

セールロンダーネ山地地学・生物調査隊報告
1989-1990 (JARE-31)

小山内康人¹・高橋裕平²・田結庄良昭³・
土屋範芳⁴・林 保⁵・蛭田真一⁶

Report of Geological, Geodetic and Biological Fieldwork in the
Sør Rondane Mountains, 1989-1990 (JARE-31)

Yasuhito OSANAI¹, Yuhei TAKAHASHI², Yoshiaki TAINOSHO³,
Noriyoshi TSUCHIYA⁴, Tamotsu HAYASHI⁵ and Shinichi HIRUTA⁶

Abstract: The Sør Rondane field party as part of the summer party of the 31st Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-31) carried out geological, biological and geodetic fieldwork in the whole area of the Sør Rondane Mountains for 38 days from December 25, 1989 to January 31, 1990.

This fieldwork was conducted with the support of helicopter flights which were operated by the expedition members of JARE for the first time. Therefore, this paper describes the details of the operation planning and a summary of the fieldwork including logistics and weather report. The results of geological, biological and geodetic investigations will be described in separate papers.

要旨: 第 31 次南極地域観測隊 (JARE-31) 夏隊のセールロンダーネ山地地学・生物調査は、山地全域においてヘリコプターを用いて実施された。ヘリコプター偵察飛行及び調査慣熟のための陸路調査が 1989 年 12 月 25 日から 29 日にかけて実施されたのに引き続き、本調査が 1990 年 1 月 5 日から 30 日まで行われた。そのほかにあすか観測拠点付近の小山塊における調査・観測が 1 月 1 日と 1 月 31 日に実施された。調査・観測は 38 日間におよんだ。

今回の行動形態は、内陸山地でヘリコプターを導入した日本南極地域観測隊としては初めての例であるので、計画作成から実施経過までを通信、装備、食料などの設営面を含めて詳しく報告する。調査結果については現在、整理・研究中であり、今後個別に発表されるので、ここでは概要を述べるにとどめる。

1. はじめに

第 31 次日本南極地域観測隊 (JARE-31) 夏隊のセールロンダーネ山地 (Sør Rondane Mountains) 野外調査は、JARE におけるヘリコプターを導入した山岳調査の初の試みとして計画、実施された。

¹ 福岡教育大学。Fukuoka University of Education, 729 Akama, Munakata 811-41.

² 地質調査所。Geological Survey of Japan, 1-3, Higashi 1-chome, Tsukuba 305.

³ 神戸大学教育学部。Faculty of Education, Kobe University, Nada-ku, Kobe 657.

⁴ 東北大学工学部。Faculty of Engineering, Tohoku University, Sendai 980.

⁵ 国土地理院。Geographical Survey Institute, Tsukuba 305.

⁶ 北海道教育大学。Hokkaido University of Education, Kushiro 085.

本調査では JARE-26 以降の野外調査 (森脇ら, 1985, 1986, 1989; 平川ら, 1987; 浅見ら, 1988) の実績をもとに, 地質, 測地, 生物の 3 部門からなる調査・観測が行われた. 調査地域はヘリコプターの機動性を十分に利用することにより, これまで未調査であった山地南部地域や山岳高所地域を含め, セールロンダーネ山地全域に及んだ (図 1).

調査隊は 12 月 20 日, 30 マイル空輸拠点経由ないし観測隊ヘリコプターによる直接の飛行であすか観測拠点に集結後, ヘリポート建設作業支援等に従事した. 12 月 25 日からは, 偵察飛行および調査慣熟のための陸路調査 (アウストカンパネ Austkampane) が組まれた. 調査は悪天候のため予定よりやや遅れて 1990 年 1 月 5 日に開始されたが, 当初計画を上回る地点での調査・観測を終え 1 月 31 日終了した. その後, ヘリコプターチームおよび雪氷調査隊と合同で撤収作業をすすめ, 2 月 8 日夕刻から 2 月 9 日深夜にかけて 30 マイル空輸拠点に移動, 同日午後「しらせ」にピックアップされた.

なお今回は JARE のヘリコプターオペレーションの初回でもあり, 計画についても詳細

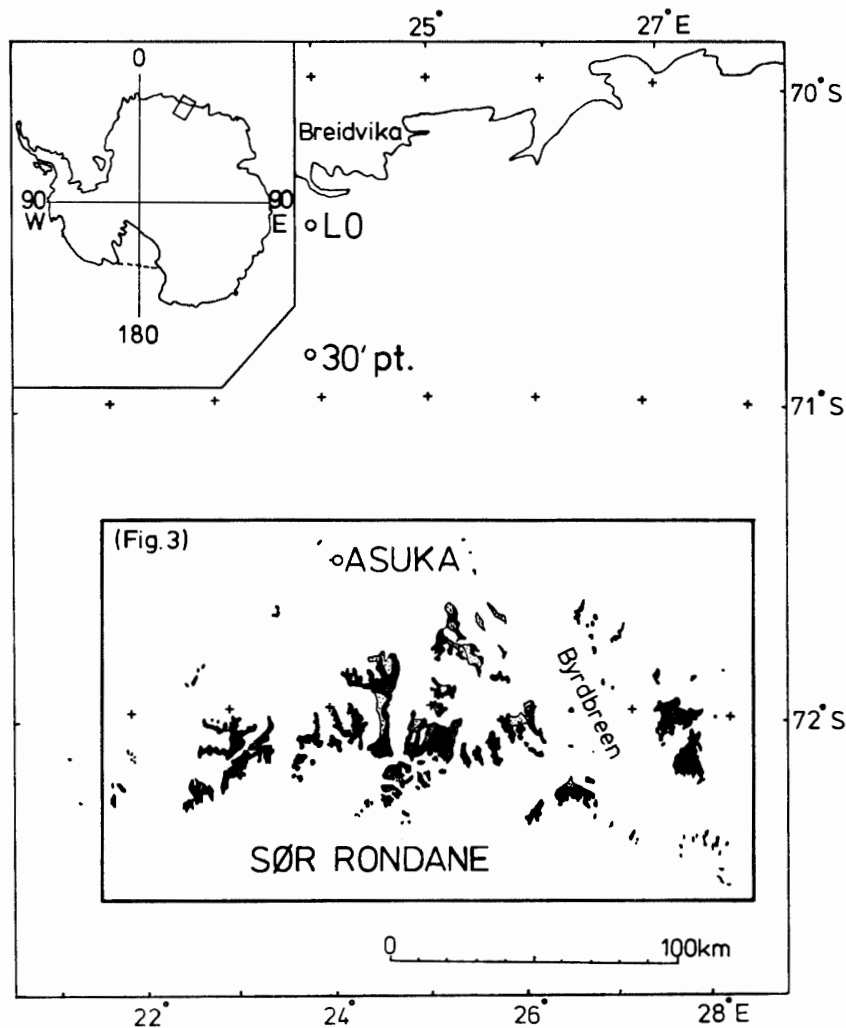


図 1 セールロンダーネ山地位置図
Fig. 1. Index map of the Sør Rondane Mountains.

に述べる。

2. JARE-31 セールロンダーネ山地調査計画

2.1. 調査・観測分野と隊員構成

JARE-31 セールロンダーネ山地調査隊は、地質、測地、生物の3部門の調査・観測を柱に、隕石探査、重力測定および地磁気測定もあわせて計画した。調査隊は地質4名、測地および生物各1名の6名で構成されるが、地質を2名ずつA、B2班に分け、調査地ごとに測地ないし生物が交代で加わることで3名構成2班となるように計画した。調査期間の後半は人員を再編成し、2名構成3班による調査を計画した。計画時における編成と担当、役務等を表1に示す。また、調査初期に行われる予定のアウストカンパネ陸路調査の編成を表2に示す。

表1 計画段階での調査隊の構成
Table 1. Intended members of the field party.

隊員	分野	役務	班
小山内 康人*	地質	偵察, 通信, 装備, 記録	A ^o (A ^o)
土屋 範芳	"	食料, 地形図	A (C ^o)
高橋 裕平**	"	食料, 通信, 記録	B ^o (B ^o)
田結庄 良昭	"	装備, 地形図	B (C)
林 保	測地	偵察, 気象, 医療	A/B (B)
蛭田 真一	生物	気象, 医療	A/B (A)

* リーダー, ** サブリーダー, ^o 各班リーダー, () 後半の班編成。

表2 アウストカンパネ調査隊構成
Table 2. Members of the Austkampane party.

隊員	分野	役務	スノーモービル
高橋 裕平*	地質	通信, 航法, 記録	3003
田結庄 良昭	"	装備, 車両 (燃料)	2905
土屋 範芳	"	食料, 車両 (点検)	3004
蛭田 真一	生物	気象, 医療, 車両 (燃料)	2908

* リーダー。

2.2. 調査計画

本調査は、あすか観測拠点でのヘリポート整備作業支援期間および「しらせ」への調査隊ピックアップ予定日(1990年2月5日)を考慮して、1989年12月28日から1990年1月31日までの35日間とした。調査期間の初期はヘリコプター慣熟飛行にあわせ、ベースキャンプ適地調査および測地基準点適地調査を目的とする偵察飛行を実施することにした。これには地質(小山内)および測地(林)が参加することにした。また同時期に、地質3名と生物は調査・地形慣熟を兼ねて、アウストカンパネヘスノーモービルによる陸路調査を行

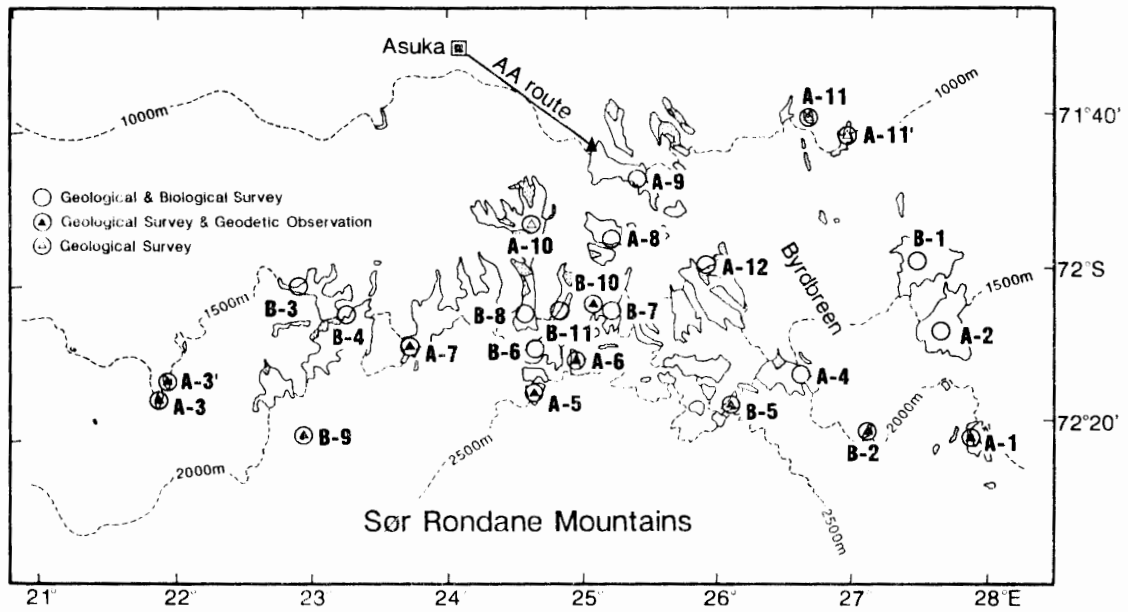


図 2 調査・観測予定地点
 Fig. 2. Planned points for geological, biological and geodetic field work.

