

# 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～

木村政昭・恵谷 治

部 TD が存在することを認めた。溶岩湖は位置・形状とも7月の場合と大差はなかったが溶岩湖のそばの吹

伊豆大島三原山は現在のところ常時溶岩湖を観察できるわが国唯一の火山である。1968年7月 早稲田大学探検部が第1回火孔探査を実施し 溶岩湖観察に成功した。その後 同年10月に第2回探査 1971年に第3回探査 1972年に第4回探査を行ない さらにその後も偵察を行ない 三原山の火孔および溶岩湖の変化を観察し続けている(第1表)。この6年間の火孔底の変貌の詳しい報告はいずれ行なう予定であるが さしあたってここでは溶岩湖の形状の変化についてとりまとめを行なっておきたい。

## 1968年7月4日～10日(第1回探査)

行動5日目にしようやくの地点(火孔の各地点の名は恵谷木村1973 参照)に到達することができ 火孔底および溶岩湖を望めた。その際 TB(テラスB)の下位にTCを認め その下に北東-南西にのびた楕円形の火孔底を認めた。その火孔底の北東寄りの隅にほぼ円形の溶岩湖があるのを確認した。また 溶岩湖から南西方向に40mほど離れた所に溶融溶岩の吹き出している小さな溶岩池(?)があった(第1図a④ 第2図①)。

## 1968年10月14日～21日(第2回探査)

第1回探査の3カ月後 の地点よりさらに下へ10mほど再降下し 火孔底の全容を観察でき TC の下位に-

第1表 偵 察 隊 隊 員 名 簿

1972年11月26日

丸門 俊夫(第四回探査参加)  
佐藤 弘幸( 同上 )  
佐藤 静枝( 同上 )

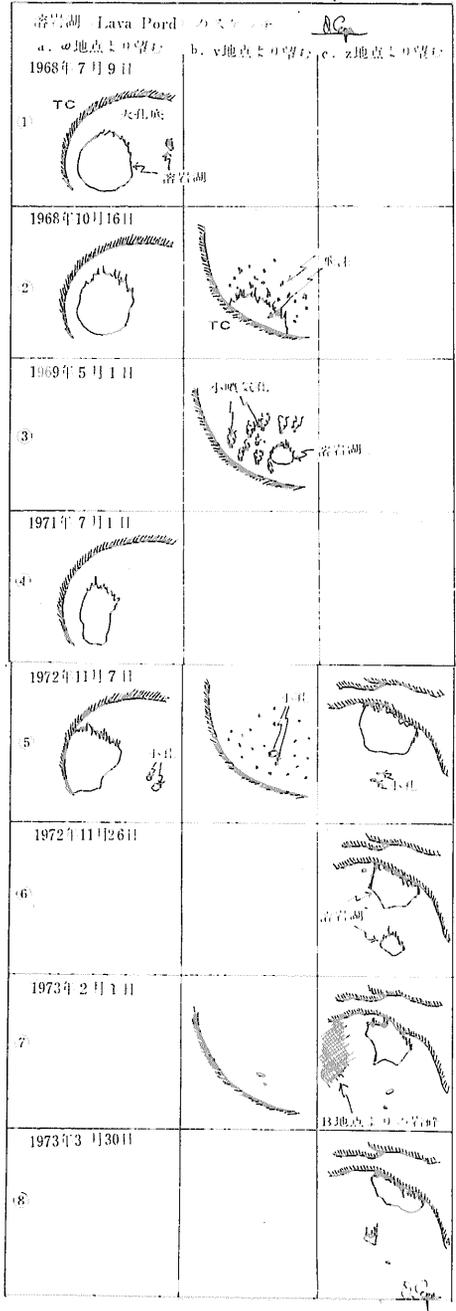
1973年2月1日

恵谷 治(1次隊隊長 全探査参加)  
星 修(第三回探査参加)  
鶴見 容一(第三回探査参加)  
丸門 俊夫(前述)

