

竜宮岬野外調査概要 1977-1978

神沼克伊¹⁾・仲井 豊²⁾・加納 隆³⁾・吉倉紳一⁴⁾・国見利夫⁵⁾・神田啓史¹⁾

Field Surveys on Cape Ryûgu, East Antarctica in 1977-1978

Katsutada KAMINUMA¹⁾, Yutaka NAKAI²⁾, Takashi KANO³⁾, Shin-ichi YOSHIKURA⁴⁾,
Toshio KUNIMI⁵⁾ and Hiroshi KANDA¹⁾

Abstract: The summer field party of the 19th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-19) camped at Cape Ryûgu 220 km east-northeast of Japanese Antarctic Station, Syowa, from December 30th, 1977 to January 14th, 1978. Dr. KAMINUMA of the National Institute of Polar Research, Japan, led the six-man party which contained three geologists, one biologist, one surveyor and one geophysicist.

Cape Ryûgu located at 67°58'S and 44°01'E, has an ice-free area of 10 km length in the east-west direction with a breadth of 2 km. The survey was the first ground one by the Japanese field party. Therefore, the principal scientific aims of the party were topographic and geological mapping. Other scientific goals were biological and geophysical surveys.

The party succeeded in establishing ten topographic control points, one astronomical station, and six gravity stations. Fundamental geological and biological surveys were made throughout the Cape Ryûgu ice-free area. Successful air transport to 177 km north from Cape Ryûgu was made by two helicopters. A report on the logistics of the field party and a summary of the field survey are also given in this paper.

要旨: 第 19 次南極地域観測隊夏隊の調査計画の一環として、昭和基地より、220 km に位置する竜宮岬 (南緯 67°58', 東経 44°01') の総合調査が実施された。竜宮岬は日本隊にとっては未知の地域である。調査内容は地球物理、測地、地質、生物にわたっているが、その主眼は地形測量と地質図作成におかれた。また、設

¹⁾国立極地研究所。 National Institute of Polar Research, 9-10, Kaga 1-chome, Itabashi-ku, Tokyo 173.

²⁾愛知教育大学教育学部地学教室。 Department of Earth Sciences, Aichi University of Education, Hirosawa 1, Igaya-cho, Kariya 448.

³⁾山口大学理学部地質学鉱物科学教室。 Department of Geology and Mineralogical Science, Faculty of Science, Yamaguchi University, Yoshida 1677-1, Yamaguchi 753.

⁴⁾高知大学理学部地質学教室。 Institute of Geology, Faculty of Science, Kochi University, Asakura 1000, Kochi 780.

⁵⁾建設省国土地理院。 Geographical Survey Institute, 24-13, Higashiyama 3-chome, Meguro-ku, Tokyo 153.

管の面では「ふじ」が氷海に入ってもなく、竜宮岬の北方 177 km (南緯 66°41', 東経 45°40.8') の遠距離からヘリコプターによる空輸が行われたことも初めての試みであった。

東西の長さ 10 km, 幅 2 km の露岩地域全体にわたり, 各部門の調査を行うことができた。天測点や 10 カ所の基準点の設置, 6 カ所での重力測定, 地質の概査, 陸上生物の生態調査などを実施した。

本報告では各調査内容の概要のほか, 設営およびその問題点について論議した。

1. は し が き

1957 年の国際地球観測年 (IGY) 以来, 南極の東経 30-45 度の範囲の地形図の作成が, わが国の任務の一つであり, 測量の終わった地域から逐次, 地形図が発行されている。竜宮岬はプリンスオラフ海岸の露岩地帯の中では, 新南岩や日の出岬とともに, 広い露岩地域のひとつであり, 地形図作成の対象地域になっていた。

一方, 南極をとりまく鉱物資源の問題は, 近年急激に国際間の検討課題として注目を集めるようになってきた。鉱物資源問題の検討の前提条件としては, 地質調査が必要であるが, 竜宮岬はわが国の科学者の手によっては, 過去に一度も調査が行われておらず, 地質学的には未知の地域であった。また, 地理的にも昭和基地から直線距離にして 220 km も離れており, 冬季といえども海氷上の雪上車旅行の実施は多くの困難を伴うため, 夏季にヘリコプターを利用した空輸で, しかも, 観測行動の最初のオペレーションとして実施する必要性が叫ばれていた。

竜宮岬の調査は以上のような背景のもとに立案された。

各部門の詳細な報告は別に行う予定であるが, 本報告は調査の概要と設営およびその問題点を述べる。

2. 目的および実施計画

2.1. 目的

この調査の目的は以下の項目を中心に観測・調査を行う。

- 1) 基準点の設置と測量
- 2) 地質調査
- 3) 重力測定, 微小地震観測
- 4) 陸上生物の生態調査

2.2. 実施計画

図1に示したように、この地域を調査の便宜上、第I地区、第II地区、第III地区に分けた。調査期間は2週間を予定し、次のような計画をたてた。

第1日： 輸送，ベースキャンプ設置。

第2, 3日： 全域の概査。全員で行動を共にし、地形の確認，デポの設置，旗，ケルンのとりつけを行う。

第4~6日： 第I地区の調査

第7~9日： 第II地区の調査

第10~13日： 第III地区の調査

第14, 15日： 予備日

第16日： 撤収

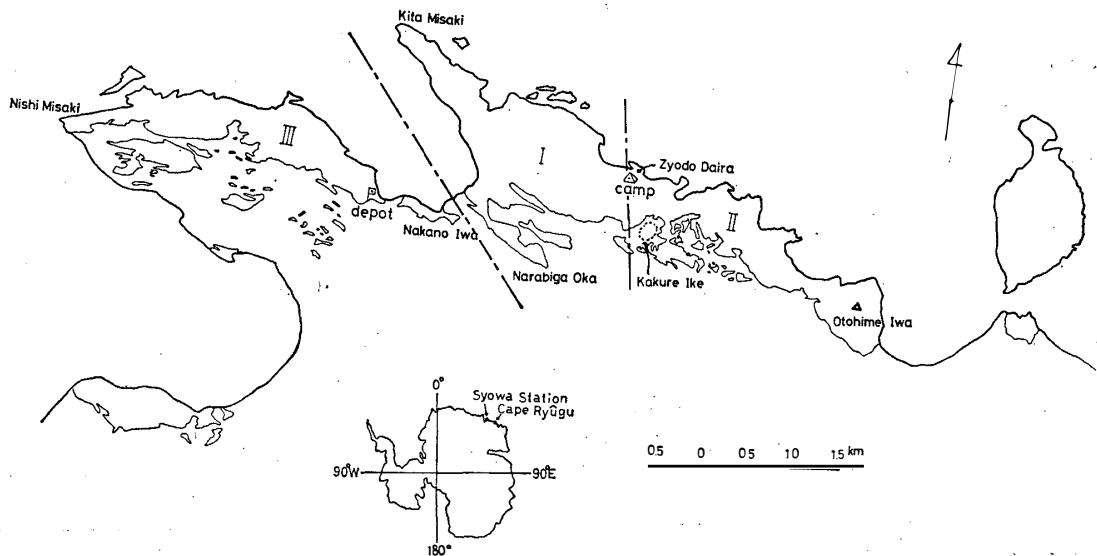


図1 竜宮岬略図

Fig. 1. A sketch map of Cape Ryûgu with provisional names of points, ponds and hills.

