

伊豆大島三原山火孔探査：VITRION-72

初の溶融溶岩採取記録

惠谷 治 木村 政昭

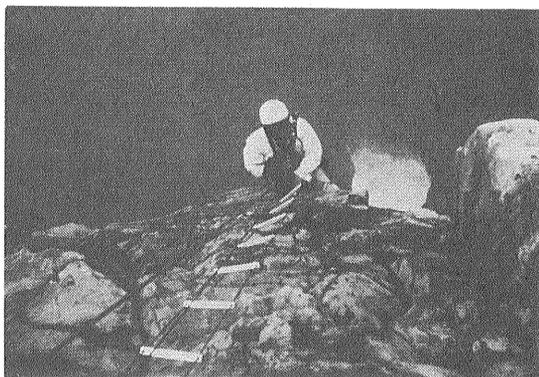
それぞれ報告書の形でまとめている（早大探検部 1968 a, b 惠谷 1971）。

参考までにそれまでのメンバーを第1表に示す。さて上記苦渋を胸に1972年に第3次隊が組織され 前回と同様の目的に加え 火孔底の溶融溶岩を採取するというわ

1. はじめに

早大探検部において1966年 人間による火孔底着陸を最終目的とした計画が構想され 後にこれが VITRION 計画と名づけられた（惠谷 1972）。しかし その性質上 大学探検部独自の力ではその計画遂行は相当困難であるとして実行は見送られていた。1968年に入り 行動的な数名の部員が再びこの計画に注目し 第1次隊を編成して まず段階的に予備調査から出発することになった。同年7月4日～10日にSルンゼ（第1図）から火孔内のテラスに降下を試みた第1回の降下調査が行なわれた。これは降下可能なポイントを探るという素朴な目的であったが 溶岩湖撮影に成功し 一応の成果を収めることができた。しかし 火孔内のその他のデータに欠けていたため 同年10月14日～21日に再び同隊による第2回の探査が行なわれ（写真1）火孔底の全貌はほぼ明らかになった。

だが 火孔底の深度 温度等のデータ収集は失敗に終わった。翌年 第3回の探査が予定されたが 三原山は活動が活発となり 安全性を最優先する探検部としては探査を中止した。その後も偵察隊を送り続けてはいたが 事実上 計画は中断した形となった。1971年に入り 三原山は平穏な状態になり 探検部では第2次隊を組織し火孔底の深度等の火孔底着陸に必要なデータを得るために第3回探査を7月に行なった。しかし 10日間のうち8日間はベースキャンプで停滞を余儀なくさせられるという悪天候に見まわられて わずかに火孔底を観察するだけの結果となった。これまでの探査の結果は



写真① 1968年10月16日 の地点より再降下し火孔底を観察する隊員

第1表 第1～3回探査の構成メンバー

1 次 隊			2 次 隊		
第1回 (68.7.4～10)	第2回 (68.10.14～21)	第3回 (71.6.30～7.7)			
惠 谷 治	惠 谷 治	天 野 猛 仁			
中 山 哲	小 川 道 幸	星 修			
小 川 道 幸	北 沢 高 司	大 西 亨			
高 橋 丈 夫	中 山 哲 夫	鶴 見 容 一			
北 沢 高 英	高 橋 丈 夫	宇 田 川 雅 夫			
坂 野 野 英	坂 野 野 英	辻 本 成 昭			
坂 野 野 英	竹 内 憲 治	塩 崎 拓 二			
小 寺 重 利	小 寺 重 利	本 田 良 夫			
佐 藤 文 男	佐 藤 文 男	石 井 治			
井 田 芳 孝	井 田 芳 孝	惠 谷 治			
中 林 信	山 本 賢 司	佐 藤 文 男			
	坂 本 直 昭	木 村 豊			
	栗 原 博	遠 藤 真 広			
	黒 島 茂	辻 田 忠 秋			
	東 川 始 比 古				

第2表 第4回探査の構成メンバーと作業内容

3 次 隊 (第 4 回)			地質調査		
隊 長	辻 本 成 昭	應 援	惠 谷 治		
副隊長	石 井 良 夫		小 寺 重 利		
撮 影	塩 崎 拓 二		天 野 猛 仁		
技 術	杉 山 秀 貴		中 尾 俊 昭		
記 録	荒 川 秀 俊		木 村 豊		
装 備	丸 門 俊 夫		成 川 順		
測 量	佐 藤 弘 幸		遠 藤 真 広		
観 測	高 岡 治 彦		宇 田 川 雅 夫		
通 信	古 林 治 彦				
通 信	田 中 良 英		木 村 政 昭		
装 備	伊 藤 達 生		(理 博)		
記 録	佐 藤 静 枝				
食 糧	川 瀬 智 子				
装 備	後 安 孝				

が国火山史上初の試みを計画し 第4回探査が行なわれた(第2表)。今回の報告書は別途作成中であるがとりあえず火孔底深度測定や熔融溶岩採取に関する学術的な成果を中心に探検部の仕事を紹介したい。

2. 装 備 お よ び 方 法

装 備 お よ び 安 全 対 策

今回の作業は1972年10月31日から11月10日に行なわれた。装備は 第3表 に示す。安全対策として 気象庁のご好意により 大島測候所の地震計の監視を行動中を通じて行なった。

測候所では通常業務として6時間ごとに地震計を監視しているが 火孔内で行動しているわれわれにとっては安全性確保の点から常時監視を続けることは最低限必要な

第3表 第4回探査に用いた装備

i) 溶岩採取装備		
a) ウィンチ	自重100 kg	1台
	自重 50 kg	3台
	自重 30 kg (大島水産試験場より借用)	1台
b) ワイヤー (第6表参照)		
c) ルツボ	口径150 mm	1個
	口径 75 mm	3個
d) 金属滑車	特別製	1個
	大型	1個
	小型	2個
e) シリカテープ (50m)		3個
f) ワイヤーバシゴ (20m)		4本
ii) 護身用装備		
a) ガスマスク		4面
b) ガス薬缶		8缶
c) ライフジャケット (防石用)		2着
iii) 監視連絡装備		
a) トランシーバー	50Mc	4台
	27Mcヘルメッター	2台
	27Mc	7台
	(内東芝KKより借用4台)	
b) ラウドスピーカー		1台
c) マイクロフォン		2個
d) プリズム		4個
iv) 撮影器材		
a) カメラ (スチール)		4個
b) フィルム		50本
c) レンズ	ズーム (85—200) 135 mm 1	
	標準 2 28 mm 1	
v) 観測器具		
a) テンビルペレット		20種
b) テンビルラック		10種
c) ガス検知管		
d) 熱電通温度計		
e) オプティカルパイロメーター		
f) トランシット		2台

