

南 関 東 の 地 殻 変 動 ④

～1974年の三原山火孔底の最近の上昇～

木村政昭・関東圏地震予知調査グループ

第1表 調査概況

調査名	年月日	調査方法	観測地点
予備調査	73.10.30-31	R・Cヘリによる空中写真撮影	A ₁
第1回調査	74.1.29-2.2	R・Cヘリによる空中写真撮影	A ₁ Z
偵察(早大)	74.2.11-12	目視観測(写真・ムービー撮影)	Z
偵察(第1回)	74.2.16-17	目視観測(写真撮影)	A ₂ C V
偵察(第2回)	74.3.1-2	目視観測(写真撮影)	A ₁ A ₂ B C V
第2回調査	74.3.15-17	気球による空中写真撮影 トランシットによる測深 ロープによる測深	A ₁ A ₂ B C V
偵察(第3回)	74.4.17-18	目視観測(写真撮影)	A ₁ C
偵察(第4回)	74.5.9-10	目視観測(写真撮影)	A ₁ A ₂ C V
第3回調査	74.5.22-24	トランシットによる測深 ロープによる測深	A ₁ A ₂ C V

1. はじめに

大島三原山の噴火と相模トラフで発生する巨大地震との関係(中村 1971; 木村 1973)を調べるため各種技術をもった有志からなる関東圏地震予知調査グループ(K.J.G.)を結成し 1973年10月以降三原山の火孔底のレベル変化の観測を中心とした調査を行ってきた。すでに 1968年以降 早稲田大学探検部の学生が火孔底の観察を行っており 小論ではそれらのデータもあわせて用いた。

この折 1974年2月28日から3月1日にかけて三原山の噴火があり その際火孔底が大きく上昇した事実をつかむことができたので報告する。また 今回の火孔底上昇と噴火との関係についての考察は 木村 豊田(1975)にまとめられている。

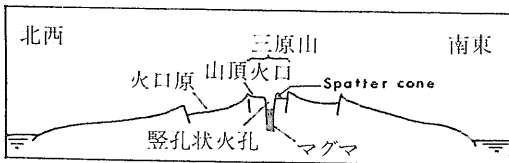
2. 調査法

三原山というのは現在のカルデラ床中にみられる中央火口丘をさし その山頂に山頂火口が存在し これは 1950-51年の溶岩で埋積されている。その山頂火口の中央部に堅孔状の中央火孔が存在する。小論ではこれを単に火孔と呼ぶ場合もある(第1 2図)。堅孔状火孔の底部が火孔底で この火孔底はマグマ頭の固結した面とみられる。マグマ頭の溶融した部分は火孔底の一部に溶岩池として認められる。

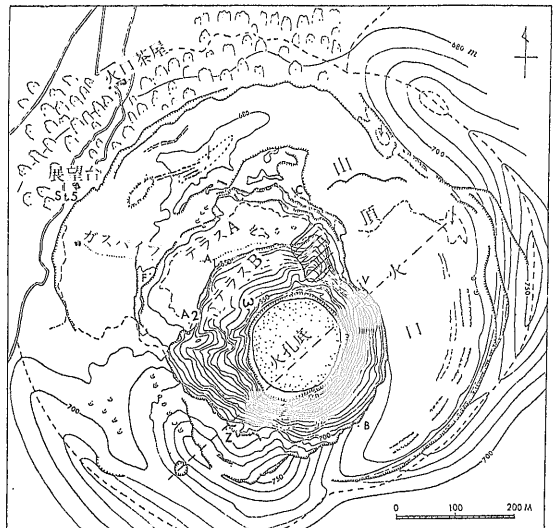
K.J.G.による火孔の調査に関する概要は第1表に調査時における中央火孔内の状況を第2表に示した。1972年11月 中央火孔上にワイヤーを張り それによって鉄製ルツボを火孔底に降下させて深度測定および溶岩池からの溶融溶岩採取を行なった(第3 4図 恵谷 木村 1973; 木村 恵谷 1974)。火孔底深度は4回測

定を繰り返し そのうち最も信頼度の高い値を採用した。

K.J.G. 第2回調査(1974年3月)以降 火孔縁から火孔底がのぞめるようになったので トランシットにより測深を行なった。観測された火孔底の海拔高度は木沢・田中(1972)の展望台(地点番号5)を基準とした(第2図)。火孔底のレベルを示す対標として径40cm



第1図 大島火山の模式的な地形断面図。



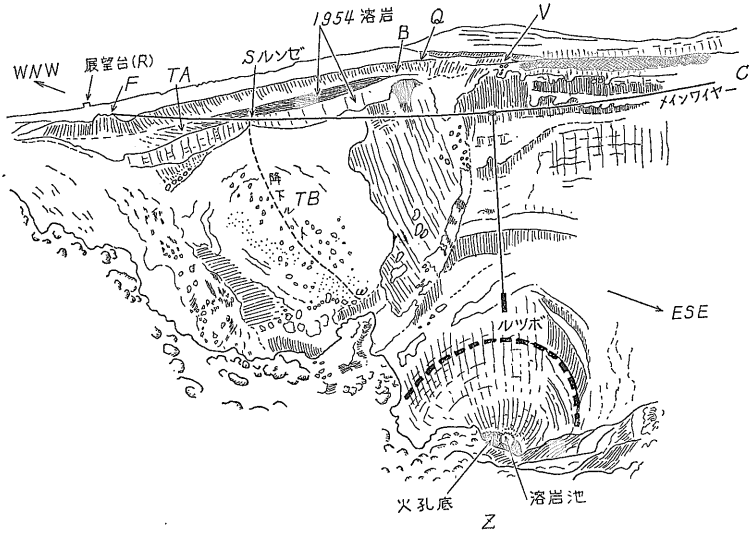
第2図 三原山火口。ハッチの部分は1972年以降崩壊している。破線は堅孔状火孔下に推定される弱線。英語大文字は作業地点を示す(ベース・マップは木沢 田中 1972に基づく)。

