

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本吉洋一<sup>1\*</sup>・廣井美邦<sup>2</sup>・M. Satish-Kumar<sup>3</sup>・加々島慎一<sup>4</sup>・  
隅田祥光<sup>5†</sup>・石川尚人<sup>6</sup>Report on the activities of geological and paleomagnetic surveys  
in the regions of Lützow-Holm Bay, Prince Olav Coast and  
western Enderby Land during JARE-46Yoichi Motoyoshi<sup>1\*</sup>, Yoshikuni Hiroi<sup>2</sup>, M. Satish-Kumar<sup>3</sup>, Shin-ichi Kagashima<sup>4</sup>,  
Yoshimitsu Suda<sup>5†</sup> and Naoto Ishikawa<sup>6</sup>

(2005年12月26日受付; 2006年1月20日受理)

**Abstract:** The 46th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-46) conducted field operations on geological and paleomagnetic studies in the regions of Lützow-Holm Bay, Prince Olav Coast and western Enderby Land during December 17, 2004 through February 17, 2005, under a part of the SEAL II (Structure and Evolution of East Antarctic Lithosphere II) project. A small helicopter was used to support field parties during the summer operations conducted by JARE-46. This report summarizes preparations for field operations and activities of the geological and paleomagnetic team, and points out some problems for the future planning.

**要旨:** 第46次南極地域観測隊は, 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の露岩域を対象に, 2004年12月17日から2005年2月17日にかけて地質・古地磁気野外調査活動を行った。この観測は, 南極地域観測第VI期計画のプロジェクト研究観測「南極域から探る地球史」の中の「東南極リソスフェアの構造と進化の研究II」の一環として計画立案されたものである。第46次

<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, Kaga 1-chome, Itabashi-ku, Tokyo 173-8515.

<sup>2</sup> 千葉大学理学部. Faculty of Science, Chiba University, Yayoicho 1-chome, Inage-ku, Chiba 263-8522.

<sup>3</sup> 静岡大学理学部. Faculty of Science, Shizuoka University, Ohya, Suruga-ku, Shizuoka 422-8529.

<sup>4</sup> 山形大学理学部. Faculty of Science, Yamagata University, Koshirakawacho 1-chome, Yamagata 990-8560.

<sup>5</sup> 九州大学大学院比較社会文化学府. Graduate School of Social and Cultural Studies, Kyushu University, Ropponmatsu, Fukuoka 810-8560.

<sup>†</sup> Present address: 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, Kaga 1-chome, Itabashi-ku, Tokyo 173-8515.

<sup>6</sup> 京都大学大学院人間・環境学研究科. Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto University, Nihonmatsu-cho, Yoshida, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501.

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

夏期観測では野外観測支援のための小型ヘリコプターが導入され、「しらせ」搭載ヘリコプターとともに野外調査の支援作業にあたった。ここでは、観測計画を実施するための、主に設営面での計画、準備、そして活動経過と問題点について報告する。

## 1. はじめに

第 46 次南極地域観測隊の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西エンダビーランド露岩域の地質・古地磁気調査が 2004 年 12 月から 2005 年 2 月にかけて実施された。この観測は、南極地域観測第 VI 期計画のプロジェクト研究観測「南極域から探る地球史」の中の「東南極リソスフェアの構造と進化の研究 II」の一環として計画立案されたものである。

第 46 次観測の夏期野外観測では、「しらせ」搭載ヘリコプターに加え、観測用の小型ヘリコプター（以下、観測隊ヘリコプター）が導入され、野外パーティーのサポートにあたった。過去、第 31 次隊（セールロンダーネ山地地学・生物調査; 小山内ら, 1990）、第 40 次隊（アムンゼン湾地学調査; 大橋ら, 2001）、第 43 次隊（内陸人工地震; 松島ら, 2003）で観測隊ヘリコプターの運用が行われたが、リュツォ・ホルム湾からプリンスオラフ海岸にかけての地域において沿岸調査の支援目的で運用されるのは今回が初めてである。

ここでは、観測計画を実施するための主に設営面での計画、準備、そして活動経過と問題点について、その概要を報告する。

## 2. 観測計画と調査の概要

観測対象地域は、一部を除いて過去の観測隊によって調査が行われ、地質図も作成されている。しかしその後の室内研究や持ち帰られた試料の解析の結果、新たな問題が提起されている場合も少なくない。そこで、そのような問題が提起されている露岩を調査対象に選定した。今回の調査では、調査メンバーの専門も考慮に入れ、研究観測テーマを以下のように設定した。

- ・変成岩岩石学: 高温変成岩の部分溶融のメカニズムの解明, 超高温変成岩の相解析および年代学に基づく変成履歴の解明, 珪灰質岩の同位体的解析
- ・火成岩岩石学: 花崗岩質メルトの発生・移動・集積機構の解明, 塩基性変成岩類の原岩構成の解明
- ・古地磁気学: 地質情報とリンクさせた古地磁気学的試料のサンプリング.

これらの研究テーマには、これまで国際学術研究等で実施してきたスリランカ、インド、南アフリカなどの Gondwana 陸片での研究成果のフィードバックも含まれる。具体的な観測内容は、以下の通りである。

- 1) リュツォ・ホルム湾およびプリンスオラフ海岸地域の地質精査

リュツォ・ホルム湾およびプリンスオラフ海岸露岩域の地質学的に重要な露岩の再精査と地質図改訂のためのマッピングを行った。調査地域は、日の出岬，明るい岬，ルンドボックスヘッタ，スカレビークスハルセン，スカルブスネス，ラングホブデであった。また，観測隊ヘリコプターを利用して，かぶと岩，あけぼの岩，びょうぶ岩，碁盤目岩，ホノール奥岩での概査およびサンプリングも実施した。石川は測地部門との共同で，二番岩，天文台岩の調査を行った。

## 2) 西エンダビーランド露岩域の地質精査

将来の調査に備え，現在閉鎖中のマラジョージナヤ基地付近の調査・偵察を行った。太古代ナピア岩体と原生代レイナー岩体の地質学的関係を明らかにするために，ケーシー湾，アムンゼン湾，更に内陸露岩域での地質調査とサンプリングを行った。

## 3. 調査隊構成と役割分担

今回は一部の露岩を除いてメンバー 6 名が行動をともにすることが多かったので，調査活動やベースキャンプの運営にあたり各メンバーの役割分担を決めた（表 1）。

表 1 調査チームの構成および役割分担

Table 1. Team members and their roles.