行動であった。午前中と午後との2回 隊員が交替で地震計の監視を続け 火孔作業現場とは1時間ごとに無線で定時交信して火孔の活動を監視し 無事計画を終了することができた。第4表は大島測候所観測の火山性微動報告である。今回は測候所の方が気味悪るるくらいに活動は静かであった。調査時の火孔の活動状態は第5表に示す。

三原山火孔の地形と測量

今回の探査にあたっては 1972年3月16日の撮影による航空写真から作製した地形図(木沢 田中 1972)を利用することができた。この地図は火孔中央部に空白部があるもの 現在の三原山火孔の地形図としてはもっとも信頼できるものであり 今回の測量のペースにし

第4表 火山性微動報告

Time	M _N	M _E	M _Z	Remarks
d h m	μ s	μ s	μ s	
1 00		0.8(0.3)	0.5(0.3)	A _N 雷により故障
				連続微動
06		0.6(0.3)	0.5(0.3)	"
12	1.7(0.3)	1.1(0.3)	0.4(0.3)	連続微動
18	2.0(0.3)	1.0(0.3)	0.3(0.3)	"
2 00	1.2(0.3)	1.1(0.3)	0.5(0.3)	"
06	1.4(0.3)	1.1(0.3)	0.6(0.3)	"
12	1.4(0.3)	1.4(0.3)	0.3(0.3)	"
18	1.2(0.3)	1.0(0.3)	0.3(0.3)	"
3 00	1.4(0.3)	1.0(0.3)	0.4(0.3)	"
06	1.4(0.3)	1.0(0.3)	0.5(0.3)	"
12	1.6(0.4)	1.0(0.3)	0.4(0.3)	"
18	1.6(0.3)	1.0(0.3)	0.3(0.3)	"
4 00	1.5(0.3)	1.0(0.3)	0.4(0.3)	"
06	1.0(0.3)	0.8(0.3)	0.5(0.3)	"
12	1.2(0.3)	1.0(0.3)	0.3(0.3)	"
18	1.6(0.3)	1.1(0.3)	0.4(0.3)	"
5 00	1.9(0.3)	1.0(0.3)	0.6(0.3)	"
06	1.7(0.3)	1.0(0.3)	0.9(0.4)	"
12	1.8(0.3)	1.0(0.3)	0.5(0.3)	"
18	2.0(0.3)	1.0(0.3)	0.4(0.3)	"
6 00	2.2(0.3)	1.8(0.4)	0.7(0.4)	"
06	1.4(0.3)	1.2(0.3)	0.5(0.3)	"
12	1.7(0.3)	1.2(0.3)	0.5(0.3)	"
18	1.9(0.3)	1.2(0.3)	0.4(0.3)	"
7 00	1.8(0.3)	1.0(0.3)	0.5(0.3)	"
06	1.8(0.3)	1.5(0.4)	0.8(0.3)	"
12	1.6(0.3)	1.0(0.3)	0.4(0.3)	"
18	2.2(0.3)	1.0(0.3)	0.5(0.3)	"
8 00	1.3(0.3)	1.1(0.3)	0.6(0.3)	"
06	1.9(0.3)	1.4(0.3)	0.7(0.4)	"
12	2.1(0.3)	1.2(0.3)	0.5(0.3)	"
18	1.3(0.3)	1.1(0.3)	0.5(0.3)	"
9 00	1.8(0.3)	1.3(0.3)	0.7(0.3)	"
06	1.7(0.3)	1.2(0.3)	0.7(0.3)	"

大島三原山火山性微動報告(観測点A 1972年11月 気象庁大島測候所)

第5表 調査時の火孔の活動状況

月日	天気	ガスの状態			火孔内の音	放出物
		濃度	色	臭い		
11月1日	晴	濃い	白	あり	波音	無
2	快晴	対岸ぼんやりと見える	紫	あり	時々ザザーンという大波の碎けるような音	無
3	雨	濃い				
4	晴	薄い(対岸が確認できる程度)	紫	あり	無	無
5	晴風強し	噴煙きわめて少し対岸は見えない	紫	あり	無	無
6	雨					
7	快晴	薄い 対岸の岩の色が判別できる	紫		波音	無
8	曇風強し	対岸ははるが対岸が見えない	紫		波音	無

た。メインワイヤーを張るために まず正確な測量が必要である。地図上で明確な物標は展望台とSルンゼ(降下開始地点)であり ここを基点として ワイヤーを固定する点をF地点とし 地図上に求めた(第1図)。次に F地点から地図上に設定された溶岩湖の上を通过对岸にメインワイヤーの設置地点Cを決た。C地点は展望台(R地点)とF地点を基線とし右廻り149°40'~150°20'の範囲であり メインワイヤーをその中間の150°の線上に張ることにした。次に メインワイヤーとはほぼ垂直方向に滑車の位置を決定するための観測点を設けQ地点とした。そして火孔測量の基線をF

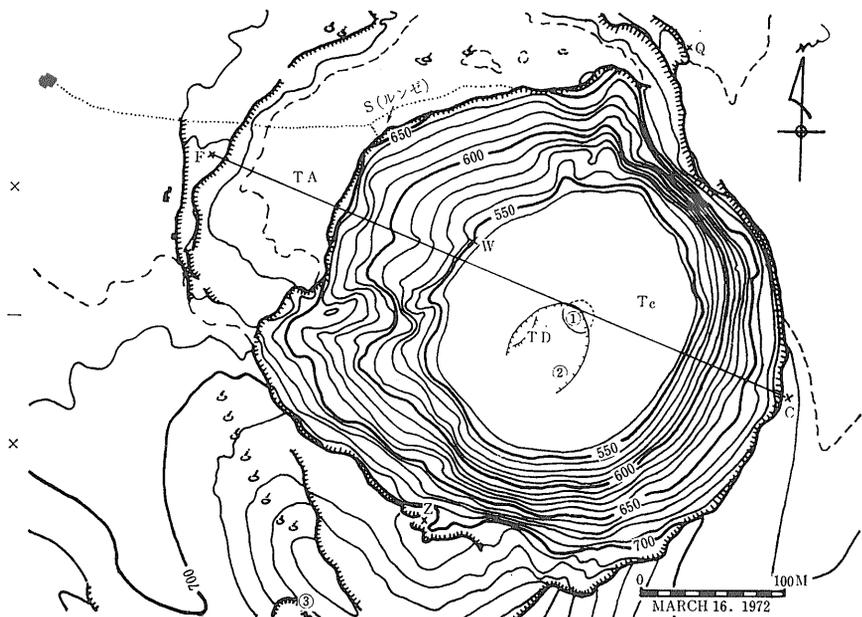
—Qと定めた。さらに 火孔の各地点の名称を次のように定めた。まず 平面を表わすのにアルファベット2文字を使い 火孔壁の高い位置から低い位置にむかって TO TA TB etc.とし 歩行可能な TO TA にそれぞれ作業基地として F V S (ルンゼ) etc の名を付し 火孔内壁のテラス(TB)内の各ポイントを $\alpha \gamma \omega$ とギリシア文字で表わすことにした。

