

雲仙岳溶岩の流出速度と粘性,*

ドームの高さの経時変化

Temporal Variations of Displacement Speed and Viscosity of Unzen-dake Lava and Height of Lava Dome

気象研究所
雲仙岳測候所
気象庁

Meteorological Research Institute
Unzendake Weather Station
Japan Meteorological Agency

1. はじめに

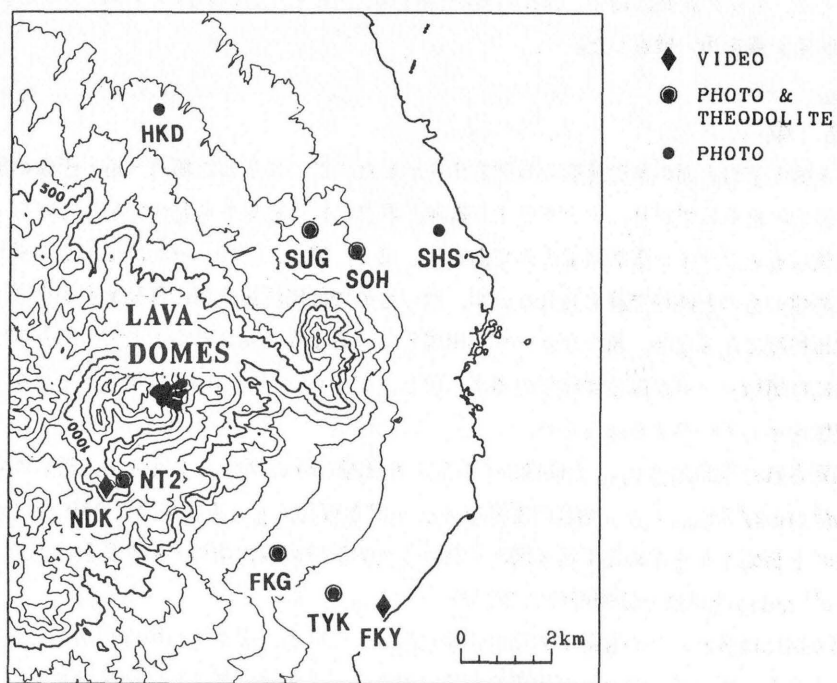
すでにセオドライト測量および写真解析によって得られた資料をもとに雲仙岳溶岩ドームの移動形態、溶岩の流出率、粘性係数が求められ、ドームの安定性が検討された¹⁾。これまでは観測頻度が不十分で、粘性係数等の長期的な変化傾向や、新しいロープの成長との関係も定かではなかった。これらのことを明らかにし、ドームの成長の様子を知るため、気象庁が雲仙岳周辺に設置した監視カメラの映像記録の解析を行った。

2. 資料と解析方法

ドームの詳細観測を目的として、地獄跡火口の南西2.4 kmの野岳NTT無線中継鉄塔(第1図, NDK)に設置された遠望観測装置の映像データ(1991年6月14日設置, 8秒1コマで連続収録)から8日間を1分にコマ落したビデオテープを作成した(1992年1月20日までは赤外, 以後は可視映像を利用)。これにより120分テープ1巻に約2年半の映像が収録される。今回作成したビデオテープによればドームの成長, 移動の様子をたやすく見てとることができ, 長期にわたって同一箇所を追跡し, 解析することが容易になる。

野岳からは第4ロープを除き流下方向にほぼ直交する方向で溶岩ドームを観察できる。第2, 第4, 第11ロープについては出現直後の状態は前方の地形に覆われて観察できない。また, 第7ロープ出現前後1ヶ月間監視カメラが故障し, 映像を収録することはできなかった。撮影される範囲はドーム上で500m程度であり, これから読み取れる位置の精度は約1mである。解析にはこの映像をビデオプリンターで出力したもの(写真1)を利用した。ドーム表面の移動速度の解析では対象に応じて2時間~2週間程度の間で得られた複数枚の画像を利用した。速度の解析精度は10%程度である。溶岩の流動部分

* Received 14 Apr., 1994



第 1 図 セオドライト測量点, 写真観測点, 監視カメラの位置図
 Fig. 1 Locations of theodolite sites, photo sites and video stations.

