

セールロンダーネ山地予備調査報告 1984

セールロンダーネ山地予備調査隊*

Report on the Reconnaissance Survey of the Sør Rondane Mountains, 1984

MEMBERS OF THE SØR RONDANE RECONNAISSANCE PARTY*

Abstract: The Japanese Antarctic Research Expedition carried out the reconnaissance survey of the Sør Rondane Mountains (72°S, 25°E) in February 1984. The reconnaissance party consisted of a four-man snowmobile party and a six-man snow vehicle party.

The latter party left the Icebreaker SHIRASE in Breid Bay by helicopters on February 7th. Two SM40S-type snow vehicles were knocked down on board, transported by helicopters and set up at about 11 km inland from the head of Glacier Bay (provisionally named "L0" point). The snowmobile party was transported 55 km inland from the coast ("30 miles point") and started towards the Romnoesfjellet. They arrived at the "Seal" rock on February 11th. The snow vehicle party arrived there on February 13th, after building the prefabricated hut at the "30 miles point" and setting snow stakes along the route from the "L0" point to the Romnoesfjellet via the "30 miles point".

During 9 days survey on the northern flank of the Sør Rondane Mountains, they set two geodetic control stations using the JMR satellite positioning system, and carried out geological investigation and collection of rock specimens for the paleomagnetic study. In addition, they conducted the search for the base camp site for the coming season. Both parties were picked up by helicopters at the "30 miles point" on February 23rd after depositing the snow vehicles and other materials.

要旨: 1984年2月、第25次南極地域観測隊夏隊と第24次南極地域観測隊越冬隊との合同パーティーによって、セールロンダーネ山地の予備調査が実施された。17日間の調査期間中に測地、地質、古地磁気などの地学各分野の予察調査とともに、将来の観測拠点候補地の選定のための調査をおこなった。

調査は4名のスノーモービル隊と6名の雪上車隊の2班構成で進められた。雪上車は分解、空輸のうえ棚氷上で組み立てられ、スノーモービルは約55km(30マイル)内陸まで空輸された。この空輸拠点(仮称30マイル空輸拠点)には、今後の調査活動のためにプレハブ小屋を建設し、帰路に雪上車などの機材をデポした。これらの行動の概要を報告する。

* 第25次南極地域観測隊夏隊. The 25th Japanese Antarctic Research Expedition, summer team: 白石和行 Kazuyuki SHIRAISHI (国立極地研究所, National Institute of Polar Research, 9-10, Kaga 1-chome, Itabashi-ku, Tokyo 173), 船木 實 Minoru FUNAKI (国立極地研究所), 正富一孝 Kazutaka MASATOMI (国立極地研究所), 板橋昭房 Akifusa ITABASHI (国土地理院), 林原勝美 Katsumi HAYASHIBARA (ヤンマー機器サービス(株)).

第24次南極地域観測隊越冬隊. The 24th Japanese Antarctic Research Expedition, wintering team: 前 晋爾 Shinji MAE (国立極地研究所), 中山芳樹 Yoshiki NAKAYAMA ((株)日本パブリックエンジニアリング), 志賀重男 Shigeo SHIGA ((株)小松製作所), 棚橋敏雄 Toshio TANAHASHI (日本電信電話公社), 石沢賢二 Kenji ISHIZAWA (国立極地研究所).

1. はじめに

1.1. 目的

日本南極地域観測隊では、第 23 次観測隊より「東グリーンモードランド地域雪氷・地学研究計画」を実施している。この中で地学部門は、昭和基地の南西約 600 km にあるセールロンダーネ (Sør Rondane*) 山地地域を対象とした研究計画をたて、第 26 次夏隊より実施する予定となった。

同地域はベルギー隊による数度の調査がなされているとはいえ、日本隊独自では航空機による空中からの偵察 (第 21 次、第 22 次観測隊) と、東端部の踏査 (第 24 次越冬隊の雪氷トラス隊, 1983) しか行われていない。したがって、本格調査の前に現地の地表踏査による予察の必要があった。また、長期にわたって同地域において調査・観測を継続するためには、なんらかの拠点を設置することの必要性が生じた。しかし、現地の状況の十分な把握なしには安全かつ効率的な拠点構想は浮かび得ない。そのための現地調査も今次隊の重要な課題となった。以上の理由から、予備調査の目的は次の 3 点に要約される。

- 1) 地学観測各分野の予察を行い、本観測計画立案の具体的な資料を提出すること。
- 2) 拠点建設候補地選定のための調査を行うこと。
- 3) 海岸部から山地への接近ルートを設定すること。

1.2. 調査計画

1.2.1. 概要

セールロンダーネ山地の調査は、観測船がその山地にもっとも近い海岸であるブライド湾 (Bleid Bay) に接近することが前提である (図 1)。そのために、前年度の第 24 次夏隊は、昭和基地での任務終了後ブライド湾に回航し、付近の偵察を行った (大山, 1984)。その結果、物資の揚陸はヘリコプターに全面的に頼らざるを得ないことが判明した。また、調査期間は観測船の運航予定と昭和基地での滞在日数によって限定される一方、ベルギー隊の気象記録により、調査予定時期である 2 月の天候が極めて悪いことがわかっていた。

これらの制約の中で目的を達成するために、調査隊を先発、後発の 2 隊に分割することにした。まず、スノーモービルを輸送手段とし、軽量で小回りの利く先発隊を送り、万一雪上車を輸送手段とした後発隊が、山地に到達できない場合でも、最小限の目的は達せられるようにした。また、雪上車は沿岸部の棚氷上で組み立て、調査終了後はスノーモービルや燃料とともに、第 24 次夏隊の設定した仮称 30 マイル地点にデポする。さらに、この計画は第 25 次夏隊の計画であるが、第 24 次越冬隊の内陸経験者、設営隊員らの協力を可能なかぎり受けることによって、調査隊の安全性と効率を向上させることにした。

* 本文で用いられている Sør Rondane Mountains の地名は、ノルウェー極地研究所発行の 25 万分の 1 地形図「Sør-Rondane」(1957) による。これらの地名の日本語表記は正式には決められていない。本文では太田昌秀(私信)による表記を用いた。

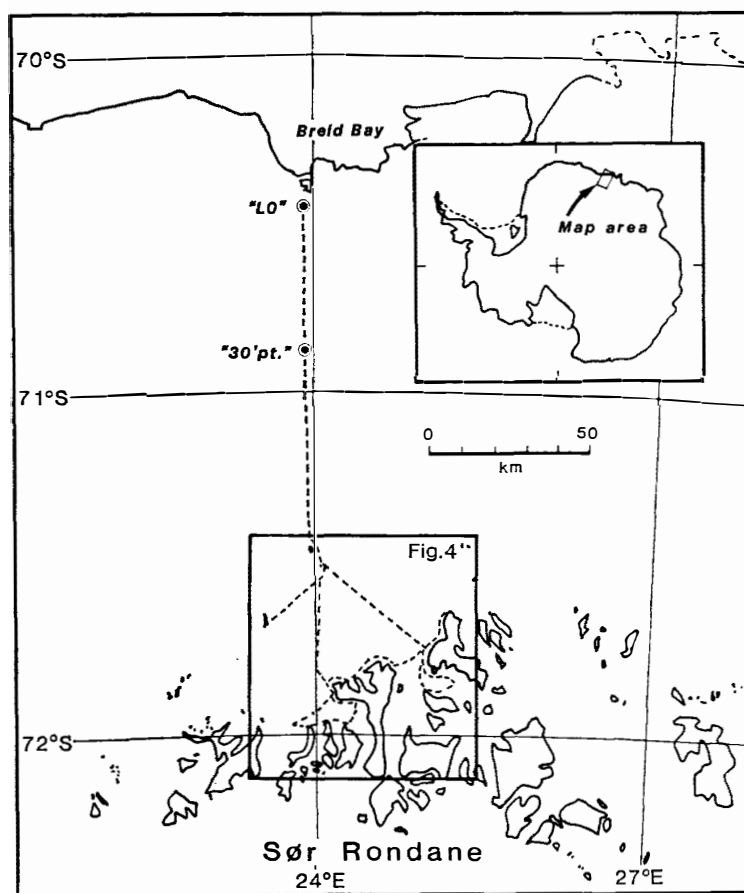


図 1 セールロンダーネ山地の位置図と接近路。図 4 の範囲も示してある
 Fig. 1. Location map of the Sør Rondane Mountains. Dotted line shows the approach route in this season.

