

第20次南極地域観測隊やまと・

ベルジカ旅行報告

やまと・ベルジカ旅行隊*

Report of the Yamato-Belgica Traverse by the 20th Japanese Antarctic Research Expedition in 1979-1980 Field Season

MEMBERS OF THE YAMATO-BELGICA TRAVERSE PARTY*

Abstract: An 8-man oversnow traverse party of the 20th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-20) made a trip to the Yamato Mountains and the Belgica Mountains from October 13, 1979 to January 31, 1980. The party collected over 3000 meteorite specimens in the bare ice areas near the Yamato Mountains where about 1000 specimens had hitherto been recovered by JARE. The same party also collected few specimens on the bare ice near the Belgica Mountains located about 200 km west of the Yamato Mountains. This report also includes the details of the traverse operations and outlines the scientific activities on geodetic, geological and meteorite research. Logistic aspect of oversnow vehicles, food and cooking, and other gear are described. As a result of the trip, a topographical map and a geological map of the Belgica Mountains have been published in 1981 by the National Institute of Polar Research.

要旨: 第20次南極地域観測隊(1978-1980)の地質部門は8名の隊を編成し、1979年10月から1980年2月にかけての115日間やまと山脈ならびにベルジカ山脈への旅行を行い、各種調査観測を実施した。本報告はこの旅行の経過と調査・観測の概要である。

本旅行隊はやまと山脈周辺の裸氷域において約3000個の隕石を新たに発見採集し、さらに、ベルジカ山脈周辺の裸氷においても数個の隕石を採集した。やまと山脈C群、JARE-IV ヌナターク(仮称)およびベルジカ山脈の地質調査を完了し、このうちベルジカ山脈については昭和55年度の南極地質図幅シリーズNo.

* 矢内桂三 Keizo YANAI (Leader, 国立極地研究所, National Institute of Polar Research 9-10, Kaga 1-chome, Itabashi-ku, Tokyo 173), 五十嵐清 Kiyoshi IKARASHI (大原鉄工所), 西田民雄 Tamio NISHIDA (佐賀大学), 神 邦人 Kunito KAMI (海上保安庁), 遠藤行雄 Yukio ENDO (国際食品開発), 吉田治郎 Jiro YOSHIDA (国立極地研究所), 重松 潤 Jun SHIGEMATSU (長崎大学), 小島秀康 Hideyasu KOJIMA (秋田大学).

29として出版した。測地作業をベルジカ山脈、南やまとヌナターク、やまと山脈基岩で実施し、ベルジカ山脈の25000分の1地形図（作業図）を作成した。測地作業の中で基準点観測には測地衛星位置決定装置（JMR）を初めて使用し、同装置は旅行中の航法にも利用した。

SM 50 大型雪上車の長期旅行への使用は今回が初めてであり、低温に対する弱点はあったが、走行性、けん引力等は優秀であった。また、隕石探査に用いたスノーモビルの機動力は優秀であった。

1. はじめに

第20次隊（1978-80）の地質部門は越冬明けの4カ月を利用し、やまと山脈地域での地学調査と日本隊として初めてのベルジカ山脈の踏査を行った。8名の旅行隊は1979年10月13日昭和基地を出発し、同月30日やまと山脈南端に到着した。12月上旬まで同山脈地域で地学調査を実施し、12月9日南やまとヌナターク群からベルジカ山脈を目指した。12月12日1200 LT ベルジカ山脈北西端の裸氷帯に無事到着し、12月31日までに同山脈の地質調査を完了し、やまと山脈に引き返した。1980年1月7日やまと山脈A群南の飛行場（仮設）で第21次隊の地質隊と合流した後、地質調査、グリッド再測、車輛整備のために1月22日まで、同地域に滞在した。1月23日午後、やまと山脈を後に帰途につき、予定通り1月31日2130 LT、昭和基地対岸のS16（見返り台）に帰着した。

本旅行が従来の旅行と大きく異なる点は、SM 50 および KC 40 雪上車とスノーモビルの使用にある。SM 50 と KC 40 は長期旅行に初めて使用され、SM 50 はその性能を十分に発揮した。またスノーモビルは隕石探査用として日米合同隊によりマクマードで使用され、今回は本格的に利用した。スノーモビルは機動性に富み、今後多少の改善を加えれば、隕石探査にとって理想的な車輛となろう。また、旅行の航法に測地衛星を利用する試みはあったが、日本隊が南極で用いたのは今旅行が初めてである。

旅行隊はやまと山脈周辺の裸氷域で2000個以上、また、南やまとヌナターク群周辺で約1000個の隕石を採集した。さらにベルジカ山脈周辺の裸氷域においても同地域で最初の隕石を採集した。一方、地質に関してはやまと山脈C群、JARE-IV ヌナターク（仮称）を調査し、ベルジカ山脈の調査もほぼ完了した。

115日にわたる長期旅行ではあったが、人的や車輛の障害はほとんどなく、所期の目的を十分に達成した。

2. 調査旅行の計画

2.1. 経 過

1974年12月、矢内は第15次隊やまと旅行隊の一員として隕石探査を実施した。この旅行報告（矢内，1976）にも述べられているように、やまと山脈における隕石採集の可能性は非常に高く、数千個程度の隕石の存在が推定された。南極隕石の探査は日本が世界に先がけており、是非ともこの可能性を確認する必要があった。

1975年3月、国立極地研究所地学専門委員会にやまと山脈・ベルジカ山脈調査計画が提案された。この計画は、2名の地質隊員を含む第19次隊の計画であったが、当時はKD 60雪上車からSM 50雪上車への過渡期にあり、SM 50への信頼度も十分ではなく、かつ、車輛数も少なかった。また、旅行を完遂するには十分な隊員を選び得なかった事情により、この計画は実施に到らなかった。

その後の地学専門委員会で毎回この計画が討議され、1978年2月25日の同委員会で、ベルジカ山脈の地学調査を航空機の支援を受けて第20次隊で実施すること、そして、この旅行に必要な車輛としてSM 50大型雪上車を1台追加発注（合計2台）する運びとなった。

2.2. 観 測 計 画

第20次隊地質部門のやまと・ベルジカ調査計画は次のとおりである。

- 1) やまと山脈の地質調査；C群，JARE-IV ヌナターク，無名のC群東方ヌナターク
- 2) ベルジカ山脈の一般地質調査
- 3) やまと山脈ならびに南やまとヌナターク群周辺における地学調査
- 4) やまと山脈南部のグリッド再測
- 5) 測地衛星による位置決定（測定計JMR使用）；旅行中および、やまと山脈，ベルジカ山脈，その他のヌナターク
- 6) 氷試料の採集
- 7) その他一般的な地学調査（随時）

計画の初期段階では測地部門による南やまとヌナターク群の基準点測量が計画されたが、隊員構成の関係上、地質の3名が測地作業を行うこととなり、また、この計画にやまと山脈における環境科学部門の重金属モニタリング調査が含まれてはいたが、沿岸地域を最重点に行うことに計画を変更した。よって、この計画は地質部門に重点をおいた調査旅行として実施した。

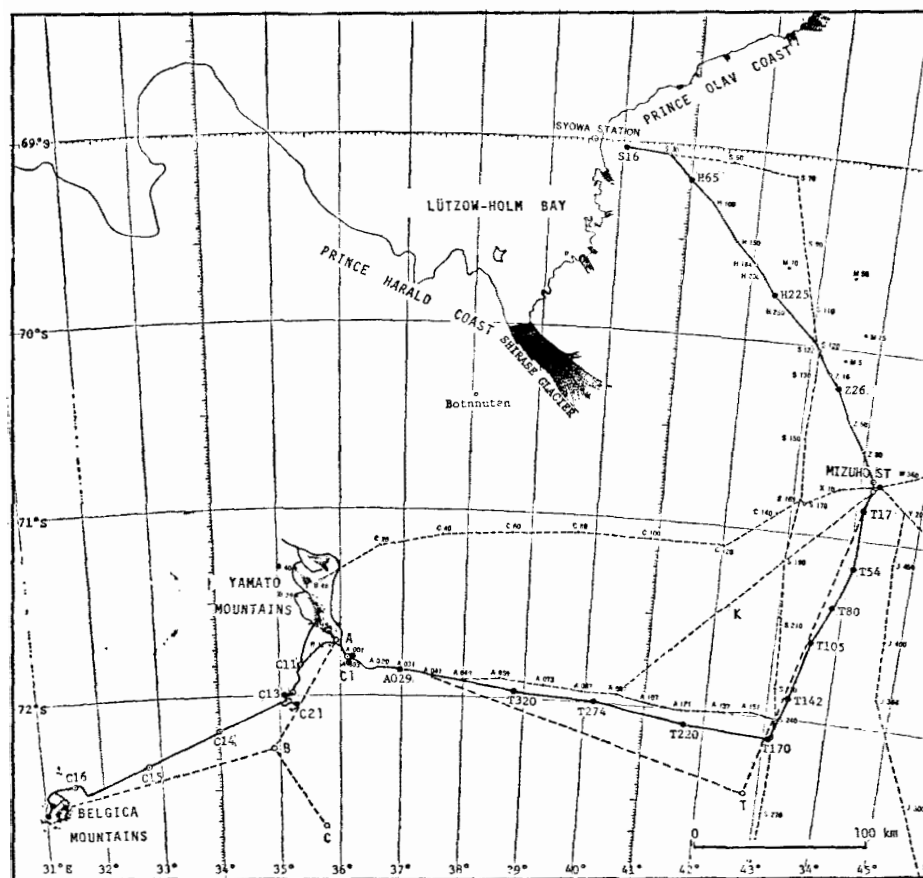


図 1 位置およびルート図。黒丸：人工衛星による位置測定点

Fig. 1 Location map of the Yamato Mountains and Belgica Mountains and traverse routes. Solid circle: point of the geodetic satellite observation.

2.3. 旅行計画

旅行計画立案にあたり、次の点を考慮した。SM, KC 雪上車は、 -45°C 以下では行動しない。やまと山脈での滞在は40日以上、同じくベルジカ山脈では最低15日を確保すること。1月31日中に S 16 に帰着すること。以上の条件を満たす具体的な出発の日付として10月10日～15日の間が検討され、他の旅行隊や調査旅行の兼ね合いから出発は10月13日と決定した。低温に対する考慮は既存のデータから10月下旬のみずほ基地—やまと山脈間で、 -40°C 前後と予想されるので、行動は十分可能と考えた。もちろん、低温下の燃費率の増大は見積もった。

ルートについては、第16次隊のやまと旅行からすでに4年を経て、旗やシュプールの利用はもちろん望めないことから、新しいルートを設定することにした。ただし、やまと山

脈南方の A 025 付近の巨大なクレバス帯は既存のルートを通過するのが経験上最良と判断した。図 1 の点線で示すように T 5 から中間点 T を経て A 041 を目指す「T ルート」を設定した。T—A 041 間はサスツルギに平行するルートで、走り易いことが予想された。しかし、T 5 (デボ地点)—T 間は、以前に K ルートを通過した経験からも、サスツルギに直行する悪路が予想された。T 5 までのルートはいわゆる「みずほ街道」を利用し、Z 103 から T ルートに入ることとした。A 041 からは旗および測量ポールをたどり、特にクレバス帯の A 025—A 016 間は、第15次隊と同じルートをたどって、A 018—A 016 間で裸氷帯に入る。A 016 から裸氷帯を下り、A 群南方の裸氷上にベースキャンプ (A) を設定することとした。

やまと山脈周辺における旅行計画は調査の進展具合に大きく左右されるが、目標は全裸氷域の調査にあるので、A 群を起点に反時計回りにやまと山脈を一巡し、南やまとヌナターク群に向かう。途中 C 群東方へ約 50 km 地点にある未踏のヌナターク 2 つも調査する。南やまとヌナターク群周辺での調査終了後はさらに裸氷帯を南下し、B 点に第 2 のベースキャンプ (B) を設定する。B 点から裸氷を南下し、C 点までの調査を行い、B 点に引き返す。B 点から西方 125 km のベルジカ山脈を目指す。(B)—ベルジカ山脈間の雪面あるいは氷の状況は未知ではあったが、日本隊の行動力からすれば十分可能と判断した。

帰路は同ルートをたどり、やまと山脈のベースキャンプ (A) に戻り、最終準備をして 1 月 20 日同地を離れ、元のルートをたどって 1 月 31 日 S 16 帰着と決めた。

運行は 1 日最低 60 km を目標にして表 1 のように見積もった。運行計画と結果をまとめ

表 1 旅行日程表

Table 1. Time schedule of the Yamato-Belgica traverse.

