

草加柿木地区の重力図

Gravity map of the Kakinoki area of Soka, Saitama

駒澤正夫¹

Masao Komazawa¹

¹ 地質情報研究部門 (AIST, Geological Survey of Japan, Institute of Geology and Geoinformation)

Abstract: A precise gravity survey of 50 ~ 300 m interval was performed in the Kakinoki area of Soka, which is located in the Nakagawa Lowland. The gravity residuals by the structure shallower than 100m indicate that low gravity anomaly areas are found on the west side of Nakagawa in the south of the study area and along the flow path of the Nakagawa. It is suggested that these correspond to the distribution of alluvial sediments of low density, and represents the incised valley of alluvial ground and the flow path of the current. To determine the gravity basement, the small trend at a rate of 0.1 mgal/km towards the east was added to the residual gravity. It is believed that the results represent alluvium base plane.

Keywords: Nakagawa Lowland, Holocene, Gravity survey, Gravity residuals, Gravity basement

要旨

中川低地帯の一角である草加柿木地区で測点間隔が 50 ~ 300 m の精密な重力調査を実施し, 470 点程の測定データを得た. 深度 100 m 以浅の構造を示す残差重力は, 中川の流路に沿ったところと調査域の南側で中川の西側に低重力異常が分布しているのが判った. これらは低密度の沖積層堆積物の分布を反映したもので, 現在の流路や沖積層基底の開析谷を表しているものと考えられる. 残差重力に東に向かって 0.1 mgal/km の割合で小さくなる傾向面を考慮して重力基盤を求めた. 得られた結果は, 沖積層基底面を概略表しているものと考えられる.

1. はじめに

中川低地帯の一角である草加柿木地区で重力調査を実施した. 本地域では浅層の地震探査, 微動調査, ボーリング調査及び編集なども実施されており, 密度構造を精度良く決めるテストフィールドとしての位置づけもあった. また, 得られた密度構造が地震動予測の基礎資料になることも期待される.

2. 測定及びデータ処理

調査は, 2003 年から順次実施され, 2009 年 3 月時点で 470 点の測定が完了した. 調査にはラコスト重力計 2 台とブリス重力計を用いた. 測位測量は, 地震探査測線のトータルステーションによるデータをもそのまま利用した以外は Magellan ProMarkX-cm と Ashtech ProMark2 による DGPS によった. DGPS の精度につい

てはトータルステーションの結果との比較でも 10 cm 以内では一致しており特段の問題はないものと判断される. 測点間隔は地震探査測線上では 50 m, それ以外でも 100 m ~ 300 m とした精密測定である. 本地域は完新世沖積層 (数 10 m ~ 数 100 m) とその下部には更新世以前の厚い堆積層に覆われているため (遠藤ほか, 1988), 脈動レベルが高く重力計のビームが安定しないことが多く, 測定は複数回行い再現性のチェックをしながら行った. 測地系は WGS84 とし, 地形補正は 50mDEM を用いて行った.

3. 重力異常

重力調査の結果を第 1 図にブーゲー異常として示す. 第 1 図の x,y 軸に示した数値 (第 2 図と第 3 図も同じ) は, UTM (ユニバーサル横メルカトル図法) の座標値で, 範囲は,

x(東向き): 392,375 ~ 396,200 (m)

y(北向き): 3,967,900 ~ 3,970,750 (m)

である. また, 四隅の緯度・経度を度表示 (赤文字) で示した. 概略 (正確な数値は図面を参照), 北緯 35° 51' ~ 35° 52.5', 東経 139° 48.5' ~ 139° 51' である. 第 1 図は, 南西から北東に 5 mgal/km ほどの急勾配で直線的に増加する傾向面が卓越しているが, 浅部構造を反映したコンターの乱れが見られる. しかし, 直感的に浅い構造を把握するにはブーゲー異常のままでは困難である. そのため, 残差重力を作成して表層部分の密度構造を議論した. 第 2 図に上方接続 100 m をトレンドとして除去した残差重力図を示す. 第 2 図には数 100 m 以深の構造による影響は取り除かれているが, 数 100 m 以浅の構造でも広域的に均質な場合や緩やか