1973年3月27日～30日

恵谷 治(前述)  
星 修(前述)  
鶴見 容一(前述)  
井田 哲則(第三回探査参加)  
宇田川雅夫(第三回 四回探査参加)  
木村 政昭(第四回探査参加)

(1972年11月10日以降、それ以前は恵谷 木村 1973を参照)



第1図 三原山の溶岩湖の変化を示すスケッチ

き出しは消滅していた(第1図a② 第2図②)。この探査中に火孔縁から火孔底を望むことができる V地点を発見したが TC にさえぎられて溶岩の飛沫だけしか観察できなかった(第1図b 2)。

1969年1月19日 三原山は小噴火を始めたが 1月21日と 2月5日に活動中の火孔へ偵察隊を送り V地点より火孔を観察した。噴石が飛来し 茶褐色の噴煙が昇

るために詳しい観察は困難であった。しかし 火孔底に多数の噴気孔を認めることができた。さらに 5月1日に偵察を行なったが1月頃と大きな変化は見られなかった。しかし V地点からこれまでTCにはばまれて見ることができなかった溶岩湖を観察することができた(第1図③)。この時 TA の北端(B地点)はブリッジ状になっていた。これは下部がえぐれるようにして落盤したためであろう。その後5月7日に小爆発を起し火山灰が降った。その後 1970年に入っても三原山は同様に火山活動が活発であった。

### 1971年6月30日～7月7日(第3回探査)

活動が平穩になるまで計画は中止されていたが 1971年になって再開された。10日間のうち8日間を雨とガスのため停滞を余儀なくされる結果となったが ω 地点に降りし火孔底を一度だけ観察することができた。溶岩湖は1968年当時の位置にあり 多少小さくなっていて北西—南東方向にのびた楕円に近かった(第1図④)。

### 1972年10月31日～11月10日(第4回探査)

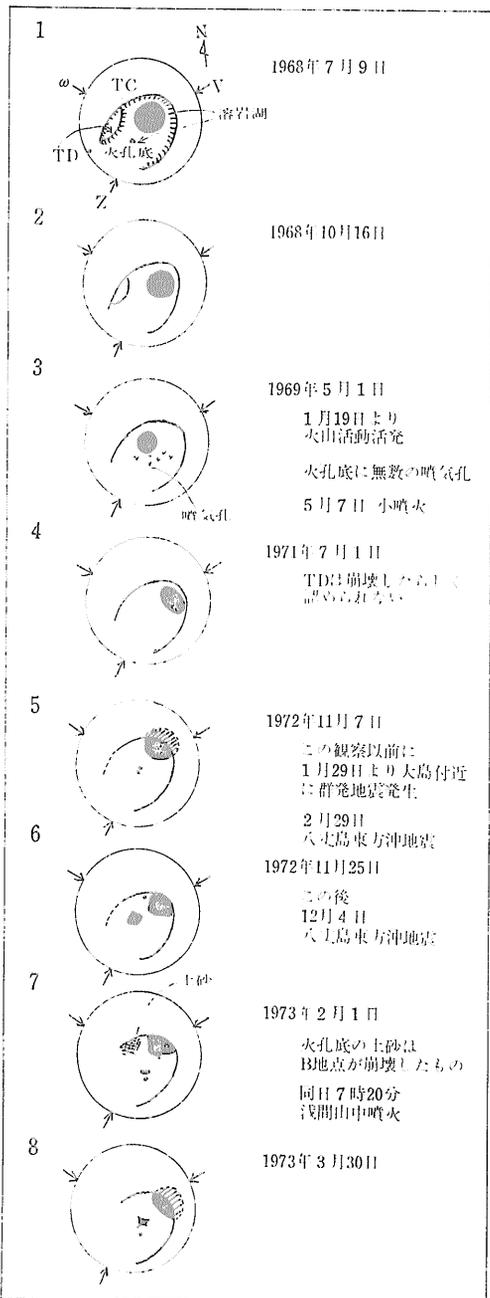
溶岩湖は TC の下に移動して 其の南西方向に20mほど離れた所に2つの小孔があり 小孔にはその下位にあると思われる赤熱溶岩の火映が観察された(第1図⑤)。V地点からの観察では この小孔と溶岩湖からの溶融溶岩の飛沫しか見られなかった。

