

課題名(タイトル):

火山噴火に伴う津波等の流体现象の数値解析

利用者氏名: ○石峯 康浩(1)

理研における所属研究室名: (1) 茨崎計算宇宙物理研究室

1. 本課題の研究の背景、目的

津波の多くは地震によって引き起こされるが、稀に火山噴火に伴って発生する。これらの津波は、過去の噴火災害において人的被害を劇的に増幅させてきたが、従来の火山研究では、地下でのマグマの移動や、それに引き続く溶岩噴出もしくは大規模降灰等の発生予測に焦点が絞られ、火山性津波に関しては基本的な現象理解も災害軽減策の検討も不十分である。本研究では、そのような状況を打破するため、数値シミュレーションにより火山噴火によって引き起こされる津波の理解を深めることを目的としている。

本年度は、火山噴火が津波を引き起こす前段階として、陸上から流出した溶岩流が海洋や湖沼に達し、水中を拡大するプロセスをシミュレーションで再現する手法の検討を行った。このような作業を実施したのは、津波の危険性を検討することと合わせて、現在、改定作業中の富士山のハザードマップで利用されている溶岩流シミュレーションが、湖水による溶岩流の冷却効果を考慮していないため、富士五湖到達後の現実的な時間発展を予測できない点が問題点として指摘されているためである。また、2013 年より始まった小笠原諸島・西之島の噴火でも、溶岩流が海域に達して島を拡大させているが、海水が溶岩流の進展に及ぼす影響についての検討が行われておらず、今後の西ノ島の陸域の拡大を予測することが困難であることが、火山学的に喫緊の課題とされていることも背景にある。

2. 具体的な計算方法

実用性が高い溶岩流の計算モデルとして知られている Ishihara et al. (1990) について、溶岩流が水域に達した場合の計算手法を検討した。計算の基本方針は、地形データにおいて水域をあらかじめ判別し、溶岩流が水域に達した場合に、陸域とは別な手法で計算するというものである。

今回は以下の 3 条件を試みた: ①水域では溶岩流の粘性が増加、②水域に達した溶岩流の温度が瞬時に一定温度に低下、③水域に達した溶岩流は即座に停止し、その地点の標高をかさ上げする。計算格子間隔は 20m、噴出率 100m³/s、火口面積 1 万 m² に設定し、標高データは富士

砂防事務所より提供いただいたレーザープロファイラ測定に基づく DEM を利用し、本栖湖付近の地形で計算した。

3. 結果

計算結果例を下図に示す。3条件のいずれも従来モデルよりも進行速度が低下したが、溶岩流の分布傾向は3条件どうして比較した場合でも大きく異なる結果となった。

4. まとめ

既存の溶岩流の計算モデルを改良することで、陸上から流出した溶岩流が海洋や湖沼に達し、水中を拡大するプロセスをシミュレーションでどの程度、再現できるか検討を行った。計算条件の少しの違いで大きく異なること計算結果が得られ、現実的な挙動の予測に有効化については、実測データとの詳細な比較が必要であることが示された。

5. 今後の計画・展望

今回の計算は、あくまで水域での溶岩流の挙動を的確に表現できない従来モデルを利用する上での暫定的な対応策である。今後、より現実的な物理プロセスを組み込んだ精緻なシミュレーションモデルを構築していきたい。

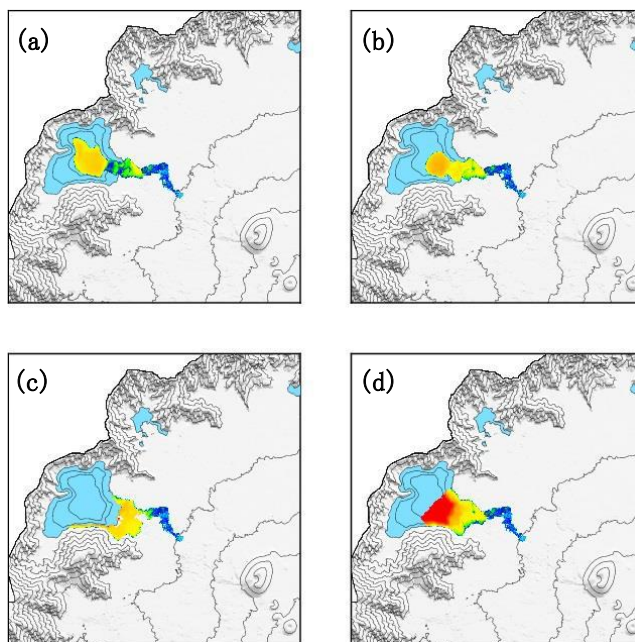


図: 既存手法(a)と水域での条件を変更した計算例(b-d)

2020 年度 利用研究成果リスト

【会議の予稿集】

石峯康浩、火山噴火に伴う津波の実態解明と関連する災害の軽減に向けて、国際津波学会報告 2020、p106-113、2020 年 3 月

【ポスター発表】

石峯康浩、吉本充宏、簡易型溶岩流計算モデルによる水域に進行する溶岩流の挙動に関するモデル化の試み、日本火山学会 2020 年秋季大会、2020 年 10 月、オンライン開催