地球惑星物質科学科　第 1877 回 雑誌会

Earth and Planetary Materials Science Seminar (No. 1877)

日時：2015 年　12 月　10 日　　**Date & Time**：Dec 10th　2014 13:10～15:30

場所：地学生物共通講義室　　**Room**：Earth Science & Biology Lecture Room

----------ABSTRACT----------

Speaker: 小屋口　剛博　Takehiro Koyaguchi

(Group: 東京大学　地震研究所, E-mail: tak@eri.u-tokyo.ac.jp)

Title: マグマ供給・噴出系モデルに基づく火山噴火推移予測の可能性

本発表では，マグマ供給・噴出系の数理構造について１次元火道流モデルとマグマ溜りの物理過程モデルに基づいて整理し，このモデルが火山の進化や火山噴火の時間的推移予測をどこまで可能にするか考察する．

マグマ供給・噴出系モデルは，マグマ溜りの物理過程と火道流ダイナミクスを記述する物理モデルである．マグマ溜りの圧力は，主に，下方からの新たなマグマの供給と噴出のバランスで決まる．また，マグマ溜りの周囲の岩石は，マグマ溜りの圧力の増減に伴って弾性変形するものとする．一方，マグマ溜りから地表までのマグマの上昇については，１次元火道流モデルに対してマグマ溜りの圧力と地表での圧力(または速度)の境界条件を与えることによって計算される．このマグマ供給・噴出系モデルによって，地下深部からマグマが供給される系における，マグマ溜りの進化やマグマ噴出率の時間的推移を計算することができる．

噴火期間中の噴出率推移の主要な決定要因は，火道流ダイナミクスの性質である．火道流ダイナミクスの特徴は，マグマ溜りの圧力と噴出率の関係に基づいて整理される．爆発的噴火におけるマグマ溜りの圧力と噴出率の関係は，マグマ溜りの深さ，マグマの破砕が起こる圧力という２つのパラメータに強く依存する．マグマ溜りが深い場合は，マグマ溜りの圧力減少とともに噴出率が急減するのに対し，浅い場合には，マグマ溜りの圧力が減少しても，噴出率がほとんど変化しない場合がある．一方，非爆発的噴火のマグマ溜りの圧力と噴出率の関係は，火道からの脱ガス過程による密度変化と結晶化による粘性変化の影響を受ける．

これらの火道流ダイナミクスの解析から導かれる著しい結果は，マグマ溜りが静岩圧以下になっても，高噴出率が維持され，火道内のマグマの収縮にともなって噴出率が減少するという噴出率推移が普遍的に見られることである．このシナリオはマグマ溜りの過剰圧が緩和することによって噴火が終息するという，一般に考えられているシナリオとは本質的に異なる．

上記の「マグマの収縮に伴う噴出率減少」をはじめとする火道流中のマグマの挙動を把握し，噴火推移予測に結びつけるためには，観測から火道中のマグマの粘性，密度，火道径，マグマ溜りの体積，マグマ溜りの実効圧縮率（周囲の岩石の圧縮率とマグマの圧縮率の和）等のモデルパラメータを決定する必要がある．主要な観測データとしては，火山周辺の地殻変動データとマグマの噴出量（あるいは噴出率）データが考えられる．これらの観測データを用いた場合，マグマ溜りの実効圧縮率を推定することはできるが，マグマ溜りの体積とマグマ溜りの圧力変化については独立に推定することができない．噴火推移予測のためには，何らかの別の観測データを用いて，マグマ溜りの圧力変化と体積，さらに火道中のマグマの粘性・密度について制約を与えることが本質的に重要である．

Keywords: volcanic eruption, magma plumbing system, conduit flow model, magma chamber model