

1988-1989 年エレバス火山の国際共同観測

神 沼 克 伊*

International Mount Erebus Eruption Mechanism Study in 1988-1989

Katsutada KAMINUMA*

Abstract: A program to continuously monitor the seismic activity of Mount Erebus (77.5°S, 167°E, 3794 m) in Antarctica and to identify the mechanism of its eruption has been continued since January 1987 as an international cooperation between New Zealand and Japan, named IMEEMS (International Mount Erebus Eruption Mechanism Study). A TV camera for monitoring explosions from the lava lake in the summit crater was installed at the crater rim of Mount Erebus. The video signals were transmitted to Scott Base of New Zealand by radio-telemetry and the exact time of eruptions was recorded using the same time code of the seismic network.

A Japanese scientist participating in the IMEEMS visited Scott Base in December 1988 and conducted a series of observations of seismic and video recordings.

The volcanic activities of Mount Erebus in December 1988 were nearly in the same situation for the last few seasons.

要旨: 1988-1989年の南極の夏シーズン、ニュージーランドとの国際共同観測で実施している「エレバス火山国際噴火機構の研究 (IMEEMS: International Mount Erebus Eruption Mechanism Study)」に参加した。IMEEMSの大きな目的はエレバス火山 (77.5°S, 167°E, 3794 m) の山体内での地震観測と、山頂火口縁に TV カメラを設置して火口からの噴火を実時間でスコット基地に送り、モニターとビデオ記録することである。これにより、爆発の瞬間の時刻が決定でき、同時に発生する地震と対応させることができる。

日本はこれまでどおり、スコット基地に設置してあるレコーダー類の保守、点検、記録の整理などを分担した。

1988年12月、エレバス火山の地震活動は前年同様に低かった。噴火は12月後半の16日間に TV モニター上で35回記録された。エレバス山の火山活動は全体に前年と同じ程度であった。

1. は し が き

国立極地研究所は1980年12月から1986年12月まで日本・アメリカ・ニュージーランド三国共同で「エレバス火山国際地震研究 (IMESS: International Mount Erebus Seismic Study)」を実施してきた (神沼, 1981, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987; 寺井ら, 1982; 渋谷ら, 1984)。このプロジェクトを引き継ぐ形で、1987年1月から「エレバス火山の噴火機構の研究 (IMEEMS: International Mount Erebus Eruption Mechanism Study)」が発足した。本プロジェクトはニュージーランド、ビクトリア大学の Dr. R. R. DIBBLE との共同研究である。ニュージーランド側の主導で、国立極地研究所は IMESS 同様に記録器関係の

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

保守と磁気テープ、記録紙などの消耗品を供給することでプロジェクトは発足した。

IMEEMS の特徴は火山口に TV カメラを設置し、映像をテレメーターでスコット基地に送り、実時間でモニターとビデオテープへの記録をしていることである。地震観測網と同じ時計を使うことにより、噴火の起こった時間と、それに伴って発生する地震の発生時刻とを厳密に比較することができ、火山噴火の詳細なメカニズムの解明を目的にしている (KAMINUMA *et al.*, 1988; DIBBLE *et al.*, 1988)。

1987-1988年のシーズンはニュージーランド側からの招請を受けたが日本からは参加できなかった。1988-1989年のシーズンは筆者がスコット基地を訪れ、1988年12月の1カ月間、共同観測に従事した。本報告はその概略である。

2. 調査計画と準備

本シーズンの現地での調査計画は次の各項である。

1. 山頂に設置してある TV カメラの交換、保守。
2. スコット基地の地震記録器類の保守、点検。
3. TV カメラから送られる映像信号のビデオ記録。
4. 磁気テープから地震の可視記録を作成。
5. ビデオによる噴火の確認と地震記録との対応。
6. 地震記録の整理、読み取り。

このうち1, 3は主としてニュージーランド側が、2, 4, 6は日本側が責任を持ち、5は共同で実施し、神沼が帰国後はニュージーランド側が行った。また、神沼はニュージーランド側に対し、地震記録の再生、読み取り、ビデオで確認された噴火の地震現象の確認、その読み取りを指導するとともに、越冬して記録器を保守する隊員に対し、記録器の保守、点検、読み取り整理などについて教育、指導した。本プロジェクトの予算執行状況は以下のとおりである。

一般会計	磁気テープ他	1,838,720円
特別会計	記録紙他	134,520円

3. 行動の概要

11月28日夜、日本を出発、29日昼、オークランド経由でクライストチャーチに到着した。クライストチャーチでは DSIR の南極局での諸打ち合わせ、クライストチャーチの日本領事館の訪問などを行い、12月2日、スコット基地に到着した。到着後、日本から送付してあった荷物の開梱を行い、ただちに地震記録の再生、読み取り、整理を開始した。

DIBBLE らニュージーランド側の人々はすでに山頂に滞在しており、TV カメラの設置作業に入っていた。この山頂の人達と連絡をとりながら、ビデオレコーダーの調整も行った。

DIBBLE は 12 月 18 日に帰国したが、その後は同博士の学生とスコット基地の越冬隊員らと共同作業を行った。最後の 10 日間ほどはニュージーランド側への教育指導を重点的に実施した。主な行動を表 1 に示した。

表 1 1988 年 度 行 動 表

Table 1. Itinerary in December 1988.