() は実行日数

行程 (距離 : km)	往 路 (日)	復 路 (日)	調 査 (日)	計 (日)
昭和基地—T 5 (300)	5(5)	3 (2)		8(7)
T 5—T (200)	4(7)	3 (3)		7(10)
T—やまと山脈 (A) (250)	6(6)	5(4)		11(10)
やまと山脈 (調査)			36(54)	36(54)
南やまとヌナターク群 (B, C)			22(4)	22(4)
南やまと—ベルジカ山脈 (125)	5(4)	3 (3)		8(7)
ベルジカ山脈 (調査)			17(19)	17(19)
計 (日)	20(22)	14(12)	75	109(111+4*)

* S 16 での待機日数

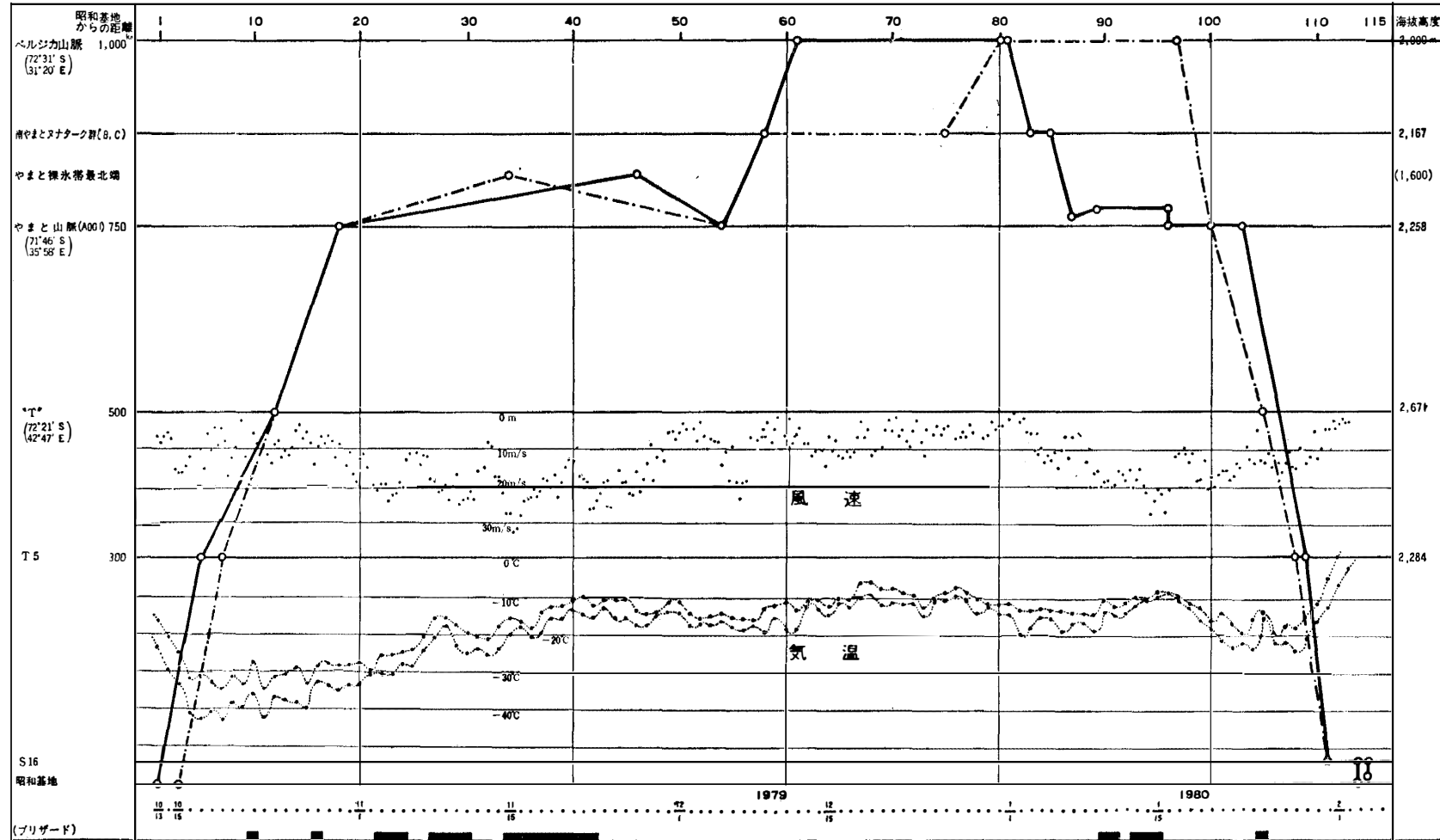


図 2 運行図(鎖線：予定，実線：実施)

Fig. 2 Itinerary diagram.

て、図2に示す。

2.4. 旅行隊の編成

2月上旬にセスナ機の破損という事故があり、機体は日本に送り返されることになり、当初の計画の一部が越冬前に崩れた。さらに、7月上旬にはKC 40 小型雪上車1台をクレバスに落とす事故があり、配車計画がきびしくなった。しかし、ベルジカ山脈まで4か月に近い長期旅行を航空機の支援なしで行うためには、有力な隊員と信頼できる車輛は旅行の要である。

計画の具体化にあたっては前述のことを踏まえ、車輛の強化が計られ、SM 50 2台、KC 40 2台、スノーモビル3台を本旅行にあて、そりは計15台を使用することにした。隊員は地質3名の他に車輛関係2名、調理、通信、医療各1名の計8名で構成した。本旅行の隊員と分担を表2に示す。

2.5. 車輛およびそり

SM 503, 4号車の2台は物資の輸送を本務とし、居住、観測、通信用としても使用し、KC 40—31, 32号車の2台は輸送のほか、目的地での調査活動に用いることとした。また、スノーモビル3台は、やまと山脈まではそりに搭載し、現地での調査活動に利用するほか、南やまと—ベルジカ間では先導車としてルート設定、クレバス探査にあたることにした。

当初の計画段階ではKD 60 大型雪上車の同行を考慮した。KD 60 は多くの内陸旅行に参加し、すぐれた性能を示した。しかし、現在、いずれのKD 60 も老朽化が著しく、現状のままではやまと山脈までの旅行が危ぶまれた。もし、KD 60 1台をやまと山脈に前進キャンプとして残置できれば、今後の航空オペレーション等に大きな役割を果たすことが

表 2 旅行隊員と分担
Table 2. Members of the Yamato-Belgica traverse party.

氏 名	年齢(才)	分 担	乗 車 車 輛
矢 内 桂 三	38	旅行および観測全般	SM 504
五十嵐 清	38	機械, 車輛担当, 調査補助	KC 40-32
西 田 民 雄	37	観 測	KC 40-31
神 邦 人	36	通信, JMR, ナビゲーター, 調査補助	SM 504, KC 40-32
遠 藤 行 雄	33	食糧, 調理, 調査補助	SM 503
吉 田 治 郎	32	機械, 車輛, スノーモビル, 調査補助	SM 503
重 松 潤	29	医療, 気象観測, 調査補助	KC 40-32, 31
小 島 秀 康	28	ナビゲーター, 観測, 装備	KC 40-31, SM 504

表 3 燃料, 車輛, そり計画

Table 3. Plans for fuel consumption, oversnow vehicles and sledges.

南極軽油										ガソリン																																																																					
区 間	距離 (km)	燃 費 (l/km)	車輛 台数	消費量 (l)	補 給 (l)	デ ポ (l)	残量/持量 (l)		日数	区 間	距離 (km)	燃 費 (l/km)	車輛 台数	消費量 (l)	補 給 (l)	デ ポ (l)	残量/持量 (l)		日数																																																												
昭 和 基 地							2,000			昭 和 基 地							9,800																																																														
S16-T5	260	1.8	SM ₂	1,000	4,400	600	1,000/5,400/4,800		5	S16-T5	260	1.8	KC ₂	1,000		600	8,800/3,200																																																														
T5-T	200	2.0	2	800		600	4,000/3,400		4	T5-T	200	2.0	2	800		600	7,400/6,800																																																														
T-(150)	150	2.0	2	600		600 400 800	2,800/2,200		4	T-(150)	150	2.0	2	600		400 400 1,400	6,200/5,800																																																														
(150)-A	100	2.0	2	400			1,800/ 600		2	(150)-A	100	2.0	2	400			5,400/3,600																																																														
や ま と 山 脈	300	2.0	1	600			0		58	や ま と 山 脈	KC 860	1.5	2	2,600			1,000																																																														
調 査					800		/ 800			調 査	スノー モビル (1,000)	(0.3)	(3)	(1,000)	1,400		0/1,400																																																														
A↔ベルジカ山脈	400	2.0	1	800			0		8	A↔ベルジカ山脈	400	1.5	2	1,200			200																																																														
調 査					1,000		/1,000		17	調 査	スノー モビル (300)	(0.35)	(2)	(200)	800		0/ 800																																																														
A-T	250	2.0	2	1,000	600		0/ 600		5	A-T	250	1.5	2	800	600		0/ 600																																																														
T-T5	200	1.5	2	600	600		0/ 600		3	T-T5	200	1.5	2	600	600		0/ 600																																																														
T5-S16	260	1.15	2	600			0		3	T5-S16	260	1.15	2	600			0																																																														
計	2,120			6,400						計	3,580			9,800																																																																	
S16-T5										T5-T										T-(150)										(150)-A										や ま と 山 脈										A↔ベルジカ山脈										A-T										T-S16									
	南極 軽油	ガソ リン	灯 油	雑 油	計	軽 油	ガソ リン	灯 油	雑 油	計	軽 油	ガソ リン	灯 油	雑 油	計	軽 油	ガソ リン	灯 油	雑 油	計	軽 油	ガソ リン	灯 油	雑 油	計	軽 油	ガソ リン	灯 油	雑 油	計	軽 油	ガソ リン	灯 油	雑 油	計	軽 油	ガソ リン	灯 油	雑 油	計																																							
くりこし						2	41	0	5	48	17	34	2	5	58	11	29	2	5	47	3	18	1	0	22	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0.5	0	0.5																																									
補 給	10	49	0	5	64	22	0	2	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	0	0	11	5	4	0	0	9	6	6	0	0	12																																							
保 有	10	49	0	5	64	24	41	2	5	72	17	34	2	5	58	11	29	2	5	47	3	18	1	0	22	4	7	1	0	12	5	4	1	0	10	6	6	0.5	0	12.5																																							
デ ポ	3	3	0	0	6	3	3	0	0	6	3	2	0	0	5	2+4	2+7	0.5	5	9.5+11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																							
消 費	5	5	0	0	10	4	4	0	0	8	3	3	0	0	6	2	2	0.5	0	4.5	3	18	0	0	21	4	7	0	0	11	5	4	0.5	0	9.5	6	6	0.5	0	12.5																																							
残 量	2	41	0	5	48	17	34	2	5	58	11	29	2	5	47	3	18	1	0	22	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0.5	0	0.5	0	0	0	0	0	0																																							

期待された。現実にはみずほ便に使用していることから現地での詳細な点検整備を行いさえすれば、十分使用に耐える見通しを持っていた。しかし、「やまと山脈に KD 60 を残置、前進キャンプ」の構想は、立ち消えとなった。

そり台数は必要物資の量により大方は決まってしまうが、かなりのやりくりは可能である。そり編成は居住カブース 1 台、観測用幌カブース 1 台、スノーモビル用小型そり 3 台、食糧用として中型そり 1 台のほかは、すべて燃料用となる。

2.6. 燃料計画

燃料計画を表 3 に示す。SM 50, KC 40 は長期旅行の実績がなく、性能や燃費率に不明の点が多かった。このため、SM 50 に関しては第20次隊の秋旅行の結果を参考にしたが、燃費率は種々の条件に左右されるので、平均 2.0 l/km とした。一方、KC 40 の燃費率は平均 1.15~2.0 l/km とし、余裕分は調査用に振向けることとした。スノーモビルについては平均 0.3 l/km と予想した。

