

12 - 1 第 192 回地震予知連絡会重点検討課題「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」概要

Summary of "Is our image for plate boundary correct? (1) Nankai and Okinawa troughs"

東京大学地震研究所 小原一成

Kazushige Obara, Earthquake Research Institute, the University of Tokyo

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震は、日本海溝から沈み込む太平洋プレートと上盤との境界で発生する巨大地震に関して我々がこれまで抱いていたイメージが、大きく異なっていたことを示した。日本列島は、日本海溝だけでなく他のプレート境界にも取り囲まれており、これらのプレート境界に関する我々のイメージや、そこで発生する巨大地震の地震像が正しいかどうか、東北地方太平洋沖地震を踏まえた再検討が必要である。そのため、まずは、今後の地震発生確率が最も高いとされる南海トラフ及びそれに連続する南西諸島海溝について、再検討を行うこととなった。

2. 議論の概要

今回は 4 つのテーマ、すなわち、津波堆積物等の調査観測に基づく巨大地震発生様式、シミュレーション研究から予想される超巨大地震発生の可能性、海溝付近における地下構造に関する最新の知見、東北地方太平洋沖地震を踏まえた南海トラフ地震系列、についてレビュー報告がなされ議論した。

2-1. スーパーサイクルを含む南海トラフ・南西諸島海溝巨大地震の発生様式

2-1-1. 津波堆積物から見た南海トラフ沿いの巨大地震履歴

高知大学の松岡氏より、南海トラフ巨大地震震源域の北縁に位置する沿岸部の湖沼堆積物の解析に基づいた津波履歴について解説いただいた。過去 3500 年の履歴が解明され、宝永地震級の比較的規模の大きな地震は 300 年程度の周期を有し、その中には宝永地震よりも大きな地震が複数含まれており、特に約 2000 年前にはかなり大きな地震が発生したことなどが示された。

2-1-2. 1771 年八重山地震津波

琉球大学の中村氏から、1771 年の八重山地震津波が琉球海溝付近で発生したプレート間地震によるものであり、地割れを起こすほどの強震動を伴った可能性があること、遡上高は最大約 25m で、10m 以上の領域が南部琉球弧の約 150km の範囲に広がることについて、報告がなされた。また 1771 年を含め、過去 3000 年間で 5 回の巨大津波が発生していた可能性が指摘された。

2-2. シミュレーション研究から見た南海トラフ・南西諸島海溝超巨大地震の可能性

2-2-1. 海溝付近や固着域深部（微動発生域）まで高速破壊するか？

海洋研究開発機構の堀氏より、本課題解決にはシミュレーションだけでなく、すべり欠損の時空間変化や応力状態の把握、歴史資料や地質学的解析に基づく履歴などの調査観測データが非常に重要であるという指摘がなされ、階層アスペリティモデルに基づく単純なシミュレーションでは、規模の異なる昭和タイプと宝永タイプの地震が交互に繰り返し、後者では海溝軸付近から固着域深部までが破壊する、マグニチュード 9 近い地震になる可能性が紹介された。実際に、掘削結果から海

溝軸付近では高速で大きなすべりが生じていた可能性が示された。一方、南海トラフと南西諸島海溝での地震が連動するかどうかについては、地震発生サイクルシミュレーションで判断できるものではなく、プレート境界とその周辺の強度や応力の分布、地球の曲率などが影響すると考えられることが紹介された。

2-2-2. 東海地震のシミュレーション

気象研究所の弘瀬氏から、南海トラフ全域を対象としてシミュレーションを行った結果、紀伊半島南東沖を震源とする東南海・南海地震が約120年間隔で発生し、そのうち2回に1回は東海地域も破壊する結果が得られ、東海の長期的SSEは東海地震には成長しないが、豊後水道の長期的SSEはパラメータによっては南海トラフ沿いの巨大地震のトリガーとなりうることを示した。東海地震が2回に1回は割れ残ることが再現されたことは、東海地域に沈み込んだ海嶺を考慮して、大きな特徴的すべり量を与えた結果であり、そのために長期的SSEが加速しても破壊伝播が抑制されて東海地震には至らないとの解説がなされた。

2-3. 日本海溝緊急調査の成果と南海トラフ地震発生帯との比較

海洋研究開発機構の小平氏より、シービームによる海底地形調査の結果、東北地方太平洋沖地震によって海溝付近でプレートの上盤側が東北東に50m、上方に10m変位したとの報告があった。さらに、東北地方太平洋沖では海溝域付近まで正断層システムが発達しているのに対して、南海トラフではOSTが発達し圧縮場を形成している、またプレート境界からの分岐断層は熊野灘では明瞭であるが、足摺岬沖や東海では存在していない可能性が高い、との報告があった。

2-4. 始めてみたプレートの沈み込みと南海トラフの地震系列

島崎会長より、歴史地震・津波の発生系列を整理する上で、強い地震動を伴いつつ広い浸水域の長波長の津波を生じる「貞観型」と、破壊的で高い遡上高の津波を生じる「津波地震」に分けて考えることについて提案がなされた。東北地方太平洋沖地震は両者が同時に発生したものであり、南海トラフでは1707年の宝永地震がその3.11型である可能性があり、そのような観点で過去の様々な地震をさらに調べる必要があるとの指摘がなされた。

3. まとめ

東北地方太平洋沖地震の規模に匹敵する、あるいはそれと同様の津波を引き起こす地震が南海トラフ・南西諸島海溝にも発生する可能性があることが、津波堆積物等による過去の履歴調査、およびシミュレーション研究から示された。これまでも、南海トラフにおいては、近代地震観測で経験した以上の超巨大地震が繰り返し発生するスーパーサイクルが指摘されてきており、これまで我々が南海トラフのプレート境界に抱いていたイメージは大きくは間違っていないと考えられるが、東北地方太平洋沖地震の発生によって、超巨大地震はより現実的なものとなり、そのイメージをさらに具体的にするためには、津波地震等のいくつかのタイプの定義をきちんと行い、歴史資料や津波堆積物などの調査等をさらに徹底し、それぞれのタイプ別に過去の地震像を明らかにする必要がある。そのような知見は、海域における構造探査、海域・陸域における観測に基づくすべり欠損の時空間分布や応力状態の把握とともに、シミュレーションにおける重要な初期条件・境界条件を与えるものであり、今後の地震発生予測の観点でも非常に重要である。