

重力異常急変帯と活断層の対応関係

A relationship between a steep horizontal gradient zone of gravity anomaly and active faults of the Japanese Islands

岡田 真介[1], 本多 亮[2], 平松 良浩[3], 河野 芳輝[4]

Shinsuke Okada[1], Ryo Honda[2], Yoshihiro Hiramatsu[3], Yoshiteru Kono[4]

[1] 金大・理・地球, [2] 金大・自然・生命地球, [3] 金大・院・自然科学, [4] 金大大学院・自然・物質

[1] Fac. Sci., Kanazawa Univ., [2] Life and Earth Sci., Kanazawa Univ., [3] Natural Sci., Kanazawa Univ., [4] Earth Science, Graduate Schl.Nat.Sci.Tech., Kanazawa Univ.

はじめに

地下の浅層において密度構造が急激に変化しているとき、重力異常では急変帯となって現れる。そのような密度構造変化の1つに活断層の存在があげられるが、既存の活断層と重力異常急変帯が必ずしも一致しているわけではない。また、鳥取県西部地震(M7.3, 2000年10月6日)は活断層が認められない場所で発生した。このように地表に現れない地下の断層構造を重力異常を用いて推定することは、将来地震活動が起こりうる可能性の高い活断層の存在を示すうえで重要である。そこで、本研究では重力異常急変帯と活断層の分布を定量的に関連づけることを目的とする。定量化することにより今後活断層の存在が疑われる地域において、重力異常急変帯の観点から活断層発見の手がかりとなることが期待される。

データと解析方法

金沢大学既存重力データベースおよび地質調査所データベース(2000)の陸域約20万点の重力データを用い、ブーゲ異常の計算には補正密度2.67g/ccを用いた。全国を5つの地域に分け各地域での重力異常水平勾配を計算する。沈み込むスラブとモホ面の起伏による重力効果を取り除くために、10~100kmのバンドパスフィルターをかける。その後、15"×10"(約380m×310m)のグリッドで緯度・経度方向に微分し、重力異常水平勾配を求めた。

重力異常急変帯の定義として、10kmにつき20mgal以上変化し、かつ10km以上連続する地帯という定義(河野, 1988)がある。10kmの2倍の20km以上のリニアメントを持つ活断層であれば、重力異常急変帯と十分対応が出ると考え、[新編]日本の活断層より20km以上のリニアメントをもつ活断層を選び出した。次に、活断層詳細デジタルマップ(東京大学出版会, 2002)を参考にし、活断層線の走行・変位の類似性から活断層帯分類する。

それぞれの活断層帯において、走向に垂直な方向に5本の重力異常水平勾配断面を作成する。活断層の形態とブーゲ異常を考慮に入れて、活断層線から最も重力異常勾配の大きい地点までの距離、また重力異常勾配が2.0mgal/kmおよび1.6mgal/kmとなる地点までの距離を測り、それぞれを平均することによって、活断層帯と重力異常急変帯の対応を定量化する。

結果と考察

各地域の重力異常急変帯図を作成した。糸魚川-静岡構造線を挟んで東北日本と南西日本では重力異常急変帯の分布が明らかに異なる。東北日本には重力異常急変帯が多く存在するのに対し、西南日本には少ない。重力異常急変帯との関係を定量化できた断層帯は57本あった。定量化できなかった15本の活断層帯は、横ずれ断層または縦ずれ横ずれの両方の成分を持つ断層を含んでいるものがほとんどであった。活断層をdip-slip fault, compound fault, strike-slip faultに分けて、計算した重力異常水平勾配との対応を求めると、dip-slip faultが最も重力異常急変帯とよく対応し、strike-slip faultとの対応が最も悪いという結果を得た。この結果は、基盤のずれの垂直成分が大きいものほど重力異常として現れやすいことを反映している。次に、地域別の対応を見ると、近畿地方および中国・四国・九州地方では、重力異常急変帯が活断層とよく対応している。つまり、重力異常急変帯の直下に活断層が存在するという結果を得た。最後に、以上の結果を用いて、重力異常急変帯周辺における活断層存在可能性を定量化した。2.0mgal/kmの重力異常水平勾配から1.5kmの範囲内には、約83.9%の確率で活断層が存在し、また1.6mgal/kmの勾配から1.5kmの範囲内には89.5%の確率で活断層が存在することがわかった。