

A2-17

桜島火山 2009 年 4 月 9 日噴火前の
地殻変動から推察されるマグマ移動○巳波壮馬¹・井口正人²・三ヶ田均¹・後藤忠徳¹・武川順一¹¹京都大学大学院工学研究科, ²京都大学防災研究所Magma migration inferred from the ground deformation prior to
the eruption on April 9, 2009 at the Sakurajima volcano○S. Minami¹, M. Iguchi², H. Mikada¹, T. Goto¹, J. Takekawa¹¹Grad. School of Eng., Kyoto Univ., ²Disa. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ.

1. はじめに

噴火予知を行うためには、噴火前に地下のマグマの移動や蓄積過程を捉えることが不可欠である。マグマの蓄積に関しては、茂木モデルを仮定することで、地表で観測できる地殻変動から定量的にマグマ溜まりの体積変化量と位置を求めることができる。桜島直下では過去の観測から深さの異なる2つのマグマ溜まりの存在が推察されている。そこで、深さ 4.0km と 0.1km にマグマ溜まりがあると仮定し、2009 年 4 月 9 日に生じた爆発的噴火前の地殻変動データを解析したところ、2 つのマグマ溜まりは噴火前に収縮と圧縮を繰り返し、その周期には数時間の時間差が、その体積変化量には数十倍程度の差が見られることがわかった(図 1)。

我々は、マグマ溜まり間のマグマ移動が図 1 に見られる特徴的な挙動を引き起こしているのではないかと考えた。そこで、本研究ではマグマの流動シミュレーションを行うことによって、定量的に観測データを説明し、噴火前のマグマ供給系の挙動を評価することを目指す。噴火に至る高速マグマ流の数値計算については多くの研究でなされているが、噴火前の低速マグマ移動をシミュレーションする試みや桜島のマグマ供給系を評価することを目的にマグマ流の数値計算を利用する試みはほとんどなされてこなかった。従って、本研究によ

て、新たな視点から桜島での噴火メカニズムを解明できる可能性があり、噴火予知の精度を上昇させることが期待される。

2. モデルと結果

桜島の地下には始良カルデラ下に存在するマグマ溜まり等からのマグマ供給があると考えられている。本研究ではその供給率を図 1 の体積変化率から求め、定常供給されていると仮定し、図 2 に示すようにマグマ供給系をモデル化した。マグマの蓄積過程においてマグマは上昇していないと考えられるため、深さ 4.0km のマグマ溜まりにはマグマ溜まりにある一定圧力が溜まるまではマグマの上昇を引き起こさないようなトリガーを設けた。

マグマ溜まり間の火道を通るマグマ流は一次元二相流とし、ガスのみがメルト中を流れる浸透流やメルト中に気泡が散在している気泡流等を考えている。火道内では、気泡の過剰圧から溶解ガス平衡、火道外への脱ガス、気泡の変形の効果まで考慮した。その結果、気泡流シミュレーションの場合に、観測データに見られたマグマ溜まり間の時間差とマグマ溜まり体積の変化傾向をうまく説明することができた。つまり、この結果より噴火前に地下深くのマグマ溜まりからマグマが移動している可能性が示唆され、我々はマグマ流の数値計算手法が噴火前のマグマの挙動を捉えることに役立つと確信している。

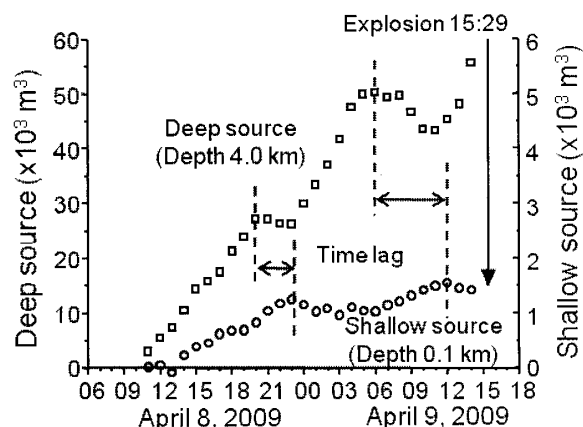


図1. 深さ 4.0km と 0.1km に存在するマグマ溜まりの噴火前の体積変化量

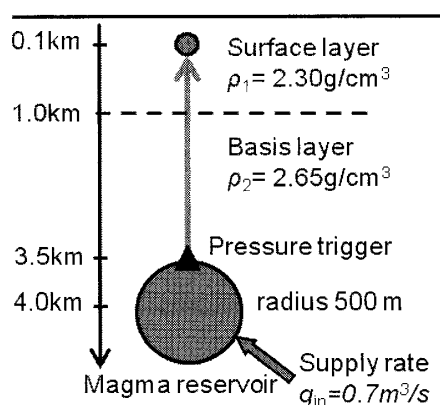


図2. 桜島直下のマグマ供給系モデル