

1986-1987年マクマードサウンド地域の国際共同観測

神 沼 克 伊*

Activities of Japanese Earth Science Research in the McMurdo Sound Region in the 1986-1987 Season

Katsutada KAMINUMA*

Abstract: Three Japanese scientists stayed at Scott Base to participate in two cooperative projects by Japan and New Zealand during the 1986-1987 Antarctic field season. They were K. KAMINUMA (National Institute of Polar Research), S. MIURA (Faculty of Science, Tohoku University) and H. WADA (Faculty of Science, Shizuoka University). They conducted the following two scientific research programs: 1) CIROS (Cenozoic Investigation in the Western Ross Sea) and 2) IMEEMS (International Mount Erebus Eruption Mechanism Study). WADA bore the responsibility of gas analysis at the CIROS drilling site, and carried out geochemical surveys in the Dry Valleys area after the drilling was finished. KAMINUMA and MIURA carried out the following items of IMEEMS: 1) seismic observation by means of the telemetry network, 2) temperature measurements in the summit crater, and 3) gravity measurements.

要旨: 日本の1986-1987年の国際共同観測は「マクマードサウンド地域の地球科学的研究」を継続した。神沼克伊(国立極地研究所), 三浦哲(東北大学理学部), 和田秀樹(静岡大学理学部)の3名が1986年11月中旬から1987年1月中旬まで, ニュージーランドのスコット基地に滞在し, 共同観測を実施した。

主なテーマは 1) CIROS (Cenozoic Investigation in the Western Ross Sea) 2) IMEEMS (International Mount Erebus Eruption Mechanism Study) の二つである。

CIROS はロス海氷上での掘削プロジェクトで702mの掘削に成功し, 日本の分担したガス分析を和田が実施した。IMEEMS はエレバス山の噴火機構の研究で, 神沼と三浦が日本の分担課題を実施した。

1. は し が き

1986-1987年のマクマードサウンド地域における地球科学的研究は, ニュージーランドとの共同で「エレバス火山の噴火機構の研究」と「西部ロス海の新世代の研究」を実施した。

「エレバス火山の噴火機構の研究 (International Mount Erebus Eruption Mechanism Study: IMEEMS)」は Victoria University の R. DIBBLE 博士と国立極地研究所(責任者; 神沼)の共同研究として2年間の予定で, 新しく発足したプロジェクトである。「西部ロス海の新世代の研究 (Cenozoic Investigation in the Western Ross Sea: CIROS)」は Victoria University の P. BARRETT 博士を責任者とするニュージーランド中心のプロジェクトに, アメリカ, オーストラリア, 日本などの科学者がそれぞれのテーマをもって参加した。日本は過去にニュ

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

ーゼーランドやアメリカとの共同研究として、DVDP (神沼ら, 1976; 中井・神沼, 1976) や MSSTS (神沼, 1981) の掘削に参加し、ガス分析を担当した。この実績から CIROS でもガス分析を依頼された。

今回、日本からの参加者は神沼克伊 (国立極地研究所)、三浦哲 (東北大学理学部)、和田秀樹 (静岡大学理学部) の 3 名であった。このうち神沼は全体の責任者であるとともに、三浦と IMEEMS に参加し、CIROS については日本側の窓口となって、前年度からニュージーランドとの連絡交渉を行ってきた。和田は CIROS への参加を主目的とし、終了後はドライバレーで地球化学的データ試料の採集を行った。

当初の予定では日本隊には独自のヘリコプターの飛行時間が割り当てられなかったが、スコット基地の隊長以下の理解と協力で、合計 15 時間の飛行時間が現地で割り当てられた。そして、2 日間にわたり、ロス島およびドライバレー地域の重力測定を実施することができた。本報告では日本隊の調査・観測活動の概略について報告する。

2. 1986–1987 年隊の調査計画と準備

2.1. 調査計画と隊の編成

調査全体の計画は次のとおりである。

1) IMEEMS

- a. テレメータ観測の保守
- b. 地震活動 (地震記録の再生と読み取り)
- c. 火口内の温度測定
- d. マクマードサウンド周辺での重力測定

2) CIROS

- a. 掘削現場でのガス分析
- b. 掘削コアからの試料の採取
- c. ドライバレーでの地球化学的調査

全体の責任者は神沼、三浦は前シーズンの経験から IMEEMS、和田はその専門分野から CIROS の担当として、選考された。

三浦は 1-c、-d の温度測定と重力測定に責任を持ちながら 1-a、-b を実施するとともに、山頂での諸作業に従事することにした。また、和田は掘削現場に滞在し、ガス分析に従事するとともに、掘削終了後はドライバレーでの調査をすることで、計画は立案された。そのほかに、和田は VTR の撮影記録も担当した。