表 3 調 査
 Table 3. Schedule

月/日	12/28	29	30	31	1/1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
日 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	← 偵 察 → 休 ←																	
	← 陸路調査 → ←																	
	← 偵 察 →																	
地 質 A	← A-1 → A-2 → A-3 → A-3' → A-4 →																	
	← アウストカンパネ →																	
	← アウストカンパネ →																	
地 質 B	← B-1 → B-2 → B-3 → B-4' → B-5 →																	
測 地	← 偵 察 →																	
	← A-1 → B-2 → A-3 → A-3' → B-5 →																	
生 物	← アウストカンパネ →																	
	← B-1 → A-2 → B-3 → B-4 → A-4 →																	

うことにした。

調査対象地域は、JARE-26 以来未調査地域が多数残されていた、セールロンダーネ山地南部地域および山岳高所地域を中心とした。さらに地質および生物部門で、精度を上げた再調査が必要とされた山地北部地域のうち何点かについても調査対象とした(図2)。これらの対象地域は山地全域に及び、ヘリコプターの機動性を利用することにより初めて可能となる計画となった。各部門の調査予定地域と日程は図2および表3に示した。

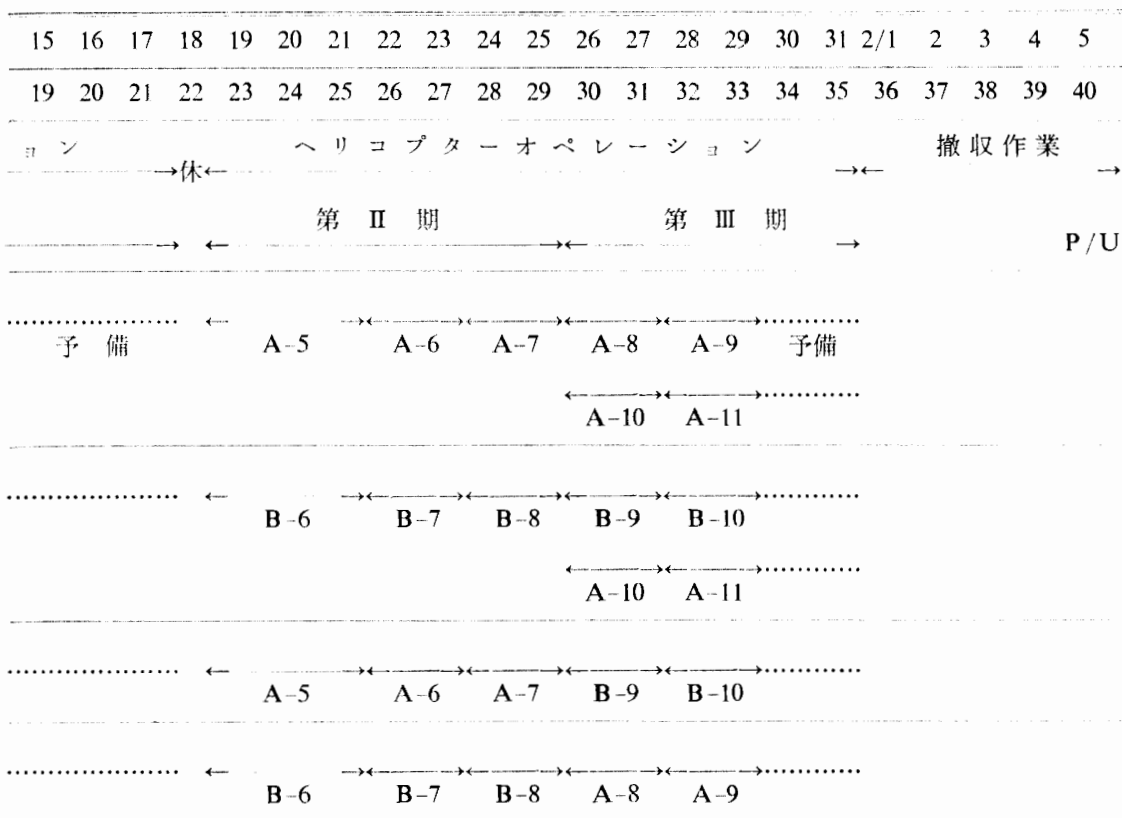
地質部門は全域を調査対象とした。測地部門は基準点設置が必要な南部地域を中心とし、生物部門は一部南部地域の調査を行うが、より多くの生物相が期待される北部地域に重点をおくことにした。図2の B-11 および A-12 地点は、日程に余裕が生じた場合の予備地点である。

調査地域の大部分は、JARE-22, -28, -29 撮影の空中写真を白黒で4倍に引き伸ばした写真と国土地理院発行の5万分の1地形図(6面)を用いて調査することにした。山岳南部地域の一部は、ノルウェー調査隊による25万分の1地形図を1万分の1に拡大製図した図面を用いることにした。

2.3. 行動計画

1月3日に始まるヘリコプターオペレーション期間を3期に区分し、第I期 12日間、第

計 画
of the fieldwork.



Ⅱ期 7日間, Ⅲ期 4日間とした。予備日は, これまで得られたあすか観測拠点での気象データおよび山地域での気象データを参考にして4日に1回程度の停滞を見込み, Ⅰ期 3日, Ⅱ期・Ⅲ期で2.5日とした。また, 1月後半以降は天候悪化が予想されるため, 調査初期に遠隔地および山岳高所地域の調査・観測を行うことにした。

行動はヘリコプター着陸地点にベースキャンプを設営し1泊2日を基本としたが, 調査地の移動を伴う場合, 最大3泊4日 (A-3→A-3' 間および B-3→B-4 間) の調査も計画した。調査地点間の移動はあすか観測拠点経路を原則とし, 測地と生物担当隊員の交代はその際行うことにした。各調査地ではすべて徒歩による調査とし, 各班とも3台の小型通信機を用意して行動中の隊員間連絡に用いることにした。調査地への送り込み, 撤収は, あすか観測拠点の例年の天候を考慮して夜 (2100 LT 頃) 行うことにした。

2.4. 安全対策

調査隊が不測の事故に遭遇した場合, あすか越冬隊およびヘリコプターチームに救出を依頼することにした。すなわち, 調査隊から遭難の通報を行った場合もしくは, 2130 (LT) の定時交信ないし翌朝 (0730 LT) のサブ定時交信で連絡不能の場合, 雪上車あるいはヘリコプターによるレスキューが出動することになった。調査隊内での事故処理については, JARE-29 (浅見ら, 1988) の安全対策にしたがった。また, クレバス等からの脱出あるいは救出に迅速対処できるよう, 往路の「しらせ」船内でザイル操作法, ユマール操作法等について使用訓練も行った。

3. 計画の実施

3.1. 行動経過

3.1.1. 隊の編成

セールロンダーネ山地調査隊は, 計画通り6名で構成された。しかし, 偵察飛行の結果, 行動計画で示したように毎回あすか観測拠点において, パーティー間で人員交代を行うことの可能性に疑問が生じてきた。そこで全体を山地 A, B の2班編成とし, 各班メンバーを固定することにした (表4)。山地 A は山岳経験豊富なメンバーにより, 短期間で多地点の調

表4 調査隊の構成
Table 4. Members and duties of the field party.

班	人員	分野	役務
山地 A	小山内 康人*	地質	通信, 装備, 記録
	土屋 範芳	"	食料, 地形図
	林 保	測地, 重力, 地磁気	気象, 医療
山地 B	高橋 裕平**	地質	通信, 食料, 記録
	田結庄 良昭	"	装備, 地形図
	蛭田 真一	生物	気象, 医療

* リーダー, ** サブリーダー。

査を行うことにした。これには測地の GPS 観測を最優先することにした。また、山地 B は生物調査を考慮し、各調査地点ともある程度時間をかけて精査するものとした。これにより、天候あるいは調査観点の差異によるあすか観測拠点帰投のずれにも対処できた。

期間の後半は班編成について適宜検討することにし、メーニパ (Menipa) (A-8) およびメーフィエル (Mefjell) (B-10) で山地 A に生物が加わり 4 人構成となった。また、地質および隕石調査には、適宜白石あすか越冬隊長の参加を得た。

3.1.2. 行動概要

今回の山地調査はヘリコプターの機動性を生かして、セールロンダーネ山地全域で行われ、これまで未調査であった山地南部の高所地域や、バード氷河 (Byrdbreen)、ナンセン氷原 (Nansenisen) 等のヌナタークでも各種調査・観測を実施することができた。調査・観測分野は地質、測地、生物の 3 分野のほか、測地観測の一環として重力測定、地磁気測定も行われた。山地 A は測地観測支援を行いつつ地質調査に従事することとし、南部地域を中心に行動した。山地 B は地質・生物調査を行うことになり、おもに北部地域で行動した。調査期間は 1989 年 12 月 25 日から 1990 年 1 月 31 日までの 38 日間であった (本調査は 1990 年 1 月 5-31 日)。行動記録を表 5 に示す。

調査は基本的に計画段階での予定地を中心に行ったが、あすか観測拠点との往復飛行中にホッピングによる地質調査も行い、調査地点数は 77 カ所に及んだ (図 3)。

12 月中は計画通り、設営・観測適地調査を兼ねた偵察慣熟飛行 (小山内・林) とアウストカンパネ周辺の陸路調査 (高橋・田結庄・土屋・蛭田) が行われた。偵察飛行により、計画にあった B-2 地点は調査不適となり、これにかわる調査観測地としてグンナーイザックセン山 (Gunnar Isachsenfjell: A-4) 南部のカンペスタイネン (Kampesteinen) (A-4') を選定した。1 月 1 日はあすか越冬隊員とともにロムナエス山 (Romnaesfjell) で地質・生物調査および測地基準点整備を行った。その後、ブリザードによるあすか観測拠点停滞が続いたが、1 月 5 日に本格的な調査が開始された。1 月 17 日までは天候も比較的安定し、山地 A・B 両班とも順調に調査を行った。この間、メンバー固定の利点により、あすか観測拠点を経由しない調査地の移動も行われた。また、1 月 6 日には白石あすか越冬隊長による A-4 地点の地質調査も行われた。

1 月 18 日は後半の調査計画検討と休養のため、全員あすか観測拠点滞在。1 月 19-25 日は天候不安定ながらも、山地南部地域を含む調査を実施した。しかし 1 月 26 日以降天候が悪化し、1 月 30 日の日帰り調査をもって山地調査を完了した。1 月 31 日は悪天のなか、シール岩にて GPS 観測および重力測定を行い、調査隊のすべての調査・観測を終了した。2 月に入ってからは、撤収作業、サンプル整理等を行いつつ天候回復を待ち、予定より 4 日遅れて 2 月 8 日 30 マイル空輸拠点に移動。翌 9 日午後「しらせ」ヘリコプター 8 便にて物資・人員ともに収容され、全日程を終了した。

表 5 行動記録
Table 5. Records of the fieldwork.

年月日	偵 察 飛 行		陸 路 調 査			
	偵 察 地	行 動 記 録	調 査 地	分 野*	行 動 記 録	
1989 12.25	A-11, B-1, A-2 A-12, A-9 A-8	A-11 2カ所, 他は各1カ所適地確認 A-1, B-2 を遠望(午前) A-1 偵察にむかうが, 天候悪化のため, 変更(午後)	AAルート		1205 あすか発 AAルートの整備と雪尺測定 1920 AA35 着, 設営	
26	A-9 周辺	トビーターゲン, アウストカンパネ東部偵察	アウストカンパネ	地, 生	地質調査および生物調査	
27	あすか	ブリザードにより停滞, 待機	トビーターゲン	地, 生	地質調査および生物調査	
28	"	"	AA35		ブリザードにより停滞	
29	アウストカンパネ	陸路調査隊停滞のため, 安否確認	AAルート		午前待機. 午後撤収, 帰路	
30	A-1, B-2	ベネトレーター落下試験後, 2130 あすか発 A-1 2カ所確認, B-2 は調査不可を確認	あすか		試料および装備品の整理	
31	あすか	午前, 悪天により待機 午後, 出発準備に入るが, 天候悪化	同 左			
年月日	山 地 A			山 地 B		
	調 査 地	分 野*	行 動 記 録	調 査 地	分 野*	行 動 記 録
1990 1. 1	ロムナエス山	地	若干の地質調査と測地基準点保守	ロムナエス山	地, 生	若干の地質調査と生物調査
2	あすか		悪天待機	同 左		
3	あすか		ブリザード待機	"		
4	あすか		出発準備, 午後悪天待機	"		
5	北バムセ山(A-3)		A-3, A-3', B-9, A-7, B-8 偵察後, 1835 A-3' 着	北バルヒエン山(B-1)	地, 生	1215 B-1着, 西露岩調査
6	"	地, 測, 磁	北東稜線調査, 基準点 31-01 設置	"	地, 生	南西露岩調査
7	バムセ山(A-3)	地, 測, 磁	A-3'→A-3 (1100 着), 山頂稜線調査, 31-02設置, 簡易テント(ダンロップ) 設営	"	地, 生	午前地質調査と生物調査. 1地点ホップ P/U, あすかで食料装備補充後, 1830 A-2 着
8	ブライクス コールタネ(A-1)		1930 A-1 着	南バルヒエン山(A-2)	地, 生	西側斜面, 地質・生物調査