溶岩採取方法(方法概略)(第2図)

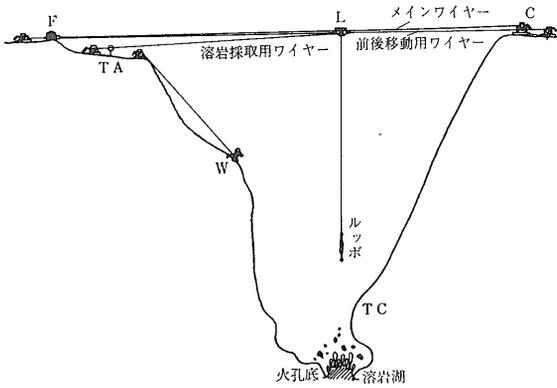
- 1) メインワイヤーをF地点の直径10mの岩に固定し C地点ではウインチに固定する。
- 2) 位置調整用ワイヤーはメインワイヤーに通された滑車(特別製)の両端に接続され それぞれF地点およびC地点のウインチで前後の移動を行なう。
- 3) 溶岩採取用ワイヤーはTAに設置されたウインチから滑車を通して降下され その先端部にはルツボ(第3図)がとりつけられる。ルツボは鉄製で これに後述の断熱方法を施して使用した。大口径(150mm)1本と小口径(75mm)3本の計4本のルツボを用意した。

(ワイヤー設置作業)

メインワイヤーを張るために まず F地点から調整用のワイヤーをTAから火孔壁に沿ってQ地点を経てC地点まで引いて行く。C地点のウインチに巻いてあるメインワイヤーの先端部にそのワイヤーをカラビナ(金属製のリング)で接合したのち 調整用のワイヤーを火孔の縁からはずして全体を火孔内に落とす。F地点のウインチで調整用のワイヤーを巻き取り メインワイヤーを引く。メインワイヤーがF地点に着くと その先



第1図
三原山火孔(気象庁 1972)
ただし図中の符号は今回の作業地点。
海水準540 m以下の火孔内の状態は今回の成果に基づく。



第2図 溶融溶岩採取作業図

端部を岩にカラビナで固定する。次に F 地点においてメインワイヤーに滑車を通し 両端に調整用のワイヤーを接続する。C 地点用の調整用ワイヤーを再び T A から同様な方法で C 地点まで運び ウインチに接続する。それを再び火孔内に落として C 地点でウインチに巻き取り ワイヤーを張る作業が完了する。使用したワイヤーは第 6 表の通りである。

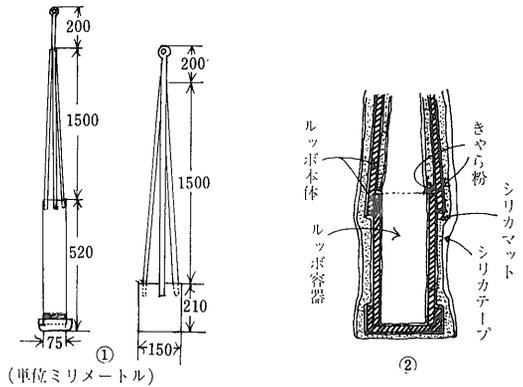
(断熱方法)

1) ルツボ: ルツボの表面には糖蜜で溶いた 溶鉱炉で用いるひしゃくで断熱用に塗るキャラ粉を厚さ 3mm ほどになるまで塗って加熱してキャラ粉を付着させた。その上にシリカマット (Q-MLF) を断熱剤として巻きさらにその上にシリカテープを巻きつけて固定し 三重の断熱処理をした(第 3 図(2))。

2) ワイヤロープ: 溶岩採取用ワイヤーの先端部に 5.56 mmφ 20m 長のワイヤーを加え この 20m の部分にルツボと同様にシリカマットを巻き さらにシリカテープで固定した。

(監視)

まず 採取用ワイヤーの降下状況を監視するために ω 地点に監視隊員を降下させる。この降下技術は過去 3 回の探査で確立され 危険はもはやほとんどなくなって来た。次に ルツボを降下し Q 地点の測量隊員の指示で L に滑車を移動調整し そこで再びルツボを降下させる。ω 地点の監視隊員は双眼鏡で火孔内のルツボを確認しながら無線連絡をとりながらそれを溶岩湖へ誘導する。監視地点より約 200 m 直下の直径約 40m の溶岩湖へルツボを誘導することはまさにピンポイント・ランディングである。



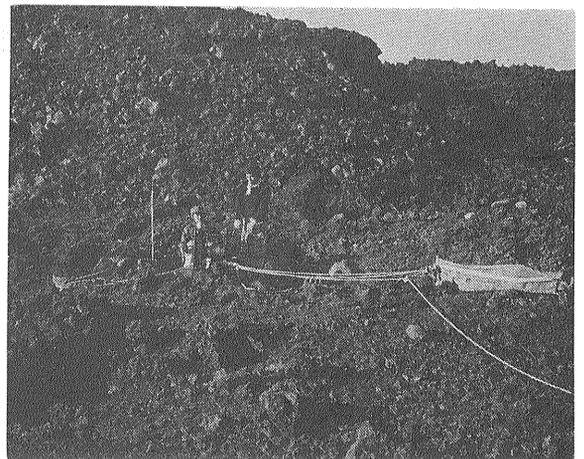
第3図 溶岩採取用ルツボ (1)左 小口径 (2)右 大口径 ルツボの断熱法

3. 結果

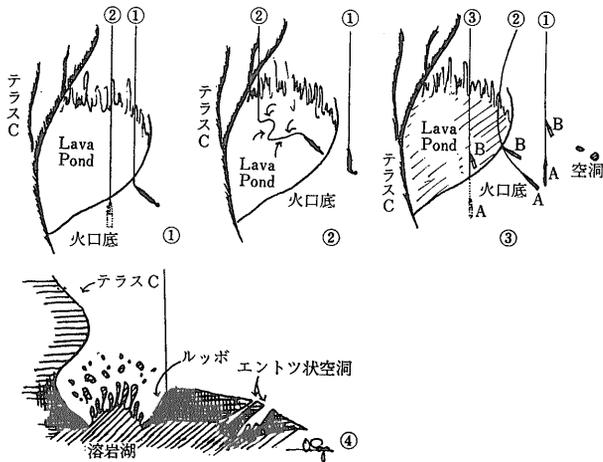
溶岩採取記録(第 1 回: 監視隊員 恵谷 11月 7日)(写真 2) ルツボは小口径を用いる。ルツボはキャラ粉を塗っただけのものを使用し 中に一定温度で溶ける温度指示剤ともいべきテンピルペレット 3 個を入れた。ワイヤーの先端部 20m には断熱剤を巻き おもり代りに 3kg ほどの溶岩塊を木綿製の細引きでルツボの下へつるした。