氏 名	所 属	役割分担
本吉洋一	国立極地研究所研究教育系	リーダー、通信、公式記録
石川尚人	京都大学大学院人間・環境学研究科	サブリーダー、廃棄物
廣井美邦	千葉大学理学部	医療
M. Satish-Kumar	静岡大学理学部	装備
加々島慎一	山形大学理学部	食糧
隅田祥光	九州大学大学院比較社会文化学府	装備

## 4. リュツォ・ホルム湾およびプリンスオラフ海岸沿岸の調査

### 4.1. 調査行動期間と調査地域

調査地，調査期間，参加メンバーの一覧を表 2 に示す。かぶと岩，あけぼの岩については日の出岬を起点として，びょうぶ岩，碁盤目岩については明るい岬を起点として，それぞれ観測隊ヘリコプターのサポートにより調査を実施した。調査地の位置を図 1 に示す。今回の調査では，日の出岬と明るい岬，ルンドボックスヘッタとスカレビークスハルセン，スカルブスネスとホノール奥岩については連続調査（「しらせ」には戻らずに露岩から露岩へ移動）とした。1 回の連続調査が終了後はいったん「しらせ」に戻って休養をとるとともに，サンプルの整理や食糧の補充・準備を行った。連続調査で露岩を移動する際には，「しらせ」に常駐していた副隊長兼輸送担当から食糧の補充分を「しらせ」ヘリコプターに載せてもらい，その帰り便でサンプルを「しらせ」に送った。第 46 次夏期間は好天に恵まれ，ほぼスケジュール

表 2 調査地域および調査期間一覧

Table 2. Summary of field activities.

調 査 地	調 査 期 間	メ ン バ ー
日の出岬	2004. 12. 17～12. 28	本吉、石川、廣井、Satish-Kumar、加々島、隅田
*かぶと岩	2004. 12. 22～12. 24	石川、加々島
*あけぼの岩	2004. 12. 24～12. 27	石川、加々島、隅田
*二番岩	2004. 12. 27	石川、森田（46次測地）
*天文台岩	2004. 12. 28～2005. 1. 3	石川、森田（46次測地）
明るい岬	2004. 12. 28～2005. 1. 6	本吉、廣井、Satish-Kumar、加々島、隅田、石川# （#1月3日に天文台岩から合流）
*びょうぶ岩	2005. 1. 3	Satish-Kumar、加々島
*基盤目岩	2005. 1. 4	Satish-Kumar、隅田
ルンドボックスヘッタ	2005. 1. 8～1. 14	本吉、石川、廣井、Satish-Kumar、加々島、隅田
スカレビークスハルセン	2005. 1. 14～1. 22	本吉、石川、廣井、Satish-Kumar、加々島、隅田
スカルプスネス	2005. 1. 24～1. 26、1. 29～2. 2	本吉、石川、廣井、Satish-Kumar、加々島、隅田
*ホノール奥岩	2005. 1. 27～1. 29	本吉、石川、廣井、Satish-Kumar、加々島、隅田
ラングホブデ	2005. 2. 4～2. 8	石川、廣井、Satish-Kumar、加々島、隅田

\*観測隊ヘリコプターを利用した調査

ル通りの調査が実施できた。

#### 4.2. 調査形態

ヘリコプターの運用にあたっては「しらせ」搭載ヘリコプター（S-61）と観測隊ヘリコプター（川崎 BK117-B1）それぞれの特性を考慮し、以下の基本方針を立てた。

- ・「しらせ」ヘリコプター：比較的長期間滞在する露岩（日の出岬，明るい岬，ルンドボックスヘッタ，スカレビークスハルセン，スカルプスネス，ラングホブデ）のベースキャンプへの人員・物資輸送

- ・観測隊ヘリコプター：昭和基地を起点として，上記ベースキャンプから小露岩への人員・物資輸送

地質調査は，既調査露岩にあつては精査を，また未調査地域にあつては概査を行い，岩相観察，地質構造の把握，サンプリング等を実施した。なお，今回の精査では，各メンバーの研究テーマに沿った調査が十分に行えるよう露岩滞在日数を比較的長く設定したが，結果として十分満足できるものであった。

#### 4.3. 通信

各ベースキャンプに HF 通信機（JRC JSB-20; 10W）を設置し，毎日 2000 LT に親局である昭和基地（JGX 昭和）と定時交信を行った。アンテナは，通信隊員が準備した伸縮性のアルミ製のダブルレットアンテナ（最大伸長 4 m）を使用した。主用波を 4540 MHz とし，感度が悪



