

スマトラのGPS観測から推定する2004年スマトラアンダマン地震スマトラセグメントの滑り分布

Slip distribution on Sumatra segment of the Sumatra Andaman Earthquake based on GPS measurements in Sumatra

木股 文昭 [1]; Meilano Irwan[2]; 伊藤 武男 [3]; 太田 雄策 [4]; 田部井 隆雄 [5]

Fumiaki Kimata[1]; Irwan Meilano[2]; Takeo Ito[3]; Yusaku Ohta[4]; Takao Tabei[5]

[1] 名大・院環境・地震火山センター; [2] 名大院理; [3] 名大・環境; [4] 東北大・理・予知セ; [5] 高知大・理・応用理学
[1] Res. Center Seis. & Volcanology, Graduate school of Environ., Nagoya Univ.; [2] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ.; [3] Environmental Studies, Nagoya Univ.; [4] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [5] Applied Sci., Kochi Univ.

<http://www.seis.nagoya-u.ac.jp/kimata/>

はじめに

世紀に数回という超巨大地震となった2004年スマトラ・アンダマン地震は、地震波動や津波波動、地殻変動の観測から数多くの破壊過程のモデルが検討されている。それぞれの提案されたモデルでは滑り量や厳密なアスペリティの位置などが異なりながら、概して3つのセグメントに分かれ、その中でもっとも南に位置するスマトラセグメントで20mに達するすべりが生じたことは共通する。

スマトラにおけるプレート境界の深さ

断層(破壊域、今回だとプレート境界)の形状は破壊域での滑り分布を議論するとき、非常に重要な情報となる。たとえば、GPS観測にもとづく地殻変動から東海地域におけるプレート間カップリングを議論したOhta et al.(2004)は、それまで考えられたプレート境界を再検討し10kmほど浅くなることから、プレート沈み込み速度と調和的な滑り欠損を得ている。

しかし、スマトラ沖において沈み込むインド・オーストラリアプレートの形状は2004年地震発生時に詳細でなかった。その後の海底地震計による余震観測などから明確になってきた。概して、非常に低角の沈み込みである。沈み込み角度はバンダアチェの西海岸で11度(Araki et al., 2006; Sibuet et al., 2007)はシムル島北側では平均5度という非常に低角の沈み込みがプレート境界の深さ20kmまで200kmも続く(Planmert et al., 2007)。

どこが破壊したか

一方、海底地形学の調査から破壊域に関し、1)変形フロント到達説、2)主スラスト説、3)上部スラスト説が提案されている。

本震の滑りから計算されるCFFと余震の発生メカニズムの関連から、1)海溝近くまで破壊が達したこと、2)陸側の破壊はプレート境界の深さ40kmまで達したこと、3)海溝よりで発生した正断層タイプの余震活動が急速に減衰したことから同域で大きな余効変動が進行したことなどが指摘されている(Ohishi and Sagiya, 2007)。

スマトラ北部西海岸におけるGPS観測

私たちは2005年2月からスマトラ北部の西海岸でGPS観測を繰り返し実施し、バンダアチェでは連続観測を実施してきた。これらのデータは、プレート境界が既存の研究よりも浅く、しかも断層破壊域に関する詳細な議論にとって重要である。

筆者らのこれまでの解析結果は、もっとも余震活動が低調な北緯5度沿いのアチェ沖、深さが20kmより浅いプレート境界に最大の滑りを推定する。そしてプレート境界のより深部となる内陸側で顕著な余震活動が観測されている。バンダアチェでの地震後の連続GPS観測は2005年2月から2007年11月までに南西方向へ70cmの余効変動を検出する。上下方向にも小さいながらも7cmの系統的な隆起が観測される。地震時、バンダアチェでは3mもの水平変動が観測されながらも、顕著な上下変動は認められていない。このことから余効変動は本震よりもより近いプレート境界で進行していると示唆される。

講演では、プレート形状の再検討や破壊域の情報などと実際に観測した地殻変動から、2004年スマトラアンダマン地震のスマトラセグメントにおける断層滑り分布をより詳細に議論したいと考える。