第2表 火 孔 状 況 表 (1973年10月31日—1974年5月24日)

年	月	日	天候	風	噴煙及び蒸気の状況		音	火孔及び溶岩池の状況	備考	
					濃度	色				
73	10	31	晴時々曇	北よりの風のち無風	対岸よく見える	紫	あり	なし	溶岩池1つ 崩壊物が周辺にあり	23時47分地震 大島近海 34.8°N 139.3°E 深さ20km 大島震度3 14日より20日まで有感地震18回
		11	14							
74	1	30	曇	北東の風	対岸よく見える	白	あり	波音	溶岩池1つ 溶融溶岩を20mほど吹き上げている。溶岩池周辺にスコリアあり 火孔底近くの壁に硫黄が付着 その上に新しい溶岩が付着している。溶岩池周辺は崩壊物で埋積	10日および11日 小さな火山性地震が多数地震計に記録 3月1日鳥海山噴火開始 150年ぶり 49年伊豆半島沖地震
	1	31	雪		対岸まったく見えぬ	白	あり	波音		
	2	1	曇後晴	北北西の風	蒸気やや多し	白	あり	波音		
	2	10								
	2	11	晴	西の風 5~6 m/s	噴煙蒸気かなり多し	黄白	あり	波音	火孔底には 溶岩の流出が見られ 冷えて黒くなっている。溶岩池が見られ 午前中には3つ 午後には主溶岩池1つになり小さくなる。火孔底縁辺には崩壊物あり 火孔底全体が10mほど上昇したように思える	
	2	12	雪	無風	蒸気多し	白	あり	波音	主溶岩池消滅 他に小さなものが1つあり	
	2	17	晴のち曇	東の風	蒸気多し 対岸見えぬ	白	あり	波音 かなり大きい間が長い メリメリ サワサワといった音が時折聞える	テラスAより見ると噴煙の中で閃光が見られる。C点にて微震 テラスAの縁にて震動を感ず	
	2	29						(小噴火 火孔縁にスコリア 火山弾の放出あり 三原山山腹に火山灰降下す)		
	3	1								
	3	2	曇	北東の風	見通しかなりよい 火孔底やや噴煙多し			静か	火孔底上昇 テラスAより目視可能 溶岩池なし 火孔底表面は 冷えて黒くなっている。火孔の縁はスコリアでおおわれる	
	3	16	曇後雨	南よりの風	見通しかなりよい	白		波音比較的小さく間隔長し	テラスAより目視可能 中央よりテラスAより小さな spatter cone が見られる。溶岩池なし 火孔底の周辺部に硫黄の付着あり 火孔底をとりかこむように 噴煙が出ている	
	3	17	曇後晴	北よりの風	午前中对岸見えぬ 午後より見通しよくなる	白		波音比較的小さく間隔長し		
	4	17	晴		噴煙少なし	紫	あり	ザーという吹出し音 5~10分間隔	溶岩池1つ現われる。早朝に爆発音あり	
	4	18	晴後曇	南よりの風	噴煙少なし	灰色	あり	シューという吹出し音 20秒ほど続く	テラスAより目視可 溶岩池2つ 径約 40~100cm 出たり消えたりする 溶岩池の出現時に灼熱溶岩を吹き上げる。火孔底と火孔壁には広域に硫黄が付着。テラスAのC点よりの端がくずれかけている	
	5	9							地震と共に大きな爆発音がし 灼熱溶岩を大きく吹き上げ始めた	
	5	10	晴	無風	火孔底よく見える	紫	あり	大きな波音	溶岩池2つ spatter cone を形成。B地点の下あたりに流出した溶岩が固まり ひび割れている。テラスA側は崩壊物多し 溶岩池からは 灼熱溶岩を 100m ほど吹き上げている	
	5	23	曇	北よりの風	ガス出たり消えたり 火孔底はよく見える	紫	あり	爆発音および吹出し音	溶岩池6つ spatter cone を形成。古い spatter cone 2つの内1つは崩れかけ 比較のおとなしくなっている 古い spatter cone のわきに 新しい溶岩池が1つ出現。B地点より新しい溶岩池が3つ その内最大のもの は 直径約7m。V地点およびA2地点の下で新しく溶岩が流出し A2 地点下のは 離れて動いている。火孔底は前回よりかなり上昇している	
	5	24	曇	北東の風	火孔底よく見える 噴煙はほとんどない	紫	あり	爆発音および吹出し音	前日と比べ大きな変化はないが spatter cone がかなり形を変えており 溶岩池の1つが2つに分れた	

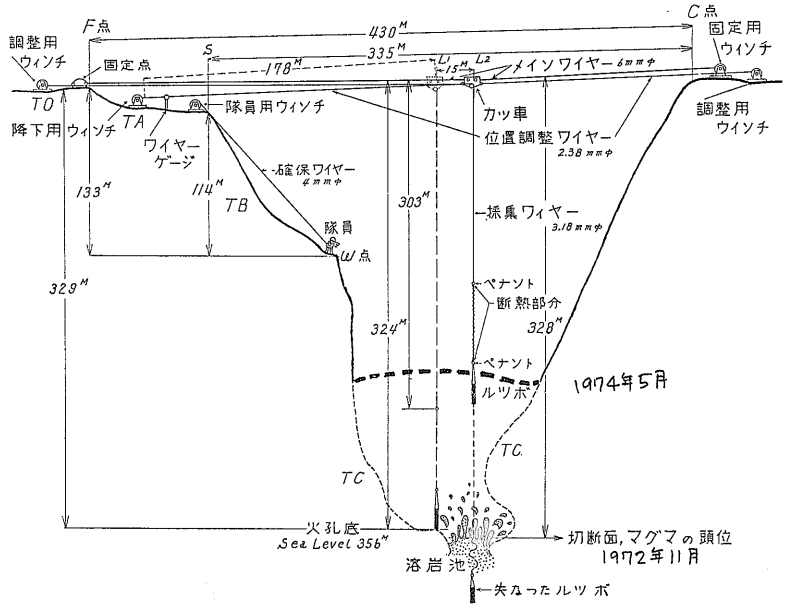
のオレンジ色のプラスチック製漁業用ブイをB点より火孔底に投下した。対標ブイは2個用意し (No. 1, No. 2) No. 2ブイには長さ 300m のロープ (4mm径) を取

