

## 重力測定による佐渡島・国中平野の地下密度構造の推定

### Subsurface density structure of the Kuninaka plain in Sado Island based on gravity survey, central Japan

石川 達也<sup>1\*</sup>, 戸田 茂<sup>1</sup>, 石山 達也<sup>2</sup>, 佐藤 比呂志<sup>3</sup>, 加藤 直子<sup>3</sup>, 蔵下 英司<sup>3</sup>, 水谷 友哉<sup>1</sup>, 森藤 達士<sup>1</sup>, 越谷 信<sup>4</sup>, 今泉 俊文<sup>2</sup>, 東中 基倫<sup>5</sup>

Tatsuya Ishikawa<sup>1\*</sup>, Shigeru Toda<sup>1</sup>, Tatsuya Ishiyama<sup>2</sup>, Hiroshi Sato<sup>3</sup>, Naoko Kato<sup>3</sup>, Eiji Kurashimo<sup>3</sup>, Yuya Mizutani<sup>1</sup>, Tatsushi Morito<sup>1</sup>, Shin Koshiya<sup>4</sup>, Toshifumi Imaizumi<sup>2</sup>, Motonori Higashinaka<sup>5</sup>

<sup>1</sup>愛教大・地学, <sup>2</sup>東北大・理・地理, <sup>3</sup>東大・地震研, <sup>4</sup>岩大・建築, <sup>5</sup>地科研

<sup>1</sup>Earth Sci., AUE., <sup>2</sup>Geography Sci., Tohoku Univ., <sup>3</sup>ERI, Univ. Toky., <sup>4</sup>Iwate Univ., <sup>5</sup>JGI

#### 1. 背景と目的

佐渡島は日本海東縁部の変動帯のうち最も外側に位置し、更新世・完新世に活発な上下地殻変動が継続している(太田ほか, 1992など)。また、佐渡島の中央部に位置する国中平野と小佐渡丘陵の境界部には国中南断層と呼ばれる南東側隆起の活断層が分布することが知られている(太田ほか, 1992)。一方、石山ほか(2010;本大会)は国中平野周辺の活断層を再検討した結果、国中平野南東縁の活断層が平野前縁(国中南断層)と山麓線基部(国分寺断層)の2条存在すること、大佐渡山地南東斜面に活断層が存在することなど、新たな知見を得た。また石山ほか(2010;本大会)は国中南断層および国分寺断層で構成される国中南断層帯を横断する測線で高精度浅層反射法地震探査を行った。そこで、本研究ではこれらの成果を背景として、より広域の大佐渡山地南東斜面から小佐渡丘陵北西斜面にかけての地下構造を把握するべく、重力探査と密度構造モデル解析を実施した。

#### 2. 調査概要

##### (1) 調査測線

調査測線は、佐渡市島見地内を起点とし、同大和田地内を終点とする約12kmの区間である。測線の南端(起点)から約3km地点で国中南断層(太田ほか, 1992; 石山ほか, 2010, 本大会)を、約9kmおよび10kmで大佐渡山地南東斜面の活断層(石山ほか, 2010)を、それぞれ横断する。

##### (2) 調査手法

重力測定にはLaCoste & Romberg Model-G824重力計を用い、およそ100m間隔で測定を行った。測定は読み値の測定誤差が0.03 mGalに収まるようにした。また、各測点では補正に必要な測定時刻及び測点を中心とする近傍の二次断面の地形を記録した。補正には標高値も必要であるため、RTKGPS測量を実施した。

#### 3. 測定重力値の補正

データ処理は、地質調査総合センター(2004)に概ね従っており、読み値の換算・潮汐補正・ドリフト補正を行い、さらに地形補正・フリーエア補正・ブーゲー補正を行ってブーゲー異常値を算出した。ブーゲー補正は球面ブーゲー補正とし、地形補正の範囲は、陸域のみとし、海域は入れなかった。フリーエア補正に用いる正規重力式の近似式には測地基準系1980を用いている。

#### 4. 測定結果及び解析と考察

##### (1) 仮定密度

本調査では、同測線上で浅層反射法地震探査(石山ほか, 2010, 本大会)が行われた。ほぼ

同じ測線で大深度反射法・屈折法地震探査も実施された（佐藤ほか，2010，本大会）．これらの探査で得られたP波速度構造に基づき，Gardner (1974)およびBrocher (2005)のP波速度と密度の関係を採用して，本解析ではブーゲー補正及び地形補正に用いる仮定密度を $2.67\text{g/cm}^3$ とした．

## (2) 結果

ブーゲー異常値は，測線の南端(約76 mGal)が最も大きく，南端から1.5 km地点から北へ向かって急激に減少し，約3.2 km地点で57 mGalと最小値になる．この急激な減少は国中南断層の直下で観測される．これより北方ではゆるやかに増加するが，8.0 km地点からは下に凸となるような増減を2回繰り返す，北端では約66 mGalとなる．

## (3) 密度構造のモデル化と考察

モデル化するにあたって，FUGRO-LCT社が開発した二次元重力場モデリングソフトウェア2 MOD™を用いた．反射法地震探査の結果を考慮し，下位の層より密度を $2.67\text{g/cm}^3$ および $2.00\text{g/cm}^3$ の2層構造を仮定した．第1層は中部中新統から完新統の堆積岩類，下部中新統・経塚山層・相川層および基盤岩類（新潟県，2000）を想定している．解析の結果，国中南断層の直下で第1層・第2層の境界面が北西側に急傾斜し，国中平野の直下では南東側に緩傾斜する構造が得られた．これは石山ほか（2010）・佐藤ほか（2010）反射法地震探査でイメージされた国中南断層の上盤側の中新統および鮮新・更新統の褶曲・断層構造および下盤側の構造と調和的である．また，大佐渡山地南東麓部では，上記の下に凸となる重力異常分布に対応して，第1層が厚くなる構造が得られた．これらの位置は石山ほか（2010）が指摘した大佐渡山地南東斜面の活断層とほぼ一致している．

謝辞：本研究は文部科学省による「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」の支援を受けました．また科学研究費補助金「変動地形マッピングに基づく伏在活断層・活褶曲と地震発生様式の解明」（研究代表者：今泉俊文）の一部を使用しました．観測に際しては東北大学地圏環境科学科地圏進化学講座所有のLaCoste & Romberg Model-G824重力計を使用しました．ここに記して感謝します．

キーワード: 佐渡島, 重力探査, 国中南断層, ブーゲー異常

Keywords: Sado island, gravity survey, Kuninakaminami fault, Bouguer anomaly