント内は昼間に 25℃を超える日もあった。唯一、1/9 は日中も風が 5 m/s 程度吹いておりほかの日よりも寒さを感じたが、調査に大きな影響はなかった。

ベルクナウサネ (1/14~1/21 滞在) では、やや強い (>5 m/s) ~強い風 (>10 m/s) が午後 11 時~翌朝午前 10 時頃まで続くことが多かった。また、朝の降雪により悪化した視程の回復を待つこともあった。そのため、調査開始時刻を通常より遅らせる (11 時頃ベースキャンプを出発する) ことがあった。ベルクナウサネでは昼間でも風は比較的強かった。昼間でも霧によって視程が悪化することがあり、特に悪化した際は早めに調査をやめ、ベースキャンプへ戻った。

インステクレパネ (1/21~1/29 滞在) では、全日程を通して一日中風は弱く、穏やかな天候であった。調査中は薄手の服装でも良いことが多かった。テント内は昼間に 25℃を超える日もあった。天候が調査に影響を与えることはなかった。

ベルナバネ (1/29~2/2 滞在) では、全日程で強風 (>10 m/s) が観測された。また 1/31 からは低気圧の接近に伴い、20 cm 程度の積雪があったため、調査を取りやめベースキャンプで待機することとなった。なお、1/31 の 14 時から 17 時にかけて降雨が認められた。2/2 に天候は回復したものの、20 m/s 程度の強風に伴う低い地吹雪の中、キャンプ撤収を行った。

きんぎょ岩 (2/3~2/4 滞在) は 1 泊のみの滞在であったが、日中は穏やかであったため、調査に影響はなかった。深夜~早朝に 6 m/s 程度のやや強い風が吹いていたが、午前 6 時 30 分頃には微風になっていたため、朝の調査に影響はなかった。

全日程を総括すると、ベルクナウサネとベルナバネ以外は風が弱く、薄手の服装でも調査可能な暖かい日が多かった。また、悪天による停滞はほとんどなく、多くの日数を野外調査に費やすことができた。

3.6. 環境保全

野外で発生したゴミについては、観測隊の環境保全隊員によって行われた「しらせ」艦内講義の内容に従って分別した。各野外チームは、南極の自然環境保護と昭和基地における処理の際の環境保全隊員の負担軽減のために、野外に出発する前に分別方法と処理方法を理解しておく必要がある。野外における具体的な分別種としては、可燃ごみ、生ごみ、プラスチック、ペットボトル、アルミ缶、スチール缶、ガスカートリッジ缶、ダンボール、ガラス、排泄物、その他 (電池など) である。野外では 12L 程度の小袋に分別して袋に種類を記入し、排泄物以外はいったん野外装備として支給されるタイコンに全て収納した。基本的に、タイコンは 6-9 泊程度の 1 キャンプ地につき 1 袋を使用した (図 13)。ダンボールがタイコンに入らない場合は、ダンボール箱にダンボールを束ねて入れておいた (図 13)。排泄物は、トイレに使用しない別の密封できる形状の金属ペール缶を用意して保管した (図 13)。「しらせ」に戻らず次のキャンプ地へ移動する際は、事前の定時交信にて通信隊員を通じて輸送隊員へ

表 13 ベースキャンプでの気象観測結果. (1/2)

Table 13. Record of meteorological observations at base camp. (1/2)