溶岩湖の観察と同時に岩滓丘の南西側の山腹にできた陥没孔も観察した。ほぼ円形で直径30mほどで内部は崩壊した土砂で埋積されており 底はほぼ水平になっていた。測候所員および地元住民の話を総合するとこれは1972年1月29日の大島付近に群発地震が発生した際に生じたものと思われる。また 火孔縁から火孔底を望める新たな観察地点を探索した結果 Z 地点を発見した。そこは岩滓丘より40mほど下った地点で この直下には TC がなく 溶岩湖観察に絶好の場所である。Z地点から見る溶岩湖は円が4分の1ほど欠けたような形状であった(第1図c⑤)。

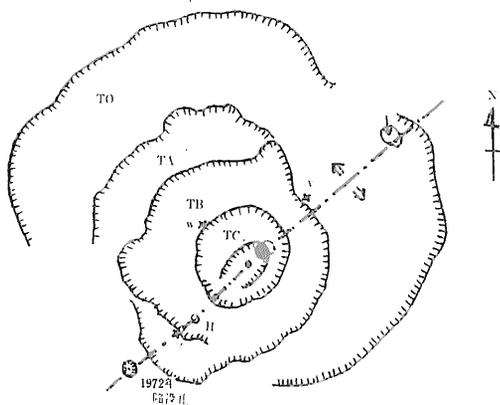
Z地点を発見し溶岩湖観察が比較的容易となり その後偵察隊による観察がしばしば行なわれた。

### 1972年11月26日

第4回探査直後である。溶岩湖の形状が全く変化し円形というより多角形に近くなっていた。以前の場所に2つの小孔は無く小孔のあったと思われるあたりに観察者の見ている前で新たな溶岩湖が出現した(第1図⑥)。これはもともと存在していた溶岩湖の半分ほどの大きさであった。この時オプティカル パイロメーターで主



第2図 溶岩湖の変化を平面図上に模式的に示した図



第3図 火孔下に推定される北東—南西性の弱線

溶岩湖の表面温度を測定した結果溶岩湖の表面温度は平均 $1,070^{\circ}\text{C}$ であった。第2回探査の際V地点からの測定では平均 $903^{\circ}\text{C}$ でありまた第4回探査の際の $\omega$ 地点からの測定値が平均 $1,080^{\circ}\text{C}$ であったことを参考までに記しておく。

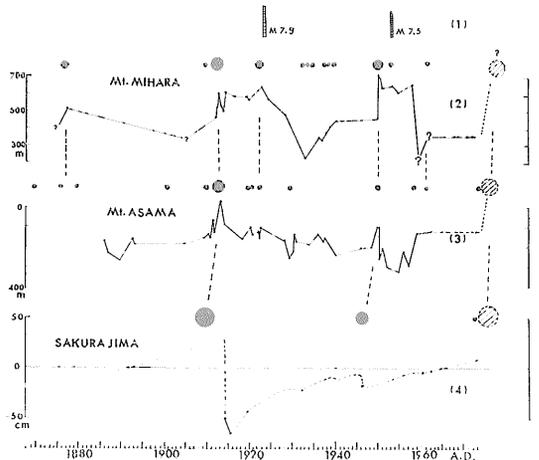
1973年1月31日～2月1日

1973年に入り 2月1日午前に偵察隊が再びZ地点より観察を行なった。噴煙が濃く火孔底を観察できたのはわずかのチャンスしかなかった。溶岩湖の形状は前回と比べてわずかに変化していただけで大差はなかった。

しかし 前回の観察中に生じた新溶岩湖は消滅し小さな吹き出しに変わっていた(第1図の)。TAのB地点のブリッジ状になっていたところが崩壊し その土砂が火孔底に堆積していた。このB地点の崩壊は 1972年12月4日の八丈島東方沖地震の影響ではないかと考えられる。また この偵察の後夕刻7時20分に浅間山が11年3カ月ぶりに中爆発を起こした。