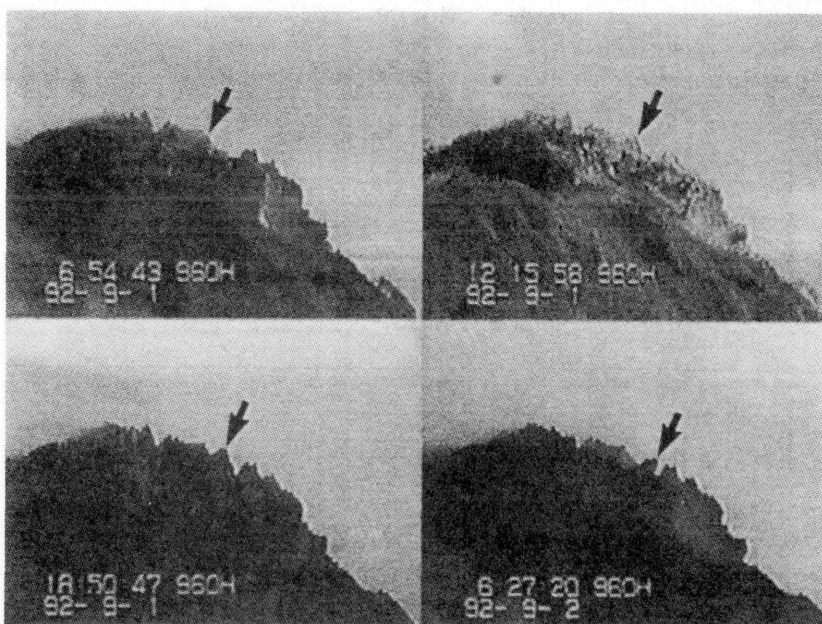


写真 1 野岳監視カメラ映像例 (1992年9月1日 06h54m43s, 12h15m58s, 18h50m47s, 2日06h27m20s)
 Photo 1 Examples of the video image of Unzen-dake lava dome from NDK.

の厚さは、野岳の映像に加え、深江町役場(第1図, FKY, 火口の南東7 km)に設置された監視カメラの映像記録を用い推定した。

3. 結果

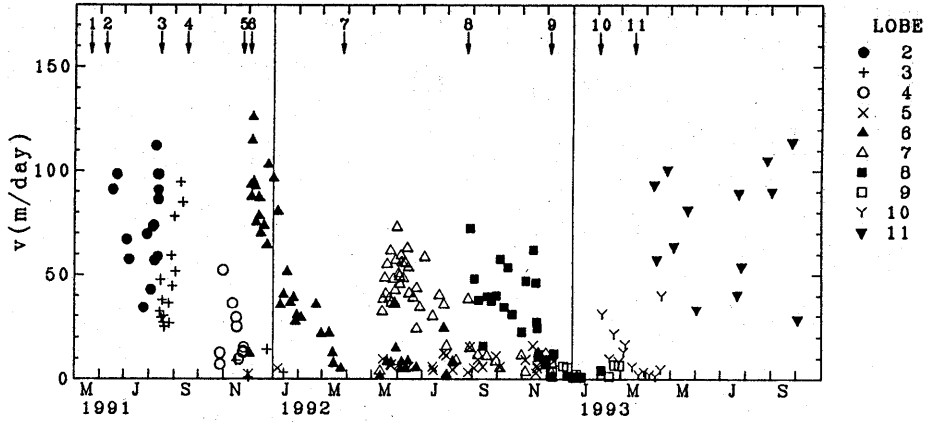
第2図に溶岩表面の移動速度の時間変化を示した。ここに示した値は一組の画像の解析から得られる最大値のみを示しており、セオドライト観測、写真解析の結果も合わせて示している(1993年4月からの値はセオドライト観測結果のみである)。第3, 第5, 第10ローブは山頂部の平坦な部分に出現したため他のものと同列で論じられないが、他のものでは出現後次第に移動速度が小さくなり、1日あたり数m程度になった時、新たなローブが出現しているように見える(ここで示した期間の後、1994年1月には第12ローブが確認されている)。但し、第2ローブについては第3ローブが出現するまで大きな速度を示しているように見える。