第46次夏期地質・古地磁気  
調査地域

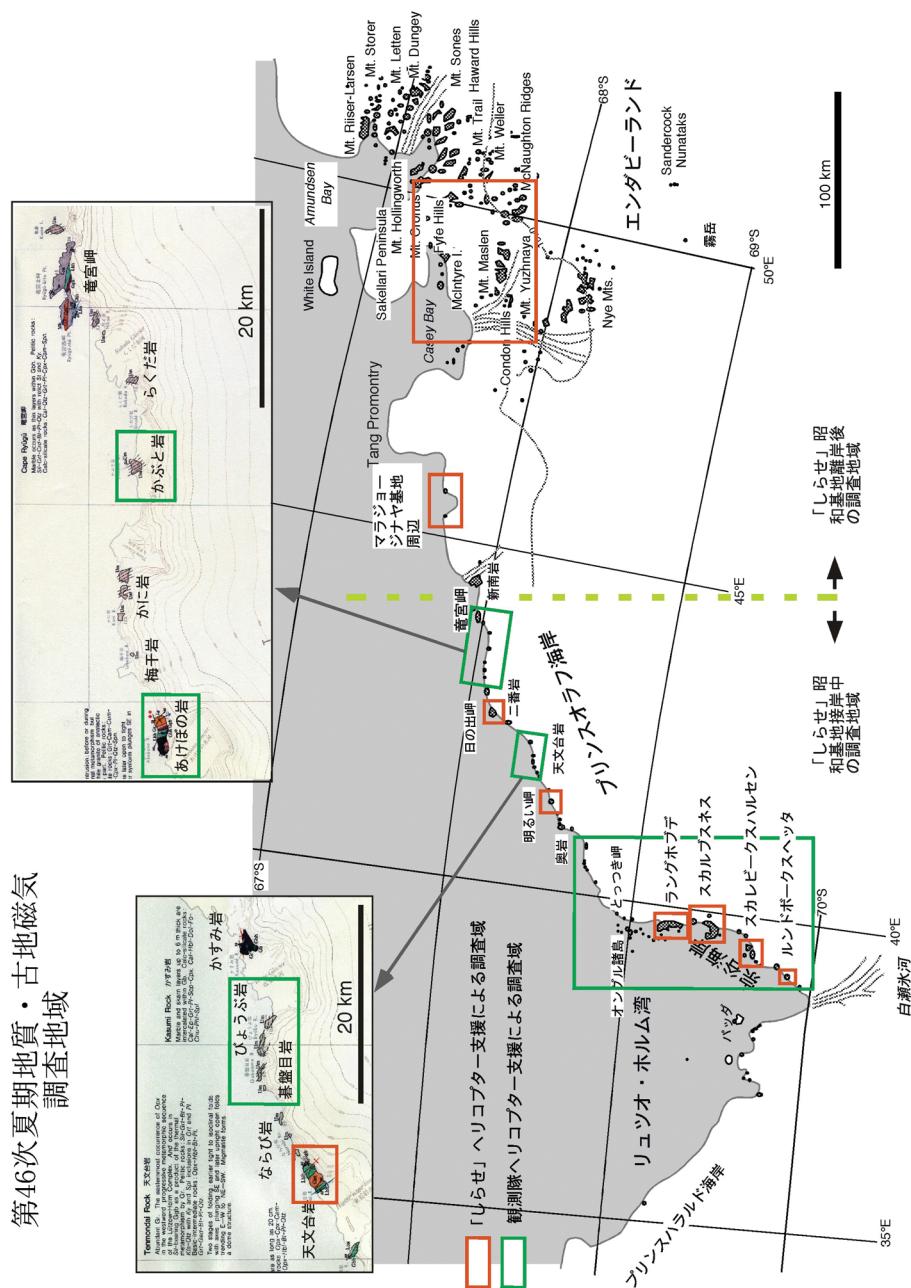


図 1 第 46 次隊夏期地質・古地磁気野外調査地域

い時は 3024.5 MHz に変波したが、変波によって通信設定できたのは 1~2 回であった。いずれの場合も JGX 昭和からの入感は良好であったが、野外からの感度が悪かった。HF 通信機で通信できない時は、衛星携帯電話を使用した。これにより通信ができない状況は全く生じなかった。なお、昭和基地から遠距離となる日の出岬周辺の観測隊ヘリコプターのフライトの際は、日の出岬ベースキャンプが中継局となり、ヘリコプターと昭和基地間の通信を確保した。

行動中は、各自が VHF 通信機 (JRC JHP-21S01T; 150 MHz, 1W) を携帯し、原則として毎偶数正時に相互に交信を行った。

観測隊ヘリコプターのフライト支援のために、A-VHF 通信機 (TOYOCOM TTR-D130-01-10A; 130.6 MHz) を準備し、観測隊ヘリコプターと直接交信した。ただ、観測隊ヘリコプターとは 150 MHz でも交信可能であった。

定時交信の内容は、各パーティーと昭和基地とでそれぞれ通信野帳 (第 46 次隊で準備) に記入した。

#### 4.4. 装備

野外用の設営関連物品については、国立極地研究所極地設営室より貸与されたものに加え、地質グループで用意したものを使用した。以下に装備品に関する所見を述べる。

- ・テント: 通常のピラミッドテントに加え、今回は観測隊ヘリコプターを使ったオペレーションがあったため、ヘリコプターに搭載する際の容積も考慮し、地質グループでエスパーステントおよびゴアライトテントをそれぞれ 3 張り用意した。ピラミッドテントは、縫い目やテント生地劣化が激しい。更新されるべきである。エスパーステント、ゴアライトテントは、コンパクトで持ち運びが便利というメリットはあるが、テントロープ、ファスナー、ポールが破損しやすいという欠点もある。スペアや補修品も準備する必要がある。

- ・寝袋: テント同様に観測隊ヘリコプターに搭載する場合の容積を考え、地質部門で羽毛寝袋 (在庫) を用意した。軽かつ暖かく、非常に好評であった。

- ・冷蔵ボックス: 今回は露岩の滞在期間が連続して最大 20 日となることから、冷凍・冷蔵食糧の保存のために、カセットボンベで保冷できる冷蔵ボックス (イワタニ、モービルクール RC1800N-DB) を 3 台持ち込み、ベースキャンプに設置した。1 台につきカセットボンベ 1 本で 24 時間保冷できる。今後、野外観測の標準的な装備として追加してもよいだろう。

- ・野外用の非常物品として、EPI ガスコンロ・ボンベ、コップェル、エマージェンシーキットを調達し、各人に配布した。これらは、極地研から貸与された非常用品とともに、行動中は必ず携帯した。

- ・GPS 等、電池の消耗が激しい機器の充電用として、ソーラー充電器 (太陽工房製、バイオレットソーラーギア VS01) を人数分調達した。一度に単 3 または単 4 電池 2 本充電できる。

行動中も携帯できるほどの大きさ（携帯電話くらい）で、非常に有用であった。なお、パソコン、カメラ、通信機器等の充電のために、小型発電器を2台（うち1台は予備）持ち込んだ。燃料は、昭和基地から航空ガソリンの提供を受けた。

・極地研究所から貸与された装備品の中には、破損していたり、セットの中に物品が足りなかったり、スペアパーツが足りなかったりと、いくつか不備があった（スパッツ、テルモス、食器セット等）。出発前のチェックを万全にするとともに、返却の際には破損箇所を明確にするなどの配慮が必要であろう。

#### 4.5. 食糧

沿岸調査期間中の食糧は「しらせ」補給科によって調達され、フリーマントル出港後に配分された。配分作業は2004年12月7日から行われた。今回の地質・古地磁気グループの必要人日数は330人日であった。配分された食糧を表3に示す。沿岸調査期間中は、「しらせ」側から支給された食糧の他に、各自が持参した食糧・調味料を使用することもあった。予備食は1人あたり7日分とし、配分された食糧からあらかじめ抜き出してまとめた。通常食は支給された食糧から予備食分を除き、各露岩の人日数の比を元に配分した。また日の出岬および明るい岬においては、ベースキャンプ、小露岩への別動隊、古地磁気班とチームが3分される期間があり、それぞれの人日数に合わせて更に食糧を小分けした。以上の作業は各グループに食糧配分された日の翌日に終えた。量および種類ともに十分であった。飲料水はベースキャンプ付近の池または沢の水を用い、その貯蔵用に10lポリタンク1個と5lポリタンク2個を用意した。

ベースキャンプでは、調査チームが独自に用意した冷蔵ボックスを3台設置し冷凍品を保管した。この他、クーラーボックスを2, 3個持参し、冷蔵ボックスに入りきらない食糧や比較的日持ちのする冷凍品を保管した。野菜に関しては、夏期行動の前半に生野菜を、後半に冷凍野菜を多く配分するようにしたが、たとえばレタスなどはすべて出発前に傷んでいた。行動期間中、しらせに3回戻る日程を設けていたため、余剰食糧の整理の他に、次の調査地用に配分した食糧の過不足を調整することができ、無駄を省く結果となった。特に大容量の缶詰、食用油3l缶など追加不要な物を排し、重量軽減にも役立った。

「しらせ」からの食糧支給に先立ち、KG（重量）、EA（個数）、BT（本数）単位で数量提示がなされるが、実際に現物を見るまでは量や形状を把握できない物が多く、その配分には苦慮した。またこの配分時期は「しらせ」船内の室温が高いため、生野菜や冷凍食品等は迅速に小分けして冷蔵・冷凍庫に入庫するようにするのが望ましい。

ベースキャンプでは食事当番は2人1組の輪番制とし、夕食から始まって翌日の朝食、昼食までを担当した。昼食は、近場の調査の時はベースキャンプで摂り、遠隔地の調査の時は弁当を準備した。

表 3 食糧品リスト  
Table 3. List of foods.