1.2.2. 観測計画

測地：5 万分の 1 地形図作成用基準点設置作業計画のための予察およびテスト観測。基準点の設置は 2 点を予定する（人工衛星による位置決定を含む）。

地質：なるべく広範囲の露岩地域の地質構造要素の測定と露頭観察，試料採取を行って地質の予察を行う。また，地形観察とともに将来の調査ルートの偵察を行う。

古地磁気：古地磁気測定用の定方位岩石試料および dirt band を含む氷試料の採集。

隕石採集：裸氷地帯で目視による探査を随時行う。

1.2.3. 調査拠点候補地選定計画

第 25 次観測隊が行う拠点候補地選定のための調査内容は，極地研究所企画調整会議の作業委員会（川口貞男委員長）によって検討立案された。候補地の調査範囲は，ロムナエス山 (Romnoesfjellet)–ヴェストハウゲン (Vesthaugen)–ブラットニーパネ (Brattnipane)–アウストカンパネ (Austkampane) を結ぶ区域内とした。選定の条件としては，1) 雪面で，年間積雪量は 50 cm 程度以下であること，2) 平坦で，表面にサスツルギなどの凹凸がないこと，3) 近くに滑走路の適地があり，急斜面などの顕著な地形がないこと，などが挙げられた。ま

た、調査項目として、1) 位置決定、2) 表面の傾斜測定 (高度決定)、3) 10 m 雪温測定、4) 積雪断面、表面形態の観察、5) 気象観測、6) 通信テスト、が要請され、候補地には組み立てやぐらなどの目標物を設置することになった。さらに第 24 次観測の設けた 30 マイル地点には、次年度からの管制所、休憩・仮泊所としてのプレハブ小屋を建設することになった。

1.2.4. 行動計画

調査期間は、昭和基地での行動を終了した観測船がブライド湾に到着する 2 月上旬から 21 日間とし、この間に悪天停滞も含め、すべての行動を終了することが課せられた。行動の流れを図 2 に示す。日程の配分上もっとも重要なことは、最終行動日 (21 日目) までにピックアップが完了するかどうかであるが、前半の山場である雪上車の組み立て、30 マイル地点小屋の建設、山地までのルート開拓の終了した時点で、持ち日数と天候の推移によって以降の行動範囲を決めることにした。また、悪天のために 30 マイル地点でのピックアップが遅れた場合、沿岸まで自走できるだけの準備もした。

雪上車のスリング輸送および組み立て拠点、第 24 次夏隊の設置したグレーシャー湾奥の通称 G0 地点とした。山地までの接近路は、G0 地点からほぼ東経 24° に沿ってロムナエス山に南下するルートが最適であることが第 24 次夏隊によって報告された (図 1)。

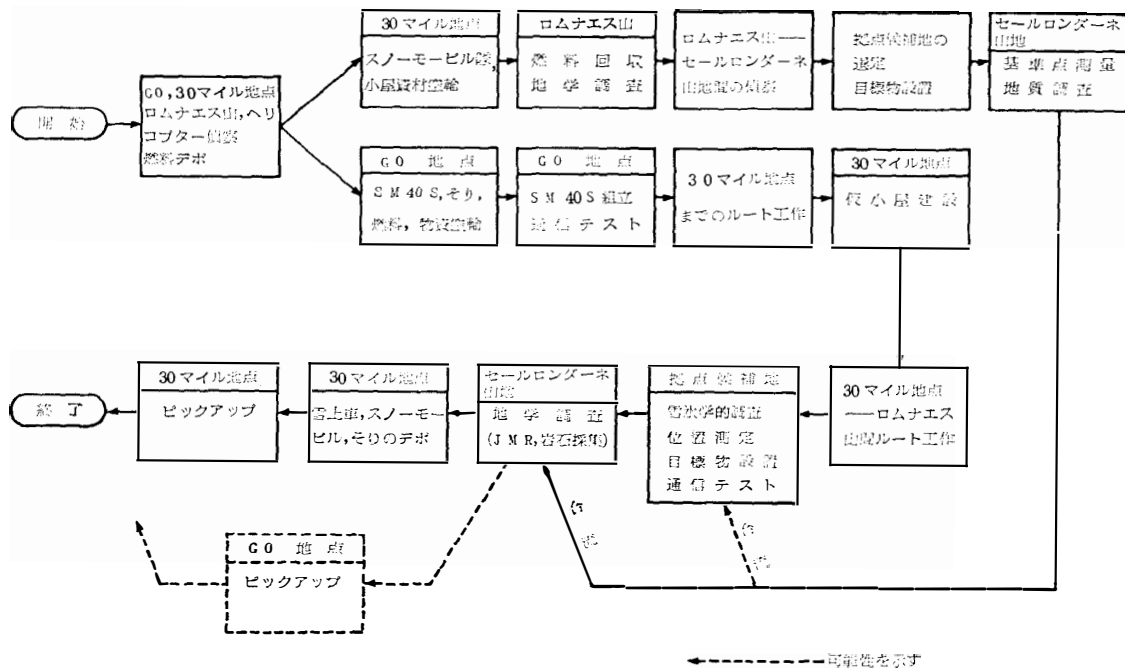


図 2 行動の流れ (計画)
Fig. 2. Flow-chart of the planned schedule.

2. 計画の実施

2.1. 隊の編成

スノーモービル隊は4名、雪上車隊は6名で編成することが、計画の初期の段階で決められ、それによって調達などの準備を行った。第25次観測隊からの参加者は東京出港時までには内定していたが、第24次越冬隊からの参加者については昭和基地到着後、第24次越冬隊長の了解を得て決定することとなった。最終的に全隊員が決定したのは2月2日であった。表1に隊員の一覧と役割分担を示す。

雪上車の組み立てと30マイル地点小屋の建設には、他の観測隊員および「しらせ」乗員よりなる支援隊を送ることにし、国内において必要な訓練を行った。

表1 隊員と役割分担
Table 1. Members of the survey parties.

	氏名	年齢	役割分担
スノーモービル隊	白石 和行	35	リーダー, 通信, 地質
	板橋 昭房	29	装備, 測地
	中山 芳樹*	39	航法, 気象
	石沢 賢二*	31	食糧
雪上車隊	前 晋爾*	44	リーダー, 気象, 雪氷
	志賀 重男*	38	機械
	棚橋 敏雄*	33	通信
	林原 勝美	28	機械, 装備
	正富 一孝*	30	食糧
	兼村 博*	35	報道 (共同通信)
	船木 實	35	食糧, 古地磁気
	河野 祐一	46	報道 (NHK)

* 24次越冬隊員

2月18日のフライトで以下と交替

2.2. 行動経過

2.2.1. 船内における準備

「しらせ」が反転北上した2月1日から出発準備作業に入り、4日朝から出発待機に入れるようにした。作業は主に器材、装備、食糧の梱包、計量であり、第4船倉を作業場とした。関係者に対する全体計画の説明や通信、航法、組み立て作業の打ち合わせを「しらせ」側関係者も混じえて適宜行った。

2.2.2. 2月4日の空中偵察結果

「しらせ」は2月3日夜半に南緯70°、東経24°のブライド湾に到着し、翌4日、ヘリコプターによる偵察を行った。その結果、以下の点が判明した。

- 1) グレーシャー湾は西側の棚氷が分離、移動して形状が大きく変化している。

2) 第 24 次夏隊が 1983 年 2 月に設置した G0 地点の目標物 (やぐら) は発見できなかった。また同地点付近はクレバスが多く、たとえ発見できてもここでの行動は危険であると判断される。

3) 30 マイル地点の目標物 (やぐら) は辛うじて発見できたが、1983 年 2 月の設置以来の積雪は 120 cm に達する。

以上の状況について、次のように対処することにした。

- 1) G0 地点よりさらに約 10 km 内陸に新 G0 (L0 と仮称する) 地点を設け、雪上車のスリング、組み立て地とする (この選点作業は 4 日夕刻実施した)。
- 2) 30 マイル地点 (70°53'18.1''S, 23°46'37.9''E: 第 24 次夏隊天測) は、L0 とロムナエス山を結ぶ線上にないので、できる限り直線になるよう東方へ移動する。

2.2.3. 本計画の実施

天候待ちののち、2月7日午後からの L0 地点への空輸をもって本計画は開始された。当日は、ヘリコプターによる内陸部の空中偵察を同時に行い、シール岩 (“Seal”) にスノーモービル用ガソリンをデポするとともに、30 マイル地点の東方約 5 km に新たに拠点を設置した (以後、この拠点を 30 マイル空輸拠点と仮称する)。以降の行動経過を図 3 に示し、ルート図を図 1 と図 4 に、また行動日誌を表 2 に示す。

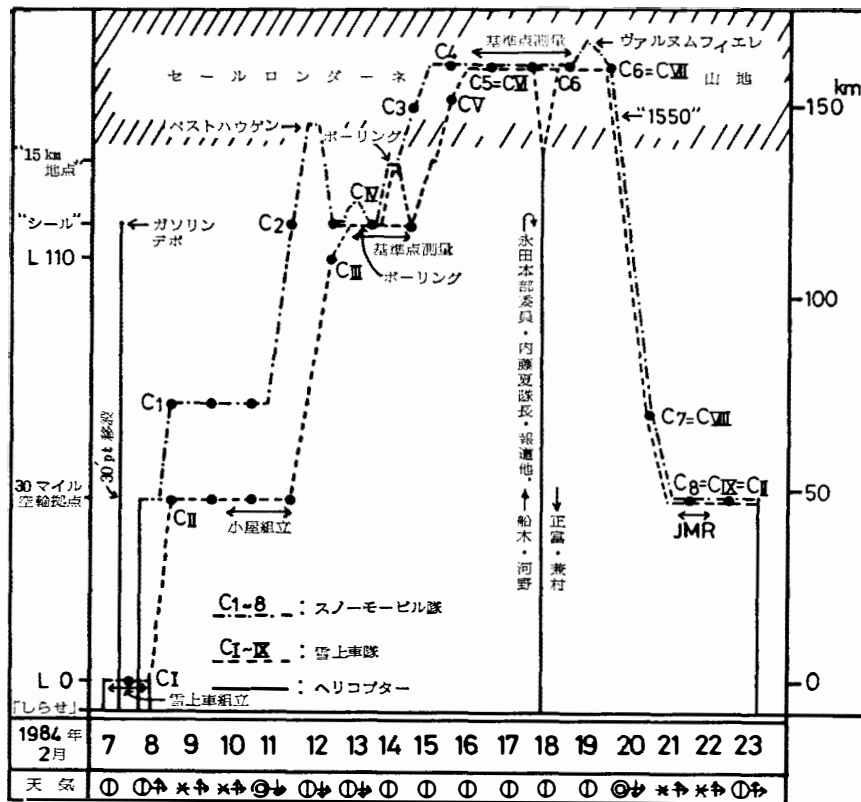


図 3 行動経過ダイアグラム
Fig. 3. Itinerary chart.

