

粘弾性不均質構造中のすべり速度・状態依存摩擦則に従う断層での二次元地震サイクルシミュレーション

2D earthquake cycle simulation on the dipping fault with R. S. friction in the viscoelastic heterogeneous structure

兵藤 守 [1]; 陰山 聡 [2]

Mamoru Hyodo[1]; Akira Kageyama[2]

[1] 地球シミュレータセンター; [2] 海洋機構

[1] ESC; [2] JAMSTEC

すべり速度・状態依存摩擦則を用いた地震サイクルの数値シミュレーションの多くは断層間相互作用に均質半無限弾性媒質を仮定している。弾性-マクスウェル粘弾性成層構造中に存在する横ずれ断層については、Kato(2002)によって粘弾性モデル中で計算された地震サイクルが弾性モデルの場合とほぼ同一な結果を与えることが示されているものの、沈み込み帯のようなより不均質な構造のもとで、粘弾性構造が地震サイクルに及ぼす影響を評価することは重要であろう。

本研究では、GeoFEM ベースのシミュレーションコードによって粘弾性不均質媒質での準静的地震サイクルのシミュレーションを行う。我々のシミュレーションコードでは、準静的な釣り合い状態を各時間ステップで平衡方程式を解くことにより直接評価する。有限要素メッシュ上で計算された応力場は、すべり速度・状態依存摩擦則に従う断層上のすべり速度・その他のパラメタの時間発展に使用し、更新された断層上のすべりは次ステップの釣り合い式を評価するための断層での境界条件となる。

我々のコードの長所は、地震サイクルシミュレーションを実行するために予め粘弾性不均質媒質のもとでのすべり応答関数を計算する必要がないことである。しかし、各時間ステップで釣り合い式を評価するため計算コストが大きいこと、及び有限要素法で断層近傍の応力場を正確に見積もるために細かい空間離散化(メッシュ分割)が必要となるといった問題がある。このため、本研究では、沈み込み帯でのトレンチに直交する方向の不均質に注目し、これを二次元の平面歪み問題として扱う。

暫定結果としては、弾性-粘弾性の成層モデル中の逆断層タイプの断層についても、Kato(2002)と同様に、均質弾性モデルとほぼ同一な地震サイクルを生み出すことが分かった。発表では、より現実的な沈み込み帯での粘弾性不均質構造のもとでの地震サイクルについての結果等を示す予定である。