

火山噴火のダイナミクスと空振の研究

市原美恵

火山噴火予知研究センター・准教授

Email: ichihara@eri.u-tokyo.ac.jp

1. はじめに

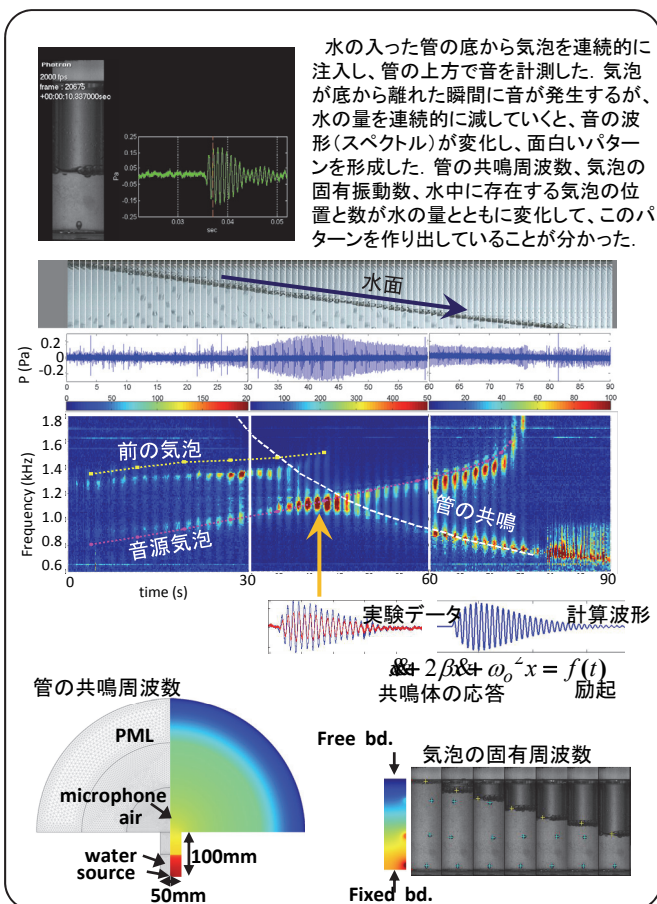
火山の噴火機構や、それに伴う波動現象について、研究をしています。火山噴火は、基本的には熱流体力学現象と捉えることができますが、マグマには流体と固体の間を遷移する性質があります。「固体の流動」は、マントル対流など固体地球科学の重要課題のひとつですが、火山では、「流体の破壊」が問題となります。その実体について、理論、実験をもとに研究を行って来ました。また、活動的な火山では、多様な振動現象が地震や空振(音波)として観測されます。私たちは、日常生活において、音に含まれる様々な情報を聞きとっていますが、火山の音に対するヒヤリング能力はまだ高くありません。フィールドで火山の音を観測しつつ、実験室の中でいろいろな音を作って、火山の音の意味を理解しようと試みています。

2. 研究概要

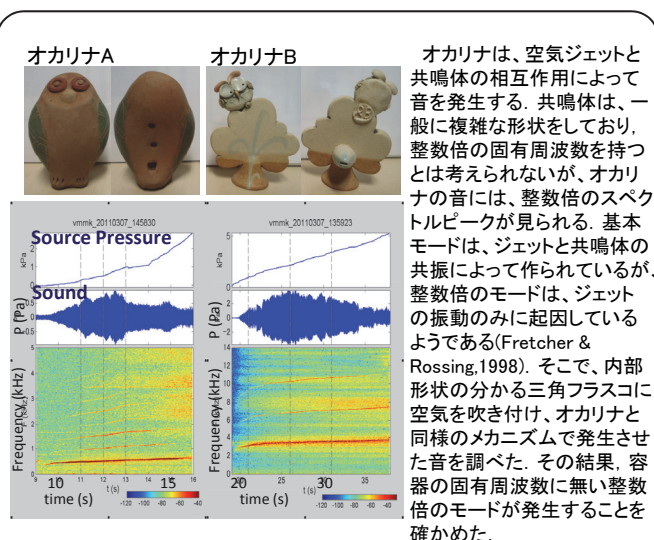
2.1 火山の振動を理解するための実験

火山活動に伴う地震や空振には、流体の移動や気泡の運動が原因と考えられているものがあります。実験室で、そのような音を作ってみますと、いろいろと驚く現象やからくりが発見されます。自然はもっと複雑なのかもしれません。或いは、複雑に見えて意外と単純なメカニズムが支配しているのかもしれません。室内実験から学ぶことはたくさんあります。

