

2004年スマトラ - アンダマン地震震源域における応力場の時空間変化

Spatio-temporal variation of seismogenic stress field in the source region of the 2004 Sumatra-Andaman earthquake

大石 真紀子 [1]; # 鷲谷 威 [2]

Makiko Oishi[1]; # Takeshi Sagiya[2]

[1] 名古屋大・環境学・地球環境; [2] 名大・環境

[1] Earth and Environmental Sci., Nagoya Univ; [2] Environmental Studies, Nagoya Univ.

2004年12月26日、スマトラ島沖を震源とするマグニチュード9.2の地震が発生し、本震後には活発な余震活動が観測された。震源メカニズムは非常に多様であり、様々なメカニズムの地震がクラスターの、しかも本震発生前とは異なる分布で発生したのが特徴的である。そこで本研究では本震の応力変化によって余震が誘発もしくは抑制されるかどうか検討を行った。

本震のすべりによる余震の誘発、抑制に対する評価にはCFF変化を用いて行った。本研究では本震発生前には見られなかった4つの特徴的な余震クラスターに着目し、それらのメカニズムをターゲットとしてCFF変化量の計算を行った。各クラスターについて海溝に直交する断面をとり、プレート境界面上に断層すべり分布を与え、すべりの範囲やパターンを変えることで余震を誘発するようなすべり分布を推定した。

海溝直下においては、震源域北部では正断層地震が、震源域南部では高角逆断層地震が発生しており余震活動が全く異なる。プレート境界で逆断層型のすべりが起きた場合、海溝直下においては正断層に対するCFF変化が正となる。高角逆断層地震を海溝直下で引き起こすような本震のすべり分布は非常に限定され、プレート境界におけるすべりが海溝近くまで到達するが、海溝直前で急に減少し地表に破壊が到達せずに止まるような場合に限られる。高角逆断層地震の発生領域は、津波の解析から求められた海底の上下変動が海溝付近で大きい領域と良く一致しており、本研究による解釈と整合的である。

スマトラ島沖、海溝から180kmの領域ではプレート境界において低角逆断層地震が多く発生している。この地震に対するCFF変化は本震すべりの下端において正となり、本震のすべりが深さ50km付近まで発生したことを示唆する。これはGPS観測による本震のすべり分布の下端とよく一致する。また、海溝から約120kmの領域では、プレート境界より数km深い場所において正断層型の余震が発生していた。これらの地震は震源決定の誤差を考えると上盤側で発した可能性もある。正断層地震の発生は本震直後の5日間に限られており、余効すべりによって抑制された可能性がある。そこで余効すべりによるCFF変化を計算したところ、本震すべり域の深部延長で余効すべりがあった場合に上盤側でCFF変化が負の領域が生じる。したがってこれらの地震は本震によって誘発され、余効変動によって発生が抑制された可能性が示された。

2004年スマトラ - アンダマン地震は稀にしか発生しない超巨大地震であり、震源域周辺の観測も不十分であったため、震源過程に関する統一的な描像が得られていない。余震分布は時空間的に高解像度の制約を与えることができる情報を持っており、本震、余効すべりの直接的な解析とは異なる視点から、震源過程に制約を与えることができる。本研究によりこうした間接的な方法の有効性が示された。