

3 - 6 伊豆大島三原山火口周辺の見かけ電気比抵抗変化

Variations in the Apparent Electrical Resistivity of Mt. Mihara, Oshima Volcano

東京大学地震研究所 伊豆大島地磁気観測所
Izu-Oshima Geomagnetic Observatory
Earthquake Research Institute, University of Tokyo

1. まえがき

1975年3月以来、伊豆大島三原山の火口周辺で、人工電位法による電気抵抗の測定を繰り返して、その時間変化を調べている。1978年1月の伊豆大島近海地震では、地震発生の約3カ月前から異常変化が認められた。1980年6月に発生した $M = 6.7$ の伊豆半島東方沖地震の際も、約2カ月前に顕著な変化が得られた。その後いったん平静化したのが、1981年1月から3月にかけて明瞭な変化が観測されたので、ここに報告する。

2. 測定方法

測定は、第1図に示すように、三原山火口を通る東西線上に電極を配置して行っている。東側の I_1 , I_2 , I_3 が電流電極で、西側の V_1 , V_2 , V_3 が電位電極である。例えば $I_1 - I_2$ 間に直流電流を流し、 $V_1 - V_2$ 間の電位差を測定する。いわゆる同軸双極子配置の測定である。電極 $I_1 - I_2$ 間に定電流を流して、電極 $V_1 - V_2$ 間の電位差を測定し、見かけ比抵抗を計算する。この電極組み合わせを「A」の組み合わせと呼ぶことにする。さらに、電極 $I_1 - I_3$ 間に定電流を流し、電極 $V_1 - V_3$ 間の電位差を測定する。この電極組み合わせを「B」と呼ぶ。同様に、電流電極($I_2 - I_3$)と電位電極($V_2 - V_3$)とで観測を行い、この組み合わせを「C」とする。地中に流す電流は周期10秒の交代直流で、電流値は0.5%の精度で一定に保たれている。電流振幅は測定時期によって異なるが、0.1 ~ 0.8Aの範囲である。

3. 見かけ比抵抗変化

1975年3月に行った測定では、A, B, Cの電極組み合わせによって得られた見かけ比抵抗は、それぞれ84ohm - m, 112ohm - m, 168ohm - mであった。電極間隔を拡大するとともに見かけ比抵抗が増加し、一見、深さとともに比抵抗が増加しているように見える。しかし、これは深さによる比抵抗変化を表すものではなく、現在火口がマグマで満たされず、上部が中空状態になっていることを反映しているためと考えられる。

1975年の測定値を基準にとり、1975年以降に得られた見かけ比抵抗を正規化して、その時間変化を示したのが第2図である。組み合わせAによる見かけ比抵抗変化は、比抵抗値そのもの

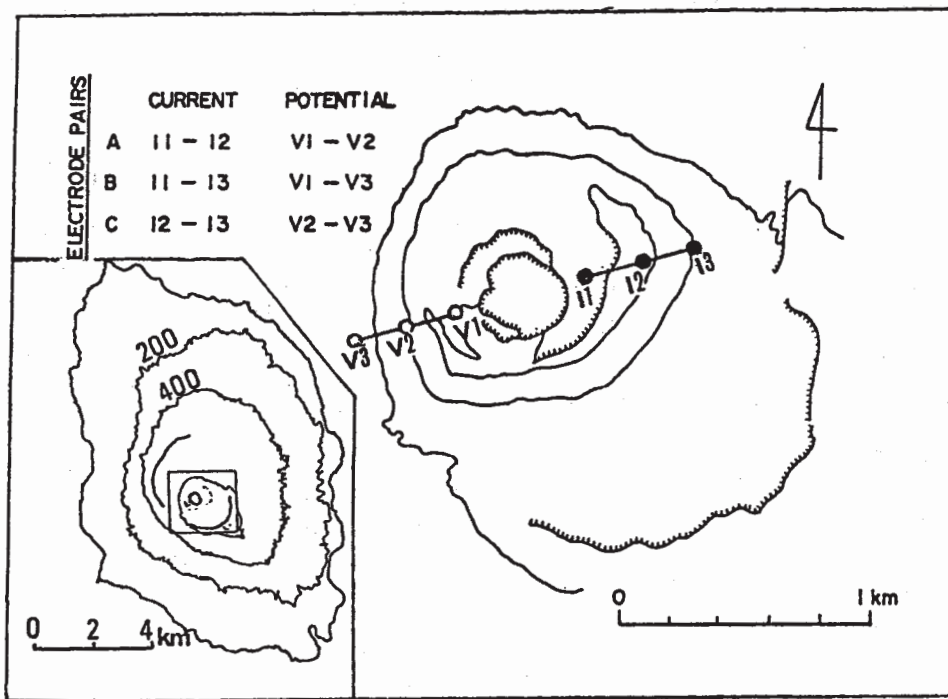
の変化というよりは、マグマの昇降に伴う火孔中空部の体積の増減が見かけ比抵抗変化として観測されたものと推定される。マグマが上昇してくれば、見かけ比抵抗は減少する。これに対して組み合わせCの測定では、火孔の表面の状態の影響が最も小さく、火孔深部の比抵抗変化そのものを反映していると考えられる。マグマが上昇してきて、周囲の岩石の温度が高くなれば、見かけ比抵抗が減少すると考えられる。したがって、AとCとの測定では、マグマが上昇してきたとき、見かけ比抵抗は逆方向に変化することになる。これに対して組み合わせBの測定はAとCとの平均的な結果を与える。

