

伊豆大島火山を対象とした模型実験による溶岩流下検討 Study of Lava Flow on Model Experiment in Izu-Oshima Volucano

森 洋
Mori Hiroshi

1. 背景

伊豆大島では過去の実績より平均 135±50 年間隔で大規模噴火（噴出量 1 億 m³ 以上）が発生しており、既に安永の大噴火（1777）より 230 年以上経過しているため、いつ大規模噴火が起こってもおかしくない状態である。そのため、H20 年度から東京都では「伊豆大島火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会」を開催しており、特に溶岩流の被害が懸念される緊急時に実施する「緊急ハード対策」や「緊急ソフト対策」の可能性を、溶岩流氾濫シミュレーション解析による対策設置効果やリアルタイムハザードマップの活用手法等で検討している（Fig.1 を参照）。

2. 目的

Fig.2 には、伊豆大島火山防災マップ内に記載されている噴火口の出現予測頻度を示しているが、過去の実績から見ると山腹での割れ目噴火の可能性が高く、どこで噴火口が出現するかの予測が困難な火山の一つである。また、一旦、噴火した場合、島嶼であるため、集落部までの距離は短く、避難するためのリードタイムを確保することは難しい。

Fig.3 には、想定山腹火口より数値シミュレーション解析で得られた溶岩流到達時間を示したものであるが、1 時間から 2 時間程度でほぼ海岸に達する。

本報告では、数値シミュレーションに代わる緊急時の迅速な意思決定を支援することを目的として、伊豆大島の地形模型を用いた溶岩流動態を、既往のシミュレーション結果や想定被害範囲等と比較し、模型実験の活用手法の可能性を検討する。

3. 模型実験

地形モデルは、航空レーザー計測によって得られた DEM データを用い、硬質発泡ポリウレタンを削り出して作成した（152cm×112cm）。模型の縮尺は 1/10,000 とし、模型表面

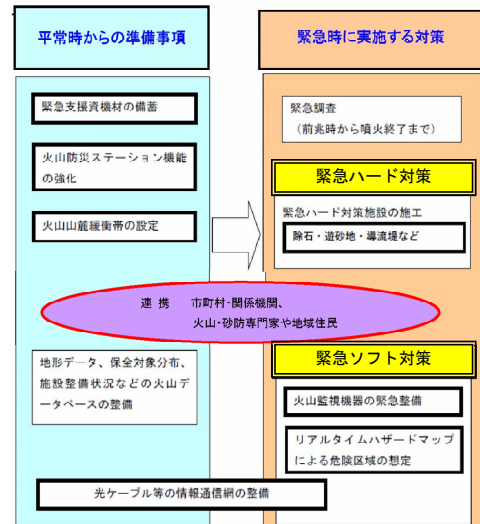


Fig.1 Contents of plan¹⁾

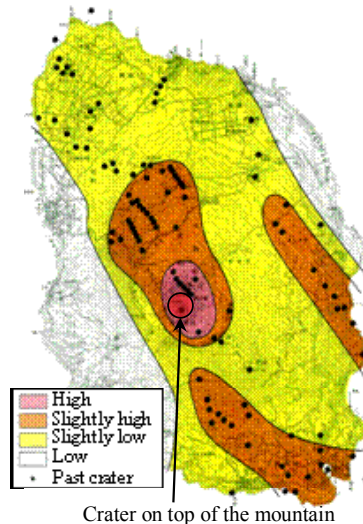


Fig.2 Map of birth of crater

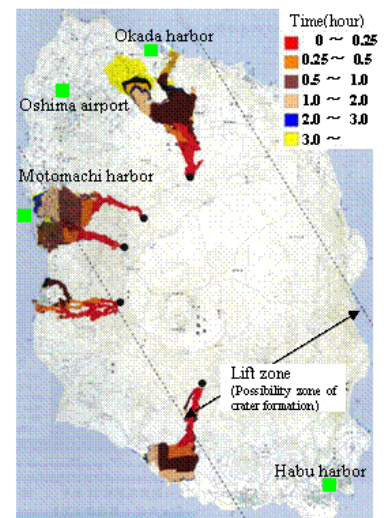


Fig.3 Analysis of lava flow

には赤色立体地図を 3D インクジェットプリンターで印刷している (Photo 1 を参照)。実験に用いた想定溶岩流の材質は、水とシャンプーの混合液 (混合比=1:2) としている。これは、事前の予備実験より、実験の再現性や安全性、材料調整のしやすさ等の観点から決定している。



