

## 破壊が走向方向に伝播する dipping fault における動的応力変化場の特徴 (地表の影響を考慮した場合)

### Dynamic stress changes due to a dipping fault in which the rupture propagates along strike direction

# 木村 武志 [1]; 宮武 隆 [1]

# Takeshi Kimura[1]; Takashi Miyatake[1]

[1] 東大・地震研

[1] ERI, Univ. of Tokyo

1992年 Landers 地震や 1999年 Hector Mine 地震, 2001年 Denali 地震などの発生後, 遠地の広範囲にわたり, 地震活動が活発化することが観測されている。一般に, 大地震発生後の近地での地震活動の活発化には, 静的な応力変化が大きな影響を及ぼしていると考えられている。しかしながら, 震源から断層長の2倍以上離れた領域では, 静的な応力変化がほとんど無視でき, 静的な応力変化が遠地での地震活動の活発化に影響を与えているとは考え難く, 静的変化と比較して減衰の小さい, 地震波の伝播に伴う動的な応力変化の影響によるものだと考えられている。動的な応力変化は遠地だけでなく近地においても, 地震活動に影響を与えるはずであり, 動的なクーロンの破壊関数の変化 (CFF) の最大値と近地での余震活動を比較するなどの研究が行われている。しかしながら, このような研究の多くは, 走向方向に長い横ずれ断層についてのものであり, 正断層あるいは逆断層タイプのものについてはほとんど行われていない。また, これらのタイプの地震については, 震源の破壊過程と動的な応力変化場の放射パターンとの関係すらよくわかっていない。

Kimura and Miyatake (2006) では, 主に走向方向に破壊が伝播する正・逆断層タイプの断層を想定し, すべりの方向と破壊伝播方向が直交する単純な断層モデルについて, その破壊過程とそこから放射される動的な応力変化場の特徴の関係を明らかにした。この場合の動的な応力変化場の主な特徴は以下の通りである。

1. 法線応力の正負の違いから, 断層面・断層面とすべり方向に直交する平面により4つの領域に媒質が分けられる。
2. 破壊の directivity の効果により, 破壊伝播方向に応力変化の振幅は増幅される。このような増幅するパルスは, S波のノードにあたる走向方向ではなく, 断層から直交方向に少し離れた領域で見られる。
3. 破壊が断層端部で停止する際に, その端部からストップング・フェーズが放射され, これが動的 CFF の最大値分布に特に大きな影響を与える。また, このパルスは S波のラディエーション・パターンと同じく, 特に断層に直交する方向に大きな振幅を持って放射される。

しかしながら, Kimura and Miyatake (2006) では, 無限均質媒質を仮定しており, 実際の地震を扱う場合に動的な応力変化場に影響を及ぼすであろう, 地表の影響を考慮していない。今回の発表では, 自由表面を置いた半無限均質媒質中における, ストレスドロップ一定の単純な矩形断層について, 正・逆断層運動による動的な応力変化場の数値シミュレーションを行い, 両者の違いを明らかにする。また, 無限均質媒質の場合や横ずれ断層の場合, 静的な応力変化場などとの違いを明らかにする。

数値シミュレーションはスタッガード・グリッドを用いた空間4次精度, 時間2次精度の3次元有限差分法を用いて行った。矩形断層上にはすべり弱モデルを仮定し, 一様なすべり弱距離, ストレスドロップを与え, 破壊伝播速度は S波速度の80%とした。傾斜角45°とした逆断層の場合の動的な応力変化場には, 自由表面からの反射波の影響などにより, 上記の無限均質媒質中での1の特徴はほとんど見られなくなった。しかしながら, 破壊の伝播方向では, 開始点付近に比べ, 大きな応力変化が見られ, 特にストップング・フェーズにより, 端部で大きな値が見られるという特徴は無限均質中の場合とさほど変わらない。これは, 無限均質媒質の場合と同様に, 破壊伝播の影響を受けない静的な応力場には見られない特徴である。また, ストップング・フェーズは断層直交方向だけでなく, 地表での反射により傾斜方向にも大きな振幅を持って伝播する。この特徴は, 傾斜角の違いによって変化することが予想される。今後は, 正断層の場合についても同様のシミュレーションを行い, 特に逆断層の場合との違いを明らかにする予定である。