

プロジェクト名(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)開拓研究本部・戎崎計算宇宙物理研究室

1. 本プロジェクトの研究の背景、目的

津波の多くは地震で引き起こされるが、火山噴火に伴って発生することもある。この火山性津波と呼ばれる現象は、火山災害で大量の犠牲者が発生する大きな要因であるにも関わらず、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、その状況を打破するため、数値シミュレーション技術を活用して火山性津波の理解を深めることを目的としている。

本年度は、フンガ火山 2022 年噴火に伴って発生した津波について、理化学研究所の戎崎俊一主任研究員、徳島大学の馬場俊孝教授、港湾空港技術研究所の村田一城研究官との共同研究としてシミュレーションを実施した。

トンガ王国にあるフンガ火山で 2022 年 1 月 15 日に大規模噴火が発生し、太平洋全域で海面変動が観測された。同火山から 7000 km 以上も離れた日本でも太平洋沿岸の広い地域で潮位変化が記録され、1 m を超えた地域もあった。海面変動と前後して気圧変動も観測され、火山噴火が気象津波に類似する特殊な現象を励起した可能性が指摘され、注目された。

本研究では、観測された気圧変動を駆動力として津波を発生させた場合、日本国内で記録された潮位変化を定量的に説明しうるか、シミュレーションを実施して検討した。

2. 具体的な利用内容、計算方法

本研究では、通常の津波を表現する線形長波式の運動の式に気圧変動を組み込み、有限差分法を用いて海面変動を再現しうるか検討した。計算には太平洋全体の実地形を利用し、地形ネスティングにより地形分解能を太平洋全体の 3 分角から検潮所付近の 20/9 秒角まで向上させた。気圧波は、波源から音波エネルギーの総量が保存されたまま円環状に広がると仮定して、日本で観測された気圧計データから推定した初期値を用いた。計算結果は、津波波形を国内 8 地点の検潮記録と比較して検討した。

3. 結果

計算で得られた太平洋全域の海面変動分布を右に示す。

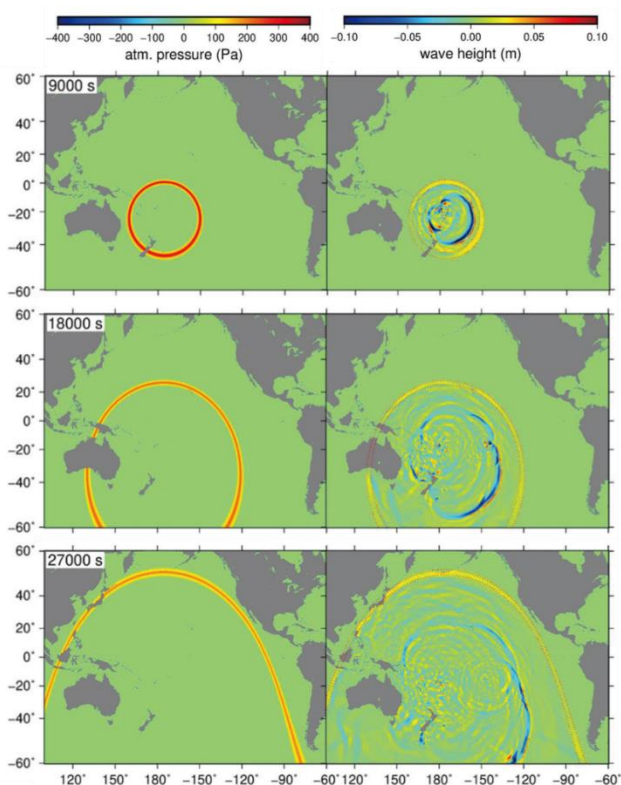
花咲、宮古の潮位記録は計算でほぼ再現できた。その一方、小名浜、御前崎、室戸、奄美、父島の潮位変化については、津波到着後約 1 時間の波形は良く再現できたものの、その後の大きな振幅は再現できなかった。

4. まとめ

フンガ火山 2022 年噴火に伴って発生した広域での海面変動の発生メカニズムを検討するため、気圧変動を駆動力として組み込んだ津波シミュレーションを実施した。この結果、初期の潮位変化はよく再現できたが、最大振幅を再現することはできなかった。振幅を増幅させた要因について、さらなる検討が必要である。

5. 利用がなかった場合の理由

本報告書で報告した計算は、津波に関するシミュレーションの知識と経験が豊富な馬場教授に担当していただいた。本プロジェクト提案時には馬場教授と共同研究を実施する予定がなく、本プロジェクトにも参画していなかったため、理研のスーパーコンピュータは利用しなかった。



2023 年度 利用研究成果リスト

【雑誌に受理された論文】

- 1) 馬場俊孝・村田一城・石峯康浩・戎崎俊一(2023) 2022 年トンガ噴火で発生した火山性津波, 国際津波防災学会論文誌, Vol. 4, pp.4-13, 2023.