第 6 表 作業に使用したワイヤー

	ワイヤーの用途	径 (mm)	長さ (m)	ロープ構成	切断荷重 (t)
a	メインワイヤー	6.00	500	6×19	1.98
b	溶岩採取用ワイヤー	3.18	600	7×19	0.907
c	位置調整用ワイヤー	2.38	450	7×7	0.417
d	同上	1.59	100	7×7	中古
e	同上	4.00	100	6×19	中古
f	同上	2.00	300	1×7	中古
g	隊員確保用ワイヤー	4.00	140	7×19	中古
h	F 地点フィックス用ワイヤー	8.00	40	6×19	中古
i	採取用先端部ワイヤー	5.56	20×2	7×19	2.54



写真② TAでの作業。降下隊員確保用ワイヤーのウインチ (Sルンゼ付近)



第4図 (1) 第1回溶岩採取時の火口底でのルツボの監視
 (2) 第2回溶岩採取時のルツボの様子
 (3) 第4回溶岩採取時のルツボの設置
 (4) 第4回溶岩採取時のルツボの状態

第4図(1)の①の時 ルツボは溶岩湖の縁に横たわっており ルツボの下に着けた石も確認できた。この時ワイヤーはLから305mほど降下していた。

②の時は明らかにルツボは溶岩湖の縁に入り 視界から消えたが 回収後 何らの変化もなかった。ルツボの下の細引きも切れず 重し用の石を吊さげたまま回収された。ルツボ内のテンピルペレットは肉眼観察では溶けていないように見えた。溶岩の飛沫が当たる可能性はあったが この時は偶然かからなかったと考えざるを得ない。ワイヤーは308m降下されていた。溶岩湖の深さはこれらの数値に先端部の断熱処理したワイヤー20mとルツボの長さ2.2mを加える必要がある(写真4)。

(第2回:監視隊員 石井 11月8日)

今回は深度を正確に調べるためにルツボの上端とそこからさらに20m上にωから良く見えるようにどちらも布製の黄色のペナントをつけた。あとは前回と同じ条件であった。

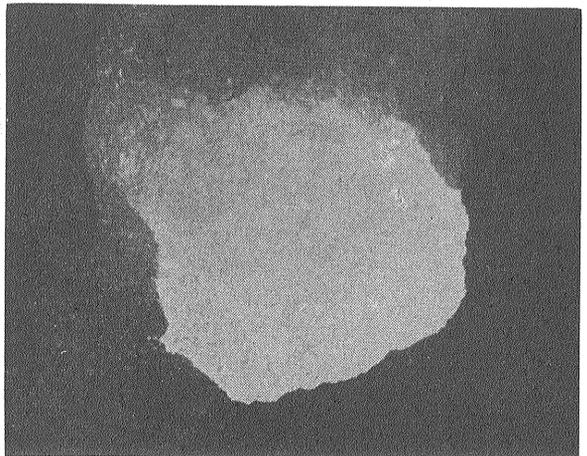
- 10:50 Fより滑車をCへ移動開始。
- 10:52 滑車がLへ着く。
- 11:05 ルツボがωと同高位(Lより126.5m直下)。
- 11:10 TCにルツボが当たる(Lより255m直下)。
- 11:18 火口底にルツボが横たわる(// 305m //)。
- 11:30 ルツボが直立した(// 303m //)。
- 11:32 ルツボが溶岩湖に突入。ワイヤーさらに降下(// 382m //)。
- 11:36 巻上げる。ウインチの巻きあげ作業が容易になった。先端が切れたと判断されたが特別なショックは感じなかった。
- 12:05 TAに回収。ワイヤーの先端が切れてルツボはなくなっていた。ワイヤーに溶融溶岩の飛沫2塊が付着(写真5)。回収してからの観察によるとこれは4×3×2(cm)ほどの大きさで針金に巻きついていて、これに関しては飛沫が回転しながら飛んできたのか針金が1回転したのかという点が問題となった。これは現在のところ飛沫が付着する際切断されたワイヤーのよりがもどったことによると推定している。

ルツボの降下状況(第4図(2))

①は11時18分 火口底にルツボが直立した。この状態で深度測定を行なった。それからC方向(図の左方)②に引き 溶岩湖のふちをルツボが離れた瞬間ワイヤーを降下させ ルツボは溶岩湖の中央部に入る。ここでさらに降下させたため ワイヤーが溶岩湖の上にとるみシリカテープのおさえに用いたガムテープが燃焼した。やがてルツボは溶岩湖に包みこまれてしまった。この際大口径のルツボとワイヤー45mを失ったが 溶岩湖



写真③ 1972年11月7日 ω地点より溶岩湖を望む



写真④ 1968年10月16日 ω地点より溶岩湖を望む

の表面までの深度はワイヤーの切断部までの長さをもってかえられると考えられる。

(第3回：監視隊員 石井 11月8日)

今回はルツボを再び溶岩にさらわれないように慎重に降下した。Lから300mの降下でルツボが火孔底に横たわっているのが確認された。その位置から溶岩湖まではほぼ10mほどの距離がある。ルツボを溶岩湖の方へ移動させる。溶岩湖の縁に着くや火花が散りペナントが炎上した。猛烈な火花でシリカテープが燃えているとの報告(実際はシリカテープをとめたガムテープ)で即巻きあげを開始。60mほど巻きあげた時おもり用の岩を結んでいた細引きが焼き切れ 岩が落ちた。回収した結果 溶岩は全く採取されておらず シリカテープは焦げてはいたものの健在であった。以下に測定結果だけを示す。

深度測定結果 (Lからの垂直距離)

- ω地点 120m
- TCに乗る 264m
- TCより浮く 243m
- 火孔底着 300m
- 溶岩湖の縁 310m

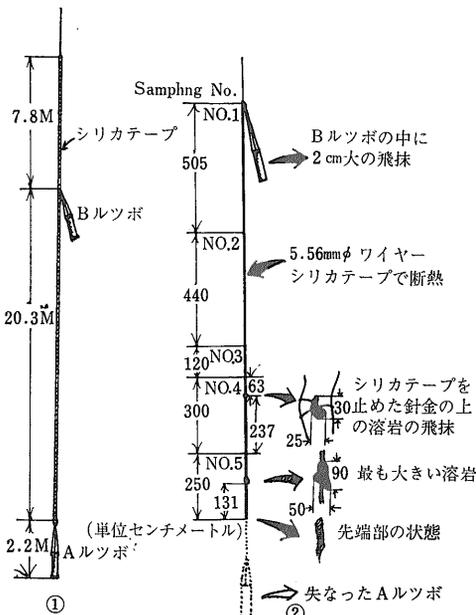
(第4回：監視隊員 辻本 11月9日)