に変化する場合は、一緒に取り除かれてしまっている。しかし、数 100 m スケールより細かな密度の不均質構造は確実に抽出されているものである。中川の流路に沿ったところと調査域南部の中川西岸域に低重力異常が分布しているのが判った。これらは低密度の沖積層堆積物の分布を反映したもので、現在の流路や沖積層基底の開析谷を表しているものと考えられる。東西方向の地震探査結果では、東側の中川に向かって沖積層基底面が約 10 m から 60 m へと深くなっていく構造が得られている (Inazaki, 2005) が、残差重力でも同じように東側に向かって値が小さくなる傾向が見える。しかし、中川の東側は、広域的には沖積層基底面 (遠藤ほか, 1988) が深くなっているのに対し、残差重力では広域的に値が小さくなっていない。これは、既に述べているように、広域的に沖積層基底面が深くなっているため長波長の低重力成分が除去されてしまっているためである。

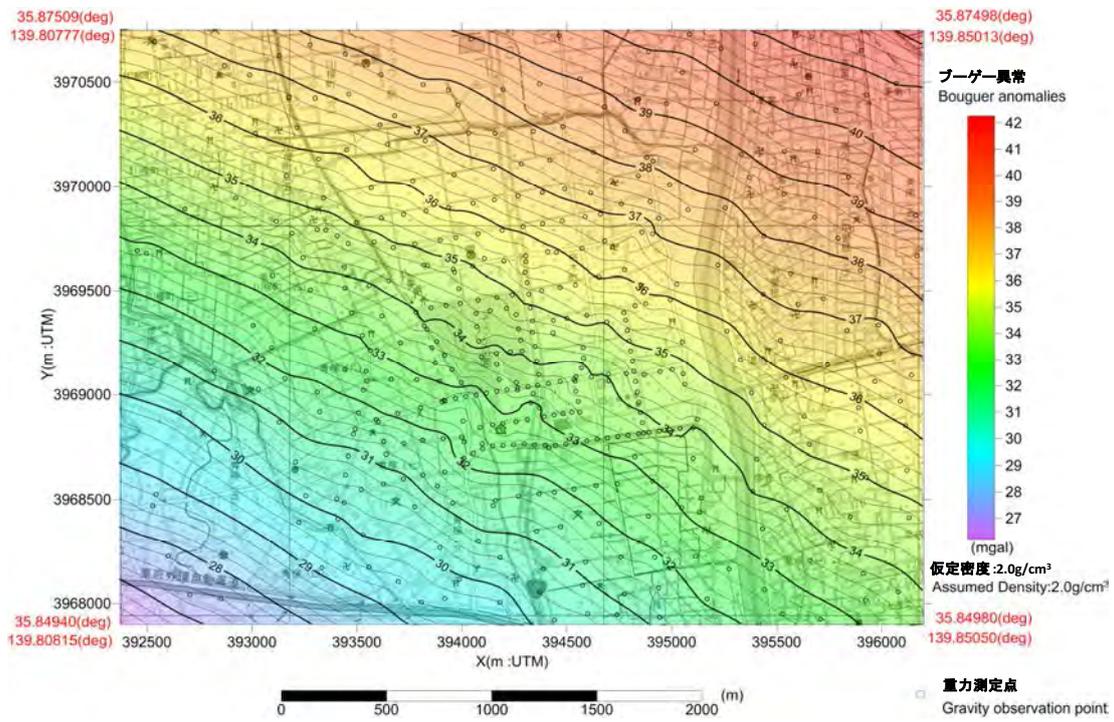
4. 重力基盤の算出

重力の 3 次元解析による基盤構造 (重力基盤) を計算し、10 m 間隔の等高度線で示した (第 3 図)。ここで示した重力基盤の数値は標高値である。なお、重力基盤 (ここでは、更新世堆積物に相当) とその上位の未固結の沖積堆積層との密度差は、一律に 0.2 g/cm^3 と仮定した。重力基盤解析では、地表下数 100 m の構造を抽出するため上方接続 100 m を深部構造による広域トレンドとして除去した残差重力について行った。但し、残差重力は、東側で沖積層基底面が深くなっていることによる長波長の低重力成分が除去されてしまっているため、実際の解析のときは、東に向かって 0.1 mgal/km の割合で小さくなる傾向面を考慮した。結果については、低密度の沖積堆積物の厚さをある程度反映しているものと考えられる。