現地調査用の燃料は滞在期間の 2/3 が行動可能と考え、KC は一日平均 30 km 走行として各車約 900 km、スノーモビルはやまと山脈で 1000 km、ベルジカ山脈で 300 km の走行を予定した。

前述したように、セスナ機の事故のため、航空燃料の運搬は必要なくなったが、第21次隊からの要請により、航空ガソリン 3 本を、やまと山脈まで運搬することにした。

3. 準備状況

3.1. 車輛の搬入と組み立て

第20次隊は氷状に恵まれず、すべての物資は昭和基地北方約40海里地点から空輸された。大型物品は、SM 50 2 台、KC 40 2 台、そり 3 台等旅行の主要機材ばかりで、これらのスリング輸送には問題が多かったが、物品の分解等を行い、1979年2月4、5両日のスリング7便により、すべて昭和基地に運ばれた。また、これに先だって、セスナ機は自力で基地に到着した。

SM 503, 4 号車の組立てを 2 月 8 日に開始したが、ブリザードのため中断、このブリザードのため、キャビンのパネルが損傷したが、大事には到らなかった。また、スノーモビルのブレードが 1 枚失われた。天候回復後、機械担当者、地質関係者や隊員の協力で、順調に組立てられた。

KC 40—31, 32号車は 3 月10日に組立てられ特に問題はなかった。

3.2. セスナ機の事故

見晴らし岩東方の氷上にけい留中のセスナ機は、1979年2月8、9両日のブリザード(最大瞬間風速 43.6 m/s) のため主翼、尾翼が損傷し、現地での復旧は困難と判断され、持ち帰ることが決定した。

この事故によって、本旅行にセスナ機を支援、救援、人員交代に使用することは不可能となった。したがって、人員、車輛面を強化した計画を立て、最悪の場合でも「自力による脱出」を計った。

3.3. 物資貯蔵旅行

本旅行用の燃料をみずほ基地以遠に配備(デポ)する計画を立て、秋のみずほ旅行時に実施することにした。当時、本旅行の隊員が確定していないこともあったが、結果的にはやまと・ベルジカ旅行隊員のすべてがデポ旅行に参加することとなった。逆に、このデポ旅行を通じて要員が選ばれたと言える。デポ旅行は単にデポだけではなく、旅行の慣熟、寒冷馴化、雪上車の運転、航法、ルート設定、テント生活等を実施し、全隊員が旅行の実態を十分に認識し、体験した。

同旅行隊は、南極軽油24本を Z 103 からやまと山脈寄り 5 km “T 5” 地点にそり 2 台につんでデポした。

デポ旅行のもう 1 つの目的は、第20次隊持ち込みの SM 504 号車のテストにあった。504 号車に多少の故障はあったが、性能上 KD 60 を上まわった。

3.4. KC 40 の事故と故障

1979年7月上旬に、KC 40—29 号車は昭和基地北方のフラッツンガ氷舌上のクレバスに落ち、回収不能となった。このため、その後の隊全体のオペレーションにかなりの影響を及ぼした。29号車の代わりに、やまと・ベルジカ旅行用に搬入した新車31、32号車を使用し、本旅行出発前の野外調査の早期消化に努めた。

一方、31、32号車は本旅行出発10日前に両車輛のエンジンに致命的な欠陥のあることが判明した。幸い基地には同型の予備エンジンが2基搬入されていたので、急拠交換した。もし、31、32号車が復旧しなければ、旅行は大きな制約を受けるばかりか根本的な変更を余儀なくされたかもしれない。エンジン交換後、両車輛とも足廻りの小故障以外問題はなかった。

3.5. 調査旅行連絡会

1979年6月30日に第1回のやまと・ベルジカ調査旅行連絡会を開き、出発まで14回会合した。連絡会には旅行隊員全員と関係者が参加し、ここで具体的な実行案を練り、準備を進めた。出発までの3カ月間の多くの業務は、この連絡会を通じて円滑に処理した。

3.6. 出発まで

ミッドウィンターまで、地質部門は基地付近の調査や沿岸調査の支援を行う一方、本旅行のための室内作業を進めた。特に、航空写真を使って隕石探査の地域およびルート等の選定を行い、さらに、スノーモビル用小型ぞり3台も冬期間に完成した。

7月頃から本格的に準備を進め、SM2台、KC2台、スノーモビル3台の入念な整備点検を長期間にわたり機械担当者、その他の協力で行った。食糧の調達・準備も順調で、9月中旬に燃料・食糧・スノーモビル等の積込みが基地全員の応援で行われ、これらは、9月28—29日にS16にデポされた。この時、S16で測地計のテスト、天測の訓練も実施した。

諸準備は、10月10日にすべて完了した。

4. 旅行経過

旅行経過と燃料の使用状況を表4、5に示す。

4.1. 昭和基地—やまと山脈

予定を2日早め、10月13日昭和基地を出発した。S16で再度そり編成をしてSルートに入った。10月6日に出発したみずほ4便（春旅行隊）が先行していたので、シュプールがよく残っており、2速で順調に走行した。キャンプ地ごとに位置決定を行い、4日目の10月16日みずほ基地に到着、山内、上原、塚村隊員の歓迎を受けた。

みずほ基地で位置決定を完了させた後、T5（デポ地点）に移動、南極軽油24本を回収し、最大荷重でもって“T”ルートに入った。Tルートは、サスツルギにほぼ直行するため、SM50もサスツルギをかわし切れず、チャージングやそりの切り放しをたびたび繰り返した。前進するにつれ、雪面はますます悪化し、燃費率も3 l/kmを越えるに到った。そして、T5地点でドラムからの燃料漏れを発見したが、原因不明のまま漏れが増えた。

燃料漏れは、そりの床を固定しているビスの頭がドラム罐の接合部を破損するのが原因と判明し、ビスとドラム罐の接触を断った結果、それ以降に燃料漏れはまったくなかった。

表 4 旅 行 記 録

Table 4. Itinerary of the Yamato-Belgica traverse.

	日 付	行 程, 作 業	SM 503, 504号車		KC 40-31, 32号車		スノーモビル1, 2, 3号車	
			走行距離 (km)	消費 (燃費) 燃料(l) (l/km)	走行距離 (km)	消費 (燃費) 燃料(l) (l/km)	走行距離 (km)	消費 (燃費) 燃料(l) (l/km)
1	1979年 10月13日	昭和基地-H 65	160.4	220(1.37)	155.1	268(1.73)		
2	14	H 65-H 225	166.0	290(1.75)	167.1	278(1.66)		
3	15	H 225-Z 26	136.2	279(2.05)	137.1	233(1.70)		
4	16	Z26-みずほ基地	125.9	221(1.76)	125.8	218(1.73)		
5	17	みずほ基地-T5	20.6	49(2.38)	40.4	40(0.99)		
		(小 計)	(609.1)	(1,059(1.74))	(625.5)	(1,037(1.66))		
6	18	T 5-T 17	51.8	70(1.35)	24.3	116(4.77)		
7	19	T 17-T 54	82.8	225(2.72)	75.6	189(2.50)		
8	20	T 54-T 80	55.0	160(2.91)	51.8	136(2.63)		
9	21	T 80-T 105	51.1	160(3.13)	49.7	153(3.08)		
10	22	T 105(ブリザード 停滞)						
11	23	T 105-T 142	72.0	185(2.57)	75.4	246(3.26)		
12	24	T 142-T 170	58.0	160(2.77)	55.3	165(2.98)		
		(小 計)	(391.3)	(1,009(2.58))	(372.5)	(1,045(2.81))		
13	25	T 170-T 220	102.0	220(2.16)	101.2	242(2.39)		
14	26	T 220-T 274	109.5	219(2.0)	109.6	202(1.84)		
15	27	T 274-T 320	94.4	200(2.12)	93.9	197(2.10)		
16	28	T 320(ブリザード 停滞)						
17	29	T 320-A 029	136.0	237(1.74)	137.6	301(2.19)		
18	30	C 1(A 002)	71.2	147(2.06)	69.6	155(2.23)		
		(小 計)	(513.1)	(1,023(1.99))	(511.9)	(1,097(2.14))		
19	31	C 1 (休養日)	以下 504 のみ					
20	11月1日	C 1 (位置決定, 隕石探査)			71.0	136(1.92)		
21	2	C 1 (" ")			108.0	179(1.66)		
22	3	C 1(ブリザード停 滞)		50				
23	4	C 1 (")						
24	5	C 1 (")		130		147		
25	6	C 1-C 2, 隕石探査	26.0	43(1.65)	51.1	126(2.47)	103.0	45(0.44)
26	7	C 2 (隕石探査)			77.0	137(1.78)	168.2	50(0.30)
27	8	C 2(ブリザード停 滞)						
28	9	C 2 (")						
29	10	C 2 (")						
30	11	C 2 (")						
31	12	C 2-C 3, 隕石探査	10.6	60(5.66)	28.0	146(5.21)	50.5	23(0.46)

Table 4 (continued).

	日 付	行 程, 作 業	SM 503, 504 号車		KC 40-31, 32号車		スノーモビル1, 2, 3号車	
			走行距離 (km)	消費 (燃費) 燃料(l) (l/km)	走行距離 (km)	消費 (燃費) 燃料(l) (l/km)	走行距離 (km)	消費 (燃費) 燃料(l) (l/km)
32	11月13日	C 3 (隕石探査)			75.8	135(1.78)	213.6	66(0.31)
33	14	C 3-C 4, 隕石探査	13.6	30(2.21)	90.7	138(1.52)	201.4	64(0.32)
34	15	C 4(ブリザード停 滞)						
35	16	C 4 (")						
36	17	C 4 (")						
37	18	C 4 (")			8.9*	—		
38	19	C 4 (")						
39	20	C 4 (" , 隕石探 査)			9.3*	58(3.19)	58	22(0.38)
40	21	C 4(ブリザード停 滞)						
41	22	C 4 (")			1.0*	—		
42	23	C 4 (")						
43	24	隕石探査, C 4-C 5	8.3	70(8.43)	77.8	181(2.29)	41	26(0.63)
44	25	C 5-C 6, 隕石探査	25.6	42(1.64)	112.4	156(1.39)	240	94(0.39)
45	26	C 6-C 7, "	8.7	—	69.0	113(1.64)	173	57(0.33)
46	27	C 7-C 8, "	15.5	35(2.26)	89.6	108(1.21)	186	60(0.32)
47	28	C 8-C 9, "	44.0	60(1.36)	142.4	163(1.14)	277	87(0.31)
48	29	C 9 (地質調査, 車 輻整備)			12.2*			
49	30	C 9 (" , ")			16.8*			
50	12月1日	C 9 (" , ")			34.0*	140(2.22)		
51	2	C 9-C 10, 地質調 査, 隕石探査	38.7	55(1.42)	124.1	132(1.06)	272	85(0.31)
52	3	C 10-C 11, 隕石探 査	27.0	30(1.11)	56.3	83(1.47)	139	35(0.25)
53	4	C 11-C 1-C 11, 物 資補給, 滑走路設 定, 隕石探査			151.7	237(1.56)		
54	5	C 11 (休養日) ル ート偵察			20.0*	34(1.70)		
55	6	C 11-C 12, 隕石探 査	18.0	40(2.22)	79.6	108(1.36)	192	60(0.31)
56	7	C 12-C 13, 隕石探 査, JMR	4.4		85.9	92(1.07)	212	59(0.28)
57	8	C 13 (隕石探査, JMR)			27.4*	44(1.61)	140	37(0.26)
		(小 計)	(240.4)	(645(2.68))	(1,620.0)	(2,793(1.72))	(2,666.7)	(870(0.33))
58	9	C 13-C 14	47.9	75(1.57)	98.1	168(1.71)	以下1, 3号車 129	50(0.39)
59	10	C 14-C 15	47.1	76(1.61)	以下31号 のみ 47.9	88(1.84)	100	32(0.32)

* 31, 32号車のいずれかを使用

Table 4 (continued).