2.3. 隊の編成と責任分担

参加隊員の専門分野と責任の分担は次の通りである。

神沼克伊： 地球物理，リーダー，調査計画，記録，通信

仲井 豊： 地質，サブリーダー，調査計画，記録

加納 隆： 地質，装備，食糧

吉倉紳一： 地質， 輸送， 医療， 衛生

国見利夫： 測地， 通信， 医療， 衛生

神田啓史： 生物， 装備， 食糧， 輸送

2.4. キャンプサイトの選定

あらかじめ航空写真から選定した 2, 3 のベースキャンプ候補地の中から，ヘリコプターの着陸も可能で，良質な飲料水も得られるということで，図 1 に示した地点にベースキャンプを設けた。

第 I 地区から第 III 地区へ渡るには，大陸氷を越えねばならず，距離的な位置から考えて，第 III 地区の図 1 に示した地点にデポを設けた。デポには大型ツェルト，若干の食糧，燃料，医薬品などを置いた。

3. 準備および実施状況

3.1. 準備の概要

第 19 次夏隊の沿岸調査に使用する装備品は，東京出港以前に国内で調達，点検，仕分け，梱包を行った。艦内では個人装備品の配布，梱包，計量，マーキングなどを行い，最終的な輸送リストを作成した。

食糧品の調達は，あらかじめ食糧担当者より提出された希望に基づき，「ふじ」の補給科が作成したリストに従って行った。食糧品の数量は，6 人×14 日分とし，米などの主食と若

表 1 艦内における野外調査に関する準備状況
Table 1. Preparation process for field survey on the ship.

年月日	事 項	年月日	事 項
1977. 11. 30	夏隊沿岸調査に関する第 1 回会議	1977. 12. 27	食糧品調達とそのパッキング 飛行計画に関する会合 発煙筒の取り扱い訓練
12. 1	調査用具の整理・点検		
12. 17	夏隊沿岸調査に関する第 2 回会議	12. 28	輸送明細リストの作成 ヘリコプター防錆解除 通信機のテストおよび実習（対昭和基地）
12. 23	調査要覧の最終案作成 調査項目の説明会	12. 29	輸送荷物の仕分け打合せ ヘリコプター搭乗の打合せ
12. 24	通信関係打合せ 第 19 次観測隊員全員集合	12. 30	竜宮岬へ向けて出発
12. 25	通信実施計画の打合せ 身体検査 個人装備品パッキング始まる		
12. 26	医療品説明会（救急処置法） 通信機・発電機の点検 幕営装備品の点検		

表 2 竜宮岬調査に携行した観測器材
Table 2. Research equipments for field survey.

部 門	器 材 品 目	数 量	総重量 (kg)	部 門	器 材 品 目	数 量	総重量 (kg)	
地球物理	短周期地震計 3 成分	1 式	13	地 質	カメラ	6	15	
	磁気地震記録装置	1 式	9		三脚	1		
	ラコステ重力計	1 式	12		双眼鏡	3		
	カメラ	1	5		フィルム	80		
	フィルム	20			航空写真	3 組		
	航空写真	1 組						
測 地	ウィルド T2	1 台	8	生 物	フリージングコンテナ (スクリュバイアル)	4 箱	17	
	ディスタンスメーター	1 台	14		クリノメーター	1		
	レベル	1 台	5		ルックスメーター	1		
	ポール	10 本	10		pH 試験紙	10セット		
	ペンキ	4 缶	20		間なわ	1		
	カメラ	1	5		ピック型ハンマー	1		
	フィルム				タガネ	1		
	航空写真	1 組			タッパウェア	5 箱		
	時計 (水晶腕時計)	1			プランクトンネット	1		10
	トランジスターラジオ	1	6		採集ポリタン (200 cc)	50		
	卓上計算機	1	1		ルーペ	2		4
	測量器材	1 組	1		ビニール袋 (大・中・小)	各 500		
	地 質	携帯用放射能測定器	1		1	サンプル布袋		100
ピック型ハンマー		6	1	無菌シャーレ	100	5		
大型ハンマー		4	5	カメラ	3	10		
スケールプロトラク ター		6	5	三脚	1			
クリノメーター		4		双眼鏡	1			
高度計		5		フィルム	50			
巻尺		3		航空写真	1 組			
タガネ		5		リュックザック	2	3		
ミネラライト		1		フィールドノート	20	5		
距離計		3		温度計	5			
ポケット実体鏡		3		おたま	2			
ルーペ		3		採集靴	1			
色鉛筆		3 組		根掘	1			
マジックインキ		30 本	10	高度計	1			
サンプル袋 (布・ ビニール)		150, 100						
スケッチ板		3						
調査用靴		3						
フィールドノート		10						
リュックザック		3						
白地図		20						

干の副食（保存食品）は、約 6 人×40 日分持参し非常用とした。

調査観測用器材については、部門ごとに調達を行い、出港後、艦内でそれぞれ再仕分けを行った。表 1 に艦内での野外調査の準備状況を示す。

3.2. 物 品

今回の調査に持参した観測器材を表 2 に、個人装備品、共同装備品、食糧品については付表 1, 2, 3 にそれぞれ示す。

3.3. 輸 送

ヘリコプターによる人員・物資の空輸は、竜宮岬が昭和基地から遠距離に位置するため、重量制限に特に注意をはらった。まず、偵察 2 便を飛ばし、ついで 4 便（往 2 便、復 2 便）をもって空輸を行った。この空輸計画に従って出発前日に各便にのせる物品の再仕分け、再マーキング、空輸リストの作成を行った（表 3）。その際、2 機のうち 1 機が到着できないような事態が生じて、最低限度の生活ができるよう、物品の仕分けについて考慮した。

表 3 竜宮岬調査の人員・物資・空輸関係一覧

Table 3. Members and commodities for air transport of field survey.

