

新規研究課題提案書

1. 研究課題名

広域地殻変動データに基づくプレート境界の固着とすべりのモニタリングシステムの開発

2. 研究制度名

特別研究

3. 研究期間

平成26年 4月 ～ 平成29年 3月 (3年間)

4. 予算規模(想定)

特別研究 50,619千円

(平成26年度 16,723千円、平成27年度 16,948千円、平成28年度 16,948千円)

5. 課題分類

(3) 防災に関する研究開発

(4) 地球と国土を科学的に把握するための研究

6. 研究開発の背景・必要性

4つのプレートが収束する沈み込み帯に位置する日本列島では、東北地方太平洋沖地震をはじめとする巨大な海溝型地震がしばしば発生し、大きな被害を被ってきた。また、東北地方太平洋沖地震の発生を受けて内閣府において行われた、南海トラフ沿いの超巨大地震の発生に伴う被害の想定においても、莫大な人的・経済的被害が推計されている。今後発生する地震の規模や発生確率については、地震調査委員会において長期評価が行われているが、課題も多く、今後のプレート境界の固着状態のモニタリングやシミュレーションを通じた改良が期待されている。プレート境界の固着状態のモニタリングについては、国土地理院において、プレート境界の固着状態を効率よく推定する時間依存インバージョン手法と解析システムの開発を行ってきたが、東北地方太平洋沖地震の地殻変動のような広域的な影響を考慮できない、マイクロプレートの運動の影響が無視されている、陸域の観測データのみでは海溝付近の固着状態の推定の分解能が極めて低いなど、長期評価に用いるためには精度が不十分であり、これら幾つかの問題の解決が必要である。地震予知連絡会等の議論においてもこれらの点を改善した精度の高い解析結果への要望がある。

また、東海地方のプレート境界の固着状態のモニタリング結果は、地震防災対策強化地域判定会においても現状把握のために重要なデータであるが、東北地方太平洋沖地震後の余効変動がその精密なモニタリングの妨げとなっており、モニタリングにおいてその影響を除去または軽減するなどの対処が求められている。

7. 研究開発の目的・目標

本研究は、海溝型地震の長期評価の改善への貢献及び巨大地震の余効変動発生下におけるプレート境界の固着状態のモニタリングの解析システムの構築を目的とする。そのために、以下の機能をもつシステム構築に取り組む。

- ・海溝付近のような陸から離れた地域での固着状態の推定結果を、長期的な地震発生確率の予測に使用できるレベルにまで分解能を改善すること。数値的には、分解能が海溝付近で1に近くなる程度で、推定される固着状態のシグナルが3標準偏差以上になるように改善する。
- ・広域のプレート境界の固着状態推定結果に混入する、マイクロプレートの運動の影響を無視できるレベルに改善すること。
- ・遠隔地で発生した巨大地震による広域的地殻変動の影響等を考慮することにより、プレート境界の固着状態をシグナルとして抽出できるようにすること。

8. 研究開発の内容

- (1) プレート境界の固着状態の時・空間変化の推定精度を上げるために、時間依存インバージョン手法について以下の改良を行う。
 - (1-1) マイクロプレートの運動の影響を（ブロック断層モデリング）取り入れる。
 - (1-2) 効率的に日本の主要なプレート境界全体の解析を行えるようにする。
 - (1-3) 海域の地殻変動データを取り入れて解析できるようにする。
- (2) 以上の効果を考慮して固着状態を半自動的に監視するために、監視用のシステムを開発する。
- (3) 主要な固着域の場所・歪みの蓄積率を明らかにするために、開発された時間依存インバージョン手法を用いて主要なプレート境界を対象とした固着状態の推定を行う。
- (4) プレート境界の固着状態の推定結果の不確定さを評価するために、大地震の発生により励起される粘弾性緩和による変動が及ぼす影響を見積もる。

9. 研究開発の方法、実施体制

時間依存のインバージョンプログラムの改良は主任研究官1名が行う。主要なプレート境界を対象とした固着状態の推定及びそのために使用する入力データの作成は主任研究官1名、研究官1名が分担する。解析の自動化及び結果の可視化を行うシステムの開発は外注によって行う。粘弾性緩和がプレート境界の固着・すべりに及ぼす影響の評価は主任研究官1名が分担する。

10. 研究開発の種類

- (3) 技術開発

11. 現在までの開発段階

- (1) 研究段階

12. 想定される成果と活用方針

成果の活用：

改良された時間依存インバージョン手法が組み込まれたプレート境界の固着状態の監視システムができ、国土地理院における地殻活動のモニタリングに活用される。プレート境界の固着状態、マイクロプレートの運動の解析結果、および、これらの時・空間変化について本研究で得られた知見は、プレート境界や内陸活断層の長期的な地震発生予測の評価の基礎資料として活用されることが期待される。また、これらの推定結果は、地震調査委員会、地震防災対策地域判定会における地震活動の評価の判断材料として活用されるほか、地震予知連絡会における地殻活動のモニタリングとその結果に関する議論のための基礎資料とし

