

アジア・太平洋地域の津波予測に資する研究開発

インドネシア・フィリピン・チリにおける即時津波予測システムの開発



地震・火山防災研究ユニット 主任研究員 プリード・ネルソン

はじめに

巨大地震に伴う津波のリアルタイム予測の精度及び即時性の向上は、被害軽減のために極めて重要です。地球規模で発生する津波を予測するためには、地震の規模（マグニチュード）及びメカニズムの正確な推定が肝要です。しかしながら、2011年東北地方太平洋沖地震（M9.0）や2004年スマトラ島沖地震（M9.1）のような超巨大地震では、規模やメカニズムの迅速な推定は困難であることが分かりました。

地球規模で発生する巨大地震のメカニズムを推定するためには、通常、世界中の地震観測点で観測された地震波形データが使用されるのですが、地震パラメータを推定するためには数十分～数時間程度必要です。そのため、巨大地震が都市の近くで発生した場合、この地震情報は津波警報のためには利用出来ません。しかしな

がら、地震発生地域及びその周辺の国々で観測された地震波形データを用いた地震メカニズムの推定を行うことで、推定に要する時間は、全世界の地震波形データを用いる場合に対し、大幅に短縮することが出来ます。

そこで、防災科学技術研究所（以下、防災科研）では、アジア・太平洋地域で発生する大地震によって引き起こされる津波の予測を迅速に推定するため、現在、インドネシア・フィリピン・チリに設置された広帯域地震計により観測された地震波形データをリアルタイム連続取得し、このデータを用いて防災科研が開発したSWIFTシステム（Nakano et al., 2008）による自動および手動による地震メカニズムパラメータの解析を行っています（図1）。地震発生域近くの地震波形データを使用することの出来る