9	''	地, 測, 重, 磁	午前強風待機. 31-03 設置. 帰路, 2 地点にてホッピング調査 (地質)	''	地, 生	午前南稜線, 地質・生物調査・帰路, 1 地点ホップ
10	グンナーイザック セン山南西 (B-5)	地, 測, 重, 磁	1300 B-5 着. 北西尾根調査, 31-04	アウストカンパネ (A-9)	地, 生	1110 A-9 着. 西稜線調査
11	''	地	午前強風待機. 帰路 6 地点ホップ	''	地, 生	北稜線調査
12	アルデン (A-6)	地, 測, 磁	A-5 地吹雪強く, A-6 (1300 着) へ変更. 31-05 設置	''	地, 生	地, 南西稜線調査, 生, 西稜線調査 帰路 3 地点ホップ (地 2, 生 1)
13	バルヌム山南西 (A-7)	地, 測	A-6→A-7 (1300 着). 31-06 設置	ピングピナネ (B-3)	地, 生	1130 B-3 着. 北稜線調査
14	''	地	午前強風待機. 帰路 5 地点ホップ	''	地, 生	地, 北スナターク調査, 生, 南斜面調査
15	あすか		地吹雪高く, 終日待機	''		終日待機するが, P/U 中止となる
16	ロイサーネ (B-9)	地, 測, 重, 隕	簡易テント設営. 山頂にてケルン発見. 31-07	ベンゲン (かじの 爪) (B-4)	地	B-3→B-4 (1115 着), 生, あすかへ. 午後地質調査
17	トビヘグダ (A-5)	地, 測, 重, 隕	B-9 (0230 P/U)→A-5 (0315 着). 途中 2 地点ホップ. 31-08 設置. 夜半 1 地点ホップ後あすか帰投	''	地, 生	生物 0130 B-4 着. 生物 B-4 周辺調査, 地質, 対岸のビギングヘクダ調査
18	あすか		山地調査隊ミーティング, サンプル・データ整理	同 左		
19	メーニバ (A-8)	地, 測, 生, 重	0915 着. 天候悪化の兆し. 31-09 設置	ルンケリッゲン (B-8)	地	1030 B-8 着. 午後周辺露岩調査
20	''	地, 生	地質精査. 天候悪化の為, 本日 P/U なし	''	地	ベルナルティンテン西壁調査
21	''	地	午前あすかへ P/U	''		あすかへ P/U
22	あすか		終日待機. ミーティング	同 左		
23	カンペスタイン (A-4')	地, 測, 重	簡易テント設営. 31-10 設置. 10 地点ホップ	デュフェック (B-6)	地, 生	930 B-6 着. 露岩調査. 帰路 3 地点ホップ
24	メーフィエル山 (B-10)	地, 測, 生, 重	簡易テント設営. 31-11 設置. 8 地点ホップ. 本日, 生物のみ B-10' へ移動. 他は P/U	メーフィエル山北 (B-10')	地	1000 B-10' 着. 南側露岩調査. 生物, 1800 B-10' 着
25	あすか		終日待機. ミーティング, サンプル整理	''	地, 生	午前, 東側斜面調査. 午後, 待機, 1815 P/U
26	''		''	同 左		
27	''		'' , 越冬作業支援	''		
28	''		'' ''	''		
29	''		''	''		

表 5 つづき
Table 5. (Continued)

年月日	山 地 A			山 地 B		
	調 査 地	分 野*	行 動 記 録	調 査 地	分 野*	行 動 記 録
1990 1.30	バルヒェン山周辺	地, 重, 限	白石副隊長を含め, 4名にて2班行動 ホップ16地点, 重力6地点, RYルート偵察, 隕石探査	ベルゲルセン (A-12)	地, 生	地質および生物調査 あすか天候悪化の兆しあるため 1410 P/U
31	あすか	測, 重	シール岩にて観測, 山地調査完了	同 左		
2. 1	"		午後シール岩にて雪氷調査支援	"		
2	"		ヘリコプター作業支援, 撤収準備	"		
3	"		撤収作業	"		
4	"		休養	"		
5	"		越冬作業, ヘリコプター作業支援	"		
6	"		ブリザード待機	"		
7	"		"	"		
8	"		ヘリコプター作業支援 (ヘリコプターフェリー), あすか (2000 発)→30 マイル空輸拠点	"		
9	しらせ		0130, 30' 着, 午後空輸作業, 1715 P/U	"		

* 地: 地質調査; 測: GPS 観測; 生: 生物調査; 重: 重力測定; 磁: 地磁気測定; 限: 隕石探査.

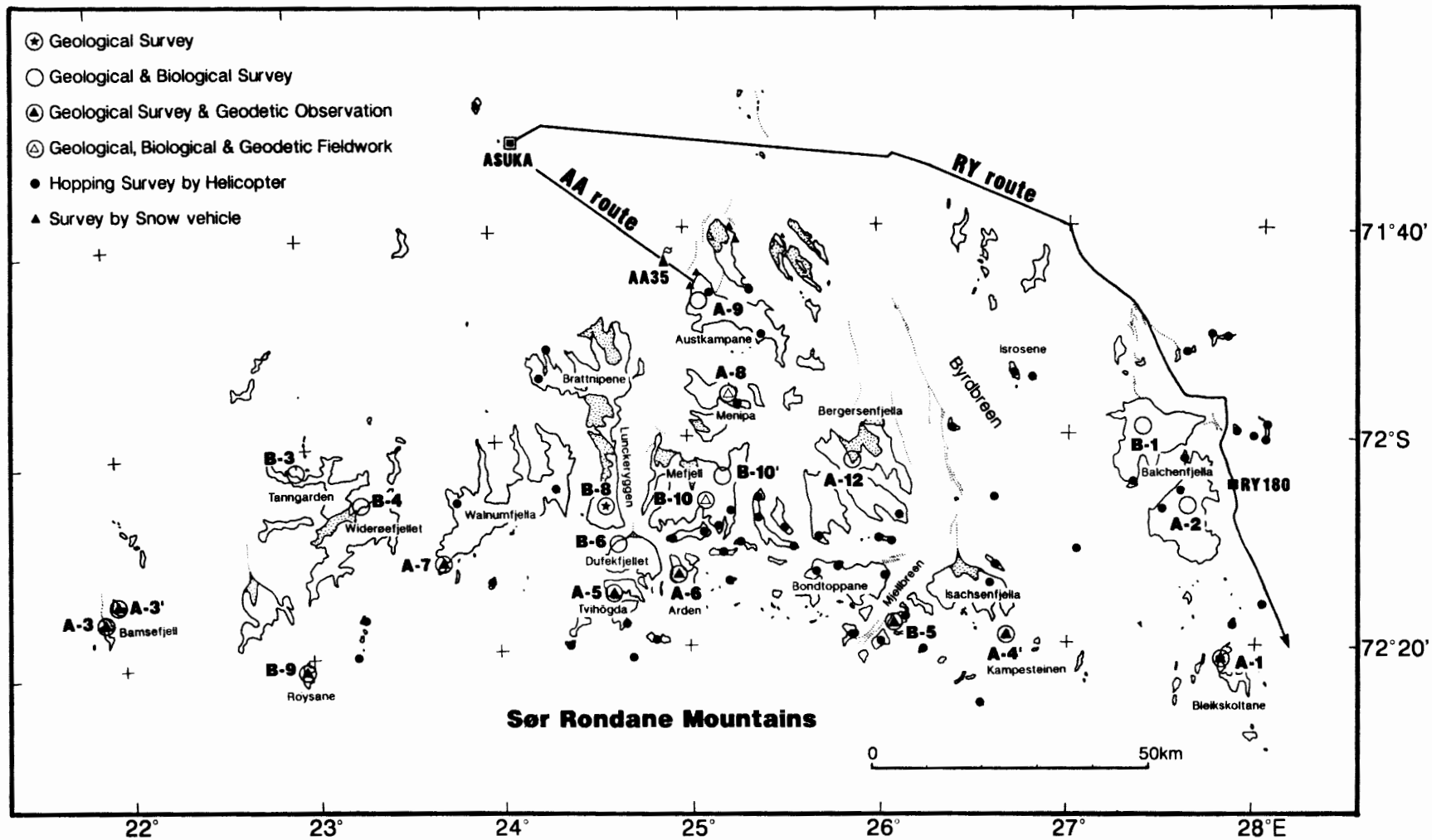


図3 調査・観測地点
 Fig. 3. Survey and observation points in the Sør Rondane Mountains.

3.2. 設営関係

3.2.1. 通信

山地隊1パーティあたりの通信機として、10 WHF 1台、1W エアー VHF (AVHF) 1台、1 WVHF 3台を準備した。これらは、いずれも携帯用通信機である。通信機1台について予備のバッテリーを1日あたり1個の割合で用意した。10 WHF は山地隊とあすか観測拠点間の定時交信用に、1 WAVHF は山地隊とヘリコプターとの交信に、1 WVHF は山地調査中の隊員同志の交信に用いられた。HF 通信機に代わり、あすか観測拠点との定時交信に1 WVHF を使用したこともあった。

山地調査時の通信は次の要領で行った。まず、現地送り込みの際、ヘリコプターからの荷降ろしと並行してあすか観測拠点と HF で交信を行う。この交信はともかく通じることが確認できればよい。その後、キャンプ設営時に交信状態の良い場所をあらためて捜すようにした。定時交信は、0930 及び 2130 の1日2回で通信野帳の項目に従って交信が行われた。調査時に別行動をとる場合、隊員間で VHF により適宜交信を行い安否を確かめた。ピックアップ当日は、ヘリコプターフライト予定2時間前にあすか観測拠点との交信を表6に従って行った。あすか帰投後、使用した通信機のバッテリーを充電し、次の行動に備えた。

表6 ヘリコプターとの交信内容

Table 6. Contents of the radio communication between helicopter and field party.

ピックアップ2時間前の連絡内容

- 1) ヘリポートの変更の有無
 - 有る場合
 - ・面の状態 (モレーン, 裸氷, 雪等)
 - ・離着陸方向の障害物の有無
 - ・位置: 前回の場所からの方向と距離
- 2) 気象
 - 天気, 視程, 風向風速, 気圧, 気温, 雲量 (できれば雲高)
 - このうち, 前回からの変化傾向があれば伝える。さらに風については詳しく (じょう乱, 強弱, まわっている等)。
- 3) 搭載物
 - 試料の重量, 容積, 荷姿
 - 積載場所の指定の有無
 - 人を含めての1機あたりの重量

表7に山地隊とあすか観測拠点間の定時交信及びピックアップ予定2時間前の交信結果(受信感度)を示した。山地隊とあすか観測拠点間の交信が HF で困難の場合、VHF を用いたり、ジェニングス氷河 (Jenningsbreen) 上にいた雪氷隊あるいは昭和基地による中継を依頼するなどしたため、まったくの通信不能日はなかった。ただし、日帰り調査の際には、あすか観測拠点との交信を確保せずに調査にでて、AVHF を常時オンにしてヘリコプターのピックアップを待つこともあった。通信不能日がなかったとはいえ、10 WHF の通信機の受信感度は心細い限りであった。山地隊の受信感度が良くてもあすかの感度が悪いことが

表 7 あすか観測拠点との通信状況

Table 7. Record of the radio communication between Asuka Station and field party.

年月日	地 点	0930	2130	P/U 予定 2 h 前	地 点	0930	2130	P/U 予定 2 h 前
1989					(陸路調査)			
12.25					AA35		3(3)	
26					"		3(3)	
27					"		3(3)	
28					"		3(3-4)	
1990	(山地A)				(山地B)			
1. 5	A-3'		4(1)		B-1		4(2-3)	
6	"		3(3)		"		3(3)	
7	"			0830 3(2)	"			1100 3(1)
	A-3		3(2)		A-2		3-4(3-4)	
8	A-1		3(2)**		"		3-4(2-3)	
9	"	4(4)		2030 3(2)	"			1400 4(2-3)
10	B-5		4(4)		A-9		3-4(3)	
11	"	4(3)		1900 4(不明)	"	3(4)	3(2-3)	
12	A-6		3(1-2)		"	不明(不明)		1500 3(2)
13	"	3(1-2)			B-3		3(2)	
	A-7*		5(5)		"			
14	" *	5(5)			"	3(3)	3(2-3)	
15					"	3(3)	3(3)	
16	B-9		2(N-1)	2400 2(1)	"	3(3)		1030 不明 (不明)
					B-4		N, 雪氷 隊中継	
17	A-5	3(2)		1900 3(不明)	"	3(3)		1900 3(2)
19	A-8		3-4(2)		B-8		3-4(3)	
20	"	4(3)	4(不明)		"	3-4(不明)	不明(不明)	
21	"	3-4(不明)			"	不明(不明)		
23	A-4			1600 2-3(1)	B-6			1530 N
24	B-10			AVHF 常時 ON	B-10'		3(2)	
25					"	2-3(2)		1530 不明 (不明)
30					A-12			AVHF 常時 ON

* 印は VHF 使用, 他は HF 使用, ** 印は一部昭和基地による中継で, 受信感度は 4. 数字は受信感度 (1-5), N は不能, () 内はあすかの受信感度 不明は通信できたが, 受信感度の記録なし

よくあった。あすかのアンテナを仮設のものでよいから山地方向へ向ける配慮があってもよかったように思える。

現地における通信機の取扱いは慎重に行い, 特に寒さによるバッテリーの消耗を防ぐために毛布や寝袋で保温するように努めた。その結果, 予備バッテリーを使うことはほとんどなかった。

表 8 山地調査隊共同装備

Table 8. Logistics equipment for the field party.

