

バンドパスフィルタによる重力データ上のカルデラ輪郭の改善

野中翔太[†] PRIMA Oky Dicky Ardiansyah[†]

岩手県立大学ソフトウェア情報研究科[†]

1. はじめに

平成 20 年に岩手・宮城内陸地震において、大規模な地すべりと中小規模の斜面変動が発生した。これらの発生原因として、当該地域において多数の潜在カルデラが指摘されている¹⁾。本地震災害地域と同様の地質的環境は、東北地方の多くの地域で認められており、当該地域においてもカルデラの詳細な構造が不明の場合が多い。Prima and Yoshida (2010)²⁾は Bouguer 重力異常値に対して水文解析を行い、北東北に存在するカルデラ輪郭の抽出を行った。しかしながら、重力データの雑音により、抽出したカルデラ輪郭とこれまで解釈されてきたものとの不一致も確認された。本研究では東北地方の Bouguer 重力異常値に対して 2 次元フーリエ変換によるバンドパスフィルタ適用し、カルデラ輪郭の抽出を改善するための適切な波長帯の把握を試みる。

2. 使用データ

本研究では地質調査総合センターにおいて編集した日本および周辺地域の Bouguer 重力異常値の 1 km 間隔のグリッドデータ³⁾を使用した。本データは陸地 691,766 地点と海洋地域 347,979 地点の重力測定データをもとに構築されている。Bouguer 重力異常値の仮密度は 2.0, 2.3, 2.67 g/cm³ で提供されているが、効率的に東北地方の地下密度構造を表現するために、2.67 g/cm³ 仮密度で補正した Bouguer 重力異常値を用いた。また、水文解析を十分に行うために、グリッド間隔を 200 m に補間した。図 1 は使用した東北地方の Bouguer 重力異常値を示す。図上のカルデラ輪郭は吉田ら (1999)⁵⁾を引用したものである。

3. バンドパスフィルタの適用

図 2 は典型的な Bouguer 重力異常の振幅スペクトル分布⁴⁾を示す。このように振幅スペクトルの分布は 3 つに分けることができ、それぞれトレンド成分が地震基盤以深の大局的構造、シグナル成分が地震基盤以浅の地下構造を表しているが、ノイズ成分はデータ生成時に発生した誤差によるものと考えられる。そこで、カルデラの

The improvement of the caldera outline in gravity data by band pass filter

^{††}Fac. Soft. and Inf. Sci. Iwate Prefectural University.