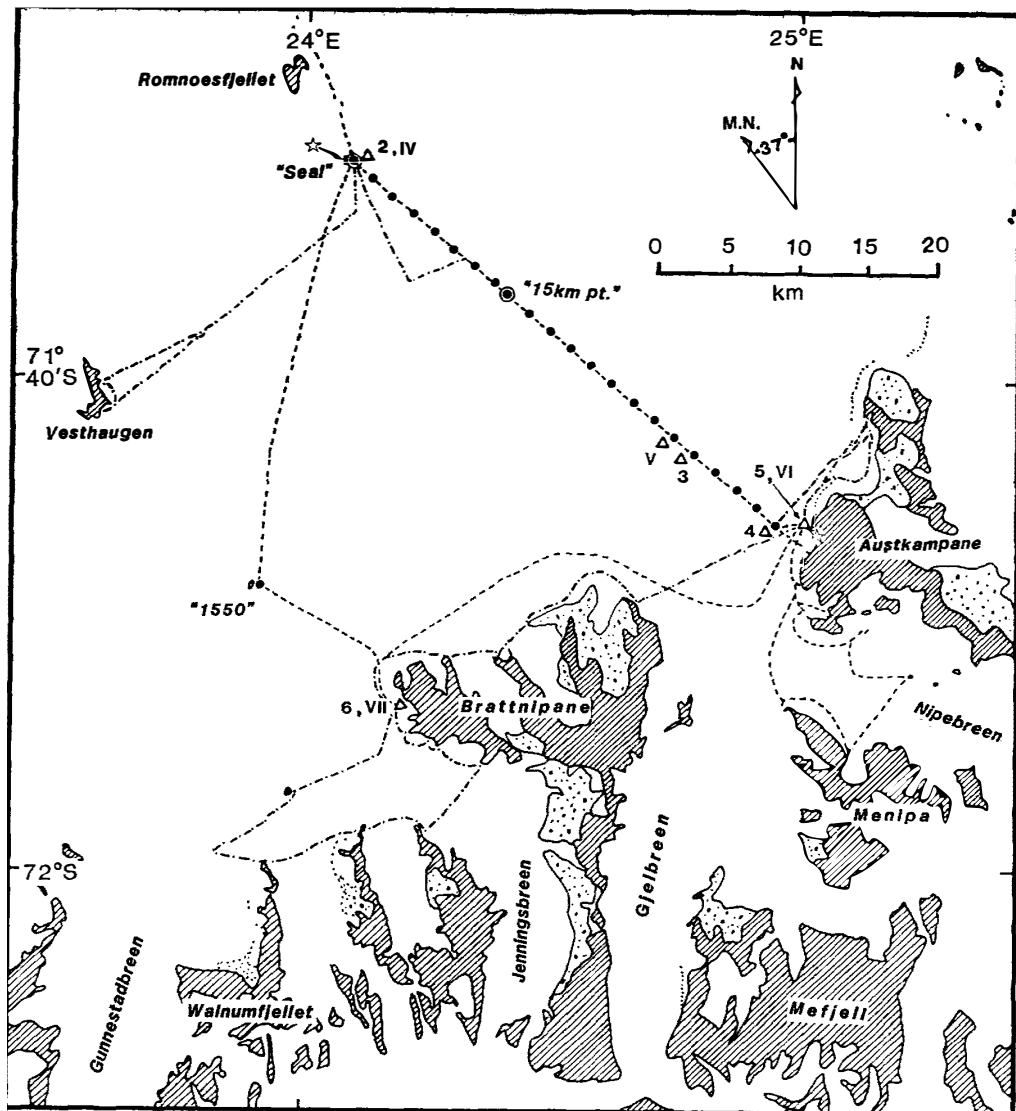


図4 セールロンダーネ山地北部調査ルート図。三角印：キャンプ地。算用数字，ローマ数字はそれぞれスノーモービル隊，雪上車隊のキャンプ地点番号；破線：両隊または雪上車隊のルート，一点鎖線：スノーモービル隊のルート；黒丸：雪尺設置地点；白丸：ボーリング地点；星印：測地基準点。基図はAUTENBOER (1974) による

Fig. 4. Northern part of the Sør Rondane Mountains and the surveyed route in this season. Triangle: Camping site. Arabic and Roman numerals show the camping site numbers of the snowmobile and snow vehicle parties, respectively; Dotted line: Survey route of the both parties or the snow vehicle party; Chain line: Survey route of the snowmobile party; Solid circle: Point of snow stake; Open circle: Drilling site; Star: Control point for geodetic survey. The base map was redrawn from AUTENBOER (1974).

2.3. 空輸物質

今回の計画のための物資は，日本より持参の物資（雪上車，プレハブ小屋パネル，燃料，食糧など）および昭和基地で調達した物資（中型木製そり，組み立て足場やぐら，材木など）からなり，L0 地点または 30 マイル空輸拠点へ空輸した。便数は人員輸送を含め L0 地点 18 便（うちスリング 6 便），30 マイル空輸拠点 5 便の計 23 便，約 25 t となった。

表 2 行動記録
Table 2. Itinerary of the survey.

日付	スノーモービル隊			雪上車隊		
	行程・作業	走行距離 (4号車) (km)	キャンプ地 (図3, 4 参照)	行程・作業	走行距離 (SM 403) (km)	キャンプ地 (図3, 4参照)
2月7日	白石, 中山, 中尾(24次) シール岩までの偵察, ガソリンデポ, 30マイル空輸拠点移設			雪上車隊6名, 支援隊9名(うち艦側3名, ほかに航空要員3名), L0へ. L0への空輸完了. 雪上車組み立て開始. 支援隊5名 L0泊		C I
8日	30マイル空輸拠点へスノーモービル隊, 小屋パネル空輸. 支援7名(隊4名, 航空要員3名)	25	C 1	午前で組み立て完了. そり編成後出発. 30マイル空輸拠点着	47.5	C II
9日	ブリザード停滞		C 1	ブリザード停滞		C II
10日	ブリザード停滞		C 1	午後, 小屋組み立て開始		C II
11日	シール岩到着. 付近の偵察, シール岩に基準点埋標	54	C 2	小屋完成		C II
12日	ベストハウゲン地質調査	59	C 2	Lルートをつくりつつロムナエス山へ	62.5	C III
13日	午前両隊合流. 南東方向の偵察	27	C 2	JMR 測定開始. 雪氷ボーリング		C IV = C 2
14日	JMR のために板橋, 石沢と林原, 兼村交代. アウストカンパネ目指し(磁方位 168°) 出発. 15 km 地点でボーリング	31	C 3	スノーモービル隊とともに SM 403 出発. 15 km 地点でボーリング後引き返す	30	C IV
15日	シール岩より 44 km でアウストカンパネ到着. 同山塊北東部へ向かうも強風のため 41 km 地点へ引き返す	35	C 4	基準点測量終了. 15 km 地点にやぐら設置. 33 km 地点まで	33	C V
16日	午前, 両隊合流. 基準点適地偵察のうち“1910 m 峰”直下にキャンプ. アウストカンパネ北東部調査	42	C 5	基準点埋設, JMR 開始		C VI = C 5
17日	SM 403 とともにニベブレン方面調査	56	C 5	同左 SM 404 基準点測量	59	C VI = C 5
18日	メンバー再び変更. 白石, 中山, 石沢, 林原となる. ブラットニーパネ北面に沿って西面へ	46	C 6	SM 403. 15 km 地点へヘリコプター迎え. 正富, 兼村⇄船木, 河野交代	72	C VI = C 5
19日	イエニスブレンからヴァルスムフィエレ方面調査	53	C 6	基準点測量終了. ブラットニーパネ西面へ. 両隊合流	53	C VII = C 6
20日	以後両隊同一行動. “1550”-シール岩-L 110 を経て L 70. シール岩に燃量デポ				101	C VIII = C 7
21日	30マイル拠点着. スノーモービル, そりのデポ				22	C IX = C 8 = C II
22日	停滞					
23日	SM 403, 404 デポ. 夕方ピックアップ					

30 マイル空輸拠点での荷受け支援のために、観測隊員4名、「しらせ」飛行科3名が派遣された。

2.4. ルート状況

2.4.1. Lルート（仮称）

L0地点からロムナエス山麓までの110 kmをLルートと仮称する。1 kmごとに竹ざお(2.5 m)を設置し、偶数キロ程(番号)にはプラスチック製番号札(緑色)をとりつけて雪尺とした(付表1)。L0地点(70°27.4'S, 23°54.5'E:「しらせ」測定による)は、グレーシャー湾口より約17 km内陸にあり、標高は約180 mである。

