

—報告—  
Report

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 2016–2017 (JARE-58)

外田智千<sup>1,2\*</sup>・馬場壮太郎<sup>3</sup>・亀井淳志<sup>4</sup>・北野一平<sup>5</sup>・本吉洋一<sup>1,2</sup>・Prayath Nantasin<sup>6</sup>・  
Nugroho Imam Setiawan<sup>7</sup>・Davaa-Ochir Dashbaatar<sup>8</sup>

Report on the 2016–2017 (JARE-58) geological field survey of Lützow-Holm Bay,  
Prince Olav Coast and Enderby Land

Tomokazu Hokada<sup>1,2\*</sup>, Sotaro Baba<sup>3</sup>, Atsushi Kamei<sup>4</sup>, Ippei Kitano<sup>5</sup>, Yoichi Motoyoshi<sup>1,2</sup>,  
Prayath Nantasin<sup>6</sup>, Nugroho Imam Setiawan<sup>7</sup> and Davaa-Ochir Dashbaatar<sup>8</sup>

(2017年4月2日受付; 2017年6月16日受理)

**Abstract:** The 58th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-58) conducted geological field surveys in the regions of Lützow-Holm Bay, Prince Olav Coast, and Enderby Land during the 2016–2017 austral summer season. The field party consisted of four Japanese geologists and three Asian geologists (Thai, Indonesian, Mongolian), and was joined periodically by JARE-58 expedition leader, Prof. Motoyoshi. Field parties were supported throughout the summer season by a smaller secondary helicopter (AS350) in addition to two main helicopters (CH101) stationed on the icebreaker *Shirase*. This report summarizes field preparations and the geological work undertaken, and highlights several key points for future planning and research.

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 総合研究大学院大学複合科学研究科極域科学専攻. Department of Polar Science, School of Multidisciplinary Sciences, SOKENDAI (The Graduate University for Advanced Studies), 10–3 Midori-cho, Tachikawa, Tokyo 190-8518.

<sup>3</sup> 琉球大学教育学部. Faculty of Education, University of the Ryukyus, 1 Senbaru, Nishihara-cho, Okinawa 903-0213.

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> 九州大学大学院地球社会統合科学府. Graduate School of Integrated Sciences for Global Society, Kyushu University, 744 Motoooka, Nishi-ku, Fukuoka 819-0395.

<sup>6</sup> Department of Earth Sciences, Faculty of Science, Kasetsart University, 50 Phahon Yothin Rd., Chatuchak Distric, Bangkok 10900, Thailand.

<sup>7</sup> Geological Engineering Department, Gadjah Mada University, Jl. Grafika No. 2, Bulaksumur, DI Yogyakarta 55281, Indonesia.

<sup>8</sup> Mongolian University of Science and Technology, 8th khoroo, Baga toiruu 34, Sukhbaatar district Ulaanbaatar 14191, Mongolia.

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

**要旨:** 第58次日本南極地域観測隊 (JARE-58) では、2016-2017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おこなった。調査隊のメンバーは、日本人地質研究者4名とアジア地域(タイ、インドネシア、モンゴル)の交換科学者3名で構成され、本吉隊長が一部期間の調査に加わった。第58次夏期観測では、「しらせ」搭載の2機の大型ヘリコプター (CH101) とともに観測隊チャーターの小型ヘリコプター (AS350) 1機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. はじめに

第58次日本南極地域観測隊 (the 58th Japanese Antarctic Research Expedition: JARE-58. 以下、第58次隊) では、夏期野外観測項目の一つとして、リュツォ・ホルム湾 (Lützow-Holm Bay), プリンスオラフ海岸 (Prince Olav Coast), 及び、エンダビーランド (Enderby Land) 露岩域での地質学的調査が2016年12月から2017年2月にかけて実施された。リュツォ・ホルム湾からプリンスオラフ海岸にかけては、約6億年前~5億年前の原生代末期に高温の変成作用を受けた地質体 (リュツォ・ホルム岩体) が分布し、エンダビーランドには約38億年前~5億年前の太古代と原生代の長い時間軸をカバーする地質体 (ナピア岩体, レイナー岩体, 西レイナー岩体) が分布する。今回の観測は、これらの地域で広域的に野外地質調査をおこなうことを目的として、南極地域観測第IX期計画の一般研究観測「太古代-原生代の地殻形成と大陸進化の解明」、ならびに、萌芽研究観測「AFoPSサイエンスチームの南極派遣」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・気象をはじ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 (本吉ほか, 2005; 小山内ほか, 2008; 大和田ほか, 2011; 土屋ほか, 2012) をもとに立案された。第58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」に搭載されるため、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おこなうという方針で計画をたてた。

また、地質調査隊は、日本人地質研究者4名 (地質隊) に加えて、アジア地域の外国人交換科学者3名 (AFoPS隊) が加わって、総勢7名で構成され、一部期間は本吉隊長が加わって最大8名になった (表1)。その役割分担を表2に記す。なおAFoPSとは、Asian Forum for Polar Sciences (アジア極地科学フォーラム) の略で、アジア地域で南極観測をおこなっている中国、韓国、インド、マレーシア、日本がメンバー国となっている。今回JAREで組織した“AFoPS隊”は、上記のAFoPSメンバー国以外のアジア地域の南極観測未参加国の

表 1 地質調査隊の構成

Table 1. Members of the geologic field party.

氏名	職務	所属	区分
外田智千	隊員(一般研究観測・地学)	国立極地研究所 研究教育系	地質隊
馬場壮太郎	隊員(一般研究観測・地学)	琉球大学 教育学部	地質隊
亀井淳志	隊員(一般研究観測・地学)	島根大学 総合理工学部	地質隊
北野一平	同行者(大学院生)	九州大学 地球社会統合科学府	地質隊
Prayath Nantasin	同行者(萌芽研究観測)	Kasetsart University, Thailand	AFoPS隊
Nugroho Setiawan	同行者(萌芽研究観測)	Gadjah Mada University, Indonesia	AFoPS隊
Davaa-ochir Dashbaatar	同行者(萌芽研究観測)	Mongolian University of Science and Technology, Mongolia	AFoPS隊
本吉洋一	観測隊長	国立極地研究所 研究教育系	※

※地質隊とAFoPS隊が別行動となる際のAFoPS隊対応

表 2 隊員の役割分担

Table 2. Roles of individual field party members.

役務	担当者*	役務内容
リーダー	外田智千・(本吉洋一)**	隊の統括
サブリーダー	馬場壮太郎	隊の統括補佐
庶務	亀井淳志	隊の庶務業務全般
通信	外田智千・(本吉洋一)**	定時交信・通信機の管理点検
公式記録	外田智千・(本吉洋一)**	公式記録作成
映像記録	亀井淳志・Davaa-ochir Dashbaatar	公式ビデオ・写真撮影
輸送・航空調整	外田智千・(本吉洋一)**	物資輸送全般・ヘリオペ等フライト調整
装備	外田智千・(本吉洋一)**	装備の調達・管理点検
食料	馬場壮太郎・北野一平・(本吉洋一)**・Nugroho Setiawan	食料全般の調達・管理点検
医療	馬場壮太郎・(本吉洋一)**	医薬品・医療装備の管理点検
気象	北野一平・Nugroho Setiawan	気象観測
機械(発電)・調査用具・GPS	亀井淳志・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	外田智千・Prayath Nantasin	地形図・資料・デジタルデータ管理
試料整理	北野一平・Prayath Nantasin	採取試料の整理・管理
安全対策	外田智千・(本吉洋一)**	安全対策全般・ルート工作
環境保全	北野一平・Davaa-ochir Dashbaatar	水源管理・廃棄物管理処理

\*先頭が責任者

\*\*AFoPS隊別動時

若手研究者を日本隊に受け入れて、南極観測に参加させるという試みである。

## 2. 観測計画と実施概要

### 2.1. 観測計画

調査予定地域の概要を図1に示す。また、観測計画の当初スケジュール案と実際の行動経過を表3にまとめた。計画では、基本方針として、昭和基地到着前の往路でアムンゼン湾(Amundsen Bay)の着陸適地調査とプリンスオラフ海岸での野外オペレーション(新南岩への地質調査隊の人員物資の送り込み)をおこない、「しらせ」が昭和基地付近に滞在中の期間の前半にプリンスオラフ海岸の露岩域、後半にリュツォ・ホルム湾沿岸の露岩域の調査を

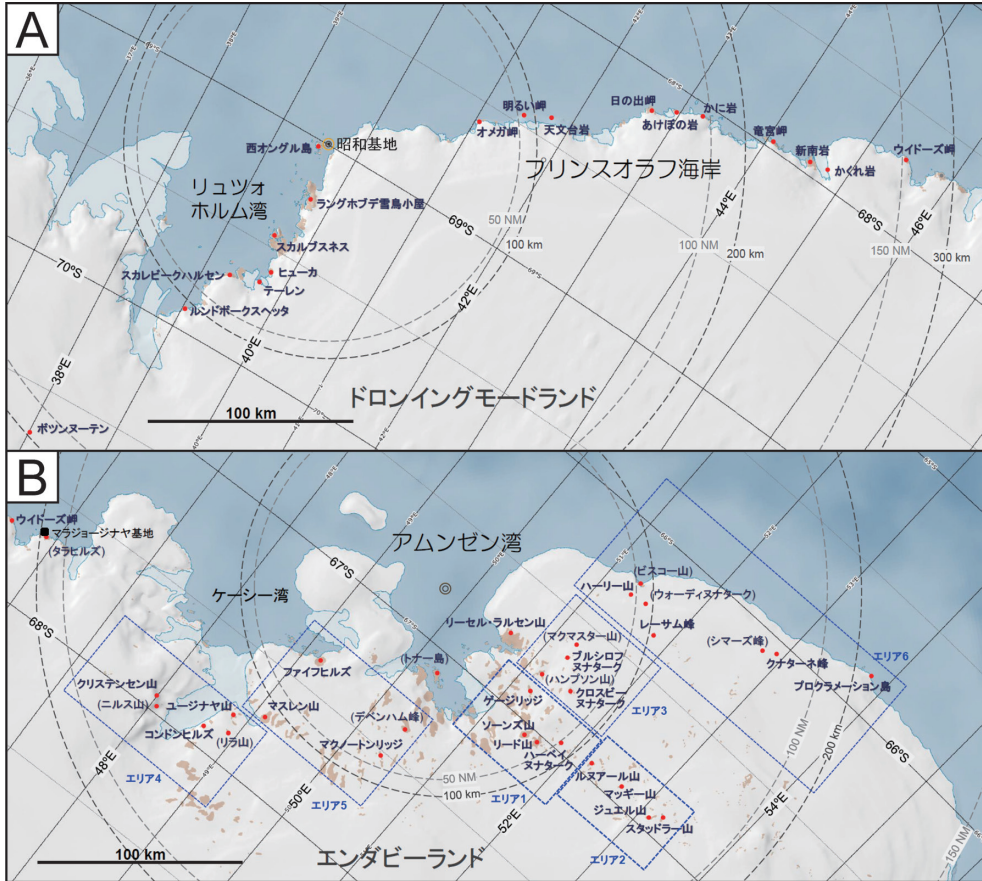


図 1 調査を予定した露岩地域。A) リュツォ・ホルム湾からプリンスオラフ海岸沿岸の露岩域。昭和基地からの距離をキロメートル (km) と海里 (NM) の同心円で示す。B) アムンゼン湾周辺の露岩域。湾の中央部からの距離をキロメートル (km) と海里 (NM) の同心円で示す。

Fig. 1. Planned study areas. A) Lützow-Holm Bay and Prince Olav Coast region: Concentric circles indicate distances from Syowa Station in kilometers and nautical miles. B) Amundsen region: Concentric circles indicate distances from the center of Amundsen Bay in kilometers and nautical miles.

おこなうこととした。また、限られた夏期間中での野外調査の期間を最大限確保するために、調査露岩を移る際に、「しらせ」には戻らず CH ヘリで直接次の露岩に移動するように計画した。そのため、最大 3 週間程度連続して野外に滞在する計画となった。また、なるべく遠方の露岩から調査をおこない、後半に昭和基地に近づくような順序で露岩を移動した。

## 2.2. 行動経過

実際の行動経過は表 3 の通りである。当初計画した通り、往路と復路にアムンゼン湾～ケーシー湾 (Casey Bay) のオペレーションを実施し、「しらせ」が昭和基地付近に滞在中の期間

表 3 行動計画と行動経過 (1/2)

Table 3. Planned field schedule and recorded operations. (1/2)

年月日	滞在場所	行動内容	当初計画
2016/12/16	しらせ	(アムンゼン湾着、ヘリブレード取り付け・試飛行)	
2016/12/17	しらせ	アムンゼン湾着陸適地調査*	
2016/12/18	しらせ	ウイードーズ岬への日帰りヘリオベと地質調査*	
2016/12/19	しらせ		アムンゼン湾着陸適地調査*
2016/12/20	しらせ		ウイードーズ岬着陸適地調査* 「しらせ」→新南岩への移動*
2016/12/21	しらせ		(新南岩の地質調査)
2016/12/22	日の出岬(地質隊) しらせ(AFoPS隊)	「しらせ」→日の出岬への移動*(地質隊4名) 「しらせ」で待機(AFoPS隊3名)	(新南岩の地質調査)
2016/12/23	日の出岬(地質隊) しらせ(AFoPS隊)	日の出岬の地質調査(地質隊) 「しらせ」で待機(AFoPS隊)	(新南岩の地質調査)
2016/12/24	日の出岬(地質隊) しらせ(AFoPS隊)	日の出岬の地質調査(地質隊) 「しらせ」で待機(AFoPS隊)	(新南岩の地質調査)
2016/12/25	日の出岬(地質隊) しらせ(AFoPS隊)	日の出岬の地質調査(地質隊) 「しらせ」で待機(AFoPS隊)	(新南岩の地質調査)
2016/12/26	日の出岬(地質隊) しらせ(AFoPS隊)	日の出岬の地質調査(地質隊) 「しらせ」で待機(AFoPS隊)	(新南岩の地質調査)
2016/12/27	あけぼの岩	日の出岬→あけぼの岩への移動(地質隊)* 「しらせ」→あけぼの岩への移動*(AFoPS隊)+本吉隊長***	(新南岩の地質調査)
2016/12/28	あけぼの岩	あけぼの岩の地質調査	ウイードーズ岬への日帰りヘリオベと地質調査* 新南岩→(ウイードーズ岬経由)→あけぼの岩への移動*
2016/12/29	あけぼの岩	あけぼの岩の地質調査	(あけぼの岩の地質調査)
2016/12/30	あけぼの岩	新南岩への日帰りヘリオベと地質調査(地質隊)** あけぼの岩の地質調査(AFoPS隊)+本吉隊長***	プリンスオラフ海岸東部への日帰りヘリオベと地質調査** (あけぼの岩の地質調査(AFoPS隊))
2016/12/31	あけぼの岩	あけぼの岩の地質調査	(あけぼの岩の地質調査)
2017/1/1	あけぼの岩	(休業日)	(あけぼの岩の地質調査)
2017/1/2	あけぼの岩	あけぼの岩の地質調査	(あけぼの岩の地質調査)
2017/1/3	あけぼの岩	あけぼの岩の地質調査	(あけぼの岩の地質調査)
2017/1/4	明るい岬	あけぼの岩→明るい岬への移動*	あけぼの岩→日の出岬への移動*
2017/1/5	明るい岬	明るい岬の地質調査	(日の出岬の地質調査)
2017/1/6	明るい岬	明るい岬の地質調査	(日の出岬の地質調査)
2017/1/7	明るい岬	明るい岬の地質調査	(日の出岬の地質調査)
2017/1/8	天文台岩	明るい岬→天文台岩への移動*	日の出岬→明るい岬への移動*
2017/1/9	天文台岩	オメガ岬への日帰りヘリオベと地質調査(地質隊)** 天文台岩の地質調査(AFoPS隊)+本吉隊長***	オメガ岬への日帰りヘリオベと地質調査** (明るい岬の地質調査(AFoPS隊))
2017/1/10	天文台岩	天文台岩の地質調査	(明るい岬の地質調査)
2017/1/11	天文台岩	天文台岩の地質調査	(明るい岬の地質調査)
2017/1/12	しらせ	天文台岩→「しらせ」への移動*	明るい岬→「しらせ」への移動*
2017/1/13	しらせ	「しらせ」で物資整理と次の調査準備	「しらせ」で物資整理と次の調査準備
2017/1/14	スカレビークハルゼン	「しらせ」→スカレビークハルゼンへの移動*+本吉隊長・同行者***	「しらせ」→ルンドボークスヘッタへの移動*
2017/1/15	スカレビークハルゼン	スカレビークハルゼンの地質調査+本吉隊長・同行者****	(ルンドボークスヘッタの地質調査)
2017/1/16	スカレビークハルゼン	スカレビークハルゼンの地質調査+本吉隊長・同行者****	(ルンドボークスヘッタの地質調査)
2017/1/17	ボツヌーデン(地質隊) スカレビークハルゼン(AFoPS隊)	ボツヌーデン→ボツヌーデンへの移動(地質隊)* スカレビークハルゼンの地質調査(AFoPS隊)+本吉隊長・同行者****	ルンドボークスヘッターボツヌーデンへの移動* ルンドボークスヘッタースカレビークハルゼンへの移動*
2017/1/18	ボツヌーデン(地質隊) スカレビークハルゼン(AFoPS隊)	ボツヌーデンの地質調査(地質隊) スカレビークハルゼンの地質調査(AFoPS隊)+本吉隊長・同行者****	(ボツヌーデンの地質調査) (スカレビークハルゼンの地質調査)
2017/1/19	ルンドボークスヘッタ	ボツヌーデン→ルンドボークスヘッタへの移動(地質隊)* スカレビークハルゼン→ルンドボークスヘッタへの移動*(AFoPS隊)+本吉隊長***	ボツヌーデン→スカレビークハルゼンへの移動* (スカレビークハルゼンの地質調査(AFoPS隊))
2017/1/20	ルンドボークスヘッタ	デーレンへの日帰りヘリオベと地質調査(地質隊)** ルンドボークスヘッタの地質調査(AFoPS隊)+本吉隊長***	ヒューカへの日帰りヘリオベと地質調査** (スカレビークハルゼンの地質調査(AFoPS隊))
2017/1/21	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	(スカレビークハルゼンの地質調査)
2017/1/22	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	(スカレビークハルゼンの地質調査)
2017/1/23	ラングホブデ(雪鳥小屋)	ルンドボークスヘッタ→ラングホブデ(雪鳥小屋)への移動*	スカレビークハルゼン→ラングホブデへの移動*
2017/1/24	ラングホブデ(雪鳥小屋)	ラングホブデの地質調査	(ラングホブデの地質調査)
2017/1/25	ラングホブデ(雪鳥小屋)	ラングホブデの地質調査	(ラングホブデの地質調査)
2017/1/26	しらせ	ラングホブデ(雪鳥小屋)→「しらせ」への移動*	ラングホブデ→「しらせ」への移動*

\*「しらせ」搭載CH101ヘリコプターで実施

\*\*観測隊チャーターAS350ヘリコプターで実施

\*\*\*本吉隊長が参加

\*\*\*\*本吉隊長と同行者(教員派遣、報道、公開利用研究)が参加、キャンプに滞在

前半にプリンスオラフ海岸の露岩域、後半にリュツォ・ホルム湾沿岸の露岩域の調査を実施した。「しらせ」搭載CHヘリの1機が当初トラブルで稼働しなかったため、12月下旬に予定したCHヘリの支援による新南岩でのキャンプを伴う調査が、別日程でのASヘリによる日帰り調査に縮小した。また、1月下旬に予定していたスカルブスネス(Skarvsnæs)へのキャンプ移動を悪天候のためにキャンセルした。それ以外に、ヘリコプターオペレーション(以

表 3 行動計画と行動経過 (2/2)

Table 3. Planned field schedule and recorded operations. (2/2)

年月日	滞在場所	行動内容	当初計画
2017/1/27	しらせ	「しらせ」で物資整理と次の調査準備	(「しらせ」で物資整理と次の調査準備)
2017/1/28	しらせ	「しらせ」で待機 (ヒューカへの日帰りヘリオベ*を予定、悪天候のためキャンセル)	「しらせ」→スカルプスネスへの移動*
2017/1/29	しらせ	「しらせ」で待機	(スカルプスネスの地質調査)
2017/1/30	しらせ	「しらせ」で待機 (ヒューカへの日帰りヘリオベ*を予定、悪天候のためキャンセル)	テールンへの日帰りヘリオベと地質調査* スカルプスネス→(テールン経由)→「しらせ」への移動*
2017/1/31	しらせ	「しらせ」で待機	天文台岩への日帰りヘリオベと地質調査*
2017/2/1	しらせ	「しらせ」で待機	(「しらせ」で物資整理と次の調査準備)
2017/2/2	しらせ	「しらせ」で待機	「しらせ」→西オングル島への移動*
2017/2/3	しらせ	「しらせ」で待機	(西オングル島の地質調査)
2017/2/4	昭和基地	ヒューカへの日帰りヘリオベと地質調査(馬場、亀井、北野の3名)* 「しらせ」→昭和基地への移動*	(西オングル島の地質調査)
2017/2/5	昭和基地	昭和基地で待機 (西オングル島への日帰りヘリオベ**を予定、悪天候のためキャンセル)	西オングル島→「しらせ」への移動*
2017/2/6	昭和基地	西オングル島への日帰りヘリオベと地質調査**	
2017/2/7	しらせ	昭和基地→「しらせ」への移動*	
2017/2/8	しらせ		
2017/2/9	しらせ		
2017/2/10	しらせ		
2017/2/11	しらせ		
2017/2/12	しらせ		
2017/2/13	しらせ		
2017/2/14	しらせ		
2017/2/15	しらせ	(昭和基地最終便、リュツォ・ホルム湾離脱)	(昭和基地最終便、リュツォ・ホルム湾離脱)
2017/2/16	しらせ		
2017/2/17	しらせ		
2017/2/18	しらせ	(アムンゼン湾着)	
2017/2/19	しらせ	アムンゼン湾周辺地域2露岩域への日帰りヘリオベと地質調査(地質隊)**	(アムンゼン湾着)
2017/2/20	しらせ	「しらせ」で待機 (日帰りヘリオベ**を予定、悪天候のためキャンセル)	アムンゼン湾周辺地域の日帰りヘリオベと地質調査*,**
2017/2/21	しらせ	「しらせ」で待機 (日帰りヘリオベ**を予定、悪天候のためキャンセル)	アムンゼン湾周辺地域の日帰りヘリオベと地質調査*,**
2017/2/22	しらせ	「しらせ」で待機 (日帰りヘリオベ**を予定、悪天候のためキャンセル)	アムンゼン湾周辺地域の日帰りヘリオベと地質調査*,**
2017/2/23	しらせ	アムンゼン湾周辺地域2露岩域への日帰りヘリオベと地質調査(地質隊)**	アムンゼン湾周辺地域の日帰りヘリオベと地質調査*,**
2017/2/24	しらせ	アムンゼン湾周辺地域4露岩域への日帰りヘリオベと地質調査(地質隊)** リースル・ラルセン山への日帰りヘリオベと地質調査*(AFoPS隊)+本吉隊長***	アムンゼン湾周辺地域の日帰りヘリオベと地質調査*,**
2017/2/25	しらせ	(アムンゼン湾離脱)	アムンゼン湾周辺地域の日帰りヘリオベと地質調査*,**
2017/2/26	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AS350ヘリコプターで実施

\*\*\*本吉隊長が参加

下、ヘリオベと略す)の日程調整などの都合で一部に変更が生じたが、12月から1月にかけて全般に天候に恵まれて、ほぼ計画通りのスケジュールで調査を実施することができた。個々の地域での調査概要を以下に詳述する。なお、ヘリコプターでの露岩域への人員と物資の輸送は、基本的には「しらせ」搭載のCHヘリを用いておこなわれた。荷物の少ない日帰りでの調査の大部分は、ASヘリでおこなわれた。調査を実施した各露岩の着陸地点のGPS座標を表4にまとめた。以下、往路エンダビーランドの調査(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・ホルム湾沿岸露岩域の調査(第3期)、復路エンダビーランドの調査(第4期)、の4期間に分けて、行動経過を詳述する。

### 2.2.1. 往路エンダビーランドの調査〈第1期〉

#### (1) 概要

往路「しらせ」が昭和基地到着前におこなわれる野外オペレーションとしては、宙空グループのリースル・ラルセン山(Mt. Riiser-Larsen)での気象測器データの回収と地質グループ

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. GPS coordinates of helicopter landing sites.