測定された表面流速 v_{\max} と映像から推定した流動部分の厚さ d を使って、溶岩の粘性係数を $\rho g d^2 \sin \alpha / 2 v_{\max}$ (ρ : 溶岩の密度 2.3 g/cm^3 と仮定, g : 重力加速度 980 cm/s^2 , α : 斜面の傾斜 30° と仮定) から求めた(第3図)。新ローブの形成直後の溶岩の粘性係数はどのローブでも $1 \sim 4 \times 10^{11}$ poise とほぼ一定値を示している。

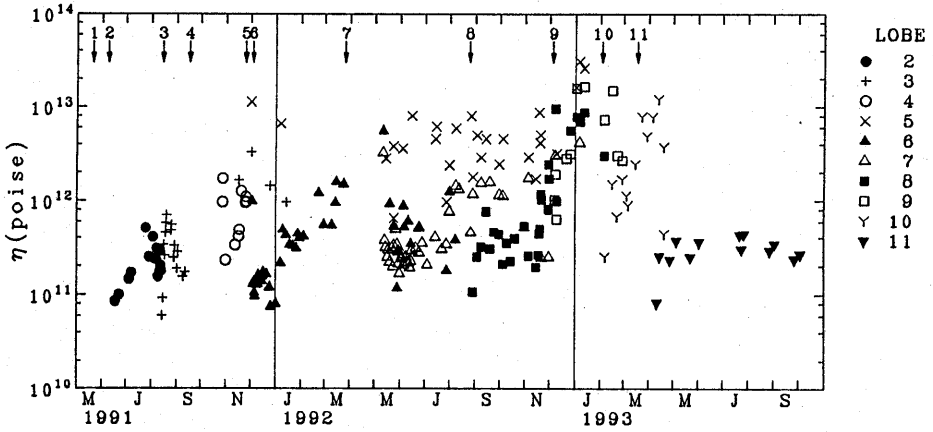
第4図には各ローブの最頂部の高さの変化を示している。高さの基準は野岳から最初に溶岩が見え始めた点をとっている。新ローブ出現後急速に成長し、その後ゆるやかに成長するという変化を繰り返している。全体としてはドームの成長が頭打ちになっているようには見えず、一様に成長し続けている。

参 考 文 献

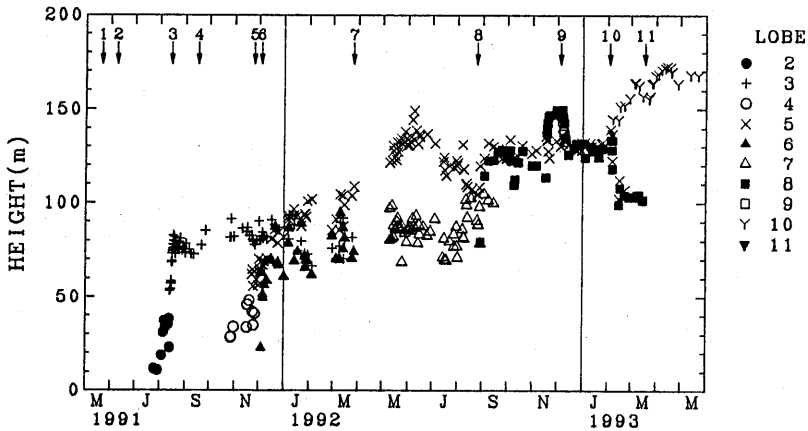
- 1) 気象研究所, 雲仙岳測候所(1992): 雲仙岳溶岩の粘性と流出率, ドームの安定性, 噴火予知連会報, 52, 67-72.



第 2 図 雲仙岳溶岩の流出速度の経時変化
 Fig. 2 Temporal variation of displacement speed of the surface of Unzen-dake lava dome.



第 3 図 雲仙岳溶岩の粘性係数の経時変化
 Fig. 3 Temporal variation of viscosity of Unzen-dake lava.



第 4 図 雲仙岳溶岩ローブ最頂部の高さの経時変化
 Fig. 4 Temporal variation of the height of Unzen-dake lava dome.