

(2-3) 重力データを用いた地殻密度構造

赤松純平（京都大学防災研究所）
akamatsu@imdr.dpri.kyoto-u.ac.jp
中村佳重郎（京都大学防災研究所）
nakamura@rcep.dpri.kyoto-u.ac.jp
西村敬一（岡山理科大学）
nisimura@big.ous.ac.jp
駒澤正夫（産業技術総合研究所）
komazawa-m@aist.go.jp

(a) 業務の要約

有馬・高槻構造線の東端は大阪府高槻市を南北に流れる芥川の堆積物に埋没してその先の様子は不明とされていたが、調査が進むにつれて推定活断層の東端の位置は東へ伸びていった。しかし、延長部分の断層の位置や走向はそれぞれ異なっている(活断層研究会、1980⁵⁾；建設省国土地理院、1996⁶⁾；岡田・東郷、2003⁷⁾)。そこで、本業務では有馬・高槻構造線周辺とその延長線上付近を重点的に200～300m間隔の稠密重力測定を実施した。補充測定の測定点の数は約450点であった。測定地域は基盤が露出していると考えられている高槻市内の山の中から始まり、淀川の左岸右岸の両岸に沿う測定も実施している。すべての点の位置はGPS受信機を使用して決定しているので、重力異常データの質は良好である。既存のデータと新たに測定したデータとを統合して解析した結果、有馬高槻構造線に沿って基盤上面に溝状の陥没帯が存在することが明確になった。基盤が露出していると考えられている構造線の北側の地表から見ると溝の深いところでは約1000mの落ち込みが見られ、周辺の基盤上面よりも約200mも深くなっていることが判明した。(図1)そして、その陥没帯の幅は約1kmあり、西南西―東北東の向きにほぼ直線的に伸びて、淀川を横切り京都府八幡市の男山の東側まで続いていることが分かった。この鳥瞰図が図2である。また、淀川の東側には直径数kmの歪んだ円形状に連なったあたかも地下の丘陵の様な構造(比高：200～300m)も見えてきた。

(b) 業務の実施方法

重力測定は2005年10月、11月、12月そして2006年1月の4回に亘って実施された。測定点の位置決定にはGPSを使用した。GPSを使用するに当たって、まず、高槻市内に1台の受信機を固定して、それを囲む5箇所のGEONETの電子基準点のデータを利用してこの受信機の位置を決定した。測定点の位置はこの新しく設置した点との相対位置から決定した。この様に重力測定をする移動点と位置決定のための固定基準点との距離を短くして、1点当りのGPSの観測時間を短縮すると共に位置決定の精度向上に努めた。基盤構造の深度分布を計算するに当たっては、既存の周辺でのボーリングデータや弾性波探査の資料を参考にした。

(c) 業務の成果

弾性波探査や電気探査によって二次元的な弾性波速度や電気比抵抗の深さ分布を求めてその断面図を示すことは可能であっても、立体構造を示すことは不可能である。重力異

常分布図を見ることによって地下構造の急変地帯の分布は容易に判別できるが、基盤構造の深さ分布を感覚的に捉えることは困難である。そこで本業務では弾性波、電磁気あるいはボーリングのデータも参考にして、重力異常データから有馬高槻構造線近傍の基盤構造を三次元で表示することを目指した。重力の補充観測を実施することにより、この断層系の三次元構造はより精密かつ明瞭に示すことが可能になった。

