

MT 連続観測による桜島火山浅部の比抵抗変化 Resistivity Changes of Sakurajima Volcano by Magnetotelluric Continuous Observations

○相澤広記・神田径・小川康雄・横尾亮彦・井口正人

○koki AIZAWA, Wataru KANDA, Yasuo OGAWA, Akihiko YOKOO, Masato IGUCHI

In order to monitor the resistivity change at Sakurajima volcano, we started the magnetotelluric (MT) continuous measurements since May 1st, 2008. Two observation sites were set up at 3.3km east (Kurokami), and 3km WNW (Haruta-yama) of the Showa crater. Two components of electric potential difference (N-S and E-W), and three components (N-S, E-W, and vertical) of geomagnetic field are measured by using Phoenix MTU-5 system. The high quality impedance (Z_{yx}) shows a dominant resistivity change in the frequency range between 300-10 Hz at the both observation sites. The start of these resistivity changes coincide with the start of the uplift of the summit crater detected by the Arimura borehole tiltmeter, which is one of the most reliable indicators of the subsurface magma intrusion at Sakurajima volcano. In this study, we will carefully investigate the cause of the resistivity change by showing various data of volcano activities.

2008年5月1日から桜島火山で地磁気地電流(MT)の連続観測を始めた。MT 連続観測で得られる比抵抗は時間分解能が高く、火山活動をモニターするのに適していると考えられる。

MT連続観測

観測点は2009年1月現在、中小規模な噴火を繰り返している昭和火口から、東に 3.3km 離れた黒神地域と、西北西に 3km 離れたハルタ山の2点に設置した。地磁気3成分-地電位差2成分をGPS clock を用いた Phoenix 社製 MTU-5 により観測している。サンプリング周波数は 15Hz(連続), 150Hz(4分ごとに16秒), 及び 2500Hz(4分ごとに1秒)である。

比抵抗変化の可能性

上昇してくるマグマは低比抵抗と考えられるが、それ自体を山麓の MT 観測で捕らえることは容易ではない。例えば桜島を対象としたモデル計算では、2km x 2km x 200m 程度の巨大なダイク貫入でないと Geomagnetic Transfer Function の検出限界を超えないことが指摘されている(藤井, 2007, 地磁気観測所テクニカルレポート)。

最近の地震波速度構造の時間変化 (4D tomography) の研究によると、活動的火山ではダイクそのものだけでなく、その周辺の広い領域で V_p/V_s 比が変化する可能性が指摘されている

(Patanè et al., 2006, *Science*)。また、こうした変化はマグマから抜け出た流体が引き起こしていることが推測されている。マグマから抜け出た流体の火山体内への散逸を考慮すると、桜島山麓-山腹部においても比抵抗になんらかの変化が起こることが期待できる。

比抵抗変化

得られた MT インピーダンスのうち、 Z_{yx} (東西電場-南北磁場)成分は 300-10Hz の周期帯のほとんどで coherence が 0.95 を超える。対照的に Z_{xy} 成分は coherence が 0.7 - 0.9 と高品質ではなく、微小な比抵抗変化を議論するために適していないと考え、本発表では用いないこととした。現時点までの解析では、両観測点で、300-10Hz の周期帯において数週間程度続く、微小であるが明瞭な比抵抗変化が4回観測されている。黒神観測点の変化はハルタ山の変化に比べ約1週間先行しているように見える。興味深いことに、こうした比抵抗変化が始まる時期は、有村観測坑道の傾斜系が山上がりの傾向を示し始めた時期に一致する。見かけ比抵抗と周波数から探査深度を考慮すると、海水準付近の浅部の比抵抗が一時的に変化したことが示唆される。発表では比抵抗変化の特徴を示し、降雨、噴気温度、地震活動等の地球物理データとの関連を示し、比抵抗変化の要因について考察したい。