年	月	日	時	分	観測場所*	観測区分**	気圧 (hPa)	気温 (°C)	湿度 (%)	天気	風向 (真方位)	風速 (m/s)	視程 (km)	雲量 (最大8)	雲形
2023	12	20	19	06	RVH-BC	定時	979.2	2.1	63.4	晴れ	N	1.3	>10	6	As
2023	12	21	7	40	RVH-BC	定時	982.0	-2.5	67.9	晴れ	NE	3.5	>10	6	As
2023	12	21	19	13	RVH-BC	定時	984.7	3.5	58.1	快晴	NE	1.0	>10	0	なし
2023	12	22	8	05	RVH-BC	定時	990.5	-1.3	69.0	快晴	NE	1.4	>10	0	なし
2023	12	22	19	57	RVH-BC	定時	989.1	3.0	64.3	快晴	W	2.5	>10	0	なし
2023	12	23	7	22	RVH-BC	定時	975.4	-1.0	67.6	雪	E	12.0	5.0	8	Ns
2023	12	23	11	07	RVH-BC	臨時	-	-	-	吹雪	E	20.0	0.02	8	Ns
2023	12	23	19	00	RVH-BC	定時	960.1	1.8	64.9	くもり	E	15.0	0.5	8	Ns
2023	12	24	7	20	RVH-BC	定時	968.6	1.8	76.3	雪	NE	5.0	0.5	8	Ns
2023	12	24	18	38	RVH-BC	定時	980.1	0.5	100.0	雪	NE	6.0	0.2	8	Ns
2023	12	25	7	45	RVH-BC	定時	982.7	3.0	70.8	晴れ	NE	1.5	1.0	5	Ac2/8, Cs3/8
2023	12	25	19	00	RVH-BC	定時	978.2	3.5	69.2	晴れ	NE	2.0	5.0	2	Ac2/8, Cs1/8
2023	12	26	7	00	RVH-BC	定時	980.0	-3.0	84.0	晴れ	NE	2.0	5.0	6	Cu3/8, Ac3/8
2023	12	28	18	50	KSI-BC	定時	977.0	2.0	75.9	晴れ	NW	1.3	>10	4	As
2023	12	29	8	30	KSI-BC	定時	978.0	2.0	43.4	快晴	E	6.0	>10	0	なし
2023	12	29	19	00	KSI-BC	定時	975.1	5.0	54.1	快晴	NE	1.0	>10	0	なし
2023	12	30	7	15	KSI-BC	定時	973.8	-1.1	21.3	快晴	NE	7.0	>10	0	なし
2023	12	30	19	10	KSI-BC	定時	972.7	1.0	67.9	晴れ	NE	2.5	>10	2	Cs
2023	12	31	7	30	KSI-BC	定時	976.0	-2.0	52.3	くもり	NE	5.0	>10	8	As
2023	12	31	19	00	KSI-BC	定時	978.9	4.9	61.0	快晴	W	1.7	>10	0	なし
2024	1	1	9	00	KSI-BC	定時	981.0	1.4	57.4	くもり	N	1.0	>10	7	Sc
2024	1	1	19	00	KSI-BC	定時	980.0	2.0	67.6	快晴	NE	1.0	>10	1	Cb
2024	1	2	5	30	KSI-BC	ヘリ	980.3	-0.9	62.5	くもり	NE	2.2	>10	7	Sc
2024	1	2	18	30	KSI-BC	定時	982.7	5.0	100.0	快晴	SW	1.2	>10	1	Ac
2024	1	3	7	00	KSI-BC	定時	981.7	0.2	73.0	晴れ	NE	1.3	>10	5	Sc
2024	1	3	18	40	NBI-BC	定時	973.7	0.3	75.0	快晴	S	3.0	>10	0	なし
2024	1	4	8	20	NBI-BC	定時	972.6	3.5	54.8	快晴	NE	2.5	>10	5	Sc
2024	1	4	18	30	NBI-BC	定時	971.1	-1.0	72.0	くもり	NE	2.7	>10	7	Sc
2024	1	5	7	15	NBI-BC	定時	971.2	-1.0	73.6	くもり	SW	1.4	>10	8	As
2024	1	5	9	35	NBI-BC	ヘリ	971.4	2.8	72.0	くもり	S	2.0	>10	7	As
2024	1	5	18	40	NBI-BC	定時	971.8	-1.2	71.0	晴れ	SW	2.7	>10	2	Sc
2024	1	6	8	40	NBI-BC	定時	976.5	-2.0	56.0	晴れ	NE	4.1	>10	3	Sc
2024	1	6	19	05	NBI-BC	定時	977.7	-0.6	70.0	快晴	NE	2.5	>10	1	Cu
2024	1	7	8	00	NBI-BC	定時	975.1	-1.3	66.0	快晴	NE	1.4	>10	1	As
2024	1	7	19	40	NBI-BC	定時	970.5	1.3	62.0	晴れ	S	1.5	>10	3	Cs
2024	1	8	5	30	NBI-BC	ヘリ	973.3	1.1	46.8	晴れ	NE	2.4	>10	2	Cs
2024	1	8	19	40	NBI-BC	定時	980.1	2.5	63.2	快晴	SW	2.0	>10	0	なし
2024	1	9	7	40	NBI-BC	定時	982.4	-1.0	66.5	晴れ	NE	5.0	>10	3	Cs
2024	1	9	19	00	NBI-BC	定時	978.3	1.5	71.2	くもり	NE	4.3	>10	8	Cs
2024	1	10	9	10	NBI-BC	定時	969.9	2.0	47.6	くもり	NE	3.5	>10	7	Cs
2024	1	10	19	00	NBI-BC	定時	967.9	3.4	56.4	くもり	S	2.0	>10	8	Sc
2024	1	11	8	00	NBI-BC	定時	970.7	0.9	55.2	晴れ	NE	4.0	>10	2	Sc
2024	1	11	19	00	NBI-BC	定時	973.7	1.2	62.1	快晴	S	1.3	>10	0	なし
2024	1	12	8	00	NBI-BC	定時	980.0	2.5	58.4	快晴	NE	2.1	>10	0	なし

廃棄物の入ったタイコンの「しらせ」への持ち帰りと「しらせ」船倉での保管を依頼した。廃棄物は「しらせ」ではなく、全て昭和基地で処理する必要があるため、全てのキャンプを終えた後保管してあった全ての廃棄物を昭和基地へ持ち込んだ。分別の判断がつかない廃棄物や野外では処理しづらい廃棄物（例えば、食用油が残っているボトルなど）は別の箱にまとめて昭和基地へ持参し、環境保全隊員の指導を受けながら処理した。昭和基地では廃棄物の種類別にタイコンにまとめる必要があったため、昭和基地にて再度分別し、環境保全隊員の指示に従いながら処理した。計量したごみの重量は多い順に、可燃ごみ 47.5kg, 排泄物 28.0kg, 生ゴミ 14.5kg, ペットボトル 0.5kg であった。ダンボール, 缶, ガラスごみは廃棄が発生したが計量はしていない。

表 13 ベースキャンプでの気象観測結果. (2/2)

Table 13. Record of meteorological observations at base camp. (2/2)