	往 路					復 路		
	偵 察 第 1 便	偵 察 第 2 便	本飛行 第 1 便	本飛行 第 2 便	合 計	第 1 便	第 2 便	合 計
搭 乗 人 員 名	大 瀬 仲 井 神 沼 A.J.* FOPPIANO		神 沼 国 見 丸 林** 倉 見**	仲 井 神 田 加 納 吉 倉		仲 井 国 見 吉 倉	神 沼 神 田 加 納	
観 測 器 材	0 kg	0 kg	204 kg	60 kg	264 kg	204 kg	60 kg	264 kg
共 同 装 備 品	109	109	46	58	322	132	150	282
個 人 装 備 品・体 重	—***	—***	298	295	593	320	273	593
食 糧	119	115	37	170	441	0	60	60
試 料	0	0	0	0	0	180	290	470
合 計	228	224	585	583	1620	836	833	1669

*交換科学者, ** オブザーバー参加の NHK スタッフ, *** 偵察便搭乗者は除外

3.4. 通 信

「ふじ」との通信には、Anritsu 5 W/20 W SSB Radio type SS07A 送受信機 2 台を用意し、バッテリー充電用として発電機（Honda）1 台を持参した。現地での通信には T 字

型アンテナ, またはホイップアンテナを使用した, 電波状況の良い場合や撤収直前以外は前者を使用した. 現地で野外行動を行う場合の各パーティ間の連絡用として, トランシーバー (ソニー 700A) 3 台を持参した.

通信実施訓練は, 日本出発以前と「ふじ」艦上において各 1 回行われ, 「ふじ」艦上では昭和基地との交信テストも行い, 有効通達距離を確認した.

現地では「ふじ」との間で, 周波数 4540 kHz, 出力 5 W または 20 W, “ジェイカンフジ”, “リュウグウ” の呼出し符合で朝 (0730) と夕 (2000) の 2 回の定時通信を行い, 通信明瞭度, 信号強度, 気象状況, 艦位, 行動計画, 行動概要などを交信した. 撤収予定日には, この他に常時ワッチ, 15 分毎, 30 分毎, 1 時間毎など極めて頻繁な交信を行った. また, 「ふじ」との交信が不能な場合は, 昭和基地経由で交信した.

万一, 通信が途絶えた場合は, 「ふじ」艦内にいる隊長の判断により処置されることとし, 原則として, 調査開始間もない時点では数日の後, ある程度日数が経過した時点では翌日に撤収準備を行い待機することとした.

4. 行動の概要

滞在期間中の前半は比較的天候に恵まれ, 設営・調査行動もはかどったが, 後半天候がくずれ, 停滞する日が続いた.

気象, 設営, 通信の概況を表 4(a) に, 各調査部門の行動の概要を表 4(b) に示した.

5. 調査の概要

5.1. 調査地域の概観

5.1.1. 地形の概略

竜宮岬は東西 10 km, 南北 2 km と東西に細長く広がった露岩地域で, 南側が大陸氷に, 北側が海氷に接している (図 1).

海岸は数 10 m の絶壁をなしている所が多く, 海浜はほとんど発達していない.

露岩地域の中央には標高 50~80 m, 幅 100~300 m の谷が東西に延びている. この谷は図 1 に示したように, 第 I 地区と第 III 地区の間に入江で切断されているが, 露岩地域全体に渡っている. 第 I 地区ではこの谷は大陸氷と続いた氷雪で埋っている. 第 II 地区では, この谷の南側にモレーンが発達し, その背後は高さ 20~30 m の大陸氷の氷崖になっている.

表 4 (a) 竜宮岬における行動のあらまし—その 1—
 Table 4 (a). Development of field survey at Cape Ryūgu, 1977-1978, Part 1.

月/日	曜	天 候	設 営・そ の 他	通 信
1977 12/30	金	快 晴	空輸(偵察第1便)ふじ艦位(66°41'S, 45°40.8'E)より竜宮岬まで約177 km, 往復 (大瀬・神沼・仲井・ A.J. FOPPIANO および荷物) 空輸 (偵察第2便) ふじ・竜宮岬 往復 (荷物) 空輸 第1便 ふじより竜宮岬まで (神沼・国見および荷物) 空輸 第2便 ふじより竜宮岬まで (仲井・神田・加納・吉倉および 荷物) ベースキャンプ建設(テント3張) 荷物整理 通信用線条アンテナ設置	2000 (1 回) 竜宮岬(54)*—ふじ(33) 〃 (55)—昭和基地(33) 〃 (54)—みずほ(33)
12/31	土	快 晴	第 III 地区東端部の窪地で、池の ある近くにデポ地点を設定	0730, 2000 (2 回) 竜宮岬(43, 33)—ふじ
1978 1/1	日	晴のち 曇	新年交礼会	0730, 2000 (2 回) 竜宮岬(43, 44)—ふじ(33)
1/2	月	雪	荒天のため午前中ベースキャンプ にて待機	0730, 2000 (2 回) 竜宮岬(33, 43)—ふじ(22)
1/3	火	曇		0730, 2000 (2 回) 竜宮岬(22, 55)—ふじ(22, 44)
1/4	水	晴		0730, 2000 (2 回) 竜宮岬(33, 45)—ふじ(44) 竜宮岬 —昭和基地 竜宮岬地区内トランシーバー交信 (4 回内 2 回不能)
1/5	木	晴		0730, 2000 (2 回) 竜宮岬(11, 23)—ふじ(22, 33) 竜宮岬(11, 23)—昭和基地(33) 竜宮岬地区内トランシーバー交信 (3 回内 1 回不能)
1/6	金	快 晴		0730, 2000 (2 回) 竜宮岬(32, 43)—ふじ(32, 43) 竜宮岬地区内トランシーバー交信 (3 回)
1/7	土	晴	吉倉隊員誕生祝パーティー	0730, 2000 (2 回) 竜宮岬(43)—ふじ(32) 2000 ふじとの交信不能につき昭和基地経由で 行う 竜宮岬(32)—昭和基地(22) 竜宮岬地区内トランシーバー交信 (3 回内 1 回不能)
1/8	日	曇		0730, 2000, 2030 (3 回) 竜宮岬(54)—ふじ(54) 2000 ふじとの交信不能につき昭和基地経 由で行う 竜宮岬(33, 55)—昭和基地(22) 竜宮岬地区内トランシーバー交信 (4 回内 1 回不能)