り付け それぞれB点から投下した。No. 2 ブイにつけたロープの繰り出す長さで火孔底の概略の深さを求めた。



第3図
Z地点よりテラスA、V等の作業地点をのぞむスケッチ(木村 恵谷 1974)。太破線は1974年3月以降の火孔底の位置。

↓第4図
1972年の火孔底測深および溶融溶岩採取(木村 恵谷 1974)。太破線は1974年3月以降の火孔底の位置。



K. J. G. 第3回調査
(1974年5月)の際は 溶岩池が出現していたために 漁業用ブイはロープによる測深の重錘用に用い 対標は溶岩池を利用した。溶岩池は比高 10m ほどの spatter cone 中に生じており その spatter cone の頂部までの深度を測定した。以上の測定結果は第3表に示した。

1968年から1972年までは ω Vからの火孔底撮影 1972年以降はZ A₁ A₂ B C V と撮影地点を増加し火孔底の変化を多角的

第3表 火孔底のレベル測定値

年・月・日	火孔底の海拔高度(m)	火孔縁(A ₁ **) よりの深度(m)	観測者	測量方法
1972.11. 8	356.0*	307.1	早大探検部 (W. E. C.)	錘測
1974. 3.17	418.9	244.2	関東圏地震予知調査グループ (K. J. G.)	トランシット
1974. 5.10	445.1*	218.0	W. E. C.	"
1974. 5.24	451.0*	212.1	K. J. G.	"
1974. 6. 9	450.8—460.3*	212.3—202.8	W. E. C.	"

* 溶岩池出現 ** A₁=663.14m (海拔)

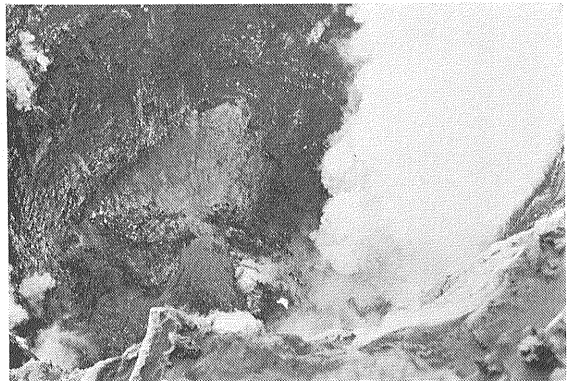
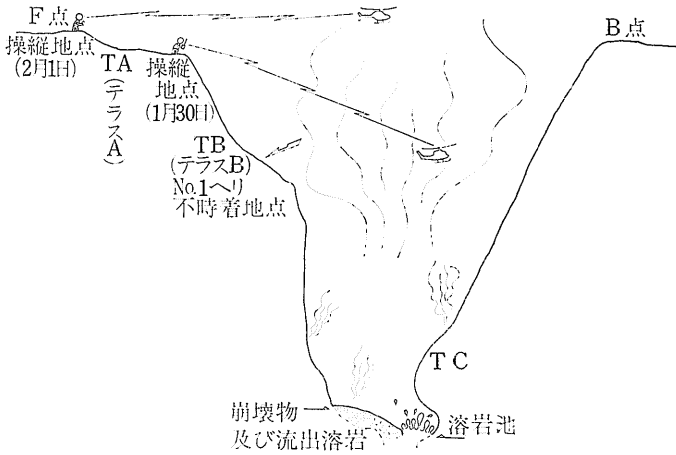
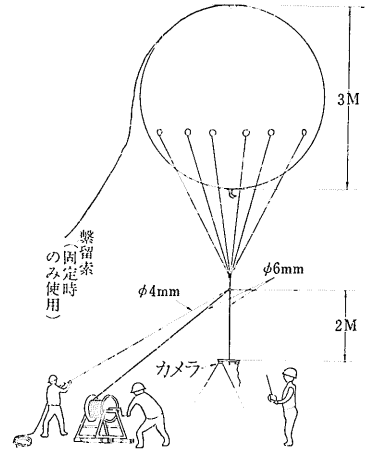


写真1 小噴火直前の火孔底(1974年1月30日)。Zよりのぞむ。



第5図 ラジコン・ヘリコプターによる火孔底調査 (K. J. G. 第1回調査)



第6図 ヘリウム気球による火孔底調査 (K. J. G. 第2回調査)

かつ継続的に観察した。また K.J.G. による第1回調査に際しては ラジコン・ヘリコプター (木村 1974) にカメラ (リコーオートハーフやリコーハイカラー) を取り付けて火孔底全面の撮影 (立体視可) を行なった (第5図)。また8mmムービーによる撮影も行なった。

第2回調査では ヘリウム気球にリコーオートハーフを取り付け 無線操縦で火孔内の撮影を行ない 火孔底全体にわたる状態を把握できた (豊田 木村 1974) (第6図)。