ヘリ	着陸日	露岩名	緯度(S)		経度(E)		英語名称	58次隊略称
			度	分	度	分		
CH	2016/12/22	日の出岬	68	08.642	42	40.102		HND
CH	2016/12/27	あけぼの岩	68	05.300	42	58.756		AKB
AS	2016/12/30	新南岩	67	55.573	44	31.793		SIN
CH	2017/1/4	明るい岬	68	29.944	41	24.432		AKR
CH	2017/1/8	天文台岩	68	26.953	41	42.183		TMD
AS	2017/1/9	オメガ岬	68	35.437	41	00.681		OMG
CH	2017/1/14	スカレビークハルセン	69	41.426	39	19.029		SVH
CH	2017/1/17	ボツンヌーテン	70	23.447	37	56.532		BNT
CH	2017/1/19	ルンドボークスヘッタ	69	54.450	39	02.068		RVH
AS	2017/1/20	テレーン	69	38.961	39	41.959		TLN
CH	2017/1/23	ラングホプデ(雪鳥小屋)	69	14.620	39	42.900		LNG
CH	2017/1/26	スカルプスネス(円山)	69	28.782	39	45.216		MRY
CH	2017/2/4	ヒューカ	69	35.607	39	43.925		KJK
AS	2017/2/6	西オングル島(西部・テレメトリ小屋近く)	69	01.024	39	30.062		WOW
CH	(2016/12/17)*	リード山(着陸断念)	67	02.849	51	41.124	Mt. Reed	
CH	(2016/12/17)*	リード山(着陸断念)	67	03.569	51	33.552	Mt. Reed	
CH	(2016/12/17)*	ゲージリッジ(着陸断念)	66	54.081	51	15.713	Gage Ridge	
CH	2016/12/18	ウイドーズ岬	67	42.004	45	26.831	Point Widdows	WID
AS	2017/2/19	0219-1ヌナターク (ブルシロフヌナターク西方10 km)	66	41.856	51	01.141	0219-1 Nunatak (W of Brusilov Nunataks)	*
AS	2017/2/19	マクマスター山	66	37.374	51	11.940	Mt. McMaster	MMC
AS	2017/2/23	リード山	67	01.391	51	36.563	Mt. Reed	MRD
AS	2017/2/23	ハーベイヌナターク	66	59.315	51	57.564	Harvey Nunataks	HVN
AS	2017/2/24	0224-1ヌナターク (ジェフリーヒルズの北方)	67	33.423	48	36.354	0224-1 Nunatak (N of Geoffrey Hills)	(NGH)*
AS	2017/2/24	0224-2ヌナターク (ユージナヤ山の西方)	67	45.598	48	44.039	0224-2 Nunatak (W of Mt. Yuzhnaya)	(MYW)*
AS	2017/2/24	0224-3ヌナターク (フォーフィンガーポイントの南東)	67	39.430	48	09.905	0224-3 Nunatak (SE of Forefinger Point)	(SFP)*
AS	2017/2/24	ファイヒルズ	67	20.911	49	11.360	Fyfe Hills	FFH
CH	2017/2/24	リーセル・ラルセン山 (南西部・宙空オーロラ観測装置近く)	66	47.679	50	34.835	Mt. Riiser-Larsen	AMS

のアムンゼン湾周辺地域の着陸適地調査、さらに、プリンスオラフ海岸沖から地質隊の新南岩への人員・物資の送り込みが計画されていた。今シーズンは海水が全般的に少なく、「しらせ」はアムンゼン湾沖に当初想定したよりも数日早く到着した。そのため、「しらせ」搭載のCHヘリの防錆解除とブレード取り付けの後、当初予定(12月19日)より2日前倒しの12月17日にアムンゼン湾周辺地域でのオペレーションが開始された。

当初計画では、往路アムンゼン湾でのヘリオベの翌日に、プリンスオラフ海岸沖に「しらせ」が移動して、新南岩への地質チームの人員・物資の野外送り込みを実施する予定であった。それにあわせて、CHヘリのうちの1便がウイドーズ岬(Point Widdows)を経由して、短時間の日帰り地質調査をおこなう予定であった。しかし、「しらせ」搭載のCHヘリ2機のうちの1機(93号機)に不具合が発生したため、往路のプリンスオラフ海岸沖への「し

らせ」の移動と新南岩への地質チームの人員・物資の送り込みは中止となった。その代わりに、ウイドーズ岬への地質調査のみ 12 月 18 日に日帰りを実施することとなった。衛星データから、プリンスオラフ海岸沖の海水密度が高いことが予測されたため、「しらせ」はプリンスオラフ海岸沖には移動せずにケーシー湾沖まで移動した。ウイドーズ岬のヘリオベの終了後、再び南大洋に出て、密度の高い海水域をう回しながら昭和基地方面に向かうこととした。ウイドーズ岬の地質のオペレーション実施のため、「しらせ」の航路（海水状況）を確認するための氷状偵察フライトが実施された。

(2) アムンゼン湾周辺露岩域の着陸適地調査（2016 年 12 月 17 日）

地質のフライトは、リーセル・ラルセン山への宙空チームの送り便（1000-1045LT）と氷状偵察便・リーセル・ラルセン山の宙空チームの迎え便（1245-1415・1430-1515LT）の間の 1.5 時間（1100-1230LT）に設定された。そのフライト時間内で、アムンゼン湾周辺内陸露岩域での着陸適地の探索と、可能であれば短時間の着陸の間に岩石試料の採取をおこなうこととなった。

フライト距離と燃料の制約から、地質隊 4 名（外田・馬場・亀井・北野）のみが搭乗した。第 1 目標のリード山 (Mt. Reed) (図 1) は、南極最古の岩石が報告されているソーンズ山 (Mt. Sones) に隣接する比較的大きな露岩で、事前の衛星画像による検討では、急峻な山塊でありながら、一部には「しらせ」搭載の大型ヘリコプターでも着陸できそうななだらかな地形の存在が確認された。フライトでは、上空でヘリコプターのパイロットと検討しながら、露岩内の 2 地点で着陸を試みた。両地点とも、ヘリコプターの車輪が地面にほぼ接地するところまで降下したが、着陸地点に散在する岩塊のために、結果的に、ヘリコプターの三つの車輪が安全に接地することは困難という判断で、着陸断念となった。時間の制約から、リード山を最遠点として「しらせ」に戻ることとし、戻る途中のゲージリッジ (Gage Ridge) の露岩内の 1 地点で着陸を試みた。この地点でも、ヘリコプターの車輪が地面にほぼ接地するところまで降下したが、結果的に、ヘリコプターの三つの車輪が安全に接地することは困難という判断で、着陸断念となった。時間の制約から、以上の 3 地点で着陸適地調査を終了して「しらせ」に帰還した。

(3) ウイドーズ岬の日帰り地質調査（2016 年 12 月 18 日）

12 月 17 日のアムンゼン湾のオペレーション終了後、氷状偵察フライトの結果に基づいて、「しらせ」は氷海をタンジ半島 (Tange Promontory) 沖まで移動した。ウイドーズ岬の沖合約 100 km の距離から、CH ヘリのフライトをおこなった。フライト距離と燃料の制約から、地質隊 4 名（外田・馬場・亀井・北野）のみで調査をおこなうこととなった。ウイドーズ岬には約 2.5 時間滞在し、地質調査と岩石試料の採取をおこなった。ウイドーズ岬は、海岸に面した 3×2 km 程度の広さの非常になだらかな露岩で(図 2A), CH ヘリの着陸は容易であった。岩相は露岩全体がほぼチャーノクタイト質の均質・単調な露岩で、2.5 時間の滞在でちょう



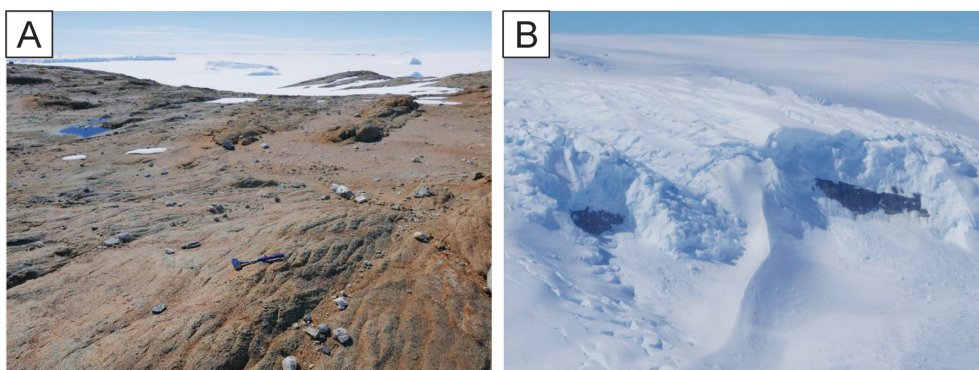


図 2 A) 往路の昭和基地到着前に調査がおこなわれたウイドーズ岬, B) 新南岩の東側（新南氷河を挟んでその東）に露出するかくれ岩.

Fig. 2. A) Geological survey at Point Widdows. B) Kakure Rock, located east of Sinnan Rocks on the eastern side of Sinnan Glacier.

ど十分な調査ができた.

迎え便には本吉隊長が搭乗し、ウイドーズ岬の露岩の状況確認と、復路のフライトでロシアのマラジョージナヤ基地方面を経由して、基地周辺の状況を確認した後に、「しらせ」に帰還した.

### 2.2.2. プリンソラフ海岸沿岸露岩域の調査〈第 2 期〉

#### (1) 概要

前述の通り、「しらせ」搭載の CH ヘリ 2 機のうちの 1 機に不具合が発生したため、当初計画していた往路のプリンソラフ海岸沖での地質チームの新南岩への人員・物資の送り込みは中止となった。その後、「しらせ」が昭和基地近くに到着した後、不具合のあった CH ヘリの修理が完了して 2 機体制に復帰したため、新たに計画を再検討して、プリンソラフ海岸沿岸露岩域の地質調査を実施することとなった。CH ヘリの安定運用に懸念があることから、昭和基地から 200 km 以上離れた新南岩のキャンプ調査は断念することとし、調査予定露岩・調査期間・メンバーを組み替えて、まずは地質隊 4 名（外田・馬場・亀井・北野）のみで日の出岬から調査を開始することとした。

#### (2) 日の出岬の地質調査（2016 年 12 月 22 日～12 月 27 日）

12 月 22 日に、「しらせ」から日の出岬に、CH ヘリ 2 機で、人員 4 名と物資 850 kg を輸送した。日の出岬のベースキャンプ予定地は、露岩北部の小半島の付け根の比較的小さな池の近傍（オプション 1）と、過去の実績のある露岩北西部のペンギン台東側の比較的大きな池の近傍（オプション 2）の 2 箇所を想定した。最初にオプション 1 の地点にいったん着陸して、駐機の間飲料水取水のための水源とする池の水質を確認したところ、池の水面や岸辺にユキドリの羽が密集して浮いていて水源に適さないと判断し、過去の実績のあるオプ

ション2の地点を着陸地点・ベースキャンプとした。

日の出岬には、12月22日から27日までの5泊6日滞在した。調査は12月23日から26日までの4日間おこなった。期間中晴天が続き、露岩ほぼ全域の調査をおこなうことができた。全域の調査に4日間は最適な期間であった。調査中は各自UHF無線機を携行し、4名全員が徒歩で一緒に行動した。詳細な調査をおこなう場所では、視界の範囲内において適宜無線で情報交換しながら調査をおこなった。

### (3) あけぼの岩の地質調査 (2016年12月27日～2017年1月4日)

次のあけぼの岩から、AFoPS隊の外国人3名(Prayath, Nugroho, Davaa)は地質隊の日本人4名に合流した。まずCHヘリの第1便で、AFoPS隊3名(+補充用食料)と本吉隊長がそれぞれ「しらせ」と昭和基地から日の出岬に飛来し、日の出岬で物資450kgを積載した後、あけぼの岩に向かった。CHヘリの第2便で、地質隊4名と岩石試料180kgを含む残り物資を日の出岬で積み込んであけぼの岩に移動した。本吉隊長はあけぼの岩で現地の確認をおこなった後、第2便の戻りのフライトで「しらせ」持ち帰り輸送をおこなう岩石試料180kgと昭和基地に運ぶ廃棄物とともに帰投した。以降の露岩移動でも同様に、その前の露岩で採取した岩石試料をCHヘリの戻り便で「しらせ」に輸送するとともに、帰投の途中に昭和基地を経由することが可能な場合には、昭和基地で処理することになっている廃棄物も積載して、キャンプ地の物資量軽減に努めた。

あけぼの岩には、2016年12月27日から2017年1月4日までの8泊9日滞在した。ベースキャンプは、露岩東部の過去に実績のある露岩で一番大きな池の北側のやや小さな池付近に設置した。ベースキャンプとしては適当であったが、生活水の採取は、水質の良い当初予定した南側の大きい池でおこなった。

調査は12月28日から1月3日までの7日間おこなった。ただし、地質隊の4名は12月30日に観測隊ASヘリによる新南岩への日帰り地質調査をおこなった。また、1月1日は休養日課(正月)とし、一部の隊員のみキャンプ周りの短時間の調査をおこなった。6-7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、最終日の1月3日には、UAV(無人ヘリコプターDJI Inspire 1)での地質構造の空撮をおこなった。

### (4) 新南岩の地質調査 (2016年12月30日)

あけぼの岩に滞在中の12月30日に、昭和基地から飛来した観測隊のASヘリで、地質隊4名のみ新南岩へのヘリオベと日帰りの地質調査をおこなった。昭和基地からあけぼの岩まで約170km、あけぼの岩から新南岩まで約70kmの距離があるため、途中でASヘリに給油が必要となる。そのため、まず「しらせ」のCHヘリでASヘリ用のJET-A1航空燃料ドラム(200Lドラム缶×2本)をあけぼの岩に輸送し、その上でASヘリがあけぼの岩に飛来して、燃料ドラムから燃料を補給して新南岩に向かった。新南岩では調査をおこなう2時間の間、ASヘリはエンジンをシャットダウンしてその場に駐機し、調査終了後あけぼの岩ま

で人員・物資を輸送し、あけぼの岩で再び燃料補給して、昭和基地に戻る、という複雑なオペレーションとなった。また、ASヘリのフライトの際は、75マイル（約140km、注：ヘリオペで用いる「マイル」は、陸上のmile（1mile=約1609m）とは異なり、海上のnautical mile（NM）のことで、1NM=1852m）以内にレスキュー支援のためのヘリコプターが待機していることが必要である。そのため、ASヘリがあけぼの岩から新南岩へのフライトを実施する時間帯にはCHヘリがプリンスオラフ海岸上空（新南岩から75マイル地点付近）に飛来・上空待機することとなった。

新南岩では、最北端の舟形岩南側の平坦地に着陸し、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おこなった。新南岩での調査終了後、新南氷河を挟んで東側のかくれ岩（図2B）の空撮をヘリコプターからおこなった後、あけぼの岩に帰投した。

地質隊4名が新南岩へのヘリオペに出かけてあけぼの岩に不在の間、昭和基地から本吉隊長がASヘリと一緒に飛来し、あけぼの岩でAFoPS隊の3名とともに地質調査をおこなった。本吉隊長は、あけぼの岩からのASヘリの戻り便と一緒に昭和基地に帰投した。

#### (5) 明るい岬の地質調査（2017年1月4日～1月8日）

あけぼの岩での調査終了後、地質隊4名とAFoPS隊3名の計7名全員で物資とともにCHヘリで明るい岬に移動した。明るい岬には、2017年1月4日から1月8日までの4泊5日滞在した。ベースキャンプは、前例通り、明るい岬北部の小池のほとりの平坦地に設置した。調査は1月4日から1月7日までの4日間おこなった。明るい岬は、過去の精査情報により、重点的に見るべき地域がある程度分かっていたため、4日間でちょうど必要な調査を実施できた。最終日の1月7日には、UAV（DJI Inspire 1）での地質構造の空撮をおこなった。

#### (6) 天文台岩の地質調査（2017年1月8日～1月12日）

明るい岬での調査終了後、地質隊4名とAFoPS隊3名の計7名全員で物資とともにCHヘリで天文台岩に移動した。天文台岩には、1月8日から1月12日までの4泊5日滞在した。ベースキャンプは、事前に地図上で唯一確認できた露岩中央南部の小池付近に設置した。調査は1月9日から1月11日までの3日間おこなった。ただし、地質隊の4名は1月9日に観測隊のASヘリによるオメガ岬（Cape Omega）への日帰り地質調査をおこなった。天文台岩は、雪面の分布域が広く、露岩はその間に散在する。3日間でちょうど必要な調査を実施できた。天文台岩での調査終了後、地質隊+AFoPS隊の7名は物資とともに「しらせ」に帰還した。

#### (7) オメガ岬の地質調査（2017年1月9日）

天文台岩に滞在中の1月9日に、昭和基地から飛来した観測隊のASヘリで、地質隊4名のみオメガ岬へのヘリオペと日帰りの地質調査をおこなった。オメガ岬～天文台岩は昭和基地及び「しらせ」から75マイル以内の距離にあるため、ASヘリフライト時に、特にCHヘリによるレスキュー支援等の手段を講じることなくヘリオペと調査を実施した。オメガ岬は

西岩・中岩・東岩の三つの露岩で構成されている。今回の調査では、オメガ西岩の北西部に着陸し、ASヘリのエンジンをシャットダウンして駐機している約4時間の間に着陸地近傍エリアの調査をおこなった。

地質隊がオメガ岬へのヘリオペに出かけて天文台岩を不在の間、昭和基地から本吉隊長が飛来し、天文台岩でAFoPS隊の3名とともに地質調査をおこなった。

### 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日の出岬から天文台岩まで、通算21泊22日（12月22日～1月12日）の連続した野外キャンプ滞在での調査を終えて「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日間でおこなった後、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。

#### (2) スカレビークハルセンの地質調査（2017年1月14日～1月17日/-19日）

スカレビークハルセン（Skallevikshalsen）には、地質隊4名とAFoPS隊3名に加えて、本吉隊長と2名の同行者（教員派遣・報道）が加わり、総勢10名が滞在した。物資量は約1350kgとなった。ベースキャンプは、前例通り、露岩中央部にある大理池の北西湖岸の広い平坦地に設置した。地質隊の4名は、1月14日から1月17日までの3泊4日滞在し、AFoPS隊の3名と本吉隊長は1月14日から1月19日までの5泊6日滞在した。1月17日に地質隊4名がボツンヌーテン（Botnnuten）に移動するCHフライトにあわせて同行者の入れ替わりがあり、1月17日から1月19日までは、3名の同行者（教員派遣2名・公開利用研究1名）が加わり、AFoPS隊4名と本吉隊長を加えて総勢7名が滞在した。スカレビークハルセンは、過去の精査情報により、重点的に見るべき地域がある程度分かっているため、2-4日の比較的短い調査期間であったが、必要な調査を実施できた。1月16日には、UAV（DJI Inspire 1）での地質構造の空撮もおこなった。

#### (3) ボツンヌーテンの地質調査（2017年1月17日～1月19日）

1月17日に、地質隊の日本人4名が必要物資300kg+予備物資200kgとともにCHヘリで Rundvågshetta からボツンヌーテンに移動した。ボツンヌーテンは、昭和基地から約110マイル（約200km）離れており、無線中継等のために2機のCHヘリでフライトがおこなわれた。ボツンヌーテンには、1月17日から1月19日までの2泊3日滞在した。