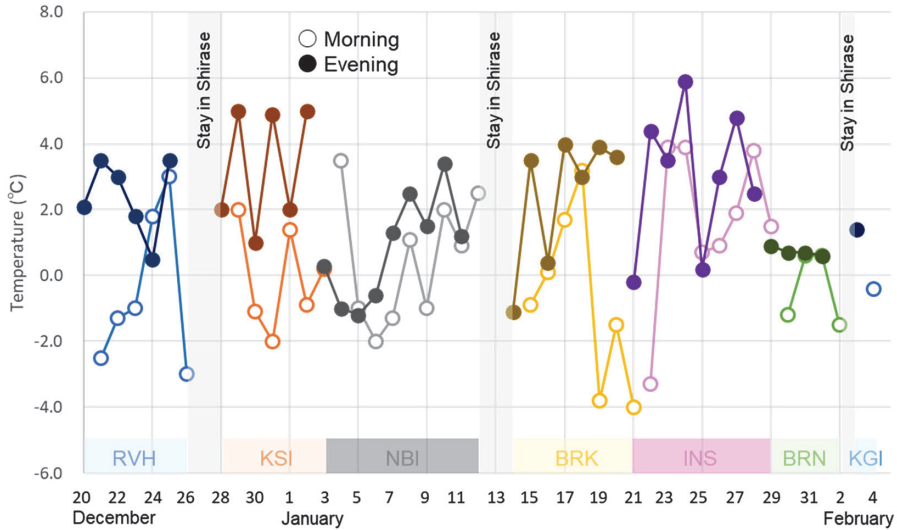
年	月	日	時	分	観測場所*	観測区分**	気圧 (hPa)	気温 (°C)	湿度 (%)	天気	風向 (真方位)	風速 (m/s)	視程 (km)	雲量 (最大8)	雲形
2024	1	14	19	00	BRK-BC	定時	984.8	-1.1	75.6	<もり	SW	1.1	>10	8	Ac
2024	1	15	8	10	BRK-BC	定時	982.8	-0.9	53.4	<もり	SW	5.8	>10	7	As
2024	1	15	19	10	BRK-BC	定時	982.2	3.5	59.9	晴れ	SW	2.7	>10	3	As
2024	1	16	8	00	BRK-BC	定時	982.7	0.1	66.6	<もり	SW	7.0	>10	8	Sc
2024	1	16	19	00	BRK-BC	定時	988.5	0.4	99.6	雪	S	3.0	2.0	8	Ns
2024	1	17	7	30	BRK-BC	定時	987.4	1.7	83.4	<もり	SW	5.2	2.0	8	Ns
2024	1	17	19	10	BRK-BC	定時	984.0	4.0	67.8	<もり	SW	4.9	5.0	8	Ns
2024	1	18	7	10	BRK-BC	定時	994.1	3.2	96.0	雪	SW	1.7	2.0	8	Ns
2024	1	18	19	20	BRK-BC	定時	998.8	3.0	85.0	雪	SW	4.1	5.0	8	Ns
2024	1	19	5	40	BRK-BC	ヘリ	995.4	-3.8	85.0	地吹雪	SW	11.0	>10	1	Cs
2024	1	19	19	10	BRK-BC	定時	988.1	3.9	76.4	快晴	SW	1.0	>10	1	Cs
2024	1	20	7	00	BRK-BC	定時	985.9	-1.5	62.1	雪	SW	6.7	5.0	8	Ns
2024	1	20	19	30	BRK-BC	定時	986.8	3.6	77.4	雪	SW	2.1	5.0	8	Ns
2024	1	21	5	50	BRK-BC	ヘリ	984.6	-4.0	77.0	地吹雪	SW	9.6	2.0	8	Ns
2024	1	21	19	00	INS-BC	定時	964.0	-0.2	71.8	晴れ	N	2.5	>10	2	Ci1/8, Ac1/8
2024	1	22	8	00	INS-BC	定時	966.1	-3.3	70.1	晴れ	E	1.7	>10	3	Ac
2024	1	22	19	00	INS-BC	定時	967.3	4.4	64.4	<もり	E	0.7	>10	8	Ac
2024	1	23	8	00	INS-BC	定時	969.5	3.9	58.4	<もり	E	0.5	>10	7	Ac
2024	1	23	19	00	INS-BC	定時	972.2	3.5	75.0	晴れ	SE	2.3	>10	4	Ac
2024	1	24	8	00	INS-BC	定時	975.0	3.9	57.2	<もり	SE	1.5	>10	8	Ac
2024	1	24	19	00	INS-BC	定時	974.8	5.9	67.4	<もり	E	1.0	>10	8	As
2024	1	25	8	00	INS-BC	定時	972.5	0.7	61.7	晴れ	SE	3.1	>10	4	As
2024	1	25	19	00	INS-BC	定時	966.1	0.2	51.6	快晴	SE	4.8	>10	1	As
2024	1	26	8	00	INS-BC	定時	961.7	0.9	56.0	<もり	SE	7.0	>10	8	As
2024	1	26	19	00	INS-BC	定時	963.2	3.0	57.4	<もり	SE	3.3	>10	8	As
2024	1	27	8	00	INS-BC	定時	961.0	1.9	52.5	<もり	E	7.2	>10	7	As
2024	1	27	19	00	INS-BC	定時	966.1	4.8	54.8	晴れ	SE	2.1	>10	3	Ac
2024	1	28	5	30	INS-BC	ヘリ	968.1	3.8	39.4	<もり	なし	0	>10	7	As
2024	1	28	19	30	INS-BC	定時	970.5	2.5	50.2	<もり	S	1.0	>10	7	As
2024	1	29	6	30	INS-BC	ヘリ	974.7	1.5	63.2	晴れ	SE	1.2	>10	2	Ac
2024	1	29	10	50	INS-BC	ヘリ	976.7	-0.6	84.1	快晴	N	2.0	>10	0	なし
2024	1	29	19	00	BRN-BC	定時	1002.8	0.9	85.7	晴れ	NE	1.3	>10	4	Sc
2024	1	30	8	30	BRN-BC	定時	1003.5	-1.2	61.6	晴れ	S	10.6	>10	5	Sc
2024	1	30	19	00	BRN-BC	定時	996.9	0.7	64.2	晴れ	S	7.7	>10	6	Cs
2024	1	31	7	30	BRN-BC	定時	988.2	0.6	73.1	吹雪	S	13.3	5.0	8	Ns
2024	1	31	19	00	BRN-BC	定時	986.5	0.7	100.0	雪	N	4.5	2.0	8	Ns
2024	2	1	8	00	BRN-BC	定時	992.3	0.6	97.8	雪	NE	5.7	>10	8	Ns
2024	2	1	10	40	BRN-BC	ヘリ	993.4	1.4	100.0	雪	NE	4.7	1.0	8	Ns
2024	2	1	11	50	BRN-BC	ヘリ	994.8	2.7	100.0	雪	NE	3.8	2.0	8	Ns
2024	2	1	19	00	BRN-BC	定時	993.8	0.6	100.0	雪	NE	8.3	1.0	8	Ns
2024	2	2	5	40	BRN-BC	ヘリ	979.2	-2.4	100.0	地吹雪	S	14.2	>10	3	Cs
2024	2	2	6	50	BRN-BC	ヘリ	979.2	-1.5	100.0	地吹雪	S	14.2	>10	3	Cs
2024	2	3	19	30	KGI-BC	定時	973.0	1.4	74.7	<もり	S	1.0	>10	7	Sc
2024	2	4	5	40	KGI-BC	ヘリ	973.3	-0.4	62.5	晴れ	SE	6.1	>10	5	Ac

