

北上地域の広域重力解析 - コンラッド・モホ・スラブ残差重力異常に基づく解析 - Re-analysis of Gravity Anomaly around the Kitakami district based on Conrad-Moho-Slab-residual gravity anomaly

中山 英二^{1*}, 三輪 敦志², 小坂 英輝³, 内田 淳一⁴, 儘田 豊⁴

NAKAYAMA, Eiji^{1*}, MIWA, atsushi², KOSAKA, Hideki³, UCHIDA, Jun-ichi⁴, MAMADA, Yutaka⁴

¹ なし, ² 応用地質株式会社, ³ 東北大学, ⁴ 独立行政法人 原子力安全基盤機構

¹ none, ² Oyo co., ³ Tohoku University, ⁴ Japan Nuclear Energy Safety Organization

北上地域の活断層調査の一環として、既存の重力異常データの再解析を行った。再解析のポイントは、上部地殻の構造をより明瞭に抽出するために、源内・河野(1999)の手法を用いてコンラッド・モホ・スラブ残差重力異常(以下、CMSRGと表記)を計算したことにある。これは、対象地域では太平洋プレートの沈み込みや、脊梁山脈下に存在するコンラッド面/モホ面の凹地の影響が重力異常に現れ、上部地殻の構造に起因する重力異常を不明瞭にしている可能性が考えられたことによる。

ここでは、その再解析結果とその評価について報告する。

1. コンラッド・モホ・スラブ残差重力異常の計算方法

解析は北上地域を含む38.0~39.7°N / 139.8~141.5°Eの領域を対象とし、既存データとしては「日本の重力CD-ROM」に収録された2.67g/cm³ ブーゲー異常(1kmメッシュグリッド・データ)を用いた。これより、以下のステップでCMSRGを計算した。

コンラッド面、モホ面、太平洋プレート上面の深度分布(Zhao et al., 1992, Nakajima and Hasegawa, 2006)をモデル化し、上部地殻・下部地殻・大陸地殻側のアセノスフェア(マントルウェッジ)・スラブ・海洋プレート側のアセノスフェアからなる3次元モデルを作成する。スラブの厚さは90kmとした。

各層が密度的には均質であると仮定して、平均密度を与え、3次元密度構造モデルを作成する。平均密度は地震波トモグラフィ等の結果を参照して、上部地殻2.67g/cm³、下部地殻2.90g/cm³、アセノスフェア3.20g/cm³、スラブ3.42g/cm³と設定した。

3次元密度構造モデルによる重力異常をフォワード計算して、その結果を上記のブーゲー異常から差し引いて残差を求める。

このようにして得られたCMSRGを、源内・河野(1999)らが指摘するように、上部地殻内の構造(密度不均質性)を反映しているとみなした。なお、ステップにおいて、スラブ密度を3.42g/cm³(アセノスフェアとの密度差0.12g/cm³)としたのは、東北日本に見られる東から西に向かって単調に重力異常が低くなる傾向がスラブ沈み込みによると見なし、それを取り除くように設定した値で、Furuse and Kono(2003)が示した値(0.065g/cm³)よりかなり大きい。これは沈み込むに伴うスラブ内の鉱物相変化に伴う密度の変化を表しているとも考えられるが、この点についてはさらに検討を要する。

2. コンラッド・モホ・スラブ残差重力異常の特徴

得られたCMSRGは、広域にわたる長波長の成分が取り除かれ、断層やカルデラなどの地質構造との対比がより明瞭になった。これより、北上低地周辺域を切り出し、フィルタ処理による波長成分分離の手法も併用しながら、地質情報や反射法地震探査結果との比較検討を行った。これより、以下のような特徴が示された。

(1) CMSRGには、カルデラ、活断層など上部地殻浅部の構造がより明瞭に示されるようになった。

(2) 北上低地は東西から北北西-南南西の構造に切られてブロック化されており、その状況は、測地的なデータや震源分布と整合的である。

(3) 低重力異常の広がりや形態はリフト構造をよく反映している。

(4) 反射断面に基づくフォワード計算により、重力異常は主に基盤深度の変化に対応することが示された。

キーワード: 北上, 重力異常, 上部地殻, リフト

Keywords: Kitakami, gravity anomaly, upper crust, rift