月/日	曜	天 候	設 営・そ の 他	通 信
1978 1/9	月	晴のち曇	デポ地点の撤収 荷物の整理	0730, 1200, 1600, 2000, 2030 (5 回) 竜宮岬(45, 22, 33)ーふじ(33, 22) 1200, 2000 ふじとの交信不能 竜宮岬(22)ー昭和基地(22) 竜宮岬地区内トランシーバー交信 (1 回)
1/10	火	快 晴	ベースキャンプ撤収準備進める ピックアップ待機 天候不良のためピックアップ延期 (1600 連絡)	0600~2000 (11 回) 11 回の内 4 回はふじとの交信不能につき昭和基地経由で行う 竜宮岬(21~44)ーふじ(33, 44) 竜宮岬(21~44)ー昭和基地(22)
1/11	水	曇時々小雪	ピックアップ待機 天候不良のためピックアップ延期 (1600 連絡)	0600~2000 (9 回) 竜宮岬(11~33)ーふじ (33)
1/12	木	曇時々小雪	ピックアップ待機 天候不良のためピックアップ延期 (1600 連絡)	0600~2000 (9 回) 竜宮岬(22, 44)ーふじ(23, 33, 44)
1/13	金	曇夕方小雪	ピックアップ待機 ピックアップ延期 (2300 連絡)	0600~2300 (22 回) 22 回の内 4 回ふじとの交信不能につき昭和基地経由で行う 竜宮岬(22~45)ーふじ(22~55)
1/14	土	曇のち晴	ピックアップ待機 ベースキャンプ撤収 空輸第 1 便, 竜宮岬よりふじ (艦位 68°37'S, 38°40'E) まで約 225km (仲井・国見・吉倉および荷物) 空輸第 2 便, 竜宮岬よりふじまで (神沼・神田・加納および荷物)	0500~1520 (17 回) 17 回の内 1 回交信不能 竜宮岬(22~44)ーふじ(22~44)

* () 内数字は, 明瞭度および信号強度をそれぞれ 5 段階で示す.

表 4 (b) 竜宮岬における行動のあらまし—その 2—

Table 4 (b). Development of field survey at Cape Ryūgu, 1977-1978, Part 2.

月/日	調 査 ・ 観 測 活 動		
	測 地 ・ 地 球 物 理	地 質	生 物
1977 12/31	選点 3 点 (No. 1004, 1006, 1007)	ベースキャンプよりデポ地点までの概査および放射性鉍物探査 (3 名共同)	ベースキャンプよりデポ地点 (第 III 地区東部) までの概査
1978 1/1	選点 4 点 (No. 1001, 1002, 1003, 補点)	ベースキャンプより第 II 地区東部までの概査および放射性鉍物探査 (3 名共同)	ベースキャンプより第 II 地区東部までの概査 藻類サンプル 2
1/2	選点 1 点 (No. 1005) 埋標 2 点 (No. 1004, 1005) 造標 2 点 (" ") 驗潮所設置	ベースキャンプ付近の沿岸部調査 (3 名共同) 調査地点 8 採集試料 5	ベースキャンプより第 I 地区西部までの概査 藻類サンプル 1, 水 1 ベースキャンプ付近の調査 藻類 10, 土壌 10, 水 3

月/日	調 査 ・ 観 測 活 動		
	測 地 ・ 地 球 物 理	地 質	生 物
1978 1/3	埋石3点(No. 1001,1002,1003) 造標3点(" " ") 仮水準点設置 水準測量(驗潮所固定点~仮 水準点)	ベースキャンプ周辺部調査(加 納) 調査地点 9, 採集試料10 第II地区中部調査(仲井) 調査地点 15, 採集試料 10 第II地区東部調査(吉倉) 調査地点 7, 採集試料 6	ベースキャンプより第II地区 東端までの主として湖沼調査 藓類 18, 藻類 10, 土壌 20, 水 5
1/4	選点4点(No. 1008, 1009, 1010, 補点) 埋標4点(No. 1007, 1008, 1009, 1010) 造標4点(No. " " ") 測角4点(No. " " ")	第I地区西部調査(3名共同) 調査地点 12 採集試料 9	第III地区北部, 西部 藓類 28, 藻類 22 土壌 5, 水 3
1/5	原点(No. 1003)において太 陽高度法による経緯度観測お よび太陽による方位角観測 測角1点(No. 1002)	第III地区中部調査(3名共同) 調査地点 10, 採集試料 9	第II地区東部, 調査地点 7, 藓類 50, 地衣類 3, 藻類10, 土壌 3 第II地区西部, 調査地点 14, 藓類 7
1/6	測角3点(No.1004, 1005, 1006) 計算(天測)	第I~第III中間地区調査 (3名共同) 調査地点 8 採集試料 10	第I地区南西部, 調査地点 71, 藓類 41, 地衣類 38, 藻類10
1/7	測距6辺(No. 1001—1002, 1002—1003, 1001—1003, 1003 —1004, 1002—1004, 1002—仮 水準点) 測角1点(No. 1001) 地震観測(10日朝まで)	第III地区東部調査(加納) 調査地点 11, 採集試料 12 第I~第II中間地区調査(仲井) 第II地区東部調査(吉倉)	第III地区デポ付近より第I地区 南西部, 調査地点 33 藓類 20, 地衣類 47, 藻類10, 土壌 2
1/8	計算(天測および基準点測量 概算)ラコステ重力計により, 補助点, No. 1001, 1003, 1004, 1006, 1007 の計6カ所で重力 測定	第III地区西部調査(3名共同) 調査地点 8 採集試料 8	第III地区南部, 西部, 調査地 点 41 藓類 15, 地衣類 14, 藻類15 土壌 5, 水 2
1/9	驗潮(30分毎に13時間) 計算(基準点測量概算)	第III地区東部デポ地点周辺 調査, およびベースキャンプ 周辺部の岩石 試料採集(3名共同) 採集試料 6	第II地区西部, 東部, 調査地点 3 藓類 4

第III地区はこの谷の両側に丘陵をなした露岩が現われていたり, モレーンが点在したりしている. この地区の南方には, 入江をはさんで控え岩が位置する.

5.1.2. 氷床の移動方向

竜宮岬の背後の氷床は西向きに流れているらしい. 大陸氷は竜宮岬に堰止められるように, 沿岸部ではその流れの向きが西に向いている. 東端は小さな氷瀑になっている.

5.1.3. 池

竜宮岬には 30 以上の池があり、その多くは塩湖である。基準点測量のための金属標埋設にセメントを用いたが、どの丘でも水を採るのに苦労しないほど池や水たまりが豊富であった。

キャンプサイトのある「浄土平」には、約 150×50 m の楕円形に近い池があり、東端から 200 m の小川を介して海に連なっている。キャンプ中の飲料水もこの流れを利用した。この流量を測定した結果、1 日 400 トンになった。測定方法は小川の最も幅の狭い場所を選び、その断面積を測り、表面での流速を測定した。日中と夜間では流量は異なるであろうし、夜中から朝にかけて、表面に薄い氷が張る時間があるが、見かけ上、流量はほとんど同じであった。

5.1.4. 地名

滞在中に仮に名付けた地名、必要に応じて使用した地名などを図 1 に示した。

5.2. 測地

第 6 次南極地域観測隊によって撮影された空中写真に基づいて、中縮尺の地形図を作成するための基準点測量を行った。本地域は東西に細長い露岩地帯であるため、図 2 に示すとおり三角、多角混合方式により測量を行い、観測精度は、国土地理院基準点測量作業規程に準じている。設置した基準点は、金属標（永久標識）10 点、補点 2 点である。測角はウィルド T2 を、測距はディスタンスメーター HP3800B を用いた。No. 1003 を原点とし、太陽高度法による経緯度観測、および太陽による方位角観測を行った。時間はデジタル式水晶