*RVH-BC: ルンドボックスヘッタベースキャンプ, KSI-BC: かすみ岩ベースキャンプ, NBI-BC: 二番岩ベースキャンプ, BRK-BC: ベルクノウサネベースキャンプ, INS-BC: インステクレパネベースキャンプ, BRN-BC: ベルナバネベースキャンプ, KGI-BC: きんぎよ岩ベースキャンプ.

**定時: 朝・夕の定時観測, ヘリ: ヘリオバ気象通報のための観測, 臨時: その他必要に応じて行った臨時観測.

次に各種廃棄物についての詳細を述べる. 最も多く発生した廃棄物である可燃ごみの内容は, 多くは食器や体を拭くウェットティッシュなどの紙類と食材が梱包されていたビニル袋である. 生ごみとプラスチックごみは野外では少量しか発生しなかった. 少量の場合は可燃ごみとして処理することが認められているため, 野外では可燃ごみとした. 最終的に発生している生ごみは, キャンプ終了後, 傷んだ食材の廃棄を行った際に発生したものである. それの分別の際は厚手ビニル袋を二重にし, それぞれの口を一本結びで封止した. ペットボトルは中を水で洗浄し, キャップを外して保管した. ガラスごみの多くは飲料の空き瓶であり,

A Temperature (°C)



B Wind speed

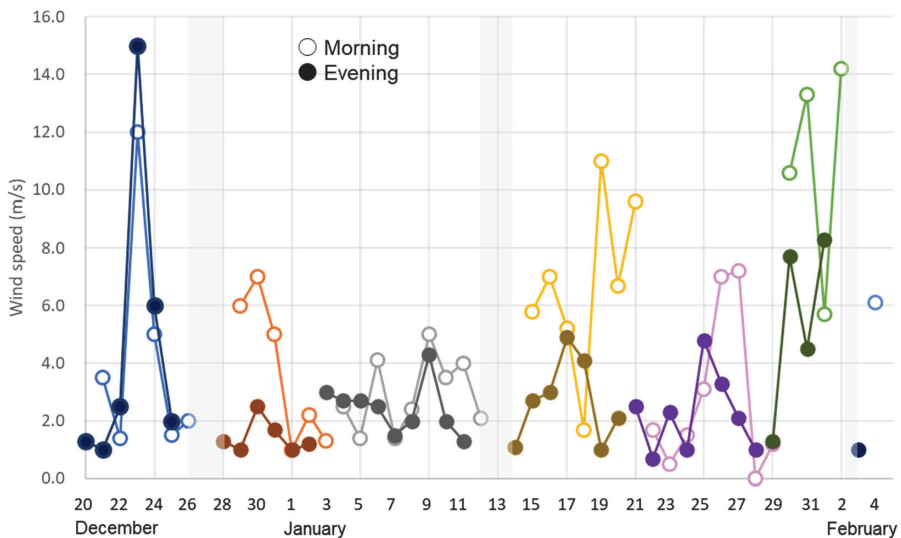


図 12 調査期間中朝・夕の気象観測データ。A：気温。B：風速。RVH： Rundvågshetta, KSI： Kasumi Rock, NBI： Niban Rock, BRK： Berrknausane, INS： Instekleppane, BRN： Berrnabbane, KGI： Kingyo Rock.

Fig. 12. Meteorological data collected in the morning and evening during the field survey. A: Temperature. B: Wind speed. RVH: Rundvågshetta, KSI: Kasumi Rock, NBI: Niban Rock, BRK: Berrknausane, INS: Instekleppane, BRN: Berrnabbane, KGI: Kingyo Rock.