て活用される。

波及効果：

地震発生予測シミュレーションを行う地震研究者が、本研究で開発されたシステムの結果を観測量として活用し、スロースリップのシミュレーションのモデルを絞りこむことに使用する。プレート・ブロック間の相対運動に関するモデルについては、固体地球科学関連の研究者が幅広く利用することが期待される。

13. 研究に協力が見込まれる機関名

海上保安庁

14. 関係部局等との調整

特になし。

15. 備考

特になし。

16. 提案課・室名、問合せ先

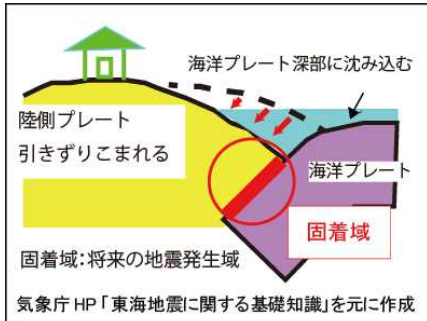
国土地理院 地理地殻活動研究センター地殻変動研究室
茨城県つくば市北郷1番

TEL：029-864-1111(内8233)

FAX：029-864-2655

広域地殻変動データに基づく プレート境界の固着とすべりのモニタリングシステムの開発

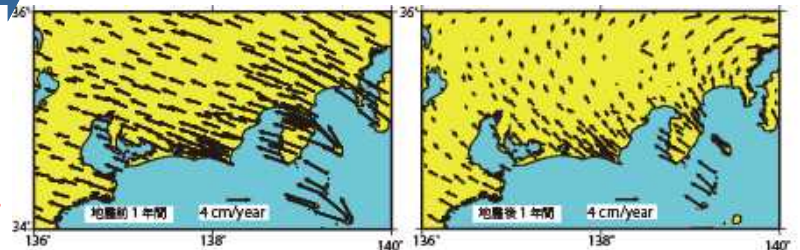
研究の背景・必要性



地震の長期評価にはプレート境界の固着状態の推定手法の改良が必要

推定手法の3つの課題

- 広域的な影響を考慮した解析が困難 (東北地方太平洋沖地震)
- マイクロプレートの影響が考慮できていない
- 陸域から離れた海溝付近の固着状態の推定精度が極めて低い



例) 東北地方太平洋沖地震後の余効変動により、プレート境界の固着状態の推定に支障。

本研究

プレート境界の固着とすべりを高精度に推定するための技術開発

課題解決のための固着状態推定に用いる時間依存インバージョン手法の改良
平成26年

半自動解析システムの構築 平成27-28年

粘弾性緩和の影響の見積もり⇒固着状態推定の不確定さ評価
平成26-28年

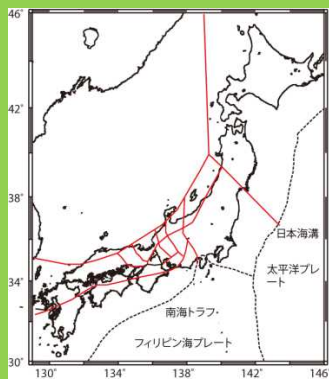
主要プレート境界全体の固着状態の推定
⇒主要な固着状態の場所・歪みの蓄積率を解明
平成28年

時間依存のインバージョン改良

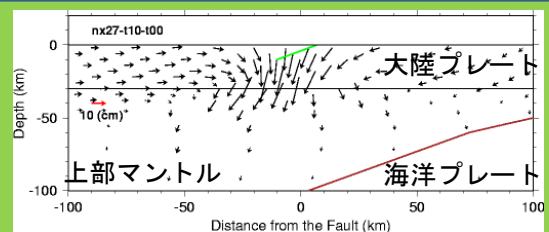
粘弾性緩和の影響の見積もり

マイクロプレート・モデル

海底地殻変動データ



主要プレート境界全体の効率的な解析



マントル物質は粘弾性体であり、地震時の応力変化を緩和するために地震後に流動し地表を変形させる。この変動が固着状態推定に与える不確定さを評価する。

高精度なプレート間の固着とすべりの時空間変化

研究効果

地震の長期予測改善及び固着状態の現状把握への効果

- プレート境界の固着状態推定の高精度化
→ 大地震の発生場所, 歪みの蓄積レート→長期予測の改善
- 大地震の余効変動下でのプレート境界の固着状態の推定
→ 東海等地震発生確率の高い領域の固着状態の推定→現在の地殻活動の評価