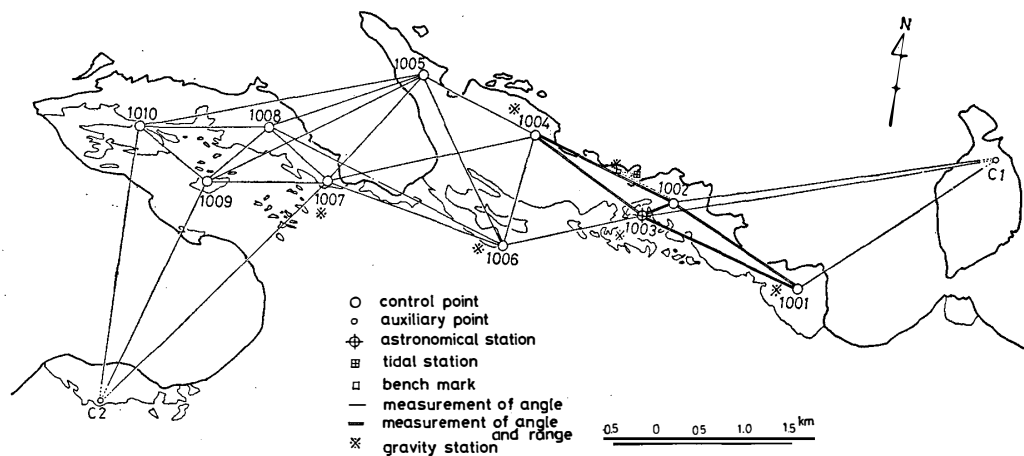


図 2 竜宮岬基準点綱図

Fig. 2. Control points with gravimetric stations for mapping at Cape Ryūgu.

腕時計（セイコークォーツ）を用いた。時計の精度は無線機により、昭和基地経由で送信された JJY によって確認した。驗潮はベースキャンプ東側の入江に固定点を設け、30 分毎に約 13 時間の直接観測を行った。固定点から仮水準点までは直接水準測量で、仮水準点から基準点までは間接水準測量で観測を行った。補点は前方交会点であり、迷子石を目標にした。基準点 No. 1002 はすべて空中写真（密着）に刺針した。測距は 4 名で 1 日を費し、その他の作業は 2 名で 8 日間で行い、実働日数は 9 日であった。

概算の結果は良好であり、地形図作成に十分な精度を得た。測地の作業行動の概要は表 4(b) に示した。

5.3. 地球物理

5.3.1. 重力測定

重力測定にはラコステ重力計 (Model G) を用いた。現地で測定する前に、日本国内はもとより、オーストラリア、パースの西オーストラリア大学構内の基準点でも測定し、竜宮岬に持ち込んだ。測定終了後は昭和基地の基準点とも結んだ。竜宮岬の重力測定は 6 カ所 (図 2) で、3 回読定、片道観測により実施した。表 5 に結果を示す。

重力計の電源として、重力計付属の電池と金属亜鉛燃料電池 (AZ-50) を持参し、測定中は前者を、その他は後者を使用した。金属亜鉛燃料電池の持続時間は、15 個の亜鉛極で約 24 時間であった。

表 5 重力測定結果
Table 5. The results of gravity survey.

Station	Latitude	Longitude	Elevation (m)	G-Value (mgal)	F-Ano (mgal)	B-Ano (mgal)
Ryūgu BS	-67°58.0'	44°5.2'	16.11	982 454.17	-25.10	-26.91
No. 1003	-67 58.2	44 5.8	161.89	982 424.55	- 9.96	-28.08
No. 1001	-67 58.4	44 8.8	137.49	982 428.05	-14.21	-29.59
No. 1006	-67 58.5	44 3.9	155.70	982 428.50	- 8.24	-25.66
No. 1007	-67 58.5	44 0.8	115.13	982 435.35	-13.91	-26.79
No. 1004	-67 67.9	44 3.9	144.54	982 427.19	-12.36	-28.54

5.3.2. 地震観測

国立極地研究所で現在開発を進めている低温で、手軽に使える地震観測装置のテストを兼ねて、微小地震観測を行った。地震計は振子の固有周期 2.5 Hz, 上下動 1 成分と水平動 2 成分が 1 つの容器におさめられている。記録器は超低速のカセットデータレコーダー、電

源はリチウム電池を使用した。電源システムのトラブルがあり、1月7日18時から10日8時の間だけ、地震計およびレコーダーともキャンプサイト南側の露岩上に置いて、観測を行った。観測期間中の最低気温は -5°C 程度であり、器械に支障は起きなかった。

5.4. 地質

5.4.1. 調査計画と準備

1) 「リュツォ・ホルム湾沿岸および周辺地域の地質学的研究」の一環として、また、日本隊としては初めての地域の調査として、地質図を作成することを主な目的とした。

2) 調査内容は次の項目を計画した。

- A) 地質図の作成
- B) 岩石、鉱物試料の採集
- C) 地質構造の調査
- D) 航空写真、露頭写真の撮影
- E) 主要地域のルートマップ作成
- F) 携帯用放射能測定器による探査
- G) ミネラライトによる鉱物探査
- H) 重鉱物探査

3) 調査地域の地形図の代用として、航空写真原画（白黒）を3倍に引伸し、これをトレースした白地図を用意した。現地ではこの白地図と航空写真原画を携行し、調査地点位置の決定と記載を行った。

4) 調査に必要な物品として、表2に示した物品を用意した。

5.4.2. 調査行動の経過

地質調査に伴う行動の概要は表4(b)に示した。

5.4.3. 調査結果の概要

1) 採集した岩石および鉱物試料の総数は85点におよび、これらは顕微鏡観察、分析などの室内共同研究用試料、または模式標本として国立極地研究所資料系に保管の予定である。

2) 基盤を構成する主な岩石は、黒雲母片麻岩であり、これには優白質から優黒質の岩相がある。他に、角閃岩、輝石片麻岩、角閃石片麻岩、結晶質石灰岩、ペグマタイト、アプライトなどの岩石を伴って産出する。

3) 基盤岩類は、全体としてほぼ東西方向の走向を示し、南へ傾斜する単斜構造をもって

いるが、一部に向斜および背斜構造も認められる。なお、第 I 地区から第 III 地区へかけての中間地帯では、褶曲構造が顕著に発達している。

- 4) 基盤岩類を覆って、モレーンが各所に分布する。
- 5) 基盤岩類中には磁鉄鉱が比較的多く含まれる。
- 6) 有用な放射性鉍物は認められなかった。

5.4.4. 今後の問題点

- 1) 今回の調査では、基盤岩類の岩相およびその産状の概要をとらえるのに留まったので、今後は精査により、諸岩相の分布や層序関係を調べる必要がある。
- 2) 地質構造についても全般的な大構造を知る段階に留まったため、今後は小構造の調査を含めたこの地域の構造解析が必要である。
- 3) 岩石・鉍物の記載と成因については、今後の研究に残されている。
- 4) 時間的余裕がないため、モレーンの分布や、構成岩類について詳しく調査できなかった。

