

地盤変動観測に基づく桜島火山のマグマ蓄積・移動過程の研究 1998～2005年 Study of magma accumulation and supply processes based on ground deformation at Sakurajima volcano from 1998 to 2005

堀田 耕平^{1*}, 大倉 敬宏¹, 井口 正人², 山本 圭吾²

Kohei Hotta^{1*}, Takahiro Ohkura¹, Masato Iguchi², Keigo Yamamoto²

¹ 京都大学大学院理学研究科, ² 京都大学防災研究所

¹ Graduate school of Science, Kyoto Univ., ² DPRI, Kyoto Univ.

桜島火山は、始良カルデラ南端に位置する活火山である。1955年以降の山頂噴火活動に伴う桜島および始良カルデラ周辺の地盤上下変動は、主に精密水準測量によって検出されてきた。1946年以降、その地盤は隆起を続けてきたが、火山噴火回数が増加し始めた1974年以降、隆起が停止し沈降が始まった。その沈降パターンは、始良カルデラ下約10 km (主圧力源) と南岳山頂直下約5 km (副圧力源) の2つの球状圧力源によってモデル化されてきた(江頭・中村, 1986; 江頭, 1989など)。始良カルデラ周辺の地盤は、1993年以降沈降から隆起に転じ、1999年の一時的な噴火活動の増加を除いて噴火活動が減少した。桜島では2006年6月に昭和火口の噴火活動が再開した。本研究では、GPS観測により急激な膨張が検出され始めた1998年から昭和火口の噴火活動が再開する直前の2005年までのGPSデータを解析し、1999年の南岳爆発噴火活動の活発化や昭和火口の噴火活動再開に先行するマグマの蓄積・移動過程について考察した。

1998～2005年の桜島火山観測所のGPSデータと国土地理院のGEONETデータを用いて解析を行った。使用した観測点は、桜島から約30 kmの範囲に分布している。連続GPS観測から、地盤変動率は変化していることが分かった。変動率の小さい1998年1月～12月(Phase A)と1999年9月～2004年11月(Phase C)について、球状圧力源を仮定してグリッドサーチ法で圧力源の位置を求めたところ、深さは9.6～9.7 kmに求まった。Phase Cの圧力源は始良カルデラ内部に求まったことから、これまで始良カルデラ内部地下約10 kmに推定されてきた圧力源と同一のものであると考えられる。Phase Aについては桜島寄りであるが、位置決定誤差が大きいので、Phase Cで得られた圧力源と同一のものである可能性がある。これらの期間では、始良カルデラ下の主マグマだまりにマグマが蓄積されたと推定される。一方、地盤変動率の大きい1998年12月～1999年9月(Phase B)と2004年11月～2005年3月(Phase D)については、桜島北部深さ6～7 kmに決まり、Phase A, Cよりも浅い。Phase Bは1999年10～12月の南岳爆発噴火活動活発化の直前であり、Phase Dは2006年6月の昭和火口噴火活動再開に先行することから、これらの期間において、始良カルデラ下のマグマだまりよりも相対的に浅い場所である桜島北部の深さ6～7 kmにマグマが移動したことが示唆される。

体積変化については、Phase A, B, Dでは $0.95 \times 10^7 \text{ m}^3/\text{year}$ と見積もられた。これは、桜島における平均的なマグマ供給率($1 \times 10^7 \text{ m}^3/\text{year}$)とほぼ同じである。一方、1999年の噴火活動以降噴火活動が減少したPhase Cでは、 $0.5 \times 10^7 \text{ m}^3/\text{year}$ と見積もられた。これは他のPhaseの約半分である。噴火活動の盛衰とマグマの供給率とに関係があることが示唆される。

キーワード: 桜島火山, 始良カルデラ, 地盤変動, GPS, 精密水準測量, 茂木モデル

Keywords: Sakurajima volcano, Aira caldera, ground deformation, GPS, precious leveling, Mogi's model