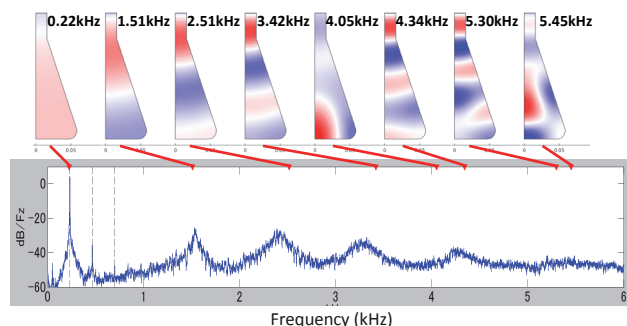
気泡振動と管の共鳴の相互作用



複雑な形の共鳴体と空気ジェットの相互作用



三角フラスコ

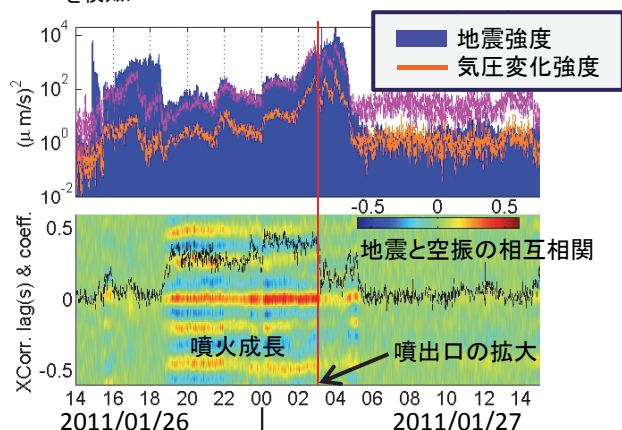


2.2 火山の空振観測と解析方法の開発

現在、浅間山、霧島、桜島、小笠原で空振観測を行っています。空振は、噴火やガス噴出など、火山の表面現象を捉えるのに有効な観測情報ですが、まだ、情報を十分に活用できていません。私たちは、地震データと組み合わせて解析することで、空振の発生メカニズムの変化や火山活動の変化を見分けようとしています。

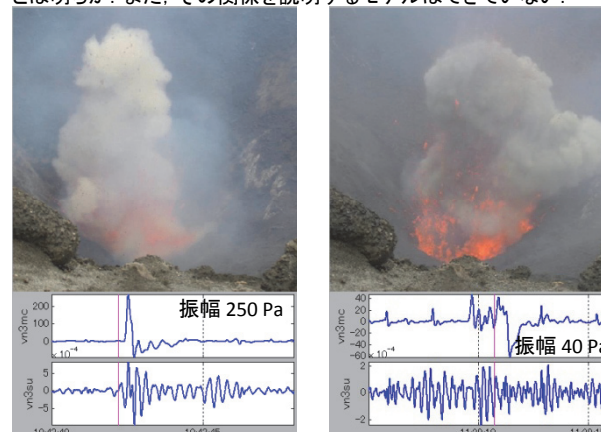
地震・空振同時解析(新燃岳噴火の例)

解析結果図のパターン変化から噴火の強度や形態の変化を検知。



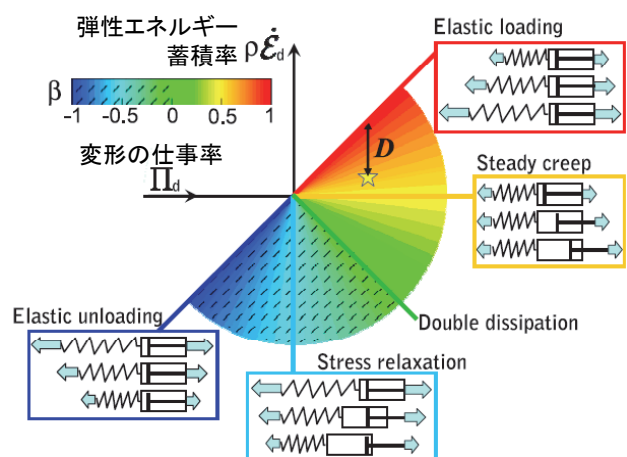
ヤスール火山(バヌアツ共和国)の例

映像で見る噴出の形態と、空振や地震の振幅・波形に關係のあることは明らか。まだ、その關係を説明するモデルはできていない。

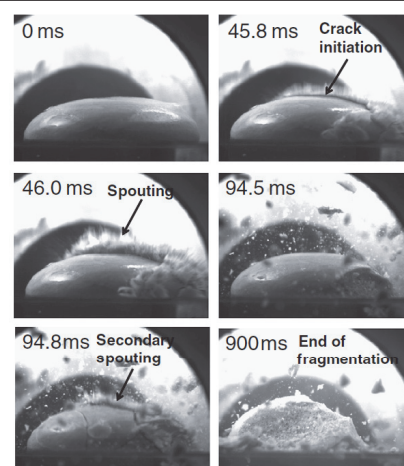


2.3 マグマ破碎のメカニズムの研究

マグマは、流体と考えられていますが、固体的な性質も持っています。爆発的な噴火では、火道を通して上昇するマグマが、どこかでガラスのように粉々に砕ける現象が起こっています。東京農工大学工学部の亀田研究室と協力し、理学と工学の両方の視点から、流体の破壊について考えています。



変形の固体度・流体度を定量化するパラメータ β (左図)を用いて、固体と流体の中間的な破碎をモデル化しようとしている。水飴を用いたマグマ破碎のモデル実験(右図・Kameda et al., 2013)と比較することで、マグマ破碎の描像が明確になる。また、モデル実験で見られる破碎挙動は、噴火に伴う振動のメカニズムを考える上でも、とても参考になる。



3. 現在の研究体制

平成26年に始まったばかりの研究室です。

研究室: 市原美恵(准教授)・菅野洋(大学院M1)

外来研究員: 鈴木由希(早稲田大学准教授)

常松佳恵(外来研究員・山梨県富士山科学研究所研究員)

所外共同研究者: 亀田正治(東京農工大・工学部) Maurizio Ripepe, Giorgio Lacanna (フィレンツェ大学)