5.5. 生物

5.5.1. 調査行動の経過

生物調査に伴う行動の概要は表 4 (b) に示した。

5.5.2. 調査地域の概要

第 I 地区： ベースキャンプの大池およびそこから流れている小川のある「浄土平」では、淡水藻類、土壌サンプルを採集した。ベースキャンプから南西方向に約 1.5 km のところには、大陸氷中に狐島のように突き出た 2 つの露岩域「ならびが丘」があり、ここでの蘚・地衣類の種数は、竜宮岬の中では最も豊富であった。地衣類では「ならびが丘」の尾根部や南向きの日陰の岩上に、サルオガセ属 *Usnea sulphurea* の大群落が見つかり、昭和基地周辺では、スカルプスネス、ラングホブデにつぐ大きな群落である。ベースキャンプの北西部に広がる露岩域には U 字谷があり、そこに散在する池辺で淡水藻類を採集したが、蘚類、地衣類は見られない。

第 II 地区： 中央を東西に延びている U 字谷に散在する池、および沢を中心に、淡水藻類、湖水プランクトン、土壌サンプルを採集した。「かくれ池」の南部および大陸氷縁辺のモレーンには構造土が見られ、その砂土には蘚類、淡水藻類が豊富であったことは興味深い。さらに、今日までに、スカルプスネス、ラングホブデから数点しか報告されたことのないギ

ボウシゴケ属 *Grimmia lawiana* が、「乙姫岩」の南部のモレーンに大群落をなして広がっていたのが注目される。

第 III 地区：この地区の東端に位置する「なかの岩」からデボを通過して西に約 3 km の地域に、第 I、第 II 地区に見られたような池が不規則に点在する。その池の周辺で淡水藻類、土壌サンプルを採集した。蘚・地衣類はその群落の規模は貧弱であるが、*Usnea sulphurea* の分布が南部にかたより、第 I 地区の分布域に連続するのは興味深い。最西端「西岬」にはアデリーペンギンのルッカリー（集団営巣地）跡が発見され、周辺の水たまりや沢から淡水藻類、若干の蘚・地衣類を採集した。

5.5.3. その他の生物観察

調査期間中、上記の目的の他に、海鳥や海獣の目視観測、海藻の採集を行った。オオトウゾクカモメは全地域の海辺で常時観察され、ベースキャンプと第 III 地区の「西岬」ではその営巣地とヒナが確認された。また、ユキドリ、コンジロウミツバメもしばしば観察された。「西岬」の海に面した岩壁上に、約 50 羽からなるアデリーペンギンのルッカリーと思われるものを 12 月 30 日、飛行中のヘリコプターから発見した。しかしながら、6 日後、その地を訪れた時は 1 羽も残っていなかった。ただし、すぐ近くのタイドクラックには、10 羽ほどのアデリーペンギンの姿が確認できた。

ウェッデルアザランは第 I 地区の「浄土平」附近の海岸、第 III 地区の南海岸、「西岬」などのタイドクラックでしばしば確認され、とくに「西岬」の海浜では遺体（ミイラ化）を 1 頭発見した。

植物では、「西岬」のタイドクラック上に打ち上げられた海藻を数点採集した。

6. 反省および今後の問題

6.1. 装備品の使用状況と問題点（付表 1, 2 参照）

6.1.1. 個人装備品

各人に支給、または貸与された物品の品目、数量については十分であったが、サイズの合わないものがあり、事前の寸法合わせも必要である。防寒服の色は背景の露岩から見分けやすいように、赤または黄色が良い。

6.1.2. 幕営装備品

テントは 3 張持参し、2 人 1 張の割合で使用し、他に観測器材、食糧品倉庫としてツェルト 1 張を使用した。長期間の調査行動には、できるかぎりテントにゆとりがあることが望ま

しく、この点で3張持参したことはよかった。持参したテントは雪氷上用であり、露岩上で使用する場合には、1) 湿雪または降雨にそなえ、防水対策を十分行うこと、2) ペグは有効でないこと、3) 張りづなが短かすぎる事、4) 必要に応じてテントの明るさが調節できるようにすること、などの点で改良の余地がある。

6.1.3. 炊飯器具

石油コンロ（スベア）に不調な点が多く（バーナー、ノズル、ポンプ、パッキングなど）、若干の修理具を持参したが十分ではなかった。今後、夏期野外調査の際には、取り扱いと保守の簡単な小型プロパンガスを利用し、石油コンロは携行用、または非常用として使用するのが有利と思われる。市販のコップェルは、人数に対する大きさや機能性の点で適さず、むしろ大きめの家庭用フライパン、なべの方が便利であった。

6.1.4. 通信機

2台持参した通信機のうち、1台はバッテリーのリークが激しく、実質的には使用できなかった。通信回数が多い日には、1日に数時間の充電を必要とした。長時間の使用に耐えるバッテリーを有する通信機の開発が望まれる。

6.2. 食糧（付表3参照）

- 1) 献立はあらかじめ作成されていたものをもとに、その日の状況により適宜変更した。
- 2) 朝食は、主にラーメン、雑煮、雑炊としたが、餅以外は不評であった。
- 3) 昼食には行動食として、主にかん詰弁当を使用した。事前に暖めるのに大量の熱湯と時間（15～20分）を要し、食べる時には冷えてまずいため不評であった。パン、乾パン、ビスケット類を活用することが必要である。
- 4) 夕食は質・量ともに満足できた。
- 5) 飲料では炭酸飲料よりジュース類が好まれた。
- 6) 冷凍食品は日中では半日程度で解凍するため、保存に注意が必要である（滞在期間中は雪洞内に保管し、解凍したままであったが特に問題はなかった）。冷凍野菜より生野菜の方が品質の劣化が少なかった。
- 7) 非常食としては、艦内ではチーズ、チョコレート、あめなどしか調達できなかった。中間食的なし好品（ビスケット、クラッカー、あられ、羊かんなど）を用意すべきだった。昼食、中間食、非常食用、あるいはし好品の食品には、艦内では調達できないものもあるので、日本出発以前の段階で調達できるよう配慮が必要である。