3. 小噴火前の火孔底

第7図はテラスBの下部の火孔断面のロート状に細くなった部分 (海拔約 550m の地点の少し下にあたる)

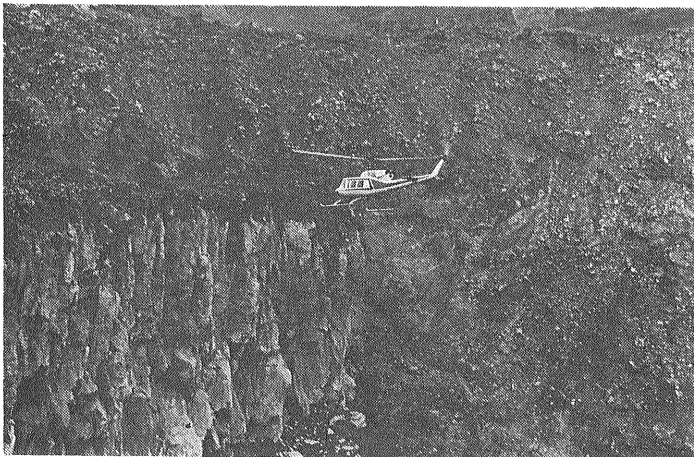


写真2 ラジコン・ヘリコプターによる火孔内の撮影。BELL 212 TWIN JET (K.J.G. 所有) がほぼテラスAのレベルを降下中。

で 中央火孔を水平に切って真上から見た火孔底の様子を模式的に表現したものである。火孔底は 1973年までは海拔ほぼ 300m にあり 長径150m 短径100mほどの北東—南西方向にのびた楕円形を示していた。そして 火孔底の南側部分に火孔壁の崩壊物が埋積して溶岩が固結したと思われる黒色を呈する部分 (火孔底) の面積をかなりせばめていた。黒色部分をこれまでの火孔底とすれば その部分は径 100m ほどの円となる。

1973年 10月 の段階では崩壊物がますます多く 火孔底はどんどん埋積され そのため副次的な溶岩池は埋積されてしまった。主溶岩池も面積にして これまでの $\frac{1}{20}$ 程度の大きさになってしまった。

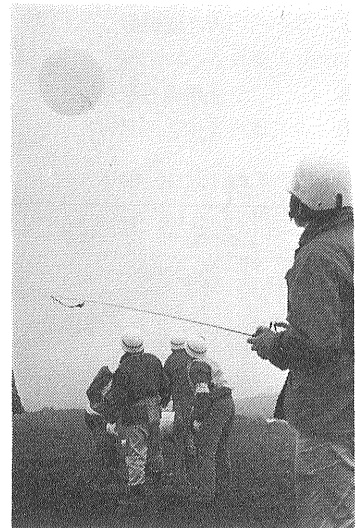
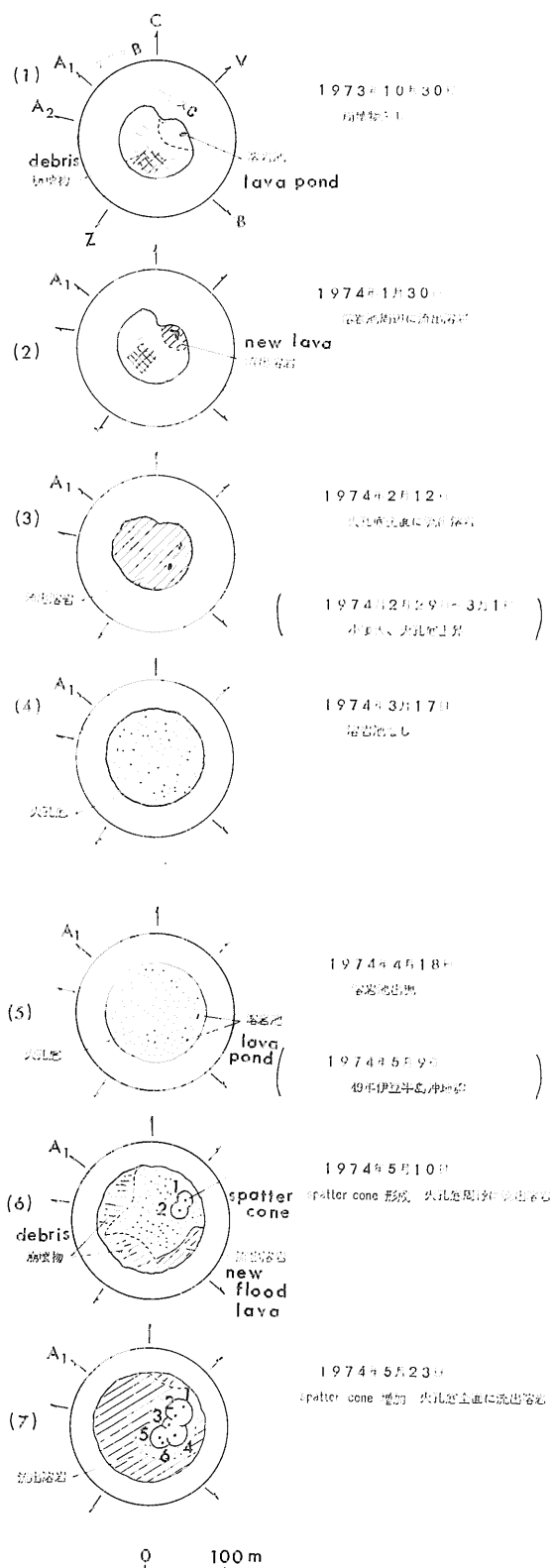