水で洗浄し保管した。輸送中に破損すると危険なため、タイコン中ではほかのごみで囲む形で中央に置いた。缶ごみは、飲料の空き缶の場合、中身は飲みきり、水で洗浄した。洗浄し

た缶はアルミ缶とスチール缶で分別し、輸送時の体積を軽減するため、つぶして保管した。ガスカートリッジ缶は必ず空になるまで使用し、野外では穴開けはせず、そのままの状態に保管した。穴開けは昭和基地焼却炉棟の外にて実施した。ダンボール箱は解体し、束ねて保管した。丈夫なダンボールは今後の再利用の可能性を考慮して廃棄せず保管した。野外における排泄はペール缶トイレを使用した。ペール缶トイレ及びトイレメントは国立極地研究所より環境保全隊員を通じて貸与され、設置・撤収・使用方法は国内での準備段階で環境保全隊員より個別に指導いただいた。ペール缶トイレはペール缶に専用の土嚢袋、二重にした黒色ビニル袋を被せ、最後に便座を置いて使用した。袋を入れ替える際は、環境保全隊員の指示どおり、最も内側の黒色ビニル袋を一本結び、中間層の黒色ビニル袋を一本結び、最外の土嚢袋は口を縛って封止した。このような結び方をする場合、結びしろを残すため、メンバーが4人の場合は6日以内に交換する必要がある。トイレメントは最初から取り付けている紐に丈夫なテントロープをつなげて強度を上げ、トイレメントの中間部4か所と底4か所にある固定用の紐を重い石に巻き付けて固定した。枠組みは柔軟性が高いため10m/s程度の風でも折れなかったが、生地は石に擦れて破れやすいため、強力粘着テープやテント用補修テープなどで適宜補修する必要がある。その他のゴミ（電池など）は発生しなかった。電池については充電して再利用可能なものを用いたため、廃棄は発生しなかった。



図 13 キャンプ地で発生した廃棄物。

Fig. 13. Waste at a camp site.

3.7. 輸送・航空調整

(1) 物資輸送

野外観測物資は、基本的には「しらせ」の船倉（野外バラ物資はおおむね3船倉内）に収納され、暴風圏での動揺を防ぐために完全に保定されており、南極到着まで物資にアクセスすることができない。これまでの輸送計画に従い、往路の船内作業に必要な物資（糧食関連、バッテリー、地形図他）は観測隊フロアにある第2観測室に収納した。今次隊では第2観測室を使用するチームが多く、復路で使用する岩石切断機はひとまず3船倉に収納し、復路に第2観測室に移すことにした。3船倉の野外物資は、南極圏の氷海に入って船の動揺が少ない状況になってから、夏期オペレーション開始の直前の12月18日に「しらせ」運用科の支援を受けて、バラ物資の保定を解いて、各野外チームの担当者が3船倉で仕分けと物資確認を行った。そのタイミングで、われわれ岩石チームでも最初の露岩域に持ち出す物資、次の露岩以降で使う補充物品、観測フロアの第2観測室に移すもの、という仕分けを行った。

野外糧食は食料の項で記述したとおり、船倉の物資保定解除に先立つ12月10-12日配布を受け、引き続いて梱包と野外各期間用の仕分けを行った。それらは、観測隊フロアのネットワーク室や第2観測室（冷凍・冷蔵品は、第2観測室の冷凍庫・冷蔵庫）に仮置きされた。

夏期間の地質調査で採取した岩石試料（総量 3260 kg）の復路の収納場所として、観測隊輸送担当と「しらせ」運用科との調整により、3船倉の隣の4船倉内に設置されたメッシュパレット（国立極地研究所保有4個、「しらせ」から借用2個）内に岩石の入ったプラペール缶、土嚢袋、小段ボールを収納し、荷崩れ防止や国立極地研究所までの輸送の利便を図った（図14）。有効な方法なので、今後も同様の措置を事前に調整するといひように思われる。なお、岩石試料を梱包したプラペール缶や土嚢袋は、各隊員ごとに異なる色の養生テープでマーキングをし、国立極地研究所に届いた後に各大学・機関に振り分けて再配送する際に仕分けをしやすいうように工夫した。

(2) 航空調整

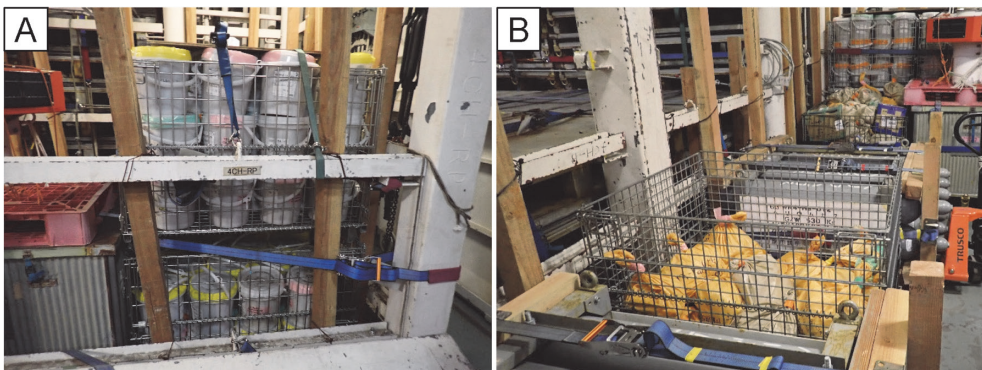


図 14 A: 4船倉内に設置されたメッシュパレットと岩石試料の入ったプラペール缶。B: 岩石試料の入った土嚢袋と輸送用のメッシュパレット。

Fig. 14. A: Rock specimen packed in the plastic cans stored in the mesh pallet of the 4th hatch. B: Rock specimen packed in the sand bags stored in the mesh pallet.

