



プレート境界地震の監視予測について

橋本 徹夫 (気象研究所)



はじめに

海洋プレートの沈み込み領域で発生するプレート境界地震は、強い地震の揺れや津波を引き起こし、広範囲に甚大な被害を生じさせる。日本周辺では、これまで平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震など大災害を生じさせた地震が多数発生しており、今後も西南日本太平洋沿岸の南海トラフや北海道から千島にかけての領域で、マグニチュード8を超えるプレート境界地震が発生するおそれのあることが懸念されている。

地震津波研究部は、気象庁が発表する様々な地震・津波に関する情報を防災・減災により役立つものにするための研究を実施しており、プレート境界地震の発生に備えた地震活動・地殻変動の特徴を捉える研究、地震発生予測・理解のための地震発生シミュレーション研究などや、地震発生時に発表される緊急地震速報と津波警報の改善に寄与する地震動即時予測と津波予測の研究を行っている。

プレート境界の巨大地震

本研究では、日本海溝沿いの数百年余りで繰り返すマグニチュード9クラスの地震、及び数十年余りで繰り返すマグニチュード7～8クラスの地震の発生に関するプレート固着の時間発展などのシミュレーションを行っている。

2011年東北地方太平洋沖地震後に得られた岩石摩擦実験等の新たな知見を基に、その地震時のすべり量分布や余効すべり、三陸沖北部から房総沖にかけて繰り返し発生する地震の規模や発生間隔を再現する数値モデルを作成し、固着状態変化に関連して発生する諸現象への説明能力の向上を図っている。

また、南海トラフについては、地震活動、地殻変動に基づくプレート間固着状態変化の把握と、百年余りで繰り返す巨大地震の発生に関するプレート固着の時間発展などのシミュレーションを行い、数値モデルによる固着状態変化に関連して発生する諸現象への説明能力の向上を図っている。過去の南海トラフ沿い巨大地震の再現では、様々なタイプのすべり分布を再現できている。

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、津波予報や震源域の割れ残り判定のため、地震の規模や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ている。

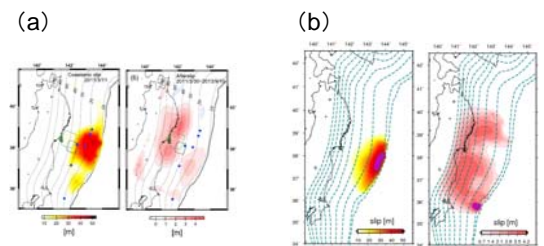


図1. 東北地方太平洋沖地震時のすべり量分布と余効すべり(a)観測結果 [Yamagiwa et al., 2015, GRL], (b)本シミュレーション

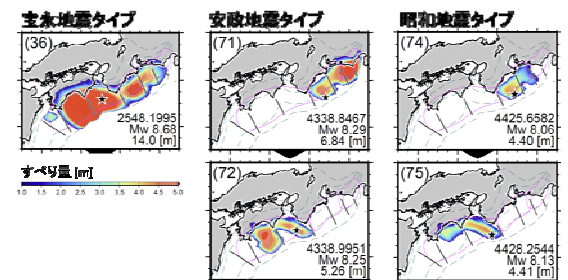


図2. 南海トラフ沿いの様々なタイプのすべり分布

地震動と津波の即時予測

地震動即時予測に関する研究では、現在の緊急地震速報の弱点を克服し、地震の揺れが来ることを、より早く、より高精度で予測できるように進めている。また、様々な周期の地震波も予測できるように拡張している。これにより、人が感じる「震度」の予測に加えて、高層ビルが揺れる「長周期地震動」の予測も正確にできるようになると期待される。本研究では、揺れが広がっていくのをリアルタイムで監視し、「この揺れは、数秒後にはどこまで広がっていくか？どれくらいの強さになっているか？」を予測する手法を構築している。これにより、巨大地震であっても、また、地震が連発しても、正確な揺れの予測が可能になる。開発している手法の一部は、2018年3月から緊急地震速報にPLUM法として使われている。

津波即時予測に関する研究では、従来の地震観測に基づく手法に加えて、近年整備が進められた多数の沖合津波計から得られる津波観測データを津波予測に活用する手法の開発を進めた。この手法では、沖合津波計の観測データから津波の初期波源を推定することで、地震観測に基づくより確からしい津波波源を得ることができ、それによって津波予測の精度向上につながる。東北地方の太平洋側沖合に設置された海底津波計を利用することで、沿岸に到達する津波の高さの予測精度を高め、より迅速に予測することが期待できる。

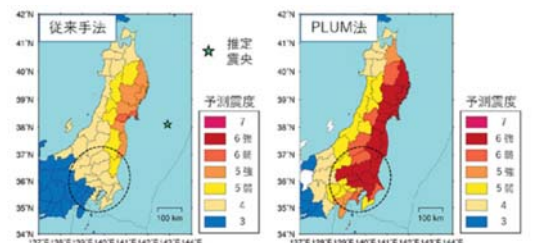


図3. PLUM法による改善事例 (H23東北地方太平洋沖地震での例)

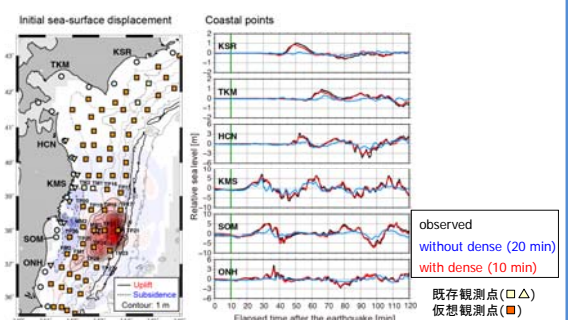


図4. 仮想データによる津波予測性能評価結果