品名	規格	数量	備考
幕営用品			
テント	ピラミッド型・折りたたみ式	3 張	軽量, コンパクトでヘリコプターの積み込みに有効
テントマット	5つ折	6 枚	ロールマットとの併用で保温極めて良い. 地学部門で用意
ロールマット	発泡ウレタン・アルミ蒸し着き	6 枚	地学部門で準備
テント	カマボコ型	1 張	器材格納, 作業場として有効 (あすかで調達)
P テント用ベグ		28 本/張	
カマテン用ベグ		40 本	あすかで調達
灯油コンロ	オブティマス #45 L	6 台	
同上用パーツ		3 式	ノズル一式, パッキン他
カセットコンロ	CKI-1800 ユニフレーム	4 台	簡便で炊事にきわめて便利
同上用ガスボンベ	ユニフレーム専用 250 g	48 個	
灯油携行缶	20 l 用	3 個	
灯油用ポリタンク	3 l 用	3 個	
灯油用じょうご	小	3 個	
ビニールサイホン	小	3 個	
スイスメタ	20 psc 入り (100 g 入)	54 個	
マッチ (防風)	2 コ入	24 個	
リペアテーパー	リップストップナイロン	3 組	
スコップ	剣先・金属柄	2 本	
柄付きブラシ	洗車用ブラシ	3 本	
コンロ台	ベニヤ板 (24 mm) 30 cm 角	3 個	使用せず
アイスハンマー	シモコンドールグラス	3 本	
行動用品			
補助ロープ	ナイロン 6 mm 40 m	3 本	
ピッケル	バンド付き	6 本	
アイゼン	12 本爪 バンドケース付	6 個	2 本締固定バンド
軽アイゼン	バンド付	6 個	防寒安全靴に有効
ロングスパッツ		6 個	
ラッシング用ゴムロープ	ゴム 2 m	8 本	
簡易手持ち風速計		3 台	
スリング温度計		3 台	
気圧高速計		6 台	
気象観測野帳		3 冊	
通信野帳		3 冊	
ツェルト	2-3 人用	4 張	
ミニ酸素キット	ポケットオキシゲン	3 式	
拳銃信号弾		3 式	
ヘルメット	ベツトルエクラン	6 個	使用せず
生活・調理用品			
コッヘル	エバニュー L	3 個	

圧力鍋	SEB 4.5 l	3 個	
フライパン	φ 38 cm	3 個	
包丁	ペティナイフ 20 cm	3 個	あまり使用せず
まな板	37×21 cm	3 個	使用せず
茶こし	ステンレス	3 個	使用せず
菜ばし	竹製	3 組	
割りばし	20 膳入	2 個	
テルモス	#250	3 個	
テルモス中瓶	#250 用	3 個	
缶切り		3 個	
ポリタンク	3 l	6 個	
裁縫セット	針, 糸, ハサミ	3 式	
トイレットペーパー		35 個	
紙ウエス	JK ワイパー	30 個	
ゴミ用ポリ袋	大 (10 枚入り) 65×80 cm	5 袋	
たわし		3 個	
ベビーフォーム		12 個	
保革油		3 個	
防水油		3 個	
ガムテープ		24 個	

表 9 個人装備

Table 9. Personal equipments for fieldwork.

品名	規格	数量	備考
高所帽	ICI オリジナル	1 個	地学部門で用意. きわめて好評
目出帽		2 枚	
黒皮手袋		2 組	
ウール手袋		2 組	
ウール靴下	薄手	2 足	
〃	厚手	2 足	
オーロン靴下		2 足	
ダブル登山靴	特注 GORO	1 足	地学部門で用意. 非常に良い
オーロン肌着上下		2 着	
スコットゴーグル		1 個	
同上用フェイスガード		1 個	
シュリンゲ	ナイロン 6 mmφ	3 本	
ライフミラー		1 枚	ヘリコプター誘導に良い
寝袋	羽毛 ヒマルチュリ	1 個	地学部門で用意. 保温性極めて良い
同上カバー	ゴアテックス	1 個	地学部門で用意. きわめて良い
アタックザック	70 l	1 個	生物部門を除き, 地学部門で用意
食器セット		1 式	メラミンはしが短すぎ, 熱に弱い

3.2.2. 装備

共同装備として表 8 に示す装備を用意した。個人装備は表 9 に示した。これら装備はほぼ JARE-26 (森脇ら, 1985) 以来の山地調査隊に準じているが, 今回初めて内陸部でのヘリコ

プターを用いたオペレーションのため、軽量化、小型化を計った。さらに高地での低温に備えて、いくつかの装備の改善、新規購入を行った。共同装備では折りたたみ式ピラミッドテント、カセットコンロ、ロールマットとテントマットの併用、ミニ酸素キットなどである。個人装備では山岳アタック用として JARE-27 以来使用されている羽毛シュラフ、ゴアテックスのシュラフカバー、高所帽などである。以下、上記装備を中心として、その使用具合について述べる。

共同装備では、折りたたみ式ピラミッドテントはテント支柱が半分に折れるため持ち運びが容易となり、ヘリコプターのキャビンに収容するのに短時間で簡便に行えた。また、テント設営も従来のピラミッド型と同様に短時間で設営できた。さらに、強度についても 20 m/s を越す強風にもテント支柱は十分に耐えられ、居住性も良く快適であった。テントマット（5つ折り）とロールマットの併用で保温は比較的よかったが、雪面での設営時にはやはり融水の上みこみがあり、改善を要する。特にテントマットは上みこみやすい。

カセットコンロは使用が簡便で、短時間で炊事ができ、きわめて好評であった。ただし、高山では低温のため使用ができず、今後寒冷地用のボンベの使用が望ましい。炊事にあたり、以前から使用していた圧力鍋を用いた。これにより高山での低い気圧（680-700 mb）でも、失敗なく米を炊くことができた。灯油用携帯缶はドラム缶からのくみ出しの際、口径があわず、大きなじょうごが必要となり改善を要する。ザイル、アイゼンなどの行動用装備については、冬の訓練及び往路の船上で使用訓練を行ったため、装備と技術にあった行動パターンを確立することができた。これにより、高所地域での調査やヘリコプターの着陸地点選択の枠を広げることができた。今後さらに、装備とそれを使いこなす技術修得のために、事前のトレーニングを十分に行う必要がある。低い気圧に備えてミニ酸素キットを調達したが、医療の項でも触れるように医療担当隊員の助言により山地に携行しなかった。

ヘリコプター使用にあたり、各所でヘリコプターの誘導が問題となる。ピックアップ時ライフミラーは現位置を確認してもらうのにきわめて有効であった。しかし、拳銃信号弾は短時間しか作動せず、大きな効果はなかった。また、スノーマーカーも大きな効果を発揮できなかった。今後は発煙筒など、風の方向、強さをパイロットが容易に理解し得るものも必要と思われる。また、荷物のヘリコプターへの積み込みなどでは、ダンボール箱だけでなく、より短時間で積み込みが可能で、場所をとらない大型の携行ザックなどがあれば便利かと思われる。

個人装備では高所帽が顔面の防寒にきわめて有効で、高所における -20°C 以下での野外調査でも、顔面への凍傷は軽微ですんだ。羽毛シュラフとゴアテックスカバーの併用は保温性もよく、特にシュラフカバーは風も通さず、従来のダブルの寝袋に比べても優れた保温性を得ることができ、高地での安眠に不可欠である。また、軽量小型なのでヘリコプターオペレーションに便利であった。

今回、アイゼンは軽アイゼンと 12 本爪アイゼンを用意した。軽アイゼンは今回調達した新しい登山靴にひもが短く装着できなかった。やはり、事前に国内で試着してみるべきであった。12 本爪のアイゼンはワンタッチベルトから 2 本締ベルトに変更したが、脱落の心配がなくきわめて有効であった。特注した Goro の登山靴は一部ゴムで皮の上を覆うように改善されたため、しみ込みがなく、非常に良好である。なお、高地でも登山靴と同様に防寒ゴム長靴を使用した。このため、ヘリコプターの乗降もスムーズとなり快適であったが、さらに防寒性を高めた長靴が改良されればより有効であったと思われる。その他好評であったものにサロペットがあげられる。

その他のものでは、使用具合について特に問題となるものはなかった。個人装備では全く使用しないものもあったが、気象やオペレーション形態を考慮すればこの程度は必要であろう。

3.2.3. 食料

食料の品目・量については、第 30 次観測隊で作成された国立極地研究所観測協力室の野外調査用標準リストに沿って調達された。すなわち、観測隊の夏期行動計画に基づき、総人日がわかり、標準リストにある A, B, C, D の 4 日間単位の献立を機械的に割り振り、総量を求めた。観測隊と「しらせ」補給科との交渉は、例年通り地学隊員が担当した。

観測隊内のパーティごとへの割り振りは、「しらせ」第 2 観測室と第 3 観測室で行った。特に、第 3 観測室では、ハムスライサーやポリシーラーを用いて肉類や向付・漬物を野外で使いやすいように小分けした。各パーティに配分された品目のうち、冷凍品は第 5 観測室の冷凍庫に、食パンは観測隊冷凍庫に入れて保存した。そのほかの食料は、第 4 船倉にパーティごとに山積みにした。セールロンダーネ山地調査の基本的行動形態から、山地用レーションは 3 人×3 日を一単位とした。船上食（夏期野外食料）は 4 日単位の献立に基づくので、山地隊用食料全体から、レトルト食品やラーメンを優先的に調査期間のレーションに回して、調理に手間のかかるものをあすか滞在中の食料とした。あすか滞在中は、調理担当隊員の好意により越冬隊とともに観測拠点内で食事をすることが出来たので、あすか滞在中の食料は、あすかの調理担当隊員に適宜使ってもらった。

山地調査期間中の 3 日単位の献立（表 10）では、調理の手間がかからないことと、米の量を標準献立の 4 分の 3 にするなど軽量化に努めた。しかしながら、船上食の延長では、たいした軽量化とはならなかった。調査期間中の山地での食事は、山地 A と山地 B で気象条件の違いや隊員の年齢構成及び嗜好に偏りがあったため、食事の内容に違いが認められた。

山地 A では、献立表どおりに食料を消費した日はなかった。これは隊員の嗜好もさることながら、気象条件の悪いセールロンダーネ山地南部の高地におけるテント内では十分な調理を行うことができず、火のとおりのおいものやレトルト食品に頼らざるを得なかったことが主因である。山地 A の調査は、風が弱まり気温の上がる午後から夜にかけて行う日が多

表 10 行動中の標準献立 (1 人当たり 3 日分)
 Table 10. Standard menus for the field party (3 days per person).