露岩域での地質調査は、ひとえに天候とヘリコプターの支援に依存する。今シーズンは、特に 12 月から 1 月にかけて好天に恵まれたために、順調に調査を実施できた。また、事前に計画変更の様々なオプションを検討済みであったため、また橋田隊長に状況に応じて柔軟に計画変更の相談・対応をいただけたため、状況の変化に応じての計画変更がうまく機能した。

プリンスオラフ海岸方面の遠距離の観測隊 AS ヘリでのヘリオベのために、事前に「しらせ」CH ヘリによってかすみ岩に燃料ドラム（航空燃料 JET-A1 ドラム半量（約 100L）×4 本）の輸送とデポを行った。燃料ドラムデポ設置場所の候補は二番岩あるいはかすみ岩のどちらかと想定していたが、しらせ飛行科との打合せで着陸地点の詳細情報を勘案してかすみ岩を選定した。観測隊 AS ヘリは、プリンスオラフ方面の 1 月 2 日（昭和基地～かすみ岩～日の出岬東方の小露岩～びょうぶ岩東部～びょうぶ岩～かすみ岩（給油）～昭和基地）、1 月 8 日（昭和基地～二番岩～ちぢれ岩東部露岩～かに岩～梅干岩～二番岩～かすみ岩（給油）～昭和基地）、2 月 3 日（昭和基地～きんぎょ岩～かに岩～かすみ岩（給油）～きんぎょ岩～昭和基地）の計 3 回のフライトの際に、かすみ岩の燃料デポでそれぞれ給油を行い、用意したドラム 4 本分の 400L のデポ燃料はちょうど全て使い切った。

ヘリの運用に関しては、様々な規定や運用上の制約がある。現状を整理すると以下のとおりである。

- ・ヘリは常に複数の機で相互にレスキュー体制を必要とする。1 機しか飛行可能でない状況では、飛行可能範囲は 5 マイル（約 9km）以内とする。

- ・CH ヘリの進出可能距離は、「しらせ」の位置から 100 マイル（約 180km）以内とする。AS ヘリには制限はないが、上記の相互レスキューの観点から 100 マイルを超えるフライトは実施しない。

- ・CH ヘリが 75 マイル（約 140km）を超えるフライトを行う際には無線中継を要する。そのため、もう 1 機の CH ヘリあるいは AS ヘリが中継地点までの飛来を要する。

- ・昭和基地への優先空輸・本格空輸等の期間中は荷繰り対応の効率から昭和基地への空輸継続を優先し、野外観測の支援は昼休憩の時間帯（昼 1 時間半程度）のみとする。

- ・CH ヘリで着陸実績のない新たな露岩や着陸点には、可能な限り軽積載での事前の着陸地点調査（着陸適地調査）を実施する。重積載で新たな着陸地点に着陸を試みるのは時間・燃料・リスクの観点から、なるべく避けたいとのこと。

- ・CH ヘリ（1 機）の定期点検期間中も AS ヘリがフライト可能状態であれば、相互レスキュー体制は確保されるため、CH ヘリ（もう 1 機）のフライトは可能。

CH ヘリは、自衛隊の規則・運用上の制約が多いとともに、フライト計画自体も艦長までの決裁を要するために、通常は 2 日前くらいまでに確定した計画で動くことになり、状況に応じた臨機応変な計画変更はなかなか難しい。今年は、橋田隊長や飛行科の担当者の小まめな対応がいただけたため、天候の変化や状況の推移に応じて艦長決裁後の再度のフライトプ

ランの変更なども行っていただけた。一方の AS ヘリは、観測隊側で運用するために、パイロットの判断等で臨機応変に運用が可能である。

また、雲高と風速がヘリオペの際の制約となる。風速については、CHヘリは 20 m/s 程度(ベルナバネ)、ASヘリは >10 m/s (ベルクナウサネ)でも運航・露岩域での離着陸を実施することが可能であった。一方、雲高や視程の制約が厳しい印象であった。「しらせ」近辺、露岩の近辺、その間のエリア全てで雲高と視程をクリアしないと安全のためにヘリは運航できない。そのため、露岩側は晴れているのに「しらせ」上空の視程が悪いためにフライトを実施できない、という状況がしばしばあった。また、CHヘリに比べて ASヘリの方が風の影響を受けやすく、安全のために飛行高度を取らないといけないということで、雲高にシビアな影響を受ける。「しらせ」船内でもそれなりの気象情報・予報は入手可能であり、野外滞在中も定時交信での気象予報を参考にこうしたことも念頭において、ヘリオペの計画や天候の見通しと合わせた野外計画の立案や変更が重要である。

また、かねて指摘されていることであるが、「しらせ」飛行科とのコミュニケーションによってヘリオペの具体的なフライトプラン作成や実施に当たっての協力・サポート体制に少なからず影響があることは否めない。今次隊でも、飛行科とのコミュニケーションは非常に良好であった。フライト計画の立案や修正ほか、様々な場面で前向きなアドバイスや積極的なサポート・支援を得られた。