2.2. 物品調達

ニュージーランドとの共同観測のため、あらかじめニュージーランド側と協議し、日本が分担して用意する物品を決めた。IMEEMS 関係では前年までの IMESS 同様地震テレメー

タ観測の磁気テープおよび記録紙、再生用記録紙などを購入するとともに赤外放射温度計を用意した。

CIROS では、ガス分析用のガスクロマトグラフは既存の物を使用した。掘削現場に設置する実体顕微鏡を新しく購入したほか、ガスクロマトグラフ用の消耗品、試料用のサンプル瓶、ビニール袋なども購入した。

昭和61年度マクマードサウンド国際共同観測の予算執行状況は次のとおりである。

一般会計	南極地域観測事業費	庁費
	当初予算	4,841千円
	支出会計	5,596千円
	差引計	△ 755千円
国立学校特別会計	研究所	校費
	磁気テープほか	505千円

3. 行動の概要

主な行動を表1に示した。

和田は CIROS の現地作業に間にあうように掘削点に滞在するため、神沼、三浦より早く11月3日、日本を出発した。しかし、悪天候でニュージーランドのクライストチャーチからマクマードサウンド(スコット基地)への飛行機が飛ばず、スコット基地へは11月12日に到着した。11月14日-18日、和田は CIROS の掘削点に滞在し、ガス分析をはじめ、必要な調査を実施した。

神沼と三浦は11月20日にスコット基地に到着、先に到着していた DIBBLE 博士グループと

表1 1986-1987年度行動表

Table 1. Itinerary of the Japanese party in 1986-1987.

年月日	事項
1986. 11. 14-18	和田 CIROS 掘削点で諸調査
11. 23-	重力計による地球潮汐の連続測定開始 (1987. 1. 7 まで)
11. 24-	地震記象の再生と読み取り (1987. 1. 5 まで)
11. 24-26	三浦, 和田 サバイバルスクール
11. 28	神沼, 和田 アライバルハイツでの地球化学的調査
12. 3-18	三浦, DIBBLE らとともにエレバス山頂に滞在, 諸調査
12. 12	神沼, 和田 アライバルハイツの調査
12. 18-19	神沼, 和田 ニュージーランド隊に参加している鳥居教授(千葉工大)らの地球化学的試料採取の手伝い
12. 29	神沼, 三浦 ヘリコプターで重力測定ドライバレー地域6点実施
12. 23-	和田, 鳥居教授らとともにドライバレー地域の調査
1987. 1. 12	
1. 5	神沼, 三浦 ロス島, ドライバレー, ディリー諸島の7点で重力測定

合流し、すべての作業を確認して諸観測の準備に入った。送付してあった荷物の開梱が終わった後、ただちに重力の連続観測、地震記象の再生、読み取りを開始した。これらの観測や作業は1月初旬まで継続した。三浦は11月29日にエレバス山頂に出発する予定であったが、悪天候のため12月3日に出発した。そして、12月18日まで山頂に滞在し、ニュージーランド側が分担したビデオカメラの設置を手伝うとともに、火口内の温度測定、水平動地震計の設置などを実施した。

掘削点からスコット基地に戻った和田は、神沼の到着を待って、アライバルハイツ(Arrival Heights)を中心に、基地周辺のサンプリングを実施した。また、アメリカ側の許可を得て、マクマード基地の地学研究棟において、同棟に設置してある日本隊の器械を使って、採集した岩石の処理および薄片作製などの作業を行った。スコット基地にはニュージーランド隊に参加した千葉工業大学鳥居鉄也教授、日本分析センターの橋本丈夫、池内嘉宏両氏も12月11日から1987年1月15日まで滞在した(鳥居教授の到着は12月22日)。和田は鳥居教授らのグループと行動をとともにし、12月23日から1月12日までドライバレー地域を調査し、試料の採取を行った。

神沼と三浦は12月29日と1月5日の2回、ヘリコプターを利用し、ドライバレー地域、ロス島、ディリー諸島で重力測定を実施した。再測を含め合計13点で測定した。この測定にはニュージーランド隊側からもそれぞれ2名の隊員が加わった。

4. CIROS

CIROSの掘削は1984年のCIROS-2に続くもので、当初計画のCIROS-1が実施された。掘削地点(164.5°E, 77.6°S)はバター岬北東約10kmの一年氷の海氷上である(図1)。バター岬はスコット基地の西北西約70kmのマクマード入江をはさんだ大陸側にあり、この掘削のためのキャンプが設けられた。掘削地点までは雪上車で往復した。1986年8月26日のウィンフライで10名がスコット基地入りし、掘削機械を初めとする、掘削施設の組み立てや建設を行った。