組み合わせAによる測定が、マグマ昇降に伴う変化を最も端的に反映していると考えられるので、Aによる見かけ比抵抗変化を中心に、これまでの結果を検討することにする。

1975年3月の観測開始時期から1976年10月にかけて、約20%の見かけ比抵抗の減少が見られた。これは1974年3～5月の三原山小噴火後、火山活動の衰退に伴ない、マグマが火孔を下降したことも反映していると考えられる。1977年10月の測定で1977年3月以降約4%見かけ比抵抗の増加しているのが判明したが、その後見かけ比抵抗が徐々に減少する段階で、1978年1月にマグニチュード7.0の伊豆大島近海地震が発生している。1980年3月～5月にかけて、約4%の見かけ比抵抗増加が認められた。この場合もその後の減少段階で、1980年6月にマグニチュード6.7の伊豆半島東方沖地震が発生した。最近では1981年1月と3月との間で2%の見かけ比抵抗増加が観測された。5月1日の測定では、さらに1%増加し、1月から5月までの間に積算すると3%の増加があったことになる。5月4～5日には真鶴半島沖でマグニチュード3～4の地震が群発した。1月から5月にかけての見かけ比抵抗増加がこの群発地震を反映したものか、それとも今後さらに大きな地震発生の可能性を示唆するものか、現段階では不明である。1978年の伊豆大島近海地震の際は、見かけ比抵抗の増加が認められた1977年10月から約1ヵ月間群発地震が発生し、2ヵ月後に本震が発生している。この先例を考えるとこの地域の地殻活動の推移には、今後も注意が必要と思われる。

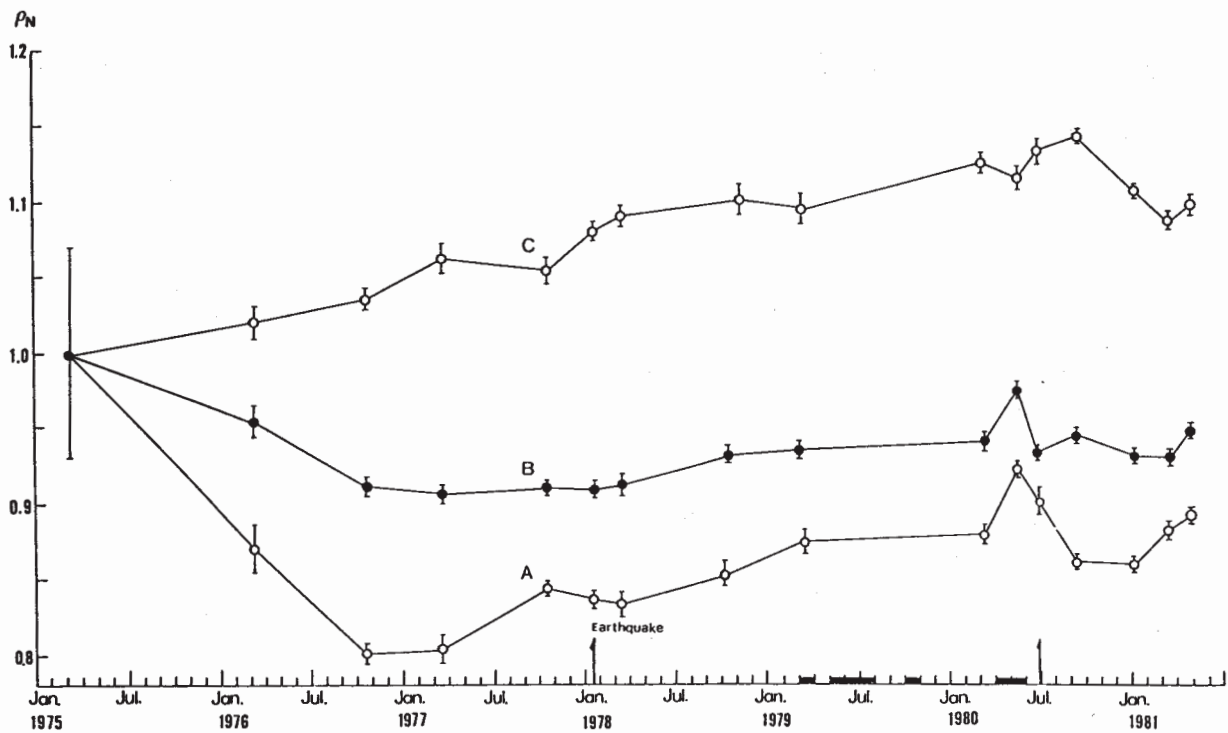
参 考 文 献

- 1) 行武毅・吉野登志男・歌田久司・下村高史：大島三原山火口周辺の電気抵抗変化と1978年伊豆大島近海地震，震研彙報，53（1978），961 - 972.



第1図 電極配置図

Fig. 1 Electrode arrangements. I₁, I₂, I₃ the current electrodes, V₁, V₂, V₃ the potential electrodes.



第2図 三原山火口を挟む測線による見かけ比抵抗の時間変化

Fig. 2 Time variations in the apparent electrical resistivity of Mt. Mihara obtained by three pairs of electrodes as illustrated in Fig. 1.