品名	単位	数量	品名	単位	数量	品名	単位	数量	品名	単位	数量	品名	単位	数量
■冷凍品			きぬぎや	kg	4	梅干	kg	1	スパゲッティ4kg	袋	2	卓上七味	本	6
牛中肉スライス	kg	10.5	いんげん	kg	5	わさび漬	kg	1	ビーフシチュー8kg	個	64	ガーリックパウダー	本	5
豚肉ももスライス	kg	7.5	長ネギ(冷)	kg	7				ビーフカレーパック	個	84	ラー油	本	3
鶏肉無骨もも&ホールレッグ	袋	5	冷凍全卵	袋	11	■糠 品			即席みそ汁	袋	264	タバスコ	本	3
食パン	kg	2.5		kg	7	乾パン(10枚入り)	個	56	即席わかめスープ	袋	342	サラダ油3L	缶	3
牛挽肉	kg	2.5	バター	kg	7	インスタントコーヒー	本	5	即席わかめ	袋	1	ごま油	缶	2
豚挽肉	kg	2.5	バター	kg	7	グリブ	本	2	チョコレート	個	63	みりん1.8L	本	1
豚挽肉(フリーズマントル)	kg	3	チョコレート	kg	10	コンビーフ	缶	35	スティックチーズ	個	72	ポン酢	本	3
豚挽肉	kg	3	ジャムパン	袋	10	みかん缶	缶	26	スティックチーズ	個	8	酢500ml	本	1
豚挽肉	kg	7	ブレイズハム(200g)	袋	10	白桃缶	缶	19	ドロップ缶	個	13	めんつゆ	本	4
豚挽肉	kg	3.5	カスターサンド	袋	10	パイ缶	缶	27	おでんセット	袋	7	マヨネーズ	本	1
豚挽肉	kg	42	おくらあんぱん	袋	10	果実サラダ	缶	27	のし餅10入	袋	3	だしノ素	個	2
豚挽肉	kg	78	バター	kg	15	フルーツ蜜豆	缶	18	なめ茸茶漬	本	11	コンソメスープ	個	2.5
豚挽肉	kg	42	みかん(冷)	kg	2	赤貝味付	缶	10	練りウニ	本	10	ウスターソース	本	2
うなぎ蒲焼パック	kg	35	焼きそば	kg	2	いわし蒲焼(味噌)	缶	4	のり佃煮	本	9	トンカツソース	本	1
金目鯛開き	切	84				牛すき焼	缶	5	お茶ティーパック×2	袋	270	ケチャップソース	本	3
銀鯉もろみ漬	切	40	■冷蔵庫品			かに缶	缶	10	紅茶(ティーパック25入)	袋	570	焼き肉のたれ	本	4
鮎みりん干	切	25	卵	打	11	さんま蒲焼(大)	kg	15	お茶ティーパック	袋	340	ドレッシング	袋	1
あさり貝&じじ貝	袋	8	タマネギ	kg	19	なめこ水煮(大)	缶	2	ステーキシュガー	缶	60	小麦粉	kg	4
辛子明太子	切	11	人参	kg	30	まぐろステーキ	缶	4	ウーロン茶	缶	60	糖粉	kg	1
納豆(1個・袋30g)	個	74	キャベツ	kg	29	紅麴茶漬	缶	4	緑茶	缶	48	カレールー	kg	1
梅ちりめん	kg	0.5	白菜	kg	11	牛肉味付	缶	10	ココロ	缶	12	干し椎茸	kg	1
明太子ちりめん	kg	0.5	大根	kg	11	いか味付	缶	2	スポーツドリンク	缶	12	ジャム&マースガード	袋	1
塩辛	kg	1	にんにく	kg	0.5				CCレモン	缶	60	トマト&マースガード	個	180
和風煮物野菜ミックス	kg	11	生姜(生)	kg	12	■冷房品			缶ビール各種	缶	182	乾燥・なす	袋	3
中華野菜ミックス	kg	8	牛蒡(生)	kg	4	精米(25kg入)	kg	93	缶詰	缶	75	乾燥・大根 青菜	袋	3
ほうれん草	kg	8	長サ	kg	4	即席ラーメン(味噌、塩)	袋	75	醤油	kg	3	乾燥・にら	袋	3
ブロッコリー	kg	9	りんご	kg	7.5	カッパめん	袋	90	砂糖	kg	3			
ニンニクの芽	kg	3	オレンジ	kg	7.5	棒ラーメン	袋	12	塩	kg	1			
ミックスベジタブル	kg	3	レモン	kg	1.4	さぬきうどん	袋	23	食卓塩	kg	2			
大和芋	kg	5	しほ漬	kg	1	干しそば200g	袋	23	卓上胡椒	本	5			

#### 4.6. 医療

野外用の医療品は、第46次隊越冬医療隊員によって準備され、往路の船上にて各野外パーティーに手渡された。その際、医療品の扱いについて簡単な講習を受けた。基本的な考え方として、重篤な疾病やケガが発生した場合は、「しらせ」ヘリコプターあるいは観測隊ヘリコプターで速やかに患者をピックアップすることを前提に、野外には応急的な医療品のみを準備した。その内訳を表4に示す。幸い医療キットを使用するほどの疾病やケガは発生しなかったが、日射による口唇のヒビ割れやアカギレに悩まされた症例があった。使用実績は、目薬1本、サロメチール1本、ガスター錠2錠であり、それ以外は個人常備品を使用した。不足したものとして、日焼けによってただれた口唇用塗り薬、布絆創膏（アカギレ用; 防水タイプが望ましい）、傷用軟膏があった。

表 4 野外用医薬品セット内容  
Table 4. Contents of first-aid medical kit.

1) 救急バック		2) 別袋セット (2セット)	
傷当てガーゼ (L)	8枚入り一袋	■内服薬	
三角巾 (大)	2袋	PL顆粒 (総合感冒薬)	12包
ラバー帯	1巻き	ロキソニン錠 (消炎鎮痛剤)	10錠
パイル包帯	1巻き	サクロンS錠 (胃薬)	10包
外用消毒剤スワブスティック	4本	フロモックス錠 (抗生物質)	4錠
清浄綿ハイレディー	3パック	ガスター錠 (H <sub>2</sub> 受容体拮抗薬)	4錠
救急アルミックシート	1枚	ブスコパン錠 (腸蠕動抑制薬)	4錠
舌抑え用板	2枚	ロベミンCap (下痢止め)	4カプセル
骨折用補助板	2枚	プリンペラン錠 (胃腸機能調整薬)	4錠
固定用アルミ板 (大・中・小)	各3枚一組セット	ブルゼニド錠 (下剤)	4錠
蘇生用マウス・ピース	1個	■外用薬	
テープ	適量	サロメチール (外用消炎鎮痛剤)	1本
包帯止めピン	適量	ロートUVキュア (目薬)	1本
イソジン (うがい薬)	一瓶	絆創膏 (カットバン)	大4中7枚

#### 4.7. 航空

今回は観測隊ヘリコプター1機運用であったために、緊急時の対応として観測隊ヘリコプターが飛行中は「しらせ」搭載ヘリコプターがバックアップ態勢をとること、また、観測隊ヘリコプターが昭和基地のBヘリポートに駐機中に強いブリザードの来襲が予想される場合には、緊急避難的に「しらせ」の格納庫に退避することを「しらせ」側と申し合わせた。

今次隊で運用した機体 (川崎 BK117-B1) は、過去に観測隊が利用した AS350 や AS355 に比べると一回り大きく、またキャビン後方が観音開きで荷物の出し入れができることが特徴である。そのため収容できる物資量は格段に増えた。詳細については別途報告の予定であるが、野外調査の足として非常に有用であった。

