

伊豆大島火山三原山頂における地中 CO₂ 濃度の連続観測 (3)Continuous Monitoring of Soil CO₂ Concentration at the Summit of Mt. Mihara of Izu-Oshima Volcano (3)

渡辺 秀文 [1]

Hidefumi Watanabe[1]

[1] 東大・地震研

[1] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo

【はじめに】

噴火準備過程の解明にとって、マグマの蓄積過程と噴火へ向けてマグマが再上昇を開始する条件がどのようにして達成されるかが最重要課題である。伊豆大島火山では、1990年頃からカルデラ北部を中心とする経年的な山体膨張が観測されている(渡辺, 1998)。さらに、1997年頃に開始されたGPS連続観測により、この変動が定常的ではなく、1~2年の間隔で膨張/収縮を繰り返しながら経年的には膨張が蓄積していること、また膨張変動の加速とカルデラ内浅部の地震活動の活発化が同期していることが確認された(森田・渡辺, 2005 合同大会)。膨張変動は深部からのマグマの供給蓄積を示すものと考えられるが、収縮変動のメカニズムとしては、上昇蓄積したマグマの下降あるいは蓄積したマグマの脱ガスによる収縮が考えられる。後者の場合は、収縮変動はマグマ上昇蓄積の緩和過程を意味することになり、噴火に向けてマグマが再上昇を開始する条件がどのように達成されるのかという問題と密接に関連する。従って、マグマの上昇・蓄積および脱ガス状況を総合的に観測することにより、噴火準備過程の解明にとって重要な手がかりを得られる可能性がある。

【地中 CO₂ 濃度測定】

深部から上昇・蓄積したマグマの脱ガスをモニターするうえで、マグマ中の溶解度が低く玄武岩質マグマから最初に脱ガスする CO₂ が好適である。2005年9月28日より、三原山山頂の東側内輪山内の火口床(剣ヶ峰下)で、土壌中の CO₂ 濃度連続測定を継続している。この地点は、1986年噴火前にマグマ性 CO₂ 濃度の増加が観測された地域(平林・他, 1988)の近傍である。土壌中 CO₂ 濃度、測定環境温度および近傍噴気地帯の1m深地中温度を5分毎に測定し、ロガーに収録されたデータは無線 LAN 経由で回収している。太陽電池電源を使用しているが、観測開始以来欠測することもなく順調に稼働している。さらに、三原山頂周辺の CO₂ ガス放出分布を把握するため、地中 CO₂ 濃度の移動測定を行った結果、山頂東側では剣ヶ峰とその西側火口床、山頂西側では新山北西の噴気域周辺で高濃度が観測された。そこで、2006年12月に山頂西側にも連続観測点を1点増設した。

【CO₂ 濃度変化とカルデラ内地震活動】

これまでの観測期間(2005年9月28日~2007年2月初め)における地中 CO₂ 濃度の変動範囲は0.04~2.8vol%であるが、以下のような特徴が認められる。1) 数時間~数日の継続時間で CO₂ 濃度の増加が見られる。2) CO₂ 濃度が減少すると、数時間遅れて1m深地中温度が低下する。このことは、観測点の地中 CO₂ 濃度および近傍噴気地帯の高温が地下からの火山ガスの上昇によって維持されていることを示す。3) CO₂ 濃度の増加とカルデラ内外の地震活発化に大まかな対応関係がみられる(2005年10月末~11月中旬, 12月末~2006年1月中旬, 2006年6月)。4) 三原山頂近傍の浅部を震源とする低周波イベント(卓越周期約1秒)が CO₂ 濃度増加期間に19回発生した。地下浅部での火山ガスの急速な移動により励起された振動である可能性がある。

【まとめ】

これまでの観測により、地中 CO₂ 濃度がかなり大きな変動をしており、その増加とカルデラ内外の地震活動活発化とに相関があることが分かった。今後は、地殻変動、地震活動、三原山頂地下の帯磁変化と比抵抗変化および地中 CO₂ 濃度変化を総合し、マグマ上昇、蓄積、脱ガス過程の把握をめざす。