L0-30マイル空輸拠点: 軟らかい雪面で、ESE-WNW性のサスツルギがあるが、高さ20 cmを超えることは稀である。L0より6 km地点からセールロンダーネ山地西部山塊が見えはじめ、8 km地点からはロムナエス山が見えはじめる。

30マイル空輸拠点-ロムナエス山麓(L110): 30マイル空輸拠点(70°53'S, 23°55'E, 標高344 m: JMRによる)からロムナエス山麓までの雪面上もESE-WNWの低いサスツルギがみられる。雪質は軟らかく、最近の積雪が多量であるように思える。クレバスはルート上にはまったく認められないが、空中偵察では30マイル空輸拠点西方5-8 kmに比較的顕著なクレバス帯が、またロムナエス山北方約8 km, Lルートの西方約1.6 km以内の地点にSSW-NNEに延びるクレバス(幅約1 m, 長さ50-80 m)を視認した。

2.4.2. セールロンダーネ山地地域

L110-シール岩: ロムナエス山の風上(東側)を巻くやや急な登りには、最高50 cm程度のサスツルギが分布するが、走行には支障はない。ロムナエス山、シール岩ともに風下側(西北西)には裸氷帯が長く延び、南と北の裾にはクレバス(幅1 m以下)が発達している(図5)。

シール岩-ヴェストハウゲン: シール岩より15 kmほどは20-50 cmの高さのサスツルギがよく発達するが、ヴェストハウゲンに近づくにつれ良好な雪面となる。

シール岩-アウストカンパネ: シール岩より約37 kmは雪面、以後は裸氷帯となる。地形は数 kmの波長で比高10-50 mのうねりをなしている。雪面はシール岩より20 km以遠でサスツルギが顕著になり、30 km以遠では高さ50 cmに達するサスツルギもあらわれ、走行は困難となる。裸氷帯のクレバスはせいぜい幅10 cm程度で、表面は比較的平坦である。

ニペブレン(Nipebreen)下流部: 山塊に接する地域を除いて雪面であるが、右岸のアウストカンパネ側には幅3 m以上に達する大規模なヒドンクレバス帯がある。ニペブレンとイエルブレン(Gjelbreen)の合流部の裸氷帯も幅50 cm程度のクレバスがある。この地点より奥のイエルブレンの中央部はかなり顕著なクレバス帯(幅1 m以上)が遠望される。

ブラットニーパネ北面: 山塊に沿って裸氷が発達する。ゆるい起伏があるが、クレバスは

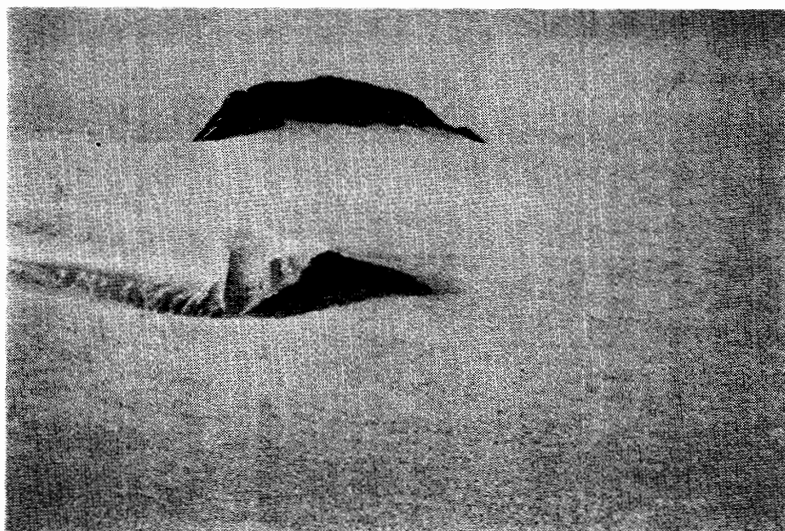


図 5 南からみたシール岩 (手前) とロムナエス山. シール岩の風下側には風溝ができています

Fig. 5. "Seal" and Romnoesfjellet. Viewed from south.



図 6 プラットニーパネ山塊最高峰北面

Fig. 6. Northern face of the highest peak of Brattnipane.

北西端を除いてはみられない。北西端では最大幅 50 cm 程度のクレバスが発達する (図 6)。

イエニンスブレーン (Jenningsbreen): 中流部までは高さ 30 cm 位のサスツルギの発達する雪面。最奥は大陸プラトーからのアイスフォールがみられる。

ヴァルスムフィエレ (Walnumfjellet) 北面: 雪面と裸氷が交互に分布する。平坦でサスツルギはほとんどない。グンネスタブレーン (Gunnestadbreen) の大陸プラトーからのアイスフォール部は西側を登路として使える可能性がある。

プラットニーパネ-シール岩: スナターク "1550" までは比較的平坦な雪面。"1550" とシール岩の間には最高 50 cm の波長の短いサスツルギが発達する。

2.5. 調査拠点候補地の偵察

1. 2. 3. で述べた計画に基づいて適地を求め、次の3地域を候補地とした。

2.5.1. シール岩東南東 200 m 付近

ロムナエス山の南南東約 5 km に位置するシール岩は長辺 100 m ならずの小露岩である(図 5)。この露岩の風下側(西北西)は比高 30-50 m の絶壁をなし、風下に延びる風溝ができている。露岩の風上(東南東)側はゆるい斜面となって雪面につながる。岩質は風化のためもろいが氷結している。この風上側はベルギー隊によって中継デポ地として使用されていた形跡がある。雪面の表層は軟雪で、サスツルギは低く、発達が悪い。東南東の卓越風は周辺地域よりもやや強いように思える。雪氷ボーリングを行った結果、8.2 m で青氷に達した。孔底温度は -18.8°C であった。この地点は気象条件に恵まれればブライド湾からヘリコプターの飛行範囲内にあり、ロムナエス山とともにシール岩は目標地物としてすぐれている。

2.5.2. シール岩南東 15 km 付近

シール岩から磁方位 168° 方向にビルガー・ベルゲルセンフィエレ (Birger Bergersenfjellet) 山塊の針峰が望まれる。この方向に 15-17 km 進んだ地点はゆるい尾根状の地形で、サスツルギが低く、**grazed surface** がパッチ状に分布する。この地点に目標物(組み立て足場やぐら)をたて、10 m ボーリングを行った(図 7)。孔底温度は -21.5°C であった。ここもブライド湾からのヘリコプター到達可能地点である。



図 7 シール岩より南東 15 km 地点における 10 m ボーリング
Fig. 7. 10 meters drilling at the point of 15 km SE from the "Seal".

2.5.3. ヌナターク "1550" 東南東側雪面

シール岩の南南西 33 km にある小露岩の風上(東南東)側は、前項の地点に似て、サスツルギが低く平坦な雪面である。ヘリコプターの到達範囲を超えるが山地に近く、地学調査の拠点にはふさわしい所と考えられる。また、グンネスタブレンに大陸プラトーへの登路を

見出した場合にはそこへのルート上に位置する。ヌナターク“1550”は対空目標としてもすぐれている。

2.6. 気象・雪氷

調査期間中の気象表を付表2に示した。スノーモービル隊の場合、17日間の調査期間中悪天のための行動不能日は3日間で、他は午後遅くからでも何とか行動できる天候であった。内陸地域の通例に違わず、一般に行動は午後から夜21時頃までが便利である。海岸から約130kmのロムナエス山付近を境として、海岸側は内陸部に比べ天候が悪いようである。このことは気象衛星写真からも読みとれる。サスツルギから予想される卓越風向は、L0で南東の風であり、他はすべて東南東の風である。ロムナエス山の風下上空にはしばしばレンズ状の雲が生じているのが観察された。

海岸域の積雪は予想を超えるものがあり、旧30マイル地点ではこの1年間に120cmの積雪があった。また新30マイル空輸拠点に建設した小屋は、1週間後には周囲に1m以上の高さのドリフトが生じた。積雪量測定のためにLルートおよびシール岩-アウストカンパネルートにおいて2kmごとに竹ざおの長さを記録した。またヌナターク“1550”に3本の雪尺用竹ざおを設置したほか、30マイル空輸拠点小屋の周囲には小屋の影響によるドリフト形成過程を調べるため38本の竹ざおを設置した(付表1)。

3. 地学予察調査

3.1. 測地

基準点をシール岩およびアウストカンパネの2点に新設し、金属標を埋設した。観測精度は国土地理院基準点測量作業規程に準じた。各点において、JMR-4Aによる経緯度観測および太陽による方位角観測を行った。JMR-4Aに入力する推定経緯度はAUTENBOER(1974)の付図により、標高は気圧測高による値を使用した。刺針は第22次観測隊によるカラー空中写真のあるアウストカンパネの基準点でのみ行った。ペイントが凍結したため、対空標識のマーキングはできなかった。基準点網図を図8に示す。延べ作業量は3人×7日であった。

シール岩は独立した露岩であるために、風が強く作業は困難であった。アウストカンパネでは風はさえぎられていたが、見通しが悪く、また人工衛星の受信回数を十分に得るためにも時間を要した。

