

研究課題	(N課題) 南海トラフ地震の地震像とスロースリップの即時把握に関する研究
研究期間	令和3年度から5年間(5年計画第3年度)
担当者	○中村雅基 地震津波研究部長 [地震津波研究部] ○露木貴裕、田中昌之、中田健嗣、西宮隆仁、弘瀬冬樹、木村久夫、溜渕功史、野田朱美、下條賢悟
目的	内閣府のガイドラインに示された南海トラフでの「半割れケース」「一部割れケース」「ゆっくりすべり(スロースリップ)ケース」の3通りのケースに対応し、気象庁が行う解析に貢献し、地震像を即時把握することで南海トラフ地震臨時情報の確実な早期発表と、情報発表につながるスロースリップの監視強化に寄与することを目的とする。
目標	発生した地震の規模、破壊領域など地震像を即時把握する手法を改善するとともに、把握精度を向上させる。また、多様なスロースリップの監視技術開発、把握精度向上を図る。さらに、地震観測活用のための光ファイバー振動計の検証、現在観測されているより小規模な現象を再現できるように地震発生の数値モデルの改善を行う。
研究の概要	<p>(1) 光ファイバー振動計(DAS)の検証 海域で発生した地震の地震像(規模や破壊領域)をより正確に把握するためには、海域においてより稠密な地震観測が必要となる。先進技術である光ファイバー振動計(DAS)を用いた長期間の観測を行い、振幅情報の再現性、位相や振幅の長期安定性などの評価を含め、地震計としての活用に関する検証を行う。</p> <p>(2) 即時震源過程解析手法の開発 これまでに遠地地震波形を用いた即時震源過程解析手法を開発し、地震発生後1時間程度で破壊領域が得られるようになったが、より迅速かつ破壊領域を詳細に得るためには、観測点近傍で観測される近地地震波形を用いる必要がある。本研究では、近地地震波形を用いた即時震源過程解析手法を開発し、地震発生後15分程度でより高解像度な破壊領域が得られるようにする。</p> <p>(3) 自動震源決定精度の改善 現在の自動震源決定手法による自動震源の、一元化震源への採用率は7割程度に留まっている。また、稠密な海底地震観測網の展開により、海底で多数観測されるP波、S波以外の様々な波などのノイズ除去が課題となっている。P波、S波、ノイズの位相識別や、複数イベントや遠地地震の識別などに機械学習を利用し、地震波形の識別能力を向上させることで自動震源の震源精度を向上させる。 駿河湾では海底地震計による観測を行い、詳細な地震活動からプレート形状など地下構造を把握する。</p> <p>(4) プレート境界スロースリップ推定手法の改良・開発 海底地震計網のデータなどを用いて、南海トラフ沿いの浅部低周波微動や浅部超低周波地震の検出、震源決定等、海域のスロースリップの監視手法を開発する。 ひずみ計、GNSSなど地殻変動データを用いた短期的、長期的スロースリップ検出手法、変動源推定手法を高度化する。</p> <p>(5) 大地震発生後のスロースリップ監視手法開発 大地震発生後の余効変動に隠れて新たなスロースリップが発生していないかを監視するため、地殻変動データについて、地震時の急激な変化と余効変動を除去した監視手法を開発する。</p> <p>(6) 地震発生シミュレーション技術の改良 地震発生モデルで再現可能な現象の規模を、現在のM6クラス(長期的スロースリップ相当)からM5クラス(短期的スロースリップ相当)にするため、メッシュ細分化、計算速度高速化を行い、シミュレーション手法を高度化する。また、地震発生モデルに最新の知見を反映してモデルを改良するとともに、単独のスロースリップ発生後、および大地震発生後の隣接固着領域への影響について、用いるパラメータの不確実性を考慮し、発生する事象の可能性を検討する。</p>
研究の有効性	本研究が目標とする成果は、気象庁が発表する「南海トラフ地震臨時情報」の発表迅速化と発表につながるスロースリップの監視強化に結びつく。数値シミュレーションは、現在発生している現象の発生条件などを解釈し、大地震との関連を評価することに結び付く。また、地震像即時把握手法、自動震源決定手法、スロースリップ即時把握手法は、南海トラフ沿いだけでなく全国において適用可能である。

	<p>光ケーブルを用いた DAS の地震観測への有効性が確認されると、従来よりも低コストの稠密な地震観測が可能となり、海域だけではなく火山周辺など多方面での活用が見込まれる。</p>
令和 5 年度 実施計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 光海底ケーブルを用いた DAS の観測を行う。自然地震やエアガン等による振動の検出と特徴抽出、蓄積データから振幅情報の再現性を調査する。</li> <li>・ 南海トラフプレート境界に震源域を固定して、近地地震波形を用いて南海トラフ地震の適切な解が得られる震源過程解析手法を開発する。</li> <li>・ 東海大学と共同で海域の地震観測を行う。</li> <li>・ AI 技術を用いた地震波形データの識別処理の開発を行い、自動震源決定処理の比較検証を行う。</li> <li>・ 浅部超低周波地震の検出手法の開発を行う。</li> <li>・ 大地震発生後の余効変動の逐次推定・除去処理を改良する。</li> <li>・ 地震発生シミュレーションについて計算速度高速化を行い、従来の結果と比較検証を行う。</li> </ul>