掘削地点の海氷の厚さは2m、水深約200mであったが、この海氷は2カ月の掘削期間に6mほど北に押し出されている。掘削は10月14日から開始された。キャンプにいる人員は30名、これが12時間交代で作業をした。掘削は順調に進行し、11月16日、海底下702mに達したところで、初期の目的を達成したので終了した。この深さはほぼ堆積層の底部と推定されている。

コアの回収率は良好で、海底下27mから702mの間では98%に達した。現場での観察結果では、コアは第3紀の岩石で、微化石に富み、702mの最底部の地質年代は3800万年と推定された。関係者が最も注目しているのは218mの泥岩(mudstone)の中にブナの葉の一部と見られる植物の葉の化石が見つかったことである。この深さの岩石の地質年代は3000

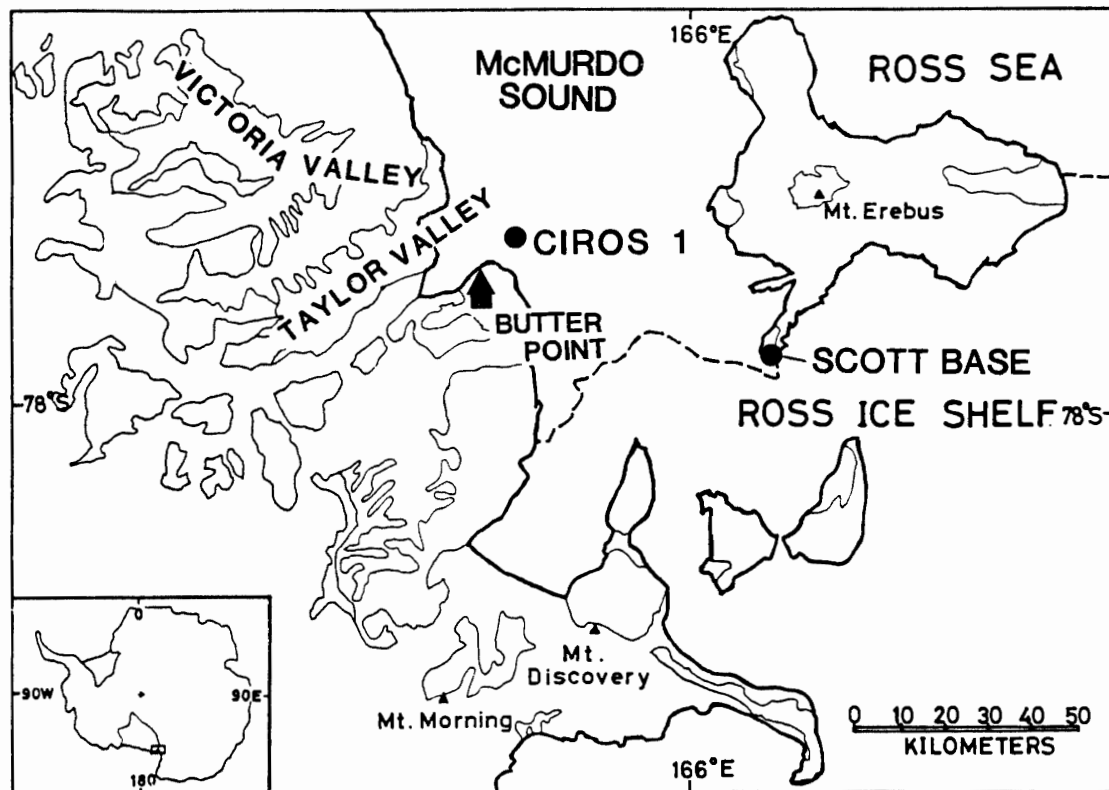


図1 マクマードサウンドの概念図

Fig. 1. The location of the drilling point (CIROS-1).