#### 4.8. 気象

毎日の定時交信（2000 LT）の際に、気象データを昭和基地に通報した。内容は、風向・風速・気温・気圧・天気・雲形・雲量・視程である。また、観測隊ヘリコプターのオペレーションがあるときは、離陸予定時刻の 3 時間前から 1 時間ごとに気象通報を行った。野外期間を通じての気象データを表 5 にまとめた。今季は、特に 1 月末までは総じて好天に恵まれ、ブリザードの来襲もなく、年末年始にかけて吹いた強風以外は調査に支障をきたすことはなかった。なお、野外調査に先立ち、往路の「しらせ」船上にて、気象隊員から野外での気象観測、雲の見方等について簡単な講習を受けた。

#### 4.9. 廃棄物

調査中に出た廃棄物は、環境保全隊員の指示に従い、昭和基地での分別基準にならって、ベースキャンプで分別した。分別区分は、可燃物、汚れていない不燃物（外装ビニール類など）、汚れた不燃物（冷凍食品のパックなど）、アルミ缶、スチール缶、生ゴミ、ビンであった。その他の廃棄物（ペットボトル、複合ゴミなど）は別に保管した。アルミ缶、スチール缶は、必要なものは内部を水洗いし、キャンプ地で圧縮した。ゴミ袋は、環境保全隊員から支給されたビニール袋（東京都ゴミ袋、黒ビニール袋）を用い、無くなった時は、観測隊ヘリコプターの調査地までのフライトがある時に昭和基地から補充した。ベースキャンプでは、試料用のビニール袋をゴミ袋としてテント内で用い、テントの外に岩石試料入れ用の一斗缶を 6 缶用意し、その中に支給されたゴミ袋を入れ、分別区分に従って集積した。一斗缶がいっぱいになったところで、適宜空いた段ボール（中ダンなど）に詰めて保管した。段ボールに詰めた廃棄物は、観測隊ヘリコプターのフライトがある時は昭和基地に運んでもらい、環境保全隊員にその処理をお願いした。また、「しらせ」へ帰還する際には、廃棄物を持ち帰り、「しらせ」での分別基準・処理方法に従って処理した。なお、ビンは量が少ないこともあり、すべて「しらせ」に持ち帰り処理した。「しらせ」から支給された糧食のうち、冷凍野菜類は一梱包の内容量が多く、保存が利かない野外では、使い切る前にほとんどが使用不可となり大量の生ゴミとなった。また、傷みが早く野外食糧に向かないレタスが支給され、生ゴミとなった。廃棄物の軽減をはかるためにも野外用食糧の見直しが必要である。なお、2004 年 12 月 27 日、野外調査時の廃棄物の状況の把握のため、観測隊ヘリコプターにより環境保全隊員が現地視察を行った。

排泄物は、海または海の近傍の融雪水流に排出し、使用した紙は各自で保管して、「しらせ」に帰艦した際に各自で処理した。野外調査開始の直前に、環境保全隊員よりペール缶を用いた簡易トイレを人数分と簡易トイレ用の簡易テントを一張り支給された。野外にはそのうち簡易トイレ一個を持ち込んだが、使用されなかった。この簡易トイレの使用に関しては、その後の排泄物の処理を考えたときに、自分で処理をするのにも、処理を依頼するのにも抵



表 5 露岩調査中の気象データ

Table 5. Meteorological data during the field activities.

地 点	標高	年月日	時刻 (LT)	風向 (真方位)	風速 (m/秒)	気温 (℃)	気圧 (hPa)	天気	雲形	雲量	視程 (km)	
日の出岬	25m	2004. 12. 17	2000	NE	6	2.5	997	晴	Sc	5	20	
			12. 18	2000	NE	2	1.3	992	快晴	Sc	0+	30
			12. 19	2000	NE	2	0.5	992	晴	Sc, Ac	4	30
			12. 20	2000	NE	2	2.0	989	曇	St	10	10
		12. 21	0650	NE	<2	3.8	989	晴	Sc	7	20	
			0750	NE	<2	3.8	989	晴	Sc	8	20	
			0850	NE	<2	4.1	987	晴	Sc	8	20	
			0950	NE	<2	4.6	987	晴	Sc	6	20	
			1050	W	<2	4.6	986	晴	Sc	5	20	
			1150	-	-	6.8	987	晴	Sc	2	20	
			1250	-	-	8.6	987	晴	Sc	1	30	
			2000	NE	<2	3.8	986	快晴	Ac	0+	30	
		12. 22	0950	E	6	4.6	991	晴	Ci	3	30	
			1050	E	7	4.6	992	晴	Ci	7	30	
			1150	E	4	5.2	992	晴	Ci	3	30	
2000	E		<2	3.2	998	晴	Ci	5	30			
かぶと岩	76m		2000	E	<2	4.0	986	快晴	Sc	7	30	
日の出岬	25m	12. 23	2000	NE	<2	3.2	986	快晴	-	0	30	
かぶと岩	76m		2000	E	<2	2.0	980	快晴	-	0	30	
日の出岬		12. 24	0650	E	5	3.2	991	快晴	Ci	0+	30	
			0750	E	5	4.2	990	快晴	Ci	1	30	
			0850	NE	<2	5.0	989	快晴	Ci	0+	30	
			0950	-	-	6.8	989	快晴	-	-	30	
			2000	W	3	2.2	984	快晴	Sc	0+	30	
あけぼの岩	100m		2000	S	3	2.0	970	快晴	-	-	30	
日の出岬	25m	12. 25	2000	E	2	1.4	990	曇	St	10	20	
あけぼの岩	100m		2000	NE	3	1.0	976	曇	St	10	10	
日の出岬	25m	12. 26	0650	E	<2	0.2	992	曇	St	10	10	
			0750	E	<2	1.8	989	曇	St	10	10	
			0850	NE	<2	4.8	988	曇	St, Sc	9	10	
			2000	NE	<2	1.6	984	晴	Sc, Ac	3	30	
			2000	NE	3	4.0	972	晴	Ac	6	20	
あけぼの岩		12. 27	0750	NE	2	5.4	980	快晴	Sc	0+	30	
			0850	NE	<2	6.5	978	快晴	Sc	0+	30	
			0950	NE	<2	7.2	978	快晴	Sc	0+	30	
			2000	NE	2	2.0	976	快晴	Sc	1	30	
二番岩	60m		2000	NE	<2	4.0	970	快晴	Ac	1	30	
明るい岬	14m	12. 28	2000	-	-	7.5	982	曇	Sc	7	30	
			12. 29	2000	-	-	7.4	991	快晴	-	-	30
			12. 30	2000	E	<2	2.0	986	快晴	-	-	30
			12. 31	2000	E	12	4.2	976	晴	Ci, Ac	5	30
		2005. 1. 1	2000	E	5	2.1	979	晴	Sc, As	7	30	
			1. 2	0650	E	7	2.8	984	晴	Sc, Ci	5	20
				0750	NE	7	4.2	984	晴	Sc, Ci	7	20
				0850	NE	8	4.8	982	晴	Sc, Ci	8	20
			1150	NE	8	8.6	985	曇	Sc	9	20	
			1250	NE	8	9.2	985	曇	St	10	20	
		1. 3	2000	NE	<2	4.5	987	晴	Sc, Ci	3	30	
			0650	E	<2	1.8	988	快晴	-	-	30	
			0750	E	4	3.6	988	快晴	-	-	30	