	朝	昼	晩	そ の 他
1	* 米 110 g *即席みそ汁 1 p *缶詰 0.5缶 向付 20 g 漬物 20 g	パン 200 g *コンビーフ 100 g バター 25 g ジュース 1本	* 米 140 g *即席みそ汁 1 p 肉 300 g 野菜 200 g 向付 20 g 漬物 20 g	ビール 1本 *果物缶詰 0.5缶 *チョコレート 100 g *紅茶 2袋 *スティックシュガー 2本
2	*ラーメン 100 g *モチ 50 g *即席みそ汁 1 p *缶詰 0.5缶 向付 20 g 漬物 20 g	パン 200 g ハム 100 g バター 25 g ジュース 1本	* 米 140 g *即席みそ汁 1 p うなぎ蒲焼 1 p *カレーパック 1 p 向付 20 g 漬物 20 g	ビール 1本 *果物缶詰 0.5缶 *チョコレート 100 g *紅茶 2袋 *スティックシュガー 2本
3	* 米 110 g *即席みそ汁 1 p *缶詰 0.5缶 向付 20 g 漬物 20 g	パン 200 g *チーズ 25 g バター 25 g ジュース 1本	* 米 *即席みそ汁 1 p 焼肉パック 1 p 野菜 200 g 向付 20 g 漬物 20 g	ビール 1本 *果物缶詰 0.5缶 *チョコレート 100 g *紅茶 2袋 *スティックシュガー 2本

* 印の食料 3 人×3 日分を一斗缶 1 個に船上でまとめた。これと残りの食料および調味料を 1 回のフライトごとに用意した。このほかに 7 日分の予備食も携行した。

かったため、朝食兼昼食として米の食事を取った日が多かった。副食は、筋子、漬物および缶詰類など全く手のかからないものである。納豆は解凍することができず食べられなかった。夕食は、ハム、豚肉スライス、牛肉スライスなどを焼き、他にレトルトのカレー、シチュー、うなぎパック、焼肉パックを使用した。ステーキ用牛肉、魚類は解凍することができず、また調理に時間がかかるため、時間の余裕のある日のみ凍ったまま火にかけた。その他、あすか観測拠点の調理担当隊員の協力により、あすか観測拠点でのカレーやスープのあまりをパックしてもらい、これを解凍して用いた。レトルトやインスタントのものより格段にうまく、好評であった。昼食用献立に食パンがあげられていたが、解凍できないため、携行して調査中に食事を取るには全く不向きである。

今回のような気象条件の厳しい場所での、テント生活と軽量化を必要とする調査においては、従来の献立に改善の余地は多い。レトルト食品の種類、量とも多くし、またつけあわせなども解凍が容易かつ小分けしてパックできるものを用いるべきである。山地 B では、ほぼ献立に基づいて食料を使用した。米の量は不足気味だったので、余分に持ち込んでいたもちなどを追加して食べた。レーション以外の別梱の肉類は、スライス肉を使用し、解凍が困難のステーキや魚類の調理は行わなかった。

山地 A と山地 B で食料の消費に相違があるものの、共通していえることは今回のようなヘリコプター使用の行動形態では、従来の小屋利用の定住型や雪上車隊の移動型とは異った食料計画を考えておく必要性を痛感した。その際、軽量化と調理の省力化に留意すべきである。

3.2.4. 医療

調査行動中は、医師が同行しないため、表 11 に示す医薬品を、あすか観測拠点で医療担当隊員に用意してもらい各班が携帯した。

また、調査最高地点の気圧が計算上、650 mb に達すると予想され、高山病の危険が考えられたので、簡易酸素ボンベも準備した。しかし、素人が安易に使用するのは危険であることやその効果についてもいまひとつはっきりしない等の事由で、医療担当隊員より使用を見合わせるよう助言があり携帯しなかった。

高山病対策として、山地 A はバムセ山 (Bamsefjellet) より、一方山地 B はバルヒェン山 (Balchenfjellet) と比較的高度の低い地点より調査を開始し、次第に高山地域へと移行し高度順化を図った。

調査地域が全般的に高山で低温、強風という厳しい自然環境にもかかわらず、幸いにして大きな疾病やけがもなく医薬品はカット絆以外は全く使用されなかった。行動中のけがとし

表 11 携帯医薬品
Table 11. Medicines for the field party.

No.	医 薬 品 名 名 称 (規格)	効 能 お よ び 使 用 法
1	DASEN	消 炎 剤 1回1錠/1日3回。他の抗生物質、鎮痛剤と いっしょに服用
2	KEFRAL (250 mg)	抗 生 物 質 1回1カプセル/1日3回。外傷時 および 気管 支炎、咽頭炎などの炎症症状の時服用
3	Voltaren (25 mg)	鎮 痛 剤 1回1錠/1日3回まで。頭痛、歯痛および傷 の痛み等がある場合服用
4	DAN Rich	総合感冒薬 1回1カプセル/朝夕2回。鼻水、咳等の普通 の風邪症状の場合服用。ただし発熱など炎症症 状を合併する場合抗生物質の服用も併用する
5	ノズレン (0.5 g)	胃 薬 1回1袋/1日3袋位まで。胃痛、胃部不快感 がある場合服用
6	Buscopan	鎮 け い 剤 1回1錠/1日3回まで。胃痛のひどい場合服用
7	Halcion	睡 眠 薬 就眠前に半錠または1錠。この錠剤は真ん中に 線があり半分に割れるので、半錠ずつ服用する ほうが良い
8	Pursennid	下 剤 就眠前に1錠。便秘の場合、まず睡眠前に多め に水分を摂取。それでも解消しない場合は多め の水と共に1錠服用
9	POPEMIN	止 痢 剤 1回1錠/1日2回。下痢が続く場合に服用
10	ゲンタシン軟膏 (10 g)	抗 生 物 質 1日数回適量を塗布。凍傷、熱傷、皮膚の炎症 時に塗布
11	BAND-AID	

ては、山地 A に鼻と頬に 2 度の凍傷 2 件、山地 B に軽度のすり傷 2 件があった。強烈な紫外線、風等には支給されたリップクリーム、日焼け止めクリームが有効であった。

調査隊全員は、夏期訓練で東京消防庁の救急看護の講習を受けており、またその中の 1 名はさらに特別救急看護講習も受け万全を期した。

しかし、それらの準備も大切であるが、各人の安全への意識が病気、けがを防ぐ最良の方法だったということはいうまでもない。

3.2.5. 車両

今回の調査のうち車両を用いたのは、1989 年 12 月 25 日から 12 月 29 日に行ったアウストカンパネ方面の調査のみである。用いた車両はスノーモービル 4 台、スノーモービル用小型そり 4 台である。スノーモービル 4 台のうち 1 台は距離計が壊れていたが、(あすか観測拠点出発時気付かず)、それ以外は概して快調であり、トラブルは生じなかった。一方スノーモービル用小型そりは 4 台のうち 1 台のそりが、往路に片側の足がすべて折れてしまった。これは事前点検が不十分であったことと、荷くずれのため荷重が片寄ったためと考えられる。以後ごく軽量物を載せるにとどめたが、けん引に支障はなかった。

1 台のスノーモービルの距離計故障のため正確な走行距離はわからないが、およそアウストカンパネ周辺調査組は約 90 km、トビーターゲン (Tvetaggen) まで調査を行った組は約 140 km である。燃料は、携帯缶にて 40 l を持参した。その他ヘリコプターで AA ルートのベースキャンプ (AA-35) にドラム缶 1 本をスリング輸送してもらった。このためガソリンは十分余裕が有り、結果的にはドラム缶内に約 60 l 残し、AA-35 にデポした。

4. 調査・観測の概要

4.1. 地 質

4.1.1. 調査概要

JARE-26 から始まるセールロンダーネ山地地学調査計画の第 6 年次にあたる JARE-31 では、初めてヘリコプターを導入した地質調査を行った。このため従来の陸路調査に比して、機動力は格段に向上し、調査地域はセールロンダーネ山地全域におよび、かつ陸路での到達が困難な箇所の調査を行うことが可能となった。

最初の調査地域であるアウストカンパネおよびトビーターゲン周辺は、ヘリコプターの慣熟飛行と着陸適地調査の期間を利用して、陸路による調査を行った。この陸路調査は、着陸適地調査を行った小山内を除く、高橋、田結庄、土屋の 3 名が、従来の地質調査の補足とともに、南極の自然環境への慣熟および地質調査方法の検討を兼ねて実施したものである。

ヘリコプターを用いた地質調査は、所定の調査地点に 1-3 日滞在し、テントサイトを基点として周囲の地質調査を徒歩で行ったほか、ヘリコプターでホッピングを行い、着陸地周辺を数分から 30 分程度の時間内に調査することも取り入れ 2 形態とした。ホッピング調査

は、あすか観測拠点を基点にするものと、所定の調査地点の移動時に適宜行った。

以上の調査の結果、徒歩調査、ホッピング調査地点総計 77 カ所 (図 3)、総岩石試料重量約 1.8 t に達した。

調査地点の選定にあたっては、未調査地域を主体とし、特に陸路での到達が困難な約 2500 m 以上の高地やより南部地域などの箇所を優先させた。また着陸適地調査結果に基づき、調査地点は適宜変更した。

調査用具は、通常の地表地質調査用具の他に帯磁率計を持参した (表 12)。用いた地図は、

表 12 地質調査用器材
Table 12. Equipments for geological survey.

品名	規格	数量	備考
ハンマー	ピック型	8 本	
クラックハンマー	長柄	4 本	
クリノコンパス	深田式	4 台	
クリノメーター		4 台	
大割ハンマー	角型 2 kg	3 本	替柄 3 本
タガネ		8 本	
ルーペ	ツァイス 10 倍	4 個	
マグネットペン		4 本	
折尺	1 m	4 本	
スケールプロトラクター	I 型 1/500 1/200	4 枚	
バロメーター	トーマン (0-5 km)	4 個	
ハンマーケース		4 個	
ハンマーホルスター		4 個	
ハンマーベルト		4 本	
走向板	アルミ製	4 枚	
帯磁率計	K2	1 台	
	KT-5	2 台	
	JH-8	1 台	私物
同上用電池	9V	6 個	
調査眼鏡	岩本 I 型	4 個	
双眼鏡	ニコンカルナ 8 倍	4 台	
カメラ	ニコン FM 他	8 台	私物 4 台
フィルム	カラーリバーサル他	400 本	
サンブル缶	一斗缶	110 個	しらせ残置 30 個を含む
サンブル袋	布袋 30×40 cm	800 枚	
	20×30 cm	1500 枚	
	ビニール袋 26×42 cm	800 枚	
	15×27 cm	800 枚	
土のう袋	ポリ 48×62 cm	200 枚	
空中写真	4 倍伸	3 組	22, 28, 29 次隊撮影
		1 組	
野帳		50 冊	
文房具		1 式	

表 13 地質調査地点
Table 13. Record of the geological survey.

月 日	山 地 A		山 地 B	
	徒歩調査	ホッピング調査	徒歩調査	ホッピング調査
1990. 1. 5	北バムセ山(A-3')		北バルヒェン山 (B-1)	
1. 6	"	グンナーイザックセン山*	"	
1. 7	バムセ山(A-3)		"	クラッケン
1. 8	ブライクスコール タネ(A-1)		南バルヒェン山 (A-2)	
1. 9	"	グラージュハウゲン バルヒェン山南西方	"	カッケン
1.10	グンナーイザック セン山南西(B-5)		アウストカンパネ (A-9)	
1.11	"	B-5 周辺2地点 メーフィエル山東 ケイペン ボンドトッパネ サーレン	"	
1.12	アルデン(A-6)		"	A-9 東方 トビーターゲン
1.13	ワルヌム山南西 (A-7)		タンガーレン (B-3)	
1.14	"	スマレツガ南西 ドンガネ ブラットニーパネ2カ所 デローム		
1.16	ロイサーネ(B-9)	カウシンクナッペン バン・デ・カンハマレン トレリンダーネ		
1.17	トビヘグダ(A-5)			
1.19	メーニパ(A-8)		ルンケリッゲン (B-8)	
1.20	"		"	
1.21	"		"	
1.23	カンベストイネン (A-4')	クパールフィンネン カウサネ ピカイオト クラケムーレン クラケムーレン2地点 ブロスキルカンペン ボンドトッパネ フェステ	デュフェック山 (B-6)	ロジャーストッパネ ツフサネ北 スモツフサネ
1.24	メーフィエル山頂 (B-10)	クロクリッゲン3地点 スカンセリッゲン スカンセリッゲン南 コムサ3地点	北メーフィエル山 (B-10')	
1.25			"	
1.30		北バルヒェン山 南バルヒェン山4地点 グラージュハウゲン北方 イスクラッケン2地点 イスローセネ2地点 アウストカンパネ山頂 アウストラッパネ3地点 トリリンガーネ ヘステスコーエン		

* JARE-31 越冬隊白石和行氏による調査

主として JARE-28 及び JARE-29 で撮影した航空写真の 4 倍引き伸ばし図 (約 1 万分の 1 縮尺に相当) であったが航空写真のない南部地域の一部については、ノルウェーの 25 万分 1 の地形図を 1 万分の 1 にトレースしなおして使用した。しかしながら、ヘリコプター着陸地点が稜線や山頂付近の場合、徒歩調査範囲が限られることから、持参した地図が有効でない地点が多かった。