ベースキャンプは、前例通り、山塊北側に発達する500×1000m程度の広さのウインドスクープ状の凹地内の氷床上に設置した。調査は1月17日と18日の2日間おこなった。1月18日には、UAV（DJI Inspire 1）での地質構造の空撮もおこなった。ボツンヌーテンは、急峻な3群の山塊で構成されている。調査は、氷床上のキャンプ地から中央山塊と東部山塊のそれぞれ最下部に徒歩でアクセスしておこなった。岩壁への登はんを伴うような調査はおこ

なわなかった。代わりに、氷床上に散在する大岩群を注意深く観察し、表面の摩耗した氷河性の異地性の岩石ではなく、急峻な岩峰からつい最近に崩落してきたと推測される表面が新鮮で角張った大岩を慎重に選別し、詳細な観察と岩石試料の採取をおこなった。

#### (4) ルンドボックスヘッタの地質調査 (2017 年 1 月 19 日～1 月 23 日)

1 月 19 日に、地質隊 4 名はボツンヌーテンから、AFoPS 隊 3 名と本吉隊長はスカレビークハルセンから、それぞれ物資とともにルンドボックスヘッタに移動・合流した。ベースキャンプは、前例通り、露岩北西部の海岸近くに設置した。ルンドボックスヘッタには、1 月 19 日から 1 月 23 日までの 4 泊 5 日滞在した。ただし、地質隊の 4 名は 1 月 20 日に観測隊 AS ヘリによるテーレン (Telen) への日帰り地質調査をおこなった。本吉隊長は、1 月 20 日の AS ヘリでのテーレン調査後の戻り便で昭和基地に帰還した。ルンドボックスヘッタも、過去の精査情報により、重点的に見るべき地域がある程度分かっているため、比較的短い滞在期間であったが、必要な調査を実施できた。1 月 22 日には、UAV (DJI Inspire 1) での地質構造の空撮もおこなった。

#### (5) テーレンの地質調査 (2017 年 1 月 20 日)

ルンドボックスヘッタに滞在中の 1 月 20 日に、昭和基地から飛来した観測隊の AS ヘリで、地質隊 4 名のみテーレンへのヘリオペと日帰りの地質調査をおこなった。テーレンとルンドボックスヘッタはともに昭和基地・「しらせ」から 75 マイル圏内にあるため、特に CH ヘリによるレスキュー支援等の手段を講じることなくヘリオペと調査を実施した。AS ヘリはテーレンの中央部にある池の周囲の平坦地に着陸し、地質隊 4 名を降ろしていったん昭和基地に戻った。約 5 時間の滞在中に着陸地点から東部エリアの調査をおこなった。その後再び、AS ヘリが昭和基地から飛来し、テーレンからルンドボックスヘッタに地質隊の 4 名が戻り、入れ替わりに本吉隊長がルンドボックスヘッタから AS ヘリに搭乗して昭和基地に帰還した。

#### (6) ラングホブデの地質調査 (2017 年 1 月 23 日～1 月 26 日)

ルンドボックスヘッタでの調査終了後、地質隊 4 名と AFoPS 隊 3 名の計 7 名全員で物資とともに CH ヘリでラングホブデ (Langhovde) 雪鳥沢生物観測小屋 (以下、雪鳥小屋) に移動した。その際、事前に準備・手配してあった補充用食料を「しらせ」で積載して、一緒に運んでもらった。ラングホブデには、1 月 23 日から 1 月 26 日までの 3 泊 4 日滞在した。ラングホブデでは、雪鳥小屋とその周囲にたてた居住用個人テントをベースとした。調査は 1 月 24 日と 25 日の 2 日間おこなった。

#### (7) スカルプスネス (2017 年 1 月 26 日)

ラングホブデでの調査終了後、地質隊 4 名と AFoPS 隊 3 名の計 7 名全員で物資とともに CH ヘリでスカルプスネス (円山) への移動を試みた。当日、リュツォ・ホルム湾沿岸には低い雲が立ちこめており、スカルプスネスの山塊上空にも特に低い雲がかかり、フライトは

非常に困難であった。しかし、パイロットの努力で円山方面への経路を見いだし、円山付近の適地に着陸した。ところが、ヘリコプターからの物資荷下ろし作業中に降雪が強まり、また今後の気象悪化の予報も出ていたことから、スカルプス滞在を断念して物資をヘリコプターへ戻して「しらせ」に帰還した。なお、当日の最終便のフライトでCHヘリの1機の操縦席の風防に亀裂が見つかり、南極での修理不能のため、当該機体は運行停止となった。また、その後しばらく予報通りの悪天が続いた。

(8) ヒューカの地質調査 (2017年2月4日)

1月26日に「しらせ」に帰還して以降、悪天と海洋観測のスケジュールとの調整等により、計画していた残りの地質調査は「しらせ」での待機が続いた。2月4日に、陸上生物との合同便で、地質隊のうちの3名(馬場・亀井・北野)のみヒューカ(Kjuka)へのCHヘリによる日帰りヘリオベと地質調査を実施した。同日、地質隊4名とAFoPS隊3名の7名全員が昭和基地に移動した。

(9) 西オングル島の地質調査 (2017年2月6日)

2月4日から7日まで3泊4日で昭和基地に滞在した。当初2月5日に予定していたが、悪天で待機となったため、翌2月6日に観測隊のASヘリで西オングル島へのヘリオベと日帰りの地質調査をおこなった。着陸地点は、西オングル島北西部のテレメトリ小屋の近傍で、地質隊4名とAFoPS隊3名の計7名をASフライト往路2便と復路2便で、約5.5時間の滞在の間に西オングル島の北西部エリアの調査をおこなった。西オングル島での調査終了後、翌2月7日に昭和基地から「しらせ」に戻った。

#### 2.2.4. 復路エンダビーランドの調査〈第4期〉

(1) 概要

2月15日に昭和基地への最終便フライトがおこなわれ、「しらせ」は昭和基地方面での行動を完了した。その後、海洋観測をおこないつつ、2月18日にアムンゼン湾に到着した。計画(2月20日~25日)より1日前倒しの2月19日~24日の6日間、アムンゼン湾に滞在してオペレーションが実施されることとなった。目標とするエンダビーランド地域には、日本隊未調査のエリアが多数含まれ、露岩の状況や着陸可能地点の情報がほとんどないため、フライト経路や着陸地点はある程度、現場で臨機応変に対応することとした。また、目標エリアを3地域に集約し、前半3日間で一通り全地域をカバーし、その結果に基づいて後半3日間のフライト経路とターゲット露岩を選定することとした。

6日間のアムンゼン湾滞在期間のうち、結果としてフライト可能な天候となった2月19日、23日、24日の3日間、観測隊のASヘリを用いてオペレーションが実施された。そのフライト経路は図3に示す。アムンゼン湾では、地質のオペレーションに加えて、リーセル・ラルセン山への宙空(3日間)、測地(2日間)、陸上生物(2日間)、さらに本吉隊長とAFoPS外国人3名(1日)の日帰り調査がおこなわれた。それらリーセル・ラルセン山へのオペレー

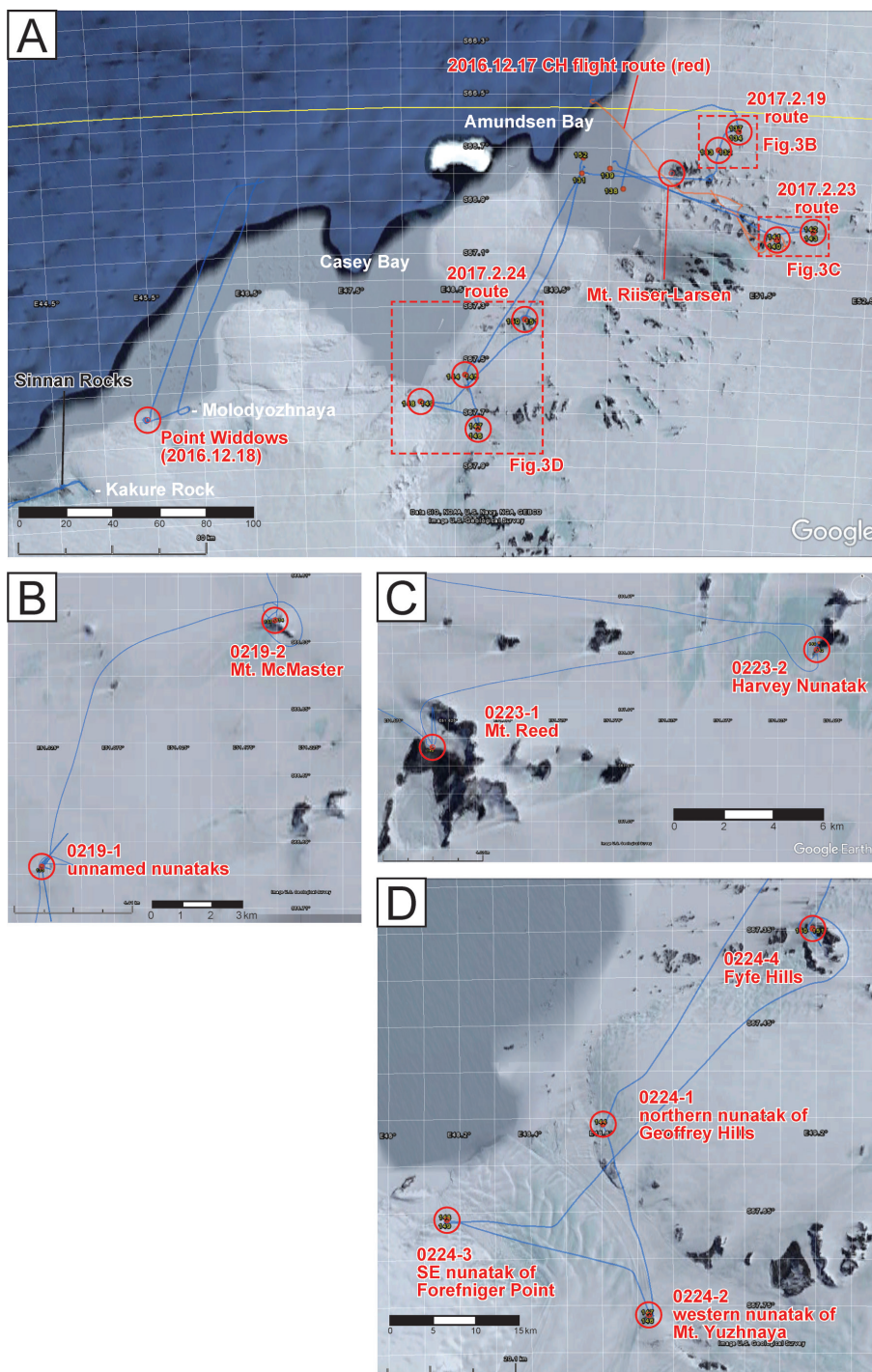


図 3 アムンゼン湾周辺（エンダビーランド）でのヘリオペルルート。  
 Fig. 3. Helicopter flight paths in the Amundsen Bay (Enderby Land) region.

ションは、「しらせ」CHヘリが用いられた。そのため、朝と夕方にリーセル・ラルセン山へのCHヘリのフライト、その間の日中に地質のASヘリのフライトというスケジュールが組まれた。朝のリーセル・ラルセン山へのCHヘリによる人員物資送り込みの後、ヘリ甲板上でCHヘリと格納庫のASヘリの入れ替え作業をおこない、その後にASヘリによる地質のフライトが実施された。ASフライト終了後、再びASヘリとCHヘリの入れ替えをおこない、CHヘリによるリーセル・ラルセン山からの人員物資のピックアップという作業が3日間おこなわれた。

(2) アムンゼン湾周辺露岩域の地質調査（1日目）（2017年2月19日）

1日目は、最重要ターゲットであるアムンゼン湾周辺露岩内陸部で、「しらせ」から75マイル圏内の最奥部のマッギー山（Mt. McGhee）からリード山にかけての露岩域を目指した。しかし、ASヘリでアムンゼン湾の「しらせ」を出発して東に向かいリーセル・ラルセン山を越えたあたりで、目指す東部から南部方面に低層の雲が広がっていることが視認された。そのため、針路を変更して、雲の薄い北部を目指すこととした。北部方面にも徐々に低層の雲が広がってきており、慎重に飛行ルートを選定しながら着陸可能な露岩を選び、結果として、ブルシロフヌナタク（Brusilov Nunataks）の西方約10kmの名称未詳露岩とマクマスター山（Mt. McMaster）の2地点に着陸できた。それぞれ30分以内の滞在時間中に、急いでサンプリングをおこなった。その間、アムンゼン湾の東部一帯に低層の雲が広がりつつあり、調査終了後、雲の広がる空域を北側にう回しながら「しらせ」に帰還した。

(3) アムンゼン湾周辺露岩域の地質調査（2日目）（2017年2月23日）

初日（2月19日）の調査の後、3日間（2月20-22日）降雪を伴う悪天候が続いた。2月23日に、ようやく晴天となったため、最優先ターゲットとしていたアムンゼン湾南東内陸部（マッギー山からリード山）を目指した。しかし、当日朝のリーセル・ラルセン山へのフライトでCHヘリのタイヤの破損（パンク）が発生し、その取り替えに時間を要したため、ASヘリのフライト時間の短縮を余儀なくされた。

そのため、まずは、距離の近いリード山から順に回ることとした。前日までの降雪のため、山塊や露面は雪で覆われていたが、雪の付いていない斜面に近い着陸地点を探して、結果として、リード山とハーベイヌナタク（Harvey Nunataks）の2地点で、調査をおこなうことができた。ただ、岩盤に取り付くまでの途中のモレーン原に前日まで3日間降り続いた積雪があったため、着陸地点から調査地点までの徒歩でのアクセスには苦労した。各地点で、着陸して岩盤にアクセスして岩石試料の採取をおこなうために、それぞれ30-40分程度を要した。

(4) アムンゼン湾周辺露岩域の地質調査（3日目）（2017年2月24日）

翌2月24日は、アムンゼン湾の最終日ということで、手付かずとなっていたケーシー湾方面のフライトを実施することとした。「しらせ」の停泊するアムンゼン湾からの距離があ



ることと、ケーシー湾と逆方向のアムンゼン湾東方に雲が広がっていることから、随時「しらせ」側の天候情報をチェックしながら、ケーシー湾方面でも距離の近いジェフリーヒルズ (Geoffrey Hills) 北側小露岩から順に回ることにした。山塊や露面はいぜん雪で覆われているところもあったが、雪の付いていない露面や着陸地点を探して、結果として、ジェフリーヒルズ北方のヌナターク、ユージナヤ山 (Mt. Yuzhnaya) 西方のヌナターク、フォーフィンガーポイント (Forefinger Point) 南東のヌナターク、さらに、「しらせ」への帰還途上でファイフヒルズ (Fyfe Hills) に立ち寄って、計 4 地点で、それぞれ 30 分以内で岩石試料の採取をおこなうことができた。

同日に、AFoPS 隊の外国人研究者 3 名と本吉隊長は、CH ヘリを利用した他部門と共同の野外オペレーションにより、リーセル・ラルセン山南西部での短時間の地質調査を実施した。

### 3. 設営

#### 3.1. 通信

通信機材リストを表 5 に示す。パーティーの人数が最大 8 名（さらに同行者が 2-3 名加わる可能性あり）となること、キャンプ地が 2 箇所に分かれることを想定して、HF 無線機 + ダイポールアンテナを 2 セット、UHF 無線機 + 小型スピーカーマイクセット 10 台（予備を含む）、イリジウム衛星携帯電話 2 台を通信隊員に用意してもらった。加えて、国立極地研究所極域データセンターからイリジウム GO! 衛星端末と通話用アンドロイド端末とを 1 セット借用した。また、国立極地研究所地学研究グループ保有のイリジウム衛星携帯電話 1 台を予備機として持ち込んだ。

昭和基地との定時交信は、主として HF 無線機を用いておこなうこととし、HF で通じない場合や感度が悪い場合、イリジウム GO! 衛星端末セット、あるいは、イリジウム衛星携帯電話を用いることとした。イリジウム GO! 衛星端末セットを利用する場合、アンドロイド端末のスピーカーから昭和基地側の音声を全員で聞くことができるので、通常のイリジウム衛星携帯電話よりも有効であった。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

表 5 通信機リスト

Table 5. Communications equipment employed during field work.

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	2	昭和基地との定時交信用の主装置 (1台は予備、兼、2パーティーに分かれる際の定時交信用)	予備バッテリー 4個 ダイポールアンテナ 2セット
UHF無線機	ICOM UH37MFT (×9台), ICOM F40GS-2 (×1台)	10	パーティー内通信用、隊員に1台づつ配布、行動中は常時携帯・常時電源オン (2台は予備)	小型スピーカーマイク 10セット 予備バッテリー 7個
イリジウム衛星携帯電話	KDDI 9505A	3	HF無線機・イリジウムGO!端末セットを展開できない場合の昭和基地との交信用、日帰り調査の際の通信手段・非常用	南極観測用 2台、地学所有 1台、 予備バッテリー 1個
イリジウムGO!衛星端末セット	KDDI Iridium GO! + Android端末NEXSUS 7	1	昭和基地との定時交信用の副装置	極域データセンターより借用

表 6 通信状況

Table 6. Records of radio communication.

年月日	交信実施地点	使用機器	担当	交信開始時刻	感度*	備考
2016/12/22	日の出岬BC	HF → Iridium GO! → HF	外田	2010	4 (N) → 可 (可) → 4 (3)	定時交信
2016/12/23	日の出岬BC	HF	外田	2015	4 (1-2)	定時交信
2016/12/24	日の出岬BC	HF → Iridium GO!	外田	2035	3 (N) → 良 (良)	定時交信
2016/12/25	日の出岬BC	HF	外田	2020	4-5 (2-3)	定時交信
2016/12/26	日の出岬BC	HF	外田	2027	4 (1-3)	定時交信
2016/12/27	日の出岬BC	HF	外田	0700	3 (3)	臨時交信***
	日の出岬BC	HF	外田	1212	4-5 (3)	臨時交信***
	日の出岬BC	HF	外田	1303	4-5 (4)	臨時交信***
	あけぼの岩BC	HF → Iridium GO!	外田	2034	3 (N) → 良 (良)	定時交信
2016/12/28	あけぼの岩BC	HF → Iridium GO!	外田	2024	3-4 (1-2) → 良 (良)	定時交信
2016/12/29	あけぼの岩BC	HF	外田	2038	4-5 (4)	定時交信
2016/12/30	あけぼの岩BC	HF	外田	0600	4-5 (3-4)	臨時交信***
	あけぼの岩BC	HF	外田	2030	4-5 (3)	定時交信
2016/12/31	あけぼの岩BC	HF	外田	2016	4-5 (3)	定時交信
2017/1/1	あけぼの岩BC	HF	外田	2025	4 (1-2)	定時交信
2017/1/2	あけぼの岩BC	HF	外田	2030	4 (2-3)	定時交信
2017/1/3	あけぼの岩BC	HF	外田	2036	4 (3)	定時交信
2017/1/4	あけぼの岩BC	HF	外田	0600	4 (2-3)	臨時交信***
	明るい岬BC	HF → Iridium GO!	外田	2044	1-2 (1) → 良 (良)	定時交信
2017/1/5	明るい岬BC	HF	外田	2024	3 (3)	定時交信
2017/1/6	明るい岬BC	HF → Iridium GO!	外田	2015	4 (N) → 良 (良)	定時交信
2017/1/7	明るい岬BC	HF → Iridium GO!	外田	2016	4-5 (1) → 良 (良)	定時交信
2017/1/8	明るい岬BC	HF	外田	0850	4 (2-3)	臨時交信***
	天文台岩BC	HF	外田	2022	3-4 (2)	定時交信
2017/1/9	天文台岩BC	HF → Iridium GO!	外田	0620	N-1 (N) → 良 (良)	臨時交信***
	天文台岩BC	HF	外田	0800	3 (3) → 良 (良)	臨時交信***
	天文台岩BC	HF	外田	0904	4 (3) → 良 (良)	臨時交信***
	天文台岩BC	HF → Iridium GO!	外田	2025	3-4 (N) → 良 (良)	定時交信
2017/1/10	天文台岩BC	HF	外田	2030	4 (2)	定時交信
2017/1/11	天文台岩BC	HF	外田	2024	4 (2)	定時交信
2017/1/12	天文台岩BC	HF	外田	0603	4 (2-3)	臨時交信***
2017/1/13	(しらせに滞在)					
2017/1/14	スカレピークハルセンBC	HF	外田	2020	4 (3-4)	定時交信
2017/1/15	スカレピークハルセンBC	HF	外田	2028	4 (2)	定時交信
2017/1/16	スカレピークハルセンBC	HF	外田	2026	4-5 (2)	定時交信
2017/1/17	スカレピークハルセンBC** ←ポツンヌーテンBC**	Iridium phone /Iridium GO!	本吉 /外田	1930	良/良	キャンプ間の 交信**
	スカレピークハルセンBC	HF	本吉	2020	4 (2)	定時交信
2017/1/18	スカレピークハルセンBC** ←ポツンヌーテンBC**	Iridium phone /Iridium GO!	本吉 /外田	1930	良/良	キャンプ間の 交信**
	スカレピークハルセンBC	HF	本吉	2045	4 (2)	定時交信
2017/1/19	ポツンヌーテンBC	Iridium GO!	外田	0630	良 (良)	臨時交信***
	ルンドボークスヘッタBC	HF → Iridium GO!	外田	2039	3-4 (N-1) → 良 (良)	定時交信
2017/1/20	ルンドボークスヘッタBC	Iridium phone	本吉	0600	良 (良)	臨時交信***
	ルンドボークスヘッタBC	HF	外田	2028	4 (3)	定時交信
2017/1/21	ルンドボークスヘッタBC	HF → Iridium GO!	外田	2020	4 (1) → 良 (良)	定時交信
2017/1/22	ルンドボークスヘッタBC	HF	外田	2020	4 (3)	定時交信
2017/1/23	ルンドボークスヘッタBC	HF	外田	0743	4 (3)	臨時交信***
	ラングホブデ雪鳥小屋	VHF	外田	2012	良 (良)	定時交信
2017/1/24	ラングホブデ雪鳥小屋	VHF	外田	2014	良 (良)	定時交信
2017/1/25	ラングホブデ雪鳥小屋	VHF	外田	2010	良 (良)	定時交信
2017/1/26	ラングホブデ雪鳥小屋	VHF	外田	0743	良 (良)	臨時交信***

