

SGD022-11

会場:201A

時間:5月23日 17:15-17:30

## ハイパーハイブリッド重力観測 - 浅間山2004年・桜島2010年のケーススタディ Hyper-hybrid gravity measurements: case studies on volcanic activities of Asama 2004 and Sakura-jima 2010 events

大久保 修平<sup>1\*</sup>, 風間 卓仁<sup>2</sup>, 山本 圭吾<sup>3</sup>, 田中 宏幸<sup>1</sup>, 田中 愛幸<sup>1</sup>, 今西 祐一<sup>1</sup>, 福田 洋一<sup>2</sup>, 井口 正人<sup>3</sup>  
Shuhei Okubo<sup>1\*</sup>, Takahito Kazama<sup>2</sup>, Keigo Yamamoto<sup>3</sup>, Hiroyuki Tanaka<sup>1</sup>, Yoshiyuki Tanaka<sup>1</sup>, Yuichi Imanishi<sup>1</sup>, Yoichi Fukuda<sup>2</sup>, Masato Iguchi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 東大地震研, <sup>2</sup> 京大院理, <sup>3</sup> 京大防災研

<sup>1</sup>Earthquake Res. Inst., Univ. Tokyo, <sup>2</sup>Graduate School of Science, Kyoto Univ., <sup>3</sup>Disaster Prev. Res. Inst., Kyoto Univ.

### [1] はじめに

長期にわたる活発な火山活動には、山体下から火道内にかけてのマグマの移動が頻繁に起こっていると考えられる。とりわけ、火道内マグマの頭位変動は、火山の表面現象（噴火の頻度、爆発強度、火山ガス放出など）と密接に関連していると考えられる。したがって物理学的な頭位推定法の開発は、火山学的見地や防災の見地から非常に意味がある。本講演では、固体地球科学的な質量移動を求める手法として、「ハイパーハイブリッド重力観測」の考えを提示し、浅間山の2004年の活動と、2010年以降の桜島火山に適用した結果について報告する。

### [2] ハイパーハイブリッド重力観測とは（火山の場合）

降雨・地下水等の環境起源の重力擾乱がないときには、絶対重力値の変動は、火山活動ときわめて良い対比ができる（大久保 「火山」2005）。しかし、ひとたび、台風や集中豪雨などで数百 mm の累加雨量があるときなどは、それらが引き起こす 10 マイクロガルを超える重力擾乱によって、火山起源の重力シグナルはマスクされてしまう。この問題は Kazama and Okubo (JGR 2009) によって取り上げられ、土壌水分や不圧地下水層の頭位を数値シミュレーションで求めることにより、解決（軽減）することができる。現状では、この方法によって見積もられる重力補正精度は数マイクロガル程度まで向上している。したがって、「固体地球内部起源の重力変動」も、数マイクロガル程度の Accuracy で抽出できるようになったといえる。

その一方、重力変動データから固体地球内部ダイナミクスを探るとき、「ポテンシャル逆問題の解の非一意性」という本質的な問題を克服しなければならない。それには、物質の移動経路を幾何学的に拘束することが肝要である。実際の火道の幾何学的な拘束は、一定の条件下で、ミュオン・ラジオグラフィーによって、高い解像度で与えられる。火道の位置、形状、サイズ等が拘束できれば、マグマの移動経路が曲ったチューブとして与えられる。マグマの頭位はチューブ内の「高さ」という 1 パラメータで記述できる。

以上のことから、次の 3 要素を兼ね備えた手法が、有効であることがわかる。すなわち、(1) 高精度な絶対重力の連続観測、(2) 陸水シミュレーションによる重力擾乱補正、(3) ミュオン・ラジオグラフィーによる流体移動経路の拘束である。3 つの技術を総合運用した測定を、「ハイパーハイブリッド重力測定」と称することにする。

### [3] 浅間山及び桜島火山への適用

桜島火山は 2006 年に主として昭和火口からの噴火活動を再開し、2009 年の爆発回数は年間 548 回、2010 年は約 900 回に達している。2010 年 5 月以降、桜島南麓の有村（昭和火口から約 2km）に絶対重力計と土壌水分計などを設置し、前述のハイパーハイブリッド法で、マグマ頭位を決定した。また、古いデータの見直しとして 2004 年の浅間山の活動についても、前述のハイパーハイブリッド法で、マグマ頭位の時間変動を決定した。これらの結果と火山活動との対応について、報告する予定である。

キーワード: 重力, マグマ頭位, ミュオン・ラジオグラフィー, 浅間山, 桜島

Keywords: gravity, magma head, muon radiography, Asama, Sakurajima