

九重火山の観測結果のデータベース化と1995年噴火前後の熱水系の数値モデリング

Database compilation and numerical modeling of hydrothermal system of Kuju volcano before and after the 1995 eruption

藤光 康宏 [1]; 井手 千清 [2]; 江原 幸雄 [1]; 西島 潤 [1]; 福岡 晃一郎 [3]

Yasuhiro Fujimitsu[1]; Chisuga Ide[2]; Sachio Ehara[1]; Jun Nishijima[1]; Koichiro Fukuoka[3]

[1] 九大院・工・地球資源; [2] 九大院・工・資源; [3] 西技地熱部

[1] Earth Resources Eng., Kyushu Univ.; [2] Earth Resources Eng., Kyushu Univ.; [3] West JEC

<http://geothermics.mine.kyushu-u.ac.jp/>

九州大学大学院工学研究院地球資源システム工学部門地球熱システム学研究室では1970年代の終わりより九重火山の中心部九重硫黄山の活動を観測しており、特に1995年の水蒸気爆発時には、それまでの地震観測に、重力変動、噴気孔温度、放熱量、地磁気の各観測を追加した。また、当研究室ではこれまでも各種の観測結果に基づく九重火山の地下熱構造及び熱水系のモデリングを試みており、最近では地磁気変化を基にした1995年噴火後の山体の冷却過程のシミュレーションを行った。しかし、これまでそれぞれの観測手法による結果が考察の段階で互いに比較されることはあっても、全ての観測データを直接的に比較し検討した結果を基にしたモデリングは行われてこなかった。

本研究では、九重硫黄山地域における複数の観測結果をデータベース化して相互に比較・検討し、その結果を基に九重火山の熱水系の数値モデリングを試みた。各種観測結果の比較・検討の結果、2007年までの九重火山の活動状態は1995年噴火前の2段階及び噴火後の4段階に分けられることが判明した。熱水系のモデリングにはHYDROTHERM (Hayba and Ingebritsen, 1994) Version 2.2を使用し、噴火前後の各段階における数値シミュレーションを行った。モデリングの範囲は地磁気変化を基にした山体冷却過程のシミュレーションの場合と同じく、九重硫黄山を中心とする南北5.1 km、東西5.1 kmとし、鉛直方向は地表から標高-500 mまでを考えた。モデリング領域底面の九重硫黄山の真下に位置するブロックから比エンタルピが一定のマグマ性流体を注入し、その注入量と九重硫黄山旧噴気地域及び新火口域へ伸びる火道に当たるブロックの透水係数及び空隙率を試行錯誤的に変化させて、算出される流体の放熱量が観測値を説明できるものを最適モデルとした。

得られた最適モデルは観測された放熱量の時間変化をよく説明できているが、重力変動より推定される旧噴気地域直下の火山熱貯留層への水の流入、及び地磁気変化より推定される山体の温度低下量を説明することは困難であった。また、山体の温度を低下させるためには火道の透水性を低下させる必要があり、結果として2007年時の算出放熱量は2003年時の観測値より小さくなった。このことは逆に、現在の放熱量が最後に実施された2003年の放熱量測定時より低下している可能性を示唆しており、今後観測で確認する必要がある。

Hayba, D. O. and Ingebritsen, S. E. (1994) The computer model HYDROTHERM, a three-dimensional finite difference model to simulate ground-water flow and heat transport in the temperature range of 0 to 1,200 deg C. Water-Resources Investigations Report 94-4045, U. S. Geological Survey, 85p.