

### 3. 5 震源断層モデルの構築と推定手法の検討

#### (1) 業務の内容

(a) 業務題目 震源断層モデルの構築と推定手法の検討

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名
国立大学法人東京大学地震研究所	助教	石山 達也
国立大学法人東京大学地震研究所	教授	佐藤 比呂志

(c) 業務の目的

サブテーマ(1)(2)で得られる資料を総合させて、地表から深部までの断層モデル・震源断層像を提示するとともに、残された課題と課題解決の手法を提案する。さらに、サブテーマ(3)(4)の検討結果を踏まえて、日本列島の活断層・震源断層システムの推定とその課題および解決の手法について提案し、長期評価の手法改良に資する。

(d) 3カ年の年次実施業務の要約

1) 平成29年度：

日本列島の活断層・震源断層システムの構造的な特徴の抽出に必要な重力・空中磁気などのデータの収集・整理を行った。

2) 平成30年度：

変動地形・構造地質学的データとサブテーマ(3)および(4)で得られた地殻・最上部マントルの構造的な特徴や地震発生層の厚さに基づき、近年発生した内陸地震およびサブテーマ(1)で反射法地震探査を実施した活断層の深部形状に関する構造的な特徴について統合的な検討を行う。

3) 平成31年度：

本課題で取得した地下構造データの構造地質学的な解析結果に基づき、既存資料のレビューも踏まえて、課題1~4について個別ケースの地表から深部までの断層モデル・震源断層像を提示するとともに、残された課題と課題解決の手法を提案する。さらに、日本列島の活断層・震源断層システムの推定とその課題および解決の手法についても提案する。最後に、本課題の調査研究と検討結果を踏まえ、地表から地下深部までの断層形状の統一的理解の手法と課題についての総合的な取り纏めを行い、長期評価の手法改良に資する。

#### (2) 平成29年度の成果

(a) 業務の要約

日本列島の活断層-震源断層システムの構造的な特徴の抽出に必要なポテンシャルデータとして、重力異常および空中磁気異常データの収集を行い、重力異常データについては活断層に随伴する重力異常値の急変部を抽出する目的で、水平一次微分を行った。

#### (b) 業務の実施方法と成果

活断層の深部形状を推定する上で、サブテーマ1や2で取得するような個別の活構造に関する反射法地震探査や重力探査などに基づく2次元的な地下構造データに加えて、面的に分布する地球物理学的なデータを活用する手法がある。工藤・河野(1993; 1994)は日本列島のブーゲー重力異常データに基づいて陰影図を作成し、重力異常値の空間変化を可視化するとともに、活断層などの活構造との関連を議論した。また、工藤・河野(1999)は西南日本のブーゲー重力異常について勾配を計算し、地震活動や活断層との関係を議論した。同様に、Kudo et al. (2004)は中国地域のブーゲー重力異常の勾配や粗さ(roughness)を計算し、活断層などの活構造との関連を議論した。重力異常データは地下の密度異常を反映することから、断層運動に伴う造盆地運動や密度の異なる岩体の配置など、活断層の累積的な活動に伴う地質構造を指示することが期待される。したがって、2次元的な地下構造データに加えて面的な重力異常データを活用することで、伏在断層や震源断層の候補となりうる未確認の断層構造の検出や、既知の震源断層の長さに関する情報を得ることが期待される。

このように、日本列島の活断層-震源断層システムの構造的な特徴の抽出を行う基礎的なデータとして、重力異常(地質調査総合センター(編), 2013)・空中磁気異常(地質調査総合センター(編), 2005)のデータを収集した。重力異常データとしては、地質調査総合センター(編)(2013)に含まれる陸域部のブーゲー重力異常値のグリッドデータを使用した(図1)。グリッドデータのブーゲー仮定密度は $2.67 \text{ g/cm}^3$ である。このグリッドデータに対して波長2-125 kmのバンドパスフィルターを適用した。このデータを用いて水平一次微分を計算し、表示した(図2)。この図面をみると、色の濃い部分は重力異常値の勾配が大きく、ブーゲー重力異常値の急変帯にあたる。これらのデータは、サブテーマ3で提示される地震波速度トモグラフィや微小地震活動など地理情報システムや地質構造解析ソフトウェアの共通のプラットフォームで比較検討できるよう、グリッドデータやgeotiffなどのデータ形式で作成した。

次年度は、これらの収集データと活断層の位置情報に加えて、サブテーマ3で提示される地震波速度トモグラフィや微小地震活動データを比較検討し、震源断層の構造的な特徴について具体的に検討する。また、サブテーマ1で行う個別の活断層についての深部形状の検討の際にもこれらの重力異常データを利用する。

#### (c) 結論ならびに今後の課題

日本列島の活断層-震源断層システムの構造的な特徴の抽出に必要なポテンシャルデータとして、重力異常および空中磁気異常データの収集を行い、重力異常データについては活断層に随伴する重力異常値の急変部を抽出する目的で、水平一次微分を行った。今後はこれらの収集データと活断層の位置情報に加えて、サブテーマ3で提示される地震波速度トモグラフィや微小地震活動データを比較検討し、震源断層の構造的な特徴について具体

的に検討する。また、サブテーマ1で行う個別の活断層についての深部形状の検討の際にもこれらの重力異常データを利用する。

(d) 引用文献

地質調査総合センター(編)：日本空中磁気データベース，数値地質図 P-6，産業技術総合研究所地質調査総合センター，2005.