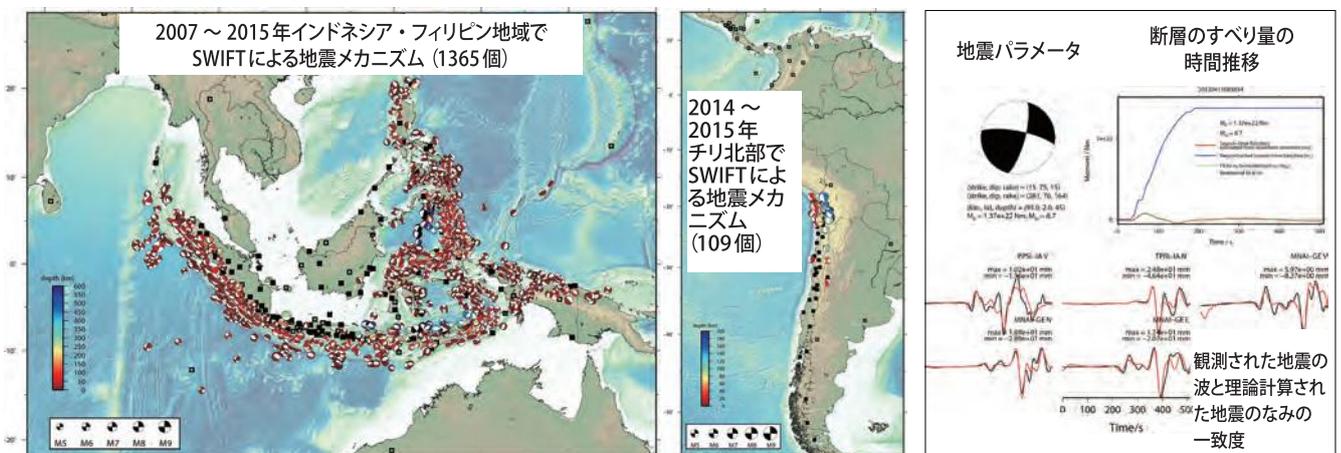


図1 インドネシア・フィリピン・チリ北部地域でSWIFTシステムによって推定された地震パラメータの分布

図2 SWIFTで推定された2012年4月1日のスマトラ沖地震（Mw8.7）の地震メカニズムパラメータの事例

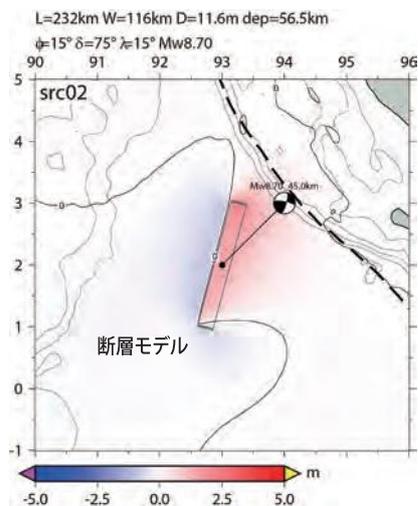


図3 地震メカニズムパラメータ(図2)を用いて推定された海底変位。津波シミュレーションの初期条件として用いる。赤、青はそれぞれ隆起、沈降を示す。矩形断層の形状とともに示す。

SWIFTシステムにより、巨大地震の場合でも地震メカニズムの推定は15分程度で終了します。米国地質調査所(USGS)などが行っている、世界中の地震波形データを用いた解析に比べ、ごく短時間で地震メカニズムが推定可能となりました。

さらに、防災科研では、インドネシア・フィリピン・チリ地域で発生する大地震に対して、SWIFTシステムの即時地震パラメータ情報を用いたリアルタイム津波予測システムを開発し、運用しています。このシステムは、津波の稠密な観測を行っていない国々での津波被害軽減に大きく貢献することが期待されます。

システムの概要

まず、インドネシア・フィリピン・チリ地域で発生する大地震に対して、SWIFTシステムによる即時地震パラメータ(発生時刻、マグニチュード、メカニズムなど)(図2)から推定した震源断層の幅・長さ・すべり量を用いて、海底変位、すなわち、津波(海水位)の初期条件を計算します(図3)。

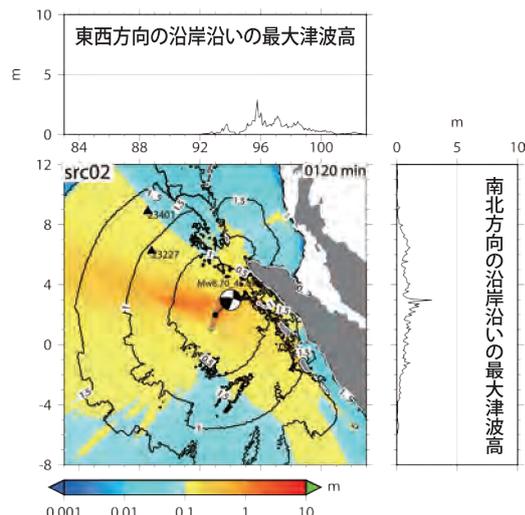


図4 図3の初期条件とする津波シミュレーションの最大津波高分布(カラー表示、単位はメートル)、津波伝播の時刻(コンター、単位は時間)および南北・東西方向の沿岸沿い最大津波高。

パラメータの不確実性により、複数の津波シナリオ(初期条件)が考えられますが、最初は考えられるシナリオについて、線形長波モデルによる津波伝播のシミュレーションを実施します。図4はあるシナリオの最大津波高の分布です。こうした自動解析結果については、即時性はあるけれども、大きな誤差を含む可能性があります。そこで、信頼性向上のため、津波被害を及ぼす可能性のある大地震に対しては、手動で再解析を行い、その結果も公開しています。

SWIFTで推定された地震パラメータ(M4.5以上)及び自動・手動津波予測結果は、<http://www.isn.bosai.go.jp>で公開しています。

おわりに

現在、リアルタイム地震パラメータ推定システム(SWIFT)と連動した津波予測システムを、インドネシア・フィリピン・チリ地域で運用しています。今後、中南米地域などにシステムの適用地域を広げ、より多くの国・地域に対して津波被害軽減のための研究を推進していく予定です。