\*括弧()内は、昭和側の感度

\*\*昭和基地との定時交信前にポツンヌーテンBCからスカレピークハルセンBCへのキャンプ間の交信をおこない、  
情報をスカレピークハルセンBCに一元化(その後に、スカレピークハルセンBCと昭和基地との定時交信)

\*\*\*ヘリオベ実施に伴う朝の気象通報等

使用機器:

HF: 通信隊員から配布された可搬型HF無線機

VHF: 雪鳥小屋に設置されている固定式VHF無線機

Iridium GO!: 極域データセンターから借用したIridium GO!衛星端末+通話用アンドロイド端末NEXSUS7

Iridium phone: 通信隊員から配布されたIridium衛星携帯電話9505A型

時交信は、昭和基地の 2000LT から VHF 無線機のチームが順番に、引き続いて 2015LT 以降に HF 無線機のチームが順番に昭和基地との通信をおこなった。地質隊は、ラングホブデ（雪鳥小屋）以外の場所では HF 無線機を使用した。野外パーティー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かったため、HF 無線機の電源をオンにして 30-40 分待機するということが続いた。HF 無線機で昭和側の音声の地質隊側での感度は比較的良好であったが、地質隊の音声の昭和側での感度は取りづらいことが多かった。野外の無線機の出力の限界と思われる。用意したソーラー発電とバッテリーで電源を補充しながら通信をおこなうと多少改善した。ヘリオペのフライトがある場合は、フライトの 2 時間前（多くは早朝 0600-0800LT）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おこなった。1 月 17-18 日のボツンヌーテンとスカレビークハルセンにキャンプ地が分かれた際は、昭和基地との定時交信前にキャンプ地間でイリジウム衛星電話にて通信をおこない、昭和基地に近い側のスカレビークハルセンのキャンプに情報を集約して、スカレビークハルセンと昭和基地との間で定時交信をおこなった。

UHF 無線機は、各自に 1 台（+予備バッテリー 1 個）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心がけた。概ね良好な通信状態であった。また、UHF 無線機は、一眼レフカメラを使用時に時折ノイズが発生することがあった。これは過去の隊次でも発生しており、一眼レフカメラのオートフォーカスが原因と考えられる。ノイズの発生は、カメラと UHF 無線機との個体の相性などもあり、隊員間で無線機を適宜交換して対応した。

## 3.2. 装備

### 3.2.1. 野営・共同装備

野営ならびに共同装備のリストを表 7 に示す。パーティーの最大総人数 8 名を収容するために、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 Dome8 を用いた（図 4A）。Dome8 使用時には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、その上で調理器具、通信機器、充電器、食料などを配置した（図 4B）。また、食堂用の予備テントとして、より小型で耐風性能に優れたノースフェイス製の Dome5 を 2 張用意した。パーティーの総人数が 4 名の際（日の出岬、ボツンヌーテン）には、Dome8 の代わりに Dome5 を食堂用メインテントとして使用した。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スーツ（3.4×3.4m）を使用した。長期間の野外生活となるため、テーブルと椅子を用意した。テントの大きさと収容人数を勘案して、手頃なサイズの椅子（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）を調達した。テーブルは、過去にセール・ロンダーネ山地で使用していたコールマン製のものをメインで使用した。高さが 2 段階変えられるため、今回用いたロースタイルの椅子にあわせて低



図 4 A) ベースキャンプの様子 (明るい岩), 中央手前が食堂用 Dome8 テント, B) 食堂用 Dome8 テントの内部, C) 大型テントのキャンパルジャパン社製のピルツ 19 (スカレブークハルセン), D) テント内に設置した HF 無線機 (右) に給電する LibertyPak 社製のリン酸鉄リチウムイオン ( $\text{LiFePO}_4$ ) 蓄電池 Baby Genny (左), E) Unmanned Aerial Vehicle (UAV) DJI 社製 Inspire 1 (あけほの岩), F) UAV で撮影したボツンヌーテンの山塊.

Fig. 4. A) Main Dome8 tent (front) at the Akarui Point Base Camp. B) Interior of the Dome8 tent. C) Larger Piltz19 tent. D) HF radio (right) and  $\text{LiFePO}_4$  battery Baby Genny (left). E) Unmanned Aerial Vehicle (UAV), DJI Inspire 1, at Akebono Rock. F) Aerial photograph of Botnnuten taken by UAV.

表 7 野営・調理・共同装備類のリスト (1/2)

Table 7. Camping, cooking, and general equipment used during field work. (1/2)

分類	装備名	品名・規格	調達先	数量	備考
野営	食食用テント	ノースフェイス:Dome8	南観センター	1	8人用
		ノースフェイス:Dome5	南観センター	2	5人用
		キャンパルジャパン:ビルツ19	地圏調達	1	>10人用
	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	5
		モンベル:ステラリッジ3型	地圏調達	5	予備含む
	金属製ペグ	各テント共用	南観センター	約30	
	竹ペグ	30 cm	南観センター	約10	竹竿から
	シルバシート	#4000シルバシート 3.6×3.6 m	地圏調達	6	テントマット代用
	タープ	モンベル ビッグタープHX	地圏調達	1	
	スコップ	剣先	南観センター	4	
	スノースコップ	ブラックダイヤモンドほか	南観センター	4	
	スノーブラシ	洗車ブラシ	南観センター	1	
	テントマット	AP銀マット	南観センター	12	
	メインテーブル	コールマン:折りたたみテーブル	南観センター	1	
	サブテーブル	コールマン:イージーロール2ステージテーブル	地圏調達	1	
	ネットラック	スノーピーク:ネットラックスタンド	南観センター	1	
	椅子	キャプテンスタッグ ランデロースタイルディレクターチェア	地圏調達	2	
	ランタン	モンベル コンパクトランタン	地圏調達	8	
ランタンシェード	モンベル クラッシュャブル ランタンシェード L	地圏調達	2		
装備	竹竿		南観センター	10	
	赤旗		南観センター	10	
	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	
	のこぎり		地圏調達	2	
	カッター	グリップ付カッター (オートロックタイプ)	地圏調達	9	
	kure 5-56	320 mL	地圏調達	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	2式	
	背負子		南観センター	2	
	ゴムコード	大・小	南観センター	5	
	バール		地圏在庫	2	
	細引き 5 mm×50 m		地圏調達	1	
	パラコード	4 mm×30 m	地圏調達	4	
	細引き紐		地圏在庫/南観	複数	
	ツエルト	モンベル:ウルトラライトツエルト	南観センター	2	
	アイゼン	バツル:バサック	南観センター	8	
	ピッケル	グリベル:エアテック	南観センター	8	
	ハーネス	ディーエムエム:スーパークローアール	南観センター	8	
	非常用装備セット	ザイル, カラビナ, スリング, アッセンダー, アイススクリュア	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	2	医療隊員から
ラッシングロープ		地圏在庫	多数	船上用	
国旗	タイ, インドネシア, モンゴル, 日本 105×70 cm・50×34 cm	地圏調達	各1		
発電	ソーラーパネル	power film RT60	地圏調達	2	
	蓄電池	Liberty Pak Baby Genny (160 Wh, 100 V, 2.5 kg)	地圏調達	5	
	USB用ソーラーパネル	Anker PowerPort Solar (21 W 2ポート)	地圏調達	1	
	延長コード	十字型 10 m×4, 5 m×4, 1 m×4	地圏調達	12	
	小型発電機	Honda Eu16i	地圏在庫	2	
	ガソリン携行缶	20 L	地圏在庫/南観	2/2	
調理	カセットコンロ	イワタニ 耐寒仕様	南観センター	4	予備2台
	カセットボンベ	イワタニ	南観センター	240	
	携帯型コンロ	SOTO シングルバーナー-ST-301 (3200 kcal)	地圏調達	2	非常用
	携帯型コンロ	SOTO G-ストーブ ST-320 (1800 kcal)	地圏調達	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	4	
	ライター	SOTO ポケトーチ スケルトン PT-14SKCR	地圏調達	2	
	コンロ台	ベニヤ板 300×450×12 mm	南観センター	4	
	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	2	
	水用ポリタンク	5 L	南観センター	2	
	水汲み用ポンプ	乾電池式給油ポンプ ママオート (差込式)	地圏調達	4	
	やかん	3 L	南観センター	1	
	保温ボトル	2 L×2, 1.8 L×2	南観センター	4	
	圧力鍋	4.5 L	南観センター	2	
	コッヘルセット	ステンレス製, ざる付き	南観センター	2式	
	フライパン	フッ素コーティング	南観センター	2	
	包丁	牛刀 21 cm	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. Camping, cooking, and general equipment used during field work. (2/2)

分類	装備名	品名・規格	調達先	数量	備考	
調理	まな板	プラ 37×21 cm	南観センター	2		
	焼き網		南観センター	2		
	缶切		南観センター	2		
	お玉		南観センター	2		
	角バット		南観センター	2		
	ボール		南観センター	2		
	ざる		南観センター	2		
	たわし		南観センター	2		
	トング		南観センター	2		
	ミニしゃもじ		南観センター	2		
	菜箸		南観センター	2		
	フライ返し		南観センター	2		
	ゴムべら		南観センター	2		
	計量カップ	300 mL	南観センター	2		
	コーヒーポット		南観センター	2		
	コーヒードリッパー		南観センター	2		
	コーヒーフィルター	100枚入り	私費	4		
	ビニール袋	ジップロック: 中サイズ	南観センター	12		
	プラスチック椀	エバニュー: PPボウル	南観センター	10	個人配布	
	プラスチック皿	コールマン: パスタ用	南観センター	10	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	10	個人配布	
	箸	樹脂製	南観センター	10	個人配布	
	マグカップ	スノーピーク: チタンマグ 300 mL	南観センター	10	個人配布	
	キッチンペーパー	2巻入り	南観センター	12		
	消火布		南観センター	1		
	冷蔵庫		地圏調達/在庫	2/1		
	クーラーボックス	イグルー マリーンウルトラ30/マリンブリーズウルトラ28	地圏調達	2/2		
	クーラーボックス	中・小	南観センター	2		
	タッパー	ユニック・タイトロック TLO-20Ag 117×165×56 mm	地圏調達	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	地圏調達	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	地圏調達	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	地圏調達	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	地圏調達	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	地圏調達	10	食材保管用	
	キッチンバサミ		地圏調達	2	食材保管用	
	生肉用手袋	100枚入り (L×2, LL×2)	地圏調達	2/2		
	焼肉用鉄板		私費	2		
	万能トング	大×1, 中×1, 小×1	地圏調達	3		
	割り箸予備		私費	多数		
	環境	ペールトイレット		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 45 L			南観センター	200	環境隊員から	
半透明ビニール 70 L			南観センター	100	環境隊員から	
黒ビニール袋 45 L			南観センター	200	環境隊員から	
タイコン 200 L			南観センター	20	環境隊員から	
トイレ用ペーパー			南観センター	55		
金属ペール缶		テーバー ハンドタイプペール缶 23 L	地圏調達	5		
消耗品	中ダンボール		南観センター	20	糧食梱包用	
	小ダンボール		南観センター	30	糧食梱包用	
	雑巾		地圏調達	50		
	ウェットタオル	体ふきウェットタオル 600×300 mm 30枚入り	南観センター	11	医療隊員から	
	ウェットティッシュ (大)		地圏調達	30		
	ウェットティッシュ (小)		地圏調達	40		
	アルミホイール		地圏調達/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		地圏調達	24			

い設定で使用し、より安全・安定性を確保できた。個人用テントとして、ノースフェイス製の VE-25 を予備を含めて 5 張、モンベル製のステラリッジ 3 型を 5 張、石井スポーツ製 GoreLight テント 1 張を用意した。今回使用したノースフェイス製の Dome8、Dome5、VE-25 の各テントは、第 49 次～53 次隊でセール・ロンダーネ山地調査用に調達した装備の使い回しである。Dome8 と Dome5 はすでにメーカー製造中止のため、Dome8 と Dome5 に標準装備である前室部分がない状態であった。VE-25 については、外張りのみすべて新品に交換して持ち込んだ。モンベル製のステラリッジ 3 型は地圏部門予算で新品を調達した。ステラリッジテント用に通常のフライに加えてスノーフライも準備したが、使用しなかった。ステラリッジテントは、軽量・コンパクトで輸送に便利であったが、床面生地が薄いために、露岩域で数回使用すると床面が破損して小穴が生じてきた。一部の隊員は、床面のテント生地裏側にダンボールを敷いて補強して対処した。期間中のキャンプの最大人数は、教員派遣・報道・公開利用研究の同行者が加わったスカレビークハルセンでの 10 名であった。その際のみ、キャンパルジャパン社製の大型テントのピルツ 19 を使用した（図 4C）。このテントは、中心にあるメインポールから放射状に幕を引っ張ることで自立する錘形状のため、大型テントの中では風の受け流し効果が高いテントとなっている。ただ、風をはらむと頂部の受け部からメインポールが外れて倒壊する可能性があるため、メインポールの頂部の受けと開閉部分をメーカーで改造してもらったものを南極に持ち込んだ。また、設営・撤収に手間がかからないので、荒天時にはポールを倒してテントを潰しておくという使い方も可能である。今回の南極での使用時には、荒天にならなかったため、問題なく快適に使用できた。

野外用の非常用装備として、非常用装備セットとして用意されているザイル（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、アイススクリュウ等に加えて、ボツンヌーテン用にピッケル、アイゼン、ハーネス等の氷上・凍結面での行動用の装備を用意した。ボツンヌーテンでは、これらの装備を着用・携行して行動した。

### 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。キャンプ地が 2 箇所に分かれることを想定して、4 台を借用したが、通常は 2 台を予備とした。火力も問題なく、故障などのトラブルも皆無であった。非常用として支給される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-ストーブ ST-320）をそれぞれ 2 台調達した。調理器具について標準装備として提供されたものを 2 セット使用した。野外活動人員が 7 名の期間が長かったため、2 セットの中で大型の鍋を利用することが多かった。これに加えて、大型やかん、大型コーヒーメーカーを別途借用した。キッチンバサミ、簡易まな板、トンダ、焼き肉用プレート、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。キッチンバサミは様々な用途に利用可能で重宝した。トングは焼き肉用のほか、麺類の分配、フライ返しとしても利用でき便利であった。貸与された調理器具ではしばしば容量不足を感じることもあった。フライパンやおでん用の鍋類は、活動人員数を考え別途準備すべきかもしれない。大型やかんを借用したのは極めて有益であった。お湯の保温用に保温ボトル(1.8-2.0L)を4本借り受けた。しかし、1本は保温性能が落ちていることが現地地で判明した。事前確認が必要であった。

### 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があり、各自の体格に合うものを事前に国立極地研究所で選定・確保した。また、ボツンヌーテンで使用する防寒性能に優れた登山靴についても、前次隊からの使い回し品の中から各自のサイズに合うものを選定・確保した。地質隊としていろいろと特別な配慮をいただいたが、予算の都合から防寒長靴など一部の装備は省かれることになり、部門予算等で別途調達した。AFoPS隊の外国人同行者の個人装備について、隊員と同等品を調達するとともに、モンベル製の個人装備一式を別途追加で用意した。

### 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、バックアップ電源として発動発電機(以下、発発と略す)を準備した。ただし、露岩空撮用のUAVの充電、及び露岩試料剥ぎ取りのための岩石カッター充電には発電力が大きい発発を利用した。今回用いたソーラー発電システムは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とし、発発はHONDA EU16iをオーバーホールして持ち込んだ。

ソーラー発電システムによる電力の主な使用目的は、①HF無線機による昭和基地との定時交信、②HF無線機のバックアップ等に用いるイリジウム電話機の充電、③野外調査時に携帯する各隊員のUHF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20W)×1台、イリジウム電話機(要5W)×3台、UHF無線機(要20W)×8台、野外調査機材(要7W)×8名分、及びノートパソコン(要30W)×1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300Wと見積もった。各機器の使用時間を毎日1時間と仮定し、キャンプ1日あたりに要する電力は

$$300(\text{W}) \times 1(\text{h/day}) = 300 \text{Wh/day}$$

と想定した。



表 8 個人装備品リスト

Table 8. Personal equipment used during field work.

品名	用途・素材	規格(メーカー・商品名)	数量	調達先	備考
<b>【装備担当から配布の個人装備】</b>					
キャップ (薄手)	フリース	ホグロフス:FANATIC PRINT CAP	1	南観センター	
目出帽 (薄手)	化繊	モンベル:ジオラインLWバラクラバ	1	南観センター	
しらせ船内帽		ファイントラック:JARE58ロゴ入り	1	南観センター	
ネックゲイター	フリース	モンベル:ストレッチ200クリマプラス	1	南観センター	
ヘルメット		タニザワ161V-SH イエロー	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
夏アウター上 (沿岸)	中綿無し	パタゴニア:アルパインジャケット (クリーニング品)	1	南観センター	貸与品
夏アウター下 (沿岸)	中綿無し	パタゴニア等 (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	パタゴニア: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	
化繊中綿入りジャケット	化繊綿	ホグロフス:BARRIER 3 HOOD (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	パタゴニア: Dual Point ALPINE PANTS	1	南観センター	
中厚手肌着上	化繊・中厚手	パタゴニア: MW ジップネック	1	南観センター	
中厚手肌着下	化繊・中厚手	パタゴニア: MW ボトム	1	南観センター	
薄手肌着上	化繊・中厚手	TNF: ロングスリーブウォームクルー	1	南観センター	
薄手肌着下	化繊・中厚手	TNF: ウォームトラウザーズ	1	南観センター	
作業服	一般・電気作業用	ブルゾン+カーゴパンツ	1	南観センター	
ユニフォームジャンパー	ユニフォーム	パタゴニア: All Free JKT (ロゴ入り)	1	南観センター	
革手袋	荷役・夏作業用	ベンギンエース FROVANCE	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	パイル起毛ナイロン軍手	1	南観センター	
防寒手袋		ダイロープ102F	1	南観センター	
靴下	ウール中厚手	カモンシカ: スマートウール トレッキング	1	南観センター	
靴下	化繊中厚手	モンベル: WIC1トレッキング	2	南観センター	
サングラス		RUDYPROJECT or OAKLEY	1	南観センター	
日焼け止クリーム		30 g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 クラシック	1	南観センター	
魔法瓶		サーモス: 山専ボトル500 mL	1	南観センター	
サブザック	30 L	グレゴリー, ICI等 (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 2L, 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	
ダブルバッグ	ビニロン横型	ノースフェイス, パタゴニア等	1	南観センター	貸与品
携帯衣袋 (縦型)	ナイロン縦型	(在庫品)	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		モンベル: アルミバックルウエブベルト	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	貸与品
ホイッスル	プラスチック 呼子	FOX40マイクロ	1	南観センター	
<b>【AFoPS隊用追加個人装備】</b>					
調査用ザック		モンベル: トレッキングバック80	1	地圏調達	
アウター (上)		モンベル: ドロフトパーカ	1	地圏調達	
アウター (下)		モンベル: インシュレーテッドアルパインパンツ	1	地圏調達	
フリースジャケット		モンベル: クリマウールウインドストップパージャケット	1	地圏調達	
登山靴		モンベル: アルパインクルーザー2500	1	地圏調達	
<b>【地質隊用追加個人装備】</b>					
登山靴		ザンバラン: ベルモプラスGT / モンベル:	1	地圏調達	
登山靴		スパンティーク / ボリエールG1	1	南観センター	貸与品
調査用ザック		マックバック: CASCADE 75 Lほか	1	南観センター	貸与品
<b>【追加個人装備 (全員)】</b>					
個人用コッヘルセット		詳細: 表7の共同装備リスト参照	1	南観センター	貸与品
寝袋		ノースフェイス: INFerno 850 / BLUE KAZOO 600	1	南観センター	貸与品
マット1		サーマレスト: PROLITE PLUS (エア式)	1	南観センター	貸与品
マット2		サーマレスト: Z Lite (ウレタン)	1	地圏調達	
長靴		ジーベック: 防寒長靴	1	地圏調達	
個人用非常装備		固形燃料, 角型コッヘル, ライフミラー, レスキューシート, マッチ	1式	南観センター	貸与品
携帯トイレ		(環境保全隊員から支給)	1	南観センター	
携帯まくら		モンベル U.L. コンフォートシステムピロー	8	地圏調達	
スバツ		(在庫品)	数個	南観センター	貸与品
ウォーキングポール		モンベル: アルパインポール	2	地圏調達	
グローブ		モンベル: トレールアクショングローブ	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	1	地圏調達	
調査用手袋		ソフトンレンジャー 豚内綿マジック	多数	地圏調達	
防水手袋		WONDER GRIP アクア 18 18Gニトリル	1	地圏調達	

亀井ほか（2009）はバッテリーの準備にあたり、放充電の繰り返しによる蓄電能力の低下や悪天時の蓄電不十分に備えて必要電力量の約 1.8 倍の機材を選定している。また南極でのキャンプ生活におけるソーラー発電システム利用のデメリットとして、重量の大きなバッテリーを運搬する作業に危険が伴うこと、蓄電に要するチャージコントローラーや交流電力取り出しに要するインバーター等の精密機器を野外で取り扱う必要があること、そしてテント内における配線の取り回しや漏電・感電への配慮が要ることを指摘している。これらの情報より、今回は LibertyPak 社製の Baby Genny（155 Wh）をバッテリーとして選定し、予備を含めて計 5 台を持ち込んだ（総容量 775 Wh）。Baby Genny はリン酸鉄リチウムイオン（ $\text{LiFePO}_4$ ）を電池とし、1 台あたり 2.5 kg と軽量・小型で持ち運びに支障がなく、かつチャージコントロール機能とインバーター機能を本体に内蔵する。ソーラーパネルからの電源ケーブル 1 本をバッテリーに接続するだけで蓄電可能であり、電力の取り出しはバッテリー側面にある AC 100 V（50 Hz）のコンセント 2 個口及び DC 5 V（最大 2 A）の USB ソケット 1 個口から可能である（図 4D）。動作温度は  $-20\sim 60^\circ\text{C}$  の設計で夏期における南極沿岸域での野外使用に問題ない。蓄電はソーラーパネル以外にも 100 V コンセントからアダプターを介して可能である。砕氷艦「しらせ」や昭和基地の 100 V コンセントからバッテリーを満充電した状態で野外に出発でき、キャンプ地に到着した時点から昭和基地との HF 通信や各種調査機器に十分な電力を確保できる。

