

大久保研究室

(重力・地球変形力学) & (宇宙線ラジオグラフィー解析分野)

～宇宙線と重力測地の甘い関係： キーワードは「密度」～

「重力」と「宇宙線透視」はともに、密度の空間構造やその時間変化に敏感という共通の特長をもつ。それを最大限に活用した重力・宇宙線の連携研究は、NHK 教育 TV サイエンスゼロでも取り上げられた。

大久保修平（教授）：地震時の重力変化の定式化・火山噴火時の重力変化観測、

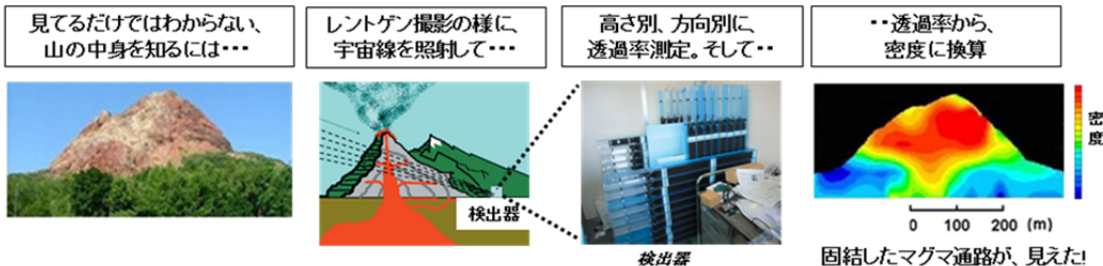
宇宙線解析と重力解析の連携研究。火山体内のマグマ移動の可視化。

連絡先 → okubo@eri.u-tokyo.ac.jp, 03-5841-8274, 2 号館 206 号室

<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/okubo/>

- 田中宏幸（教授）：宇宙線解析による、火山や断層の透視技術開発と地球科学的応用
- 田中愛幸（助教）：3次元不均質粘弾性地球の変形理論、サブダクション帯の重力テクトニクス
- 武多昭道（助教）：宇宙線解析による、火山や断層の透視技術開発
- 宮本成悟（助教）：宇宙線解析による、火山や断層の透視技術開発
- 高木悠（D1 院生）：重力・地球変形

＜研究テーマ①宇宙線ミュオンと重力異常を利用した密度構造決定



グループの田中宏幸准教授らにより、宇宙線を用いて、固体地球内部を透視することができるようになった(上図は北海道昭和新山の例)。得られる画像は密度分布であるから、重力解析との「合わせ技」で地球内部がより詳細にわかると期待される。たとえば宇宙線解析の弱点（検出器より下方の密度情報がえられない、観測に時間がかかる）を、重力解析で補える。逆に重力解析の弱点（解の non-uniqueness）を宇宙線解析から回避することも可能となる。

例えば今春博士号を取得した西山君は修士 2 年の春（2011 年 4 月）に、重力計と高精度 GPS 受信機を、北海道昭和新山の山頂にかつぎあげて重力観測および重力観測点の測量を敢行した。このデータと宇宙線透視の 2 次元画像とを組み合わせ、昭和新山の 3 次元的な密度構造を決定することに成功し、2011 年の測地学会の学生優秀発表賞に輝いた。この分野はまだ、世界でも未踏の領域が多く、いわば「コロンブスの新大陸発見」の感がある。若手の諸君の斬新なアイデアで、世界の舞台に躍り出ることができる。



山頂下 100m 地点での GPS と重力観測風景。左から田中（GPS ポール）、西山（重力計）、大久保（記録）。2011 年 4 月。

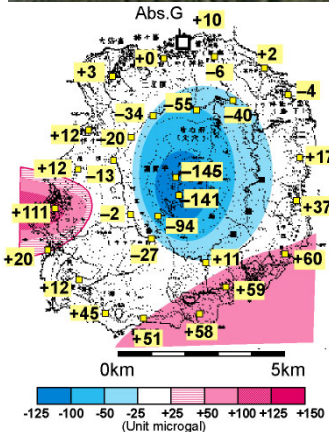
② 重力観測を通じた、地震・火山現象の探究

(桜島・浅間山・三宅島・伊豆大島・富士山頂・東海地方・宮城県沖・北海道十勝沖)

((研究例)) 2011 年霧島新燃岳の活動、2000 年三宅



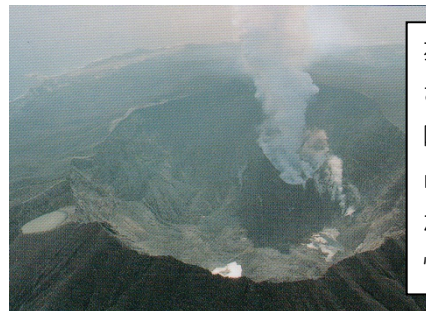
三宅島の航空写真。
陥没前は平坦でのどかな火口原だった。



三宅島火口陥没の2日前に測定して得た重力変化。陥没予定地点の中央火口で、重力の大きな減少が前兆として現れている。



三宅島の爆発的噴火で破壊されたトイレ前の観測風景(不安そうな元院生T君) 左下図で $-94 \mu\text{gal}$ の値を出した地点。



左の図から予想されるような大陥没(直径1500m、深さ500m)が現れたのは記憶に新しい。

- (1) 東北地方太平洋沖地震が引き起こす、列島規模の重力変動を絶対重力計で検出(2011年3月=宮崎・室戸・豊橋・御前崎、4月=東京・伊東・筑波山、5月=釧路、えりも、有珠、6月=仙台、八戸)。3カ月で5000km踏破!
- (2) 2011年霧島新燃岳での絶対重力の連続観測(クローズアップ現代でも取り上げられました)

《教員からのメッセージ》

「観測で実証されない理論は空論だし、理論的見通しのない観測では盲目だ」というのが個人的な信念です。理論・解析と野外観測のバランスをとりつつ、研究をすすめている(つもりです)。時折つぶやく独り言は、「研究はバカじゃできないし、利口じゃ務まらない」。2010.6月21日の朝日新聞にも書きましたが(WEBサイト)、常識にとらわれない大学院生(あなたがたのこと?)の口を通じて、天の声がすれっからしの教授(私のこと?)に届くという経験を、再三にわたってしました(1998年S君、2000年Oさん、2005年K君)。ここから学んだことは、一方的な指導ではなくて、一緒にものを考える雰囲気大切だということです。致命的でない失敗なら、あえてさせるつもりです。世界で最初の新発見に挑戦しようよ