地質調査総合センター(編)：日本重力データベース DVD版，数値地質図 P-2，産業技術総合研究所地質調査総合センター，2013.

工藤 健・河野芳輝，日本列島の重力異常陰影図 (I)重力異常陰影図の作成. 地震 第 2 輯, 46, 237-243, 1993.

工藤 健・河野芳輝，日本列島の重力異常陰影図 (II)フォッサマグナ周辺の重力異常陰影図と地質構造. 地震 第 2 輯, 46, 371-379, 1994.

工藤 健・河野芳輝，西南日本の重力異常勾配と地震活動との関連. 地震 第 2 輯, 52, 341-350, 1999.

Kudo, T., Yamamoto, A., Nohara, T., Kinoshita, H., & Shichi, R., Variations of gravity anomaly roughness in Chugoku district, Japan: Relationship with distributions of topographic lineaments. *Earth, planets and space*, 56(5), e5-e8, 2004.

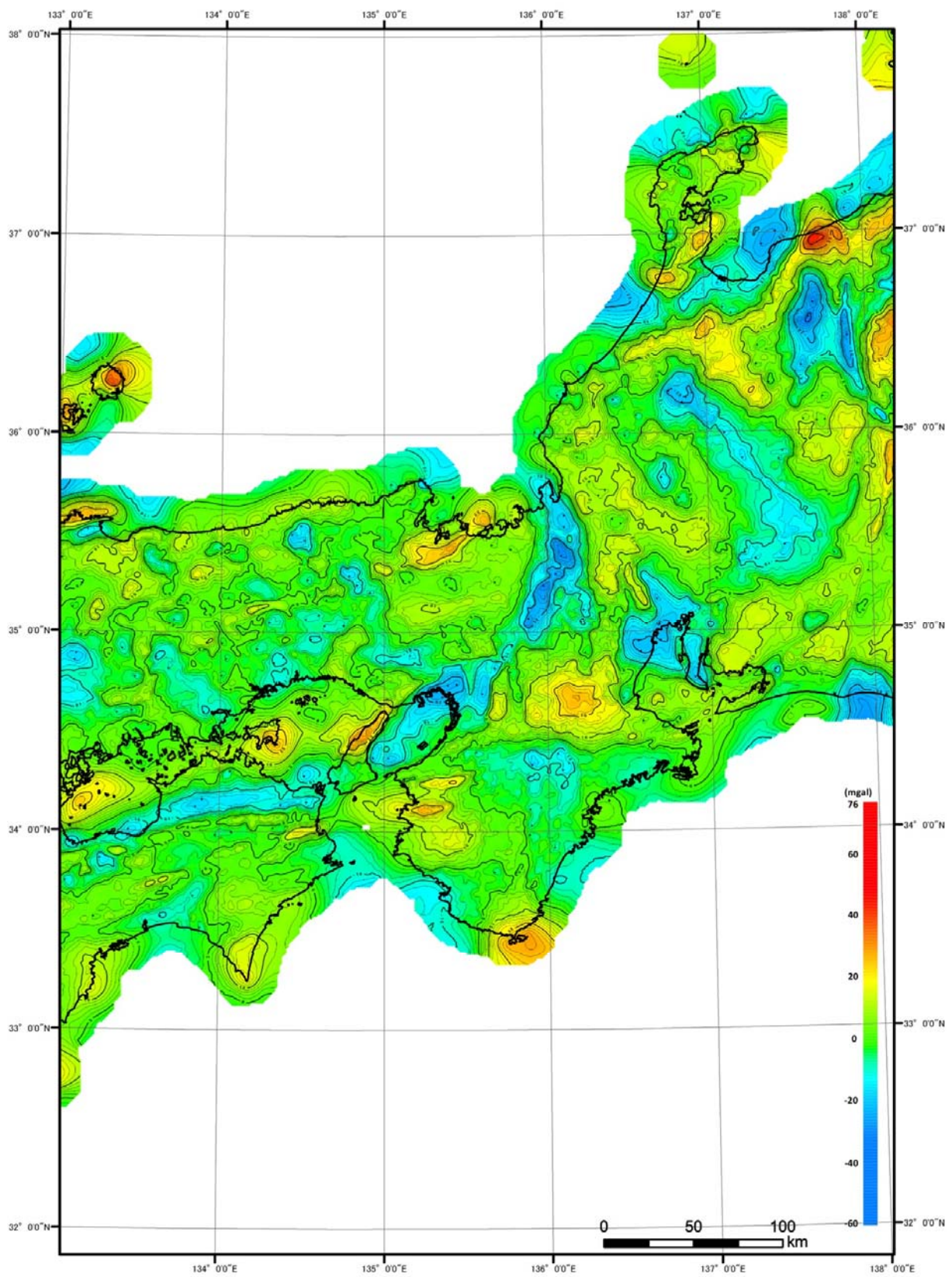


図 1 近畿地域のブーゲー重力異常値。データは地質調査総合センター(編)(2013)に基づく。

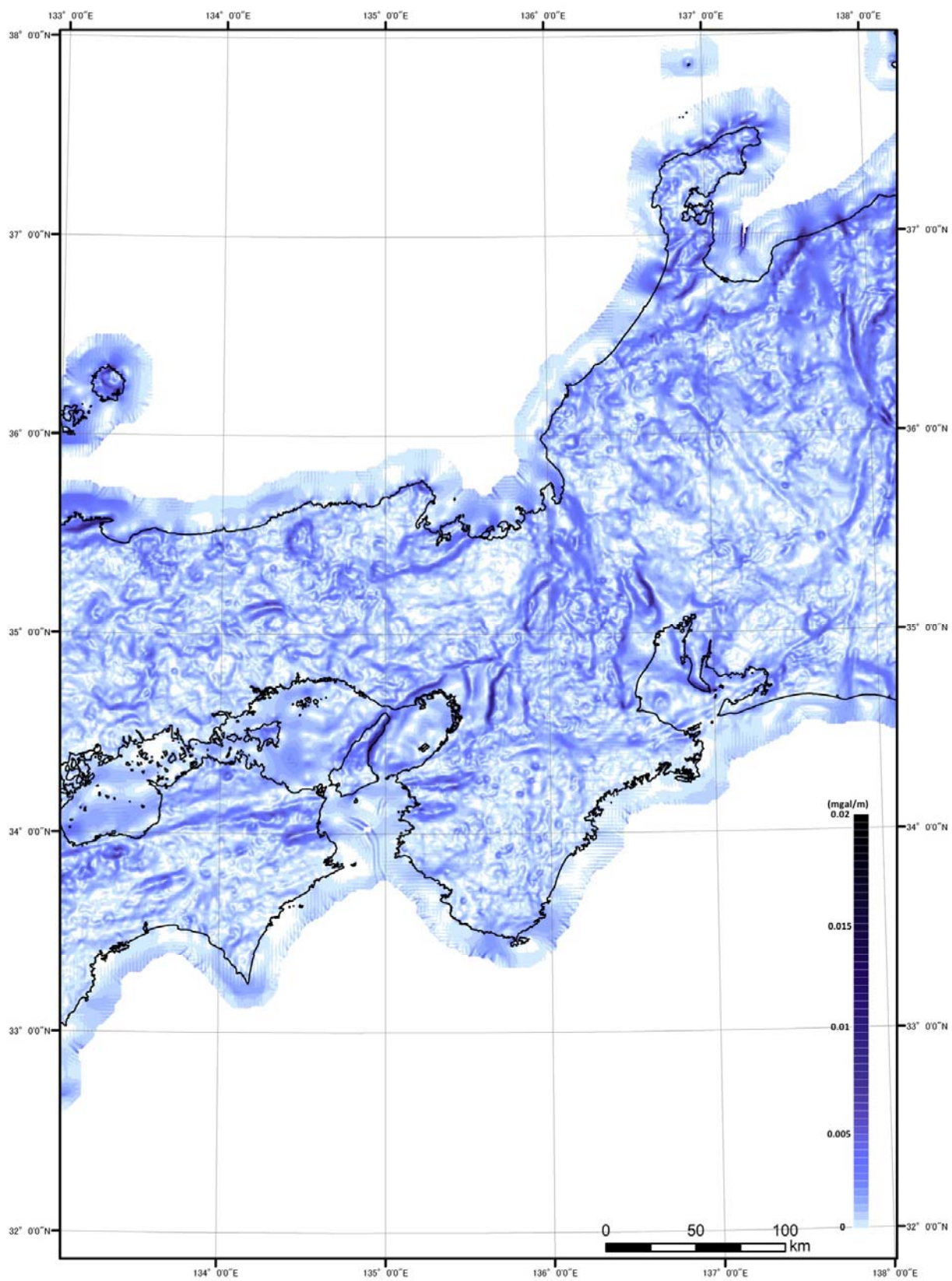


図 2 近畿地域のブーゲー重力異常値の水平一次微分図。