ソーラーパネルの選定は、亀井ほか（2009）が移動を伴う野外キャンプで利便性が高いとしたフレキシブルタイプ（ロール状に巻いて運搬可能な軽量パネル）を前提とした。今回採用したバッテリー（Baby Genny）に直結できる既製品のうち、発電力が最も高い機種は PowerFilm 社製の RT-60（最大出力  $3.9\text{A}\cdot 15.4\text{V}$ 、重量 1.4 kg）であった。取扱業者（Takashima, U.S.A., Inc.）に南極での野外使用について相談したところ、電源ケーブルの補強改造を勧められたため、今回はケーブル改造を施した RT-60 を選定した。

亀井ほか（2009）は、南極の 12 月初旬～1 月下旬における晴天～曇天時のソーラーパネル発電データを報告している。そのデータによれば、最大出力  $2.3\text{A}\cdot 15\text{V}$  のパネル 1 枚によって 1 日あたり 90-190 Wh/day 程度の電力を得ている。これから概算すると、1 枚の RT-60 より 1 日あたり 150-310 Wh/day 程度の発電が見込まれる。したがって、1 台の Baby Genny（155 Wh）につき 1 枚の RT-60 を接続し、このセットが二つあればキャンプで必要な電力を確保できると見込んだ。このことより本調査では RT-60 パネルを 2 台持ち込んだ。パネルの設置はドーム型の食堂テントにロープで固定し（図 4A）、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。パネルを北向きに設置して昼間の北中太陽を狙って発電すると効果的であった。実際の調査においては、バッテリー（Baby Genny）からのパソコン充電はおこなわれず、HF 無線機の使用時間及び各種調査機器の充電時間は大抵が 1 時間未満であった。今回持ち込んだソーラー発電システムでは、通信・各種調査機器に要する電力を滞りなく賄

うことができた。

一方、UAV による空撮調査及び岩石カッターを用いた露岩の剥ぎ取り作業前には発発を起動させて各種機器の充電をおこなった。今回持ち込んだ HONDA EU16i は取り回しが容易で発電能力が大きい機材である。調査期間中における発発の起動回数は計 4 回であり、ガソリンの総使用量は 10 L 未満であった。発発起動時には上記充電に加えて十分な余剰電力が得られる。そこで Baby Genny への蓄電や無線機・各種調査機器の充電も同時におこなった。調査の最終段階においてはラングホブデ雪鳥小屋に 3 泊 4 日の期間で滞在した。その際の電力確保は小屋に備え付けの発電機を使用した。

その他の電力獲得手段としては 3 名の隊員が最大出力 20-25 W 程度の小型ソーラーパネル (RAVPower RP-PC005 や Anker Power Port Solar A2421011) を持参し、イリジウム電話の充電、モバイルパソコンの充電、各種調査機器の充電、及び 10000-20000 mAh のモバイルバッテリー (USB で電力を入出力) への蓄電を実施した。さらに充電式単 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) を全隊員分用意した。この充電器では、ほぼ毎日、主に GPS 用の単 3 型電池 2 本の蓄電を各自でおこなった。GPS で 1 日に消費した電池容量は、翌日 1 日の日中の充電でほぼ満充電できた。これら小型ソーラーパネルやモバイルソーラー充電器の活用は、隊全体で利用した Baby Genny の消費電力量を大きく節約した。最近のデジタルカメラやビデオカメラ、さらにモバイルパソコンなどは USB 充電できる機種が多い。将来的にはモバイルバッテリーの普及や小型ソーラーパネルの性能向上・価格低下が期待される。これら携帯型発電システムは今後の野外キャンプや屋外における緊急時の電力確保に有効であろう。特に、USB 充電できるタブレット型パソコン等は、ソーラー発電との相性が良く、南極での野外キャンプで使用するのに有効であった。

### 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 (エストイング 2 kg)、ルーペ、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、GPSMAP62 シリーズ以降の機種を在庫・新品あわ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。

#### (2) 帯磁率計

岩石の帯磁率を測定する帯磁率計を持ち込んだ。帯磁率は岩石に含まれる磁性鉱物 (特に磁鉄鉱) に反応してその強弱を SI unit で表す。花崗岩に使用した場合、一般に  $3 \times 10^{-3}$  SI unit 以上であれば磁鉄鉱系列、以下であればチタン鉄鉱系列とされる。今回は携帯型の Terraplus 社製 KT-10 v2 を採用した。近年に南極で使用された KT-9 (例えば第 50 次セール・

表 9 地質調査用具リスト

Table 9. Geological survey equipment used during field work.

品名	仕様等	数量	備考
クランクハンマー	エストイング 2 kg(ニチカ 4LBL.0101-403 2,200 g)	10	(各自1本配布)
タガネ	ニチカ 尖りタガネ MCP19(大) 0103-013 1.9φ×21 cm	20	
ルーペ	カートン TRIPLET 10× 20.5mmφ	9	(各自1個配布)
ルーペ	ESCHENBACH ダブルポケットルーペ 1104	9	(各自1個配布)
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)
ハンディGPS	Garmin GPSMAP 64s/62s/62sc	7	(地圏在庫含む, 各自1個配布)
帯磁率計	Terraplus製 KT-10S/C	1式	
ハンディ XRF	HORIBA製 MESA-630	1式	南極観測センターから借用
サンプル袋	ヘイコーポリ No. 12 340×230×0.08	4000	
サンプル袋	ヘイコーポリ No. 16 340×340×0.08	500	
サンプル袋	ヘイコーポリ No. 20 600×460×0.08	500	
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	400	
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	400	
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	400	
サンプル袋 布製		200	(地圏在庫)
試料用 ナイロン土嚢袋	PP強力土嚢袋	800	
試料用 一斗缶	無地缶 18 L 天切フタタイプ 角缶	90	
試料用 ベール缶	プラスチック製 12 L サンコー サンベール No. 12	150	
油性ペン黒	寺西化学工業 マジックインキ No. 500 黒 M500-T1	40	
油性ペン白	ペイントマーカー ホワイトSR 細字 M700WP	40	
油性マーカー(黒)	ゼブラ 油性マーカー ハイマッキー 黒 304004-02	40	
油性マーカー(赤)	ゼブラ マッキープロ細字 特殊用途DX YYSS10-R	20	
ノック式油性マーカー(黒)	ゼブラ マッキーノック 細字 P-YYSS6-BK	10	
大割ハンマー		2	(地圏在庫)
デジタルはかり	KIYOYO 980	2	
ばねばかり(50 kg)		2	(地圏在庫)
ビデオカメラ	SONYフルハイビジョンビデオカメラ HDR-CX675(B)	1	
レーザー測距理計	COOLSHOT 40i	1	
ニッケル水素充電電池	エネルーブ(単3)	72	(各自8個配布)
ニッケル水素充電電池	エネルーブ(単4)	8	(各自8個配布)
ニッケル水素充電電池充電器	エネルーブ用急速充電器	2	
ソーラー充電器	バイオレットソーラーギア	9	(各自1個配布)
マルチ8(多色鉛筆)	Pentel マルチ8セット PH802ST + 各種替え芯	9	(各自1個配布)
消しゴム	パイロット フォームイレーザー M ER-F8	30	(各自1個配布)
乾電池単3	パナソニック EVOLTA 単3形アルカリ乾電池	40	
乾電池単4	パナソニック EVOLTA 単4形アルカリ乾電池	40	
電池CR2		2	レーザー距離計用
HDD	BUFFALO HD-PZN2.0U3-B	1	
SDカード	SDHC 32GB	16	(各自2枚配布)
micro SDカード	micro SDHC 64GB	4	ビデオカメラ, UAV空撮用
micro SDカード(GPS用)	micro SDHC 4GB	16	(各自2枚配布)
岩石カッター		2	(地圏在庫)
不織布 ヤッケ・パンツ	上下ペア (L×2, LL×2, 3L×2)	6	岩石カッター用
調査用革手袋	ソフトレンジャー 豚内綿マジック (L×25, LL×25)	50	
ウォーキングボール	モンベル アルパインボール カムロック #1140171	8	
UAV(無人ヘリ)	DJI Inspire1 + コントローラー・予備バッテリー・充電器一式	1式	(地圏在庫)
UAV(無人ヘリ)	DJI Phantom2 + コントローラー・予備バッテリー・充電器一式	1式	(地圏在庫)
簡易クーラーボックス		1	無人ヘリバッテリー保温用
湯たんぼ		4	無人ヘリバッテリー保温用
貼るカイロ(小)		40	無人ヘリバッテリー保温用
アルミ保温袋		10	無人ヘリバッテリー保温用
フィールドノート	極地研究所特製	50	(地圏在庫)
調査用の地図・地質図一式		1式	
ノートパソコン	Mouse Computer DAIV-NG7600S1	1	
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	
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 ICBK82×4, ICCL82×4	1	
プリンター用紙	A4 500枚入	1	
岩石切断機	マルトー MC-420	1	船上用
岩石研磨機	マルトー ドクターラップ	1	船上用
岩石切断機用工具	片ロスバナー2種	2	岩石切断機用
岩石カッター交換用ブレード		1	岩石切断機用
防護ゴーグル		1	岩石切断機用

ロンダーネ隊) に比較して、感度が 10 倍でデータのメモリー件数も最大 4000 件と性能アップしている。重量は 0.33 kg と軽量で防水仕様となっており、調査の際には常にザックの頭に入れて携帯できた。火成岩の場合は磁鉄鉱の生成条件がマグマの酸化度と大きく関連するため、地質調査をおこなう際の岩体区分の目安としての使用や、岩相が類似する露岩において同源マグマ由来か否かの野外における判断材料に有用であった。また、各種片麻岩が變成作用後に受けた火成岩の貫入や流体の浸透によって岩質が変化している可能性について判断することができた。さらに風化作用の程度を把握することも可能であった。これらより、試料採取に際して、より変質のない新鮮な岩石を採取することができた。ただし、調査時間に限りがあるため、すべての露頭において帯磁率計測をおこなうことは難しく、必要に応じて使用した。帰国後に採取試料のすべてに対して帯磁率測定をおこなうこととした。

### (3) UAV (Unmanned Aerial Vehicle)

今回の調査では UAV (Unmanned Aerial Vehicle, あるいは、無人ヘリコプター) (Inspire) による露岩空撮を 5 露岩で実施した。主機として DJI 社製 Inspire 1 (図 4E) を 1 台、予備機として DJI 社製 Phantom 2 を 1 台 (いずれも地圏の在庫品) あわせて 2 台を持ち込んだ。結果的に、Inspire 1 だけを使用した。1 露岩につき空撮のフライトは 2-3 回おこなった。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。バッテリーは 5700mAh と 4500mAh を各 2 台 (計 4 台) 用意した。ただし、4500mAh のバッテリー 2 台は蓄電性能に劣化があり、飛行途中で急激な電圧低下を起こして緊急着陸することがあったため、これらバッテリー 2 台の使用を途中で中止した。

運用に関しては、1 人がドローンを操縦し、もう 1 人が撮影シャッターを切る 2 人体制でおこなうことが多かった。すべてを 1 人でおこなうよりも 2 人でおこなう方が、安全な飛行作業や飛行中のドローン位置の認識に便利であった。操縦者は長時間にわたり直立不動で作業に集中するため防寒対策を要した。特に手がかじかむことがあるため手袋の着用を要するが、操縦作業において液晶パネルのタッチ操作を要することがあり指先を出しておく必要があった。今後は液晶パネルの操作が可能な手袋の準備が必要である。

ドローンの着陸作業に際しては、人が飛行中のドローンを直接手でキャッチする方式でおこなうことが多かった。ドローンのキャッチャーは必ず皮手袋とゴーグル付きヘルメットを着用した。またサングラスも着用した。実際のキャッチ作業においても高速回転しているプロペラに手先が接触することが幾度もあり、皮手袋の重要性を認識した。ゴーグル付きヘルメットとサングラスは目の保護やキャッチ時の転倒等に備えたものである。ドローンが急なバッテリー低下を起こして自動的に緊急着陸する際には上空を見ながらドローンを追いかけることがあり、転倒の危険性に対する対策の必要性を感じた。膝や肘のサポーターを準備しておくことも良いと考えられた。

消耗品に関しては、プロペラの破損及びプロペラ付け根部の破損による各パーツの交換が

複数回発生した。これは操縦に不慣れな運用当初や、バッテリー電圧の急低下による緊急着陸時に着陸失敗が発生したことによる。たとえ出発前に十分な操縦練習を積んでおいたとしても、南極独特の強風や平らな地面が期待できないことから、着陸の失敗は避けられないものと考えて事前にプロペラ及びプロペラ付け根部の予備を十分準備する必要がある。また、今回の調査では発生しなかったが、飛行中の機体の故障等により UAV が回収困難となる可能性もある。したがって、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することが良い。今回は2枚のカードを使用し、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タブレット型パソコンで必ず撮影データをバックアップするようにした。撮影画像の例を図 4F に示す。

撮影画像については、「しらせ」に持ち帰ったのちに 64 GB のメモリーを搭載したパソコンの画像処理ソフトにより、空撮データの結合作業をおこなった。結合には数時間～数日必要な場合があること、隊員がすべ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。

#### (4) 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)、地圏在庫の野外露岩試料剥ぎ取り用岩石カッターを借用した。蛍光 X 線分析装置は、「しらせ」船上で 1 回使用した。野外用岩石カッターは、ルンドボックスヘッタで 1 回使用した。

船上用として、第 39 次隊購入の水冷式岩石切断機 (マルトー MC-420) と卓上型の岩石研磨機 (マルトー ドクターラップ) を第 2 観測室に持ち込んだ。岩石切断機は、復路の「しらせ」船上で採取した岩石試料の切断と岩石チップの作成に使用した。岩石研磨機は使用しなかった。

#### 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・地質図にスケールと磁北を書き入れたものを事前に用意し、A3 あるいは A4 用紙に印刷して、「しらせ」船内で各自に配布した。

Garmin 製の市販の携帯型 GPS 受信機 (以下、GPS 受信機と略す) に表示可能な地形図のデジタルデータの提供を国土地理院から受けて、調査地域ごとに必要なファイルを GPS 受信機に入れて調査に用いた。また、国立極地研究所の GIS データベースを整備した (株) パスコに依頼して、リュツォ・ホルム湾からプリンスオラフ海岸を経てエンダビーランドに至る広域範囲の露岩分布を含んだ kmz ファイルを作成し、各自の GPS 受信機に取り込んで背景画像として使用した。この背景画像はヘリコプターでの広域移動の際に現在地の把握に有

用であった。こうした地図情報を格納するためには、Garmin 62 シリーズより上位互換機が必要であった（Garmin 60 シリーズは対応せず）。そのため、Garmin 64s を 4 台新たに調達した。

Garmin GPS の Custom Map 機能を利用して、これら調査に用いる地図を格納するが、1 MB 相当の地図データで 100 シート分以内という GPS 本体の機能制約があるため、調査期間ごとに必要なファイルセット（広域地図 1-2 シート + 各露岩域の地形図）を用意して、調査出発前に「しらせ」船内で入れ替えることとした。こうした GPS 格納地図セットは、ヘリオペの際の現在位置の確認と露岩域で調査行動用地形図としてシームレスにリアルタイムに使用することができて、大変有用であった。

エンダビーランドの露岩域は、地図情報が未整備であるため、陸域観測技術衛星 ALOS のパナクロマチック立体視センサ PRISM 画像及び Google Earth の衛星画像を利用した。また、国土地理院で保有するエンダビーランドの衛星光学画像データの提供を受けた。エンダビーランド方面の調査露岩や着陸予定地点の選定のために、こうしたデータを活用した。

調査行動中は、各自が携帯型 GPS 受信機（Garmin GPSMAP 64s 及び 62s/sc）を携行し、その測位情報と GPS 受信機に表示される上記地図情報を用いてルートの選別・確認をおこなった。また、調査地点、サンプル採取地点、及び、行動ルート等すべてを記録した。GPS 測位記録は、専用ソフトウェア（Garmin BaseCamp）を介してパソコンに取り込み、データのバックアップを取るとともに、Google Earth 上で衛星写真と重ね合わせて表示することで、ルートやサンプリング地点と地形の関係性を把握した。

なお、Garmin 64s は初期設定では電池の消耗が激しいため、使用電池の設定を Traditional NiMH にするとともに、トラックを記録するサンプリング間隔を広げ、かつ画面の輝度を低めまたはゼロに設定することで消耗を抑え、終日のデータ収録に対応した。各自に NiMH 単 3 充電電池（エネルーブ）8 本と単 3 充電電池用のソーラー充電器（太陽工房製バイオレットソーラーギア）を配布し、消耗・交換した充電電池を毎日各自で充電して対応した。

### 3.3. 食料

#### 3.3.1. 食料計画・梱包

沿岸調査期間中の食料は「しらせ」補給科によって調達され、フリーマントル出航（2016 年 12 月 2 日）後の 12 月 10 日に冷凍品、12 月 13 日に冷蔵品・生鮮食料等の配布がおこなわれた。今回の地質隊・AFoPS 隊の必要人日数は 344 人日であった。第 58 次隊の夏期の全野外行動食の総数は 920 人日であったことから、支給品の 37% が配分される総量となる。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や乾物類（そば）を購入し持参した。支給された食材のうち、乾パン、カロリーメイト、チョコレート、ビスケット等を詰めた小ダンボールを 2 箱、非常食として用意した。日帰りのヘリオペ調査など

表 10 食料品リスト (1/3)  
Table 10. Food inventory. (1/3)

