

12-8 第 213 回地震予知連絡会重点検討課題「南海トラフ地震」概要 Summary of “Earthquakes along the Nankai Trough”

山岡耕春 (名古屋大学環境学研究科)

Koshun Yamaoka (Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University)

1. はじめに

重点検討課題「南海トラフ地震」は、1946 年昭和南海地震から 70 年という節目で開催された。また 2011 年 8 月 22 日に開催された第 192 回地震予知連絡会の際の重点検討課題で扱った「プレート境界に関する我々のイメージは正しいか？ (その 1) 南海トラフ・南西諸島海溝」以来、5 年を経て取り上げられた課題である。そこで、この 5 年間の南海トラフ地震に関する研究の進展をふまえて現状をまとめることとした。南海トラフは、多様なスロースリップイベント (SSE) の存在があきらかになっているプレート境界である。この SSE の把握と理解を軸にして、南海トラフのプレート境界の状態のモニタリングと評価に関する現状と課題を整理することが本重点検討課題検討の目的である。

2. 概要

東京大学地震研究所の古村孝志氏から、文部科学省の委託業務として行われている「南海トラフ広域地震防災研究プロジェクト」の震源モデル・シナリオ研究の成果と概要についての報告があった。この報告では、過去に南海トラフで発生した巨大地震の履歴に関する問題点が紹介された。従来、南海トラフでは、100-150 年間隔で巨大地震が発生し、トラフに沿った震源域も比較的単純に区分されていた。ところが最近の研究の進展によって、1600 年の慶長地震が南海トラフの地震ではない可能性が指摘されてきた。また昭和の東南海地震と安政の東海地震の震源域が重なっていない可能性も指摘できるなど、南海トラフ地震の震源モデルと繰り返し間隔についてもさらに検討を加える必要があることが指摘された。

防災科学技術研究所の高橋成実氏からは、海底ケーブル式観測システムである DONET の現状について報告があった。DONET は紀伊半島の東西に展開され、全 51 観測点からなり、主に地震計および水圧計 (津波計) から構成される。地震の即時予測 (緊急地震速報) については、地震計が陸域のみにある場合に比べて最大 15 秒早く検知でき、津波については、同じく最大 15 分早く検知が可能である。その他、海底における地震活動、SSE、地殻変動などのリアルタイムモニタリングにも効果を発揮できることが報告された。

産業技術総合研究所の松本則夫氏からは、陸上ボアホール地殻変動観測の現状についての報告があった。海底での観測に比べ、陸上の観測機器は海底観測に比べてコストを抑えられるメリットがある。陸上ボアホール地殻変動観測は、東海地域においては東海地震予知のための監視に用いられているが、産総研では紀伊半島や四国の太平洋沿岸にも独自の観測網を展開し、南海トラフプレート境界で発生するすべり現象等の観測を行っている。陸上の観測網を用いたプレート境界で発生する滑りの検知能力を評価するため、気象庁、産総研の他、Hi-net に備えられている高感度加速度計の記録も用いたところ、東海地域では Mw5.0 以上、四国から紀伊半島地域では Mw5.3~5.7 の滑りが陸の真下から沿岸地域で発生した場合に検知することが可能であることが報告された。また SSE

や地震のアフタースリップの発生に際しては、そのメカニズムの解明に役立っていることも報告された。

海上保安庁海洋情報部の横田裕輔氏からは、GPS 音響結合方式による海底地殻変動観測と、その解析結果として Nature に発表された論文(Yokota et al, 2016)を中心とした報告があった。海底における地殻変動観測結果をもとにしたプレート境界の固着分布は、従来陸上の GNSS 観測データのみから推定されていたものに比べ、高い分解能で推定できる。遠州灘のトラフ寄りの領域など、従来の手法では海岸から遠すぎて推定できなかった場所に固着域が推定されている。ここで得られた固着域分布のうち固着の弱い場所ではトラフ沿いの低周波地震が発生しているなど、プレート境界の滑り現象と相関の良い結果が得られていると思われる。今後は、解析手法の改善による精度向上と、より頻度の高い観測ができるような装置の改修が必要であると報告があった。

東京大学地震研究所の加藤愛太郎氏からは、SSE に関し、南海トラフだけではなく世界で観測されている SSE の研究をふまえた以下の報告があった。SSE に関する基本的な知見は、南海トラフのプレート境界で発生している現象を知る上でも重要である。南海トラフ沿いには様々なタイプの SSE が発生しており、それらの高精度のモニタリングを継続することで、プレート境界地震における位置付けの理解が深まることが期待できる。また SSE が発生するとその周囲の応力が高まることがあるため、SSE の隣接域で地震を誘発させる可能性があるし、実際そのような例もチリで見られている。しかし地震をトリガーする SSE とそうでない SSE の違いは見出されていない。

最後に海洋研究開発機構の堀高峰委員から、モニタリングから何が分かるかと題して、モニタリングとシミュレーションの役割について以下の報告があった。計算科学の飛躍的進歩により、プレート境界のモニタリングとは単に観測をしてデータを得るだけでなく、固着・すべりの状態を常に自動的に解析し続けることが現実となってきた。その結果、観測結果をリアルタイムで評価して、今、プレート境界で何が起きているかを解釈できることが視野に入ってきている。大地震発生の可能性を評価するためには、様々な手法で普段から評価の実験を行い検証する事が必要である。

3. まとめ

南海トラフに関する知見や SSE に関する知見は、この 5 年間を見ても大きな進歩があったことが分かる。海底地殻変動観測データの蓄積によってついに固着域の推定がなされるに至ったことは特筆すべきである。この結果の検証は重要であるが、固着域の知見を得たことにより、南海トラフにおけるモニタリングによって、プレート境界で、今、何が起きているかを知って評価する段階にまで一層近づいたと考えられる。SSE の把握は地震発生予測にとっても重要な技術であるものの、地震をトリガーする SSE を事前に区別する特長はいまだ捉えられていない。SSE によって固着域に応力が载荷されて地震発生の切迫度が増す中で、たまたまトリガーされる地震があるのかもしれない。このようなことから、まずはプレート境界で発生する現象に起因する現象を正確に観測し、シミュレーションの手法を利用して、プレート境界で何が起きているかをリアルタイムで把握する技術を発展させる必要がある。