沖積層基底面の深度 (遠藤ほか (1988)) は、西半の約 20 m から東半の約 50 m へと深くなる構造を示しているが、重力基盤についても西半で 10 ~ 30 m の浅い、東半で 40 ~ 60 m の深い構造を示して傾向は似ている。重力基盤構造には短波長の起伏が見られるが、それは数 m 程度の表層部の密度の不均質性によるものと考えられる。重力基盤に見える特徴として、調査域南部の中川西岸域に開析谷を想記させる湾入構造と中川東岸に沿って南北に伸びた浅い構造が挙げられる。S 波速度構造 (Inazaki, 2005) とは西側から深度が深くなる傾向は深度も含め整合するが、測線の東側 100 m 部分で重力基盤が盛り上がり、これも数 m 程度の表層部の密度の不均質性によるものと考えられる。微動アレイの基盤構造 (林ほか, 2006) との比較では、重力基盤がやや深くなっているが、中川東岸で深度が浅くなっているなど似た特徴を持っている。

文献

- 遠藤邦彦・小杉正人・菱田 量 (1988) 関東平野の沖積層とその基底地形. 日本大学文理学部自然科学研究所研究紀要, no. 23, 37-48.
- 林 宏一・稲崎富士・鈴木晴彦 (2006) 埼玉県草加市及び三郷市周辺における小規模微動アレイ探査を用いた埋没谷地形の把握. 地質調査研究報告, **57**, 309-326.
- Inazaki, T. (2005) High-resolution seismic reflection survey using Land Streamer in large urban area. *Proceeding of the 18th Annual Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems (SAGEP2005)*, CDROM, 959-970.

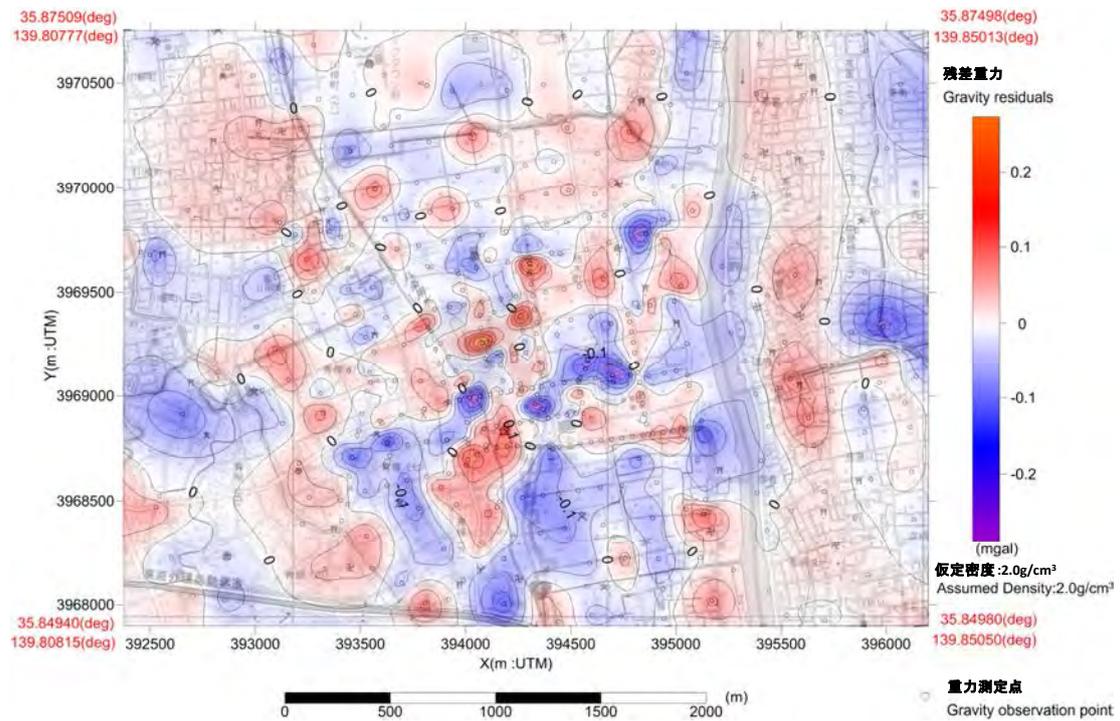
(受付: 2014 年 2 月 7 日 受理: 2014 年 2 月 14 日)



