

平成28年4月15日

公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 金岡純二 殿

### 助成研究成果概要報告書

教育機関名： 富山大学	助成金額： 650 千円
研究代表者：楠本 成寿	所属：理物理学研究部（理学）地球科学科
研究題目：海陸両域の詳細な重力異常と重力勾配テンソルを用いた地震災害ポテンシャル 情報の抽出	

#### 【研究概要】

近年、重力偏差探査という言葉が日本でも散見されるようになってきた。重力偏差探査とは、地下に埋没している物体による引力3成分( $g_x, g_y, g_z$ )の各方向への微分値( $g_{xx}, g_{xy}, g_{xz}, g_{yx}, g_{yy}, g_{yz}, g_{zx}, g_{zy}, g_{zz}$ )を測定するものである。この微分値9個をまとめて、重力偏差テンソルとよんでいる。重力偏差テンソルは、対称テンソルであり、対角成分の和は、ラプラス方程式により、0となる。したがって、重力偏差テンソルは、5つの独立成分よりなっており、鉛直下向きの成分 $g_z$ のみを計測し、構造探査に利用していた重力探査に比べ、重力偏差探査は、5倍の情報量をもっている。磁気ポテンシャルの固有値・固有ベクトルを用いた構造境界傾斜の推定手法が、Beiki (2013)により開発されている。この手法を重力偏差テンソルに応用し、断層あるいは構造境界の傾斜角を、地震波探査やボーリングデータ等の補助データなしで推定する手法を開発し、富山県内の重力異常から推定された重力偏差テンソルデータに適用することで、県内活断層の傾斜角を推定した。

#### 【成果要約】

富山県内には、呉羽山断層をはじめ、石動断層、高清水断層、黒菱山断層等の活断層が存在する。活断層が動いた時に、どれくらいの範囲がどの程度揺れるのかを予測する強振動シミュレーションが、地震防災を考える上で重要な役割を果たす。このシミュレーションでは、断層長、断層幅の他に、断層傾斜角が重要なパラメータである。断層傾斜角は、通常、反射法地震波探査等により推定するが、この探査は非常に高額である。既存の稠密重力異常データから重力偏差テンソルを推定し、富山県内の上記活断層について、上述の方法により断層傾斜角を推定したところ、いずれも  $45^\circ \sim 60^\circ$  の範囲に推定された。これらの断層は、地表踏査から、いずれも  $45^\circ \sim 60^\circ$  の傾斜角をもつことが判明しており、既存研究結果と調和的な結果を得た。今回の研究により、10 ~ 20 km程度の断層傾斜角推定にも、重力偏差テンソルの固有値・固有ベクトルを用いた本手法が有効なことが示された。今後の活断層研究に有用な情報を提供できるのではないかと考えている。

(別添資料)

研究成果 発表状況	【雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、研究に関連して作成したWebページ、産業財産権（特許権等）の出願・取得状況について記入】  [雑誌論文] 楠本成寿, 2016, 重力勾配テンソルを用いたエッジ強調と半自動解析手法, 物理探査, 69, 53-64. 楠本成寿, 2015, 重力勾配テンソルの固有ベクトルを用いた断層あるいは構造境界の傾斜角の推定, 物理探査, 68, 277-287.  [学会発表] Sugawara, H., Kusumoto, S., and Komazawa, M., Estimation of dip angles of faults near the surface in Toyama by eigenvalues and eigenvectors of the gravity gradient tensor. Japan Geoscience Union, [受理済：2016年5月開催]  [書籍] Itoh, Y., S., Kusumoto and T. Uda, Tanayama Terrace - A Multidisciplinary Research of an Arc-Arc Collision Front, Lambert Academic Publishing. (投稿中)		
経費の 執行状況	区分	執行額（円）	備考
	旅費	184,480	
	物品費 [内訳] （英文校正費用） （ソフトウェア） （観測・解析用物品）	465,520 [内訳] 3,097 208,069 254,354	データ解析・表示ソフトウェア データ解析用パーソナルコンピュータ、観測装備品 [立山での硫化水素ガスマスク、ガス警報装置等])