6.3. 観測器材

6.3.1. 測地部門

1) JJY 受信用としてトランジスタラジオを持参したが、受信できないことが多かった。高感度の受信機を必要とする。

2) デジタル水晶時計は狂いが少なく、読み取りが容易であり、天測精度の向上も期待できる。

3) 金属標接着用としては、接着材（ボンド）よりセメントの方が作業が容易であった。

4) 寒冷地のため、観測器材の不調を心配したが、ほとんど支障はなく正常に作動した。

6.3.2. 地球物理部門

重力計付属のバッテリーは8時間しかもたず、一日に8時間以上の充電が必要となってくる。このため金属亜鉛電池を持参し、この欠点を補ったが、同電池も電槽液の処理や操作に手間がかかり、低温の南極地域の観測に適してはいない。

6.3.3. 地質部門

1) 事前に調達された地質調査関係の物品（表 2）でほぼ間にあい、予備品はほとんど使用しないで済んだ。

2) クリノメーターは、磁針のバランスが不良で測定に不便をきたした。

3) サンプル荷作りのため、小型で丈夫な段ボール箱、古新聞などのパッキング材料を十分用意する必要があるがあった。

6.3.4. 生物部門

1) 淡水藻類、湖水プランクトンを採集する際、小型採集瓶（スクリーバイアル 10～15cc）は小さすぎ、現地での仕分けに手間がかかり、すべて200cc入りのポリビンで採集した。

2) 土壌サンプルを採集する際、直径9cmの殺菌ペトリシャーレを用いたが、プラスチック製であっても破損が多く、少量しか入らず、封じるのに手間がかかるので寒冷地では適さない。

3) 温度計は破損が多く、金属筒で破損防止されているものを用意すべきだった。

4) タッパーウェアはコケ群落の生材料を冷凍で持ち帰るのに便利であった。

5) 間なわは植生の規模が予想以上に小さく、必要としなかった。

6.4. 輸送

1) 船上での空輸計画は、何度も変更を余儀なくされる場合があるので、荷作り作業の重

復を避けるように柔軟に対処するのが望ましい。

- 2) マーキングのため、カラーガムテープやラベルなどの用意が必要である。

6.5. 調査行動

- 1) 今回、予定された調査内容をこなすため、長時間の行動が連日続いた。南極では好天を有効に生かすために、連日の強行軍もやむを得ないが、安全には十分に配慮することはいうまでもなく、行動日程にゆとりのある計画をたてるのが望ましい。

- 2) 調査期間後半、撤収予定日が急に早まり、調査計画の一部を手なおしする必要性が生じた。ヘリコプターによる撤収は、時期・方法・手順などが状況により変化しうることが多いので、各部門とも調査の進行状況、天候などを考慮して、行動予定の変更に柔軟に対応できるようにするのが望ましい。

- 3) 調査隊による環境汚染には十分に配慮した。ベースキャンプ付近は、食品、ゴミが散乱しがちであり、日常の物品の整理やゴミ処理には十分注意する必要がある。

7. あとがき

天候にもめぐまれ、全員無事に調査活動を終え、所期の目的を達成できたことは幸いだった。

しかしながら、今回の調査活動を振り返ってみると、反省すべき点がないわけではない。初期のオペレーションの場合、観測隊という寄り合い世帯から生ずる問題点ががちである。南極の経験者と未経験者がおり、専門分野を異にし、それぞれの立場や考え方の異なる隊員が、一つの隊を構成し行動する場合、いかにして互いの意志の疎通をはかり、オペレーションを安全かつ円滑にすすめてゆくかは、今回に限らず常に生ずる問題である。もとより、かかる問題は簡単に一般的解決策が見出せる事柄ではなく、この点をどのように克服してゆくかは、南極観測に参加する一人一人に課せられた課題であろう。

昭和基地が島にあるため、冬季といえども海氷上を渡る調査旅行はかなりの制約をうけ、沿岸の調査にはどうしても輸送をヘリコプターに依存する必要性が生ずる。今後も「ふじ」側と十分協議の上、必要に応じ、今回のようなオペレーションを組むことが望まれる。

本調査が実施できたのは、第 19 次隊の平沢隊長以下全隊員の理解と協力があったからである。また、田辺艦長以下、「ふじ」乗組員の心からの支援により、安心して調査に専念できる体制ができた。ここに記して厚くお礼申し上げる。

(1978 年 6 月 23 日受理)

付表 1 竜宮岬調査個人装備品一覧
Appendix 1. Personal gears for field survey.

装 備 品 名	規 格	数 量	総重量	使 用 状 況
シ ュ ラ フ	シングル	6	18kg	常 用
マ ッ ト	5 つ折り	12	7.6	常用 (より厚手が好ましい)
ピ ッ ケ ル		6	4.5	ほとんど使用せず
ヘルメット	工事用	6	1.5	〃
フレームザック		4	2	常 用
メ タ	かん入小型	12	1.8	非常用として使用
マ ッ チ	小箱	30	0.5	常用および非常用として使用
サングラス		12	0.1	常 用
帽 子	防寒帽	6	0.5	〃
羽 毛 服	上・下	6	4.5	行動中携帯
ヤ ッ ケ	上・下	6	3	〃
軍 手		12	0.4	不足がち
皮 手 袋		12	0.3	ほとんど使用せず
靴 下	パイレン	12	0.3	常 用
長 ぐ つ		6	5	〃
登 山 ぐ つ	キャラバン	6	5	〃

付表 2 竜宮岬調査共同装備品一覧
Appendix 2. Common equipments for field survey.

装 備 品 名	規 格	数 量	総重量	使 用 状 況	
幕 営 用 品	テ ン ト	ピラミット	3 張	57kg	余裕があり好評
	ペ グ	鉄 製	50 本	5	地盤が砂と岩でほとんど使用不可
	テント内ほうき	炬ほうき	2	0.6	常 用
	ツ エ ル ト	屋根型	4 張	2	トイレ 1, デポ 1, 装備品物置 1
	ス コ ッ プ	丸 型	1	2	雪洞, ごみ穴などに必要
	携帯用トイレ	プラスチック製	1	7	海辺にタイドクラックあり, 後半は 50%使用
登 山 用 品	ザ イ ル	11 mmφ 50 m	1	3	} 使用せず
	ア イ ゼ ン	8 本爪	4	3	
	ロックハーケン		10	1	
	カラビナ	鉄 0 型	13	1	
	す て な わ	4 mmφ 50 m	1	0.5	

