

# 伊豆大島近海地震前後での三原山火口周辺の電気抵抗変化と全磁力観測結果\*

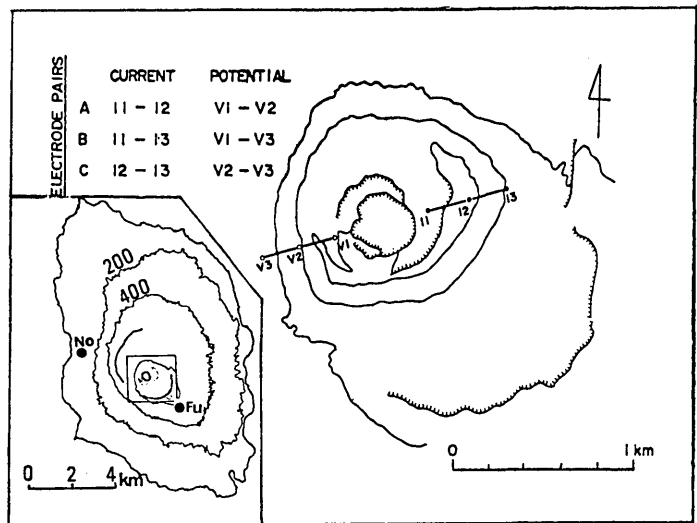
東京大学地震研究所

## 1. 三原山周辺の電気抵抗変化

三原山は、最近では1974年に小噴火し、マグマが地表から約250 mの深さにまで上昇した。その後火山活動は衰退に向かい、固結した溶岩を火孔に残して、マグマは次第に沈降していったと推定されている。しかし火口を塞いだ固結溶岩のためマグマの昇降を地表から見ることはできない。もしマグマの昇降に伴い火口周辺の電気抵抗が変化するとすれば、電気抵抗測定は固結溶岩の下のマグマの動きを知る有力な手がかりとなる。

人工的に制御された電流を地中に流し込み、その電位を測定することによって地中の電気抵抗を調べる「人工電位法」を、1975年以来三原山火口周辺で実施してきた。第1図に示すように、火口をはさんで東側の電極間、例えば $I_1$ と

$I_2$ との間に直流電流を流し、西側の電極間、例えば $V_1$ と $V_2$ との間で電位差を測定する。電流電極と電位電極との間隔を広げるほど、地下深所の電気抵抗分布が得られる。電流電極( $I_1, I_2$ )と電位電極( $V_1, V_2$ )の組み合わせ(A)の測定結果は火口の表面状態の影響をもっとも強く受け、 $\{(I_1, I_3), (V_1, V_3)\}$ の組み合わせ(B)がそれに次ぐ。 $\{(I_2, I_3), (V_2, V_3)\}$ の電極組み合わせ(C)で得られる結果には、もっとも深い部分の電気抵抗変化が反映されると考えられる。



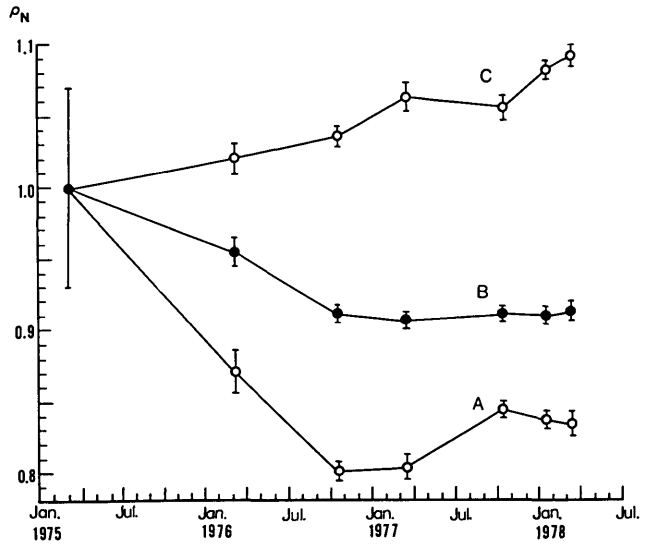
第1図 三原山火口周辺の電極配置。 $I_1, I_2, I_3$  : 電流電極。 $V_1, V_2, V_3$  : 電位電極。