	日 付	行 程, 作 業	SM 503, 504 号車		KC 40-31, 32号車		スノーモビル1, 2, 3号車	
			走行距離 (km)	消費 (燃費) 燃料(l) (l/km)	走行距離 (km)	消費 (燃費) 燃料(l) (l/km)	走行距離 (km)	消費 (燃費) 燃料(l) (l/km)
60	12月11日	C 15-C 16	44.7	80(1.79)	45.1	75(1.66)	94	35(0.37)
61	12	C 16-C 17	24.0	40(1.67)	21.2	40(1.89)	64	20(0.31)
		(小 計)	(163.7)	(271(1.66))	(212.3)	(371(1.75))	(387)	(137(0.35))
62	13	C 17 (休養日)						
63	14	C 17 (地質調査)			30.1	46(1.53)		
64	15	C 17 (地質調査, 位置決定)			46.7	40(0.86)		14
65	16	C 17 (" , ")			14.9	36(2.42)		
66	17	C 17-C 18, 休養, 位置決定	7.0		17.7			
67	18	C 18 (休養日, 位置決定)				40(2.26)		
68	19	C 18 (地質調査, 位置決定)			24.6		28	14(0.5)
69	20	C 18(" , " , 測量)			21.0	54(1.18)	64	36(0.56)
70	21	C 18 (地質調査, 測量)			11.3		70	20(0.29)
71	22	C 18-C 17, 測量	6.6		9.5	27(2.84)	90	28(0.31)
72	23	C 17-C 19, 休養	12.2	50(1.94)	12.5	28(2.24)	32	10(0.31)
73	24	C 19 (地質調査)			12.2		24	8(0.33)
74	25	C 19 (" , 位置決定)						
75	26	C 19 (" , ")					15	5(0.33)
76	27	C 19 (休養日, 位置決定)						
77	28	C 19 (悪天, 停滯, 位置決定)						
78	29	C 19 (地質調査, 測量)			14.2		14	5(0.36)
79	30	C 19(悪天, 停滯)						
80	31	C 19 (地質調査, 測量)						
		(小 計)	(25.8)	(50(1.94))	(214.7)	(271(1.26))	(337)	(140(0.42))
81	1980年 1月1日	C 19-C 20, 測量	46.5	75(1.61)	44.3	123(2.78)	133	33(0.25)
82	2	C 20-C 14	63.0	95(1.51)	63.5	73(1.15)		
83	3	C 14-C 21, 隕石探査	49.7	50(1.01)	101.3	以下31, 32号車 166(1.64)		
84	4	C 21, JMR, "						
85	5	C 21, " , "			35.0	45(1.04)	161	55(0.34)
		(小 計)	(159.2)	(220(1.38))	(244.1)	(407(1.85))	(294)	(88(0.30))
86	6	C 21-C 22, 測量, 隕石探査	51.7	60(1.16)	104.5	114(1.09)	192	48(0.25)
87	7	C 22-C 23, 第21次隊と合流	18.3	30(1.64)	36.3		87	20(0.23)
88	8	C 23 (地質調査)			17.1	30(0.56)	1号車破損, 2, 3号車は第21隊へ	

Table 4 (continued).

	日 付	行 程, 作 業	SM 503, 504号車		KC 40-31, 32号車		スノーモビル1, 2, 3号車	
			走行距離 (km)	消費 (燃費) 燃料(l) (l/km)	走行距離 (km)	消費 (燃費) 燃料(l) (l/km)	走行距離 (km)	消費 (燃費) 燃料(l) (l/km)
89	1980年 1月9日	C 23-C 24, 隕石探 査	11.0		23.0			
90	10	C 24 (ブリザード 停滞)						
91	11	C 24(")						
92	12	C 24 (地質調査, 隕石探査)			62.0	141(1.88)		
93	13	C 24 (ブリザード 停滞)						
94	14	C 24(")						
95	15	C 24(")						
96	16	C24-C1, 隕石探査	18.5	65(2.03)	37.7	95(2.52)		
97	17	C1 (車輛整備, 帰 り準備)						
98	18	C1 (" , ")						
99	19	C1 (" , " , グリ ッド再測)						
100	20	C1(グリッドの隕 石探査)						
101	21	C1 (JMR, 地質 調査, 隕石探査)			105.1	177(1.58)		
102	22	C1 (車輛整備, 帰 り準備)			7.0			
		(小 計)	(99.5)	(155(1.56))	(392.7)	(557(1.46))	(279)	(68(0.25))
103	23	JMR, C1-T 370	以下503, 504号車	150(1.49)	111.8	189(1.69)		
104	24	T 370-T 274	100.8 193.8	277(1.43)	195.6	294(1.50)		
105	25	T 274(ホワイトア ウト停滞)						
106	26	T 274-T 180	187.7	312(1.66)	197.2	298(1.51)		
107	27	T 180-T 124	111.5	223(2.01)	130.8	218(1.67)		
108	28	T 124-T 54	137.3	249(1.81)	138.9	245(1.76)		
109	29	T 54-T 5	96.3	172(1.79)	98.0	112(1.14)		
		(小 計)	(827.4)	(1,383(1.67))	(872.3)	(1,356(1.55))		
110	30	T 5-H 270	219.5	277(1.26)	220.9	368(1.67)		
111	31	H 270-S 16	303.2	348(1.15)	305.3	359(1.18)		
		(小 計)	(522.7)	(625(1.20))	(526.2)	(727(1.38))		
		合 計	3,531.6	6,391(1.81)	5,551.8	9,621(1.73)	3,963.7	1,303(0.33)
112	2月1日	待 機						
113	2	"						
114	3	" 5名ピラタスで昭和基地へ						
115	4	3名「ふじ」へ						

消費燃料には、暖房用と電源用を含む。

しかし、この破損事故のために南極軽油約 400 l、ガソリン約 500 l を失った。

T 地点到達前に予定の燃料を消費したので、10月25日、T 170 地点からやまと山脈に向かい、A 041 点を目指した。T 170 から先はサスツルギにほぼ平行し、ややくたなり勾配になっているため、時々 3 速で走行した。10月29日、T 176 地点で A 035 の旗を確認し、A ルートに乗った。以後、A 020～A 016 間の巨大なクレバス帯をかわし、A 016 の手前で裸氷帯に入った。そりの追突を避けながら裸氷帯を下り、10月30日午後、やまと山脈南端に到着、基岩 (A 001) の西方裸氷上にベースキャンプ (C 1) を設定した。

やまと山脈での調査活動は別項で述べる。

4.2. やまと山脈—ベルジカ山脈往復

12月8日、南やまとヌナターク群のくらかけ山から磁方向 290° でベルジカ山脈を目指

表 5 燃料使用状況
Table 5. Consumed fuels.

SM 503, 504 号車

区 間	距 離 (km)	台数	消費量 (l)	燃費 (l/km)	デポ量 (l)	補給量 (l)	残量と持量 (l)
昭和基地							2,200
昭和基地—T 5	305	2	1,059	1.74	600(T 17)	4,800	1,141/541/ 5,341
T 5—“T”	185	2	960	2.59	460	*200	4,381/392/ 372
“T”—(150)	257	2	1,023	1.99	600(T 320)		2,698/2,098
(150)—A					400(A) 700		1,698/998
調査、やまと山脈	218	1	605	2.78			393
調査、南やまとヌナターク群	22.4	1	40	1.79		700	353/1,053
南やまとヌナターク群 (B) —ベルジカ山脈	163.7	1	271	1.66			782
調査、ベルジカ山脈	25.8	1	50	1.94			732
ベルジカ山脈—南やまとヌナターク群 (B)	159.2	1	220	1.38			512
南やまとヌナターク群 (B)—A	99.5	1	155	1.56		400	357/757
A—“T”	414	2	1,383	1.67		600 400	1,357/1,817/ 434
“T”—T 5						*200 600	1,034/834
T 5—S 16	261	2	625	1.20			209
計	のべ 3,531.6		6,391				

* 漏れ量

Table 5 (continued).

KC 40-31, 32 号車, スノーモビル 1, 2, 3 号車

区 間	距離 (km)	台数	消費量 (l)	燃費 (l/km)	デポ量 (l)	補給量 (l)	残量と持量 (l)
昭和基地							12,300
昭和基地—T 5	313	2	1,037	1.66	600(T 5)		11,267/ 10,663
T 5—“T”	166	2	1,005	3.03	200(T 104) 400(T 170)	*400	9,658/9,458/ 9,058/8,658
“T”—(150)	256	2	1,097	2.14	400(T 320)		7,561/7,161
(150)—A					600(A) 1,700, 600		6,561/4,861/ 4,261
調査, やまと山脈	703.6 (707.6)	2 (3)	2,515 (714)	2,793	1.79 (0.34)		1,032
調査, 南やまとヌナターク群	のべ 212.9 (181.3)	1~2 (3)	278 (156)	434	1.31 (0.29)	1,700	598/2,298
南やまとヌナターク群(B) —ベルジカ山脈	のべ 212.3 (193.5)	1~2 (2)	371 (137)	508	1.75 (0.35)		1,790
調査, ベルジカ山脈	214.7 (674)	1 (2)	271 (140)	411	1.26 (0.42)		1,379
ベルジカ山脈—南やまとヌナターク群(B)	のべ 244.1 (147)	1~2 (2)	407 (88)	495	1.85 (0.30)		884
南やまとヌナターク群 (B)—A	196.4 (93)	2 (3)	557 (68)	625	1.46 (0.25)	600	259/859
A—“T”	436	2	1,356	1.55		400 400 200	1,259/1,659 1,859/ 503
“T”—T 5					200	*100 600	303/203/803
T 5—S 16	263	2	727	1.38			76
計	9,515.5		10,924				

() スノーモビル * 漏れ量

した。距離は 125 km である。車輛は SM 50 と KC 40—31, 32 号車, スノーモビル 2 台を使用した。やまと山脈とベルジカ山脈の間は、まったく未知の地域であるため、行動は慎重を期し、スノーモビル 2 台を先行させ、ルート設定とクレバス探査に当たらせた。ルート状況は南やまとから約 10 km が裸氷で、裸氷から雪面に移る付近にクレバス帯があり、多少迂回した。前半 40~50 km は、ややゆるい登り勾配が続き、2 カ所ほどクレバス帯があったが、サスツルギの少ない雪面であった。その先はゆるいねりが続き、大きなサスツルギが出現した。ベルジカ山脈の手前約 20 km から階段状に高度が下がり、巨大なクレバス帯に次々と遭遇した。図 1 のように、ベルジカ山脈の手前から北方にルートを変え、ベルジカ山脈とその北方にあるヌナタークの間谷状地形を下り、同山脈の北西側に回り込んだ。12月12日、1200 LT ベルジカ山脈に到着した。

南やまとヌナターク群から約 50 km の間はやまと山脈が望め、ベルジカ山脈の手前約

40 km で同山脈が遠望できるので、クレバス帯以外、航法は特に問題なかった。

燃料事情から KC 40—32 号車を C 14 にデポした。また、スノーモビル 1 号が故障し、C 15 で修理した。

約半月間、同山脈で地質調査と測量を実施し、1980年1月1日、元のルートをたどって帰途についた。途中、C 16 付近でホワイトアウト気味の天候の中で、幅 10 m ほどのクレバスに遭遇し、危く踏み抜くところであった。その後は順調に行動し、1月4日、南やまとヌナタークに到着、C 21 をベースに測量（衛星による位置決定と三角測量）や隕石探査を実施した後、1月7日、A 地点（C 23）で第21次隊の地質調査隊と合流した。

4.3. やまと山脈—S 16

1月中旬は天候に恵まれず、ブリザード停滞を余儀なくされた。1月16日夜半、わずかに天候が回復した時を逃さず、C 1 に戻った。以後、車輛整備、帰りの準備を行い、1月23日午後、地吹雪の高い C 1 を後に帰途についた。A 016 から A 020 のクレバス帯をかなりきわどい状態でとにかく通過し、安全地帯に入った。

1月25日、ホワイトアウトで停滞した以外は概して天気が良く、車輛事故もなく、同月29日、T 5（デポ点）に到着、予定通り1月31日 2130 LT, S 16（見返り台）に帰着した。