基準点測量のほかに、気圧高度計による測高を行動中に適宜行った。また、新30マイル空輸拠点の位置をJMR観測によって求めた。

3.2. 地質

21カ所の露頭およびモレーンにおいて、観察と試料採集を行った。試料は定方位で採集するよう努めた。総試料数は約70点である。

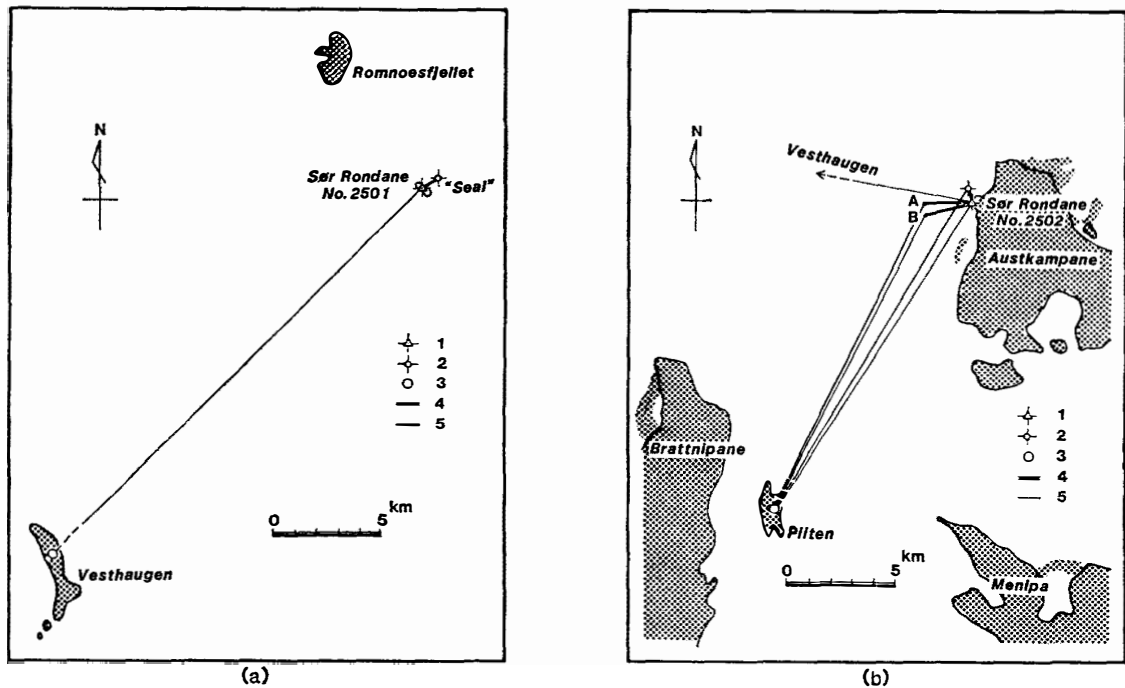


図 8 基準点網図. a) シール岩地区. b) アウストカンパネ地区. 1: 基準点, 2: JMR 測定点, 3: 目標点, 4: 測距および測角, 5: 測角

Fig. 8. Geodetic control points. a) "Seal" area, b) Austkampane area. 1: Control station; 2: JMR station; 3: Control point; 4: Distance and azimuth survey; 5: Azimuth survey.

調査地域は各種の変成岩，深成岩から成る。変成岩の一般走向は E-W で南傾斜である。北側のヴェストハウゲンは斜方輝石-黒雲母片麻岩，ザクロ石-黒雲母片麻岩などから成り，セールロンダーネ山地の主山塊北面にはザクロ石-珪線石-黒雲母片麻岩，角閃石片麻岩などがみられる。さらに南方のヴァルヌムフィエレなどから発生するモレーン礫には，緑れん石-角閃石片麻岩が大量に含まれている。したがって，見かけ上，山地の北から南（地層の下位から上位）に向かって変成度が減少しているかのように見える。

深成岩類では閃長岩-モンゾニ岩がヴェストハウゲン，シール岩にみられるほか，花崗岩質岩が広い範囲にわたってみられる。花崗岩質岩には，ミグマタイトを成すものとそれを貫く岩株，岩脈状のものがある。さらに新しい塩基性岩脈がヴェストハウゲン，ヌナターク“1550”で観察された。

3.3. 古地磁気

古地磁気試料の採集に従事できたのは3日間で，アウストカンパネ，ブラットニーパネ，ヌナターク“1550”において作業を行った。今回の目的は定方位岩石試料の採集と定方位含火山灰氷の採集である。岩石の採集は，従来報告されている当山地地域の 500 m.y. の岩石の自然残留磁気の伏角が他の東南極大陸のそれと比べて異なる原因を調べることが目的である。含火山灰氷試料採集の目的は，それが自然残留磁気を獲得した過程を調べることである。

岩石の採集は、アウストカンパネでは1インチエンジンコアドリルと10%不凍液を使用した。気温が -15°C 以下になったときは、30%以上の不凍液を使用した。ブラットニーパネとスナターク“1550”では採集時間が十分ではなかったため、ハンマーによるハンドサンプリングで採集した。試料の方位は、晴天時にはサンコンパスとマグネティックコンパスを併用し、曇天時は後者のみを使用した。以上の結果、岩石コア50試料、ハンドサンプル15試料を採集した。

含火山灰氷は、調査地域内にはっきりそれと認められるものを発見できなかったが、氷中に泥や砂の入っている氷層をアウストカンパネで2点採集した。

4. 設 営

4.1. スノーモービルとそり

数年来の使用実績（たとえば吉田，1982）から、スノーモービルの内陸地域における実用性は保証されている。しかし、同時に弱点も明らかになっているため、その対策には可能なかぎりの配慮をした。

使用したスノーモービルはヤマハ製ET340で、表3に示すような改造を行った。これまでも南極仕様として対策してきた足まわりのほかに、今回は特に防寒に工夫をこらした。もっとも効果があったのは、ハンドルグリップのヒーターとハンドルカバーの組み合わせであった。また、風防（ウィンドシールド）を多少大きくしたのも効果的であった。運転者の防寒衣料も効果があった。走行距離は550 kmに達した。

スノーモービル用そりは従来のスキーそりに代わって、新しい試みとして滑走部を集成材で作製した。図6にその設計図を示す。滑走面に横滑り防止の対策を行っていないため、特

表3 スノーモービル改造一覧
Table 3. List of the reformed parts of the snowmobile.

項 目	改 造 内 容
エ ン ジ ン	オイルポンプ、オイルタンクを取り外し、混合ガソリン潤滑方式とする
キャブレター	寒冷地、高地に適したメインジェットにする
トラック	アイスピック40個、スパイク20個を耐寒性ネジロックを用いて取り付け、脱落を防止する
スキーランナー	タンダステンカーバイトチップを取り付ける
プロテクターフレーム	トラックによる車体損傷を防止する
ウィンドシールド	大型化する
シート	後部を切りかき、その位置に小物箱を装備する
スプロケット	けん引用仕様とする
ハンドル	熱線ヒーター取り付け、カバー（特注）取り付け
右足下への温風	エンジン排熱をフレキシブルホースによって右足下へ導く
その他の	ワイヤーハーネス assy, イグニッションコイル, ハイテンションコードを耐寒用特注品とする

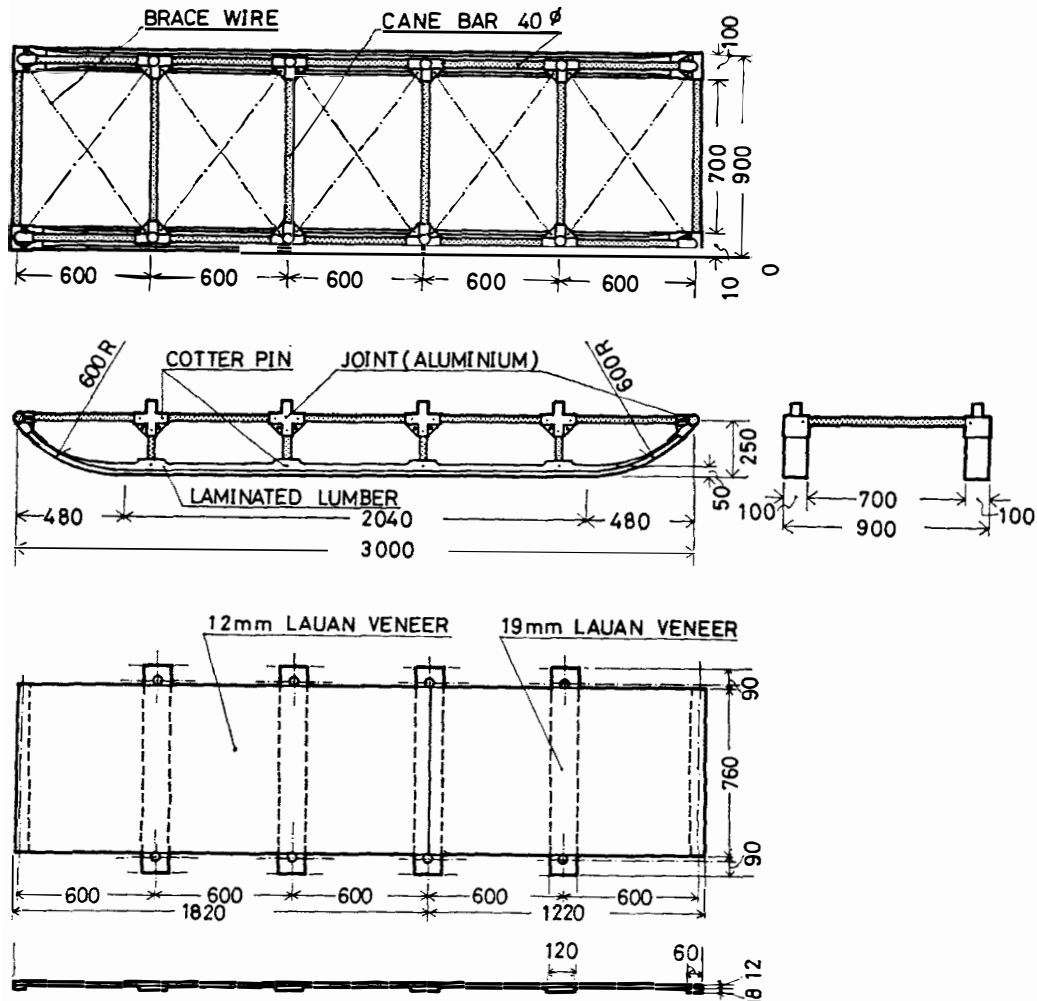


図9 スノーモービル用そり (寺井 啓原図)

Fig. 9. Snow sled for the snowmobile.