表 5 (続き)  
Table 5. (continued)

明るい岬	14m		1300	-	-	8.5	982	快晴	Ac	0+	30
			1400	-	-	9.2	982	快晴	-	-	30
			1500	-	-	9.8	984	快晴	-	-	30
			2000	-	-	6.0	981	快晴	-	-	30
		1.4	0620	E	2	2.1	985	快晴	Ci	0+	30
			0720	E	2	2.8	985	快晴	Ci	0+	30
			0820	E	2	3.6	983	快晴	Ci	0+	30
			1130	-	-	7.2	984	快晴	Ci	0+	30
			1230	-	-	8.6	986	快晴	Ci	0+	30
			2000	-	-	3.5	987	晴	Sc, Ci	7	30
		1.5	2000	NE	<2	4.2	987	快晴	-	-	30
ルンドボックス ヘッタ	5m	1.8	2000	-	-	6.4	983	快晴	-	-	30
		1.9	2000	E	2	7.0	986	快晴	-	-	30
		1.10	2000	E	<2	7.5	989	快晴	-	-	30
		1.11	2000	-	-	7.4	994	晴	Ci	3	30
		1.12	2000	E	6	7.6	995	快晴	-	-	30
		1.13	2000	-	-	5.0	998	曇	Sc	10-	30
		1.14	0620	-	-	0.0	999	快晴	Sc	0+	30
スカレピークス ハルセン	55m		2000	-	-	0.0	991	快晴	Sc	0+	30
		1.15	2000	-	-	0.5	989	晴	St, Sc	6	30
		1.16	2000	SW	<2	0.5	988	晴	Sc	8	30
		1.17	0650	SW	<2	1.2	990	晴	Sc	7	30
			2000	-	-	1.4	987	晴	Ci	7	30
		1.18	2000	-	-	2.2	986	晴	Sc, Ci	7	30
		1.19	2000	-	-	2.4	984	曇	Sc	10-	30
		1.20	2000	SE	<2	3.0	987	快晴	Ci	1	30
		1.21	2000	-	-	0.5	988	快晴	-	-	30
きざはし浜	5m	1.24	2000	-	-	1.1	983	快晴	Ci, Sc	0+	30
		1.25	2000	SW	2	0.0	985	快晴	-	0	30
ホノール奥岩	210m	1.27	2000	-	-	-2.1	968	曇	St	10-	20
		1.28	2000	-	-	-2.2	973	曇	Sc	10-	30
きざはし浜	5m	1.29	2000	SW	1	-2.2	985	快晴	St	0+	30
		1.30	2000	NE	4	0.9	980	快晴	-	-	30
		1.31	2000	NW	<2	-0.1	976	曇	St	10	30
		2.1	2000	N	3	0.0	966	曇	Sc	9	30
雪鳥沢	5m	2.4	2000	NE	<2	1.5	982	曇	Sc	10-	20
		2.5	2000	E	5	0.1	987	曇	As, Sc	10-	20
		2.6	2000	S	<2	-2.8	994	雪	St	10	10
		2.7	2000	NE	<2	0.0	995	快晴	Si	0+	30

抗感があり、使用をちゅうちょする傾向があった。野外調査で使用可能な簡易焼却トイレの使用（なければ開発する）など、抵抗感がより少ない排泄物処理の方策を立てることが必要である。

野外活動時の廃棄物処理に関しては、環境保全隊員と野外調査グループとの間で、事前に詳しい打ち合わせをする機会がなく、調査が始まってからの調整となった。事前の打ち合わせやゴミ袋等必要物品の支給は、「しらせ」出航前の準備段階で行う必要がある。

## 5. 西エンダビーランドの調査

### 5.1. 調査計画および実施

「しらせ」が昭和基地を離岸した 2005 年 2 月 9 日以降の野外オペレーションとして、西エンダビーランドのマラジョージナヤ基地付近の Mt. Vechernyaya, ケーシー湾およびアムンゼン湾周辺露岩の調査を実施した。日程は 2005 年 2 月 13 日~18 日とし、すべてを「しらせ」ヘリコプターの支援による日帰り調査とした。結果的に実施できたのは、2 月 14 日, 15 日, 16 日, 17 日であった。その概要を表 6 に示す。

表 6 西エンダビーランド調査計画および調査結果一覧  
Table 6. Summary of field activities in western Enderby Land.

計画日	調査計画	実施日	調査地	参加者	調査内容
2005. 2. X	マラジョージナヤ基地東方の Thalla Hills のうち、Mt. Vechernyaya と North Feoktistov Point を 2 パーティーで実施	2005. 2. 13	※天候不良のためフライトキャンセル		
2. X+1	上記予備日。X 日に調査を実施した場合は、ケーシー湾に移動	2. 14	Mt. Vechernyaya	本吉・石川・廣井・Satish-Kumar・加々島・隅田・中山 (45 次隊報道)	Mt. Vechernyaya の概査・サンプリングおよび North Feoktistov Point でのサンプリング
2. X+2	ケーシー湾内陸部の Condon Hills, Mt. Lira, Mt. Yuzhnaya, Mt. Bergin を 1 フライト、Mt. Christensen, Mt. Norvegia, Forefinger Point を 1 フライト、それぞれの露岩に 10 分程度着陸している間にサンプリングを行う (Mission 1)	2. 15	Condon Hills, Mt. Lira, Mt. Yuzhnaya, Mt. Bergin, Forefinger Point	本吉・石川・廣井・Satish-Kumar・加々島・隅田	Condon Hills, Mt. Lira, Mt. Yuzhnaya, Mt. Bergin, Geoffrey Hills, Forefinger Point でのサンプリング (Mt. Christensen, Mt. Norvegia は着陸地点見当たらずキャンセル)
2. X+3	Fyfe Hills の日帰り調査 (Mission 2)	2. 16	Fyfe Hills	本吉・石川・廣井・Satish-Kumar・加々島・隅田	Fyfe Hills の概査・サンプリング
2. X+4	Mt. Charles の日帰り調査 (Mission 3)	2. 17	Mt. Cronus	本吉・石川・廣井・Satish-Kumar・加々島・隅田	Mt. Cronus の概査・サンプリング (Mt. Charles は着陸地点見当たらず Mt. Cronus に変更)
2. X+5	アムンゼン湾 Beaver 氷河周辺の露岩空撮および Mt. Sones でのサンプリング (Mission 4)	2. 18	※天候不良のためフライトキャンセル		

