

雲仙岳 1991-1995 年噴火時の溶岩ドーム成長と脱ガス活動との関係

Relation between lava dome growth and degassing during the 1991-1995 eruption of Unzen Volcano

福井 敬一[1], 高木 朗充[1]
Keiichi Fukui[1], Akimichi Takagi[1]

[1] 気象研
[1] MRI

雲仙岳 1991～1995 年噴火活動が爆発的噴火を起こさず、溶岩ドーム形成活動となったのは効率的に脱ガスが行われていたためと考えられている。これまで COSPEC によって測定された SO₂ 放出率と溶岩ドームの根元の高温噴気で採取された火山ガスの組成比から H₂O 放出率は約 83kg/s と推定されていた。一方、溶岩の流出率とマグマの含水率などから推定される H₂O 放出率は約 330kg/s となり SO₂ 放出率などから求めた H₂O 放出量は明らかに過小であり、この差をどのように説明するのかという問題が残されていた。このことについて Wood and Koyaguchi (1994) が仮定したように火道壁から火山体へ散逸したという考えがある。福井 (2001) は雲仙岳の周辺に展開されていた気象庁の監視カメラ映像データを解析し、噴煙によって放出されていた放熱率を求めた。さらに、噴煙の形成をモデル化し、この放熱率からマグマ起源の H₂O の放出率を推定した。このようにして推定された H₂O 放出率は溶岩の流出率とマグマの含水率などから推定される H₂O 放出率と良い一致を示し、マグマ中の H₂O は噴煙として溶岩ドームから放出されていたことが分かった。COSPEC 観測から推定された H₂O 放出率との違いは SO₂ に富む火山ガスと、H₂O に富む火山ガスが異なる過程・経路で放出していることを示していると考えられる。実際、SO₂ に富む青白色の火山ガスは旧地獄跡火口付近から放出されていたが、白色の噴煙は溶岩ドームの表面全体から放出されていることが観察されていた。SO₂ はマグマ溜まりから分離・放出される、一方、H₂O は火道上部でマグマから分離し、溶岩ドーム内の割れ目を通して放出されていたと考えられる。このことはドーム直下で低周波地震が発生していたことから想像されていた。

今回は、H₂O 放出率の詳細な時間推移を求めることにより、溶岩ドーム成長と火山ガス放出量の時間変化との関係について検討した。

雲仙普賢岳の南東 6.5km に位置する深江町に設置した監視カメラ映像データ、風向によっては北東 4.7km の杉谷カメラ、南南東 9km の布津カメラの映像を利用し、鍵山 (1978) の方法によって、噴煙によって放出されている熱量を見積もった。解析対象とした噴煙は火砕流に伴う噴煙を除いている。現在、1993 年末まで、ほぼ 1 週間に 1 日程度の映像データを解析した。放熱率の増減はマグマからの H₂O 放出率の増減に対応している。

放熱率の時間変化にも、溶岩流出率 (Nakada et al., 1999) や SO₂ 放出率 (Hirabayashi et al., 1995) の時間変化に見られた 1991 年夏および 1993 年夏頃をピークとする二つの波が見える。溶岩流出率は SO₂ 放出率、H₂O 放出率とも良い相関を示し、少なくとも 1993 年末までは、効率的に脱ガスが行われていたことが分かる。

野岳 (普賢岳の南西 2.4km) 監視カメラ映像やセオドライト、写真観測により溶岩ドームの流下速度や厚さ、高度などの詳細な時間変化が求められている (福井, 1993; Fukui, 1995)。流動部の厚さや幅も関係するが溶岩ドームの流下速度は概ね溶岩の流出率を反映しており、その時間変化の様子を詳しく見ることができる。溶岩の流下速度は新ローブ出現時に大きく、その後しだいに小さくなり、十分小さくなると新しいローブが出現するという様子を示していた。但し、第 2、第 3 ローブではこのような傾向は認められなかった (第 1 ローブは観測データなし)。放熱率の時間変化にも同様の時間変化が認められる。詳しく見ると新ローブ出現直後は小さく、しばらくしてから大きくなっているようである。新ローブ出現直後の溶岩の流下速度は速いが、放熱率 (H₂O 脱ガス率と言っても良い) が小さい時期に発生していた火砕流は噴煙の高度が高いものが多く、他の時期と比べると溶岩中の揮発性成分が多く残っていたことをうかがわせる。

本研究は科学技術振興調整費「雲仙火山：科学掘削による噴火機構とマグマ活動解明のための国際共同研究」によっている。気象庁地震火山部、雲仙岳測候所はじめ監視カメラシステムの整備、運用に携われた関係各位にお礼申し上げます。