万年と推定されているが、二つの氷成層 (glacial bed) にはさまれたこの地層の時代、この地域にブナのような植物が繁殖していた事実は、新しい大きな発見である。詳しい研究が待たれる。

また、海底下約 600 m において、2 m の厚さにあたり石油の徴候を示す炭化水素を確認した。これは、ロス海周辺においてはこれまでもその存在が推測されていたものである。ただし、石油の埋蔵に直接結びつくものではないと推定されている。

日本隊の受け持ったガス分析は、掘削終了後実施した。終了後実施した理由は、掘削の全行程を通じガスの徴候が見られなかったことと、担当の和田の到着が遅れたことによる。ケーシング内の海底下 150 m の深さから採水した水の中に、メタンガスが検出された。ただし先の炭化水素の存在同様、油田の潜在を示すようなものではない。また、より深い部分からは検出されなかった。

いずれにしても、700 m の掘削はこれまでマクマードサウンド地域で実施されたどの掘削よりも深い。筆者の知る限り、岩盤の掘削としては、南極で実施されたどの掘削よりも深い。詳しいコアの解析はこれからである。日本の研究者で興味がある人には、国立極地研究所を通じ、ニュージーランドに配分を依頼する。

5. IMEEMS

1980年12月から実施してきた IMESS (International Mount Erebus Seismic Study: 神沼, 1986) の後始末と, 1987-1988年の2年計画で実施する IMEEMS の発足が, 今シーズンの一つの課題であった。IMEEMS の大きな目的は, 火山活動の表面現象と地震活動との関連を調べることにある。そこで, 夏期間にこれまで通りの地震活動の調査のほか, 次の三つを実施した。

1) 水蒸気の様子, 噴火などの表面現象を記録するため, 山頂の火口縁に TV カメラを設置し, 映像信号をスコット基地に送り, ビデオテープに記録。

2) 火口内の温度分布の測定。

3) 山頂観測点への水平動地震計の設置。

1) はニュージーランド側が責任を持ち, 2), 3) は日本側が責任を持った。

12月3-18日の間ニュージーランド側3人とともに三浦が山頂に滞在し, 1), 2), 3) を実施した。また, 神沼はスコット基地に常駐し, 山頂との連絡, 基地に設置してある器械の調整, 磁気テープに記録された地震の再生などに当たった。

1984年9月の噴火で消滅した山頂火口内の溶岩湖が形成され始め, 直径20mほどの大きさになっていた(図2)。噴火はこの新しく形成された溶岩湖およびその周辺に点在する数個の火孔から1日10-20回の割合で発生していた。

山麓から観察していると, エレバス山の噴煙活動は例年に比べて少ないように思えた。前に示したのと同様(神沼, 1978, 1980)の基準で噴煙活動を表2に示した。



図2 エレバス山山頂の主火口内にある溶岩湖
Fig. 2. The new lava lake of Mount Erebus.

表 2 エレバス山の噴煙活動

Table 2. Size of plume.

Date		Date	
1986. 11. 20	1	1986. 12. 15	no visibility
	21		16
	22		17
	23		18
	24		19
	25		20
	26		21
	27		22
	28		23
	29		24
	30		25
			26
12. 01	no visibility		27
	02		28
	03		29
	04		30
	05		31
	06		
	07	1987. 1. 01	1
	08		02
	09		03
	10		04
	11		05
	12		06
	13		07
	14		

6. あとがき

本報告は「1986-1987年マクマードサウンドにおける地球科学的研究」に参加した3名の隊員の行動を中心にまとめた。それぞれの研究成果は、別に論文として発表する予定である。

CIROSの掘削コアが必要な研究者は国立極地研究所(筆者)に連絡をいただければ、ニュージーランドに対し必要な手続をとる。

すでに述べたように我々3名のほか、鳥居鉄也教授(千葉工業大学)ら3名が地球化学的研究のためスコット基地に滞在し、ドライバレー地域を中心に調査をした。また、国立極地研究所の矢内桂三助教授はアメリカ隊の隕石探査に参加のため、マクマード基地に滞在した。

1986-1987年のマクマードサウンド地域の地球科学的研究の実施に際し、いろいろお世話いただいた文部省学術国際局国際学術課および国立極地研究所事業部の皆様に厚くお礼申し上げます。

文 献

- 神沼克伊 (1978): 南極・エレバス火山の活動—1976年11~12月—. 火山, 第2集, **23**, 139-140.
- 神沼克伊 (1980): 南極・エレバス火山の噴煙—1979年12月~1980年1月—. 火山, 第2集, **25**, 45-46.
- 神沼克伊 (1981): 1979-1980年マクマードサウンド地域およびエルスワース山地の国際共同観測報告. 南極資料, **71**, 142-150.
- 神沼克伊 (1986): 1985-1986年マクマードサウンド地域の国際共同観測. 南極資料, **30**, 138-147.
- 神沼克伊・鳥居鉄也・倉沢 一・加藤喜久雄・和栗 修 (1976): ドライバレー掘削調査1974-75年隊報告. 南極資料, **56**, 54-69.
- 中井信之・神沼克伊 (1976): ドライバレー掘削調査1975-76年隊報告. 南極資料, **57**, 146-159.

(1987年4月22日受理)