今回が最後の採取でもあり 第5図(1)のごとくルツボを2段階えとした。第4図(3)の①の状態ではルツボは火孔底に着陸した。②でAルツボは横わり Bルツボは斜めになった。③は ②の状態ではワイヤーが風に流されA Bルツボが引きずられて溶岩湖の中に入った状態。ガムテープ ペナントなどが真赤に燃えあがる。11時8分 Aルツボは視界から消え Bルツボだけが見える。TAのウインチに重い力がかかった。Aルツボに飛沫がかかっているとの報告が監視隊員からあり 巻きあげを開始した。Aルツボが失われていた。TAに回収されたBルツボの中に溶岩の飛沫を確認 さらに ワイヤーに握りこぶしの $\frac{1}{3}$ 程度の溶岩が付着していた。この溶岩の付着状況を第5図(2)に示す。深度測定結果 (Lからの垂直距離)

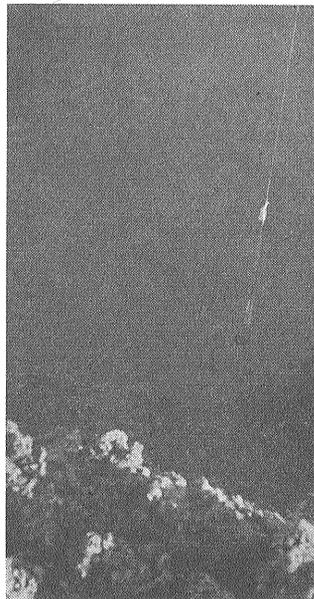
ω地点と同高度	117.5m
TCに乗る	260
TCから離れる	253
火孔底に着く	298
溶岩湖の縁	300
Aルツボが切れた時	326

ただし 先端部断熱処理ワイヤーとルツボ分は30.3m。

以上4回の採取作業のうち 2回が失敗に帰し 2回は一応飛沫を採取することに成功したがルツボを奪われている。1,200°Cまでは耐え得る断熱剤を使用したに



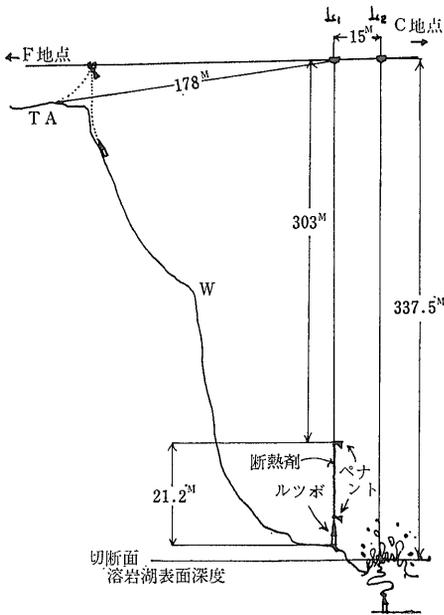
第5図 第4回溶岩採取時の溶融溶岩付着状況



写真⑤ ルツボ(小口径)降下 1972年11月7日15時30分。ルツボの上の白赤黄の布のペナントが目立つ



写真⑥ ルツボ(小口径)回収 1972年11月7日17時10分。ルツボについた石やルツボの上のペナントがついた



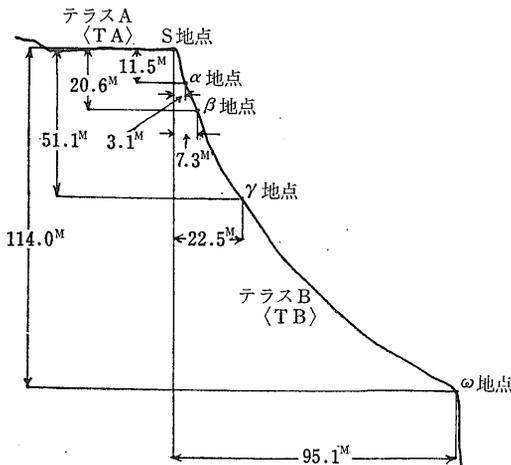
第6図 第2回溶岩採取時の深度測定

もかかわらず ルツボを失ったことは 先端部がワイヤーであったことと 溶岩の比重および粘性を考慮していなかった点に大きな原因があると思われる。後述のように 溶岩湖の表面の温度は $1,100^{\circ}\text{C}$ 内外と思われ 鉄の融点が $1,500^{\circ}\text{C}$ である点を考えると 単に融けたとは思えない。ワイヤーは高温になると強度が極力弱くなったことと 粘性と比重の大きい溶岩に捕えられた結果 切れたものと推定される。ワイヤーの切断部は引きのばされたように細くなって切れていて その有様を物語っているようである。次回はこの点を再検討する必要がある。

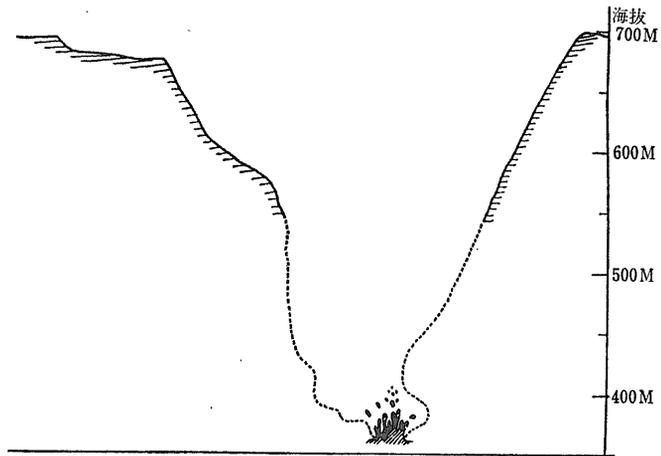
深度調査結果

過去の調査から火孔深度の測定方法を探し続けてきたが何ら科学的な方法が浮かばず 今回もワイヤーの長さによって計るという原始的な方法に頼らざるを得なかった。というのも 火孔という特殊な地形のため 平地で行なわれている一般の測量が簡単に適応できないからである。ワイヤーの長さをそのまま火孔深度にするのはワイヤーのぶれなどから考えてかなりの誤差が生ずることが予想される点多少抵抗はあるが 現状では最良の方法と考える。今回は 第2回採取の際に深度測定を厳格に行なった。第2回採取時の測定値を図解してみると第6図のような結果となる。この場合 火孔底深度はLから 324m となるが 第1回目は 327m 第3回目は 331m 第4回目は 329m で これらの平均値を取ると 328m となる。ただルツボを下げる際のL点におけるメインワイヤーのたるみ(ほぼ 1m 以内と計算された)を考慮すると ほぼ観測値どおりかそれよりいくぶん少なくなつた値となる。現在のところL点の海水準からの高度の精密な測量は行なっていないが 現在のF点とC点の高度差およびメインワイヤーのたるみを考慮して 686m とした。

