

## 新規研究課題提案書

1. 研究課題名：南海トラフ沿いの巨大地震発生に対応するための高精度な地殻活動把握手法の研究開発
2. 研究制度名  
特別研究
3. 研究期間：平成31年4月 ～ 平成36年3月 （5年間）
4. 課題分類  
(4) 地球と国土を科学的に把握するための研究

### 5. 研究開発の背景・必要性

南海トラフでは、プレート境界を震源とする大規模な地震が100～150年程度の間隔で繰り返し発生している。前回の地震（1944年東南海地震、1946年南海地震）から70年以上が経過し、次の巨大地震の発生が切迫している状況にある。

「南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性に関する調査部会」（内閣府）は、南海トラフ沿いで次に発生する巨大地震について、発生時期や場所・規模を確度高く予測することは困難だが、プレート間の固着状態の変化を把握できれば、地震発生の可能性の高まりについての評価は可能としている。また、その評価を迅速に行うためには、プレート間の固着状態の変化を示唆する現象について常時モニタリングしておくことが必要であり、特にプレート間の固着が強い南海トラフ沿いでは、大規模地震の発生前に地殻変動や地震活動等に何らかの変化が生じる可能性があるため、地殻変動と地震活動の重点的なモニタリングが重要と指摘している。

上記調査部会では、南海トラフ沿いで発生する可能性のある異常現象を典型的な4つのケースに整理している。

想定震源域の東側だけでM8クラスの地震が発生する場合（ケース1）、想定震源域で一回り小さいM7クラスの地震が発生する場合（ケース2）では、大規模地震の発生につながる可能性を検討するため、余効すべりの正確な把握が必要となる。従来は、初期の余効変動の主要因が余効すべりに起因すると仮定して推定が行われていたが、2011年東北地方太平洋沖地震の余効変動に関する研究から、この仮定が正しくなく、粘性緩和の影響も大きいことが明らかとなってきた。従って、余効すべりを正確に推定するためには粘性緩和の見積もりが必要であるが、その見積もりに必要な地下の粘性構造と粘性率の正しい値は分かっていない。

巨大地震前の前兆すべりが発生する場合（ケース4）では、前兆すべりの推移の把握が必要となる。前兆すべりは急激に変化することが予想され、短時間の変化に敏感なひずみ計、傾斜計によるモニタリングが有効と考えられてきた。しかし、東海地方にはひずみ計、傾斜計による観測点が整備されているが、東海地方よりも西側では観測点の密度が低く、これらの観測点のみでは検知力が十分ではない。他にプレート間すべりの推定が可能な観測手段として、国土地理院の電子基準点網（GEONET）があるが、現在は半年～年単位の長期的ゆっくりすべり等の現象の把握に留まっており、前兆すべり等の短時間の現象に対応するための手法開発が必要である。

東北地方太平洋沖地震の発生前に見られたような多種目の異常が観測される場合（ケース3）では、プレート間固着の長期的な変化等が予想されるが、そのためには正確な固着推定が必要

となる。プレート間固着の推定の精度向上には、内陸のブロック運動など、観測が行われているプレート内部の変形を正確に考慮することが必要であることが、最近の研究で明らかになってきている。

これら南海トラフ沿いのモニタリングに求められている課題を解決するため、本研究を実施する。

## 6. 研究開発の目的（アウトプット指標、アウトカム指標）

南海トラフ周辺の地殻活動をより正確に把握し、今後の推移を予測するためのプレート間の固着状態の変化に関する正確な情報を提供することによって、南海トラフの巨大地震等の発生に備えることを目的とする。

そのために、以下の3つの内容を通して、海溝型地震発生直後を含むプレート間の固着状態の変化に関する正確な情報の提供を可能とすることを目標とする。

1. 南海トラフでの海溝型地震発生後の粘性緩和による変形を正確に予測できる地下構造モデルを構築し、地震後の余効すべりを正確に推定できるようにする
2. 短い時間スケールの現象を含めたプレート間固着変化のモニタリング手法の高度化を行い、短期的ゆっくりすべり等のモニタリングに貢献する
3. 内陸活断層帯周辺の地殻変動を詳細に把握し、内陸のブロック運動等のプレート内変形のモデルを高精度化して、プレート間固着の推定精度を向上させる