品名	単位	数量	備考	品名	単位	数量	備考
<b>■冷凍品</b>				57 真鱈ラウンド	匹	1	1 kg 程度
1 冷凍デニッシュパン	袋	40	1袋 = 105 g×2 プレーン味, チョコ味	58 しめ鯖	袋	5	1袋 = 100 g 程度
2 食パン	袋	3	1袋 = 3斤棒	59 鱈たたき	袋	2	1袋 = 300 g 程度
3 パターロール	袋	47	1袋 = 30 g 程度	60 カレイ縁側わさび	袋	1	1袋 = 200 g 程度
4 パター	箱	1	1箱 = 500 g	61 チャンジャ	袋	1	1袋 = 500 g 程度
5 マーガリン	箱	1	1箱 = 500 g	62 天然ふぐ白造り	袋	1	1袋 = 300 g 程度
6 大福(草)	袋	7	1袋 = 50 g	63 にぎりこ松前	袋	1	1袋 = 500 g 程度
7 大福(豆)	袋	7	1袋 = 50 g	64 ベーコン	袋	4	1袋 = 500 g スライスパック
8 冷凍ラーメン	袋	5	1袋 = 5個入り	65 ロースハム	袋	2	1袋 = 500 g×2
9 冷凍うどん	袋	5	1袋 = 5個入り	66 生ハム	袋	5	1袋 = 300 g
10 餃子	袋	12	1袋 = 12個入り	67 ソフトサラミソーセージ	袋	2	1袋 = 500 g スライスパック
11 シュウマイ	袋	13	1袋 = 8個入り	68 焼きそば	袋	2	1袋 = 1 kg 真空パック
12 今川焼	袋	2	1袋 = 10個入り	69 里芋	袋	3	1袋 = 500 g Mサイズ
13 原宿ドッグ	個	14	甘いホットドッグ(メープルカスタード)	70 大根おろし	袋	4	1袋 = 500 g
14 原宿ドッグ	個	30	甘いホットドッグ(ココア)	71 ほうれん草	袋	2	1袋 = 1 kg
15 キヤラメルケーキ	箱	4	1箱 = 320 g	72 白菜	袋	2	1袋 = 1 kg
16 ダブルチーズケーキ	箱	3	1箱 = 70 g×6	73 小松菜	袋	2	1袋 = 1 kg カット済み
17 五目炒飯	袋	4	1袋 = 1 kg	74 さやえんどう	袋	2	1袋 = 500 g 真空パック Mサイズ
18 ハッシュドポテト	箱	5	1箱 = 10入り	75 いんげん	袋	2	1袋 = 500 g
19 焼き竹輪	袋	5	1袋 = 100 g 程度	76 とろろ	袋	1	1袋 = 1 kg
20 なら饅頭	個	18	1個 = 35 g	77 カリフラワー	袋	1	1袋 = 1 kg
21 さつま揚げ	袋	2	1袋 = 25枚程度 1枚 = 50 g程度	78 ブロッコリー	袋	2	1袋 = 500 g
22 笹かま	袋	2	1袋 = 10枚 1枚 = 25 g程度	79 グリーンアスパラガス	袋	2	1袋 = 500 g
23 なると	本	3	1本 = 150 g 程度	80 カットマンゴー	袋	2	1袋 = 1 kg
24 ゴボウ巻	袋	3	1袋 = 5本入り	81 千切りゴボウ	袋	1	1袋 = 1 kg
25 ナチュラルチーズ	袋	1	1袋 = 1 kg	82 ホールコーン	袋	1	1袋 = 1 kg
26 むきえび	袋	1	1袋 = 1 kg	83 ミックスベジタブル	袋	2	1袋 = 1 kg
27 シーフードミックス	袋	2	1袋 = 1 kg いかに、あさり、エビの急冷品	84 ニンニクの芽	袋	2	Lサイズ
28 白波いか	袋	2	1袋 = 1 kg	85 長ネギ	袋	1	1袋 = 1 kg カット済み
29 かき	袋	1	1袋 = 1 kg Lサイズ	86 和風煮物野菜ミックス	袋	2	1袋 = 500 g 人参, 里芋, 蓮根入り
30 シュークリーム	袋	19	1袋 = 40 g 程度	87 中華野菜ミックス	袋	2	1袋 = 500 g
31 じゃ焼き	袋	24	1袋 = 50 g 程度	88 レンコン	袋	2	1袋 = 500 g Mサイズ, カット済み
32 油揚げ	袋	2	1袋 = 1 kg	89 ロールキャベツ	袋	2	1個 = 60 g 程度
33 餅入り巾着	袋	1	1個 = 40 g程度	90 牛中肉スライス	袋	2	1袋 = 1 kg 1枚2.7 mm 程度
34 カニ風かまぼこ	袋	2	1袋 = 500 g	91 牛挽肉	袋	2	1袋 = 500 g 程度
35 ビーマンスライス	袋	2	1袋 = 500 g	92 豚肉ももスライス	袋	2	1袋 = 1 kg 1枚2 mm 程度
36 オムツ	袋	2	1袋 = 10個入り 1個 = 60 g程度	93 豚挽肉	袋	2	1袋 = 500 g 程度
37 なす	袋	2	1袋 = 500 g 蒸揚げなす乱切りカット	94 鶏もも肉(骨無し)	袋	3	1袋 = 2 kg
38 厚玉子焼き	袋	5	1袋 = 1 kg	95 鶏もも肉角切り	袋	1	1袋 = 2 kg
39 八幡巻き	本	3	1本 = 250 g 程度	96 豚バラ肉	袋	1	1袋 = 1 kg 程度
40 納豆	袋	4	1袋 = 500 g	97 鶏もも肉(骨付き)	袋	3	1袋 = 2 kg
41 LLパン(ソフトコッティ)	個	4	1個 = 30 g イチゴ味×2, チョコ味×2	98 ロースビーフ	塊	3	1塊 = 1 kg 程度 真空パック
42 絹厚揚げ	袋	2	1袋 = 1 kg 1個 = 50 g程度	99 豚ロース切身	袋	3	1袋 = 1 kg
43 焼き豆腐	袋	2	1袋 = 1 kg 1個 = 20 g程度	100 ハンバーグ	袋	25	1袋 = 200 g 程度
44 うなぎかば焼き	袋	23	1袋 = 100 g たれ・サンショ付き 真空パック	101 ウインナー	袋	10	1袋 = 500 g 20本程度
45 いか(刺身用)	袋	3	1袋 = 3枚入り 1枚 = 300 g以上	102 赤ウインナー	袋	2	1袋 = 1 kg
46 白身魚バジル風味	袋	2	1袋 = 10切れ入り 1切れ = 80 g	103 ミートボール	袋	2	1袋 = 1 kg
47 塩鮭	尾	1	1尾 = 1 kg程度 2枚におろされたもの	104 豚味付けモツ	袋	3	1袋 = 1 kg
48 鮭切り身	袋	2	1袋 = 10切れ入り 1切れ = 100 g	105 ビスコッティ	箱	2	
49 いくら	袋	1	1袋 = 500 g 醤油漬け	106 ショコラモンブラン	袋	1	1袋 = 6個入り
50 刺身サーモン	個	1	1個 = 400 g フィレ	107 牛ステーキ肉	袋	3	1袋 = 7枚 1枚150 g程度
51 まぐろたたき	袋	2	1袋 = 400 g フィレ	108 カレー用牛肉	袋	2.5	1袋 = 300 g程度
52 まぐろ	塊	1	1塊(2 kg 程度) 皮付き, ブロック	109 豚ステーキ肉	袋	3	1袋 = 7枚 1枚150 g程度
53 たらこ	袋	2	1袋 = 300 g 極上中サイズ	110 牛すじ肉	袋	1	1袋 = 500 g 程度
54 辛子明太子	袋	3	1袋 = 200 g 特上	111 もやし(冷凍)	袋	1	1袋 = 1 kg
55 筋子	袋	1	1袋 = 300 g 醤油漬け	112 ニンニク(冷凍)	房	50	1房 = 20 g
56 縁側コック	袋	1	1袋 = 200 g 程度				

の際に非常用装備として携行した。行動食として、カロリーメイト、チョコレート、チョコバー、アメ等を各自に配分した。残りの食材は、通常食として、総量をおおよそ4分割して、行動予定と滞在日数、滞在人員(同行者参加の有無)等を勘案して、前半のプリンスオラフ海岸での調査用と後半のリュツォ・ホルム湾沿岸での調査用に4分割したものを2セットずつ割り当て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魚肉類(牛肉, 豚肉,



表 10 食料品リスト (2/3)  
Table 10. Food inventory. (2/3)

品名	単位	数量	備考	品名	単位	数量	備考
■生鮮品							
113 白菜	玉	4	普通サイズ	164 キシリクリスタル(アメ)	袋	13	
114 キャベツ	玉	3	普通サイズ	165 CUCU黒ミルク(キャラメル)	袋	4	
115 長ネギ	本	12	普通サイズ	166 カレー粉	袋	6	1袋 = 1 kg カレーフレーク
116 玉ねぎ	個	11	普通サイズ	167 インスタントコーヒー	本	3	1本 = 65 g ネスカフェ香味焙煎
117 馬鈴薯	個	24	普通サイズ	168 ステティックシュガー	袋	1	1袋 = 100本入り
118 人参	本	17	普通サイズ	169 クリーブ	箱	1	1箱 = 100個入り
119 大根	本	2	普通サイズ	170 カルピス	本	4	1本 = 470 mL
120 南瓜	個	1	普通サイズ	171 リアルゴールド	本	16	1本 = 190 mL
121 レモン	個	5	普通サイズ	172 C1000 ビタミンレモンコラーゲン	本	12	1本 = 140 mL
122 鶏卵	箱	1	1箱 = 6×30個	173 黒ウーロン茶	本	24	1本 = 350 mL
■常温保存品				174 コーヒー缶	本	45	1本 = 280 mL 各種
123 牛乳	箱	6	1箱 = 1 L	175 午後の紅茶(缶)	本	15	1本 = 280 mL 各種
124 絹ごし豆腐	箱	2	1箱 = 290 g×12 SOFT, FILM 各1	176 ボカリスウェット(缶)	本	20	1本 = 250 mL
125 沢庵	袋	4	宮崎産 2袋, 新潟産 2袋	177 CCレモン(缶)	本	12	1本 = 350 mL
126 福神漬	袋	1	1袋 = 1 kg	178 ミルクココア(缶)	本	24	1本 = 250 mL
127 大根キムチ	袋	2		179 ファンタグレープ(缶)	本	18	1本 = 280 mL
128 はちみつ梅干し	箱	1	1箱 = 500 g	180 ファンタオレンジ(缶)	本	18	1本 = 280 mL
129 天日干し梅干し	箱	3	1箱 = 500 g	181 南アルプス天然水	箱	4	1箱 = 10 L
130 なめ茸茶漬け	本	8	瓶入り	182 森の水だより	本	8	1本 = 2 L
131 のり佃煮	本	3	瓶入り	183 GABAN スペシャルパシル	本	2	1本 = 15 g
132 小麦粉	袋	2	1袋 = 1 kg	184 ウスターソース	本	6	1本 = 300 mL
133 片栗粉	袋	1	1袋 = 1 kg	185 デリシヤソース中濃	本	5	1本 = 300 mL
134 マルちゃん製麺	袋	30	みそ 15袋, しょうゆ 15袋	186 沖縄の塩	袋	1	1袋 = 1 kg
135 旭川特一番	袋	22	塩 10袋, みそ 10袋, しょうゆ 2袋	187 博多酢	本	5	1本 = 150 mL
136 カップヌードル	個	30	ノーマル 7個, シーフード 9個, カレー 14個	188 しょうゆ	本	6	1本 = 450 mL 減塩 キッコロマン
137 スパ王	個	6	明太子 3個, ベベロンチーノ 3個	189 サラダ油	本	4	1本 = 1 L
138 ラ王	個	4	背油コク醤油	190 ごま油	本	1	1本 = 600 g
139 一平ちゃん焼きそば	個	15		191 みそ	袋	4	1袋 = 1 kg
140 黒いカレーうどん	個	2		192 砂糖	袋	2	1袋 = 1 kg
141 きつねうどん(大盛)	個	2		193 ケチャップ	本	2	1本 = 500 mL
142 天ぷらそば(大盛)	個	2		194 めんつゆ	本	2	1本 = 1.8 L
143 焼きのり	袋	3	1袋 = 10枚入り	195 みりん	本	1	1本 = 1.8 L
144 味付けのり	袋	21		196 シチューの素(顆粒)	箱	2	1箱 = 1 kg クリーム 1箱, ビーフ 1箱
145 青のり	個	1	瓶入り	197 ドレッシング	本	4	1本 = 300 mL 各種
146 だしの素 かつおだし	袋	2	1袋 = 500 g×2	198 焼き肉のたれ	本	2	1本 = 600 g しょうゆ味
147 だしの素 しいりこだし	袋	2	1袋 = 1 kg	199 大人のふりかけ	箱	10	1箱 = 20袋入り
148 乾燥わかめ	袋	2	1袋 = 200 g	200 エビチリソース	本	1	1本 = 520 g
149 高野豆腐	袋	2	1袋 = 10個入り	201 味ぽん	本	3	1本 = 150 mL
150 海苔サラダ	袋	5		202 おりからし	本	3	1本 = 300 g
151 お供え餅	個	1	小サイズ	203 ねりごま	本	1	1本 = 120 g
152 切り餅	袋	2	1袋 = 1 kg	204 ボタージュ	袋	1	1袋 = 500 g
153 ミニ羊羹	箱	2	1箱 = 10本入り	205 チキンコンソメ	缶	1	1缶 = 1 kg
154 リッツ	箱	2	1箱 = 25枚入り×3	206 中華スープの素	缶	1	1缶 = 1 kg
155 チップスター	箱	25	コンソメ 16本, うすしお 9本	207 ラーメンスープの素	袋	2	1袋 = 1 kg みそ味, 中華そば 各1袋
156 クランキーチョコ	箱	20		208 スライスチーズ	袋	8	1袋 = 8枚入り
157 ガルボミニ(チョコ)	箱	2	1箱 = 10個入り	209 ステティックチーズ	袋	4	1袋 = 14本入り
158 アーモンドチョコ	箱	20		210 即席みそ汁	袋	8	1袋 = 5食入り
159 一本満足バー(チョコ)	本	38	ブラック 19本, ホワイト 19本	211 レトルトビーフシチュー	袋	24	1袋 = 200 g ハイイツ HAINZ
160 クリーム玄米ブラン	本	24	5種フルーツ12本, ブルーベリー12本	212 レトルトクリームシチュー	袋	52	1袋 = 200 g 北海道シチュークリーム
161 チョコパイ	箱	7	1箱 = 6個入り	213 レトルト特選ビーフシチュー	袋	30	1袋 = 200 g ハイイツ HAINZ
162 キシリトールガム	本	6	1本 = 143 g ボトルタイプ	214 レトルトビーフカレー(中辛)	袋	10	1袋 = 200 g ハイイツ HAINZ
163 リカルデントガム	本	4	1本 = 143 g ボトルタイプ	215 レトルトシーフードカレー	袋	8	1袋 = 200 g ハイイツ HAINZ

マグロ類) は第 58 次隊調理担当の支援を受けて小分けした。配給作業は冷凍品、生鮮食料、乾物・調味料に分けておこなわれ、それぞれ配分された日の翌日には作業を終えた。冷凍品、冷蔵品はベースキャンプ名を明記し、第 2 観測室の冷凍室、冷蔵室内で保管した。

過去の配分実績(本吉ほか, 2005)と比較すると種類が多様化・高級化し、逆に内容量は減少した傾向にある。例えば、第 46 次隊では即席麺(カップ麺 90 食・袋麺 75 食)は 1 名あたり 27.5 食であったが、今回第 58 次隊では 1 名あたり 16 食(カップ麺 60 食・袋麺 52 食)

表 10 食料品リスト (3/3)  
Table 10. Food inventory. (3/3)

品名	単位	数量	備考	品名	単位	数量	備考
216 わかめスープ	袋	1	1袋=30食入り	270 いわしのかぼ焼き	缶	6	1缶=100g
217 おつまみバラエティー	袋	3	オールスター 珍味プレーJr.	271 いわしのみそ煮	缶	6	1缶=100g
218 ジャッキーカルパス	袋	2		272 マグロステーキ	缶	6	1缶=75g
219 さきいか	袋	2		273 フルーツボンチ	缶	4	1缶=425g
220 柿の種	袋	12	ノーマル, わさび 各6袋	274 十勝コーンクリーム	缶	6	1缶=435g
221 レトルトマーボー丼	袋	8	1袋=200g 丸美屋	275 しらたき水煮	缶	3	1缶=435g
222 レトルト中華丼	袋	8	1袋=200g 丸美屋	276 甘夏みかん	缶	2	1缶=3100g
223 レトルト親子丼	袋	8	1袋=200g どんぶり亭	277 紅鮭茶漬け	缶	2	1缶=205g
224 レトルト豚カルビ丼	袋	8	1袋=200g どんぶり亭	278 なめこ	缶	6	1缶=200g
225 レトルト牛丼	袋	5	1袋=200g	279 松茸しぐれ	缶	6	1缶=190g
226 マスタード	本	1	1本=260g	280 トマトビュール漬け	缶	1	1缶=1500g
227 柚子胡椒	本	1	1本=280g	281 ガリバタ鶏	本	1	1本=1210g
228 オイスターソース	本	2	1本=250g	282 白いワインピネガー	本	1	1本=1L
229 オリーブオイル	本	1	1本=916g	283 食べるラー油	本	1	1本=370g
230 料理酒	本	1	1本=600g	284 モッツェラチーズ	本	1	1本=1kg程度
231 お茶漬け	袋	10	1袋=8食入り	285 GABAN ガラムマサラ	缶	1	1缶=200g
232 カロリーメイト	箱	28	3種類	286 粗刻みにんにく	本	1	1本=900g
233 キムチの素	箱	3	1本=620g	287 おろし生しょうが	本	1	1本=1kg
234 はちみつ&マーガリン	箱	1	1箱=11g×20	288 スパイシーオーロラソース	本	1	1本=500g
235 あん&マーガリン	箱	1	1箱=11g×20	289 焼き刻みのみり	袋	1	1袋=100g
236 いちご&マーガリン	箱	1	1箱=11g×20	290 いりごま	袋	1	1袋=500g
237 トマトあらびきマスタード	箱	1	1箱=8g×20	291 マッシュルーム	缶	1	1缶=800g
238 マヨネーズ	本	5	1本=210g	292 鯨の大和煮	缶	6	1缶=120g
239 マヨネーズ(小プラ)	個	46	1個=10g	293 白桃	缶	2	1缶=250g
240 パスタアネージ	袋	5	1袋=240g	294 バイナッブル	缶	6	1缶=560g
241 りんご黒酢	本	1	1本=500mL	295 焼き豆腐水煮	缶	4	1缶=435g
242 おろしポン酢	本	1	1本=1L	296 グリーンピース	缶	3	1缶=450g
243 レトルトごはん	個	21	1個=310g	297 うずらの卵	缶	3	1缶=430g
244 はちみつ	本	2	1本=500g	298 やきとり(塩味)	缶	12	1缶=70g
245 ミルクココア(粉)	袋	2	1袋=330g	299 やきとり(たれ味)	缶	12	1缶=70g
246 ラー油	本	1	1本=31g	300 とりたま(たれ味)	缶	12	1缶=70g
247 一味唐辛子	本	2	1本=15g	301 やきとり(たれ味)	缶	12	1缶=60g
248 こしょう	本	3	1本=15g	302 やきとん(たれ味)	缶	12	1缶=95g
249 ガーリックパウダー	本	1	1本=15g	303 乾パン	袋	16	1袋=10枚入り
250 ブラックペッパー	本	1	1本=15g	304 乾燥米飯(五目ご飯)	袋	20	1袋=100g
251 ハバネロ(粉)	袋	1	1袋=100g	305 乾燥米飯(炒飯)	袋	20	1袋=100g
252 味塩	本	2		306 乾燥米飯(ドライカレー)	袋	19	1袋=100g
253 グラノーラ	袋	8	大豆, 果実 各4袋	307 乾燥米飯(梅じやこ)	袋	19	1袋=100g
254 コーンフレーク	袋	4	1袋=340g	308 乾燥米飯(えびピラフ)	袋	20	1袋=100g
255 おでん(レトルト)	袋	4	1袋=1kg	309 乾燥パスタ(ペペロンチーノ)	袋	20	1袋=56g
256 ゆかり	袋	2	1袋=20g	310 乾燥パスタ(カルボナーラ)	袋	20	1袋=50g
257 アクエリアス(粉末)	箱	4	1箱=48g×5 1L用粉末	311 乾燥パスタ(キノコパスタ)	袋	20	1袋=60g
258 味塩(洋風味)	本	6	6種類 各1本	312 なす	本	8	普通
259 ベジタック	袋	6	1袋=90g 3種類 各2袋	313 りんご	玉	10	普通サイズ
260 スタイングソース	本	6	1本=280g 2種類 各3本	314 塩キャラメル	袋	5	1袋=92g
261 生わさび	本	2	1本=310g	315 ビビンバ	袋	1	1袋=1kg
262 アップル&ピーチジャム	瓶	1	1瓶=500g	316 柴漬け	袋	1	1袋=1kg
263 デミグラスソース	缶	3	1缶=820g	317 ティーバック	箱	2	1箱=25個入り
264 ホワイトソース	缶	3	1缶=830g	318 米	kg	40	25+15=40kg
265 タラバガニ(缶)	缶	5	1缶=175g	319 豆板醤	kg	0.1	小分け
266 まぐろ油漬け	缶	6	1缶=155g	320 パン粉	袋	1	1袋=250g 程度
267 ほたて貝柱水煮	缶	5	1缶=105g	321 緑茶ティーバック	袋	1	1袋=500g 程度
268 須の子(大和煮)	缶	5	1缶=170g	322 テンメンジャン	kg	0.1	小分け
269 さんまのかぼ焼き	缶	6	1缶=100g	323 コチジャン	kg	0.1	小分け

であった。

飲料水はベースキャンプ付近の沢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20L, 10L, 5L ポリタンクそれぞれ2本に水道水を満水にして持参した。キャンプ移動時にはこれらのポリタンクに飲料可能な沢水を満水状態にするよう常に心がけた。これはすべての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冷蔵ボックス(イ

ワタニ製モービルクール 33 L) を 3 台、部門で独自に用意して持ち込み、主として冷凍品を保管した。冷蔵ボックスに入りきれない冷凍品は 2 台のクーラーボックス、ダンボールに保管した。冷凍パン類、冷凍麺、冷凍餃子・焼売、冷凍ケーキ・甘物などは容積的に冷蔵ボックスやクーラーボックスに入りきれず、ダンボール箱等で保管せざるを得なかった。野菜に関しても同様である。

行動期間中、「しらせ」にはプリンスオラフ海岸の露岩域での地質調査(第 2 期)とリュツォ・ホルム湾沿岸の露岩域での地質調査(第 3 期)の間に 1 回戻る日程を設けていたが、各期間中のキャンプサイト移動時に冷凍・生鮮食品・食料を追加輸送することで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。また、めんつゆ、ポン酢、みりんなど大容量の容器(2L)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。第 3 期中のボツンヌーテン調査時(地質グループ 4 名、2 泊 3 日)は即席麺類、乾燥米飯、レトルトカレーを別途準備した。

「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、実際の支給品、数量は把握できないものが多く、想定外のものが多かった。また、野外観測を実施するグループが多く、厳密な配分ではなかった。

### 3.3.2. 食料計画の実施状況

野外調査時の食事の献立は、冷凍品、生鮮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(弁当)として早期に利用した。また、冷蔵ボックス内に保管しても解凍しやすいミックスベジタブル、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て早めに消費した。これらに加え冷凍焼飯、冷凍焼きそば等も解凍しやすいので早期の消費を勧める。ブロック状の魚肉や冷凍白菜(水つけ)は長期間冷凍状態を保持することが可能であった。表 11 に地質グループ及び AFoPS 隊の 7 名が活動したある期間の代表的な献立を示す。

おでん用食材が多量に配給されたため、これらは鍋料理の具材として積極的に消費した。期間中は鍋料理をおこなった回数が多く、残り汁は廃棄することなくカレー、シチュー、ラーメン、雑炊等のベースとして再利用した。事前に購入した鍋料理用のスープストックは重宝した。刺身用の食材(マグロ、イカ、タコ、カツオタタキ、シメサバ、イクラ)を利用して野外で寿司(第 3 期初めに実施)やトンカツ、カツ丼を実施したのが印象に残る。なお、すし酢は別途日本で調達したものであり、通常「しらせ」からは支給されない。

ベースキャンプの移動は第 2 期間中に 3 回、第 3 期間中に 3 回実施した。移動日前日の夕食、移動日の朝食は、事前に調理器具や食材を梱包する必要があったため、お湯のみで調理が可能な乾燥米飯、レトルトカレー、カップ麺等を利用した。

今回は、AFoPS 隊と共同で食事を摂る期間が長かったため、当初は日本の食材を利用した料理が口に合うか懸念していたが、大きな問題はなかった。冷凍食材の保管には上記の 3

表 11 代表的な献立  
Table 11. Sample menu.