この結果、有馬高槻構造線に沿って溝状の構造が存在し、その北側では地表から約1000mも南側が落ち込み、そこから約1 km南側では逆に約200mの北落ちの構造があることが判明した。この溝状の構造は西南西—東北東の向きで直線的に連なり、淀川を横切り京都府八幡市の男山の東側まで延びていることが明確になった。活断層調査によるとほぼこの結果と同じ分布を示しているのが「日本の活断層」(活断層研究会、1980⁵⁾)であり、「都市圏活断層図」(建設省国土地理院、1996⁶⁾)や「近畿の活断層」(岡田・東郷、2003⁷⁾)では有馬高槻構造線の東側の延長部分の活断層の走行は高槻市の東端辺りから北向きに大きく変化している。しかし、見方を変えて有馬高槻構造線と枚方撓曲の両方を延長してみると、高槻市東端のこの地域で交差するということを考慮すると、活断層の評価で複雑な要素を含んでくる可能性がある。また、枚方、高槻、八幡に囲まれる地域において直径数kmの歪んだ円形の盛り上がりの(高いところでは400m以上)構造が見られる。淀川は国道170号線の枚方大橋付近でこの盛り上がり部分の西側を掠める様にして流れていて、基盤上面が最も落ち込んでいる部分に沿って流れているのではないことが分かった。

(d) 結論ならびに今後の課題

有馬高槻構造線近傍で重力異常データを解析して基盤の三次元構造を求めた。精密な基盤構造を求めるために、重力データが不足している地域では補充の重力測定を実施した。重力データの精度を決定付ける測定点の位置決定にはGPSを利用した。その結果、有馬高槻構造線沿いに溝状の構造が存在し、それは八幡市の男山の南側を掠めて、その東側で終わっていることが分かった。これとほぼ同じ分布を示す活断層の分布図もあるが、高槻市の東端付近から活断層の走向が北向きに向きを変える分布を示す活断層の分布図もある。高槻市の東端付近は枚方撓曲を延長線上に当り、活断層の評価をするに当たっての新しいデータを提供することとなった。基盤構造の上面の起伏は激しく、有馬高槻構造線に沿う溝の幅は1 km前後で、深さは地表から約1000mあり、溝の周囲の基盤上面からは200m近く落ち込んでいる。

また、この陥没帯の南側で淀川より東側の地下には直径数kmの歪んだ円形の隆起帯(比高200~300m)が見られる。これらの地下構造のモデルは地震の際の強震動予測を推定する際の重要な資料となる。

高槻市の東端から北に曲がった活断層は、そのまま辿ると宇治川に至る。宇治川付近では京都盆地の基盤構造が急激に南側に落ち込んでいる。この構造と有馬高槻構造線とが関係が有るか無いかを明確にすることもやはり強震動予測には重要な課題であると考えられる。

