

DSMを用いた巨大地震の震源過程解析手法の開発

Development of rupture process analysis for great earthquakes using Direct Solution Method

吉本 昌弘^{1*}, 山中 佳子¹, 竹内 希²

Masahiro Yoshimoto^{1*}, Yoshiko Yamanaka¹, Nozomu Takeuchi²

¹名大・環境学, ²東大・地震研

¹Environmental Studies, Nagoya Univ., ²ERI, Univ. of Tokyo

従来の遠地実体波を用いた震源過程解析手法はさまざまな近似に基づいており（波線理論近似など）、2004年に発生したスマトラ島沖地震のような超巨大地震に適用するには以下にあげる問題点が存在する。(1) PP波などの後続波を含めたグリーン関数の計算ができない。(2) W-phaseと呼ばれる超長周期の波を計算できない。(3) 断層長に比べ観測点までの距離が十分遠いという遠方近似が成り立たない。そこでこれら問題点を解決する新しい震源過程解析手法としてDirect Solution Method(Kawai et al. 2006など)で計算したグリーン関数を用いて震源過程解析を行う手法を開発した。

DSMのグリーン関数は竹内希氏（東大地震研）のプログラムを用いて計算を行った。地球モデルは球対称のIASP91(Kennett and Engdahl, 1991)を使用し、最大周波数1Hzまで計算を行っている。計算したグリーン関数はKikuchi et al. (2003)の波形インバージョン手法を用いて最終的なすべり分布を決定する。

これまでDSMは主に長周期成分を用いて地球内部不均質構造の推定（例えば、Takeuchi et al. 2007）やCMT解の決定（原、2005連合大会）などに用いられてきた。本研究ではまずDSMで計算した理論波形が周期1-400秒という短周期成分まで震源過程解析に利用可能であるかどうか、破壊継続時間の影響が少ない小地震の観測波形との比較で確認した。次に2007年4月1日にソロモン諸島で発生したMw8.0(GCMT解)の巨大地震についてこの新しい手法を用いて震源過程解析を行った。この地震を従来の解析手法で解析した結果、2つのアスペリティが存在し、沈み込んでいるSinbo ridgeを越えて破壊が伝播したことがわかっており、これは現地で微小珊瑚を調査し鉛直変動を推定したTaylor et al. (2008)でも示唆されている。このような地質学的な背景とアスペリティ分布の詳細な対応について議論するため周期1秒という短周期成分まで用い、かつこれまで問題となっていた反射フェイズ等を解決する手法はこれまでにないものである。新しく開発した手法でこの地震について解析を行った結果、すべり分布としてはそれほど変わらないが、従来の手法の結果より余震分布との関係はよい。また、従来の手法で強みのあった直達P波や震源近傍の反射フェイズに関しては同等の精度を保ち、後続波であるPP波についても正しく計算できていることが確認された。