

1986年伊豆大島噴火と前後して気象庁伊豆大島体積歪計で観測された潮汐振幅の変化（その2）

Tidal amplitude change observed by JMA Oshima volume-strainmeter before and after 1986 IZU-OSHIMA eruption (2)

上垣内 修 [1], 澤田 可洋 [2], 福留 篤男 [2], Alan Linde [3]

Osamu Kamigaichi [1], Yoshihiro Sawada [2], Atsuo Fukudome [2], Alan Linde [3]

[1] 気象研, [2] 気象庁, [3] カーネギー研

[1] MRI, [2] JMA, [3] DTM, CIW

1986年伊豆大島噴火前に、気象庁伊豆大島体積歪計データに含まれる潮汐成分の振幅が観測開始の1981年当時と比較して約1.7倍に単調増加した観測事実につき、ふたつの定量的モデルにより説明を試みる。ひとつはマグマの火道に沿った上昇に伴う周辺媒質の弾性定数の変化に帰着させるモデルで、固体地球潮汐及び海洋潮汐荷重効果につき3次元有限要素モデルを構築した。もうひとつは地下水の関与による極近傍の海域からの海洋潮汐荷重効果の変化に帰着させるモデルで、多孔質媒質中の流体の移動を記述する定量モデルを構築する。

我々は1996年度日本火山学会秋季大会において、伊豆大島の体積歪データに含まれる潮汐成分の振幅が、1981年の観測開始から1986年の噴火に至るまで単調に増加を続け、噴火直前における振幅が観測開始時に比べ約1.7倍になったという観測事実及びその原因が増幅器特性の経年変化等の人工的なものではないことを発表した。澤田ら(1984)はこれを含む噴火前の一連の現象を説明するため、大別してふたつの定性的モデルを提案したが、今回はその定量化を試みる。

定性モデルのうちひとつは、地下の弾性定数がローカルに変化したことに帰着させるモデルである。Beaumont & Berger(1974)は、3次元有限要素モデルを用い、ダイラタンシーの生成によって V_p が周辺媒質よりも15%減少した場合、その領域の直上では最大60%まで地球潮汐による伸縮歪の増大が観測されうことを示した。これはいわゆるedge effectであり、弾性定数アノマリの水平分布の境界付近直上において顕著に現れ、水平分布が例えば全球的な拡がりをもつ場合はほとんど観測にかからない。渡辺(1998)は1986年の伊豆大島の噴火に至るプロセスを、1980年以前のマグマ蓄積期とそれ以降のマグマ上昇期に分けて考えている。その考えによれば、体積歪に潮汐振幅の増大が観測された時期はマグマ上昇期にあたり、マグマの上昇に伴って火道周辺の弾性定数が徐々に変化した可能性がある。今回我々は、火道に沿って弾性定数アノマリが存在する場合、固体地球潮汐及び海洋潮汐荷重効果が、火口の中心から約4km離れた体積歪観測点においてどの程度変化するかを、3次元有限要素モデルを用いて定量的に解析したので報告する。

もうひとつの定性モデルは、地下水の関与により極近傍の海域からの海洋潮汐荷重の効果が徐々に増大したとするモデルである。これについても、多孔質媒質中での流体の移動、圧力伝達を考慮した定量的モデルにより説明を試み、上述の弾性定数アノマリモデルとの比較を行う予定である。