2月3日、ピラタスポーター機で5名が昭和基地に帰り、翌4日、残る3名が「ふじ」に収容された。115日のやまと・ベルジカ旅行は無事終了した。

5. 調査・観測経過

5.1. やまと山脈における隕石探査

11月1日から12月9日までの約40日間に C 1 を出発し、反時計回りに C 13 までやまと山脈周辺の裸氷域で隕石探査を実施した。予想通り、A 点北部の JARE-IV ヌナターク周辺の裸氷には各種の隕石が集積し、破片を合わせ、約2000個を採集した。また、南やまとヌナターク周辺の裸氷にも隕鉄を除く各種の隕石が集積し、この地域から約1000個の隕石を採集した。一方、広大な裸氷が広がる山脈の下流域や、やまと山脈と南やまとヌナタークの間には特に隕石の集積はなく、所々に大きな隕石が分布する程度である。最大のやまと隕石を裸氷帯の北西端、氷河の流動からすると最末端で発見した。

ベルジカ山脈からの帰途、南やまとヌナターク群や A 群南方、JARE-IV ヌナターク付近の裸氷帯で再度隕石探査を行い、かなりの数を採集した。隕石種は先に採集されたもの

とはほぼ同じで、同一地域には同じ種類（一種とは限らないが）の隕石が分布しているようである。

1月20日にA 003を中心とした6角のグリッド内で隕石探査を実施し、新たに17個を回収した。このグリッドは1975年に第16次隊により設置されたもので、1長の長さが約800 m、約2 km²の広さがある。第16次隊はこのグリッドの設置と同時にグリッド内の隕石をすべて回収しているので、単純に見れば4年間に約2 km²の氷の中から16個の隕石が出現したことになるが、問題が多い。

5.2. やまと山脈における地質調査

予定していたC群の地質調査を11月29日から12月2日にかけて行った。

この期間は特に天気恵まれ、地質担当の矢内、西田、小島はそれぞれ1名のサポートと共に3班に別れ、C群の地質と地質構造を明らかにし、多くの標本を採集した。また、旅行後半には21次隊と合同でA群の調査を行い、続いてJARE-IV ヌナタークを調査し、1月21日地質調査を終了した。

5.3. ベルジカ山脈の地質調査

12月14日から31日にかけて同山脈の地質調査を実施した。同山脈は約20年前ベルギー隊が初めて訪れ、若干の地質学的な情報を得たが、本格的な調査はまったく行われていなかった。

今回第20次隊は同山脈をリュツォ・ホルム湾地域—やまと山脈—ベルジカ山脈—セルロソンドーネ山脈の広域的な地質学的関連を知るために行ったものである。同山脈は非常に急峻でかつ山脈周辺はクレバス帯になっているため、調査は困難をきわめた。特に矢内、西田は調査中に滑落する事故に会い、生命に別状はなかったものの、その後の調査に影響を及ぼした。しかし、同山脈は地質構造が比較的単純で、石灰岩・大理石の鍵層がよく発達し、岩相区分もし易かった。このため、同山脈北方と、南方のいくつかのヌナタークを除いた地質調査を12月31日に終了した。

調査の結果は、Antarctic Geological Map Series, Sheet 29 として出版した (KOJIMA, *et al.*, 1981)。

5.4. 測地衛星による位置決定

航法と基準点観測のため行った。結果を表6に示す。測地計(JMR)はSM 504号車に本体を設置し、アンテナは同じ雪上車の屋根にセットした。行動中はキャンプ地に着くと

表 6 測地衛星による位置測定の結果

Table 6. Geodetic data in the Yamato Mountains, Minami-Yamato Nunataks and the Belgica Mountains by the geodetic satellite observations.

位 置	緯 度 (S)	経 度 (E)	標 高 (m)
S 16	69°01'46".727 ± 5".3	40°03'18".043 ± 5".0	613.91 ± 3.9
H 65	69°10'50".100 ± 4".0	41°02'01".612 ± 11".2	1209.84 ± 1.3
H 225	69°44'57".208 ± 16".7	42°23'42".826 ± 10".4	1685.89 ± 4.4
Z 26	70°12'59".709 ± 5".7	43°28'59".363 ± 12".9	2050.39 ± 6.2
みずほ基地	70°42'05".832 ± 3".2	44°17'39".300 ± 12".8	2263.50 ± 7.3
T 17	70°50'18".447 ± 49".7	44°07'45".525 ± 20".0	2065.53 ± 20.9
T 54	71°09'46".984 ± 8".5	44°05'16".793 ± 16".1	2413.50 ± 8.3
T 80	71°22'12".685 ± 18".3	43°49'46".399 ± 3".8	2503.00 ± 3.3
T 105	71°34'10".460 ± 15".1	43°35'28".445 ± 3".2	2421.00 ± 4.6
T 142	71°52'46".180 ± 8".5	43°18'53".965 ± 15".2	2594.00 ± 6.6
T 170	72°06'35".248 ± 6".4	43°07'44".392 ± 9".9	2671.08 ± 5.2
T 220	72°04'44".858 ± 8".2	41°41'26".006 ± 24".3	2592.75 ± 24.3
T 274	71°59'57".248 ± 11".5	40°09'11".380 ± 15".9	2423.75 ± 12.4
T 320	71°57'45".733 ± 9".7	38°50'04".474 ± 0".0	2480.50 ± 0.0
A 029	71°50'57".372 ± 2".6	36°57'01".336 ± 0".0	2408.00 ± 0.0
基 岩 (やまと山脈)	71°57'45".503	38°50'07".242	2462.09
やまと山脈グリッド (a)	71°47'31".617	36°10'43".612	2261.91
A 003	71°46'31".305	36°10'53".506	2750.44
J-1 (南やまと)	71°59'01".624	35°18'07".895	2974.03
J-2 (")	72°03'49".619	35°17'16".480	2167.08
J-1 (ベルジカ山脈)	72°31'57".852	31°08'34".763	2003.60
J-2 (")	72°34'19".733	31°02'04".292	2036.41
J-3 (")	72°32'40".718	31°21'45".744	2041.86

同時に受信を開始し、翌朝までに位置の3成分（緯度、経度、高度）が記録され、その日の進行方向を決定した。図1に示すように、S 16 からやまと山脈まで15点を欠測なく行った。しかし、基岩で観測中静電気のめたと思われる原因でマイクロプロセッサが故障し、現地で結果は得られなくなった。その後はデータをカセットテープに記録する方法で、やまと山脈で5点、ベルジカ山脈で3点の基準点観測を行った。

測地衛星による位置決定はその操作にかなりの技術を要するが、南極大陸のような目標のない地域においては非常に有力な方法で、ハンドベアリングコンパスと併用すれば十分信頼のおける航法が可能である。さらに、正確な位置や高度の決定を必要とする重力測定などの地球物理学的な測定には欠くことのできないものとなろう。

5.5. 測地作業

ベルジカ山脈と南やまとヌナターク群の基準点観測と三角測量を実施した。本旅行隊には測地の専門家の参加がなかったため、基準点観測を神が、ウィルド T2 による三角測量を矢内と重松が、他の隊員の援助をうけて行った。

ベルジカ山脈においては図 3 に示すように J-1, J-2, J-3 で基準点観測を行い、この各点から山頂や旗をねらう三角測量を実施した。逆に山頂から、各点をねらう測量は行っていない。また基線は J-1 と J-2 間とした。

基準点観測記録の解析と三角測量の計算は、国土地理院に依頼した。解析結果と第16次隊の撮影した航空写真を使って、25000 分の 1 ベルジカ山脈地形図（作業図）を作成した（ベルジカ山脈25000分の1地形図（作業図），1981年，国立極地研究所）。

南やまとヌナターク群においては、図 4 のように J-1, J-2（いずれも露岩上）に測地計のアンテナをセットし基準点測量を行い、J-1 と J-3（裸氷上）から山頂や旗をねらって三角測量を実施した。

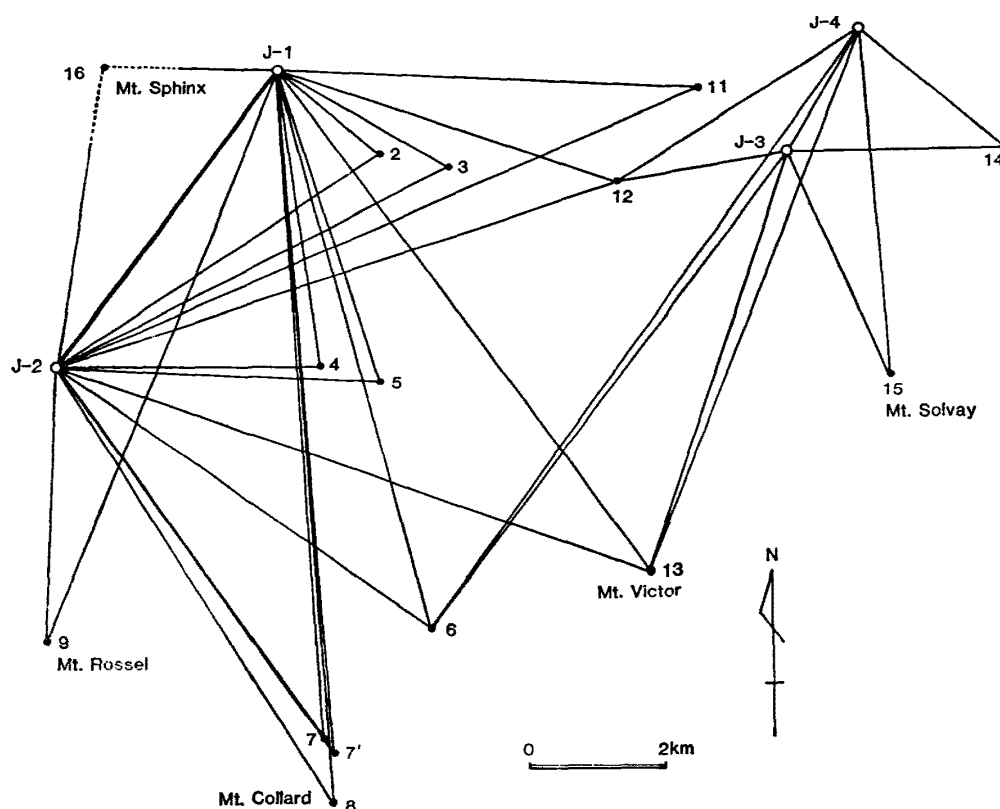


図 3 ベルジカ山脈の測地基準点と三角網

Fig. 3 Geodetic control points in the Belgica Mountains.

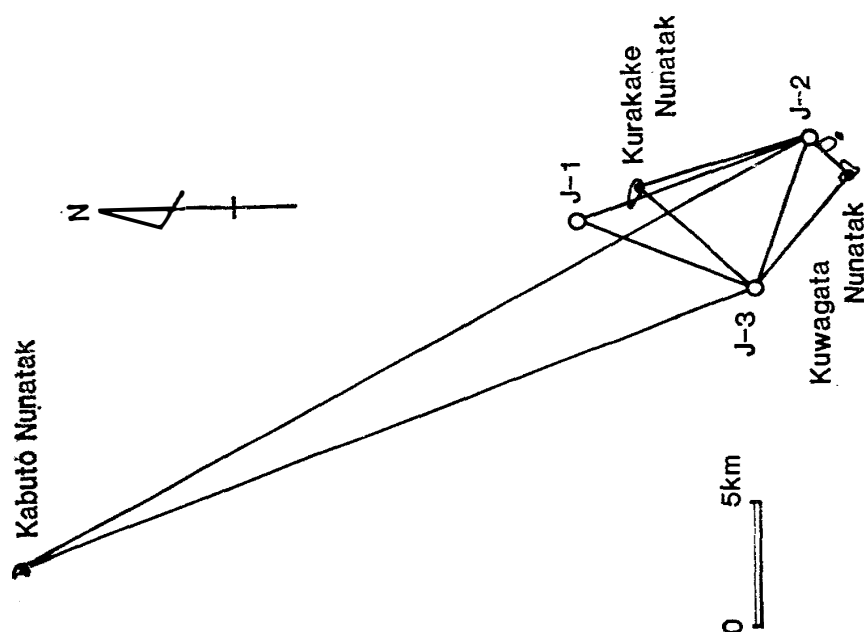


図 4 南やまとヌナターク群の測地基準点と三角網
Fig. 4 Geodetic control points in the Minami-Yamato Nunataks.