年 月 日	事 項
1988. 12. 2	スコット基地到着, 基地生活オリエンテーション
3	荷物の開梱, 整理, 基地会議
4	記録の整理, 読み取り (16日まで)
5	ビデオ調整, 夜 サバイバルスクール
6	マクマード基地に行き, 地学研究棟の日本物品を点検
7	サバイバルスクール
8	
9	
10	DIBBLE ら山頂より戻る, 基地会議
11	
12	氷縁偵察旅行に参加
13	
14	ウィンドレスバイトのテレメーター点検に DIBBLE らとともに行く
15	
16	
17	スコット基地に設置してあったレコーダーを修理して持ってきたものと交換, 基地会議
18	記録の再生, 読み取り (28日まで). DIBBLE 帰国
19	ニュージーランド側への教育開始 (28日まで) ビデオ記録のチェック (29日まで)
20	再生用レコーダーの修理
21	
22	
23	アライバルハイツへ行く
24	基地会議
25	クリスマスで休日
26	新しくなったスコット基地全体の説明を聞く
27	帰国準備
28	梱包
29	再三の予定変更後, スコット基地発 2100, 2300 離陸
30	0900 クライストチャーチ着

4. エレバス山の活動概要

エレバス山頂火口内に 1972 年以来存在し, 1984 年 9 月の噴火の時に一時消滅し, 1985 年 12 月には再び存在していた溶岩湖の表面が本シーズンは完全に固結していた。固結した溶岩湖の表面に 4 個の小さな噴火口が並び, 大きな噴火はそこから起こっていた。この噴火口は

その小さな形からアメリカの1セントの硬貨にたとえ、*four pennies* と呼ばれた。

例年のとおりスコット基地に滞在している間、噴煙活動を記録した。表2には噴煙量を前報(神沼, 1978, 1980)と同じように次の3段階に分けて示してある。

表2 噴煙量の変化

Table 2. Size of plume.

Date	activity	Date	activity
1988 Dec. 2	2 (afternoon)	1988 Dec. 16	3 (0800)→0 (2000)
3	no visibility	17	0
4	1 (morning)	18	no visibility
5	3 (morning)	19	1 (2130)
6	1	20	2 (0930)
7	no visibility	21	1 (morning)→0 (afternoon)
8	bitto	22	1
9	2 (0800)→1 (afternoon)	23	1
10	1	24	no visibility
11	no visibility	25	ditto
12	1	26	ditto
13	0	27	ditto
14	3 (0800)→1 (evening)	28	ditto
15	3 (morning)→3 (evening)	29	ditto

- 0 (nil) : 噴煙が認められない,
 1 (week) : 山頂付近に噴煙が見える,
 2 (medium) : 噴煙が山頂から立ち昇っている,
 3 (large) : 噴煙が200 m以上垂直に立ち昇っているか、または水平に長くたなびいている。

噴煙は時間とともに大きく変化する。表2に視認時刻とともに示したのは視認した噴煙量の1日のうちの最大量で、一日中同じような状態だった時には、数字のみを示してある。また大きな変化があった場合はその変化を示した。

噴煙量はその時の気象条件にも左右され、火山活動の直接の指標とはならない。しかし、噴煙活動があることは火口内には高温の物体があることで、その活動が活発であることを示している。

ビデオ記録ができるようになった12月16日から31日までの16日間にTVモニター(ビデオ記録も同じ)に記録された噴火は35回であった。この間、スコット基地(山麓)から山頂は視認できなくとも、火口内の様子はビデオに記録されていたり、周辺は快晴であっても、火口内にはガスが充満して、噴火の有無が確認できないことも多い。また、ガスの中に突然、火山噴出物が現れ、噴火は確認できたが、その場所は確定できないこともあった。

噴火は溶岩湖が固結した表面(lava lake with solidified surface layer)とその周辺に点在

表 3 噴 火 回 数

Table 3. Daily number of eruptions.