年月日	朝食	昼食	夕食	備考
2016/12/28	食パン, 冷凍オムレツ, レトルトシチュー	パン	ローストビーフ, 刺身(マグロ, イカ, サーモン), 鍋	
2016/12/29	即席麺, 白米	パン	ポークステーキ, おでん	
2016/12/30	おでん(うどん入り), 冷凍オムレツ		サーモンバター焼, カレーライス	
2016/12/31	カレー(前日の残り)	弁当(白米, 缶詰)	イカとアスパラのバター醤油炒め, ポークステーキ, ざるそば(乾麺)	
2017/1/1		筑前煮, 雑煮, 刺身盛り合わせ(マグロ, タコ, イカ, いくら, 鯖)		休日
2017/1/2	冷凍ラーメン	パン	ステーキ, 親子丼(筑前煮ベース), 冷凍餃子	
2017/1/3	白米, 筑前煮, ベーコン&目玉焼き, 明太子	お好み焼き	餅入り雑炊, 冷凍シウマイ	
2017/1/4	レトルトスパゲッティ	カップ焼きそば	野菜オイスター炒め, 刺身(タコ, カツオ), うな井	移動日
2017/1/5	乾燥米飯, ウインナー玉ねぎ炒め, コーンフレーク	弁当(白米, 缶詰)	白米, サイコロステーキ, おでん	
2017/1/6	白米, レトルトクリームシチュー, 缶詰	弁当(白米, 缶詰)	火鍋(牡蠣, サーモン追加)	
2017/1/7	白米, 火鍋(前日の残り), 缶詰	弁当(白米, のり, 缶詰)	焼き魚, 乾燥米飯, 即席麺(味噌ラーメン)	
2017/1/8	カップ麺	(行動食)	焼肉(牛肉, 鶏肉), 白米	移動日
2017/1/9	白米, 味噌汁, 缶詰	弁当(白米, 缶詰)	トンカツ, カツ丼, 刺身(鯖, タコ, イカ)	
2017/1/10	白米, 味噌汁, 缶詰	弁当(白米, 缶詰)	海鮮味噌鍋, ポークステーキ, 白米	
2017/1/11	おじや(前日の残り鍋+ごはん+餅)	(行動食)	うなぎ, インスタントライス, ゆで卵, レトルトカレー	
2017/1/12	カップ麺, 乾燥米飯	-	-	移動日

台の冷蔵ボックスが有用であったが、そのうち2台はカセットボンベの着火部分に砂が入りガスによる冷却が不能となった。そこで、冷蔵ボックス中にビニールに包んだ雪を詰めたり、逆に残雪中にビニールで包んだ食材を入れたりして冷凍食材の保管を試みた。故障の原因は、ヘリコプター離着陸の際、ダウンウォッシュにより巻き上げられた砂が点火スイッチの隙間に入り込んだことによる。原因判明後、主要部の保護にテープで目張りを施したが、今後は専用箱の作成や梱包の見直しが必要である。貸与されたクーラーボックスの保冷力は低く、冷凍品の保冷には不十分であった。

### 3.4. 医療

野外用の医療品は、第58次隊越冬医療隊員によって準備され、観測隊出発前に国立極地研究所にて各野外パーティーに渡された。往路の船上にて医療品の取り扱いについて講習を受けた。重篤な疾病や怪我が発生した場合は、「しらせ」搭載のCHヘリあるいは観測隊ASヘリで患者をピックアップすることを前提に、応急的な医療品のみが準備された。表12に医療・医薬品の内訳を示す。幸いにも実際の調査中に大きな怪我や病気はなかったが、靴ずれ、口唇のひび割れ、指先の逆剥けに悩まされた症例があった。医療品の使用実績は、靴ずれを起こした隊員のために、キズパワーパッド(大)1枚を1月6日に、同(普通)1枚とテープ(6cm幅)若干量を1月7日にそれぞれ使用しただけであった。それ以外は個人常備品を使用した。特に指先の逆剥け、アカギレは多くの隊員に見られ、ユベラリッチ、絆創膏などで対処した。

表 12 医療・医薬品リスト

Table 12. Medical equipment inventory.

品名 (ノ同効品)	区分	適応	用法・容量	定数
クロマイド軟膏 (25 g)	ステロイド抗生剤	融傷, 凍傷, かぶれ	洗浄できれば不要	0-1本
ゲンタシン軟膏 (10 g)	抗生剤軟膏	洗浄できない傷, ガーゼのくっつき防止	洗浄できれば不要	0-2本
ロートUVキユア	消炎目薬	雪目, 疲れ目	1日数回 点眼	1本
ユベラリッチ/ユー スキン A	保湿クリーム	乾燥肌	手指などの保湿に	1本
フルメトロン点眼	ステロイド入り点眼	目のアレルギー, 医師の指示で		1本
強カレスタミンコーチツレコーフ軟膏 (10 g)	ステロイド入り軟膏	湿疹, かゆみ止め		0-1本
白色ワセリン	万能軟膏	傷, 手荒れ, 保湿	困っていたらいつでも, 場所自由	10 g or 30 g
ケナログ (2 g)	口腔用軟膏	口内炎	1日数回	1本
アフタッチ A (25 µg)	口腔用貼り付け剤	口内炎	1日1回	2錠
ホクナリンテープ 2 mg	喘息治療薬	医師の指示で	痛み無効	6枚
ロキソニンテープ (50 mg) 7枚	外用消炎鎮痛	腰痛, 捻挫, 筋肉痛	1日1貼付	1パック
スチックゼノール A	外用消炎鎮痛	腰痛, 捻挫, 筋肉痛	1日1回 塗布	0-1本
ネリプロクト軟膏 (2 g)	痔	痔の悪化時	1日数回 肛門に挿入または塗布	4本
カットバン	創傷被覆剤	ごく浅い傷		20枚
キズパワーパッド (小) 10枚	創傷被覆剤	小さな創に貼付		3箱+2枚
キズパワーパッド (大) 12枚	創傷被覆剤	やや大きな創に貼付		1箱+2枚
リーダーハイドロ救急パッド	創傷被覆剤	やや大きな創に貼付		1枚
オプサイトウインド/バーミエイド	創傷被覆剤	やや広いごく浅い創	浅い創に直接 or 被覆剤で固定	3枚
プラスモイスト	創傷被覆剤	大きな創 (ガーゼの代わり)	切り貼り可能	1枚
メディボア (大, 小)	創傷被覆剤	大きな創 (ガーゼ付きテープ)	軟膏を塗って使用	各2枚
ソープサン (1号, 3号)	止血剤	じわじわした出血, 指切断	圧迫止血後, 創部に貼付	1枚
ステリストリップ	創固定	創を寄せる	創の水分を拭き取り, 直角に貼る	5パック
吸水パッド	出血, 浸出液対応	じくじくした傷	血液, 浸出液が多いとき	2枚
テープ (1 cm幅) / or (6 cm幅)	テープ		被覆剤を皮膚にとめるのに	1個
生理食塩水 100 mL	創洗浄用	18G針を蓋に刺して洗浄		1本
針 (10G)	創洗浄用		洗浄, ほかママをつぶすのにも	2本
滅菌ガーゼ5枚入り			止血など創を押さえるときに	2袋
ツムラ葛根湯 (2.5 g)	万能漢方薬	風邪のひき始め, 肩こり	1回1包 1日3回食前	5包
PL顆粒 (1 g)	総合感冒薬	風邪 (葛根湯無効時)	1回1包 1日3回食後	10包
第一三共胃腸薬	胃腸薬	食べ過ぎ, 胸焼け	頓: 1回1包 適宜	5包
ピオフェルミンR	整腸薬	下痢, 軟便	頓: 1回1錠 1日3回 まで	12錠
オラドールトローチ	口腔用	のどの痛み, イガイガ感	頓: 1回1錠をゆっくり溶かす	16錠
/SPトローチ				
ロキソニン (60 mg)	消炎解熱鎮痛	痛み止め	頓: 1回1錠 1日4回 まで	12錠
/ロキソプロフェン (60 mg)				
カロナール (300 mg)	解熱鎮痛	発熱, 頭痛, のどの痛み	頓: 1回1錠 1日4回 まで	8錠
フロモック (100 mg)	抗菌薬	浅い傷, 感染予防に	1回1錠 食後1日3回, 3日間	12錠
ムコスタ (100 mg)	胃粘膜保護	鎮痛剤と一緒に or 軽度胃痛	(基本は他の薬と一緒に)	12錠
ザンタック (150 mg)	抗潰瘍	みぞおちのキリキリした痛み	頓: 1回1錠 1日2回	6錠
ブスコパン (20 mg)	蠕動抑制	腹痛, 尿路結石の痛み	頓: 1回1錠 1日3回 まで	5錠
/ブスコパA (20 mg)				
ロベミン (1 mg)	止痢剤	ひどい下痢 成分量注意	頓: 1回1カプセル 1日2回まで	5カプセル
/ロバラマックサット (0.5 mg)				
プリンペラン (5 mg)	制吐剤	吐き気のひどいとき	頓: 1回1錠 1日3回まで	4錠
ブルゼニド (12 mg)	下痢	便秘時	頓: 1回1錠 睡前, 水多く飲む	10錠
/コーラックファースト				
アレジオン (10 mg)	抗アレルギー	発疹かゆみ 成分量注意	1回2錠	10錠
/アレジオン20 (20 mg)				
マイスリー (10 mg) 1回1/2錠	睡眠剤	不眠時 飲んだら活動しない	頓: 用量注意	5錠
/デバス (0.5 mg) 1回1錠				
OS-1	経口補液	脱水・骨折・出血	1Lの水に溶かし24時間以内に飲む	1袋
人口呼吸用マウスシート		蘇生用		1個
救急アルミシート		身体保温		1個
体温計				1本
はさみ				1個
サムスプリント 108 mm幅		骨折・脱臼・捻挫の添え木		1本
サムスプリント指用 (小)		指用添え木		1本
滅菌手袋		広範囲の傷を直接扱うとき		1組
非滅菌使い捨て手袋		その他の処置用		3組
使い捨てマスク				2枚
エラスコット 50 mm幅	弾性包帯	シーネ固定, 圧迫固定用		1本
エラスコット 75 mm幅	弾性包帯	シーネ固定, 圧迫固定用		1本
筋肉サポートテープ	非伸縮	運動時など		0-1本
キネシオロジーテープ	伸縮	捻挫など		1本
三角巾 105×105 mm		負傷部の処置, 固定		1枚
アルコール綿		皮膚や器具の消毒		5パック
メンディップ (12本入り)	柄つき綿球	傷の洗浄		3パック
綿棒		軟膏を取るとき, 細かい傷の洗浄		20本
救急箱使用日記・鉛筆			中身を使用したら記載	1セット

表 13 ベースキャンプでの気象観測結果 (1/2)

Table 13. Meteorological observations undertaken at Base Camp. (1/2)

年	月	日	時	分	気圧 (hPa)	気温 (°C)	天気	風向 (真方位)	風速 (m/s)	視程 (km)	雲量 (0-10)	雲量・雲形	湿度 (%)	観測場所	観測者
2016	12	22	19	00	991.7	4.3	⊙	61	1.5	30	3	2Cs, 1Ci	51.4	日の出岬BC	北野・全員
2016	12	23	07	00	989.0	2.1	⊙	41	5.6	30	0		41.0		北野・外田
2016	12	23	19	10	987.7	6.7	⊙	41	1.1	30	3	2Ci, 1As	42.5		北野
2016	12	24	07	28	988.9	1.0	⊙	13	4.0	30	0		47.5		北野
2016	12	24	19	35	986.6	3.9	⊙	173	2.9	30	0		48.0		北野
2016	12	25	07	12	987.0	1.6	⊙	23	4.8	30	0		46.5		北野
2016	12	25	19	16	986.2	7.8	⊙	185	1.1	30	0		46.0		北野
2016	12	26	07	13	983.3	0.7	⊙	64	4.8	30	0		40.3		北野
2016	12	26	19	20	978.5	-1.0	⊙	9	1.4	30	1	1Ci	58.8		北野
2016	12	27	06	52	979.6	-0.2	⊙	6	1.9	30	2	1Ci, 1Ac	59.1		北野
2016	12	27	11	30	978.4	0.5	⊙	330	1.2	30	1	1Cs	55.7		北野
2016	12	27	12	45	978.0	1.0	⊙	305	1.4	30	1	1Cs	55.9		北野
2016	12	27	19	14	972.1	0.1	⊙	284	0.9	30	0		58.0	あけぼの岩BC	北野・Nugroho
2016	12	28	07	29	975.7	-1.4	⊙	39	4.7	30	5	3Cs, 2Cc	61.3		Nugroho・北野
2016	12	28	18	54	975.9	1.0	⊙	205	1.4	30	8	6Ac, 2Sc	70.7		北野・Nugroho
2016	12	29	07	29	978.9	-0.6	⊙	257	0.8	30	9	6As, 3Ac	60.7		北野・Nugroho
2016	12	29	19	22	981.0	-0.2	⊙	217	2.8	30	10	6As, 4Ac	77.6		Nugroho・北野
2016	12	30	05	29	982.5	0.5	⊙	357	0.5	30	10	8As, 1Ac, 1St	88.0		北野・Nugroho
2016	12	30	19	32	982.7	1.4	⊙	317	2.0	30	4	2Ci, 1Cc, 1St	58.4		Nugroho・北野
2016	12	31	07	47	984.5	0.9	⊙	359	2.2	30	8	4As, 3Ac, 1St	62.4		北野・Nugroho
2016	12	31	19	22	983.5	3.8	⊙	156	1.1	30	0		54.0		北野・Nugroho
2017	01	01	09	26	980.3	-1.8	⊙	342	2.1	30	2	1Ci, 1St	63.7		北野・Nugroho
2017	01	01	19	05	976.5	1.0	⊙	25	1.3	30	9	9Ns	52.7		北野・Nugroho
2017	01	02	07	31	978.3	-2.7	⊙	24	3.1	30	2	1Ci, 1St	64.5		Nugroho・北野
2017	01	02	19	06	982.6	1.0	⊙	27	0.6	30	9	9Sc	40.7		北野・Nugroho
2017	01	03	07	39	984.8	0.5	⊙	302	1.3	30	9	7As, 2Ac	51.7		Nugroho・北野
2017	01	03	19	05	980.6	2.7	⊙	324	1.0	30	1	1Cs	35.4		北野・Nugroho
2017	01	04	05	23	976.5	-0.4	⊙	107	3.1	30	4	4Ac	48.2		北野・Nugroho
2017	01	04	19	07	979.9	1.0	⊙	194	1.5	30	5	5Ac	66.2	明るい岬BC	Nugroho・北野
2017	01	05	07	20	981.8	4.7	⊙	344	1.6	30	3	3Ac	37.9		北野・Nugroho
2017	01	05	19	08	984.1	2.3	⊙	338	0.8	30	9	3Cc, 6Ac	73.6		Nugroho・Prayath
2017	01	06	07	18	987.6	-1.0	⊙一時*	0	2.9	30	10	10As	87.0		Nugroho・Prayath
2017	01	06	19	03	990.9	0.2	⊙	338	1.2	30	8	8As	67.7		Nugroho・Prayath
2017	01	07	07	20	992.6	-1.9	⊙	358	1.2	20	10	10As	72.8		Nugroho・Prayath
2017	01	07	19	05	995.1	-0.2	⊙	308	1.2	20	9	9As	70.1		Nugroho・Prayath
2017	01	08	07	30	995.9	0.2	⊙一時*	12	1.4	20	10	10As	68.8		Nugroho・Prayath
2017	01	08	19	05	986.0	-0.6	⊙	190	1.8	30	9	9As	82.8	天文台岩BC	Nugroho・Prayath
2017	01	09	05	11	988.5	-3.9	⊙	4	1.8	30	8	2Cc, 5Ac, 1St	59.8		Nugroho・Prayath
2017	01	09	07	21	988.7	-0.5	⊙	334	0.8	30	7	6Ac, 2St	65.4		Nugroho・Prayath
2017	01	09	08	34	988.4	-0.2	⊙	358	1.2	30	7	6Ac, 1Sc, 1St	57.2		Nugroho・Prayath
2017	01	09	19	03	988.9	-2.4	⊙	178	1.6	30	5	5Ac	79.0		Nugroho・Prayath
2017	01	10	07	26	991.9	-3.1	⊙	358	4.3	30	8	3Cc, 3Cs, 2Sc	79.1		Nugroho・Prayath
2017	01	10	19	10	991.1	-1.2	⊙	258	1.7	30	9	9As	67.1		Nugroho・Prayath
2017	01	11	07	22	989.4	-2.4	⊙	0	3.2	30	9	9As	71.5		Nugroho・Prayath
2017	01	11	19	04	987.9	-0.2	⊙	112	1.3	30	1	1As	68.7		Nugroho・Prayath
2017	01	12	05	22	990.6	-2.9	⊙	354	1.4	30	1	1As	61.1		Nugroho・Prayath

⊙快晴 ⊙晴れ ⊙曇り \*雪 ●雨 +低い地吹雪

日の出岬BC: S 68°08.650', E 42°40.120'

あけぼの岩BC: S 68°05.310', E 42°58.825'

明るい岬BC: S 68°29.956', E 41°24.397'

天文台岩BC: S 68°26.963', E 41°42.161'

### 3.5. 気象観測

調査地域の各ベースキャンプにおいて、0730LT及び1930LT頃に目視とケストレル4500で気象観測をおこなった。また、ヘリオペによるベースキャンプ移動の際には、現地の気象報告のためにヘリコプターの「しらせ」発艦時間の2時間前及び1時間前に同様の気象観測をおこなった。気象観測項目は、気圧、気温、天気、風向、風速、視程、雲量・雲形、湿度である。このうち、視程、雲量・雲形については観測者自身で判断し、風向に関してはオリエンテリングコンパスで磁方位を測定して、それ以外の項目に関してはケストレル4500

表 13 ベースキャンプでの気象観測結果 (2/2)

Table 13. Meteorological observations undertaken at Base Camp. (2/2)

月	日	時	分	気圧 (hPa)	気温 (°C)	天気	風向 (真方位)	風速 (m/s)	視程 (km)	雲量 (0-10)	雲量・雲形	湿度 (%)	場所	観測者
2017	01	14	19	06	984.4	5.9	☉一時●	237	2.3	20	9	9Cs	スカレビーグハルセンBC	Nugroho・Prayath
2017	01	15	07	15	988.2	3.9	☉一時✧	353	2.5	30	9	8As, 1Sc		Nugroho・Prayath
2017	01	15	19	09	992.2	5.2	☉	353	1.9	20	10	10As		Nugroho・Prayath
2017	01	16	07	15	993.3	3.8	☉	233	1.3	30	9	9As		Nugroho・Prayath
2017	01	16	19	06	991.1	5.0	☉	359	3.1	30	8	7Cs, 1As		Nugroho・Prayath
2017	01	17	07	19	988.5	3.3	☉	59	2.0	30	5	3Cs, 2Ci		Nugroho・Prayath
2017	01	17	18	28	867.0	-4.1	☉	74	3.1	30	4	4Ci	ボツンヌーテンBC	北野・亀井
2017	01	17	19	02	987.0	3.3	☉	129	2.5	30	1	1Ci	スカレビーグハルセンBC	Nugroho・Prayath
2017	01	18	07	23	990.8	0.1	☉	69	4.0	30	3	3Ci		Nugroho・Prayath
2017	01	18	07	33	870.4	-11.3	+	122	8.2	20	2	2Ci	ボツンヌーテンBC	北野
2017	01	18	18	45	872.0	-6.0	☉	94	3.5	30	2	2Ci		北野
2017	01	18	19	06	993.1	3.1	☉	239	0.7	30	1	1Ci	スカレビーグハルセンBC	Nugroho・Prayath
2017	01	19	06	06	875.9	-12.2	☉	140	5.4	30	9	9Ac	ボツンヌーテンBC	北野
2017	01	19	06	07	997.6	-0.2	☉	99	2.7	30	1	1Ci	スカレビーグハルセンBC	Nugroho・Prayath
2017	01	19	19	07	1003.3	1.2	☉	247	1.2	30	10	10Cs	ルンドボークスヘッタBC	Nugroho・Prayath
2017	01	20	07	13	1001.2	-0.2	☉	31	3.3	30	10	10Cs		Nugroho・Prayath
2017	01	20	19	05	1000.5	0.5	☉	327	1.3	30	10	8Cs, 2Cc		Nugroho・Prayath
2017	01	21	07	10	1000.4	-2.2	☉	89	4.7	30	9	5As, 4Ac		Nugroho・Prayath
2017	01	21	19	06	994.7	2.7	☉	23	1.2	30	1	1Ci		Nugroho・Prayath
2017	01	22	07	36	990.4	-1.6	☉	75	8.9	30	0			Nugroho・Prayath
2017	01	22	19	05	990.0	6.0	☉	109	1.8	30	0			Nugroho・Prayath
2017	01	23	07	02	993.8	2.2	☉	63	5.3	30	3	3Ci		Nugroho・Prayath
2017	01	23	19	03	993.0	5.0	☉	181	1.3	30	7	4Cs, 1Ci, 2As	ラングホブデ雪鳥小屋	Nugroho・Prayath
2017	01	24	07	03	992.3	6.7	☉	5	0.6	30	5	4Ci, 1As		Nugroho・Prayath
2017	01	24	19	03	990.7	4.3	☉	247	1.0	30	8	3Ci, 5Ac		Nugroho・Prayath
2017	01	25	07	00	993.6	1.7	☉	283	2.6	30	10	10Cs		Nugroho・Prayath
2017	01	25	19	12	998.1	-1.7	☉	287	3.1	30	8	1Ci, 7Sc		Nugroho・Prayath
2017	01	26	06	53	1001.3	-2.1	☉	339	2.9	30	10	1Cs, 9Sc		Nugroho・Prayath

☉快晴 ☁晴れ ☉曇り ✧雪 ●雨 +低い地吹雪

スカレビーグハルセンBC: S 69°41.412', E 39°18.990'

ボツンヌーテンBC: S 70°23.448', E 37°56.532'

ルンドボークスヘッタBC: S 69°54.450', E 39°02.068'

ラングホブデ(雪鳥小屋): S 69°14.611', E 39°42.987'

を用いて測定した。事前に準備した調査地域の地磁気偏角 (<http://www.ngdc.noaa.gov/geomag-web/#declination>) を用いて、風向の真方位を求めた。気象機器の扱い、視程及び雲量・雲形の判断に慣熟していない初期の気象観測では複数の隊員で実施し、それ以後では基本的に気象担当者1名で気象観測を実施した。ただし、AFoPS 隊の海外研究者が気象観測を実施する場合は必ず2名で実施した。観測結果は気象観測野帳にすべて記載し、午後の観測結果は定時交信時に報告した。すべての気象観測結果を表13に示した。