6. 気象と経過概況

気象観測は重松が担当した。観測結果を付表に示す。気温と風速は図2の運行図にも示した。10月はおおむね良好な天気恵まれ、10月13日昭和基地を出発して、10月30日やまと山脈に到達するまでに弱いブリザードに2回見舞われただけである。ところが、11月に入ると天候は悪化し、3日～5日、8日～11日、15日～23日は車外に出ると方向を見失うほどの猛吹雪に見舞われ、特に14日午後からのブリザードは一時小康状態はあったものの9日間吹き荒れた。11月24日には天候が回復し、C群の地質調査、南やまとヌナターク、ベルジカ山脈そして、やまと山脈A群に戻るまで晴天が続き、調査はきわめて順調に進んだ。

1月9日 JARE-IV ヌナタークに移動してから10日、11日、13～15日とブリザードが続き、地質調査は、はかどらなかった。1月23日まで天気はぐずつき気味で地吹雪の中を帰途に就いた。途中、1日ホワイトアウトに見舞われたが、まずまずの天気であった。気温はTルートの往路で -40°C 以下を記録したが、その後は気温が上昇し、ベルジカ山脈では最高 -5.8°C に達し、裸氷には水溜りが生じた。風速は11月中旬のブリザードで32 m/sを記録し、その前後も20 m/s台が続き、調査に大きく影響した。しかし、11月末から1月上旬にかけては平穏な日々となり、同月中旬に一時強風に見舞われたが、その後は

10 m/s 前後で経過した。

7. 車 輛 概 況

本旅行には、20次隊持ち込みの雪上車 KC 40—31, 32号, SM 50—3, 4号, スノーモビルヤマハ ET 250 を3台使用した。

KC 40 型は前述したように、予備エンジンと交換した。この種の車輛は、 -32°C 以下になるとエンジンの始動が困難となり、そのためキャンプ地では6時間毎（水温が 80°C に上昇するまで）に暖機運転をした。しかし、暖機運転でエンジン回りの雪が融けて水滴となり、これが再凍結してキャブレター、アクセル、チョークワイヤー系統の作動を悪くし、エンジンの始動がたびたび困難であった。本旅行ではマスターヒーター等の暖気機具を準備しなかったため、SM 50 の排気熱でキャブレター、オイルパンを暖機し始動した。足回りについては、特に転輪の案内板の損傷が目立ち、ほとんどの転輪、駆動輪、誘導輪の案内板は脱落した。その他、緊張ボルトの曲り、アクセルワイヤ・ペダルの折損や作動不良、マフラー溶接部からの亀裂等の故障はあったが、使用目的は十分に達せられた。

SM 50 は、第18次以来2台を昭和基地に搬入し、みずは旅行等に使用したが、長時間の使用は本旅行が初めてであった。SM 50 はけん引、走行速度について KD 60 を上まわるすぐれた性能を示した。また、ゴムタイヤ式のため乗心地も満足すべきものである。後述するように、低温時（ -40°C 以下）においてタイヤのパンクがひん発したが、この点の改良が加われば一層すぐれた車輛となろう。以下に本旅行中に発生した故障とその処理等を記す。 -40°C 以下の冬旅行ではタイヤに弾力性がなくなり、パンクがひんぱんに発生した。対策としてタイヤの空気圧を高くすることとし、製作所は 4.2 kg/cm^2 の空気圧を適性としているが、本旅行では3号車を 5.5 kg/cm^2 、4号車を 4.8 kg/cm^2 の空気圧で使用了。全期間を通し、3件のパンクが3号車だけに発生した。発生の場所は大きなサスツルギに直行するルートで、けん引重量は約11tであった。しかし、同重量のそりをけん引していた4号車にはパンクは発生しなかった。その他、クラッチペダルと底板との間に氷着があり、クラッチの切れが悪くなったこと、ワイパーのピロボールの折損、スイッチ関係の凍結等があった。特にワイパーの強度は弱く、ピボットの曲りが多く発生した。いずれのトラブルも現地で処理し、旅行全体にかかわる問題はなかった。また、SM 50 の運行が順調だった要因として、車輛担当者から指示された2000回転以下、3速走行で16 km/h 以下の走行を守った点にある。

スノーモビルは隕石探査、地質調査、やまと・ベルジカ間のルート設定やクレバス地帯の先導車としても使用し、すぐれた性能を示した。特に隕石探査時においては1日100 km以上の走行が十分可能で、隕石発見に威力を発揮した。スノーモビルは軽量で接地圧が小さいことから、クレバス地帯の走行にも適している。本旅行においては主に裸氷域で使用したが1000 km以上の走行に耐えた。ただし、ドライバーの防寒に対する十分な対策が痛感された。

8. 旅行食糧と所見

本旅行のように約4カ月にもおよぶ場合は、隊員の精神および肉体面から、食事の良し悪しは、旅行の成否を左右する重要な要素となる。車輛の構成、燃料等積荷の関係で、重量にきびしい制限はあったが、食糧は種類、量、質および個人の好みも最大限に取り入れて準備した。これには第15次隊のやまと旅行の食糧を中心に各隊の旅行食等を参考にして立案した。また、今回は調理担当隊員の参加が決まっていたので、担当隊員の意見も十分に入れることとした。旅行食糧は、8人6日分のレーションを基本に主食の米、インスタントラーメン、パン、ジュース類、調味料等を別梱包として用意した。野外活動のできない7月上旬に準備し、その総量は、約2tで種類は170品目に及んだ。基本レーションは、牛肉2、豚1、鳥1、魚2の割合とした。また、それに応じて冷凍野菜等を加えた。肉類は、薄切りと厚切りとにして調理の手間を省くとともに1■に使用する分量を小分けした。冷凍野菜も同様である。魚類は、なま物、煮物、焼物用と変化をもたせ、種類も多く用意した。パンやチャーハンは、手づくりのものを冷凍して用意した。

食糧品の準備に平行して、旅行隊員全員が一緒に食事できるように、居住カブースの改造を行った。また、居住カブースは休息や談合の場ともなり、本旅行の中心でもあった。

旅行中の主な献立は、朝がラーメン、もち、米飯（前夜の残り）、夕食は肉料理中心となった。6日で一巡するレーションは、多少の手を加えることによりメニューにも変化ができ、大変満足すべきものであった。しかし、旅行の後半には、冷凍野菜の不足が目立ち、また、えびなどのようにいたみ出すものもあった。長期旅行の場合には、この点の配慮が必要であろう。昼食は、移動時、隕石探査時、地質調査時でメニューを変えた。移動中の昼食は、パンにハム等を添え、居住カブースや雪上車に全員が集まってとった。隕石探査時には、KC40の中で、おにぎりあるいはパンと、罐詰おでん等を携帯コンロで暖めて取る等、寒い野外での調査に適するようにした。また、地質調査は、数グループに分かれ

て野外を歩くため、おにぎりなど保温して供したので寒い野外での昼食としては満足の行くものであった。これは午後の調査の活力ともなった。

いくつかの問題はあったが、旅行全体を通してかなり充実した内容であった。これは、事前に綿密な計画を立て、十分な準備ができたことによるものであり、さらには調理担当隊員が、旅行隊全員の状態やし好を十分考慮し、メニューに変化をもたせたことによる。車輛が充実し、旅行形態もほぼ固まってきた現在、食事も基地並みのものが要求される時代に入った感がある。

9. 旅行装備と使用状況

本旅行の目的が、隕石探査や地質調査を中心とした野外調査にあるため、装備もこの点を十分に考慮して準備された。また、準備に際しては、15次隊のやまと旅行報告を参考とし、4～5月のデポ旅行の経験を基にした。準備した装備品は、使用目的別に行李、木箱、段ボール箱につめて幌カブースに積み込んだ。幌カブースには、装備品の他、日用品、消耗品、野外調査用具、隕石採集用具や機械予備品の一部も積みこむため、角材で床を仕切り、ラッシング用にフックを取付けるなどの改造を行った。

地質調査用に、二重靴とアイゼンを調達した。これらは、内陸山地では夏期の沿岸地域と違い、夏期でもたびたび -20°C 以下になること、裸氷、モレーン上を歩く必要があること、急峻な地形が多いことを考慮し、調査を安全に行う上で欠くことのできない装備である。本旅行ではやまと山脈、ベルジカ山脈の地質調査に常時使用し、非常に有効であった。

本旅行の隕石探査で、本格的にスノーモビルも使用した。しかし、スノーモビルのドライバーは、常時風と低温に悩まされた。今回やまと山脈で隕石探査を開始した11月は、天候に恵まれず、 -30°C 、風速 15 m/s の条件下で行動することになった。手に対する対策として、スノーモビルのハンドルに改造オーバーミットの風防を付け、常に乾燥した手袋を使用することによりほぼ解決した。さらに手が冷える場合は、スノーモビルの排気管に手をあてて暖めた。また、ヤッケや羽毛服のフードの縁にシープスキンを縫い付けることによって、顔に受ける風をやわらげることができた。現在、南極観測隊の防寒具等は全員に一様に支給あるいは貸与されているが、野外活動や長期間の内陸旅行では、装備の良し悪しが生命にもかかわるので、特にこの点に留意した装備品を十分準備する必要がある。

調理用には、芯上下式の石油コンロを居住カブースに取り付けて使用したが、問題点が

多かった。石油コンロは、不完全燃焼をおこしやすく、低温時において着火しにくいというえ、火力も弱い等の欠点がある。またブリザードのため換気がしにくい時は、使用できなかった。この点気化燃焼式のコンロ（スベア #106）は、プレヒートと、加圧弁に多少の問題はあるものの旅行には適しており、今回もかなりの頻度で使用した。

以上、本旅行において、特筆される点をあげ、問題点を指摘した。その他の装備品は、15次隊やまと旅行報告（矢内他、1976）にあるものと大差ない。

10. おわりに

115日の旅行はやはり長期である。とにかく無事に終了したことは何よりであった。この調査旅行の実施にあたって、予定の調査項目のいくつかが実施できなかった。その原因は、燃料不足や天候不順に帰せられるかもしれないが、計画自身に無理があったのかもしれない。いずれにしても、旅行隊全員が本旅行の目的を十分に理解し、全力で実施にあたったことにより、目的の大半は達せられたと考えている。

セスナ機を失なったことが、かえって、山崎越冬隊長はじめ第20次越冬隊の諸兄から強力な支援を受ける結果となった。ここに記して深謝致します。また、測地衛星記録の処理や測量結果の計算と処理は■土地理院の柿沼精一、宮崎清博両氏はかの手をわずらわした。ここに厚くお礼申し上げます。

文 献

KOJIMA, H., YANAI, K. and NISHIDA, T. (1981): Geological map of the Belgica Mountains. Antarct. Geol. Map Ser., Sheet 29 (with explanatory text, 7 p), Tokyo, Natl Inst. Polar Res.

矢内桂三 (1976): 1974年の南極産やまと隕石の探査と採集。南極資料, 56, 70-81.

矢内桂三・金子信吾・小堺秀男・寺井 啓 (1976): 第15次隊やまと旅行報告。南極資料, 56, 82-111.

(1981年3月31日受理, 1981年4月30日改訂稿受理)

付表 気象データ

Appendix. Meteorological data during the Yamato-Belgica traverse, October 1979-February 1980.

日 付	時 刻	地 点	風 向	風 速 (m/s)	気 圧 (mb)	気 温 (°C)	天 気	視 程 (km)
1979年	15 15	S 21	ENE	6.7	890	-16.0	○	20
10月13日	20 00	H 65	〃	8.4	853	-23.8	○	20

Appendix (continued).

