S229-004 **会場: 303** **時間: 5 月 19 日 11:30-11:45**

火山性微動源モデルとしての楕円共鳴体の固有振動

Eigen oscillation of an elliptic fluid inclusion as a source mechanism of volcanic tremors

山本 希 [1]
Mare Yamamoto[1]

[1] 東北大・理・地球物理
[1] Geophysics, Science, Tohoku University

活火山周辺で観測される火山性微動・長周期地震は火山直下の火山性流体の運動と密接に関わったものと考えられており，その振動源のモデルとしてマグマ溜りや火山浅部における亀裂のような火山性流体にみたされた共鳴体の振動が提案されてきた．このような共鳴体モデルとしては，これまでに球状 (Fujita et al., 1995, 1999 他)，円筒状 (Chouet, 1985 他)，クラック状 (Chouet, 1986 他) といった幾何形状のものが考えられてきており，共鳴周波数・減衰特性といった火山性微動の波動特性をよく再現するモデルとして観測記録への適用が行われてきた．また，周波数や減衰の波動特性の変化から火山性流体の物性の時間変化をとらえる試みもなされている．これらの研究結果は火山性流体の運動・状態変化を地震学的手法によって定量的評価・記述することが可能であることを示唆し，さらなるデータの蓄積・モデリング手法の改良により，物理的理解に基づいた噴火予測が可能になることが期待される．しかしながら，これらの共鳴体モデルのうち球状・円筒状の振動源に関しては解析解が得られているのに対し，クラック状振動源についてはこれまで差分法 (Chouet, 1986) や境界積分法 (Yamamoto, 2005) のような数値計算による解析のみが行われてきており，球状・円筒状流体溜りの解析解との対応関係が不明瞭なところがあった．そこで本報告では，楕円状の流体溜りの振動特性を半解析的に求め，形状間の関係について議論を行う．

本研究では，非粘性完全流体を含む 2 次元・3 次元の楕円形共鳴体の固有振動を考える．類似の問題設定では，工学的な応用例として剛体に囲まれた 2 次元楕円形共鳴体の振動解析が解析的に Hong and Kim (1995) などによって行われているが，本研究では共鳴体外部と内部の流体間の弾性的カップリングも考慮する．問題の単純化のために，本研究では従来の多くの研究と同様に流体運動による移流項は無視した．既に 2006 年火山学会にて報告を行ったように 2 次元楕円形共鳴体に関しては，このような条件では共鳴体外部の弾性体・内部の流体の運動方程式は，2 次元楕円座標系を用いると Mathieu 方程式・変形 Mathieu 方程式に帰着することが可能であり，その解は第 1 種および第 2 種の Mathieu 関数・変形 Mathieu 関数の線形和で表すことができる． そして，各 Mathieu 関数の係数を固液境界面での変位と法線応力の連続条件という境界条件を満たすように代数的に求めることにより系の固有振動を決定することができる．一方，3 次元楕円形共鳴体に関しては，同様に Arscott(1983) の手法を適用し，3 次元楕円座標系での運動方程式の一般解を冪級数展開し，固有振動を半解析的に求めることができる．このようにして求めた楕円形流体溜りの固有振動数は，2 次元・3 次元いずれの場合でも等価な円状・球状の場合に比べより強い分散性を示し，球状共鳴体からクラック状共鳴体への遷移過程を反映したものとなった．今後，より網羅的な形状に対する固有振動を検討していくことにより，球状共鳴体における LAM,HAM からクラック状共鳴体における Crack wave までを統一的に理解し，火山性微動・長周期地震のジオメトリに制約を与えることが可能になることが期待される．