### 5.2. 調査概要

1) Mt. Vechernyaya: 当初計画では、メンバーを 2 チームに分けて、Mt. Vechernyaya とその西側の North Feoktistov Point を同時に調査する予定であったが、上空から見たところ、North Feoktistov Point は大部分雪に覆われていた様に見えたため、全員で Mt. Vechernyaya に向かった。着陸地点は、露岩南側の標高 270 m 地点である (図 2)。調査は着陸地点から海岸に向かって行った。1400 LT ピックアップ後、露岩東部にあるロシア基地施設に着陸し、撮影のみ行った。建物が 5~6 棟残置されていた。その後、調査ができなかった North Feoktistov

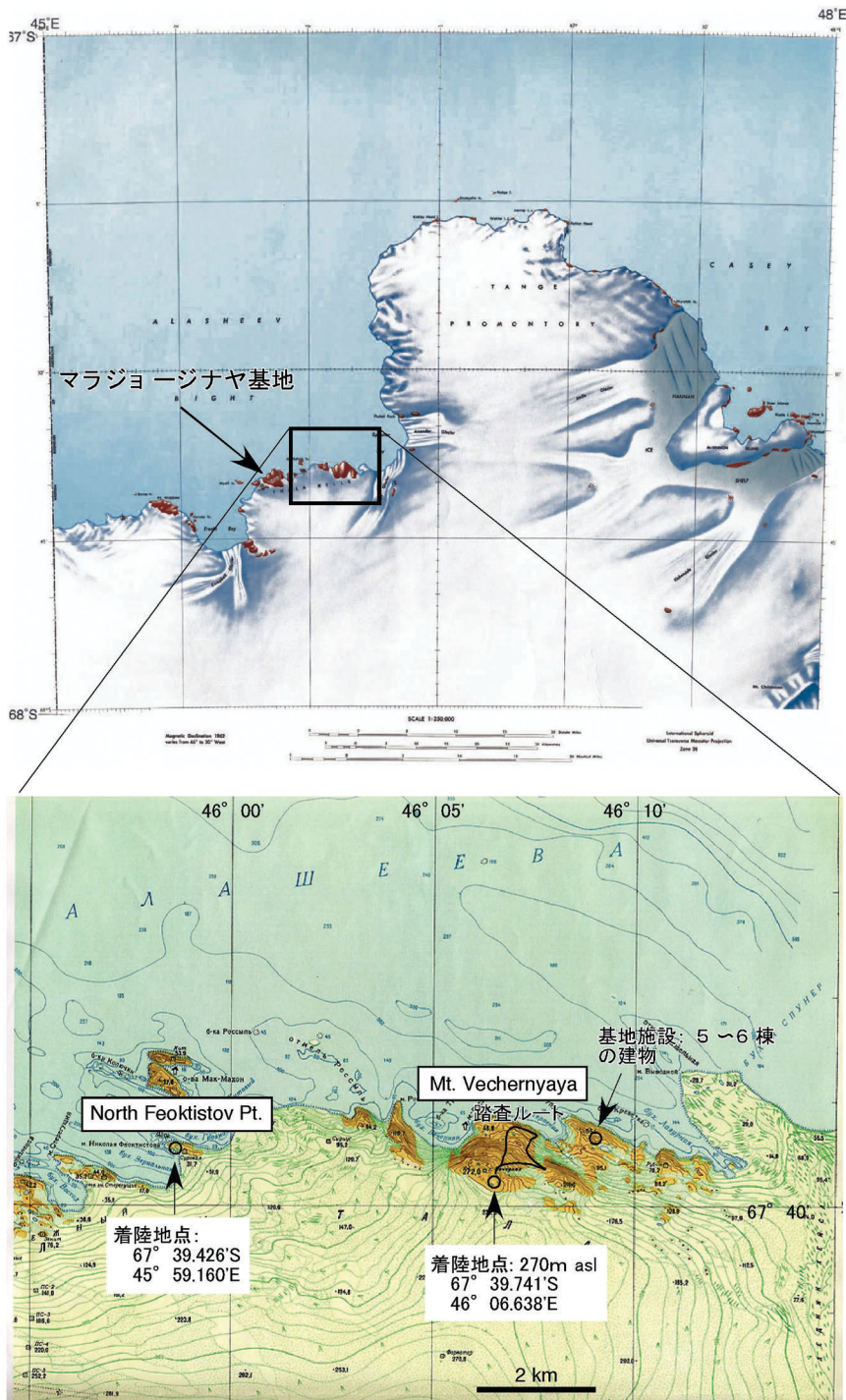


図 2 西エンダービーランド，マラジョージナヤ基地周辺調査地域

Fig. 2. Surveyed area around Molodezhnaya Station in western Enderby Land.



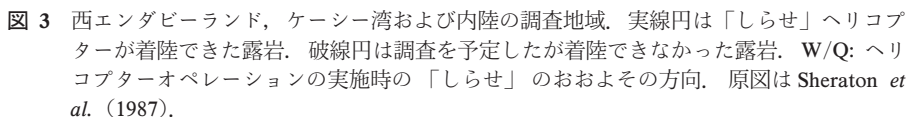


Fig. 3. Surveyed area around Casey Bay and inland region in western Enderby Land. Solid circles: Outcrops where SHIRASE's helicopters landed. Broken circles: Outcrops where SHIRASE's helicopter could not land. W/Q: Approximate direction where SHIRASE stayed during the helicopter operation. The map is quoted from Sheraton et al. (1987).

