

第2図 (b) 三原山火口の西壁の表面温度分布(1974年6月15日)
(単位は℃)

大島三原山

その2 噴火予測に関する試論*

北海道大学理学部 横山 泉

大島三原山では、大島測候所により地震の連続観測や年数回の現地観測が実施されているが、特に1950-51年の噴火以後各種の調査および研究が多くの機関によって続けられ、成果が蓄積されている。1974年2月末から6月にかけての三原山の活動に際して、多種目の集中観測が6月中旬に実施された。その観測結果と1950-51年の活動状態とを比較して、現在の活動度を評価する

* Received Oct. 7, 1974.

試みが一応可能であることは、前述の多くの調査・研究の賜である。火山によっては、1, 2の種目の観測により、例えばハワイ・キラウエアでは傾斜および微動の観測によって、ある程度、噴火の長期および短期予測が可能であるが、三原山ではそれ程簡単ではない。そこでなるべく多くの種目の観測結果について吟味し、総合して判断の根拠とすることを試みる。以下に挙げる10個の観測種目は、短期予測および長期予測に対してそれぞれ有効度が異なり、今後の研究によってその内容も変わってゆくはずのものである。

ここでは、三原山の1950-51年の噴火当時のエネルギー、あるいは歪の蓄積量を1とした場合、1974年6月中旬の蓄積量が幾ら位に見当つけられるかを考える。そして、観測種目毎に、予測に対する有効度に1あるいは0.5の重みをつける。これらの手続きには、評価する人の個人的考えが入り、臆測に近いものになるのも現段階では止むを得ないと考えられる。各機関が実施した観測の結果のうち、今回の評価の基礎となった資料の要点を種目別に挙げると次のようである。

1) 火口底の温度 (北大理・防災科学技術センター)

IR Scanning による火口底の温度分布の測定結果によれば、火口底の縁で約28°C、3つの噴出口は常時310°C以上で、爆発時には800°C以上が測定された。火口および周辺のテラスからは約 2×10^2 HFUの放熱があると試算された。これらの結果と直接比較できるような過去のデータはないが、マグマの先端が火口底の噴出口の近くまで来ているとも考えられる。

2) 火口の地形 (東大震研)

火口底の高さは6月12日の測定によれば、海拔470~480mであった。大島測候所の田沢氏によれば、これより先、2月28日~3月1日には火口底へ $1.3 \times 10^6 m^3$ の溶岩が流出し、5月7日頃には $6 \times 10^5 m^3$ が流出したという。

3) 水準 (東大震研)

山頂カルデラから湯場・測候所・元町を経て野増にいたる水準路線の再測結果によれば、1954~58年はほとんど変動がなかったが、1958~67年には山頂部が山麓部に対して約25cm沈下した。1967~74年の結果はほとんど変化ない。大噴火に先立って山頂付近の隆起が予想されるが、現状では認められないようである。

4) 辺長 (東大震研)

気象条件の最適な時期を待って光波測量の再測を実施する予定である。

5) 地磁気 (東大震研)

島内9点における全磁力の精密測定は、第1回(1972年11月, 1973年3月)、第2回(1974年3月)と第3回(1974年6月)がある。野増の地磁気観測所を基準にしてそれぞれを比較すると、第1回~第2回では、火口の南、カルデラ内で3~4γ減少し、他の地点でも減少の傾向がみられた。この全磁力の減少は、溶岩の上昇に伴って山体の一部の帯磁が減少したと考えると説明がつく。第2回~第3回では、全般に全磁力が増加し、第1回よりも大きくなっている点もある。大噴火直前には、全磁力の減少が数10γに達すると期待されるが、現状はそれ程ではない。

6) 重力 (国土地理院)

1963年以来の測定のある重力点が16点あるが、一般にこの10年間に、約0.01mgal/年の率で増加する傾向にあり、その範囲は元町から三原山火口にかけて集中しているようである。重力の増大はマグマの上昇に起因するとも考えられる。

7) 地震 (大島測候所)