溶岩湖の表面までの深度は2回目採取時の場合 337m であるが 第4回目は 356m である。しかし 溶岩湖の表面は溶融溶岩が激しく飛びはねており 溶岩湖までの表面深度を出すことは非常に困難である。溶岩湖の縁へ溶融溶岩があふれ出すこともしばしばであり この場合溶岩湖の表面はかなりの上下動を示しているので 溶岩湖の深度も近似的には火孔底の深度で代表させてよいものと思われる。ただし 火孔底へあふれ出していない時は概略火孔底より 20m ほど下位に溶融溶岩の頭位があるといえる。今回の測定の結果作製されたSルン



第7図 Sルンゼからωへかけての降下ルート断面測量図。トランシット二台を用いた三角高低測量による。



第8図 火孔断面図

ゼから ω へかけての降下ルートの断面図と火孔の断面を示す(第7 8図).

1972年3月17日撮影の航空写真から作製された図によると 溶岩湖の深度は242m (ほぼLからと考えて良い)となる. これは 実際にはTCまでの深度を示すことになる. そのことは 今回ルツボ降下の際Lからワイヤーを250mほど繰り出してはなんどもTCにルツボを乗りあげて降下を妨げられたことから確実に思える.

次に溶岩湖の火孔内の水平位置であるが 今回もその正確な位置決定については十分な成果を取めえなかった. だがしかし 溶岩湖の相対的な位置の変化および形態の変化はより明らかになった. ここでは写真でその比較をしてもらいたい(写真3および4). 写真4は1968年10月16日に ω 地点より撮影したものである. 前掲写真3と比較していただきたい. 1968年当時は溶岩湖の全貌が望まれたのに対して 今回 1972年ではかなりの部分がTCの下位に隠れている. 今年は溶岩湖の径は約

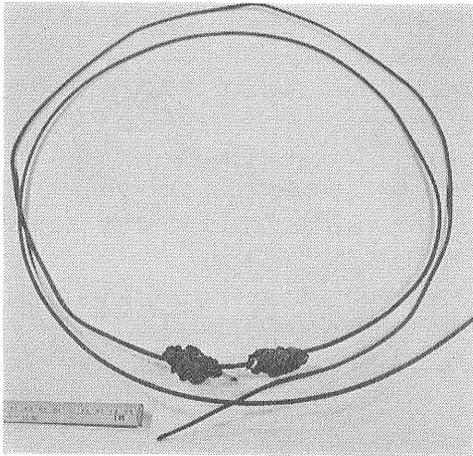
40mほどの計算になった.

溶岩湖の温度

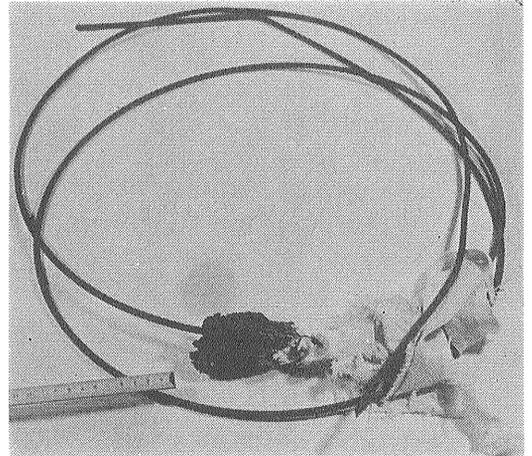
11月9日第4回目の溶岩採取時に監視員の辻本が ω 地点でオプティカルパイロメーターで溶岩湖の表面温度を測定した. 視界は良好で ガスもほとんどない好条件下で6回測定を行なった. 平均値1,080°C(検定済)を得た. また今回の探査終了後の後続隊が同じ器機でこんどはZ地点から観測を行なって5回の平均値1,070°Cを得ている.

今回得られた値は1968年第2回探査の際V地点より測定した平均値903°Cと大きく異なっている.

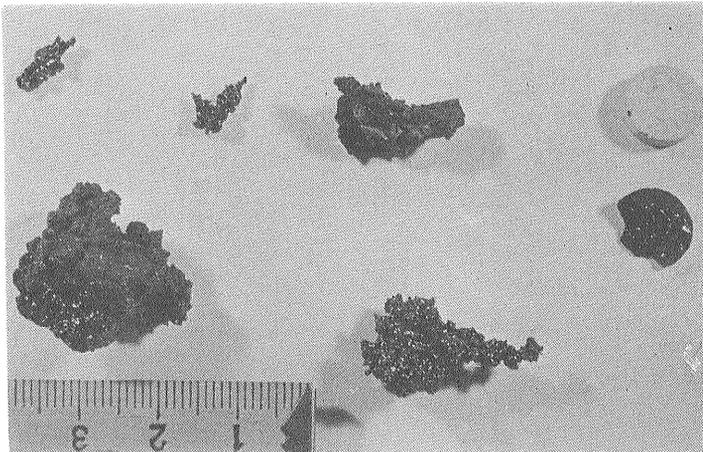
この時は3名の隊員による各々10回の平均であり 使用したパイロメーターも気象庁より借用した同一のものであり 今回との比較のためにはかなり信頼性が寄せられると思われる. これは 測定地点が ω 地点より140m上部であり ガスその他の関係で出た差であるのか



⑦-1



⑦-2



⑦-3

写真⑦ 採取された溶融溶岩

⑦-1 第2回目にワイヤーからみついた溶岩. 切れたワイヤーの先端に注意.

⑦-2 第4回目のときに付着した溶岩. 一部はシリカテープの上に付着している. 写真の地の方に切れたワイヤーの先端がある.

⑦-3 第4回目のときに上段のルツボ中に入った溶岩の飛沫. 右の錠剤はテンピルペレット 一つは溶けている.