隊の構成は、山地 A には小山内、土屋が、山地 B には高橋、田結庄の 2 名ずつに分かれ調査を行った。徒歩調査では各班 2 名はほぼ同一行動をとり、ホッピング調査では、ヘリコプター 2 機に分乗しそれぞれ異なった地点の調査を行った。

表 13 にヘリコプターを用いた調査地点を示す。

4.1.2. 地質概要

セールロンダーネ山地は、各種変成岩および深成岩から構成されている。変成岩類は、砂～泥質岩を原岩とした角閃石相～グラニュライト相の片麻岩類を主体とする Teltet-Vengen group (以下 TVG) と、中性～塩基性岩源の角閃岩相変成岩からなる Nils Larsen group (以下 NLG) の 2 つに大分される (VAN AUTENBOER, 1969)。JARE-26 以来の陸路調査の結果、セールロンダーネ山地中～西部地域ではこれら両グループが東西走向で南北に配列し、両者の境界は Main Shear Zone (以下 MSZ; KOJIMA and SHIRAIISHI, 1986) であることが明らかとなっているが、山地中～東部では両者の分布、関係が不明であった。今回の調査では、セールロンダーネ山地全域を概括的に見直しつつ、未踏査地域を重点的に調査した結果、TVG と NLG の正確な分布や変成岩の地域的分布が明らかとなった。今回調査を行った地域のうちメーニパ～グンナーイザックセン山南西部およびブライクスコールタネ (Bleikskoltane) の地質は、斜方輝石-ざくろ石片麻岩、ざくろ石-珪線石-黒雲母片麻岩およびざくろ石-黒雲母-石墨片麻岩を主とし、角閃岩、斜方輝石角閃岩を介在し、グラニュライト相に達する変成作用を受けている。この他石灰珪酸塩岩および大理石の薄層が頻繁に挟在する。これらの岩相分布の特徴は、TVG を示すことから、グラニュライト層に達する TVG は、山地の北部、東部、南東部の広い範囲に分布することが明らかとなった。

一方、角閃岩相程度の変成度を示す TVG は、タンガーレン (Tanngarden)、テルテ (Teltet)、ベンゲン (Vengen) およびバルスム山 (Walnumfjell) 北部に分布する。

セールロンダーネ山地西部に位置するバムセ山は、主としてトーナル岩および塩基性変成岩からなり、ごくまれに石灰珪酸塩岩を挟在する。これらは一般に後退変成作用を伴うマイロナイト化を受け、圧砕トーナル岩、角閃石片岩および緑色片岩となっている。一般走向は EW～N45°E であり、バムセ山は、バルスム山南西部、ビーデレー山 (Widerøefjellet)、ニルスラルセン山 (Nils Larsenfjellet) とほぼ東西に分布する NLG の西方延長と考えられる。同様の岩石構成を示す地域は、ロイサーネ (Røysane)、バン・デ・カンハマレン (Van de Canhamaren) およびドンガネ (Dungane) が確認された。これらの結果から、NLG の分

布域は、ルンケリッゲン (Lunckeryggen) より西側に限られ、MSZ を北限とし、ロイサーネからドンガネにかけてを南限とすることが明らかとなった。

カウシンクナッペン (Caussinknappen), ロジャーストップパネ (Rogerstoppane), デュフェック山 (Dufekfjellet) 南部, ツフサネ (Tufsane), トビーヘグダ (Tvihøgda) およびボンドクナウサネ (Bondknausane) などセールロンダーネ山地最南部には、黒雲母一ざくろ石片麻岩, 黒雲母一角閃石一ざくろ石片麻岩などの角閃岩相高温部に属する片麻岩類の分布が新たに確認された。これらの片麻岩類には、花崗岩類の貫入が頻繁に認められ、花崗岩体接触部付近では変成岩類の一部がゼノブロックとして含有されている。これらの片麻岩類が TGV に属するかそれとも TGV とは異なる岩相のユニットであるかについては今後の検討を要する。

深成岩類は主として花崗岩, トーナル岩, 閃緑岩および閃長岩からなり、このうち花崗岩類はセールロンダーネ山地全域に分布している。従来、花崗岩類は MSZ の形成に伴うマイロナイト化により古期花崗岩類と新期花崗岩類の2つに大別されている (SAKIYAMA *et al.*, 1988)。本調査においてセールロンダーネ山地全域にわたり花崗岩類の比較検討を行い総合的に見直した。

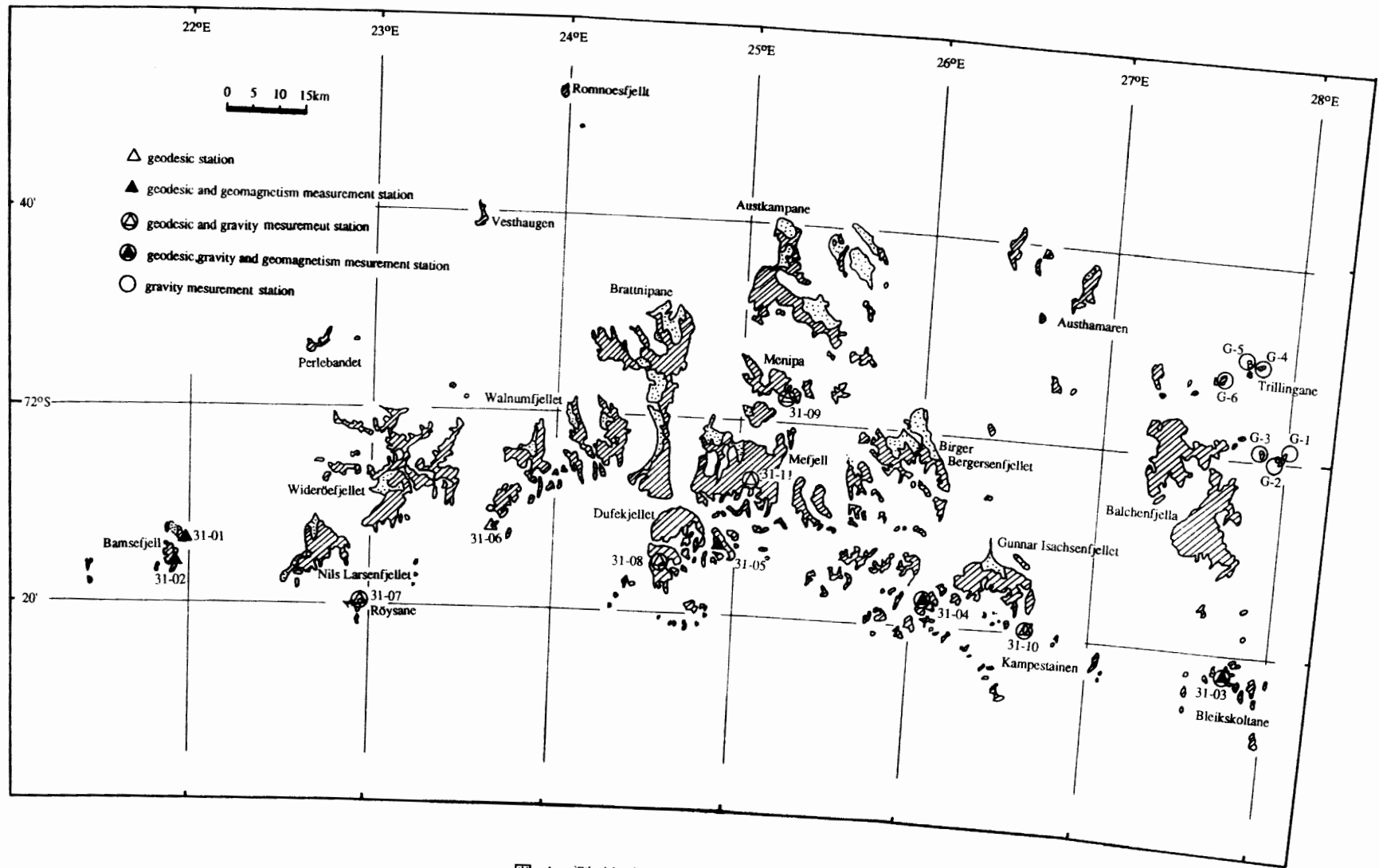
主要な花崗岩質岩体は、ピングビナネ (Pinguinane), ペンゲン, ルンケリッゲン, デュフェック山, メーフィエルおよびベルゲルセン山 (Bergersenfjellet) などに分布している。これらは、変成岩に調査的に貫入し、変成岩のブロックの同化が進んだような岩体 (ベルゲルセン), 花崗閃緑岩質で片麻状構造が認められる岩体 (メーフィエル), 岩質は塊状の花崗岩だが境界部で変成岩の同化が認められる岩体 (ピングビナネ) および変成岩に非調和的に貫入し、岩質が塊状の花崗岩からなる岩体 (ルンケリッゲン) など、花崗岩類のなかでも岩体によって岩質・産状が異なる。今後各岩体の詳細な比較と活動時期区分の細分化, 地域性の検討などが必要となろう。

岩脈類は、ペグマタイト, 細粒花崗岩およびドレライトからなり、これらはセールロンダーネ山地全域に分布している。

JARE-26 から続く陸路調査およびヘリコプターを用いた本調査の結果、セールロンダーネ山地の岩石分布についてはほぼ全容を明らかにすることができた。一方、TVG と総称される変成岩類の細区分, NLG の地帯構造区分上の意義, 最南部に分布する片麻岩類と TVG との関係, さらに花崗岩類の岩体区分などの多くの問題が新たに提起された。

セールロンダーネ山地の地質概要がほぼ明らかになった現在, JARE により長年蓄積されたデータを総合的に再検討する時期にきている。セールロンダーネ山地の地質は, 周辺地域も含めて東南極の広域テクトニクス, さらには Gondwana の形成・分裂プロセスを明らかにし得る絶好の材料を提供してくれた。

4.1.3. 隕石調査



セーロンターネ山地調査隊報告 (JARE-31)

図4 測地観測点位置図
 Fig. 4. Location of the geodetic observations.

セールロンダーネ山地南部地域のナンセン氷原および JARE-29 で多数の隕石採集を行った東部地域 (RY180 以南) の裸氷域で、ヘリコプターにより隕石探査を行った。特に東部地域においては、約 30 m の対地高度で飛行しながら探査した。しかしながら例年に比べ積雪が多く裸氷域が少なかったこと、時間的制約があったこと、さらに隕石探査に不慣れなことにより発見には至らなかった。

4.2. 測 地

4.2.1. 観測の概要

セールロンダーネ山地南部を中心に、地形図作成のため基準点測量、重力測量および地磁気測量を実施した。実施作業量は基準点 11 点、重力測量 13 点、地磁気測量 (全磁力) 5 点、刺針 8 点 (残り 3 点は空中写真未撮影) である (図 4)。

今回の作業の特色は、作業地域が高山であり、また、クレバス帯が多く、従来の雪上車やスノーモービルによる陸路走行では容易に目的地に到達できない場所であるため、観測隊独自のヘリコプター (AS350B) 2 機を導入した行動体系であることと、Nabstar Navigation Satellite System (NNSS) を利用した JMR 装置に代わり、Global Positioning System (GPS) を本格的に基準点測量に採用したことである。

基準点測量は、この人工衛星観測 (GPS による) で経緯度、標高を決定した。使用器種は TRIMBLE 4000ST で、レシーバー、データロガー、アンテナ一体型であるが、本体保温のため外部アンテナを使用し、4 衛星以上を同時に受信して位置を決定する一点測位法により、5 秒ごとのデータを 3 時間程度取得することを目標に実施した。

本観測期間中の GPS 衛星受信可能時間帯は、1530 LT より 4 時間が良好な時間帯でありかつ、最初の 1 時間が最良の衛星配置であったので、それに合わせて行動を行った。

電源には、小型発電機 (ホンダ EX300) を利用し、予備に TRIMBLE 専用バッテリーを持参した。発電機は高山、低温にもかかわらず安定した電圧を供給した。

基準点標識は、真ちゅう製の改良型金属標 (森脇ら, 1985) を使用し、ジャンピングにより岩盤に穴をあけリングボルトで固定し、さらに早期凝固セメントを用いて埋標した。金属標の番号は設置した順に、31-01 から 31-11 とした。

重力測量は、ラコスト重力計を使用して、シール岩の重力基準点 (26-01) を基点として各基準点に取り付け観測を行い、作業終了後同基点に戻る環となるように実施した。観測点内訳は、基準点上 7 点、トリリンガーネをはじめとするバルヒェン山東部の小露岩で 6 点である。重力計の 12 V バッテリーの充電には、現地では発電機を利用した。

重力計の運搬は毎次隊、その防振対策に苦労しているところであるが、ヘリコプターでの運搬は厳重な防振対策を講じなくとも安定しており、観測全体を通じテアーは起きず、測位系にもトラブルはなかった。

地磁気測量は、基準点上で実施し、1 測点 10 パスの全磁力を測定した。

表 14 測地観測器材
Table 14. Equipments for geodetic observation.