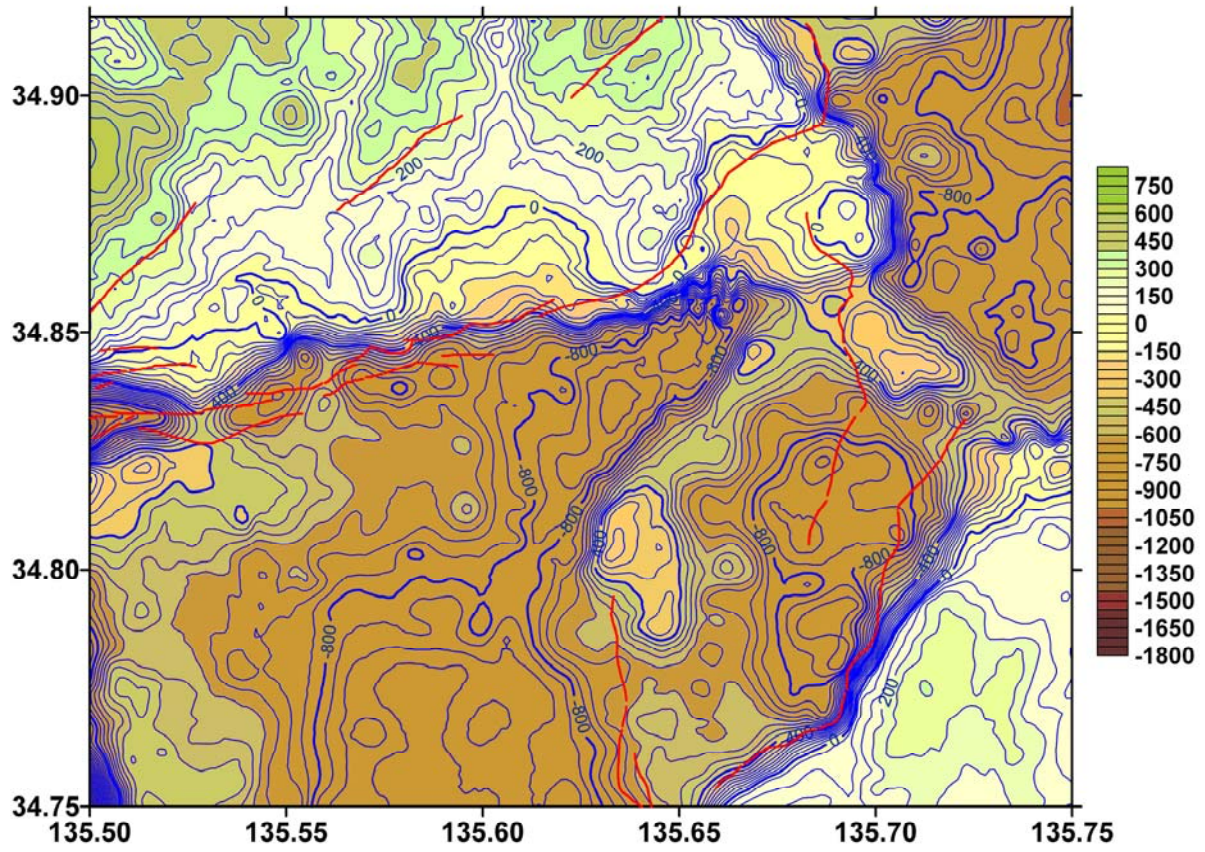


図1 基盤上面の標高・深度分布（単位：水平方向（deg.）、上下方向(m)）

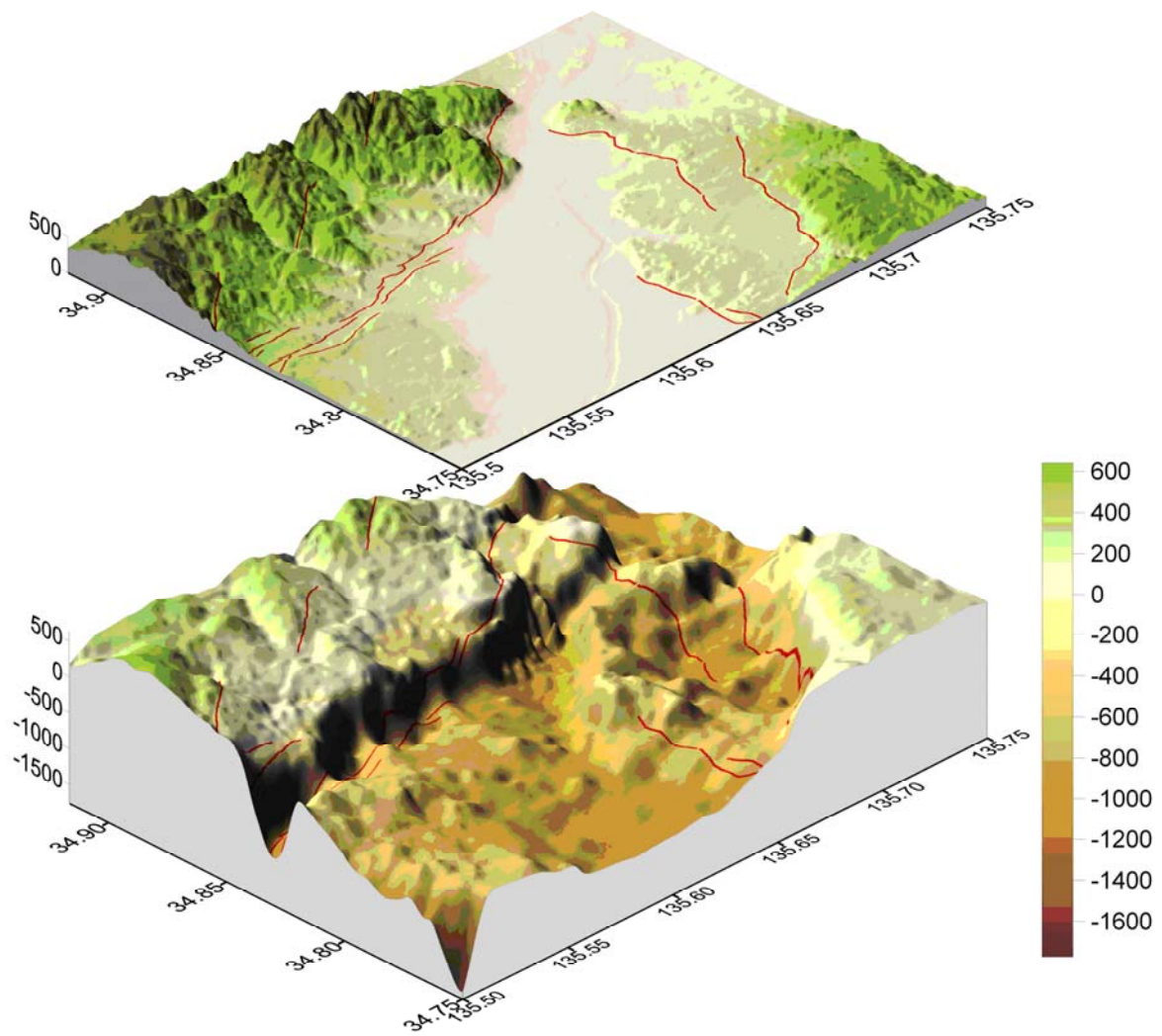


図2 基盤上面の鳥瞰図（赤線は活断層）

(e) 引用文献

- 1) 横山卓雄: 古大阪湾・古京都湾の自然史—自然史をひもとく—, 三和書房, 1995.
- 2) KOMAZAWA, M., NAKAMURA, K., NISHIMURA, K., AKAMATSU, J., SHICHI, R. and YAMAMOTO, A.: 3D gravity basement structure associated with active faults in the middle part of Kinki District, west Japan, IUGG2003, 2003.
- 3) 駒澤正夫, 中村佳重郎, 赤松純平, 尾上謙介, 西村敬一, 鶴飼俊行: 生駒山系密度構造調査, 日本測地学会 104 回講演会, 2005.
- 4) 中村佳重郎, 西村敬一, 駒澤正夫・赤松純平: 大阪府高槻市及び周辺地域の 3 次元重力基盤構造 —有馬・高槻構造線との関係について—, 平成 17 年度京都大学防災研究所研究発表講会, 2006.
- 5) 活断層研究会編: 日本の活断層・京都及大阪, 東京大学出版会, 1980.