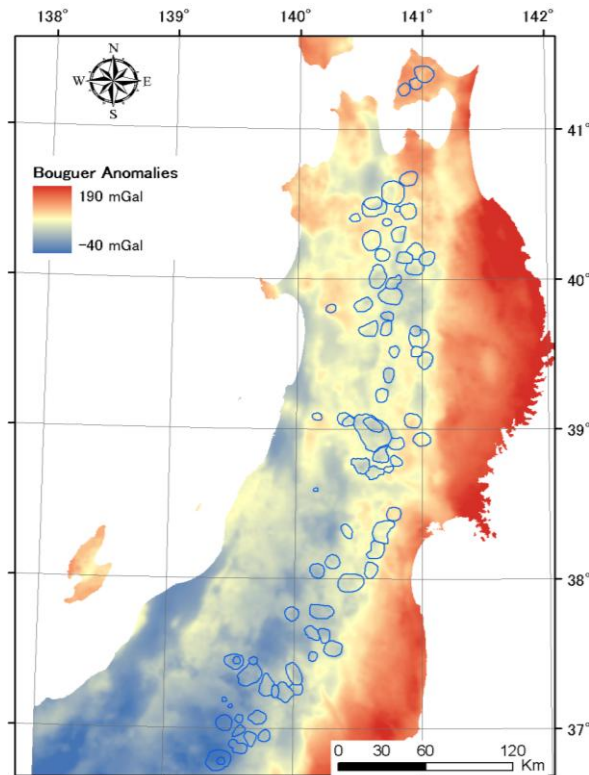


図 1 東北地方の Bouguer 重力異常値

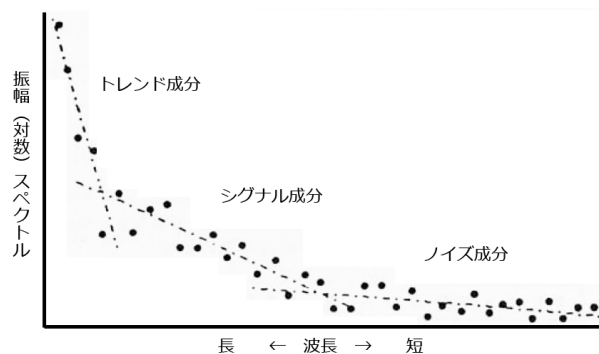
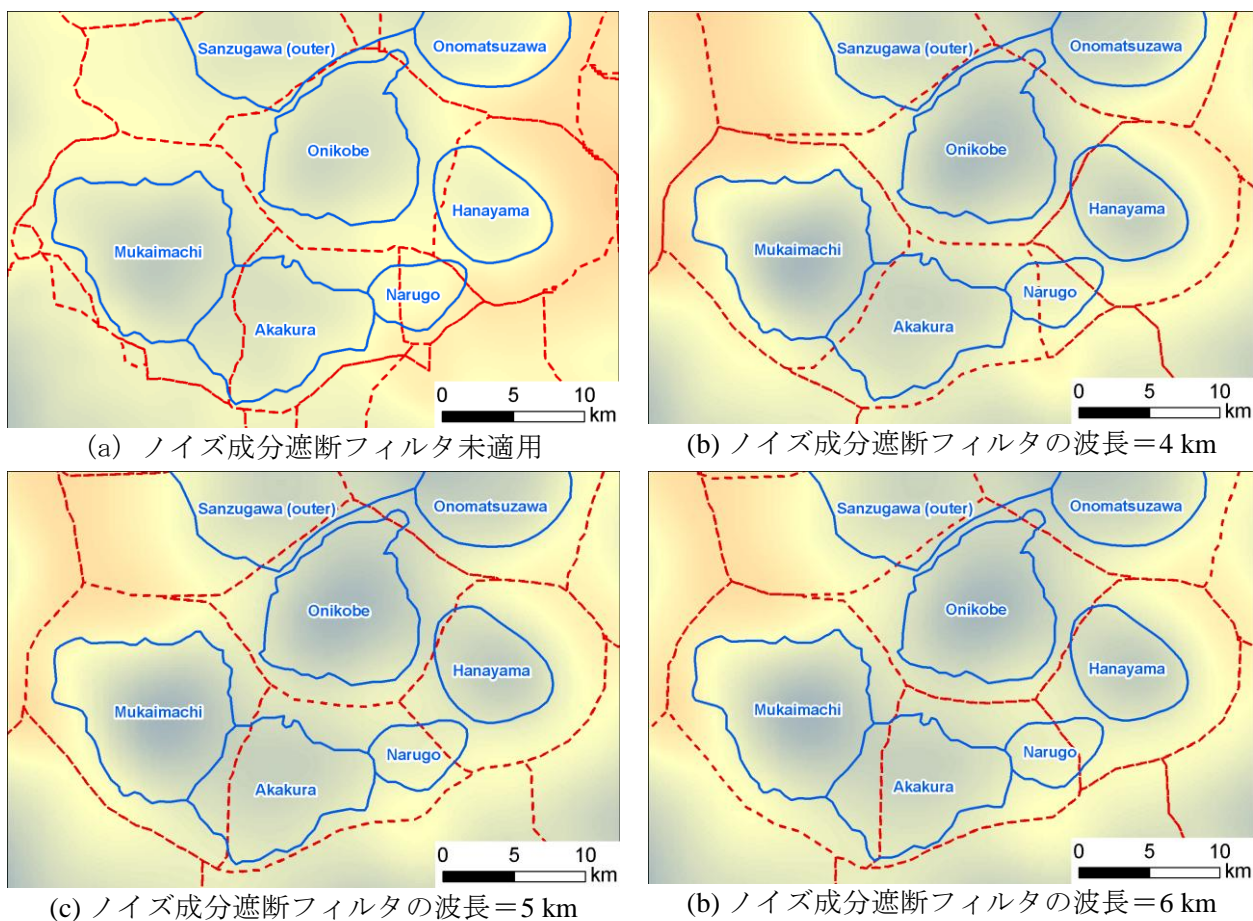


図 2 典型的な Bouguer 重力異常スペクトル分布

輪郭を改良するためには、いかにノイズ成分を排除し、シグナル成分を取り出すかである。またトレンド成分は対局的構造を表すため、カルデラ構造への影響が小さく、原段階ではその成分を排除する必要がないと考えている。

4. 実験

Bouguer 重力異常に対して、ノイズ成分遮断フィルタの波長を 1~10 km に設定し、Prima and



(a) ノイズ成分遮断フィルタ未適用

(b) ノイズ成分遮断フィルタの波長=4 km

(c) ノイズ成分遮断フィルタの波長=5 km

(d) ノイズ成分遮断フィルタの波長=6 km

図3 ノイズ成分遮断フィルタの波長の設定と抽出したカルデラ輪郭の変化
(実線：吉田ら(1999)⁵⁾によるカルデラ輪郭，点線：自動抽出したカルデラ輪郭)

Yoshida (2010)²⁾によるカルデラ輪郭の抽出を行なった。図3は鬼首カルデラ，花山カルデラ，向町カルデラ，赤倉カルデラ，そして鳴子カルデラにおいてバンドパスフィルタを適用後に抽出したカルデラの輪郭を示す。ここで，ノイズ成分遮断フィルタの波長が短ければ，抽出したカルデラ輪郭に詳細な凸凹を観測できる。一方，遮断フィルタの波長が長ければ，大まかなカルデラ輪郭が抽出される。東北地方の全てのカルデラ輪郭を抽出した結果，遮断フィルタの波長を4 kmに固定すると，良い結果が得られる。

5. おわりに

本研究では Bouguer 重力異常のデータにバンドパスフィルタを適用し，カルデラ輪郭の抽出を行なった。バンドパスフィルタを適用することにより，抽出したカルデラ輪郭の向上がみられた。今後さらに分析を進め，カルデラの大きさを考慮した遮断フィルタの波長を検証する予定である。

参考文献

- 1) 大八木規夫，東北地方北部における地すべり地形と後期中新世-更新世のカルデラ，深田地質研年報，No.1，p112~127，2000.
- 2) Prima,O.D.A., Yoshida,T., Delineation of Late Miocene to Pleistocene Caldera Rims from Gravity and Aeromagnetic Data, 6th WSEAS International Conference on REMOTE SENSING,239-243,2010.
- 3) 地質調査総合センター，日本重力 CDROM 第1版，地質調査総合センター，2000.
- 4) 野崎京三，マイクログラビティ探査の現状とその利用，応用地質技術年報，No.19,pp.35-60，1997.
- 5) 吉田武義・相澤幸治・長橋良隆・佐藤比呂志・大口健志・木村純一・大平寛人：東北本州弧，島弧火山活動期の地史と後期新生代カルデラ群の形成，月刊地球，号外 27，p.123~129，1999.