

SVC070-P44

会場:コンベンションホール

時間:5月23日 16:15-18:45

## 新燃岳噴火における衝撃波伝播の数値計算 Numerical Analysis of Shock Propagation in Eruption of Mt. Shinmoe

畠中 和明<sup>1\*</sup>, 安田 章悟<sup>1</sup>, 齋藤 務<sup>1</sup>, 市原 美恵<sup>2</sup>, 鈴木 雄治郎<sup>2</sup>, 小屋口 剛博<sup>2</sup>  
Kazuaki Hatanaka<sup>1\*</sup>, Syougo Yasuda<sup>1</sup>, Tsutomu Saito<sup>1</sup>, Mie Ichihara<sup>2</sup>, Yujiro Suzuki<sup>2</sup>, Takehiro Koyaguchi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 室蘭工業大学, <sup>2</sup> 東京大学地震研究所

<sup>1</sup>Muroran Institute of Technology, <sup>2</sup>Earthquake Research Institute

新燃岳の噴火においては、火口から数 km 離れた建物の窓ガラスが割れるなどの被害が発生し、“空振”という言葉が広く認知されるようになった。空振のピーク圧力を測定することによって、およそその噴火の規模を知ることができる。また、その圧力波形は、噴火の形態によって異なった形を取り得るため、波形には噴火の情報が含まれており、これを解析することによって噴火の特徴を捉えられる可能性が考えられる。本研究では、火口から伝播する衝撃波を数値計算によってシミュレーションし、噴火の初期条件の違いや、地形データの有無などによって、火口遠方で観測される圧力履歴がどのような特徴を示すかを調査することを目的とする。

基礎方程式として、3次元圧縮性オイラー方程式を用い、理想気体の状態方程式とともに解いた。数値積分に Godunov 型 2 次精度 WAF 法を用い、数値流束の評価には HLLC 近似リーマン解を用いた。地形データとして国土地理院の数値地図 (10m メッシュ) を使用し、新燃岳周辺 5km × 5km、および海拔 3000m までの空間を計算領域とした。噴火の際に放出されたエネルギーを、 $7.3 \times 10^5$  MJ とした。これは、火口から 3km 地点でピーク圧力 1500Pa の空振が観測された場合に相当する。噴火モデルは、次の二つのケースについて計算を行った。

1. 圧力容器モデル: 火口上空に高温・高圧の気体を封入した容器を配置し、時刻ゼロで容器の壁を取り払う。初期条件として、圧力容器は半径 50m の球体、火口上空 60m に配置し、初期圧力・温度をそれぞれ 558kPa, 1000K とした。

2. ショックチューブモデル: 火道を模擬した縦長直方体の計算領域を火口直下に配置し、その底部に高温・高圧の気体を仮想的な隔膜で封入する。時刻ゼロで隔膜を取り払い、火道を開放する。火道の大きさは 100m × 100m × 150m とし、初期条件として、高圧部の体積がケース 1 と同じになるようにし、更にケース 1 と同じ圧力・温度の気体を火道底部に封入した。

図 1(a) に、圧力容器モデルとショックチューブモデルについて、火口から南へ 1km 離れた地表面で記録した圧力履歴を示す。圧力容器モデルに比べ、ショックチューブモデルでは負圧部分の圧力の落ち込みが少なく、負圧部の持続時間も長くなっている。図 1(b) は、新燃岳火口から約 1km にある SMN で観測された実際の圧力波形の一例である [1]。噴火の規模や時間のスケールが異なるが、ショックチューブモデルと似た特徴を有しており、類似の形態で起こった噴火である可能性がある。

本研究では、新燃岳の地形データを用い、二つの噴火モデルで衝撃波伝播を模擬した。噴火モデルによって遠方で観測される圧力波形が明確に異なる結果が得られた。また、実際に観測された波形の中に、ショックチューブモデルで得られた圧力波形と類似する波形が見られた。更に異なる噴火モデルでシミュレーションを行うことによって、類似の観測データと対応付けられる可能性もあり、今後研究を継続する必要がある。

### 参考文献

[1] 火山噴火予知連絡会拡大会議, 霧島新燃岳噴火に伴う空振, 東京大学地震研究所, 2011

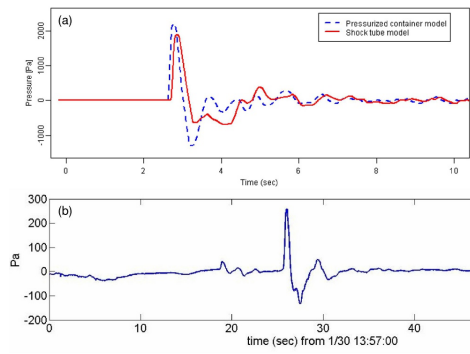


Fig. 1

キーワード: 新燃岳, 数値計算, 衝撃波  
Keywords: Mt. Shinmoe, CFD, Shock wave