

新潟平野・長岡市東方における重力測定に基づく地下密度構造の推定 Subsurface density structure of eastern Nagaoka city in the Niigata plain based on gravity survey, central Japan

石川 達也^{1*}, 戸田 茂¹, 石山 達也², 佐藤 比呂志³, 加藤 直子³, 森岡 麻衣¹, 越谷 信⁴, 今泉 俊文², 東中 基倫⁵
Tatsuya Ishikawa^{1*}, Shigeru Toda¹, Tatsuya Ishiyama², Hiroshi Sato³, Naoko Kato³, Mai Morioka¹, Shin Koshiya⁴, Toshifumi Imaizumi², Motonori Higashinaka⁵

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

¹ Earth Sci., AUE, ² Geography Sci., Tohoku Univ., ³ ERI, Univ. Tokyo, ⁴ Iwate Univ., ⁵ JGI

1. 背景と目的

近年大きな被害をもたらす地震が日本海東縁のひずみ集中帯において発生している(2004年新潟県中越地震, 2007年新潟県中越沖地震)。これらの地震の震央付近に位置する長岡市東方には, 平野と山麓線基部の境界部において, 悠久山断層が分布することが知られている(1980; 活断層研究会)。その東方では新発田-小出構造線と呼ばれる構造線が存在する(1970; 山下)。これらの間には背斜構造が発達している。そこで, 本研究では悠久山断層から新発田-小出構造線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, 長岡市花園町を起点とし, 同半蔵金を終点とする約10kmの区間である。測線の西端から約1.7km地点で悠久山断層(1980; 活断層研究会)を横断する。

(2) 調査手法

重力測定にはLaCoste&Romberg Model-G824重力計を用い, 反射法地震探査と重複する点についてはおよそ100m間隔で測定を行った。その他の点についてはおよそ200m間隔で測定を行った。測定は読み値の測定誤差が0.03mGal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。RTKGPS測量による閉合誤差は最大で40mmである。RTKGPS測量で決まらなかった測定点に関しては水準測量を行いその閉合誤差は, 最大で5mmであった。

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

(1) 仮定密度

地形補正に用いる仮定密度は陸地が2.67 g/cc, 海域は2.67~1.03g/cc相当とした。ブーゲー補正密度に関しては, 1.6~2.67g/cc間の11種を仮定して, ブーゲー異常を算出した。その中から標高と比較し, 標高との相関が小さく視認される補正密度2.3g/ccを選択した。

(2) 結果

ブーゲー異常は測線の西端約13mgalが最も小さく, 東へ向かうにつれ徐々に増加する。そして西端から1.0km付近から急激な増加をする。これは悠久山断層の直下で観測される。増加は2.5km地点まで続きこれより東方ではほぼ横ばいとなり, 約4.5kmから再び増加する。さらに東に向かって急激な増加をし約8.5kmの地点で最大の約35mgalとなりこれより東では徐々に減少し, 東端で約33mgalとなる。最大値を示す地点が背斜構造の頂部であると考えられる。

キーワード: 長岡市, 重力探査, 悠久山断層, ブーゲー異常

Keywords: Nagaoka city, gravity survey, Yuckyuzan fault, Bouguer anomaly