Date	Spot	
	Lave lake	Active vent
Dec. 16	3	1
17	3	
18	1	
19	1	1
20	—	—
21	5	
22	2	
23	1	
24	cloudy	
25	cloudy	
26	1	
27	2	
28	8	2
29	3	
30	—	—
31		1

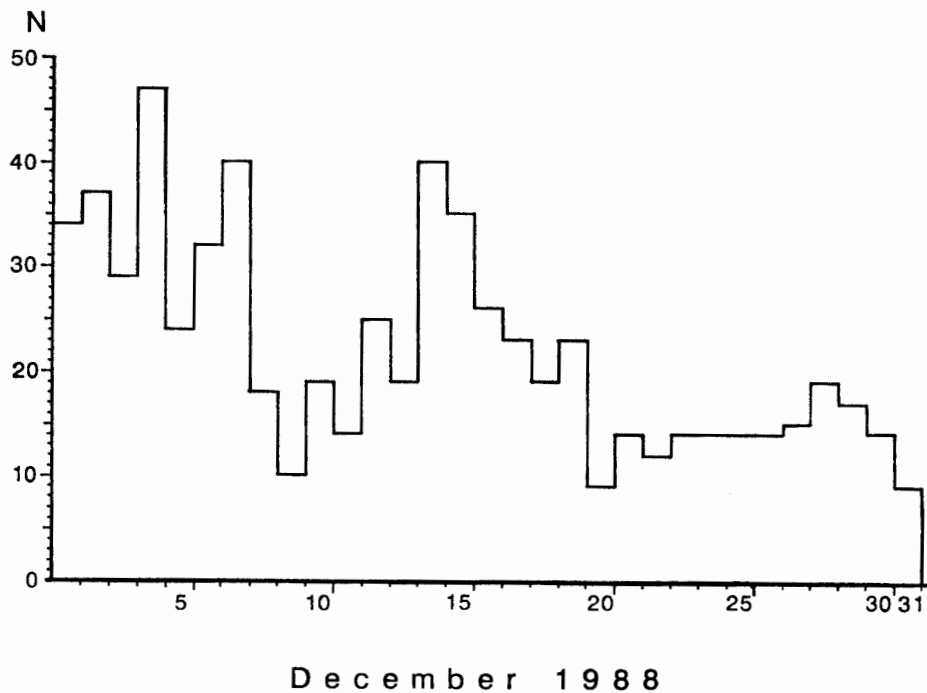


図 1 山頂観測点で数えたエレバス山の日別地震回数

Fig. 1. Daily frequency of local earthquakes counted at the summit station.

する火孔 (active vents) から起きている。確認された噴火は合計 35 回、その結果を表 3 に示した。Lava lake からの噴火は 30 回、active vents からの噴火は 5 回あるが、前者は爆発

的、後者は“gas jetting eruption”と呼べる、ガスの噴出が数十秒続く噴火であった。

図1には山頂付近の地震観測点で数えた12月の日別地震数を示した。地震数は9-47回と変化し、日平均の地震数は22である。

前年と比較して、本シーズンの溶岩湖そのものは表面が固結しているが、噴火活動のパターンはほとんど変化のないことを示している。

この調査への日本からの参加は、ニュージーランド科学産業省(DSIR)南極局の Hugh LOGAN 局長の招請により実現できた。同局長に心から感謝する。準備と出発に際しては、国立極地研究所事業部の協力を得た。厚くお礼申しあげる。

文 献

- DIBBLE, R. R., BARRETT, S. I. D., KAMINUMA, K., MIURA, S., KIENLE, J., ROWE, C. A., KYLE, P. R. and MCINTOSH, W. C. (1988): Time comparisons between video and seismic signals from explosions in the lava lake of Erebus Volcano, Antarctica. *Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ.*, **38**, 147-161.
- 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 (1983): 1982-1983年マクマードサウンド地域の国際共同観測報告。南極資料, **80**, 58-64.
- 神沼克伊 (1984): 1983-1984年マクマードサウンド地域の国際共同観測。南極資料, **83**, 81-87.
- 神沼克伊 (1985): 1984-1985年マクマードサウンド地域の国際共同観測。南極資料, **87**, 70-77.
- 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 (1987): 1986-1987年マクマードサウンド地域の国際共同観測。南極資料, **31**, 155-162.
- KAMINUMA, K., MIURA, S. and DIBBLE, R. R. (1988): A process of Mount Erebus eruption. *Proc. NIPR Symp. Antarct. Geosci.*, **2**, 7-16.
- 渋谷和雄・岡山宗夫・寺井 啓 (1984): 1981-1982年マクマードサウンド地域の国際共同観測。南極資料, **81**, 95-101.
- 寺井 啓・高波鉄夫・長田 昇 (1982): 1980-1981年マクマード地域国際共同観測報告。南極資料, **75**, 93-102.

(1989年8月9日受付; 1989年9月4日改訂稿受理)