日 付	時 刻	地 点	風 向	風 速 (m/s)	気 圧 (mb)	気 温 (°C)	天 気	視 程 (km)
10月14日	07 00	H 65	E	1.0	851	-25.2	☉	15
	09 00	H 80	〃	6.8	878	-23.0	☉	15
	12 00		ENE	5.4	827	-20.6	☉	20
	15 00		〃	5.7	820	-21.3	☉	15
	20 30	H 225	〃	7.5	796	-29.2	☉	15
15日	09 13	H 242	E	15.8	787	-25.6	○ ↓	15
	14 55	Z 0	ENE	16.6	758	-24.6	○	20
	19 50	Z 26	E	16.5	745	-33.2	○	20
16日	09 05	Z 32	ESE	14.4	743	-34.3	○ ↓	1
	15 10	Z 85	E	12.0	735以下	-31.6	○ ↓	5
	21 00	みずほ基地	ENE		726	-40.8	○	20
17日	09 00	〃	ENE		727	-42.3	○	20
	15 20	T 5	E	10.0		-31.3	○	20
	21 15	T 5	〃	15.5		-38.4	○ ↓	1
18日	09 00	〃	〃	5.9	712	-36.9	○	10
	15 00	T 17	ESE	10.6	708	-32.7	○ ↓	10
	21 00	T 17	〃	4.2	712	-40.3	○ ↓	15
19日	08 30	T 17	〃	9.1	710	-40.8	○	10
	15 05	T 36	〃	4.5	702	-34.8	○	15
	21 00	T 54	〃	8.1	696	-42.8	○	10
20日	08 50	T 54	〃	18.3	698	-37.7	○ ↓	0.5
	15 15	}	〃	12.6	707	-31.3	○ ↓	
	20 40	T 80	〃	9.8	706	-38.3	☉	10
21日	09 00	T 80	SE	2.6	705	-36.8	○	20
	15 00	T 105		なし		-33.3	○ ↓	5
	20 55	T 105	ESE	12.0	702	-39.1	○ ↓	5
22日	09 00	T 105	〃	13.0	690	-33.8	✕ ↓	0.2
	15 05	T 105	E	5.8	688	-27.8	☉	2
	21 00	T 105	ESE	8.6	690	-36.3	☉	1
23日	08 50	T 105	〃	11.9	696	-37.8	☉ ↓	0.3
	15 05	}	E	9.8	688	-34.2	☉	2
	20 50	T 142	ESE	11.7	682	-42.0	☉ ↓	3
24日	08 50	}	〃	13.9	679	-37.8	☉	
	15 20	T 157	E	8.8	676	-31.6	☉	1
	20 55	T 170	ESE	7.9	677	-36.9	☉ ↓	2

Appendix (continued).

日 付	時 刻	地 点	風 向	風 速 (m/s)	気 圧 (mb)	気 温 (°C)	天 気	視 程 (km)
10月25日	08 45	T 170	ESE	12.3	676	-37.7	⊙ ↗	0.5
	15 00	}	//	10.5	678	-31.3	⊙ ↗	0.5
	20 55	T 220	E	11.9	685	-33.6	⊙ ↗	0.5
26日	08 50	T 220	E	9.5	683	-34.0	⊙ ↗	2
	15 05	}	//	5.0	690	-28.8	⊙ ↗	5
	20 53	T 274	SE	3.5	693	-38.1	⊙	20
27日	08 53	T 274	//	7.7	695	-38.8	⊙	10
	15 03	T 306	ESE	5.7	696	-33.2	⊙	20
	21 00	T 320		8.5	698	-37.3	⊙ ↗	10
28日	08 50	T 320	ESE	14.2	697	-33.2	✕ ↗	0.2
	14 55	T 320	E	9.1		-28.3	⊙ ↗	1
	20 55	//	ESE	6.8	701	-32.6	⊙	5
29日	08 40	//		8.4	705	-33.7	⊙ ↗	5
	15 00	T 360	ESE	6.3	707	-27.8	⊙	10
	21 00	A 029	//	7.9	708	-31.7	⊙	10
30日	08 30	A 029		12.7	704	-35.1	⊙ ↗	2
	14 50	}	ESE	9.0	719	-28.6	⊙ ↗	10
	21 00	A 002 (C 1)	//		719	-30.5	⊙ ↗	10
31日	09 00	C 1	//	14.8		-33.5	⊙	0.5
	15 00	//		10.8		-28.2	⊙ ↗	1
	20 50	//		16.3		-32.7	⊙ ↗	1
11月1日	09 00	//		18.1	724	-33.6	⊙ ↗	0.1
	15 00	A 群	ESE	12.7		-27.7	⊙ ↗	0.5
	20 55	C 1		11.4	737	-30.5	⊙	0.2
2日	08 30	C 1	ESE	15.0	738	-30.5	⊙ ↗	1
	15 00	A 群					⊙ ↗	1
	20 55	C 1		19.2		-29.3	⊙ ↗	1
3日	09 00	//		20.8	738	-30.6	⊙ ↗	0.5
	15 05	//		18.8	738	-25.6	⊙ ↗	0.3
	20 10	//		18.8	738	-28.6	⊙ ↗	1
4日	09 15	//		23.7	735	-30.7	⊙ ↗	0.1
	14 50	//		21.8	733	-25.2	⊙ ↗	0.1
	20 35	//		21.4	734	-28.4	⊙ ↗	0.05
5日	08 45	//		18.4	828	-28.2	⊙ ↗	0.1
	15 05	//		19.9	731	-24.6	⊙ ↗	0.1
	21 05	//		12.9	733	-27.7	⊙ ↗	10

Appendix (continued).

日 付	時 刻	地 点	風 向	風 速 (m/s)	気 圧 (mb)	気 温 (°C)	天 気	視 程 (km)
11月6日	08 55	C 1	E	11.2	741	-28.8	① ↓	2
	15 00	A 群	〃	測定不能	449	-24.3	②	10
	21 00	C 2	ESE	11.0	774	-24.4	②	20
7 日	08 55	〃	〃	14.2	770	-24.2	☉ ↓	2
	15 00	〃	E	11.5	747	-21.8	☉	2
	21 00	〃	〃	(故障)12位	768	-20.2	☉	1
8 日	08 55	C 2		17.4	766	-19.6	☉ ↑	0.1
	15 00	〃	E	18.1	763	-15.5	☉ ↑	0.1
	21 00	〃		21.1	758	-17.6	☉ ↑	0.1
9 日	09 40	〃		20.7	756	-15.3	☉ ↑	0.05
	15 00	〃		18.9	757	-15.8	☉ ↑	0.05
	20 50	〃		23.1	759	-17.9	✕ ↑	0.01
10日	09 00	〃	ENE	19.3	766	-17.6	✕ ↑	0.02
	15 05	〃	E	16.3	768	-17.1	☉ ↑	0.1
	21 10	〃	〃	24.4	766	-22.8	↑	0.05
11日	09 00	〃		23.1	762	-24.3	✕ ↑	0.01
	15 00	〃	E	22.8	761	-19.5	✕ ↑	0.02
	21 00	〃	〃	21.0	762	-20.3	☉ ↑	0.02
12日	09 00	〃	〃	20.6	763	-23.0	① ↑	0.1
	14 30	C 2	ESE	15.4	763	-20.5	② ↑	0.5
13日	08 50	C 3	〃	14.7	767	-25.3	○ ↑	0.5
	15 00	〃	〃	8.1	755	-21.2	○ ↓	20
	21 00	〃	〃	9.2	773	-21.8	○	20
14日	08 40	〃	〃	17.0	775	-23.6	① ↑	1
	14 50	C 3~C 4	〃	17.1	777	-17.5	② ↑	2
	20 45	C 4	〃	21.6	778	-21.1	① ↑	0.2
15日	09 00	〃		27.2	773	-19.9	○ ↑	0.03
	15 15	〃		27.2	770	-15.3	① ↑	0.05
	21 00	〃		32.0	768	-18.8	☉	0.03
16日	09 30	〃		31.1	761	-16.5	✕ ↑	0.003
	15 20	〃	E	27.8	758	-16.5	✕ ↑	0.003
	21 00	〃		23.4	757	-18.0	✕ ↑	0.03
17日	09 30	〃		23.1	762	-20.5	✕ ↑	0.03
	15 00	〃		22.4	760	-18.0	○ ↑	0.2
	21 00	〃	E	20.2	759	-18.9	☉ ↑	1

Appendix (continued).

日 付	時 刻	地 点	風 向	風 速 (m/s)	気 圧 (mb)	気 温 (°C)	天 気	視 程 (km)
11月18日	09 10	C 4	E	22.4	755	-19.5	※↗	0.05
	15 00	//		21.0	756	-14.8	☉↗	0.5
	21 00	//		17.4	760	-16.2	※↗	0.1
19日	09 00	//	E	18.0	766	-14.5	☉↗	0.1
	15 00	//		20.0	768	-13.6	☉↗	0.1
	21 05	//		16.5	767	-15.6	☉	5
20日	10 00	//		22.4	768	-14.5	①↗	0.05
	14 55	//		18.5	767	-12.2	☉↘	5
	21 00	//		14.3	766	-15.5	☉↗	1
21日	10 20	//		12.6	766	-12.3	※↗	0.1
	15 00	//	ENE	12.9	769	-10.8	☉↘	1
	21 05	//		9.2	771	-13.2	※↗	0.2
22日	09 25	//		17.0	778	-11.6	※↗	0.1
	⊖5 00	//		17.6	780	-9.7	☉↗	0.1
	21 00	//		18.2	779	-14.5	①↗	0.1
23日	10 20	//	ESE	26.3	777	-15.6	○↗	0.05
	14 50	//		25.8	775	-12.2	○↗	0.05
	21 15	//		23.7	774	-15.7	①↗	0.3
24日	09 00	C 4	E	21.6	777	-12.9	①↗	1
	15 00	}	//	18.3	776	-10.4	○↘	10
	21 10	C 5	//	18.0	772	-13.0	○↘	10
25日	08 45		ESE		772	-13.6	①	10
	15 05	C 5	E		772	-10.6	①↘	10
	21 00	C 6		15.3	790	-11.7	①	20
26日	08 40	//	ESE	18.9	788	-15.4	○↘	10
	15 00	C 7	//	18.7	803	-10.3	○↘	20
	21 00		//	21.9	803	-13.6	○↘	20
27日	08 40	C 7	//	22.0	800	-17.5	○↗	1
	15 55	}	E	15.8	805	-13.6	○	10
	21 00	C 8	ESE	21.2	804	-16.3	○↘	20
28日	08 35	C 8	E	18.0	806	-17.7	○	20
	14 30	}	//	13.4	803	-14.6	○	20
	21 00	C 9	ESE	8.8	805	-15.4	○	20
29日	10 50	//	//	18.2	803	-15.0	○	20
	15 10	//		11.9	801	-14.0	○	20
	20 50	//	ESE	10.1	801	-14.2	○	20

Appendix (continued).

日 付	時 刻	地 点	風 向	風 速 (m/s)	気 圧 (mb)	気 温 (°C)	天 気	視 程 (km)
11月30日	08 00	C 9		13.0	805	-14.0	○	20
	15 00	C 群		5.6	805	-11.0	○	20
	21 00	C 9	ESE	5.3	802	-13.1	○	20
12月 1 日	08 40	C 9	〃	7.2	803	-14.4	○	20
	15 30	C 群		5.4	802	-11.0	○	20
	21 30	C 9		2.9	805	-13.0	○	20
2 日	08 10	C 9	E	4.6	802	-14.4	○	20
	15 00	}					○	20
	21 00	C 10	E	4.1	785	-15.5	○	20
3 日	09 00	C 10	〃	7.7	781	-15.8	○	20
	15 00	C 11	NE	2.4	763	-15.2	○	20
	21 00	C 11	E	6.5	762	-17.2	○	20
4 日	09 00	C 11	〃	10.0	764	-17.7	○	20
	15 25	C 11	〃	7.2	746	-17.7	○	20
	20 30	〃	〃	7.9	768	-17.1	○	20
5 日	10 00	〃	〃	8.2	770	-16.8	⊕	20
	14 55	〃	〃	14.3	771	-14.5	⊙	20
	21 00	C 11		10.7	772	-16.3	⊕	20
6 日	08 35	C 11	E	18.3	773	-18.0	○	20
	15 20	}	ESE	9.2	761	-15.7	○	20
	21 00	C 12	〃	18.9	770	-16.5	○	20
7 日	09 10	C 13	E	23.3	765	-18.7	○	20
	14 45	くわがた山	〃	18.8	762	-15.3	○	20
	20 40	C 13	ESE	18.6	754	-18.5	○	20
8 日	08 50	～	E	6.7	759	-17.6	⊕	20
	15 00	C 13	〃	7.3	760	-16.2	○	20
	21 00	〃	〃	6.7	759	-17.3	○	20
9 日	08 40	〃		6.3	760	-18.1	○	20
	14 55	020 南やまとヌ ナターク群から	E	4.2	760	-13.0	○	20
	21 05	046 (C 14)	ESE	2.7	757	-19.1	○	20
10日	08 45	046 (C 14)	ENE	8.2	757	-15.0	⊙	10
	14 58	082	NE	4.9	757	-12.2	⊙ *	10
	20 55	092 (C 15)	(弱)	測定不能	756	-15.4	*	10
11日	08 55	}	ENE	6.6	756	-16.1	⊙	10
	15 00		NNE	6.6	763	-11.3	⊙ *	10
	21 00	136 (C 16)	E	1.9	764	-14.8	*	10

Appendix (continued).