装 備 品 名		規 格	数 量	総重量	使 用 状 況
通 信 機 器	通 信 機	5W/20W SSB RADIO TYPE SS07A	2	26	常用 1, 故障 1
	小 型 ト ラ ン シ ー バ ー	VHF ソニー 700A	3	10	測地部門で用意された小型のものを 用いたため本機使用せず
	発 電 機	ホンダ	1	19	通信機・重力計の充電に常用
	ガ ソ リ ン	無鉛, 5l ポリピン入	4	20	80 %使用
	エ ン ジ ン オ イ ル	発電機用500ccポリ入	2	1	30 %使用
	竹 竿	2.1 m	10	8	アンテナ保持, タイドクラックの 偵察, 潮汐調査などにも使用
炊 事 ・ 生 活 用 品	石 油 コ ン ロ	スベア	3	3	常用
	石 油 コ ン ロ 部 品		1式	0.5	使用せず
	じ ょ う ろ	スベア用	2	0.5	常用
	灯 油	4 l 入金属かん	10	40	60%使用
	メ タ	40 個入	7	}	}
	マ ッ チ	5 箱入小	10		
	コ ッ フ ェ ル		2		
	大 な ベ		1		
	バ ケ ッ ツ		2		
	マ グ カ ッ プ		12		
	皿	アルミ製・強化 ガラス	12		
	割 り ば し		70		
	し ゃ も じ		2		
	お た ま		3		
	包 丁		3		
	ま な い た	プラスチック製	1	} 30	} 常用 (多目的に使えるので便利)
	茶 わ ん	金属製	15		
	アルミホイ		4		
	茶 こ し		2		
	た わ し		2		
	トイレットペー パ	ロール	50		70%使用
	ポ リ タ ン ク	2 l 入り	2		
	サイフォン	ポリ製	2		
ガムテープ		10		不足	
テルモス		3			
フライパン		1		好評	
スプーン		8			
フォーク		8			
ポ リ 袋	ごみ用大型	10			
医 療 品 セ ッ ト		1式	5	オロナイン, 痔薬, 応急バンド使用	

付表 3 竜宮岬携行食糧品一覧
Appendix 3. List of the food ration for field survey.

品名	数量	品名	数量
(主食類)		洋からし (200 g 入)	1かん (×)
米	40kg (10kg)*	おろししょうが (チューブ入)	6本 (4本)
インスタントラーメン	60袋 (40袋)	おろしにんにく ()	6本 (2本)
スパゲティ (500 g 入)	5袋 (×)	クノールスープの素	1 kg (×)
冷むぎ (4 人分入)	10袋 (×)	わかめ	0.5 kg (0.4 kg)
そば (4 人分入)	10袋 (2袋)	しいたけ	0.3 kg (0.2 kg)
切もち (3 コ入)	10袋 (10袋)	出し昆布	0.5 kg (若干)
(かん詰類)		乾燥油揚 (500 g)	1袋 (1袋)
かん詰弁当 (赤飯)	24かん (12かん)	花ふ	1袋 (1袋)
〃 (牛飯)	24 (18)	即席吸物 (4 コ入)	10袋 (5袋)
〃 (たけのこ飯)	24 (12)	味付のり	30袋 (15袋)
〃 (五目飯)	24 (24)	お茶付けのり	40袋 (20袋)
さげかん	10 (8)	ふりかけ	3かん (1かん)
さば味そ煮かん	10 (5)	小麦粉	1 kg (×)
赤貝味付かん	10 (5)	かたくり粉	1 kg (×)
かにかん	10 (8)	きな粉	1 kg (×)
フルーツみつ豆かん	10 (10)	くずきり	5袋 (2袋)
びわかん	10 (10)	たくわん (200 g 入)	2袋 (2袋)
白桃かん	10 (10)	きゅうりづけ	3 kg (1 kg)
しらたきかん	4 (3)	梅づけ	3 kg (1 kg)
ゆであずきかん (430 g 入)	10 (10)	(し好品・その他)	
(調味料・その他)		水ようかん	30かん (30かん)
味そ	5 kg (1 kg)	チョコレート	6枚 (6枚)
しょう油	2 l (2 l)	せんべい (200 g 入)	6袋 (6袋)
塩	1 kg (若干)	おつまみ類	30袋 (20袋)
砂糖	4 kg (2 kg)	緑茶 (100 g 入)	5かん (5かん)
味の素	1 kg (若干)	紅茶 (ティーバッグ) (10コ入)	5箱 (5箱)
ハイミー	1 kg (×)	〃 (1 kg 入)	2袋 (×)
トマトケチャップ (3 kg 入)	1かん (×)	インスタントコーヒー	5本 (若干)
サラダ油 (3 l 入)	2かん (2かん)	インスタントミルク	3本 (若干)
バター (半ポンド)	5箱 (3箱)	生クリームかん	5かん (5かん)
めん味 (500 g 入)	5本 (3本)	かんビール	85本 (85本)
酢 (0.5 l 入)	2本 (1本)	日本酒 (ワンカップ)	70本 (70本)
マヨネーズ (500 g 入)	3本 (2本)	ウイスキー	2本 (2本)
豚カツソース (500 g 入)	2本 (2本)	かんジュース	24本 (24本)
ウスターソース (500 g 入)	2本 (×)	コココーラ	24本 (24本)
カレー粉 (500 g 入)	1箱 (×)	スプライト	24本 (24本)
わさび粉 (200 g 入)	1かん (若干)	(生鮮食品)	
七味唐辛子 (50 g 入)	2本 (1本)	たまご	36個 (36個)

品名	数量	品名	数量
とうふ	12袋 (12袋)	クリームスープ	3 kg (2 kg)
牛乳 (11入)	6袋 (6袋)	茶わんむし	12個 (12個)
玉ねぎ	5 kg (4 kg)	シューマイ (12コ入)	6箱 (5箱)
じゃがいも	5 kg (3 kg)	春巻	12個 (12個)
白菜	5 kg (5 kg)	さつま揚	1 kg (0.8 kg)
にんじん	5 kg (3 kg)	ごぼう巻 (4コ入)	6袋 (6袋)
(冷凍食品)		笹かまぼこ	12袋 (12袋)
豚上肉	3 kg (3 kg)	フレンチポテト	1 kg (1 kg)
牛肉 (すきやき用)	2 kg (2 kg)	ブロッコリー	1.5 kg (1.5 kg)
とり肉 (無骨)	4 kg (4 kg)	カリフラワー	1 kg (1 kg)
串かつ	24本 (24本)	ほうれん草	1 kg (0.5 kg)
えびフライ	30匹 (30匹)	にんじん	1.5 kg (0.5 kg)
白きす開き	2 kg (2 kg)	さやいんげん	0.5 kg (0.5 kg)
うなぎかば焼	20枚 (12枚)	さやえんどう	0.5 kg (0.5 kg)
塩さば	4尾 (4尾)	スイートポテト	1 kg (1 kg)
しめさば	1 kg (1 kg)	大根おろし	2 kg (1 kg)
まぐろさしみ	1 kg (1 kg)	ミックスベジタブル	1 kg (0.5 kg)
酢豚	3 kg (2 kg)	キャベツ	1.5 kg (0.5 kg)
すき焼用煮込	3 kg (3 kg)		

* () 内数字は、使用量を示す。

(×) は使用せず。