1973年3月27日～30日

3月27日に偵察隊は16mmムービー撮影も兼ねて大島へ渡った。28日は噴煙が多く しかも風が強くてZ地点へ近づけなかった。翌29日は午前中噴煙の状態は良かったが観光客を刺激しないように午後まで待機した。昼頃より噴煙が濃くなり始めたが2時頃噴煙の少なくなったのを見計らってZ地点へ到達した。しかしながら再び噴煙が濃くなり 観察をあきらめ退去した。途中噴煙に巻かれ思わぬ苦勞をした。30日は予定最終日であり 午前中に行動を開始した。噴煙は昨日と変わらず濃かったが風により噴煙の切れ間ができたのでその機会を逃さずZ地点へ到達した。小1時間ほど視界が良く十分に観察することができた。溶岩湖は大きく変化し



第4図 火孔底変動および噴火  
 ①：相模トラフに沿う巨大地震  
 ②：三原山火孔底変動 1958年までは Tsuya et al. (1956) 木沢田中 (1972) に基き その後は木村 恵谷 (1973) および小論のデータによる 縦のスケールは海拔高度  
 ③：浅間山火孔底変動 1961年までは八木 (1929) MINAKAMI (1937) および関谷 (1967) の値を用い その後は筆者らによる  
 ④：桜島始良カルデラの地殻垂直変動 (江頭 1967および私信)

ており TCの下位へ大半が隠れ 円の4分の1ほどが見えているに過ぎなかった。また 前回認められた小さな吹き出し孔は大きく発達しており そこで溶融溶岩が活発に飛び跳ねていた。ムービーとスチールの両方の撮影に成功した。

以上の溶岩湖の経年変化を平面図上に模式的に表現したのが第2図である。ここで表現された如く主溶岩湖に対して副次的な溶岩湖および溶融溶岩が吹き出すまでに至らない小孔といえるものが火孔底に現われたり消えたりしている。これらが生ずる位置はほぼ主溶岩湖の南西方向に限られている。主溶岩湖自体も年によって北東—南西の線上を移動している。このことは火孔底の下に北東—南西方向の開口性の割れ目(弱線)の存在を推定させる。火孔底自体の形状も北東—南西にのびた楕円形を呈しており Zの下の火孔壁に見られる径15mほどの孔(H)および岩滓丘南西の陥没孔もこの南西延長線上にのる。これらもやはり北東—南西の弱線に規制されているものと思われる(第3図)。

この北東—南西に直交する方向は下鶴ら (1972) の示した最近の大島のカルデラが拡がる軸の方向にほぼ相当すると思われる。下鶴らは それはこの付近に広域に働いている南東からの圧縮応力によって地表部に buckling による膨隆ができることによる張力テクトニクスと考えている。おそらく三原山の火孔底にもそのような広域な応力場の反映があり 下の方でマグマ溜りが圧縮

され マグマが下からおしあげているのであろう。

第2表 巨・大噴火の比較

大島	浅間山	桜島	八丈島以南の伊豆海嶺上の火山
① 1684—90 (貞享噴火◎)			1670—80: 青ヶ島(●)
② 1777—92 (安永大噴火◎)	1783 (天明大噴火◎)	1779(◎)	1780—85: 青ヶ島(●)
③ 1846(●?)			
④ 1876—77			1880—89: 北硫黄島(●?)
⑤ 1912—23 (明治一大正噴火●)	1909—11(●)	1914(◎)	1904—14: 南硫黄島(◎)
⑥ 1950—54(●)	1949—50*	1946(●)	1946—60: 明神礁(◎)

◎: 巨大噴火 ●: 大噴火 (これら噴火規模の基準は木村 1973に準拠する) \* : 総放出物量は大噴火といえるほど出ていないと思われるが火山底変動からみると顕著なものであった

