

(1) 実施機関名：

東京大学理学系研究科

(2) 研究課題（または観測項目）名：

巨大地震に伴う粘弾性余効変動の解明

(3) 関連の深い建議の項目：

- 1 地震・火山現象の解明のための研究
- (2) 低頻度大規模地震・火山噴火現象の解明
地震

(4) その他関連する建議の項目：

- 2 地震・火山噴火の予測のための研究
- (1) 地震発生の新たな長期予測
- ア. 海溝型巨大地震の長期予測
- イ. 内陸地震の長期予測
- (2) 地殻活動モニタリングに基づく地震発生予測
- ア. プレート境界滑りの時空間変化の把握に基づく予測
- 5 研究を推進するための体制の整備
- (2) 総合的研究
- ア. 南海トラフ沿いの巨大地震

(5) 総合的研究との関連：

南海トラフ沿いの巨大地震

(6) 本課題の5か年の到達目標：

海底地殻変動観測によって、東北地方太平洋沖地震後から継続している地殻変動のメカニズムとして、粘弾性変形が重要であることが判明した。本課題は、海陸の地殻変動データに加え、今後のデータ取得が進む衛星重力データの利用まで視野に入れた、広域粘弾性変形モデルを開発することで、地震サイクルの各段階における列島規模の地殻変動の理解を深めることを目的とする。5か年の間に、プレート沈み込み境界の形状、密度・弾性・粘性の不均質構造、自己重力を考慮した球体地球モデルにおける粘弾性変形の計算手法を確立し、日本列島で発生した過去の巨大地震へ適用するとともに、既存手法との差を明らかにすることを目指す。

(7) 本課題の5か年計画の概要：

平成31・32年度に、既存モデルと提案モデルとの比較による、曲率や自己重力の影響の評価を行う。平成33・34年度において、提案モデルへ水平不均質構造を取り込み、平成35年度にプレート境界形状等を考慮した、巨大地震による余効変動のシミュレーションを実施する。

(8) 令和4年度の成果の概要：

・今年度の成果の概要

概ね計画のとおり研究が進捗し、本年度までに地下の弾性定数・密度の不均質構造、自己重力を考慮した球モデルにより地震時の重力変化を計算する基本的な手法が完成した。また、既存のモデルとの

比較により球モデルの優位性を評価した。具体的には、東北地方太平洋沖地震で観測された震源付近の海底測地データと遠地の陸上GNSSデータが球モデルでは整合的に説明できることを、半無限モデルとの比較により示した。また、弾性定数や密度の水平不均質が地震時の重力変化に与える影響を定量的に評価し、衛星重力観測の精度を高めることでそれらが検出可能なことを示した。この結果は現在投稿論文で査読中である。現在、ドイツ地球科学センターで現行の重力衛星の後継機となる衛星観測の仕様が検討されており、本研究の結果が引用されている。

・「関連の深い建議の項目」の目的達成への貢献の状況と、「災害の軽減に貢献する」という目標に対する当該研究成果の位置づけと今後の展望

本課題で開発している球モデルに基づく計算手法は、全球的な変形および重力場の変化を容易かつ正確に計算が可能であり、長波長の変形をいわゆる高詳細モデルやデータ同化モデルに反映させることで、それらを用いた地震発生予測シミュレーションの効率化が可能である。

(9) 令和4年度の成果に関連の深いもので、令和4年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

・論文・報告書等

・学会・シンポジウム等での発表

Tanaka, Y., V. Klemann, Z. Martinec, 2022, An estimate of the effect of 3D heterogeneous density distribution on coseismic deformation using a spectral finite-element approach, X. Hotine-Marussi Symposium (presented 15, June)

高田大成・田中愛幸, 2022, 地殻変動モデリングにおけるGreen関数の比較, 日本測地学会第138回講演会 (2022/10/6発表), 30

(10) 令和4年度に実施した調査・観測や開発したソフトウェア等のメタ情報：

項目：ソフトウェア開発（解析）

概要：3次元地下不均質構造を考慮して地震時の重力を計算するソフトウェア

既存データベースとの関係：

調査・観測地域：

調査・観測期間：

公開状況：公開留保中（協議のうえ共同研究として提供可）

(11) 令和5年度実施計画の概要：

開発した手法を用いて2011年東北地方太平洋沖地震の余効変動モデルを構築するとともに、衛星重力データや陸海の地殻変動データと比較するために手法の適用性を高めるための開発を行う。

(12) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

田中愛幸（東京大学大学院理学系研究科）

他機関との共同研究の有無：無

(13) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署名等：

電話：

e-mail：

URL：

(14) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：田中愛幸

所属：東京大学大学院理学系研究科