写真3 ヘリウム気球による火孔内の観測。



第7図 火孔底の時間的変化。矢印は作業地点を示す。

1974年 1月 30日 の時点では 火孔底深度は1972年測定時と大きく変ってはいないが 溶岩池は1973年3月までのものに比べてかなり小さくなっていて、しかも1973年10月の予備調査の時のラジコン・ヘリコプターによる撮影結果では 火孔底は崩壊物で埋積され凹凸がはげしかったが 1974年1月30日の観察の結果では その崩壊物の上をさらに新たに流出したと思われる溶岩が埋積していることがわかった。さらに 2月に入ると 2月11-12日 の観察では 火孔底は新たに流出した溶岩に埋積され平坦になっており 溶岩池が2つ認められ北側の小さい溶岩池からは 赤熱溶岩を時とすると数10mほどふき上げていた。火孔底表面は 冷えて黒くなり溶岩流出を示す縄状模様が認められた。火孔底中央部に近い主溶岩池の表面にはスラッグ状のものが浮いていて 溶岩池の表面は溶融溶岩が冷えて黒と暗赤色のまだら模様になっていた。観察中 副溶岩池(火孔底中央

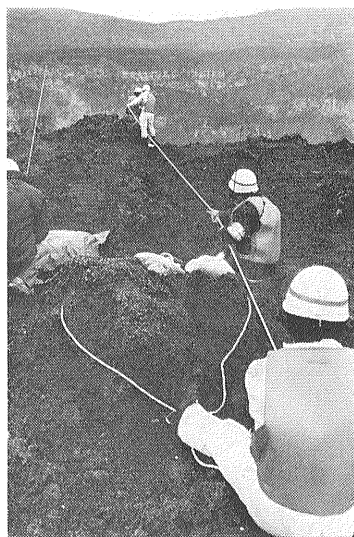


写真4 テラス A(A₁)より火孔底をのぞむ。この時火孔底上昇の事実をつかんだ(1974年3月2日)。

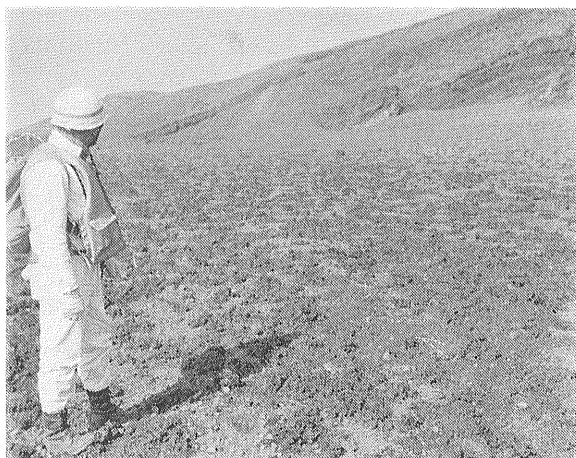
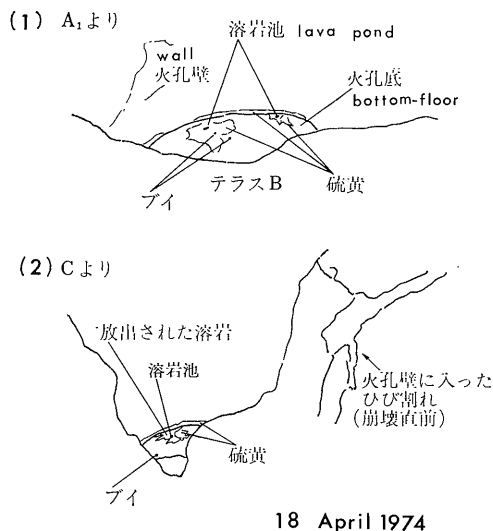


写真5 小噴火によって放出されたスコリア。V地点後方(1974年3月2日)



第8図 火孔縁よりのぞんだ火孔底 (1974年4月18日).

よりのもの)の表面が固結して消滅した。

このような現象が目前で観察されたのは観測期間中初めてのことである。火孔底がテラスCのすぐ下までできていることから 1月末より少なくとも20mは火孔底が浅くなっていることが推定できる。

2月17日の観察では 蒸気を含む噴煙が火孔内に満ち視界がきかず 火孔内の観察が非常に困難であったがテラスAの縁に立つと身体にはっきりと震動を感じた。火孔内の噴煙の中で時折閃光が認められた。溶岩池からの音は1月末より大きくなっており それらすべての状況は 火孔内がかなり活発化していることを示していた。

4. 小噴火 火孔底の上昇!

1974年 2月 28日 午後11時30分頃より翌3月1日午前1時30分頃まで約2時間にわたって三原山が小噴火を行なった。外輪山の太島温泉ホテルの観光客の話によると突如火柱が高く立ち昇ったという。気象庁大島測候所の地震計は噴火直前まではほとんど変化を示さずほぼ噴火と同時に常時微動の倍程度の微動となった。だが それも噴火の終了とともに平常状態にもどったという。内輪火口原およびカルデラ内に噴出物が運び出したエネルギーはおよそ 3×10^{19} ergと見積られた(田沢ほか 1974)。

3月2日 内輪火口内では黒色金属光沢のきわめて発泡の良いスコリアが一面に放出されていた。東邦大学野口喜三雄教授の三原山ガス研究所のガス採取用の塩化ビニール製パイプが放出したスコリアのために1—2m毎に切断されており その切り口はほとんどが黒く焦げており それらが主として高温のスコリアが落下したために熱で焼切れたことを示している。また スコリアは前回用いた作業用のクイや古い溶岩の上にも付着していた。