- 6) 建設省国土地理院: 都市圏活断層図・VII 近畿圏北部地区・京都西南部, 1996.
- 7) 岡田篤正, 東郷正美編: 近畿の活断層・京都西南部, 東京大学出版会, 2003.

(f) 成果の論文発表・口頭発表等

著者	題名	発表先	発表年月日
中村佳重郎, 西村敬一, 駒澤正夫, 赤松純平	大阪府高槻市及び周辺地域の 3 次元重力基盤構造 —有馬・高槻構造線との関係について—	平成 17 年度京都大学防災研究所研究発表講演会	平成 18 年 2 月

(g) 特許出願, ソフトウェア開発, 仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

なし

3) 仕様・標準等の策定

なし

(3)平成18年度の業務計画案

上部地殻内の解像度を高めて、より詳細な反射法解析を行う。それに基づき、活断層と反射面の関係、地震発生層最下部の反射面の性質、速度構造と反射面の関係などをより詳細に調査する。また、他地域で実施された人工地震探査記録の解析を行い、比較する。

引き続き、三次元速度構造のインバージョン解析の改善を行う。特に、速度構造の絶対値の評価、S波速度構造の信頼性の検証等を行う。

これまでの重力データのモデリングを取りまとめて、近畿圏中央部基盤構造モデルを作成する。また、弾性波探査の結果と整合する3次元密度構造モデルを構築する。