

2005年宮城県沖地震 (M7.2) の運動学的・動的震源パラメータ

Kinematic and dynamic source parameters of the 2005 Miyagi-oki earthquake

木村 武志 [1]; 瀧 一起 [2]; 三宅 弘恵 [2]; 呉 長江 [3]; 宮武 隆 [1]

Takeshi Kimura[1]; Kazuki Koketsu[2]; Hiroe Miyake[2]; Changjiang Wu[3]; Takashi Miyatake[1]

[1] 東大・地震研; [2] 東大・地震研; [3] 防災科研

[1] ERI, Univ. of Tokyo; [2] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo; [3] NIED

宮城県沖地域では太平洋プレートの沈み込みに伴い、約 37 年周期で M7 クラスのプレート間地震が繰り返し発生していることが知られている。1978 年には M7.4 の地震が発生し、その 27 年後の 2005 年には同じ地域で M7.2 の地震が発生している。Wu et al. (in review) は遠地・近地波形を用いたインバージョン解析により、2 つの地震の破壊過程を推定した。彼らの結果によると、1) 2 つの地震の破壊開始点はほぼ同じであった、2) 1978 年の地震では断層面上の南側にある 2 つのアスペリティと北側にある 1 つの大きなアスペリティが破壊したのに対し、2005 年の地震では南側の 2 つのアスペリティしか破壊しなかった。これら 2 つの地震の動的震源パラメータを推定することは、プレート間地震の発生サイクルやアスペリティの相互作用を理解する上で重要である。また、これら過去に発生した宮城県沖地震の運動学的・動的震源パラメータの関係を明らかにすることは、将来の宮城県沖地震による強震動評価に必要な震源モデルを構築する上でも重要である。

本研究では、Wu らによって得られた 2005 年の地震の運動学的震源モデルをもとに動的震源モデルを構築し、運動学的・動的震源パラメータの関係について検討する。震源モデルはフォワードモデリングによって構築する。無限均質媒質中に置かれた断層面上の自発的破壊を、有限差分法 (FDM) を用いてシミュレーションし、Wu らの運動学的震源モデルとすべり量・破壊時刻の分布が合うように、パラメータをチューニングする。FDM による計算は、スタaggered グリッドを用いて空間 4 次・時間 2 次精度で行い、グリッド間隔 0.2km、時間ステップ 0.01 秒とした。断層面上の境界条件はすべり弱モデルを用いた。ストレスドロップは Wu のすべり量分布を用いて計算したものをもとに仮定し、すべり弱距離は 0.4m で一様とした。これらの仮定をもとに、strength excess を破壊時刻分布が運動学的モデルと合うように調整し、破損エネルギー分布をモデル化する。

Wu らのモデルによると、2005 年の地震の 2 つのアスペリティは破壊開始点近傍の陸側領域と破壊開始点から陸側に約 40km 離れた領域にそれぞれ存在する。現在までに得られた我々のモデルでは、2 つ目のアスペリティで破壊が発生するようモデル化した結果、破壊開始点近傍のアスペリティでの破損エネルギーが、遠い方のアスペリティでの破損エネルギーに比べ、約 2 倍になった。

その結果、破損エネルギーと、ストレスドロップ σ と破壊開始点からの距離 L_h による $L_h^{1/2}$ (すなわち、応力拡大係数) の関係では、それぞれのアスペリティに対応した 2 つの異なるトレンドが見られた。

本研究は「宮城県沖地震における重点的調査観測」の一環として行われた。