に裸氷上でしばしば横転した。また、脚棒が滑走部に固定されていたため、その上端にひずみ集中して破損した。これらの欠点を補えばさらに優れたそりとなろう。積載量は200 kg程度が適当である。

4.2. 雪上車

4.2.1. 分解-組み立て

SM40S 型雪上車2台(403, 404号車)が用意された。第24次夏隊の偵察によって、接岸の見込みはなかったため、分解-スリング輸送-組み立ての手数がかかることになった。そのため、第24次越冬隊機械隊員に協力を要請するとともに、国内において第25次夏隊3名が分解組み立て訓練を行った。これには「しらせ」乗員も3名参加した。

スリング輸送は最大1800 kgを限度とするため、できる限り分解することにした。分解部品項目を表4に示す。分解作業は1月16日昭和基地接岸中に、第24次隊機械隊員ら5名が「しらせ」乗員の支援を得て2番船倉において実施した。作業時間は6時間であった。

表 4 雪上車分解部品一覧
Table 4. List of the knockdown parts of the snow vehicle.

冷却水, 燃料 り 帯 バッテリー 座 席 ロードホイール マフラー 床板マット一式 エンジンカバー デフ横軸	4 個	スプロケット プロペラシャフト 幌, 骨 操縦席キャビン 燃料タンク エアクリナー プレウォーマー サスペンションアーム	2 個 4 本
---	-----	---	--------------------------------

表 5 燃料収支表
Table 5. Consumed fuel.

	持ち込み量	使用量	デ ポ		
			SM*	シール岩	30マイル空輸拠点
軽油	20本	5本	1本	13本	1本
ガソリン	5	3.5		1	0.5
灯油	2	0.5			1.5

* SM 403, SM 404 に入っている分.

表 6 通信設備一覧
Table 6. List of the equipments for the telecommunication.

スノーモービル隊

HF 10 W トランシーバー 3 MHz, 4 MHz 共用アンテナ 太陽電池充電装置 VHF 1 W ハンディトランシーバー 予備 5 WHF トランシーバー HF トランシーバー予備バッテリー VHF	JSB-20 (JRC) JSB-20 用, JHP-21S01T 用 JHP-21S01T SS07 (安立)	1 台 1 式 各 1 式 5 台 1 台 2 個 7 個
---	---	---

雪上車隊

HF 100 W トランシーバー 空中線接合器 VHF 車載用 10 W トランシーバー (SM 403, SM 404, 「しらせ」各 1 台ずつ) 予備 HF 5 W トランシーバー 付属機器および予備部品 予備アンテナ ロッドアンテナ 充電器 各種ヒューズ	JSB-58 (JRC) JHV-224T (JRC) SS07 (安立) 3 MHz, 4 MHz 共用タイプ JHP-21S01T 用 JSB-20 用, AC 用, DC 用 JHP-21S01T 用	1 台 1 台 3 台 1 台 1 式 5 本 各 1 式
--	---	---

表 7 通信運用状況 (雪上車隊を中心とした)
Table 7. Record of the radio contact.

月/日	通信時間	周波数	雪上車隊の位置	「しらせ」の位置	了解度 「しらせ」/雪上車	スノーモービル隊の位置	了解度 スノー/雪上車	備考
2/7	1610-1612	VHF 1 W 149.45 MHz	L 0	ブライド湾	4/2-3			
	1800-1802	" 10 W	"	"	5/5			
2/8	0800-0803	"	"	"	5/5			「しらせ」、スノーモービル隊との HF 通信テストを行う
	1300-1321	HF 4540 kHz	No. 2	"	2-3/4	30マイル pt.	3/4	
	2108-2113	"	No. 45	"	4/4	30マイル pt. りよ 25 km	3/4	
2/9	0758-0806	"	30マイル pt.	"	3/4			昭和基地 4/5 みずほ 4/4
	2056-2132	"	"	"	2-3/4	停 滞	3/3	
2/10	0800-0806	"	"	"	3/3			昭和 2, みずほ 3 で入感
	1300-1307	"	"	"	2-3/3			
	2110-2120	"	"	"	4/3	停 滞	5/5	
2/11	0800-0806	"	"	"	3/2-3			昭和 4, みずほ 4 で入感
	1300-1307	"	"	"	2-3/2-3			
	2110-2119	"	"	"		リー 26 シール岩	3/3	
2/12	2120-2129	"	"	"	2/2-3			昭和基地 4/4
	2129-2131	"	"	"				
	2110-2116	"	"	"		ベストハウゲンとシール岩 の間	4/5	
2/13	2116-2131	"	No. 99	"	3-4/5			昭和基地中継 3/3
	1100-1109	"	シール岩	"	入感なし			
	1130-1135	"	"	"	"			
	1230-1232	"	"	"	"			
	1300-1306	"	"	"	2/2			
2/14	2112-2123	"	"	"	2/2			
	0800-0811	"	"	"	2/2			
	2110-2136	"	シール岩より No. 15	ブライドとグ ンネルスの間	1-2/1-2	シール岩より 33 km	1-2/1-2	

月/日	通信時間	周波数	雪上車隊の位置	「しらせ」の位置	了解度 「しらせ」/雪上車	スノーモービル隊の位置	了解度 スノー/雪上車	備考
2/15	2110-2120	"	シール岩より No. 33				3/5	
	2121-2130	"	"	グンネルスバンク	3/3			昭和基地 3/3
2/16	2120-2130	"	アウストカン パネ テー59	"	入感なし			キャンプ地が山のすそで谷底の北のロケーションが悪い
2/17	0810-0830	"	シール岩より No. 41	"	"			テー59より No. 41 地点まで移動
	0834-0853	"	"	ブライド湾に 向け航行中	2/1-2			"
	2110-2132	"	"	まもなく ブライド湾	3/3			" 昭和1-2, みずほ1-2 徐々によくなる
2/18	0758-0804	"	"	ブライド湾	2/2			"
	0925-0930	"	シール岩より No. 15	"	2/2			"
	2100-2110	"	シール岩より No. 41			プラットニー パネ B-30	1-2/1-2	テー59 (キャンプ地) より No. 41 に移動
2/19	2120-2139	"	テー59	"	2/2			
	2110-2117	"	A-29	"	2/2			キャンプ地 B-20 ロケーションが悪く A-29 に移動し通信する
2/20	2114-2122	"	L-90	"	2/2-3			
2/21	1051-1055	"	L-96	"	2/2			
	2115-2130	HF 10 W 4540 kHz	30マイル pt.	"	3/2			JMR を同時作動, デジタルノイズすごい
2/22	0703-0721	"	"	"	2-3/3-2			"
	1159-1205	"	"	"	2/3			
	1600-1603	"	"	"	3/3			
	2120-2124	"	"	"	2-3/2-3			
2/23	0700-0706	"	"	"	3/3			
	1100-1111	"	"	"	3/3			昭和基地 3/1-2
	1300-1308	"	"	"	3/3-4			
	1355-1419	"	"	"	3/3			
	1500-1502	"	"	"	3/3			昭和2, みずほ1 で入感
	1600-1602	"	"	"	3/3-4			
	1700-1703	"	"	"	3/2-3			
	1800-1808	"	"	"	3/3			

組み立て作業は LO 地点において第 24 次隊機械隊員ら 9 名、第 25 次夏隊員 3 名、「しらせ」乗員ら 3 名の計 15 名で行った。2 月 7 日 14:00 から開始し、21:00 には 2 台とも走行可能な状態となった。8 日午前最終点検を行い、延べ 9 時間で完成した。

4.2.2. 運行状況

各車 2 台の中型木製そりをけん引し、走行距離は 403 号車 520 km、404 号車 370 km であった (404 号車は JMR の電源車として使用)。両車両とも順調に運行し、特に 401、402 号車よりもサスペンションがよくなったように感じられ、キャタピラが床面をたたくことがなかった。しかし、今後のオペレーションのために、主に居住性の改善が望まれる。

両車両は、帰路スノーモービルや他のそりとともに 30 マイル空輸拠点にデポした。1 台は全体が包まれるオーニングシートをかけ、ロープで縛った。他の 1 台はそのまま放置した。フロントガラスの風雪による消耗を避けるため、風下に前部を向けた。