それとも溶融溶岩自体の組成および位置等が変化したためか 今後の検討にまたなければならない。

3. 作業日誌から

10月31日(火)曇

23時 15名の隊員と木村博士は竹芝栈橋を出発した。

11月1日(水)曇後晴

早朝大島元町港に着き 大量の資材・装備を荷上げた。大島町役場の方々の援助でジープ2台とトラック1台で人間と荷物を外輪山に運んだ。外輪山上の気象庁大島測候所跡の空地にベースキャンプを設営し 装備の整理を行なった。午後からT Aの偵察を行なった。昨年降下隊員確保用に用いたロープを巻き付けた岩は多少小さくなっていた。これは岩の下から多量のガスが噴出することによるものであろうか。他には大した変化は見られなかった。

11月2日(木)快晴

早朝5名の後続隊がベースキャンプに到着したので21名の大部隊となった。午前中は昨日の残りの装備類のT Aへの荷上げを重点的に行なった。メインワイヤー支点用のウインチは100kgもあるので 分解して運ぶことにしたが これにかなり手間取った。

午後からT Aで滑車の前後移動の位置調整用ワイヤーをウインチに巻き取り 採取用のワイヤーをドラムに巻き取る作業を行なった。C地点ではメインワイヤーをドラムに巻き取る作業を行なった。その後 V地点から火孔底を望んだが 昨年と比較してあまりにも小さいのに驚いた。しかし これは 後で判明したことであるが 溶岩湖のそばに新しくできたエントツ状の小孔であり 探査隊のねらった溶岩湖ではなかった。ガスが

多くなり測量班が難行した。火孔付近は 夕方4時頃からいつもガスが濃くなる。雨が降ってもすぐ濃くなる。

夜 ベースキャンプから三原山頂を望み みごとな御神火を見た。

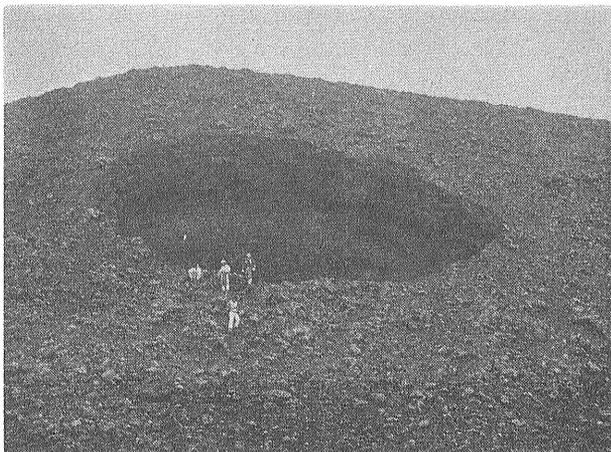
11月3日(金)雨

朝から小雨がパラついていたが ベースキャンプから山頂がハッキリと見えた。火孔へ向かった偵察隊から昨日と火孔付近のガスの状態は変わらないとの報告があったため測量班が出発した。しかし しないでにガスが濃くなり測量不能となり正午には両隊ともベースキャンプへ戻った。この間ベースキャンプでは 溶融溶岩採取用のワイヤーの先端部に付加する20m長のワイヤーにシリカマットとシリカテープを巻く作業を終了させた。4時から本格的な降雨となった。

11月4日(土)晴

午前中T Aではワイヤーバシゴの設置作業を行なった。この時の降下隊員に無経験の丸門を起用してワイヤーバシゴ20mを設置した。前回までの探査でこの作業は確立されていたので このあと女子隊員の佐藤を次の20m接続のため降下させ 初の女子降下隊員の誕生をみた。C地点では分解したウインチを組み立て メインワイヤーをドラムからこのウインチに巻き直す作業が行なわれた。

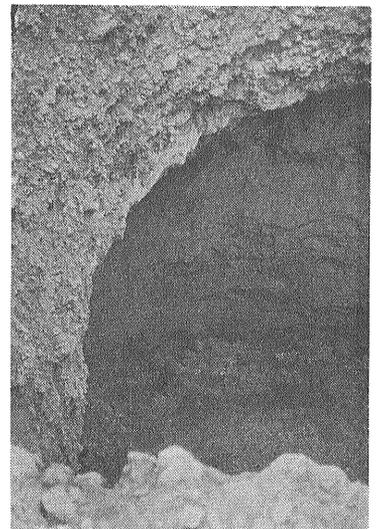
いよいよ13時50分よりメインワイヤーを張る作業が始められた。第2回調査の際の経験で実証されていたがこの作業はやはり緊張する。調整用ワイヤーの先



写真⑧

岩砕丘の南斜面の今年出来たと思われる陥没孔(第1図参照)

(1) ほぼ円形で直径は30mほどある



(2) 陥没孔の内部は崩壊した岩砕でかなり埋積されている

端を火孔縁に沿って引張って行くのだが 従来は安全であったT Aから上段のQ点への移行が今回新たに壁の一部がえぐれてブリッジ状になり 進行がはばまれた。ここはザイルで隊員を確保しながらワイヤーを渡し そして終にワイヤーをC地点へ運ぶことに成功した。はたから監視している者にとっては言語に絶する難作業に写った。15時F地点の岩に8mmのワイヤーを3重に巻き メインワイヤーのフィックス支点を作り 16時に作業終了。夕食後溶岩採取の成功を祈って荒川“陛下”の採配により珍無類な“山の神”なる祭りを行ない夜更けまで飲み続けた。

11月5日(日) 晴

昨日C地点に接続した調整用のワイヤーを火孔内に落とし F地点で巻き取り メインワイヤーをF地点に引き寄せた。この作業の後半C地点のウインチが浮き上がり 巻き取りは難行したが メインワイヤーを昨日作ったフィックス支点到に固定することに成功し メインワイヤーを火孔上に張ることができた。午後から調整用のワイヤーの巻いてあるドラムを改造してウインチを作りF地点に設置して 滑車をメインワイヤーに通した。調整用のワイヤーを滑車に接続し 走向試験を行なったところ 非常に快調であった。第2回探査の時 滑車の安定が悪く 作業が難行した経験を生かし 今回は特別に製作したものである。13時30分より再び調整用のワイヤーをC地点まで運んでウインチに巻き取り ワイヤー張りのすべての作業が完了した。T Aでは降下隊員確保用のワイヤーをウインチに巻き取った。一方Sルンゼのワイヤーバシゴを60mに延長するために辻本が降下した。16時よりルツボ降下試験を行なったが F地点の調整用ワイヤーのドラムを改造したウインチが安定性を欠いて作業が難行したためここまで打ち切った。

11月6日(月) 雨のち曇 夜半から風強くなる

5日夜半から低気圧接近に伴う寒冷前線のため大雨に襲われ ベースキャンプのテントの浸水 倒壊が相次ぎ 全員総出で 各テントを維持して朝を迎えた。このようなことは宿舎中日常茶飯事であった。朝は小雨となったがガスが濃く 一日中完全停滞となった。午後 町役場のご好意に甘えて湯場で久し振りにほこりと汗を流し 夕食後 強風のたけり声をよそに大テントの中で古城と木村博士の誕生パーティーを開き隊員の労苦をねぎらった。