品名	規格	数量	備考
GPS レシーバー/データロガー	TRIMBLE 4000 ST	1 台	ヘリコプター搭載物品
GPS 保温ケース	日立造船情報システム K.K. 製	1	"
GPS 外部アンテナ	TRIMBLE	1	"
GPS アンテナケーブル	"	1	"
GPS 専用バッテリー	"	2	"
GPS OSM	"	1	"
延長コード		1	"
発電機	ホンダ EX 300	1	"
三脚	WILD	1	"
重力計	LACOSTE	1	"
磁力計	プロトン	1	"
気圧計	アネロイド, ポーリン, トーメン	3	"
混合ガソリン	50:1	40 l (全期間)	"
テルモス		1	"
背負子		1	"
クロモリハーケン	BL	20	"
"	CL	20	"
スクリュアアイスハーケン	20 cm	10	"
ハンマー		1	"
アイスハンマー		1	"
タガネ		2	"
ペンチ		1	"
コテ		1	"
ジャンピングセット		2	"
コンベックス		2	"
巻尺		1	"
垂球		1	"
測旗		2	"
雑具袋		1	"
テント	ダンロップ	1	"
整準台		1	"
金属標	真ちゅう製	11 (全点)	"
ナイロン補助ロープ	7 m	50 m	"
針金		20 m	"
ポンプ		1	"
レスキューシート		1	"
早期凝固セメント	アルミナ	55 kg (1 点 5 kg)	"
ガーゼ		1	"
ガムテープ		5	"
ザック		1	"
乾電池	単一 (プロトン用)	20	"

表 14 つづき
Table 14. (Continued)

品名	規格	数量	備考
温度計	テンボ	2	
重力計観測台		1	〃
重力計バッテリーチャージャー		1	〃
双眼鏡		1	〃
手簿バサミ		1	〃
各種観測手簿		1 式	〃
カメラ		2	〃
フィルム	カラーリバーサル	60	〃
空中写真		1 式	〃
文房具		1 式	〃
GPS 用ラップトップパソコン	東芝 J-3100 GX	1	あすかにて使用
GPS 用プリンター	シチズン MODEL LSR-10	1	〃
同用紙		1 箱	〃
GPS 記録用フロッピー	2HD	20 枚	〃
工具		1 式	〃
計算機	シャープ PC-1261, PC-1251	2 台	〃
JMR NA		1 式	未使用および予備
経緯儀	WILD T ₂	2 台	〃
測距儀	HP 3808A, DI 3000	2 台	〃
反射鏡	3 素子	8 個	〃
バックアップ器材		1 式	〃

刺針は、JARE 28-29 の撮影した空中写真に、設置した基準点位置をプロットした。また、未撮影部分については撮影終了後、ただちにプロットする予定である。使用した器材を表14に示す。

4.2.2. 所感

今回の作業は、観測隊独自のヘリコプター導入により、新しいスタイルの行動体系であり、そのヘリコプターの持つ機能を十分に生かされたものであった。

ヘリコプターと GPS の組み合わせにより、従来では到底不可能であった広範囲の作業地を踏破でき、短時間に位置決定ができたことは、今後の測量の在り方を考えるとき、大きな成果であろう。

4.3. 生物

4.3.1. 調査概要

本調査は、前年度の第 30 次セールローダーネ山地生物調査に引き続き、南極内陸露岩域における生物相（土壌動物および植物）とその環境要因の把握を主な目的とする。前年度の調査は山地西部を対象として行われたが、今回の調査は、山地調査のために導入されたヘリコプターを活用し、夏期オペレーションという短い期間に、陸路調査では到達困難な地域を

広くカバーする形で実施された。そのため今年度の調査範囲は、各調査地での滞在期間は最長でも2泊3日と短くなったが、未調査の山地東部を含み、山地の北側を中心に広く東西にわたることとなった。

(1) 調査地 (図 3): アウストカンパネ (陸路調査), 北バルヒェン山 (B-1), 南バルヒェン山 (A-2), アウストカンパネ (A-9), タンガーレン (B-3), ベンゲン (B-4), メーニバ (A-8), デュフェック山 (B-6), メーフィエル (B-10), ベルゲルセン山 (A-12)。 (調査順)

(2) 土壤動物: 地衣類・藻類・蘚類群落やユキドリの巣および砂礫地などの microhabitat ごとに、コアサンプラー (20 cm²×5 cm) で、乾性土壤動物抽出用、湿性土壤動物抽出用および土壤分析用に 1200 cc (100 cc×12 塊) の土壤を採取した。環境の急変に弱い乾性土壤動物 (トビムシ, ダニ) をできるだけ早く抽出するために、あすか観測拠点にツルグレン装置 (10 連×3 台) を設置し、あすか観測拠点に戻り次第、速やかに試料を装置にかけた。調査地点や天候との関係で、装置にかける時間もなく次の調査地に向かった場合や、基地に戻るのが遅れて土壤の採取から装置にかけるまでに長時間経ってしまった場合もあった。そのほかの試料は凍結して持ち帰り、帰国後、ペールマン装置による湿性土壤動物 (センチュウ, クマムシ等) の抽出や土壤の分析を行う。なお、無人気象観測器 (KADEC-U) を 2 台用意し、各調査地で状況が許す限り気温と裸地の地表温度を測定した。使用した器材を表 15 に示す。

(3) 植物: 植物の探索にあたっては、ユキドリ営巣地周辺や日当たりの良い、風の影響をまともに受けない、さらに何らかの形で水分の供給があるという場所にまず足を運んだ。地衣類・藻類の多くは、岩石の割れ目などの狭い隙間に入り込んでいたり、表面に付着しているため、ハンマー・タガネを用いて岩ごと取り出した。採集品はまず紙袋にいれ、それを布袋にまとめて基地に持ち帰った。基地では作業棟内のダンボール箱に納め、凍結状態とした。これらのサンプルは帰国後、それぞれの専門家によって研究されることになる。

4.3.2. 調査結果

JARE-30 の調査では、セールロンダーネ山地西部には多数のトビムシ・ダニが生息していることが確認されたが (森脇ら, 1989), 今回の調査でも西部地域のタンガーレン・ベンゲンで、ユキドリ営巣地の土壤、藻類群落、地衣類群落の試料からツルグレン装置を用いて多数のトビムシ・ダニを採集することができた。また、巣周囲の土壤に半ば埋もれている石の表面に、これらの動物が群れをなしているのを肉眼で確認した。また、調査員 (蛭田) は植物を専門としていないため、採集された地衣類、藻類、蘚類の種数は把握できないが、ほぼ全域でこれらの植物の少なくとも 1 つは確認することができた。地衣類は北バルヒェン山を除くすべての調査地で、大きな藻類群落はタンガーレン、ベンゲンで、蘚類はタンガーレンで認められた。また、山地調査隊 A によって、山地南西部のバムセから地衣類がもたらさ

表 15 生物調査用器材
Table 15. Equipments for biological survey.

品名	規格	数量	備考
ツルグレン装置	特注	3 台	あすか内で使用
コアサンプラー	100 cc 用	20 個	土壌試料の定量採集用
クーラーボックス	43 l	2 個	
	26 l	2 個	
調査鞆	岩本 5 型	1 個	
ハンマー	ピック型	2 本	地衣類の採集に使用
タガネ		4 本	〃
スコップ	三折れ式	1 本	
根掘り		1 本	
無人気象観測器	KADEC-U	2 台	気温・地温の測定
棒温度計	-20-+50°C	2 本	
デジタル温度計		1 台	
ディスポサンプル袋	12×18 cm	1000 枚	
ポリ袋	15×27	500 枚	
	18×32	500 枚	
	26×42	500 枚	
布袋	20×30	200 枚	
	30×40	200 枚	
紙袋	12×25	200 枚	植物試料用
タッパ	151×151×99	50 個	
	232×167×58	50 個	
	167×117×58	50 個	
	117×84×28	50 個	
広口 T 型瓶	300 cc	185 個	土壌標本用
	500 cc	10 個	
	1000 cc	50 個	
50 m メジャー		2 個	
クリノコンパス	深田式	1 個	
コンベックス		2 個	
ルーペ	×18	1 個	
折れ尺	1 m	2 本	
高度計	6000 m	1 個	
野帳		4 冊	
カメラ	オリンパス LT	1 台	
フィルム	リバーサル	50 本	
ビデオカメラ	ソニー TR-55	1 台	
8 ミリビデオテープ		15 本	
使い捨てカイロ		30 袋	採集標本の凍結防止用
アルコール	70%	20 l	抽出動物の保存用

れた。

アウストカンパネを除いて、今回踏み込んだ東部地域と中央部のメーニパ・メーフィエール・デュフェック山ではユキドリの巢は確認されず、個体の視認数も極くわずかで、夏期の

ほんの一時期のそして限られた地域の比較ではあるが、ユキドリの多い西部地域とは、環境が明らかに異なっているように思われた。例えば、東部・中央部がカタバ風のためか貧弱な植生であるのに対し、タンガーレン・ベンゲンは、穏やかな気候のところらしく、ユキドリの営巣地周辺はもちろん広い範囲で地衣類等の植生がはるかに豊かである。ユキドリの巣が認められたアウストカンパネは風の影響が大きいらしく、植生が貧弱で、他の東部・中央部地域と同様の様相を呈していた。詳しい分析は帰国後行すが、今回の調査から、セールロンダーネ山地という一つの露岩地帯でも、上記のように生物にとっての環境は東西で大きく異なることが推測された。このことは、ヘリコプターを活用することによって、広大な地域での同じ調査員による同じ時期の調査を可能にしたことによる一つの成果であると考える。

5. 気 象

各調査地点の気象データは、アウストカンパネ陸路調査のものと、山地AおよびBによるものとに分けて表 16, 17 に示してある。A隊は主として気象条件の厳しい山地南部の、B隊はより穏やかな北部のデータを提供している。表にはでていないが各班とも、常にヘリコプターの運行を念頭に置き、天候の時間的变化に注意を払いながら気象観測を実施した。

表 16 アウストカンパネ気象記録
Table 16. Meteorological data of Austkampane fieldwork.

時刻 月日時分	L T	気圧 mb	気温 °C	天気	風 真方位	向 方位	風速 m/s	視程 km	雲量 (10)	雲形	標高 m	備 考
1989 12.25	2100	890	-7.5	☉	SE	3	40	10			~950	ロムナエス視認, アウストカンパネ山頂見えず. バルヒェン山方面天気良好
12.26	0900	880	-5.5	○	SE	8	*	5			"	
	2100	—	-2.5	○	SE	7	*	0+			"	
12.27	0900	870	-3.0	○	SE	7	*	0+			"	
12.28	2100	—	-6.5	⇄	SE	10	20m	—			"	
12.29	0900	—	-5.0	☉	SE	7	—	10			"	アウストカンパネ視認

* ロムナエス視認

12 月中のアウストカンパネ陸路調査 およびヘリコプターの偵察飛行終了後、天候が悪化し、1月4日までヘリコプター・オペレーションが実施できず先行きが心配されたが、5日以降回復し、以後 20 日間近くヘリコプターの運用に大きな支障が無い状態が続いた。1月末は天候が安定せず、最後のフライト (1/30) は、パイロットが天候急変の兆しを察知し、時間を急ぎょ切り上げての調査隊ピックアップとなった。

A, B 隊からのコメントを以下に挙げる。

A 隊: 南部高山地帯は風が強く、しばしば午前中は 1400 頃まで調査不能となることがあ

表 17a 気象記録 (山地A)
Table 17a. Meteorological data.

