

1986年伊豆大島火山噴火フェイズIIに伴う全磁力変化の再検討

笹井 洋一 [1]; 村上 亮 [2]
[1] 東京都総合防災部; [2] 地理院・研究センター

Total intensity changes during the phase II eruptions of Izu-Oshima volcano in 1986, revisited.

Yoichi Sasai[1]; Makoto Murakami[2]
[1] Disaster Prevention Division, Tokyo MG; [2] Geography and Geodynamics Research Center, The GSI

The source model for remarkable magnetic changes at the time of the phase II eruptions of Izu-Oshima volcano in its 1986 activity was reexamined. Following the recent results for crustal deformation by Murakami (2005), the piezomagnetic field was calculated which was produced by some intrusive dykes during the eruptions. It turned out that the FUT magnetometer was located at a point very sensitive to the sign of magnetic total intensity changes. The magnetic data could be used to confine the position of an intrusive dyke, which suggests the possibility of the joint deformation and magnetic source inversion in such tectonic events.

1986年伊豆大島火山噴火では、11月21日の割れ目噴火とその夜の南東部へのマグマ貫入事件(フェイズII)に伴って、顕著な全磁力変化が観測された。カルデラ内の磁力計は全滅したが、カルデラ外南斜面の二子山(FUT)と西海岸の野増(NOM)のプロトン磁力計は無事であった。このうちFUTにおいては21日14時頃から2時間かけて、全磁力は約6nT減少して停滞し、割れ目噴火の終了した21時頃から再び減少を始め、23日頃までにかけて約5nT減少する、という経過をたどった。この前半はBとC火口列の下方につながる貫入ダイクの形成、後半は同日夜間の群発地震から推測されている、マグマの南東部への貫入に伴う変化と考えられる。

Sasai et al. (1990) は噴火前後の上下変動を説明するために提案された、大島を北西-南東に縦断する単一のダイク・モデルを基に、ダイクの応力場によるピエゾ磁気効果で、観測された全磁力変化の説明を試みた。しかし当時の計算はSasai(1980)のグリーン関数を用いており、その後このグリーン関数に不備が見つかって改定された(Sasai, 1991)。Sasai et al. (1993) は改定された解を用いて、貫入ダイクによるピエゾ磁気変化を求めた。その結果、単一のダイクによっては全磁力の増加が起こることが判明し、観測を説明できないことが明らかになった。地磁気の2段階に分かれた変化を考慮すると、割れ目噴火に伴う貫入ダイクと、南東部へのダイクは別々に想定するのが自然である。90年代前半頃までは、橋本・多田(1988)モデルに代表されるように、単一のダイクで地殻変動の大勢を説明することで十分とする考えが支配的であり、火山活動の経過に即したモデルは提案されていなかった。Sasai et al. (1993) は地表でのBとC火口列の下部と、南東部群発地震の発生位置にダイクを仮定して、ピエゾ磁気変化を計算し、定量的に観測値を説明できることを示した。しかし彼らのモデルは地殻変動との整合性を図る所まで精密化されていなかった。

最近村上亮(噴火予知連伊豆部会:伊豆大島火山勉強会資料,2005年12月)は、1986年噴火前後の水準測量と光波測距データを説明する地殻変動モデルを求めた。これはBとC火口のダイクと南東部への貫入ダイク、およびカルデラ北壁直下の収縮マグマ溜り(茂木モデル)から成り、Sasai et al. (1993)のモデルと同等で、地殻変動データの裏づけのある、より信頼性の高いものである。そこで村上モデルに伴うピエゾ磁気効果を計算し、FUTの全磁力変化と矛盾しないものであるか検討してみる。第1図に村上による南東部貫入ダイクに伴う全磁力変化を示す。FUT観測点は、全磁力変化の正負の境界付近に位置する。元の村上モデルによれば、FUTでは全磁力が増加してしまうので、ダイクの位置を少し南東にずらさなければならないが、これが地殻変動データと整合的であるかどうか、検討する必要がある。実際は裏砂漠に水準測量路線が無いので、このような微調整が可能であろうと予想される。言い換えると地殻変動データの無い領域に地磁気データがあれば、変動源の位置に強い制約を与えられる。なおこの事例は、マグマのダイク状貫入に伴う地磁気変化としては、世界で最初の観測例であり、その後2000年三宅島噴火(Ueda et al., 2006)、2002-03年エトナ火山噴火(Del Negro et al., 2004)でも、顕著な変化が観測された。この3例においてはいずれも、地磁気データが貫入ダイクの位置を強く規制することが明らかになっており、地磁気と地殻変動データを統合し、より良いモデルを求めることが可能であることを、強く示唆する。