これらを実現することにより、南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会、地震調査委員会等の地震活動に関する各種委員会等の資料を高度化する。

## 7. 研究開発の内容

本研究は、大きく3つの内容に分けて実施する。概要は以下の通り。

### （1）南海トラフ周辺の地下構造モデルの構築

観測されている大地震の余効変動に基づき、地下の粘性構造及び粘性率を推定し、南海トラフ周辺の地下構造モデルを構築する。

構築した地下構造モデルに基づき、過去の歴史地震及び想定巨大地震の粘性緩和による変動のモデル計算を行う。

### （2）短期間のプレート間すべり現象の把握手法の開発

GEONETの定常解析結果（F3解、R3解、Q3解）等を用いて、空間フィルターや平滑化フィルター等を用いた時系列データのノイズ低減を行い、数日～数週間の短期的ゆっくりすべり等に伴う地殻変動の検出と、プレート間すべりの推定のための手法開発を行う。

短期的ゆっくりすべり等の現象の検出精度を高めるため、GNSSに加え、ひずみ計、傾斜計等のデータを含めたプレート間すべりの推定手法の開発を行う。

また、時間分解能の向上のため、現在実施中の特別研究「迅速・高精度なGNSS定常解析システムの構築に関する研究」（H29～31）で得られる高い時間分解能の測位解の利用も検討する。

### （3）プレート間固着の推定精度の向上

内陸のブロック運動等のプレート内変形の推定精度向上のため、干渉SAR時系列解析により主要な活断層帯周辺の地殻変動の把握を行う。実施にあたっては、現在実施中の特別研究「干渉SAR時系列解析による国土の地盤変動の時間的推移の面的検出に関する研究」（H26～30）で得られる解析技術の利用も検討する。

ブロック運動を考慮したプレート間固着推定を行い、時間的推移を把握する。

これら3つの内容を実施することにより、南海トラフ沿いのモニタリング能力を総合的に向上させる。

#### 8. 研究開発の方法、実施体制

上記7.については、3つの内容別に、それぞれ専門分野としている地殻変動研究室の主任研究官、研究官を担当とし、室長が全体を統括して研究を実施する。各課題間で関連する内容については、相互に連携して実施する。

実施にあたっては、地下構造モデルの構築や、ひずみ計、傾斜計等のデータを含めたプレート間すべりの推定手法の開発等の高度な専門性が必要な部分は直営で実施、震源断層モデル推定プログラムのユーザインターフェース部分などは外注で実施するなど、効率的に実施する。

#### 9. 研究開発の種類

##### (1)基礎研究

#### 10. 現在までの開発段階

##### (1)研究段階

#### 11. 想定される成果と活用方針

想定される成果：

- ・ 海溝型地震発生後の余効すべりの推移を正確に把握（ケース1の連動可能性、ケース2の前震の可能性の検討に対応）
- ・ 短期的ゆっくりすべり等の短時間の現象まで含めたプレート間すべりのモニタリング（ケース4の前兆すべりの可能性の検討に対応）
- ・ プレート間固着分布の正確な推定（ケース3のプレート間固着の中長期的な変化の検討に対応）

想定される活用方針：

南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会、地震調査委員会等の地震活動に関する各種委員会等での評価に活用される。

#### 12. 研究に協力が見込まれる機関名

気象庁、気象研究所、海洋研究開発機構、東京大学地震研究所等

#### 13. 関係部局等との調整

GNSSやSARにより地殻変動モニタリングを行っている測地観測センターや測地部宇宙測地課等の院内関係部署からの意見を汲み取りながら、研究を実施する。

#### 14. 備考

特になし。

#### 15. 提案課・室名、問合せ先

国土地理院 地理地殻活動研究センター地殻変動研究室  
茨城県つくば市北郷1番

TEL：029-864-1111(内8231)

FAX：029-864-2655

e-mail：yarai-h96rq @mlit. go. jp

担当者名：地殻変動研究室 矢来博司