1973年以降大島測候所で記録されたA型地震については、1973年5月、7月、10月に多数発生したが、すべて小さいものであった。8月23日に火口方向でやや大きいものが起きた。11月14日から24日まで大島の北西部で、S-Pが0.8~2.0秒の群発地震が生じた。1974年2月10日、11日に群発地震があり、そのいくつかは岡田で有感であった。それらの震央は大島の北側近くと推定される。4月5日にS-Pが3.0秒の有感ではないが、かなり大きい地震がおきた。大島周辺の地震と三原山の活動との関係は必ずしも明らかではない。もっとも、噴火開始に先立つ2時間ないし3日前にしばしばおこる“前駆地震”は噴火の短期予報に有効であることは既に報告されている。

8) 微動 (大島測候所)

1973年始めからの大島測候所A点(砂漠内)における微動の旬間最大振巾の推移を見ると、常時は3~4 μ 程度であるが、1974年2月末の活動に際しては、“連続型噴火微動”が発生し、最大振巾は約25 μ であった。5月6日から6月上旬までは“孤立型噴火微動”が増大し、その最大振巾は約15 μ であった。この期間には火口底で赤熱溶岩片を噴き上げる小噴火が頻発した。6月20日頃から微動の数、振巾が急減し、6月末には全く止った。

三原山の火山性微動と火山活動との関連については、田中康裕氏(1973)の詳細な議論があるが、火山性微動の発現は既に火山活動がある程度活発化したことを示すものであるので、本報で考える評価においては重みを0.5とした。

9) 地温 (北大理・東工大)

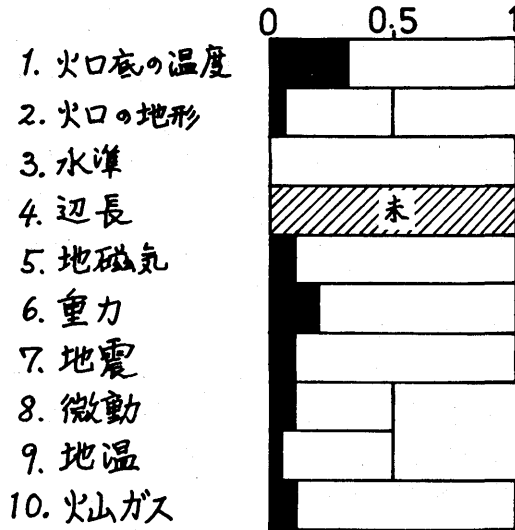
火口周辺のテラスで地表下70cmの地温の分布を調べた結果、高温異常域が3ヶ所認められたが、いずれも噴気地帯と関連している。火口周辺の5ヶ所噴気温度を測定した結果によれば、40~70°C程度で、テラス内で最高75°Cを記録した。これらは従来の測定結果と比較して特に著しい変化は認められない。地温に関しても、微動とほぼ同じ理由によって、重みを0.5とした。

10) 火山ガス (東工大)

火口底から噴出している火山ガスを直接採取することはできなかったので、火口縁からゴム管を火口底へ向けておろし、ポンプを用いて火口内の空気を吸引し、塩化水素、二酸化硫黄などを分析して、火山ガスの活動状況を知る手掛りとした。活動が衰えると、塩化水素濃度が減少する。更に研究を続ければ、噴煙中のS/Clの値によって活動度を示すことも可能と考えられる。

今回の噴火による抛出物中のハロゲン(Cl, F)の定量の結果によれば、1950-51年の溶岩と比較していずれも少い。これは多分、溶岩湖の形成で長時間加熱されていたため、Cl, Fの揮発があったためと思われる。

以上の各観測種目について、1950～51年の噴火に先立つ状態（噴火現象から推定したもの）と比較した結果を、非常に疎であるが、感覚的に図示すると、第1図のようになる。これはあくまで筆者の個人的判断の域を出ないものである。(2)、(8)および(9)の観測種目については、重みを0.5とし



第1図 三原山の1950-51年の噴火を基準としたときの1974年6月中旬の活動エネルギーの蓄積量の評価の試み

たが、これは現在の活動度の評価という立場から見たものであり、現象の重要度を論じたものではない。第1図を容認するとすれば、現状で判断する限り、小噴火は別として、1950-51年の程度の噴火を引き起すに足りるエネルギーの蓄積されている可能性は大きくないようである。