火口からいちばん遠い電極の組み合わせ(C)から得られた見かけ比抵抗は、第2図に示すように1975年3月から1976年10月までの約1.5年間におよそ3%増加している。これは地表から数百mの深さまでの電気抵抗変化を反映しているものと思われる。この期間は1974年の小噴火以来、活動が衰退している時期に対応しており、火孔内マグマの沈降に加えて山体の温度低下もあって電気抵抗の増加が観測されたと解釈される。

これに対して、火口に近い電極組み合わせ(A)では、1975年から1976年にかけて約20%ほど見か

\* Received Apr. 26, 1978

け比抵抗が減少した。これは電極配置(C)から得られた結果とは逆で、変化量もおよそ1桁大きい。地表付近の電気抵抗変化そのものを表しているのではなく、火孔上部の中空部分の体積変化を反映しているものと解釈される。火孔が空洞である場合と、電気抵抗の小さい溶岩で満たされている場合とでは、電流の分布が違ってきて、得られる見かけ比抵抗も違ってくる。簡単なモデル計算では、空洞部の体積が増大すれば見かけ比抵抗は減少する。1975年から約1.5年間に得られた見かけ比抵抗の減少は、マグマが火孔内を10 m以上沈降し、火孔上部の中空部分の体積が増加したためとみなされる。

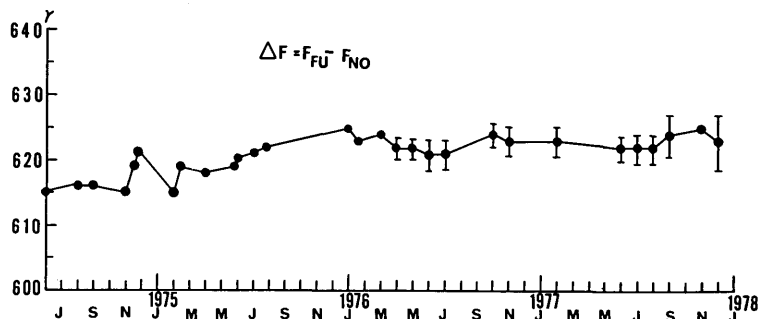


第2図 基準化された見かけ比抵抗の時間変化：A, B, Cは第1図に示した電流電極と電位電極の3組の組み合わせによる測定結果

電極配置(A)から得られた見かけ比抵抗の時間的推移をたどると、1977年10月まで減少した後、約半年間は変化がなかったが、さらに7か月後の1977年10月の測定では約4%の増加が認められた。火孔内で2 m以上、恐らく数mのマグマの上昇があったと推定される。この後10月から11月にかけて2度にわたり、大島とその近海で群発地震が発生している。およそ2か月後の1978年1月14日に群発地震活動が再び活発化し、大島北西の海底でマグニチュード7.0の地震が発生した。地震直後の1月19日と3月の繰り返し測定では、見かけ比抵抗はやや減少の傾向にある。火孔内では、わずかながら再びマグマの沈降が始まったと推定される。

## 2. 二子山観測点での全磁力変化

三原山の南東の二子山付近に磁気点を設け、プロトン磁力計による全磁力測定を実施している。1974年6月から1976年2月までは、携帯用磁力計による繰り返し測定を、1976年3月以降は磁力計を設置固定して、夜間値の測定を行ってきた。二子山における全磁力値と、西海岸野増の観測所における全磁力値との差 $\Delta F$ を第3図に示す。1974年の小噴火後1976年までは $\Delta F$ が増加していたが、その後は顕著な変化は認められな



第3図 野増(第1図のNo)における観測を基準とした二子山(第1図のFu)観測点での全磁力変化

い。1977年11月の群発地震に先立つ三原山火口の電気抵抗変化の前後でも、二子山における全磁力変化に大きな異常はなかった。火口から観測点まで約2 km離れており、電気抵抗変化から推定される程度のわずかなマグマの上昇では、二子山付近に地磁気変化をひき起こすほどの山体帯磁変化はなかったであろう。

### 3. 結 び

1977年10月の三原山火口周辺の電気抵抗測定で、わずかながら火孔内のマグマ上昇を示唆する見かけ比抵抗変化が得られた。しかし三原山南東の二子山付近に全磁力変化を及ぼすには至らなかった。その後群発地震、伊豆大島近海地震と相次いだが、その間三原山火口の見かけ比抵抗は、マグマが若干沈降の傾向にあることを示す変化をしている。