4.3. 燃料

表 5 に燃料使用状況を示す。

雪上車用軽油の全使用量はドラム缶約 5 本で、ほぼ 1 km/l の割合で消費した。残ったドラム缶は積雪の多い 30 マイル空輸拠点を避けてシール岩にデポした。

スノーモービルのガソリン消費量は平均してほぼ 3 km/l であったが、そりをけん引した場合と単車走行の場合とでは大きく異なる。混合オイルはヤマハ純正寒冷地用を使用し、混合比は 20-25:1 とした。

4.4. 通信

本調査隊の通信設備を表 6 に示す。また、雪上車隊を中心にした交信記録を表 7 に示す。通信は雪上車隊を親局とし、毎日 21:10 にスノーモービル隊と、21:20 に「しらせ」と定時交信することにした。予備として翌朝 08:10 をスノーモービル隊、08:20 を「しらせ」との交信時刻とした。「しらせ」側は原則として 24 時間待機しており、昭和基地、みずほ基地でも定時交信時刻には傍受する体制をとった。

「しらせ」との通信不能日は 1 日だけで、通信時間帯を選んだり、昭和基地の中継によって連絡は確保できた。一般に通信時間帯は午後の方が良好であった。キャンプ地が山の影になる場合は、見通しのよい所まで移動した。使用周波数は 4540 kHz のみであったが、場合によっては 3024.5 kHz、5947 kHz などの周波数も使えるようにすべきである。

4.5. 食糧

食糧は行動食 21 日分、予備食 21 日分、非常食 3 日分を用意した。行動食はレーション化し、雪上車隊用、スノーモービル隊用の 2 種類を作製した。スノーモービル隊は天幕内での炊事の簡便性と軽量化に配慮した。全体に近年発達しているレトルト食品の比重が大きくなり、軽量化の面では必ずしも成功しなかった。また、行動食のレーションは、国内で作製し

たが労力がたいへんかかった。今後は「しらせ」側との連絡をさらに密にして、手間のかからない方法を考えるべきである。

予備食、非常食は、基本的には消費しない性質のものであるから、「しらせ」から借用した。予備食もレトルト食品が多くなった。非常食は海難救助用食糧を使用した。

4.6. 装 備

天幕を中心とした長期の内陸生活があるために従来よりもきめ細かい配慮が必要であった。

近年、ヒマラヤ登山で発達した新装備や、新しい素材を積極的に導入した。特にスノーモービル隊の防寒、軽量に努めるほか、クレバス脱出用の装備も用意した。

4.7. 30 マイル空輸拠点小屋の建設

30 マイル空輸拠点に、冷凍庫を改造した 26 m² (7.2×3.6 m) のフレハブ小屋を建設した(図 10)。この小屋は、空輸の際の管制所、休憩・仮泊所として、また、避難小屋としての機能を持たせる。小屋の設計は極地研究所観測協力室によって成され、まずほ基地以上の積雪が予想されることから、屋根の補強を施した。図 11 にこの小屋の三面図を示す。日本出発前に組み立て訓練を行い、現地で組み立て易いように手を加えた。訓練には「しらせ」乗員 4 名も参加した。

組み立てに従事する者は全員素人であるため、非常に丁寧な組み立て手順マニュアルを用意し、実際にトラブルはほとんどなかった。

組み立ては 2 月 10 日 16:00 よりブリザードをついて開始され、11 日 18:00 にすべてを終了した。雪上車隊の 6 人で延べ 14 時間を要した。支援隊は悪天のために派遣できなかった。

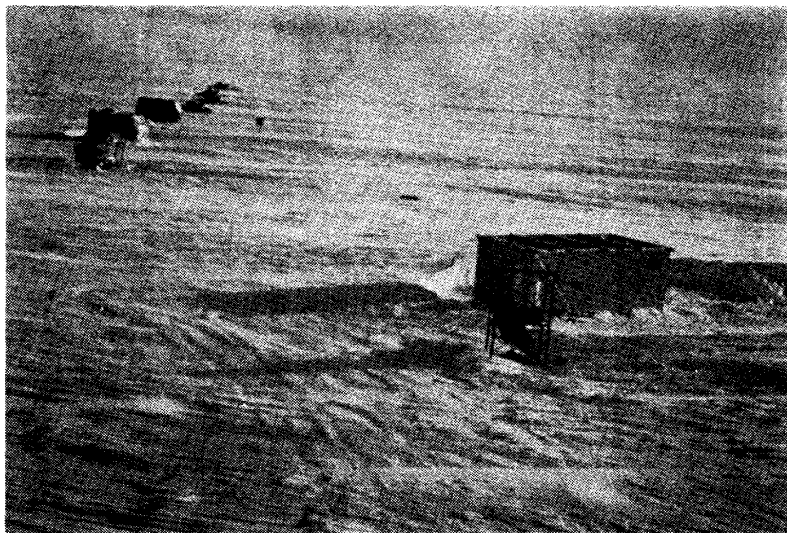


図 10 30 マイル空輸拠点。左奥は雪上車、そりなどのデポ物資群
Fig. 10. "30 miles point" hut and deposited snow vehicles and sledges.

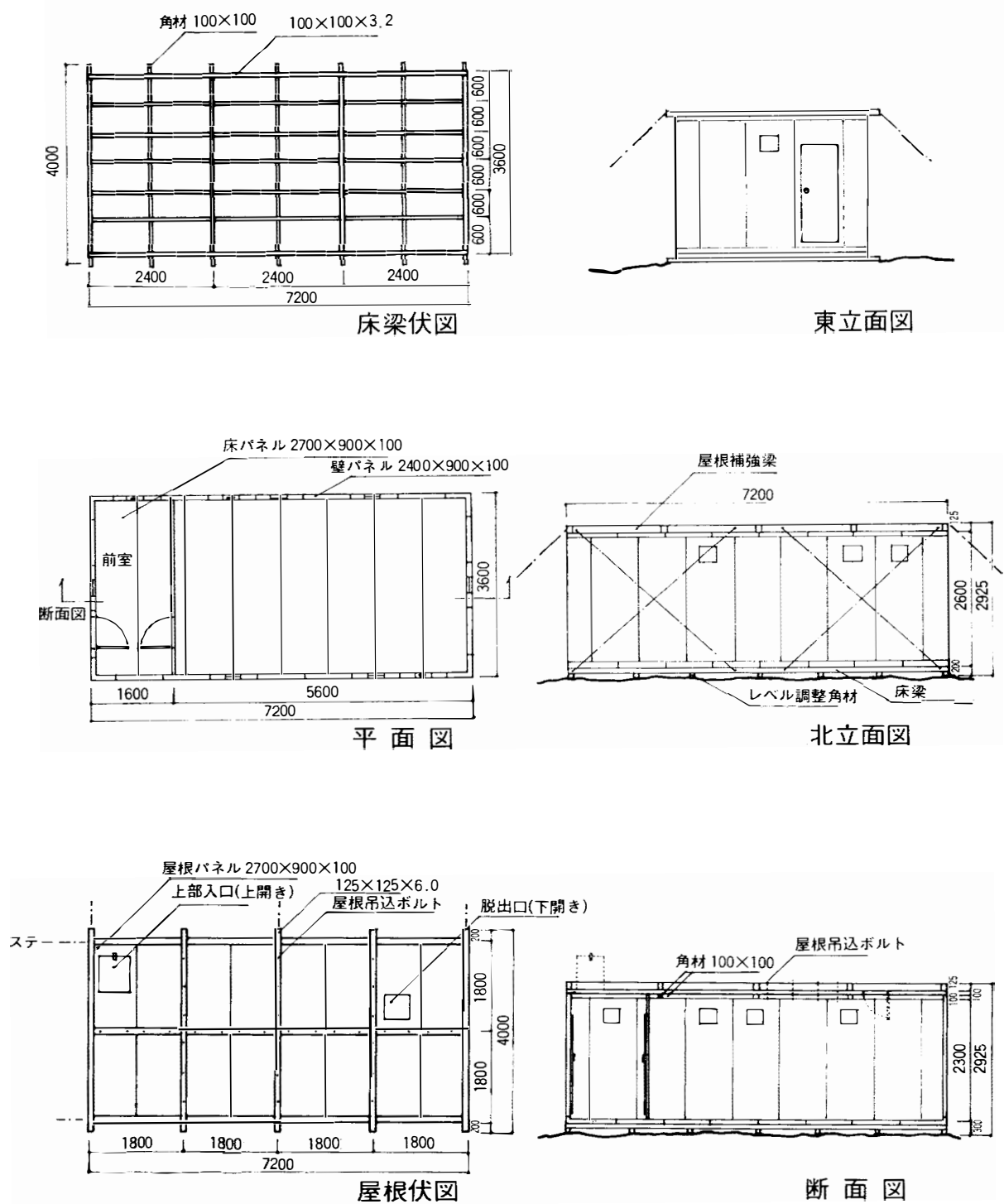


図 11 30 マイル空輸拠点のプレハブ小屋 (佐野雅史原図)
 Fig. 11. Prefabricated hut at the "30 miles point."