4. 採取岩石試料

4.1. 概要

南極観測によって採取された試資料の取り扱い、「大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立極地研究所データ・試資料の取り扱いに関する基本方針（研究所会議決定 2010 年 9 月）」に方針が定められ、「南極地域観測事業により得られた調査観測データ・サンプルの取り扱い要項（所長裁定：平成 30 年 11 月 30 日；最終改正：令和 4 年 5 月 23 日）」並びに「南極観測事業における国立極地研究所が担当する調査・観測によって得られたデータ・サンプル取り扱いマニュアル（国立極地研究所 ADS 推進室）2022 年 11 月版」に従う。

その上で、南極観測で採取した岩石試料に関しては、NIPR 岩石リポジトリ（NRR；NIPR Rock Repository；<https://ads.nipr.ac.jp/nrr/>）に登録し、公開することとなっている。NIPR 岩石リポジトリは、JARE-58 の帰国後から整備が始められ、JARE-58、JARE-60、JARE-61、JARE-63 の岩石試料の登録と公開がなされており、さらに過去の試料にさかのぼっての公開も順次進められている。JARE-58～JARE-63 の取り組みを経て、南極の地質調査で採取したサンプルについて、以下の手順で整理することとした。参照可能なように、南極で採取する岩石試料の試料番号の付け方並びに登録方法を以下に整理しておくので、今後の隊次の方々は参考にされたい。

4.2. 試料番号

岩石試料は、各研究者が個人用に各々で採取する。ただし試料番号は、以下の共通ルールに沿って付ける。

- ・各研究者イニシャル+日付+露頭番号+露頭での通し番号
- ・各研究者イニシャルは、外田:TH, 足立:TA, 森:YM, スリハリ:SL

例: 外田が 2023 年 12 月 1 日 2 番目の露頭で複数採取したうちの B 試料の場合
TH2023120102B (13 桁)

* 1 露頭で 1 試料しか採取しない場合は、末尾のアルファベットは付さない。

* 1 露頭で大量のサンプルを採取する場合ほか、以下のように末尾に追加する。

例: B 試料が複数の場合は、B1, B2, B3, . . . 等

例: 試料が Z までいった場合は、AA, AB, AC, . . . AZ, BA, BB, . . . 等

例: AA 試料が複数の場合は、AA1, AA2, AA3, . . . 等

例: 外田が 2024 年 1 月 4 日 3 番目の露頭で採取した 2 個目の転石試料の場合
TH2024010403T02 (15 桁)

4.3. 試料リスト並びに試料登録写真の提出

採取した岩石試料に関するデータは、NIPR 岩石リポジトリ (NRR) 登録のため、ADS 推進室の所定の登録様式の Excel ファイルでリストを作成する必要がある。その詳細な手順を以下に示す。ただし、野外で野帳に記入したり、GPS の記録と対応させたり、持ち帰りの梱包のリストを作成するなど、ミスを防ぐために各自の方法で試料リストを作成・管理し、登録用エクセルファイルに転記する際に整理するのが良いであろう。

- 1) ADS 推進室の登録様式のエクセルシートに入力する。(図 15)
- 2) 必須項目である赤字項目を埋める。黄色いセルは、空欄不可項目であるので入力内容がない場合は「#####」と入力する。
- 3) K 列の「Classification」は、各セルのプルダウンメニューから選ぶ。
- 4) 座標や日付など、start と end と 2 つ入力する項目は、どちらも同じ値を入力すればよい。
- 5) 座標は、度 (小数) で統一して入力する。ただし、行動中はミスのないように GPS に表示される座標をそのまま度・分 (小数) 等で記録する。
- 6) 試料番号は XX YYYY MM DD PP N1 N2 (全 15 桁) とする。XX は隊員のイニシャル、YYYY MM DD は採取日の日付、PP は採取地点番号、N1 N2 は同じ採取地点で採取した試料を区分するアルファベットを付した上で余った桁にはゼロを記入する。例えば TH2023120102B と付したものは、TH2023120102B00 となる。
- 7) 各岩石試料に対して、少なくとも 1 枚の jpg 写真を付す。写真のファイル名は「岩石試料番号」+「-001」.jpg とし、半角ハイフン以降の数字は連番とする。同じ写真を複数の試料

に用いる場合は、写真ファイルをコピーし、各々の岩石試料名のついた写真ファイルを作成する。

8) 帰国日より1か月以内に提出する。

採取岩石試料の登録

Item	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	IGSN											
2	NIPR											
3	必須											
4	極地研究リスト項目					SAMPLE NO.						
5	地質チーム全リスト					Sample No					プルダウンメニューから選んでください	Rock type
6												
7												
8												
9	No.	Object_Type	All_Public	Searchable_Date	User_Code	Column_name>Description	IGSN	Parent_IGSN	Material	Sub-object_Type	Classification	Field_name
33	Individual Sample	Yes	2024-04-01			TH2023123101000			Rock	Specimen	Metamorphic>Meta-Carbonate	marble
34	Individual Sample	Yes	2024-04-01			TH2024010101A00			Rock	Specimen	Metamorphic>Meta-Carbonate	marble & calcisilicate
35	Individual Sample	Yes	2024-04-01			TH2024010101B00			Rock	Specimen	Metamorphic>Calc-Silicate	calcisilicate
36	Individual Sample	Yes	2024-04-01			TH2024010101C00			Rock	Specimen	Metamorphic>Calc-Silicate	calcisilicate
37	Individual Sample	Yes	2024-04-01			TH2024010101D00			Rock	Specimen	Metamorphic>Calc-Silicate	calcisilicate
38	Individual Sample	Yes	2024-04-01			TH2024010102A00			Rock	Specimen	Metamorphic>Gneiss	felsic Bt gneiss
39	Individual Sample	Yes	2024-04-01			TH2024010102B01			Rock	Specimen	Igneous>Plutonic>Felsic	megacrystic granite
40	Individual Sample	Yes	2024-04-01			TH2024010102B02			Rock	Specimen	Igneous>Plutonic>Felsic	megacrystic granite
41	Individual Sample	Yes	2024-04-01			TH2024010201A00			Rock	Specimen	Metamorphic>Gneiss	Grt amphibolite

