

微動観測および重力調査による鳥取平野の地下構造の推定

Estimation of Underground Structures Using Microtremors and Gravity in Tottori Plain

野口 竜也[1], 西田 良平[2]

Tatsuya Noguchi[1], Ryohei Nishida[2]

[1] 鳥大・工・土木, [2] 鳥取大・工・土木

[1] Civil Eng, Tottoti Univ, [2] Civil Engi, Tottori Univ

鳥取平野は人口密集地である鳥取市が存在し防災拠点として重要な地域である。1943年の鳥取大地震では被害の程度に地域性があることが確認されており、これは地下構造の影響によるものと考えられる。本研究ではこの地域の地下構造を把握するために、微動観測及び重力観測によって得られたデータを用いた。微動観測は半径3m~120mまでの半径を用いた円形アレー観測および3成分の単点観測を実施した。得られた結果はそれぞれSPAC法およびH/Vによって解析した。重力観測は約200m~1kmの間隔で鳥取平野全域について実施したものである。これらの結果を総合して鳥取平野の基盤構造を推定した。

1. はじめに

鳥取平野に位置し人口密集地である鳥取市は、防災拠点として重要な地域であり、この地域の地下構造を知る必要がある。1943年にこの地域で生じた鳥取大地震では建物の被害に地域性が見られ、これは地下構造の影響によるものと考えられる。よってこの地域において地下構造を把握する必要がある。本研究では鳥取平野全域において微動観測及び重力調査の結果を用いて地下構造の推定を行った。

2. 観測

微動観測はアレー観測と3成分の単点観測を行った(野口他, 1999)。アレー観測は、鳥取大学グランド(TRG)、鳥取市安長(YNG)、鳥取城北高校グランド(JHK)、鳥取市源太(GNT)、鳥取市賀露(KAR)の5点で実施した。単点観測は、鳥取平野部全域を500m間隔で252点、人口の密集した市街地を250m間隔で132点の観測を行った。アレー観測では固有周期1秒の上下動成分の地震計を4台用いてアレー半径を3m~120mとし、観測時間は1アレーごとに45分~1時間とした。単点観測では固有周期5秒の3成分一体型の地震計を用い、観測時間は1点につき5~10分間とした。重力調査の結果は鳥取平野において約1km間隔で68点(高橋, 1996)、市街地においては約200m~300m間隔で197点(中川他, 1993)で測定されたデータを組み合わせた。

3. 解析

アレー観測で得られた微動記録については、ノイズのっていない40.96秒の区間を選定し、SPAC法を用いて自己相関係数、位相速度の分散曲線を求め、この分散曲線を満足するように地下構造を試行錯誤で推定した。単点観測で得られた微動記録については、ノイズのっていない20.48秒の区間を選定し、水平動のスペクトルを相乗平均で合成して、上下動のスペクトルとの比H/Vを求めピーク周期を読み取った。重力調査の結果からはブーゲー異常を求め、2次元自動解析により密度構造を求めた。

4. 地下構造の推定

アレー観測の結果から5地点でS波速度構造が得られた。東西方向のTRG・YNG・JHKではYNGで $V_s = 700\text{m/s} \sim 1500\text{m/s}$ の基盤岩の層厚が極端に薄くなっていることがわかった。また、南北方向のGNT・YNG・KARでは山地側のGNTから海側のKARにかけて基盤の深度が深くなっており、特にYNGからKARにかけては極端に深まっていることがわかった。H/Vのピーク周期は、表層と基盤のS波速度によるコントラストの比較的大きい地盤において基盤までの深度が推定できると考えられる。アレー観測で得られたモデルにおいてレーリー波基本モードの粒子軌跡と観測で得られたH/Vとを比較した結果ピーク周期は、 $V_s = 700\text{m/s} \sim 1000\text{m/s}$ の速度層を反映していると考えられる。

重力調査による結果からブーゲー異常とH/Vのピーク周期とは低ブーゲー異常と長周期の地域が正確には一致しないが、大局的には傾向が類似している。ブーゲー異常から南北方向と東西方向について密度構造モデルを求めた。その結果、鳥取平野の中央部で最も基盤が深くなっていることがわかった。

5. まとめ

鳥取平野において微動のアレー観測、単点観測及び重力調査の結果から地下構造の推定を試みた。その結果、微動のアレー観測からはS波速度構造、H/Vのピーク周期から700m/s~1000m/sの速度層の基底面を面的に推定できた。また重力調査からそのブーゲー異常より鳥取平野の密度構造が推定できた。

謝辞

重力の解析には地質調査所の駒澤正夫博士のプログラムを使用させて頂きました。ここに記して感謝いたします。

参考文献

野口竜也・西田良平・宮腰研・西山浩史・尾崎順一(1999); 常時微動観測による鳥取平野の地下構造推定, 日

本地震学会秋季大会講演予稿集，B76．

中川一郎・東敏博・竹本修三（1993）；鳥取温泉保全調査・重力調査および電気探査，平成5年鳥取県受託研究，pp1-13．

高橋和徳（1997）；鳥取平野及び周辺部の重力調査，鳥取大学工学部，卒業論文．