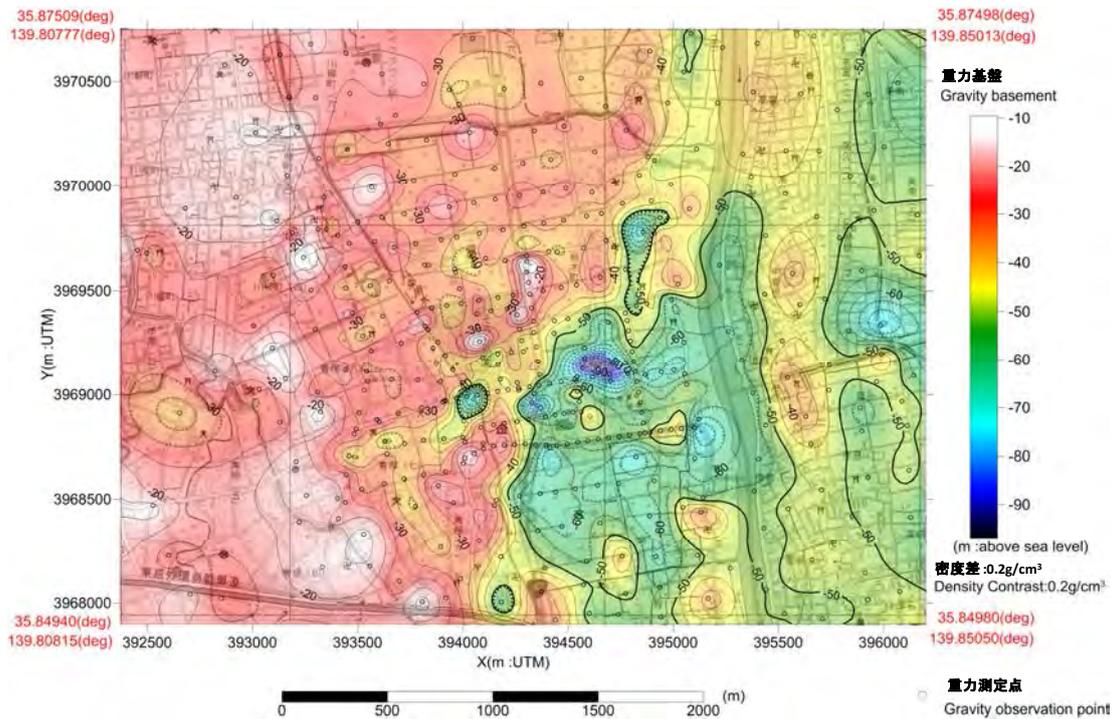
第1図 草加柿木地区のブーゲー異常. 仮定密度 = 2.0 g/cm³. コンター間隔は 0.25 mgal で表示した. この図面の作成に当たっては, 国土地理院の数値地図 25000 (地図画像)『越谷』を使用した.

Fig.1 Bouguer anomalies of the Kakinoki area of Soka. Assumed density = 2.0 g/cm³, and contoured at 0.25 mgal interval. This map was published, using Digital Map 25000 (map image) "Koshigaya" of Geospatial Information Authority of Japan.

草加柿木地区の重力図



第2図 草加柿木地区の残差重力. 上方接続100 mを広域トレンドとして除去し, コンター間隔は0.1mgalで表示した. この図面の作成に当たっては, 国土地理院の数値地図25000(地図画像)『越谷』を使用した.
 Fig.2 Residuals of the Kakinoki area of Soka. Regional trend is removed with upward continuation of 100 m, and contoured at 0.1 mgal interval. This map was published, using Digital Map 25000 (map image)"Koshigaya" of Geospatial Information Authority of Japan.



第3図 草加柿木地区の重力基盤. 密度差を 0.2 g/cm^3 として計算し, コンター間隔は 10 m で表示した. この図面の作成に当たっては, 国土地理院の数値地図 25000 (地図画像)『越谷』を使用した.

Fig.3 Gravity basement of the Kakinoki area of Soka. Density contrast is 0.2 g/cm^3 , and contoured at 10 m interval. This map was published, using Digital Map 25000 (map image)"Koshigaya" of Geospatial Information Authority of Japan.