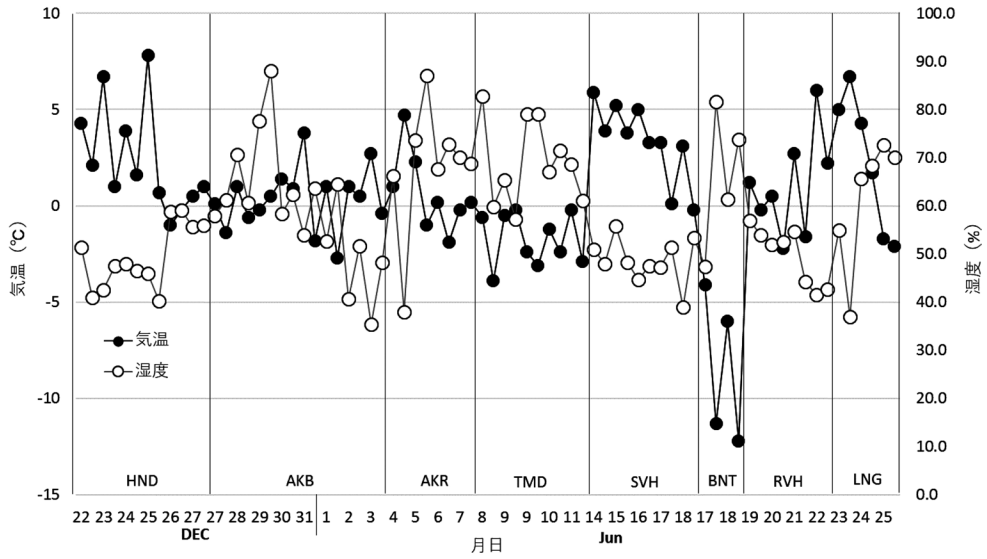
#### (1) 気温

調査期間中の気温変化を図5Aに示した。日の出岬では気象観測開始からの数日間、気温は0°C以上で最高気温7.8°Cを記録した。それ以降は1月上旬まで気温は0°C前後で、1月中旬にかけて0°Cを下回った。しかし、1月中旬～下旬のリュツォ・ホルム湾の露岩域では、気温は概ね0°C以上で、時折5°C前後であった。内陸のボツンヌーテンでは、観測時の気温は約-5°C以下で最低-12.2°Cまで下がったが、夜間から早朝にかけてはより気温が低くなっていたと思われる。

#### (2) 湿度

調査期間中の湿度の変化を図5Aに示した。最高湿度は88.0%、最低湿度は35.4%で、と

A



B

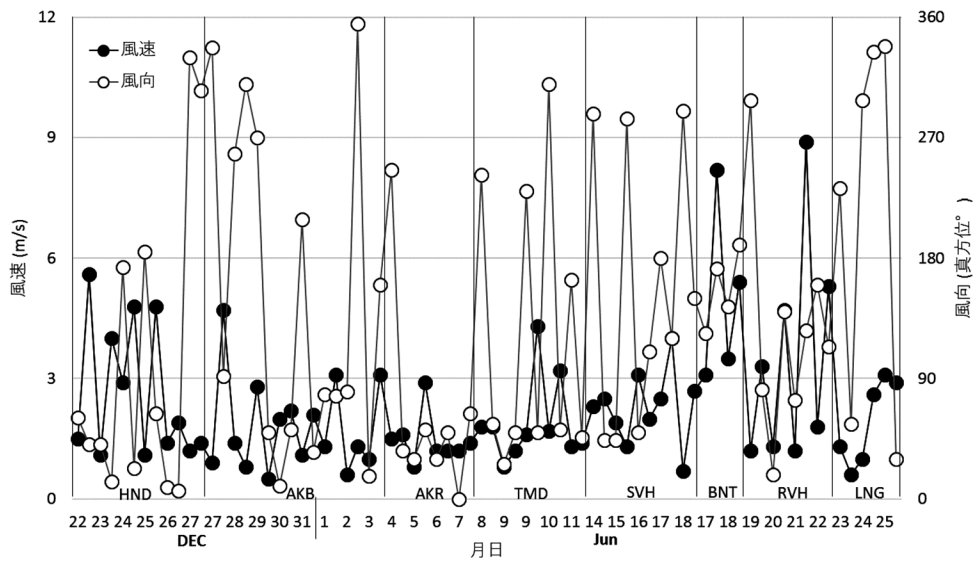


図 5 調査期間中の気象観測データ。A) 気温及び湿度、B) 風速及び風向。HND - 日の出岬、AKB - あけほの岩、AKR - 明るい岬、TMD - 天文台岩、SVH - スカレビークハルセン、BNT - ボツンヌーテン、RVH - ルンドボークスヘッタ、LNG - ラングホブデ。

Fig. 5. Meteorological data collected during the field survey. A) Temperature and humidity. B) Wind speed and direction. HND - Cape Hinode; AKB - Akebono Rock; AKR - Akarui Point; TMD - Tenmondai Rock; SVH - Skallevikshalsen; BNT - Botnmuuten; RVH - Rundvågshetta; LNG - Langhovde.



もにあげほの岩での記録であった。湿度変化は観測場所及び時期によらず、概ね気温変化と逆の相関が認められた。すなわち、気温が $0^{\circ}\text{C}$ 以上の場合、湿度は 40-60% となり、気温が $0^{\circ}\text{C}$  以下の場合、湿度は 60% 以上となった。

### (3) 風速・風向

調査期間中の風速及び風向の変化を図 5B に示した。風速は最大 8.9 m/s で、大抵 3 m/s 以下であった。カタバ風の影響で風速は朝に上がり夜に下がる傾向が認められた。

風向に関しては北から北東及び南西から北西の風が卓越し、その他に東から南の風が認められた。前者の風速は多くが 3 m/s 以下で、後者の風速は 3 m/s 以上であった。

### (4) 天気

気象観測を実施した 12 月下旬から 1 月下旬までの期間では、好天に恵まれブリザードもなく特段ヘリオペ及び現地での野外調査に支障をきたすことはなかった。調査開始から約 1 週間は晴天または雲の少ない晴れの日が続いたが、それ以降は雲の多い日が増えた。明るい岬で 2 回 (1 月 6 日及び 1 月 8 日)、スカレビークハルセンで 1 回 (1 月 15 日)、短時間の降雪を観測し、1 月 14 日スカレビークハルセンにて短時間の小雨を観測した。1 月下旬から 2 月上旬にかけては悪天が続き、前述の通りヘリオペのスケジュールを変更せざるを得ない事態となった。

野外での気象観測について事前に講習がなく、ケストレル 4500 の使い方や使用上の注意、雲の見方や雲量の判断の仕方など手探り状態であった。より正確な気象観測をおこなうためにも事前の講習が必要である。

## 3.6. 環境保全

野外で排出された廃棄物は、環境保全隊員から支給された業務用ごみ袋 45 L やタイコンにまとめ、昭和基地にて基地の隊員に依頼して処理をした。その際、昭和基地の廃棄物分別に従い、廃棄物を可燃物、プラスチック (ただし、汚れているものは可燃物扱い)、アルミ、スチール、カセットガス缶、生ごみ、ダンボール、ガラス、ペットボトル、金属、電池に分別した。野外行動時の排泄に関してはペール缶トイレを用いた。野外におけるこれらの廃棄物の排出量を表 14 に示す。

最も多かった廃棄物は可燃物及び排泄物であり、次いでプラスチック、アルミ、カセットガス缶であった。可燃物は主に食事後の食器や料理器具を拭いた紙類、食品を包装していた汚れたプラスチック、使用済みガムテープであり、食事及び開梱・梱包作業に伴う廃棄物が多かった。排泄物に関しては、本地質隊の人員の多さに起因すると思われる。基本的に調査メンバーは 7 名であったためペール缶トイレを 2 缶用意した。その他、プラスチック、アルミ、カセットガス缶は主として飲食物の消費または管理に伴う廃棄物であり、それぞれ汚れていない食品包装プラスチック、飲料アルミ缶、カセットコンロまたは冷蔵ボックスの使用

表 14 行動中の廃棄物  
Table 14. Waste generated.

廃棄物項目	業務用ごみ袋 (45 L)
可燃物	14袋
プラスチック	9袋
アルミ	9袋
スチール	3袋
カセットガス缶	6袋
生ごみ	2袋
ダンボール	2袋
ガラス(空きビン)	4袋
排泄物	14袋
その他(ペットボトル、金属、乾電池など)	1袋以下

で消費されたガス缶であった。なお、飲料アルミ缶・スチール缶、空きビンはベースキャンブ近くの川または池で十分に中を濯いで、使用済みカセットガス缶はタガネとハンマーで3箇所穴を開けて、十分に換気をした後にそれぞれ分別してごみ袋に収容した。廃油（食用油）及び残り物の廃液は、使用済みの紙類に染み込ませて可燃物として処理した。

今回、可燃物とプラスチックの分別に非常に気を使った。汚れたプラスチックは可燃物とされていたが、どのくらい汚れていたら可燃物とするのか、少しぐらいの汚れの場合は紙類で拭いてプラスチックとして扱うべきかなど分別の基準が不明瞭であった。その他に、パール缶トイレ用テントの収納の際の折りたたみ方が難しく苦勞した。これらの点から、往路の「しらせ」の中で、分別の基準やパール缶トイレについての詳しい説明が必要であった。

### 3.7. 輸送・航空調整

往路の昭和基地到着前にアムンゼン湾、及び、プリンスオラフ海岸での野外オペレーションをおこなう計画であったため、他の優先物資に先駆けて荷出しする必要性から、「しらせ」への物資の積み付けは、通常野外観測物資を収容する3船倉ではなく、輸送担当隊員の手配によって「しらせ」の観測甲板に設置したコンテナラボ内におこなうこととなった(図6)。また、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)、ならびに、復路で使用する岩石切断機と岩石研磨機は第2観測室に収容した。コンテナラボに収容した野外観測物資は、野外に出る際にヘリコプター甲板に物資を搬出する際に昇降機のところまで運ぶ労を要したが、航海中は厳密に保定されてアクセスできない3船倉の物資と異なり、いつでも物資へのアクセスが容易であり、野外の計画変更に対応しての物資の組み替え作業を臨機応変におこなうことが可能であった。今回のように野外観測物資のベースを「しらせ」に置いて、多地点の野外調査をおこなうような場合には、コンテナラボは非常に有効な物資



図 6 A)「しらせ」観測甲板に積み込んだコンテナラボ、B) コンテナラボ内の物資積み付けの様子(復路)。

Fig. 6. A) Laboratory container on Shirase, B) Interior of the laboratory container.

保管スペースであった。今後も「しらせ」をベースとする野外観測では積極的に活用すべきである。

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。12月の夏期オペレーションの立ち上げ当初に、2機のCHヘリのうちの1機に不具合が生じたため、日程・調査地域などの計画変更を余儀なくされた。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が、CHヘリが1機体制になった場合のCHヘリとASヘリの相互支援(ASヘリのバックアップによるCHヘリの進出可能距離50マイル/CHヘリバックアップによるASヘリの進出可能距離75マイル)の制約について、事前情報が欠けていたために、計画変更の検討に労を要した。

観測隊ASヘリによるあけぼの岩から新南岩への日帰り地質調査のために、事前に「しらせ」CHヘリによってあけぼの岩に燃料ドラム(航空燃料JET-A1 200Lドラム×2本)の輸送をおこなった。観測隊ASヘリは、あけぼの岩で往路新南岩に向かう前と復路昭和基地に戻る前にデポしてある航空燃料の給油をおこなった。また、観測隊ASヘリの運用は、レスキュー体制のある基点から75マイル以内という制約のため、新南岩へのヘリオペ実施の際には、「しらせ」CHヘリが明るい岬上空まで飛来して、レスキュー体制のバックアップならびに通信中継をおこなった。こうした「しらせ」CHヘリと観測隊ASヘリの関係は、関係者の方々の調整と尽力のおかげで非常にうまくいったと考える。昭和基地から新南岩まで、観測隊ASヘリが到達できたということは、将来のオペレーションの幅を広げることになると思う。

#### 4. AFoPS 隊の外国人同行者

アジアの南極観測未参加国の若手研究者を日本隊に招へいし、日本人研究者との共同研究を通じてそれぞれの国での極地観測や極域科学を担う中核的人材の育成に貢献できないか、との提案が、数年前から地質分野の研究者から上がっていた。これは、結成 10 年を過ぎ、極地での具体的な活動を模索していたアジア極地科学フォーラム (AFoPS) の方向性とも一致していたことから、2012 年 8 月の第 12 回 AFoPS 年次総会 (ニューデリー)、2015 年 4 月開催の ASSW2015 の AFoPS 会合 (富山) で日本からの提案として審議され、最終的に 2015 年 10 月に韓国済州島で開催された第 16 回 AFoPS 年次総会で、AFoPS との連携の下で日本隊が実施することが承認された。また、日本側の準備・受け入れ態勢から第 58 次隊での実施を念頭に、候補者の人選も 2012 年頃から準備を開始した。具体的には、メンバーの枠は 3-4 名とし、AFoPS のメンバー国である中国、韓国、インド、マレーシア以外のアジア諸国を対象にした。その結果、これまで日本人地質研究者との共同研究の実績があるインドネシア、モンゴル、スリランカ、タイ、ミャンマーの若手研究者を念頭に候補者の人選をおこなった。その後、スリランカの候補者は所属先の都合で参加を辞退したために、新たにタイの候補者をメンバーに加え、2016 年 6 月、国立極地研究所に同行者候補として推薦した。これに先立ち、インドネシア、モンゴルの候補者は、2016 年 3 月の乗鞍高原での冬期訓練に参加した (図 7)。その後、健康診断等の手続きを経て、第 149 回南極地域観測統合推進本部総会 (2016 年 11 月 10 日開催) で、第 58 次隊同行者として 3 名の参加が正式に承認された。なおモンゴルの同行者については、モンゴルが南極条約に加盟していることから、交換科学者として第 58 次隊に参加することになった。

南極での調査活動については、基本的には日本人地質隊 4 名と AFoPS 隊の外国人同行者

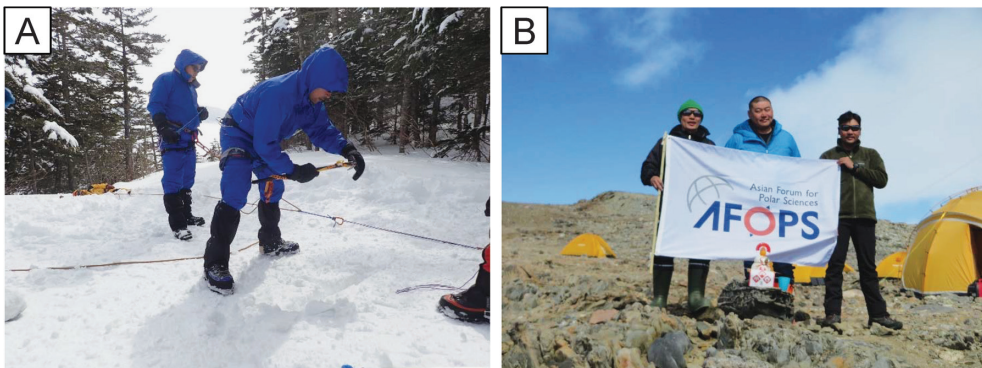


図 7 A) 冬期訓練 (乗鞍高原) に参加する AFoPS 隊の外国人同行者 2 名、B) 南極で AFoPS 旗を掲げる AFoPS 隊外国人同行者 3 名。

Fig. 7. A) Two foreign exchange geologists participating in JARE winter training in the Norikura Mountains. B) Three foreign exchange geologists in Antarctica.

3名との合同で7名体制での行動とした。ただし、シーズン開始当初「しらせ」搭載CHヘリの運航の懸念から、最初の調査地である日の出岬へのAFoPS隊の同行を取りやめた。復路のアムンゼン湾の調査についても、当初計画によるCHヘリの支援ではなくASヘリの支援で実施することになったため、搭乗定員の制約からAFoPS隊の同行を取りやめた。それ以外は、ほぼ計画通り、地質隊4名とAFoPS隊3名あわせて7名で行動した。地質隊4名がASヘリでの日帰りでの他露岩の調査を実施する際は、昭和基地から本吉隊長がASヘリで来訪して、AFoPS隊3名とともに調査を続けた。また、地質隊4名がスカレビークハルセンからボツンヌーテンに移動して2泊3日の調査をおこなった際も同様に、本吉隊長とAFoPS隊3名(+他の同行者3名)がスカレビークハルセンに留まって、調査を続けた。結果として、あけぼの岩(12月27日~1月4日)、明るい岬(1月4日~8日)、天文台岩(1月8日~12日)、スカレビークハルセン(1月14日~19日)、ルンドボークスヘッタ(1月19日~23日)、ラングホブデ(1月23日~26日)、西オングル島(2月6日)、リーセル・ラルセン山(2月24日)での地質調査と岩石試料採取をおこなった。南極での行動・野営・安全対策など、南極観測における基本的な野外行動について、日本隊の経験を伝えることができた。

問題点・検討事項として、事前準備、「しらせ」艦内生活、昭和基地(夏宿舎等)の生活など、日本語以外での対応体制が十分に整っているとは言えない。今回は、そうした状況を承知の上で外国人研究者を受け入れており、関係者の努力・尽力によって受け入れを完遂できた。ただ、今後も、日本の南極観測隊や昭和基地への外国人の参加・訪問などの機会はますます増えてくるであろうことから、そうした受け入れのための組織的な体制を検討する必要があるかと思われる。

## 5. ま と め

- 1) 「しらせ」搭載ヘリコプター(CHヘリ)と観測隊ヘリコプター(ASヘリ)の併用運用により、リュツォ・ホルム湾に滞在中の「しらせ」を基点として、南はボツンヌーテンから東は新南岩まで広域にわたり、大小の露岩域の地質調査を非常に効率よくおこなえた。
- 2) エンダビーランドの露岩域での調査を往路2日・復路3日の計5日間実施できた。そのうち、7箇所の日本隊未調査露岩で地質調査と岩石試料の採取をおこなうことができた。
- 3) アジア地域の若手外国人研究者3名を日本の南極観測隊に招へいしてAFoPSサイエンスチームを組織し、地質隊の調査に同行させて南極での行動・野営・安全対策など、南極観測における基本的な野外行動様式について理解を深めた。

## 謝 辞

本計画を実施するにあたり、第58次隊の岡田雅樹副隊長兼越冬隊長、第57次隊の樋口和

生越冬隊長はじめ兩次隊の隊員諸氏，ならびに「しらせ」大鋸寿宣艦長以下乗組員の皆様には，絶大なるご支援をいただいた。また，当初，第58次隊の隊長であった九州大学の小山内康人教授には，本計画の立案段階から惜しみないご支援をいただいた。国立極地研究所の白石和行所長，野木義史副所長兼南極観測センター長，橋田元副センター長，及び南極観測センターをはじめとする所内各部署の多くの方々には準備全般にわたりご尽力いただいた。特にAFoPS隊外国人研究者の参加にあたっては，国際企画室の渡邊研太郎室長をはじめとする関係の方々にご支援をいただいた。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，阿久津修課長補佐，及び関係の方々にお世話になった。Takashima U.S.A., Inc.には，ソーラーパネルとバッテリーについての助言ならびにケーブル等の南極用への改造をしていただいた。キャンバルジャパン株式会社には，大型テントについての助言ならびに南極用への改造をしていただいた。株式会社モンベルには，南極用装備についての助言ならびにサポートをいただいた。イリジウムGO!衛星端末は国立極地研究所極域データセンターから提供を受けた。調査に用いたUAV（無人ヘリコプター）と野外用岩石切断機は国立極地研究所の菅沼悠介准教授から借用し，総合研究大学院大学博士課程の川又基人氏にUAV操縦法の指導をいただいた。UAVで撮影した画像処理法については，大分大学の小山拓志准教授に指導いただいた。千葉大学名誉教授の廣井美邦氏をはじめとする国内の南極地質研究グループのメンバーには，調査地の選定ならびに計画立案に際して様々な有益な助言をいただいた。匿名の査読者ならびに編集事務局からは有益なコメントを多数いただき，原稿が大きく改善された。以上の方々に記して深く感謝致します。

## 文 献

- 亀井淳志・阿部幹雄・志村俊昭・柚原雅樹・大和田正明・東田和弘・外田智千・木下雅章（2009）：南極野外調査における太陽光発電システムの活用—第50次日本南極地域観測隊 セール・ロンダーネ山地学調査隊の例—。南極資料，**53**，283-299。
- 本吉洋一・廣井美邦・Madhusoodhan Satish-Kumar・加々島慎一・隅田祥光・石川尚人（2005）：第46次南極地域観測隊リュツォ・ホルム湾，プリンスオラフ海岸及び西エンダビーランド地質・古地磁気夏期野外調査報告2004-2005。南極資料，**50**，68-85。
- 小山内康人・豊島剛志・馬場壮太郎・外田智千・中野伸彦・阿部幹雄・足立達郎（2008）：東ドロンイングモードランド，セール・ロンダーネ山地学調査隊報告2007-2008（JARE-49）。南極資料，**52**，291-398。
- 大和田正明・志村俊昭・柚原雅樹・東田和弘・亀井淳志・阿部幹雄（2011）：東ドロンイングモードランド，セール・ロンダーネ山地学調査隊報告2008-2009（JARE-50）。南極資料，**55**，109-198。
- 土屋範芳・石川正弘・Madhusoodhan Satish-Kumar・河上哲生・小島秀康・海田博司・三浦英樹・菅沼悠介・阿部幹雄・佐々木大輔・千葉政範・岡田 豊・橋詰二三男・Geoff Grantham・Steven Goderis（2012）：東ドロンイングモードランド，セール・ロンダーネ山地学調査隊報告2009-2010（JARE-51）。南極資料，**56**，295-379。