テラスAから火孔内をのぞくと 濃いガスの合間をぬってテラスB越しに黒い火孔底が目撃された。従来この位置からは対岸の火孔壁が見えるのみで火孔底は見えなかった。作図からは 少なくとも50m以上は火孔底が浅くなったことになる。火孔縁のどの位置からも火孔底をのぞむことができ 火孔底の全体を隈無く観察した結果 溶岩池は認められず 火孔底表面は全体にわたってすでに冷えて黒く固まっていることがわかった。火孔底は今回流出後固結した溶岩で全面が埋積されていて 表面は平坦であった(写真4)。火孔底と火孔壁との境界部は 溶岩飛沫が付着しているために火孔縁からは どこからが火孔底か判然と区別がつかないような状

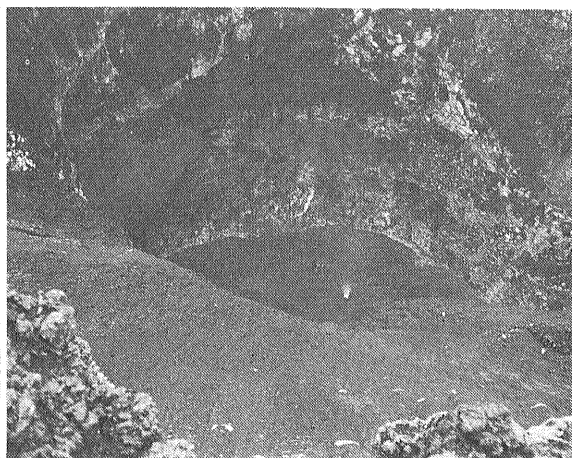


写真6 A₁より火孔内をのぞむ。

(1)小噴火前。火孔底は見えない(1972年11月7日)。

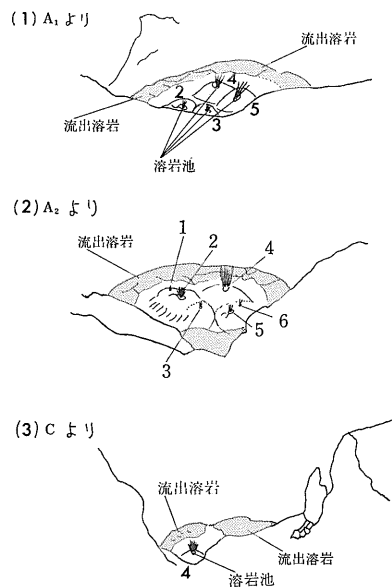
(2)小噴火後。火孔底が見える(1974年5月24日)。

態であった。火孔底の下位からはザザーンという波音にも似た音が以前にも増して大きく聞こえ、いかにも溶融溶岩が地底で対流を起こしているように思えた。噴火直後の3月1日 NHKのヘリコプターが火孔上を飛んだ(田沢ほか 1974)。その際のムービーおよび観察者の話(中村一明談)を総合するとその時点で火孔底はほぼ3月2日の位置まで上昇して、時折黒く平坦な火孔底の一部がふくれ上がって割れて火を噴き出していたという。このことから3月2日の火孔底のレベルは溶融溶岩の頭位を代表しているとみられる。

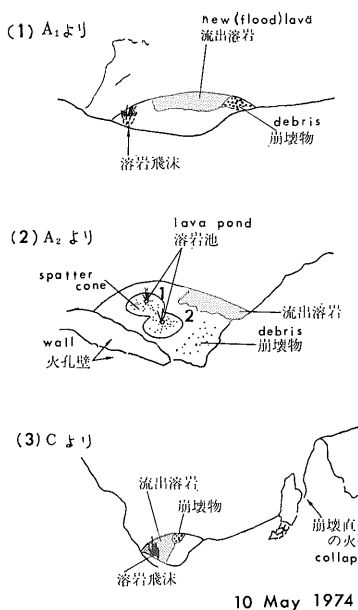
3月17日 火孔縁から100mほど上空の高さからヘリウムガス使用の観測気球にとりつけたカメラにより火孔底全体をカバーする写真の撮影に成功した。これによると火孔底に溶岩池は認められず、火孔底のレベルは3月2日のそれとほとんど変化が無かった。トランシット測量の結果 1972年11月8日に比べると火孔底は63mほど浅くなったことがわかった。

4月14日 三原山ガス研究所員と大島警察署員らによって直径1.5mほどの溶岩池が1つ出現していることが確認された。そこから蒸気機関車の発するようなシューという音を発し、間欠的に赤熱溶岩を20—30mほどの高さまで放出していた。