5. おわりに

今回の調査旅行は、予察とはいえ、日本隊としてはじめて夏季に“昭和基地圏”を離れた遠隔地で長期間展開したオペレーションであった。この未知の経験に対処するために、第24次夏隊による事前偵察をはじめ、検討・工夫を重ねてきたが、なかでも越冬を終えた第24次隊の力と経験を結集し得たことが成功の大きな要因であった。

日本隊が慣れ親んできた昭和基地周辺地域とは異なる自然条件のもとでの、新しい野外調査の方法をみ出していくことが、今後の課題であると考える。

謝 辞

本調査計画を実施するにあたり、非常に多くの方々に、ご協力、助言、励ましをいただいた。内藤靖彦第 25 次南極地域観測隊夏隊長には、「しらせ」船上から指揮をとっていただき、オペレーションが円滑に進むように骨を折っていただいた。平澤威男第 25 次越冬隊長はじめ、第 25 次観測隊員、第 24 次越冬隊員諸氏からは、準備段階から計画終了まで直接、間接のご協力を得た。

本計画は、南極観測船「しらせ」の佐藤 保艦長以下 174 名の乗組員の方々の力強い支援と協力がなくては実現できないものであった。また国立極地研究所の諸先輩には、計画の立案はじめ、機材・装備の開発から調達まで面倒をみていただいた。以上の方々に厚くお礼申しあげる。

最後に、かつて犬ぞりを駆って広大なセールロンダーネ山地を踏破したベルギー国の先人に敬意を表す。とくに、T. VAN AUTENBOER 氏には現地の経験を踏まえた情報を提供していただいたことにお礼申しあげる。

文 献

- AUTENBOER, T. VAN and DECLEIR, H. (1974): Mass transport measurements in the Sør-Rondane, Dronning Maud Land, Antarctica. Serv. Geol. Belg. Prof. Pap., 6, 1-25, Map 1.
大山佳邦 (1984): 第 24 次南極地域観測隊夏隊報告 1982-1983. 南極資料, 82, 30-45.
吉田治郎 (1983): 第 20 次南極地域観測隊 (1978-1980) 南極隕石探査隊におけるスノーモービル使用結果報告. 南極資料, 77, 111-133.

(1984 年 5 月 15 日受理)

付表 1 雪尺高の測定値
Appendix I. Height measurements of snow stakes.

A) “L” ルート

No.	高さ (cm)	測定日	No.	高さ (cm)	測定日	
L0	—	1984/2/8	L56	223	1984/2/12	
L2	190		L58	203		
L4	182		L60	217		
L6	206		L62	200		
L8	204		L64	210		
L10	220		L66	223		
L12	210		L68	225		
L14	213		L70	203		
L16	217		L72	206		
L18	187		L74	206		
L20	187		L76	214		
L22	207		L78	202		
L24	214		L80	203		
L26	205		L82	200		
L28	213		L84	209		
L30	186		L86	212		
L32	207		L88	204		
L34	213		L90	220		
L36	201		L92	204		
L38	206		L94	213		
L40	192		L96	223		
L42	215		L98	205		
L44	211		L100	210		
L46	206		L102	203		
L48	217		1984/2/12	L104		210
L50	216			L106		200
L52	218			L108		208
L54	220	L110		196		

B) “Seal”-Austkampane ルート

No.	高さ (cm)	測定日	No.	高さ (cm)	測定日	
0	220	1984/2/15	21	208	1984/2/15	
2	—		23	194		
4	189		25	214		
6	196		27	215		
8	188		29	200		
10	213		31	198		
12	190		33	191		
14	191		35	182		1984/2/16
15	188		37	228		
17	210		39	220		
19	204		41	228		

C) 30 マイル空輸拠点

測定日: 1984/2/8

No.	高さ (cm)	No.	高さ (cm)
1	225	20	221
2	210	21	224
3	230	22	213
4	230	23	215
5	208	24	219
6	206	25	217
7	203	1'	216
8	192	2'	211
9	189	3'	208
10	205	4'	237
11	216	5'	222
12	206	6'	223
13	210	7'	226
14	216	8'	210
15	206	9'	225
16	229	10'	211
17	226	11'	206
18	218	12'	187
19	210	13'	182

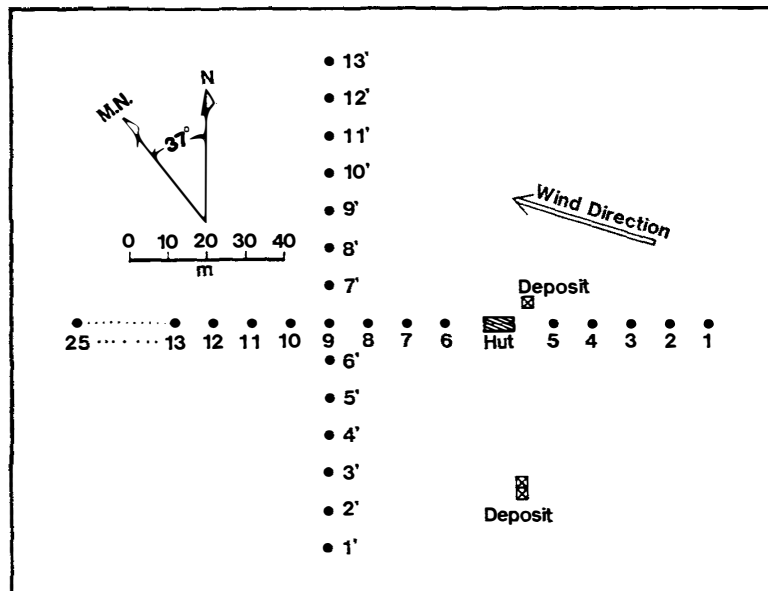


図 A 30 マイル空輸拠点雪尺配置図

Fig. A. Location of the snow stakes at the "30 miles point".

付表 2 気象表
Appendix 2. Meteorological data.

A) スノーモービル隊

観測者：中山

月/日	時刻	観測地点	標高 (m)	気温 (°C)	風向	風速 (m/s)	天気	視程 (km)	雲量	雲の種類
2/ 8	1520	30 miles pt.	344	-7	E	8-10.5	☉⇄	1	4	As
	2130	25 km pt.	587	-8	ESE	7-9.5	☉⇄	10	3	As
9	1500	25 km pt.		-4.5	ESE	15-19.5	*⇄	5-10 m		
	2100	25 km pt.		-5	ESE	12-17	*⇄	50 m		
10	1500	25 km pt.		-5.5	ESE	12-14	*⇄	≤0.1		AsSc
	2100	25 km pt.		-6.7	ESE	10-12	☉⇄	≤0.1		
11	0900	25 km pt.		-8	ESE	11-13	☉⇄	0.3	9	As
	1500	35 km pt.		-7.3	ESE	8-11	☉⇄	2	9	As
	2100	"Seal"	983	-13.5	ESE	4-5	☉⇄	≥20	4	CiAsSc
12	0900	"Seal"		-11.5	ESE	9-11	☉	≥20	4	As
13	1500	"Seal"		-13.5	ESE	3	☉	≥20	8	As
15	1000	31 km from "Seal"	1051	-5	ESE	10-14	☉	10	8	CsCiAs
	1500	42.7 km		-4.3	ESE	8-10	☉	10	8	CsCiAs
18	1500	Brattnipane		-8	ESE	≤3	☉	≥20	1	As
	2130	Brattnipane B.C.	1268	-8.5	—	≤3	☉	20	2	As
19	0930	Brattnipane B.C.		-14	—	0	☉	20	3	Ac
	1200	Brattnipane B.C.		-17.8	—	≤3	☉	20	4	Ac
	2100	Brattnipane B.C.		-18	—	≤3	☉	20	7	AcAs
22	1200	30 miles pt.	344			17-18	*⇄	10-20 m		
	1600	30 miles pt.				20-22	⇄	20 m		
	2120	30 miles pt.				17-18	⇄	≤20 m		
23	0700	30 miles pt.		-15.5		9-12	☉⇄	70 m		
	0900	30 miles pt.		-15.2		9-13	☉⇄	0.1	9	
	1000	30 miles pt.		-14.2		9-11	☉⇄	0.2	5	CsAs
	1200	30 miles pt.		-14		9-13	☉⇄	0.2	6	CsAcAs
	1400	30 miles pt.		-14.5		8-11	☉⇄	0.2-0.5	6	CsAs
	1500	30 miles pt.				13	☉⇄	0.3-1	6	Cs
	1600	30 miles pt.				8-9	☉⇄	0.2-0.5	5	Ac
	1700	30 miles pt.				8-11	☉⇄	0.3-0.5	4	Ac
	1800	30 miles pt.		-13		8-11	☉⇄	1	4	Ac

B) 雪上車隊

観測者：前

月/日	時刻	観測地点	気温 (°C)	風向	風速 (m/s)	天気	視程 (km)
2/ 7	1400	L0 pt.		ESE	10	☉	
	8	L0 pt.		ESE	11-12	☉	
		L21		ESE	9-10	☉	
9	1900	L30		ESE	6-7		
	0900	30 miles pt.	-5	ESE	14-17	*⇄	20 m
10	0800	30 miles pt.	-5	ESE	10-15	*⇄	40 m
	1600	30 miles pt.		ESE	11-13	⇄	50 m
11	0900	30 miles pt.		ESE	9-10	*⇄	0.1
12	1500	L60	-4.5	ESE	6-7		
	2100	L100	-7	ESE	7		
	2330	L110	-15	ESE	6-8		
13	0900	L110	-11	ESE	7-10		
	1045	"Seal"	-11	ESE	9-11		
14	1500	"Seal"	-9	ESE	8-10		
15	1500	"Seal"	-8	ESE	13-18		
	1900	15 km from "Seal"		ESE	9-11		
19	1600	Austkampane B.C.	-10	ESE	1-2		
21	1800	30 miles pt.	-8.5	ESE	10-13		50 m