結果と今後の問題

第4図に火孔底観察の成果を取り入れて三原山の火孔底変動を示すグラフおよびそれと比較するために日本では近年比較的活発な活動をしている浅間山および桜島火山のマグマの頭位の変動の様子をグラフで示した。ただし浅間山の火孔底の位置は海水準からの高さではなく火孔縁からの深さのデータのみしかないので海拔で示してある①の三原山の火孔底変動曲線と細部の比較までできないが第1近似的には比較できる。

桜島については実は火孔底そのものの測定ではなく桜島火山を含む始良カルデラ周辺の最近における地殻変動曲線である。桜島周辺におけるこの種の地殻変動量はおよそ地下の圧力源の圧力の大きさを示すものとみなされる(茂木 1957)ので一応前二者と比較できると思われる。この3つを比較すると噴火の時期・規模および火孔底変動のパターンが良く似ている。1910~20年代は3火山とも大きな噴火であり火孔底も長期間上昇傾向にあったと思われるが次の1950年代の噴火は3火山とも前に比べると規模が小さく火孔底上昇期間も短い。次は火孔底上昇傾向からみると1950年代よりは大きな噴火が予想されてもよい。比較的資料の揃っている1700年代以降の顕著な噴火活動の一致している例を第2表に示す。

さらにこの300年間の大島の例では1846年の大噴火?を除くと5回の巨・大噴火があってその際すべての時期に八丈島以南の伊豆海嶺上の火山のいずれかが顕著な噴火活動を行なっている(第2表)。1600—1700年代の大島の巨・大噴火の際には青ヶ島が顕著な噴火活動を行ない1900年代に入ってからはずっと南の北硫黄島や南硫黄島付近の顕著な噴火活動があった。そしてその間その中間の位置の噴火活動がなかった。しかしその後1940—50年代にその抜けていた位置にあたる明神礁で海底噴火があった。その際の第五海洋丸の遭難はあまりにも有名である。また最近では1970年には明神礁付近で10年ぶりの海底噴火があり1973年5月には小笠原群島西の島付近の海底噴火があり9月になって新島が現われるまでになった。昨年は桜島今年に入ってから浅間山の各火山がそれぞれ活発化してきているので今後とも監視が必要と思われる。

(筆者らは地質部 早稲田大学)

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 No. 223 pp. 30—40.
- 2) 江頭庸夫(1967): 火山性地殻変動(III) 始良カルデラ周辺の地殻変動と桜島の火山活動. 火山 Vol. 12 No. 2 pp. 80—88.
- 3) 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 Vol. 82 No. 4
- 4) 木村政昭・恵谷 治(1973): 三原山火孔底から溶岩をすくう. 測量. Vol. 24 No. 1
- 5) 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 Vol. 23 No. 4 pp. 411—428.
- 6) MINAKAMI, TAKESHI (1937): Changes in the depth of the crater floor of Volcano Asama in the recent activities. Earthq. Res. Inst., Tokyo Imperial Univ. Vol. 15 Part. 2 pp. 492—496.
- 7) 茂木清夫(1957): 桜島の噴火と周辺の地殻変動との関係 火山 Vol. 1 No. 1 pp. 9—18.
- 8) 関谷 博(1967): 火山観測—浅間山の歴史と日本の火山 総合図書 180p.
- 9) 下鶴大輔・長田 昇・堀米和夫・沢田宗久・岡田 惇・柴野陸郎・松本滋夫・佐々木幸一・細谷与一(1972): 伊豆諸島の地震活動および火山活動の特質. 火山 Vol. 17 No. 2 pp. 66—87.
- 10) TSUYA, HIROMICHI OKADA, ATSUSHI WATANABE, TATSUKU (1956): Evolution of Mihara crater, Volcano Oshima, Izu, in the course of its activities since 1874. Bull. Earthq. Res. Inst., Vol. 34 pp. 33—59.
- 11) 八木貞助(1929): 浅間山火孔底の昇降と爆発との関係及二三事項について. 地学雑 Vol. 41 No. 482 pp. 193—207.