4月18日 K.J.G.メンバーによって火孔底に溶岩池が2個確認された(第8図)。大きい方の直径は約1mであ



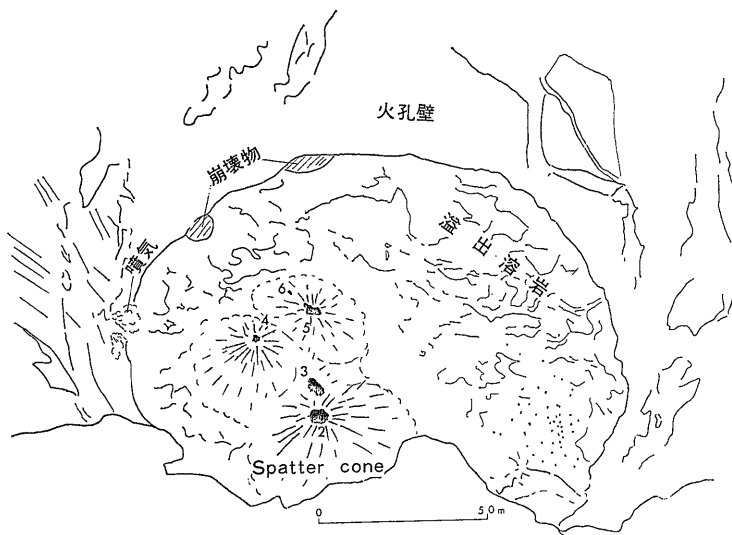
第10図 火孔縁よりのぞんだ火孔底(1974年5月23日)。



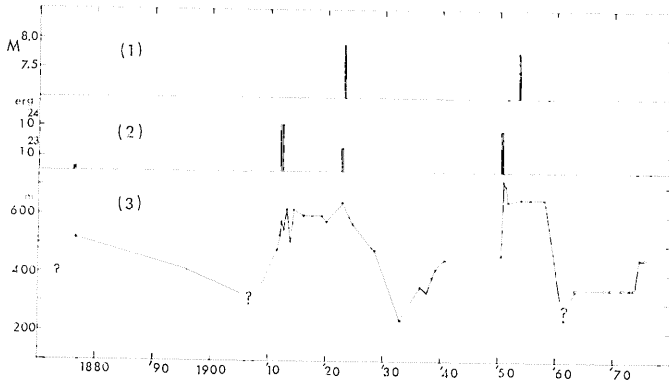
第9図 火孔縁よりのぞんだ火孔底(1974年5月10日)。

る。シューという吹き出し音とともに溶岩池の周囲の火孔底の一部が赤くなり、赤熱溶岩を数10mほど吹き上げ、やがて時間の経過とともに溶岩池表面は冷えて黒くなる。この状態を何回となく繰り返していた。したがってマグマ頭位はほぼ火孔底のレベルにあるとみられる。

5月9日 午前8時33分 伊豆半島沖地震(M=6.8 大島西南約50km)が発生した。それとほぼ同時刻(震動を感じた時)に中央火孔縁から400mほど北西にある展望台付近にいた観光客がドーンという大きな音を



第11図 V地点より見た火孔底。spatter coneはNo.1からNo.6までであるがNo.1は手前の火孔壁に邪魔されて見えない(1974年5月24日)。



第12図 (1)相模トラフで発生した巨大地震 ($M \geq 7.5$)
 (2)三原山大噴火で放出された熱エネルギー (中村 1971).
 (3)三原山火口底経年変化. 海拔高度をメートルで示した. 1974年の火口底上昇は最近における非常に大きな変化であることがわかる (木村 豊田 1975).

3回ほど聞いた。その後 大島警察署員がテラスAより火口内をのぞき テラスBの ω 地点の下方から赤熱溶融溶岩の飛沫が吹き上がっているのを目撃した。これは 明らかに地震の影響で三原山のマグマ活動が活発化したことを示している。

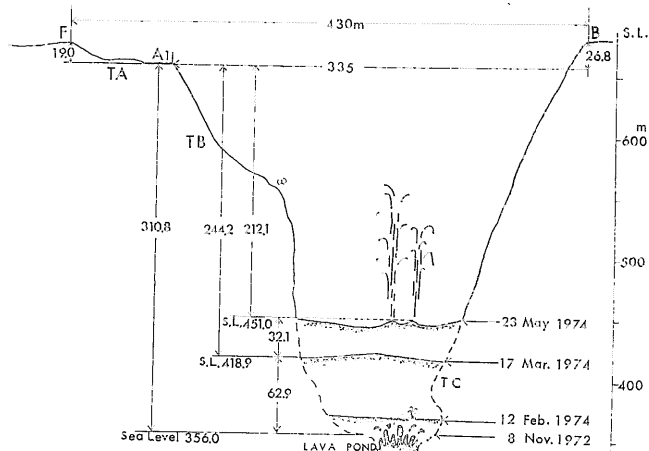
5月10日 火口底に小規模な spatter cone が2個できていて その cone の中心部に比較的大きな溶岩池が認められ そこからストロンボリ式の噴火を行っていた (第9図)。赤熱溶岩の飛沫はおよそ 100m の高さに達すると思われた。早大探検部員により トランシットによる火口底深度測定が行なわれ A_1 から2つの溶岩池までの深度が 一方は216.5m 他方は219.1mであった。それらの平均値を A_1 からの深度として代表させた。

5月23日 火口内からの噴煙や火口周辺の割れ目から出る

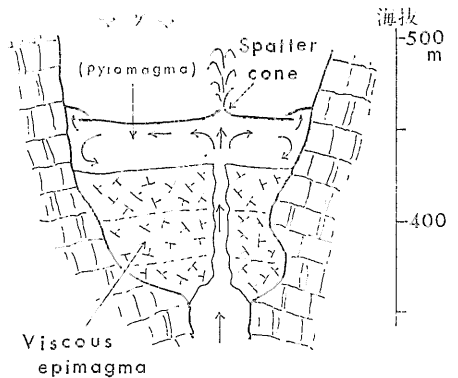
蒸気はこれまでに比べて非常に少なかった。展望台付近から遠望すると全く活動がやんでしまったのではないかと思えるほど平穏な感じであった。しかし 噴気活動が静かな割には溶岩池よりの音はこれまでの最高の大きさであった。23日の午前中は展望台付近でもドーンという音が聞こえるほどであった。火口底には6個ほどの spatter cone が形成されていた (第10 11図)。spatter cone は火口底に対しおよそ10mほどの比高を持ち その頂部に溶岩池がみられた。溶岩池には常に開口しているものと そのつど開いたり閉じたりするものがあり そのすべてがストロンボリ式の噴火活動を行っていた。spatter cone はほぼV地点とZ地点を結ぶ北東-南西の線上に配列して 北東側 (V側) のものから順次発生し その

活動は北東側のものから順次弱まっていく傾向が認められた (豊田 木村 1974 豊田他 1975)。実に 火口底はここ数年来最も活発化していた。B点からの観察によると火口底のテラスAよりの壁際では 火口底が全体的に赤熱していて火口底が火口壁側から中心部へむかってゆっくりと移動しているようにみえた。夜間にはそれがよりはっきりとわかった。これは火口底の縁から溶岩が静かにあふれ出しているのである。そこではストロンボリ式噴化の様子は全くなく 赤いトロリとした溶融溶岩がゆるやかに流動しているだけである。