## Mission 1

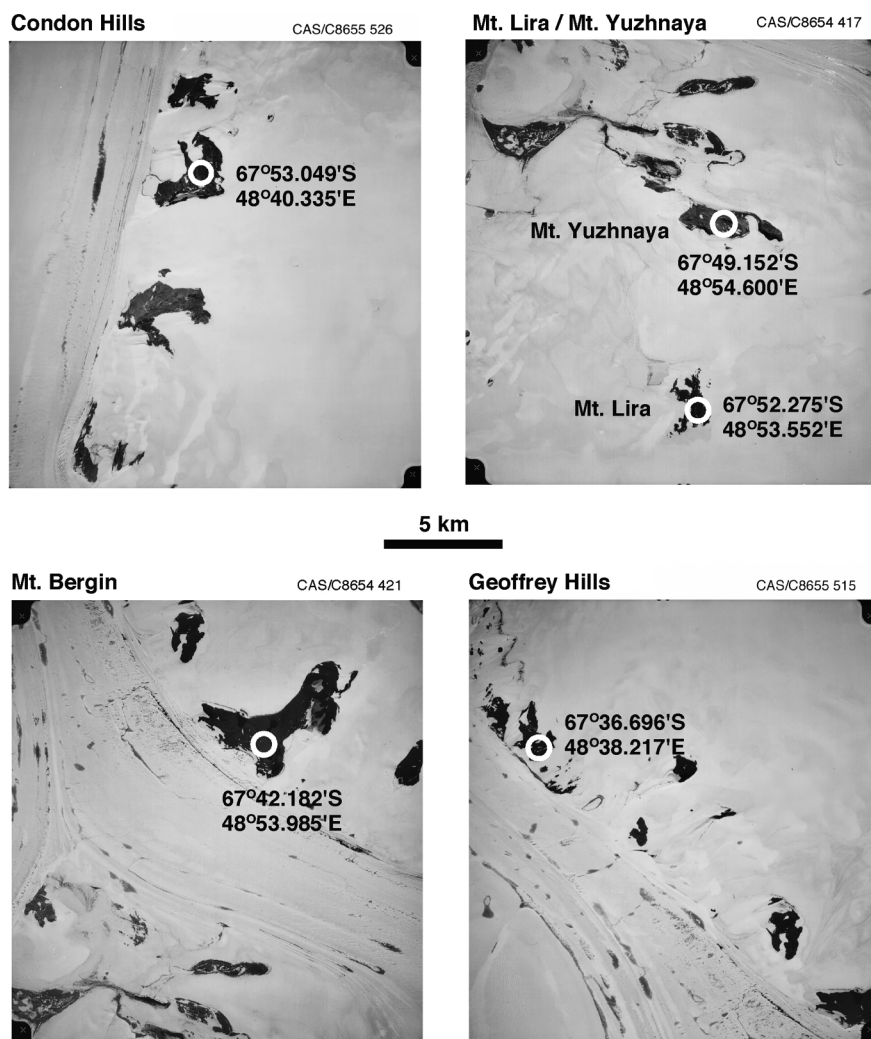


図 4 Mission 1 (図 3) における着陸地点と GPS ポジション  
 Fig. 4. Landing points and the GPS positions on Mission 1 in Fig. 3.

Point に約 10 分間着陸し、サンプリングのみを行った。

2) Casey 湾内陸露岩のサンプリング (Mission 1): ケーシー湾内陸の Condon Hills, Mt. Lira, Mt. Yuzhnaya, Mt. Bergin, Geoffrey Hills, Forefinger Point を「しらせ」ヘリコプターでホッピングし、サンプリングを行った。当初計画では、Mt. Christensen, Mt. Norvegia もサンプリング対象地域に含まれていたが、現地で着陸適地が見つからず、断念した。その他の露

## Mission 2

### Fyfe Hills

CAS/C8654 271



## Mission 3

### Mt. Cronus

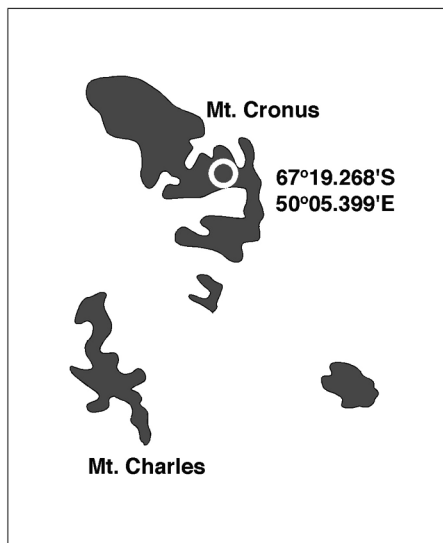


図 5 Mission 2 および 3 (図 3) における着陸地点と GPS ポジション  
Fig. 5. Landing points and the GPS positions on Missions 2 and 3 in Fig. 3.

岩については、「しらせ」ヘリコプターの着陸に問題はなかった。サンプリングは、2 名 1 組で行った。現地滞在時間は約 10 分と短かったが、Forefinger Point を除いてこれまで日本隊が訪れていないこれらの露岩のサンプルを得られた意義は大きい。

3) Fyfe Hills の日帰り調査 (Mission 2): ケーシー湾東の Khmara 湾に位置する Fyfe Hills の日帰り調査を約 6 時間行った。ナピア岩体を代表する超高温変成岩類のサンプリングを行った。

4) Mt. Cronus の日帰り調査 (Mission 3): 当初計画では、Mt. Charles の日帰り調査を行う予定であったが、現地で着陸適地が見つからず、北隣の Mt. Cronus に変更して約 5 時間実施した。さらに「しらせ」への帰路に、Tonagh Is. に約 10 分間着陸し、通称ゼブラ岩でサンプリングを行った。

※なお、Mission 4 として、アムンゼン湾内陸 Beaver 氷河兩岸露岩の偵察と Mt. Sonos でサンプリングを計画したが、天候不良のためフライトキャンセルとなった。

Mission 1~3 については、図 3~5 にその位置と着陸地点を示した。空中写真は、オーストラリア United Photo & Graphic Services 発行のものを使用した。



## 6. ま と め

1) 「しらせ」搭載ヘリコプターと観測隊ヘリコプターの併用運用により、非常に効率的な調査が行えた。観測隊ヘリコプターは夏期野外調査の足として、特に今回は「しらせ」ヘリコプターでは着陸できないような小露岩の調査に威力を発揮した。しかし、実際の飛行作業に加えて、フライトマネージャー、グラウンドサービスなど、ヘリコプターの円滑な運用のための陸上での支援態勢については、マンパワーをどうするかも含めて、今後検討すべき課題も残った。

2) 小型ヘリコプターの運用にあたっては、搭載重量はもちろんであるが、物資の形状・容積も搭載に大きく影響する。その場合、装備類や食糧をいかにコンパクトにまとめるか工夫する必要がある。

3) 食糧に関して、「しらせ」から供給される物の中には、野外では使えない、あるいは不要の物も少なからずある。今後の観測隊ヘリコプターの運用にも関わるが、それらをヘリコプターで野外に運んで、またヘリコプターで戻すという無駄を避けるためにも、野外用の食糧については、内容・量について見直しが必要である。

4) 「しらせ」ヘリコプターを使った連続的なホッピング調査は今回が初めてと思われるが、広域的な岩石の分布を把握する上では、非常に有効である。今回は、これまで情報の少なかったレイナー岩体のいくつかの露岩のサンプリングができたことは、将来の調査・研究を進める上で大きな収穫となった。

## 謝 辞

本計画を実施するにあたり、第 46 次隊松原廣司観測隊長、渡邊研太郎副隊長、大塚英明副隊長をはじめ隊員諸氏、ならびに「しらせ」大平慎一艦長以下乗組員の皆様には、絶大なご支援をいただいた。ここに記して厚くお礼申し上げる。

## 文 献

- 松島 健・山下幹也・安原達二・堀口 浩・宮町宏樹・戸田 茂・高田真秀・渡邊篤志・渋谷和雄 (2003): 投下型地震計 (ベネトレータ) の南極・みずほ高原での試験観測—第 43 次夏隊報告—。南極資料, **47**, 395-407.
- 大橋康弘・真木賢一・針貝伸次・武井忠昭・本吉洋一・山内 肇・三浦英樹 (2001): 西エンダービーランド, ヘリコプターオペレーション報告 1998-1999 (JARE-40)。南極資料, **45**, 71-100.
- 小山内康人・高橋修平・田結庄良昭・土屋範芳・林 保・蛭田真一 (1990): セールロンダーネ山地地学・生物調査隊報告 1989-1990 (JARE-31)。南極資料, **34**, 445-481.
- Sheraton, J.W., Tingey, R.J., Black, L.P., Offe, L.A. and Ellis, D.J. (1987): Geology of Enderby Land and western Kemp Land, Antarctica. BMR Bulletin, **223**, 51 p.