日 付	時 刻	地 点	風 向	風 速 (m/s)	気 圧 (mb)	気 温 (°C)	天 気	視 程 (km)
12月12日	08 42	136	ESE	8.7	766	-18.7	⊙↓	15
	15 55	ベルジカ山脈 (C 17)	ENE	6.1	777	-13.5	⊙	15
	21 05	"	"	4.1	777	-14.0	⊙	10
13日	09 50	"	E	8.0	780		⊙	
	14 50	"	"	8.5	779	-11.0	⊙	20
	20 50	"	"	11.9	780	-12.5	⊙	10
14日	08 35	"	ESE	10.6	781	-13.0	⊙	15
	15 05	~			777	-10.4	⊙	20
	21 00	C 17	SE	10.0	780	-12.0	⊙	20
15日	08 35	"	ESE	14.5	780	-14.6	⊙	20
	15 00	~	"	6.3	778	-12.5	⊙	20
	21 00	C 17	"	10.4	782	-13.2	⊙	20
16日	08 30	"	E	7.4	781		⊙	20
	15 00	"	ESE	11.7	781		⊙	20
	21 11	"	"	12.1	780	-11.7	⊙	20
17日	09 30	C 18	"	10.5	773	-12.3	⊙	20
	15 10	"	"	12.1	770	-10.8	⊙	20
	21 05	"	"	10.6	768	-11.2	⊙	20
18日	09 00	"	ENE	6.8	772	-10.0	⊙	20
	15 03	"	"	2.5	775	- 5.9	⊙	20
	21 15	"	"	6.9	774	- 9.0	⊙	10
19日	08 15	C 18	ESE	4.5	774	- 9.4	⊙	10
	15 00	~	"	11.4	776	- 5.8	⊙↓	20
	20 37	C 18	E	10.1	772	- 9.3	⊙↓	20
20日	09 00	"	"		742	-12.3	⊙	20
	15 00	~	ENE	9.1	773	- 7.7	⊙	20
	21 03	C 18	E	4.9	774	- 9.1	⊙	20
21日	09 00	C 17	SE	2.0	770	- 9.6	⊙	20
	15 00	"	ESE	5.2	768	- 7.8	⊙	20
	21 20	"	"	1.6	767	-10.0	⊙	20
22日	09 03	"	"	6.9	770	-10.2	⊙	10
	15 00	"	E	5.0	769	- 8.7	⊙	20
	21 00	"	"	7.9	768	-10.0	⊙	20
23日	08 10	C 17	ESE	9.2	768	-13.5	⊙	20
	14 40	C 19	"	5.0	762	- 9.2	⊙	20
	21 00	"	E	2.2	760	-11.5	⊙	20

Appendix (continued).

日 付	時 刻	地 点	風 向	風 速 (m/s)	気 圧 (mb)	気 温 (°C)	天 気	視 程 (km)
12月24日	08 25	C 19	ESE	8.0	763	-15.0	①	
	15 00	〃	E	11.9	761	-12.8	○	20
	21 00	〃		4.9		-13.7	○	20
25日	12 00	〃			755	-11.2	◎	10
	15 00	〃	NE	6.3		-10.2	✱	10
	20 55	〃	E	4.0	758	-10.5	◎	10
26日	08 30	〃	ENE	6.2	761	-11.0	✱	10
	15 15	〃	〃	4.7	761	- 8.9	◎	10
	20 50	〃	E	4.1	762	- 9.5	✱	
27日	09 55	〃	ENE		763	- 7.5	✱	0.2
	15 30	〃	〃	7.6	762	- 7.5	✱	
	20 40	〃	ESE	7.1	762	- 9.8	✱➡	0.2
28日	09 50	〃	E	5.3	759	-10.8	◎	5
	14 57	〃	ENE	6.7	758	- 8.9	◎	10
	21 00	〃	E	3.7	757	-11.1	◎	20
29日	09 00	〃	〃	5.5	758	-14.4	①	20
	15 00	〃	ENE		758	-10.8	◎	20
	21 00	〃	E		756	-11.7	①	20
30日	11 00	〃	〃	7.1	762	-12.2	◎	10
	15 00	〃	ENE	6.6	762	-11.8	◎	10
	21 00	〃	〃	2.4	762	-12.6	✱	5
31日	09 00	〃	ESE	4.4	762	-14.6	①	20
	14 55	〃	NE	3.8	761	-11.5	✱	5
	21 00	〃	E	3.4	761	-13.2	✱	5
1980年 1月1日	09 00	C 19	ESE		759	-15.0	◎	5
	14 50	1.36	E	1.8	752	-11.5	◎	5
	21 00	108 (C 20)		測定不能	746	-15.0	✱	1
2 日	09 00	100	ESE	10.4	748	-17.0	①	20
	15 10	60	E	2.7	748	-13.8	①	20
	21 00	46 (C 21)	ESE	1.7	749	-20.0	①	
3 日	09 00	34	SE	5.1	750	-18.4	①	20
	15 00	くわがた山(C 22)	〃	5.8	750	-13.6	①	10
	21 05	〃	ENE	10.2	750	-14.9	◎	10
4 日	09 00	〃	E	11.4	753	-15.5	◎➡	5
	15 00	〃	ENE	9.6	755	-13.3	◎➡	10
	21 00	〃	E	13.4	755	-15.8	①	20

Appendix (continued).

日 付	時 刻	地 点	風 向	風 速 (m/s)	気 圧 (mb)	気 温 (°C)	天 気	視 程 (km)
1月5日	09 40	C 22	ESE	11.5	757	-16.0	①	20
	15 00	"	E	12.8	756	-13.9	①↗	5
	20 40	"	ESE	10.7	756	-15.8	①↘	10
6日	08 40	C 22	SE	15.1	754	-19.1	○	20
	15 00	"	ENE	10.0	763	-13.5	○	20
	20 30	C 23	E	6.3	768	-14.6	○	20
7日	09 00	A群	"	12.3	773	-16.6	○	20
	15 30	C 24	ENE	6.3	754	-14.0	○	20
	21 00	"	E			-17.0	○	20
8日	12 00	"					○	20
	15 00	"			755		○	20
	20 40	"	E	13.3	751	-17.0	○	20
9日	08 30	"	"	20.0	749	-18.7	○	10
	15 05	JARE-N (C25)	"	16.2	752	-14.7	○↗	10
	20 40	"	"	15.7	751	-16.9	①↗	2
10日	09 10	"	"	19.9	754	-14.0	×↗	0.02
	15 20	"	"	18.5	757	-10.9	×↗	0.1
	20 20	"	"	18.2	757	-12.8	×↗	0.2
11日	09 55	"	"	20.0	756	-15.0	①↗	0.1
	14 50	"	"	19.3	757	-12.5	×↗	0.1
	20 25	"	"	15.4	757	-14.1	①	2
12日	08 55	"	"	16.6	757	-14.2	①	10
	15 00	"	"	18.1	755	-11.7	①	20
	20 30	"	E	15.1	754	-12.6	①↘	2
13日	10 30	"	"	20.1	756	-12.2	×↗	0.05
	15 05	"	"	17.9	759	-9.8	①↗	0.1
	20 40	"	ENE	15.0	760	-10.6	×↗	0.1
14日	10 25	"	E	19.3	761	-10.8	①↗	0.05
	15 00	"	ESE	21.7	758	-10.6	○↗	0.1
	20 15	"	E	28.2	751	-11.0	×↗	0.02
15日	10 35	"	ENE	23.4	751	-8.3	×↗	0.02
	14 53	"	"	15.5	753	-9.2	×↗	0.02
	20 20	"	"	16.8	753	-10.1	×↗	0.05
16日	10 10	"	"	26.5	751	-9.3	×↗	0.01
	15 00	"	"	20.5	754	-9.4	×↗	0.02
	20 35	C 1	"		754	-9.2	×	

Appendix (continued).

日 付	時 刻	地 点	風 向	風 速 (m/s)	気 圧 (mb)	気 温 (°C)	天 気	視 程 (km)
1月17日	10 40	C 1	ENE	11.8	751	-9.8	☉→	1
	15 10	"	"	10.6	751	-9.8	✕→	0.5
	20 10	"	"	9.1	751	-11.0	✕→	0.5
18日	09 00	"	E	16.0	748	-13.0	✕→	0.2
	14 57	"	"	18.2	747	-11.7	☉→	1
	20 50	"	"	11.2	746	-12.2	☉→	1
19日	09 02	"	"	18.5	743	-16.7	☉→	0.5
	15 15	"	"	17.7	744	-13.2	①→	1
	20 55	"	ESE	13.1	743	-15.3	○→	5
20日	09 10	"	"	20.6	745	-18.5	○→	0.5
	14 40	"	E	17.7	745	-16.5	○→	1
	21 05	"	ESE	20.0	747	-18.4	○→	2
21日	08 30	C 1	SE	16.7	741	-21.0	①→	5
	15 10	JARE-N		15.4	771	-14.8	①→	10
	20 25	C 1	E	15.6	741	-18.9	○→	5
22日	09 00	"	ESE	18.1	743	-22.5	●→	1
	15 00	"	"	17.0	744	-17.1	○	1
	20 30	"	"	13.7	745	-19.7	○→	2
23日	09 20	C 1	"	14.7	745	-21.5	○→	5
	14 40	A 016	"		731	-19.8	○→	1
	20 50	T 370	"	9.0	725	-20.7	☉	5
24日	08 54	T 362	"	12.3	727	-21.6	○→	10
	15 02	T 310	ENE	13.9	726	-16.0	○→	1
	21 05	T 274	"	4.6	723	-18.0	✕	0.1
25日	11 00	"	"	12.9	727	-14.5	✕→→	0.1
	15 50	"	"	13.7	727	-14.0	✕→	0.1
	21 00	T 274	"	11.0	727	-16.0	☉→	0.2
26日	09 00	T 266	ESE	14.7	724	-19.4	○→	0.3
	14 58	T 214	E	14.9	726	-20.3	○	0.1
	20 50	T 180	"	13.5	709	-22.9	○→	0.5
27日	09 00	T 170	"	16.0	706	-22.1	①→	0.1
	14 40	T 156	"	13.6	708	-18.0	①→	0.1
	21 25	T 124	"	10.4	719	-22.5	①→	10
28日	09 00	T 116	"	14.8	719	-23.4	○→	1
	15 00	T 80	ESE	15.0	725	-18.2	○→	1
	20 50	T 54	E	9.6	730	-21.5	○→	10

Appendix (continued).

日 付	時 刻	地 点	風 向	風 速 (m/s)	気 圧 (mb)	気 温 (°C)	天 気	視 程 (km)
1 月 29 日	09 00	T 46	〃	13.3	734	-21.6	○ ⇩	10
	15 30	T 05	ENE	12.0	744	-15.0	○	10
	21 00	みずほ基地		5.0	741	-20.0	○	5
30 日	09 00	Z 102	E	12.1	751	-16.4	☉ ⇩	1
	15 00	Z 32	ENE	9.7	766	-11.5	☉	5
	21 00	H 270	〃	4.7	795	-11.8	✕	5
31 日	09 00	H 240	〃	4.3	806	-10.1	☉	10
	15 02	H 110 (1320 m)	N	2.0	845	- 5.2	☉	10
	21 02	S 21 (小700 m)	NW	4.2	808	- 5.9	☉	10
2 月 1 日	10 00	S 16		3.0	927	- 1.5	☉	10
	15 20	S 16	NNE	1.6	928	+ 0.3	✕	10
	21 10	S 16	ENE	2.3	922	- 6.8	☉	20
2 日	09 10	S 16	E	2.3	923	- 2.2	☉	20