【試料番号】
 XX YYYY MM DD PP N1 N2 (全15桁)
 XX = アルファベット2文字 (氏名のイニシャル)
 YYYY = 西暦年4桁
 MM = 月2桁
 DD = 日2桁
 PP = 試料採取地点2桁 {00-99 | T1}
 N1 = 試料番号1桁 [A-Z]
 N2 = 連番2桁 [00-99]

例: TH 2024 01 02 01 A
 → 「TH2024010201A00」

【試料登録写真】
 試料に対応する写真を用意する。
 ファイル名は「試料番号」+「-001」とする:
 「Sample_Name-001.jpg」

同一試料に写真が複数ある場合は、
 「Sample_Name-001.jpg」「Sample_Name-002.jpg」
 「Sample_Name-003.jpg」とする。

同一露頭で同じ写真を使う場合、写真ファイルを
 試料にあわせて複数枚コピーして、試料と同じ
 ファイル名で試料と対応するように準備する。




図 15 採取岩石試料データの提出と NIPR Rock Repository (NRR) への登録。
 Fig. 15. Protocol of the rock specimen registration to the NIPR Rock Repository (NRR).

5. まとめ

1) 第65次日本南極地域観測隊 (JARE-65, 2023-2024) の夏期期間に、「しらせ」搭載 CH ヘリコプターと観測隊 AS ヘリコプターの併用運用により、リュツォ・ホルム湾に滞在中の「しらせ」あるいは昭和基地を基点として、リュツォ・ホルム湾最南部のインステクレパネ～奥氷河岩から、プリンスオラフ海岸中部～東部の二番岩～ちぢれ岩東部露岩まで、広域かつ大小の露岩域において効率的に地質調査を実施することができた。

2) 比較的面積が大きいにも関わらず地質図の公表されていない2露岩(バルクナウサネ、

インステクレパネ) について、野営滞在しての本格的な地質調査を実施した。また、最近の調査情報がない(いくつかの露岩はおそらく今回が初調査の可能性が高い)スヴァルトクナッタネ、ちぢれ岩東部露岩、かに岩、梅干岩、日の出岬東方の名称未詳小露岩、びょうぶ岩東部露岩、ベスレスタッペン、デュープビークオッデン、奥氷河岩の 9 露岩で短時間の地質調査と岩石試料の採取を行うことができた。

3) 復路にエンダビーランドの露岩域での調査を 1 日実施できた。2 露岩で 20–30 年ぶりの調査、日本隊未調査の 4 つの露岩で地質調査と岩石試料の採取を行うことができた。

謝 辞

本計画を実施するに当たり、第 65 次隊の橋田元隊長、行松彰副隊長兼越冬隊長、第 64 次隊の樋口和生越冬隊長始め両次隊の隊員諸氏、特に第 65 次隊の輸送担当の千葉政範氏、庶務担当の木下千恵・山岡麻奈美両氏並びに「しらせ」齋藤一城艦長、高島常央飛行長、飛行科の方々、運用科・補給科ほか乗組員の皆様には、多大なるご支援を頂いた。国立極地研究所の野木義史所長(前副所長兼南極観測センター長)及び南極観測センターを始めとする所内各部署の多くの方々、また青山雄一准教授(南極観測コーディネーター・地圏)には準備全般にわたりサポート・ご尽力頂いた。プロジェクトに関わる事務全般、物品調達・旅費手続きほか、地圏研究グループに係る事務補佐員の方々、特に高橋純子氏には多岐に渡る業務支援を頂いた。調査予定露岩の地質状況について、廣井美邦氏、中野伸彦氏、宮本知治氏から有益な情報と資料の提供を頂いた。南極の地形図・衛星画像図・GPS 用地形図データは国土地理院から提供を受け、関係の方々にお世話になった。以上の方々に記して深く感謝いたします。

文 献

- 馬場壮太郎・加々島慎一・中野伸彦 (2022): リュツォ・ホルム湾, プリンソオラフ海岸, 及びエンダビーランド地質調査報告 2021–2022 (JARE-63). 南極資料, **66**, 54–91, doi: 10.15094/00016830.
- 外田智千・馬場壮太郎・亀井淳志・北野一平・本吉洋一・Prayath Nantasin・Nugroho Imam Setiawan・Davaa-Ochir Dashbaatar (2017): リュツォ・ホルム湾, プリンソオラフ海岸, 及び, エンダビーランド地質調査隊報告 2016–2017 (JARE-58). 南極資料, **61**, 11–56, doi: 10.15094/00014291.
- 河上哲生・足立達朗・宇野正起・東野文子・赤田幸久 (2020): 東ドロンイングモードランド, セール・ロンダーネ山地地学調査隊報告 2019–2020 (JARE-61). 南極資料, **64**, 351–398, doi: 10.15094/00016230.