地 点	時刻LT 月日時分	気 圧 mb	気 温 °C	天 気	風 向 真方位	風 速 m/s	視 程 km	雲 量 (10)	雲 形	標 高 m	備 考
北バムセ山 (A-3')	1990 年 1. 5 2100	776	-5.1	☉	NE	15	40	9	As	1800	
	1. 6 1850	782	-3.0	○	NW	9	40	0+		"	
	2100	778	-6.0	○	W	4	40	0+		"	
	1. 7 0830	779	-9.5	○	E	14*	40	1	CiCs	"	* 最大 18 m/s
南バムセ山 (A-3)	1830	736	-7.2	○	SE	7	50+	0		2190	
	2100	737	-8.0	○	SE	12	50+	0+	Ci	"	
ブライクスコールタ ネ (A-1)	1. 8 2100	726	-15.8	○	SE	8	50+	0+		2280	
	1. 9 0900	724	-17.2	○	S	18*	30	0+		"	* 最大 22 m/s
	1900	727	-14.5	○	SE	10	40+	0+		"	
	2015	727	-14.5	○	SE	8	40+	0+		"	
ミェル氷河右岸 (B-5)	1.10 1500	700	-13.2	○	SE	10	50+	0+		2560	
	2100	701	-15.5	○	E	4	50+	0+		"	
	1.11 0900	703	-20.1	①	SE	13	50+	3	Cs	"	
	1845	705	-17.5	①	E	7	40+	7	CsAs	2400	
アルデン (A-6)	1.12 1500	691	-15.5	①	E	7	40+	7	CsAs	2710	南西に雪煙
	2100	689	-20.1	☉	E	15	30+	8	CsAs	"	
ヘイリッゲン (A-7)	1.13 0900	687	-19.0	☉	E	12 (Max 15)	NE は 30+*	8	CsAs	"	* SW 10-
	1500	741	-11.2	①	E	10 (Max 21)	シール視認	6	CsAs	2180	
	2100	742	-15.3	①	SE	15 (Max 20)	ロムナエス	4	Cs	"	雲は天頂より西側に集中
	1.14 0900	746	-14.4	☉	E	14	10+*	9	As	"	* Nはベストハウゲン

表 17a つづき
Table 17a. (Continued)

地 点	時刻LT 月日時分	気 圧 mb	気 温 °C	天 気	風 向 真方位	風 速 m/s	視 程 km	雲 量 (10)	雲 形	標 高 m	備 考
ロイサーネ (B-9)	1990 年 1.16 1900	717	-15.0	☉	ENE	6 (Max 10)	N30 W40*	10	AsSc	2510	* SE は 10-
	2100	716	-16.8	*	SE	6	Nバムセ山 SW 1-2	10	As	〃	
トビヘグダ (A-5)	1.17 0000	715	-20.5	☉	SE	16 (Max 20)	NE40 SW10	6	As	〃	
	0900	690	-19.0	①	SE	18 (Max 25)	30+	6	AsCs	2780	地吹雪
	1500	689	-18.5	☉	SE	18 (Max 24)	30雲の下	9	As	〃	
	1900	693	-17.8	☉	SE	7	30雲の下	8	As	〃	
メーニバ (A-8)	1.19 1500	780	-6.5	①	NE	10	40雲の下	6	As	1950	
	2100	778	-9.1	☉ *	NE	11	0.1	10	ガスのため 不明	〃	
	1.20 0900	776	-8.0	☉	NE	4	SW30 NE10	10-	As	〃	
	1700	770	-8.2	☉ *	NE	8	0.1	10	ガスのため 不明	〃	
カンベスタイネン	2100	771	-9.5	☉	NE	6	30+	10-	AsSc	〃	地吹雪
	1.21 0900	770	-7.2	☉	NE	7	SE10+ NW30+	10-	AsSc	〃	
カンベスタイネン	1.23 1500	718	-14.0	○	SE	18	50+	0+		2420	

表 17b 気象記録 (山地B)
Table 17b. Meteorological data.

地 点	時刻LT 月日時分	気 圧 mb	気 温 °C	天 気	風 向 真方位	風 速 m/s	視 程 km	雲 量 (10)	雲 形	標 高 m	備 考
北バルヒェン山 (B-1)	1990 年										
	1. 5 1300		+1.0	○	SE	5		1~2		~1200	
	2100	858	+0.5	○	E	7		0+			
	1. 6 0930	864	-1.0	○	SE	9		0			
	2100	862	-2.5	○	SE	9		0+			
南バルヒェン山 (A-2)	1. 7 1000	860	-3.0	○	SE	9		0+			
	1200	858	-2.0	○	SE	9		0+			
	2100	796	-5.5	○	SE~E	6	アウストカンパネ	0		~1600	
	1. 8 0900	802	-10.5	○	SE~E	16	良	0			
	2100	800	-10.0	○	SE~E	12	良	1			
	1. 9 0900	799	-11.5	○	SE~E	19	良	0+			
	1400	800	-9.5	○	SE	17	良	0+			
アウストカンパネ (A-9)	1.10 2120	847	-6.5	○	SE	4	ロムナエス	0+		~1200	
	1.11 0920	846	-6.0	○	SE	8	〃	0+			
	1.12 0900	849	-4.5	◎	E	4	〃	9	As		
	1500	851	-3.0	①	SE~E	7	〃	7	CuCs		
タンガーレン (B-3)	1.13 2120	811	-9.0	◎	NW	<3	ベストハウゲン	9~10	ScCu	~1400	
	1.14 0900	811	-7.5	◎	SE	<3	—	9~10	Sc		
	2100	818	-5.5	○	—	0	30+	1	CiCs		
	1.15 0900	824	-7.5	○	SE	<3	—	1	Cs		
	1400	824	-7.5	◎	SE	4	ベストハウゲン	10	Sc		
2100	825	-6.5	①	—	0	ベストハウゲン	7	ScCu			

表 17b つづき
Table 17b. (Continued)

地 点	時刻LT 月日時分	気 圧 mb	気 温 °C	天 気	風 向 真方位	風 速 m/s	視 程 km	雲 量 (10)	雲 形	標 高 m	側 考
ベンゲン (B-4)	1.16 0900	824	-6.0	○	—	0		2	ScCu		
	2000	—	-5.5	◎	SE	<3	40	9	Sc	~1500	
	2100	—	-6.0	◎	SE	4	40	9	Sc		
	1.17 0900	842	-5.5	○	SW	<3	40+	1	Cs		
	1900	845	-4.5	①	SE	3	40+	4	CsCu		
ルンケリッケン (B-8)	1.19 2100	—	-10.0	◎	SE	4	1.0	10	ScSt	2000	
	1.20 0900	—	-11.7	①	SE	14	NW40 SE10	7	Sc		
	2100	—	-10.5	◎	SE	10	5	10-	AsSc		
デュフェック (B-6)	1.23 1500	785	-5.0	○	E	4	50+	0+	Ci	2400	
メーフィエル山 (B-10')	1.24 2100	803	-8.0	○	S	17	50+	0		1300	
	1.25 0900	803	-9.6	○	S	18	50+	0+			

った。このため調査時間帯を 1200-2100 頃にするが多かった。また気圧が 600 mb 台の行動では呼吸が苦しく、体力を消耗した。

B 隊：西部のタンガーレンおよびベンゲンでの風の弱さが印象に残る。気温は他の地点と比べて特に高いということはないが、風がないため暖かく感じ、植物の豊かさからも推測できるが、大変穏やかな気象条件の所といってよいだろう。

6. おわりに

ヘリコプターを利用して、これまでの未調査地域を中心にセールロンダーネ山地全域で地学・生物調査を行うこと、これが JARE-31 夏隊山地調査隊の目的であった。同山地野外調査は JARE-25 の予察（セールロンダーネ山地予備調査隊，1984）に始まり、引き続く 5 年間で多くの実績が上げられてきた。これらの中で多分野構成の調査隊における調査方法あるいは設営方法について、ほぼ確立されていたといっても過言ではない。今回の調査においても、設営関係については JARE-27（森脇ら，1986）以来準備携行されていた山岳アタック用の形式を踏襲することでほぼ問題なく、若干の変更を行うことにとどめることができた。しかし、調査方法については全く新たに検討しなければならなかった。各調査地では徒歩による以外調査手段はなく、短時間の間に多分野にわたる調査・観測をいかに効率よくかつ有機的に行うかが、焦点となった。また、調査・観測とヘリコプター運行時刻との対応をどのようにするかも問題であった。これらは、山地南部あるいは山地高所地域における地形、気象等の情報不足によるところが大きい。しかし計画実施の際には、ヘリコプターチームも交えて現地状況について検討をかさね、臨機応変に対処することによって問題は一つずつ解決されていった。

ヘリコプターを用いた調査には多くのメリットがあると同時に、デメリットも生じる。クレバス、アイスフォール等により陸路では到達不可能な場所、あるいは短時間の日程では達し得ない場所も十分調査可能である。また、多地点を短時間でホッピングしながら調査するといった、広域調査にふさわしい調査方法もとれる。岩壁登はん、雪壁登行なども削減され、ある意味で危険度も減少する。メリットは大きい。一方、自力であすか観測拠点への帰投が不可能と思われる遠隔地での調査も多く、非常時には多大な危険を内在しているといわねばならない。さらに、調査日程が従来の調査では考えられないほど、天候に左右されやすい点も問題と思われる。総じて、従来の調査方法では数年間かかった地域を、夏期 1 シーズンで調査可能であったという、ヘリコプターオペレーションの魅力は大きい。今後、ヘリコプターを用いた調査が多くなると思われるが、広域調査は反面、各調査地での成果が「点」に終わる可能性を秘めている。「点」から「線」、 「線」から「面」へと成果を結びつけるためには、やはり従来からの陸路調査との併用も必要不可欠であろう。

事故もなく、しかも計画した内容以上の成果を上げて無事調査を終了できたのは、計画・

準備段階からの徹底した討論と「人の和」を大切にするメンバー全員の心、さらには現地におけるヘリコプターチームの的確な判断によるところが大きいと思われる。寺井啓ヘリコプターオペレーション主任、池上宏、宇野哲両機長、ならびに整備担当の浦谷芳、辻敏明両氏に心から感謝申し上げる。

白石和行あすか越冬隊長は、本調査計画立案段階から終始ご尽力下さった。あすか越冬隊諸氏には、長い滞在期間中多々ご支援頂いた。内藤靖彦隊長、佐野雅史夏隊長をはじめ、第31次観測隊員諸氏には惜しみないご協力と激励を頂いた。さらに、上垣毅艦長以下「しらせ」乗組員の方々にはたいへんお世話になった。記して感謝申し上げる。

文 献

- 浅見正雄・牧本 博・安仁屋政武・林 正久・飯村友三郎・林 孝・奈良岡浩・米沢泰久・藤田秀二・GREW, E. S. (1988): セールロンダーネ山地地学調査報告 1988 (JARE-29). 南極資料, **32**, 334-363.
- 平川一臣・松岡憲知・高橋裕平・先山 徹・小山内康人・田中幸生 (1987): セールロンダーネ山地地学調査隊報告 1987 (JARE-28). 南極資料, **31**, 206-229.
- KOJIMA, S. and SHIRAISHI, K. (1986): Note on the geology of the Sør Rondane Mountains, East Antarctica. Mem. Natl Inst. Polar Res., Spec. Issue, **43**, 116-131.
- 森脇喜一・白石和行・岩田修二・小嶋 智・鈴木平三・寺井 啓・山田清一・佐野雅史 (1985): セールロンダーネ山地地学調査報告 1985 (JARE-26). 南極資料, **86**, 36-107.
- 森脇喜一・小島秀康・石塚英男・松岡憲知・米沢武次・志賀重男・森田知弥・栗城繁夫 (1986): セールロンダーネ山地地学調査隊報告 1986 (JARE-27). 南極資料, **30**, 246-281.
- 森脇喜一・船木 實・平川一臣・時枝克安・阿部 博・東 正剛・宮脇博巳 (1989): セールロンダーネ山地地学・生物調査隊報告 1988-89 (JARE-30). 南極資料, **33**, 293-319.
- SAKIYAMA, T., TAKAHASHI, Y. and OSANAI, Y. (1988): Geological and petrological characters of the plutonic rocks in the Lunckeryggen-Brattnipene region, Sør Rondane Mountains, East Antarctica. Proc. NIPR Symp. Antarct. Geosci., **2**, 80-95.
- セールロンダーネ山地予備調査隊 (1984): セールロンダーネ山地予備調査報告 1984. 南極資料, **82**, 46-70.
- VAN AUTENBOER, T. (1969): Geology of the Sør Rondane Mountains. Geologic Maps of Antarctica, ed. by C. CRADDOCK *et al.* New York, Am. Geogr. Soc., Pl. VIII (Antarct. Map Folio Ser., Folio 12, ed. by V. C. BUSHNELL).

(1990年8月3日受付; 1990年9月17日改訂稿受理)