11月7日(火) 快晴 風強し

昨日難行した改造ウインチの使用をやめ F地点側の

調整用ワイヤーは固定することにした。メインワイヤーのたるみなどの修正 各部分の調整を行なって いよいよ溶岩の採取に臨んだ。

11時 監視隊員の恵谷がT B降下を開始した。恵谷は過去3回の探査ですべて降下しているため T B内のルートに詳しく 後続の降下隊員のため ペンキスプレーでルートに目印をつける作業を行なった。確保用ワイヤーが ω 地点手前20mで不足するというハプニングがあり 一時上昇した。T B内で3体の遺体を確認した。1体は昨年発見したものであり腐敗がひどかった。もう1体はすでに白骨化しており 残る1体はコートその他の状態からもっとも新しいものではないかと思われた。

朗報が入った。木村博士が東京都大島水産試験場からウインチ ワイヤー それにワイヤーの繰り出しが計れるゲージを調達してF地点に到着した。ワイヤーの補充ができたため 再び恵谷はSルンゼからT B降下を始めた。到着したウインチはF地点の調整用のウインチとして設置された。またゲージが備えられたため採取用ワイヤーの読み取りが楽になった。15時 ω 地点に監視隊員が到着し 溶岩湖の写真撮影およびビレー用の支点をとるため ハーケン ボルトを打つ作業を行なった。すべて準備が終わり 15時20分 試みに溶岩採取のために小口径のルツボが降下された。幾度もの修正の後 ルツボは溶岩湖に達したかに見えたが 採取用ワイヤーが不足したため溶岩採取は失敗に終わった(第1回目)。

11月8日(水) 快晴

この日は作業時間を多くとるため 1時間早くベースキャンプを出発した。昨日不足した採取用のワイヤーに100m長のワイヤーを補充し さらにF地点にあった採取用のウインチをT Aにおろして固定した。第2回目は必ず採取に成功すると確信し ルツボも口径の大きい方を使用した。

10時43分 石井が観測隊員として昼食用のパン2きれと水筒をもって ω 地点に降下した。ルツボがおろされた。11時18分 火孔底にルツボが到着し横たわったのを確認したとの報告が入る。その後位置を修正してルツボが溶岩湖の中央に命中したとの報告があった。昨日はワイヤーの長さが不足して失敗したため 今日はいきって余分にワイヤーを繰り出した。その結果ルツボを溶岩にさらわれるはめとなった。ワイヤーを回収したところ ルツボは針金の先端部から姿を消していたが残りのワイヤーの先端部に2塊の溶岩の飛沫が付着しており溶融溶岩採取は一応初の成功をおさめた。午後より第3回の採取を行なったがこれは失敗に終わり

17時作業を終了した。

11月9日(木) 晴

行動最終日であるので溶岩採取のため全力を注いだ。先端部に2つのルツボを用意し 第4回の採取を行なった。ω地点の監視隊員に辻本がなり慎重に作業した結果 溶岩湖に命中したものの前回と同様 下位のルツボは溶岩に奪われた。残ったワイヤーの先端に第2回採取の際よりも大きい飛沫が付着し 上位のルツボの中にも飛沫が入りこんでいた。この間宇田川を先導とした4名の別働“必死?”隊が新ルート発見に挑戦し火孔底が望める地点を探索した結果 火孔南壁の岩砕丘(昭和山)から火孔壁側へ下ったところで溶岩湖を望める地点を発見し Z地点と定めた。また 測量班によりTBの降下ルートが測量された(三角高低測量)。そして 午後から撤収作業を行ない 夜ベースキャンプで溶岩採取成功を記念して酒宴が開かれた。

11月10日(金) 雨

朝 ベースキャンプのテントなどを撤収後TAに向かう。雨の中で撤収作業を行ない 午前中にほぼ完了した。資材・装備を町役場の車に積み込み岡田港へ向かう。16時50分 ドシャ降りの中をカトリア丸に乗船 誰一人欠けても成就しなかったであろう今回の計画を隊員一人一人が自覚し 新たな挑戦に身構える大島三原山を後にした。21時 竹芝棧橋にて隊を解散し全作業を無事終了した。

5. おわりに

今回採取された溶融溶岩をはじめ 作業現場周辺の岩石や作業に用いた資材の一部は広く各界の便に供するように国の機関である地質調査所に保管していただき 同所の一色直記博士には 岩石の分析・鑑定をお願いした。三原山火孔探査隊の目的はあくまでも純粋な探検精神にのっとったものであるがややもすると学術的なメスの加えがたい火孔内の問題に関して力及ばずといえども斯界に貢献できることを願っている。このあとまたひきつづいて第5回の探査を計画している。今後とも関係各位のご協力を望むしだいである。

次に 本計画の当初から東京都立大学名誉教授野口先生には特別お世話をいただいた。さらに観測器機および探査に必要な諸資料を提供くださった気象庁および大島測候所 資材・装備の面で力を貸してくださった関係各位には紙面をもって謝意を表したい。また 計画のたびに大島の町役場をはじめ火口茶屋や地元の方々には筆舌につくしがたいお世話をいただいた。

(筆者らは 早大探検部員および地質部)

6. 引用文献

- 1) 恵谷治(1971): 1969年以降三原山計画関係経過報告. 2p. (M.S.).
- 2) 恵谷治(1972): 地底に太陽を見た. 朝日新聞社(編) 探検と冒険 vol.7 p.67-79.
- 3) 早稲田大学探検部(1968a): 第1回三原山火孔調査報告—1968年7月4~10日. 17p. (M.S.).
- 4) 早稲田大学探検部(1968b): 第2回三原山火孔調査報告—1968年10月14~21日. 28p. (M.S.).
- 5) 木沢毅・田中康裕(1972): 伊豆大島三原火口の地形測量. 気象研究所研究報告. vol.23 (印刷中).

特別講演会

地球科学の将来ビジョンと
地質調査所への期待

—各界からの提言—

<とき> 48年3月22日(木) 9時30分—17時

<ところ> 川崎市高津区久本135
地質調査所 溝の口4階会議室

<講師> ~午 前~
地質学(日本学術会議) 大森昌衛(東京教育大)

海洋地質学 奈須紀幸(東京大学海洋研究所)
環境地学(地質コンサルタント)武田裕幸(国際航業)

~午 後~

地球物理学 上田誠也(東京大学地震研究所)
地球化学 松尾禎士(東京工業大学)
鉱山地質学(鉱業界) 西脇親雄(資源開発大) 学校
鉱物学 砂川一郎(東北大学)

補足・コメント 各講師

主催: 地質調査所
研究発表会運営委員会

連絡先: 総務部業務課 佐々木雅一
☎(03) 341-7 1 3 1