

研究課題	(N課題) 南海トラフ沿いのプレート間固着状態監視と津波地震の発生状況即時把握に関する研究 副課題1：南海トラフ沿いのプレート間固着状態監視技術の高度化 副課題2：津波地震などに対応した即時的地震像把握手法の開発
研究期間	平成28年度から5年間（5年計画第4年度）
担当者	○橋本徹夫 地震津波研究部長 （副課題1） 〔地震津波研究部〕 （副課題2） 〔地震津波研究部〕
目的	切迫性の高い南海トラフの大規模地震に関連し、プレート境界におけるスロースリップ、プレスリップなど固着状態の変化を検出するための手法を高度化するとともに、観測された現象と大地震発生との関連性を理解し、地震発生前の的確な情報発信を可能とする。さらに、津波地震を含む巨大地震の多様な発生状況を想定した地震の規模・震源域の広がり等を迅速に把握するための手法を開発し、津波地震に対する津波警報の適切な発表や、東海・東南海・南海地域の時間差発生対応のための割れ残りの判定により、的確な災害対策に貢献する情報発信を可能とする。これらにより大地震、津波から国民の生命と財産を守る。
目標	南海トラフ沿いのプレート境界におけるスロースリップ、プレスリップなど固着状態の変化を検出するための手法を高度化するとともに、その物理的背景（固着域の状態変化）に関する説明能力の向上を図る。さらに、津波地震を含む巨大地震の多様な発生状況を想定した地震の規模・震源域の広がり等を迅速に把握する手法を開発する。 （副課題1）南海トラフ沿いのプレート間固着状態監視技術の高度化 - プレート間の固着状態の変化による地殻変動を面的に詳細に把握するため、人工衛星リモートセンシング手法の一つである SAR 干渉解析手法の改良を行う。 - プレート間のゆっくりしたすべり現象について、数か月から数年間継続する長期的スロースリップによる地殻変動をひずみ計、GNSS 等を用いて客観的に検出するなど、すべり現象の変動源を推定する手法の改良を行う。 - 観測された固着状態の変化の物理的背景の理解を進めるとともに、プレスリップにつながるなど将来の大地震の発生に結びつく可能性を評価する手法を開発する。 （副課題2）津波地震などに対応した即時的地震像把握手法の開発 - 津波地震や海底地すべりの発生を検知し、津波予測に用いるための規模等を推定するための手法を開発する。 - 発生した地震の震源域の広がり把握や、余震発生予測等に寄与するため、地震発生直後の余震の発生状況について即時に把握する手法を改良する。 - 津波予測や連動発生地震の監視に寄与するため、発生した地震のすべり分布を迅速に推定するための手法を改良する。
研究の概要	（副課題1）南海トラフ沿いのプレート間固着状態監視技術の高度化 - 精度の高い地殻変動を面的に得るため、衛星データ（干渉 SAR）の解析手法を高度化する。長期間の衛星データを用いて干渉度の高い点群に着目して時系列解析することにより、従来の解析よりも高精度な地殻変動を推定する。また、1時間ごとの気象数値モデルを利用した対流圏伝搬遅延の影響を補正する手法を開発する。解析対象地域は、プレート間固着域に近く、固着状態変化の影響を受けやすい岬などを候補とする。 - これまで長期的スロースリップについては、GNSS 観測点の座標時系列や基線長変化などを個別に見ることで検出してきた。ひずみ計や GNSS の記録を用いたスタッキング手法、およびすべり方向、時定数などを仮定した手法や、地震活動解析等により、長期的スロースリップ等を客観的に検出し、それらの規模や変動源を推定する手法を開発する。水準測量、潮位の解析により、1944 年東南海地震、1946 年南海地震を含む南海トラフ沿い地域の長期間の上下変動を把握する。一部海域で海底地震計、海底水圧計による観測を行い、データの少ない海域で詳細な地震活動や地殻変動を把握する。

	・南海トラフ沿いで観測された地殻変動と数値シミュレーション結果とを比較できるように、可能性のあるパラメータの範囲で多数の数値シミュレーションを行う。観測結果との比較から、その変化が現れた物理的背景を理解するとともに、複数のプレスリップのモデル化や地震前の固着状況変化のモデル化などを通じて、観測結果が大地震につながる可能性について評価する手法を開発する。 (副課題2) 津波地震などに対応した即時的地震像把握手法の開発 ・過去に発生した津波地震や海底地すべりの事例を集め、通常地震との比較により津波地震などに共通する特徴を抽出する。地震波の短周期成分と長周期成分の信号の特徴から、津波地震の判定を行い、津波予測に用いるための長周期成分のみを用いた震源決定と規模推定を行う手法を開発する。また、海底地すべりについては、津波発生ポテンシャルについて評価する。 ・南海トラフ沿いの地震の場合、震源域は沖合になると考えられるが、沖合で発生した地震の余震活動については、即時の地震数の把握や震源決定精度がまだ不十分である。現在の地震波の立ち上がりに基づく手法では、同規模の地震の連発や大きな地震の場合に不適当な結果が見られる。これらの改良に加え、地震波形の相関を取るなどして、余震が多発する場合にも精度の高い震源決定を行う手法を開発する。 ・現状では大すべり域の推定は可能となったが、大すべり域内の複数のすべり分布の推定結果には推定手法やパラメータによりばらつきがみられる場合がある。このため、震源過程解析手法に、CMT 解析やアレイ手法などの複数の推定手法を組み合わせ、相互に矛盾のない最適な解を導き出す手法を開発する。
研究の有効性	・平成 29 年 9 月に内閣府から「南海トラフ沿いの地震観測・評価に基づく防災対応のあり方について」の報告があり、平成 29 年 11 月から気象庁が「南海トラフ地震に関連する情報」の発表を開始した。この研究で得られる知見は、この情報発表に寄与するものである。 ・十数年前から高密度の GNSS や高感度地震計の展開により進展してきた、長期的スロースリップ、浅部及び深部の超低周波地震などの研究について、この研究課題において更なる現象理解の進展が見込まれる。 ・南海トラフ沿いで異常現象が観測された場合、それがプレート固着状態の変化に起因するものかどうか、巨大地震発生の危険性が相対的に高まっているかどうかを評価する際の科学的判断材料の一つを提供できる。 ・南海トラフ沿い・日本海溝沿い等において津波地震が発生した場合に、適切な津波予測に結びつく。 ・南海トラフ地震が発生した場合において、その判定の迅速化が図られる。
平成 31 年度実施計画	(副課題1)：南海トラフ沿いのプレート間固着状態監視技術の高度化 ・南海トラフ沿いの岬付近の差分干渉 SAR 解析結果について、数値気象モデルを用いた大気遅延量を推定し補正を行う。 ・短期的スロースリップのすべり分布推定手法の改良を行い、すべりの時空間分布を推定する。 ・東海大学と共同で、海底地震計観測を行う。 ・地震発生シミュレーションにおいて、効率的な計算手法の検討を行う。また、千島海溝域についての地震発生シミュレーションモデルの基本構造の構築を行う。 (副課題2)：津波地震などに対応した即時的地震像把握手法の開発 ・スロー津波地震が日本近海で発生した場合の、現状の規模推定法の問題点の検討を行う。 ・スロー津波地震の規模推定法の検証を進める。 ・山体崩壊による津波の評価法の検討を行う。 ・自動震源決定手法を海底地震計データに適用可能な形に改良し、海溝型地震における破壊域等の断層パラメータ把握についての検討を行う。 ・遠地実体波震源過程解析の自動解析手法のとりまとめを行う。近地強震波形震源過程解析の手法改良を行う。