Photo 1 Experimental model

Photo 2, Fig.4, Fig.5 に、1989 年噴火時の C6 火口での溶岩流の模型実験、観測、解析結果をそれぞれ示す。実験結果から、1/10,000 縮尺モデルでも十分に、実際の観測結果や解析結果と近似した挙動を再現できることが分かったため、緊急時での溶岩流下方向等の予測検討に役立つ可能性を示した。

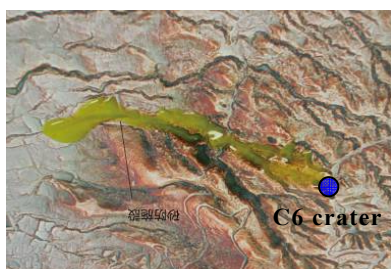


Photo 2 Experimental result



Fig.4 Observed result in 1986¹⁾

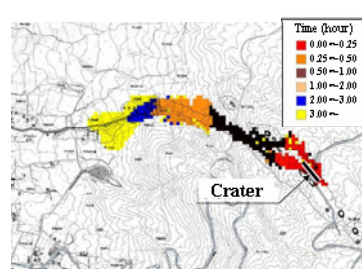


Fig.5 Calculated result

現在、東京都では三原山での大規模山頂噴火に対応した溶岩導流堤 (左岸川: テールアルメ工法) を整備しており (Photo 3 を参照)、整備中の導流効果を模型実験で再現する検討を行った。Photo 4, Fig.6 には、海へ到達した状態での実験結果と解析結果を示す。実験では、外輪山 (カルデラ) から溢れ出る条件下で得られた解析結果のように大きく二分するような挙動を示すことは出来なかったが、溪流沿いに流下する挙動は解析結果と同様な傾向を示し、導流堤により野増集落へ越流することなく海岸へ流下させることを本模型実験で示すことが出来た。



Photo 3 Lava training dike

4. まとめ

離島である伊豆大島は他の内地火山と異なり、避難に適した安全な場所

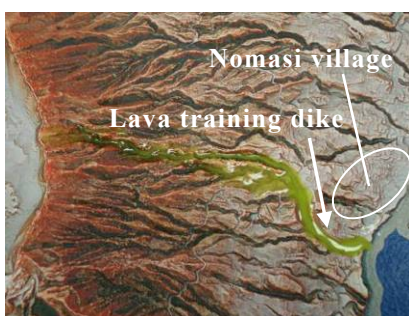


Photo 4 Experimental result after flow

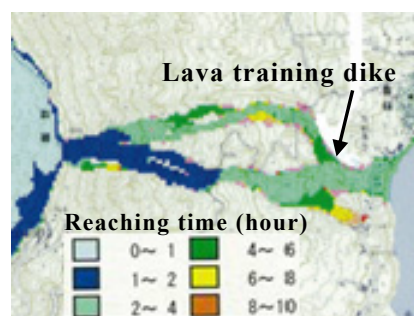


Fig.6 Calculated result

を確保することは困難であり、島外避難のための港湾施設は限定される他、港湾に続く道路も海岸沿いの山裾にあるため、溶岩流の到達範囲や時間を早急に知ることは重要である。

減災を見越した早急な判断 (例えば、流走中の溶岩流がどちらの方向に向かっていくか) を下すには、より高度な予測システムでは時間的に限界があるため、減災対応としての最小限の情報を速やかに得るには、今回のような模型検討で十分であると筆者は考える。

参考文献: 1) Fujita E., Hidaka M., Goto A., Umino S. (2008): Simulations of measures to control lava flows. Bull. Volcanol. DOI 10.1007/s00445-008-0229-7.