火口底は見た目にも一段と上昇している様子で トランシット測定の結果 3月の時点よりさらに35mほど浅くなったことが判明した。今回は小噴火時と違って 火口底は流出溶岩やスコリアで埋積されて浅くなったのではなくて 火口底全体がそのまま上昇したと考えざるを得なかった。それは spatter cone およびそれをの



第13図 火口底深度の時間的変化。



第14図 1972年以降の火口底上昇機構の模式図。

せている火孔底が spatter cone 形成後の流出溶岩に被われずに残ったまま 火孔底のレベルが浅くなったことである。そして spatter cone からの噴火と火孔底の周縁からの溶岩の流出という現象は 固結した火孔底の下位に全般にわたって溶融溶岩が存在していることを示している。火孔底のせりあがりも火孔底下にマグマが供給されて行なわれたことが考えられる。

1972年以降の火孔底レベルの測定値を第3表に 過去よりの経年変化については第12図に示す。

5. 火孔底上昇機構

木村 恵谷 (1973) は主溶岩池の移動方向 副次的な溶岩池の配列方向 火孔周辺の陥没地形の配列方向等から 火孔底下に北東—南西方向の弱線(多分開口性の割れ目)の存在を推定した。溶融溶岩は多分にこの弱線上の割れ目を通して供給されるであろう。そして 流出した溶岩は次々と上に積み重なり その都度冷え固まるはずである(第13図)。やがて3月中旬頃になると下方からの溶融溶岩の供給が豊富に行なわれたために火孔底表層のみが固結し その下の部分は溶融した状態のままであったと考えられる。引き続き下方からの溶融溶岩の供給により 火孔底は全体が押し上げられたのであろう。この時点でも マグマは初期の頃の割れ目に沿って溶融溶岩を供給すると考えられる。そのため割れ目を通して上昇してきたマグマは火孔底中央部でストロンボリ式噴火を行ない spatter cone が形成され それは割れ目に沿って北東—南西方向に配列する。ところが一方 火孔底表層下の溶融溶岩は行き所がないので火孔底の周縁からあふれ出す。それらの機構は第14図のようになるのではなからうか。

本調査にあたって 大島住民の方々をはじめとして 気象庁大島測候所 大島町役場観光課および大島警察署の方々の御協力をいただいた。また ラジコン・ヘリコプターによる火孔底観察の際にはカルト産業の沖裕二氏に御協力をいただいた。早稲田大学探検部員の方々は調査の際に御協力を得 さらに同探検部によって得られた貴重な試・資料も使用させていただいた。以上の方々紙面をもって謝意を表したい。東京大学地震研究所の中村一明助教授には本調査を通じて議論をいただいた。あわせて謝意を表する次第である。

(筆者は 海洋地質部)

引用文献

- 1) 恵谷 治・木村政昭 (1973) : 伊豆大島三原山火孔探査 VITRION-72 初の溶融溶岩採取記録。地質ニュース 233 30—40.
- 2) 木村政昭 (1973) 相模湾周辺に発生する巨大地震予知に関する考察。地学雑 82 171—188.
- 3) 木村政昭・恵谷 治 (1973) : 南関東の地殻変動③ ~三原山溶岩湖の変動および他地域の噴火活動~。地質ニュース 232 12—15.
- 4) 木村政昭 (1974) : 無線操縦模型ヘリコプターによる三原山火孔底の観察。地質雑 80 141—143.
- 5) 木村政昭・恵谷 治 (1974) : 三原山火孔底から溶融溶岩をすくう。測量 24 4—9.
- 6) 木村政昭・豊田純一 (1975) : 伊豆大島三原山火孔底最近の変動。火山 20 65—78
- 7) 木沢 綏・田中康裕 (1972) : 伊豆大島三原山火口の地形測量 気象研研報 23 411—428.
- 8) 中村一明 (1971) : 地殻歪の指示者としての火山—火山のテクトニクス例一。火山 16 63—71.
- 9) 田沢堅太郎・古川恒郎・佐藤隆・稲葉利明・一色直記・中村一明 (1974) : 伊豆大島三原山1974年2月28日—3月1日の小噴火。火山 19 121—122.
- 10) 豊田純一・木村政昭 (1974) : 最近の三原山火孔底の変動。工学院大学高等学校研究紀要 16 70—82.
- 11) 豊田純一・町田正巳・木村政昭 (1975) : 1974年三原山小噴火以後火孔底に生じた spatter cone の発達。日本火山学会講演。



写真7 上昇後の火孔底をA₂よりのぞむ(1974年3月16日)。

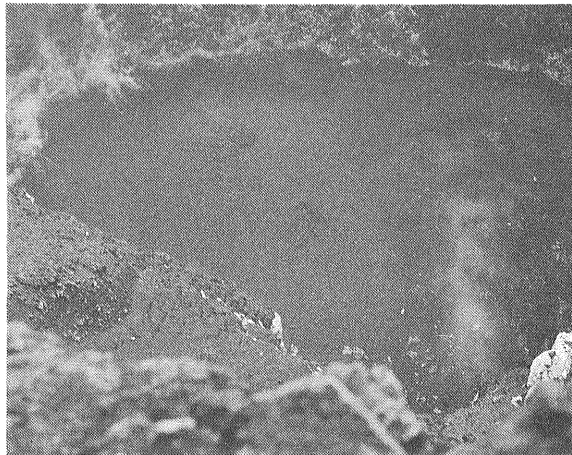


写真8 上昇後の火孔底をA₂より望遠レンズでとらえる(1974年5月10日)。