

南海トラフ沿い巨大地震の複雑な発生様式の再現を目指して Simulation of the Complicated Patterns of Great earthquakes along the Nankai Trough

弘瀬 冬樹^{1*}, 前田 憲二¹
Fuyuki Hirose^{1*}, Kenji Maeda¹

¹ 気象研究所

¹ Meteorological Research Institute

弘瀬・前田 (2010, SSJ) は, 1944 年東南海地震で東海地域が割れ残った様子と東海地域および豊後水道で繰り返し発生している長期的スロースリップイベント (以下, LSSE) を速度 - 状態依存摩擦構成則に基づいた 3 次元数値シミュレーションを用いて再現した. 彼らは, 東海地域に沈み込んだ海嶺 [Kodaira et al. (2004, Science)] および九州 - パラオ海嶺を考慮してその領域に大きな特徴的すべり量 (L) の値を, さらにスラブから脱水した水の存在が示唆される領域 [Hirose et al. (2008, JGR)] に小さな有効法線応力 (σ_n) と L を与えた. そのモデルでは, 東海地域の LSSE の規模が特に東海地域が割れ残った後のサイクルにおいて大きくなることを示した.

しかしながら, 彼らのモデルでは東南海地震と南海地震は毎回同時に破壊し, 安政や昭和の地震のように時間差のあるパターンが現れない. 一方, シミュレーションにおいて東海地域が 2 回に 1 回割れ残るが, それは大きな L がバリアとして振る舞うためである. すなわち, 時間差のあるパターンを再現するためには, 東南海地域と南海地域の間にも同様にバリアを設定すれば良いと考えられる. その地域には, フィリピン海プレート生成時の湧き出し口である紀南海山列が沈み込んでおり, バリアとなっている可能性がある. そこで本研究では, 紀南海山列の沈み込み延長領域において大きな L を与え, 東南海および南海地震の発生の時間差の再現を目指す.

プレート境界面でのすべりの時間発展は, 食い違い弾性論 [Rice (1993)] による応力と Composite law と呼ばれる摩擦構成則 [Kato and Tullis (2001)] に従う摩擦力のつり合いから導出される微分方程式を, 5 次の Runge-Kutta 法 [Press et al. (1992)] を用いて数値的に解いた. 計算領域は, 南海トラフ沿いの東海地域から種子島近海までとし, 摩擦パラメータ a - b は概ね深さ 10 ~ 30 km で負となるよう設定した. L は, LSSE 域で 0.019 ~ 0.035 m, 東海地域に沈み込む海嶺, 九州 - パラオ海嶺, 紀南海山列の沈み込み延長領域で 0.5 m, その他は 0.1 m とした. σ_n は, LSSE 域で 30 ~ 60 MPa, その他は 100 MPa とした. また, プレート収束速度は Heki and Miyazaki (2001) に基づき, 東 (1.5 cm/y) から西 (6.5 cm/y) へ徐々に大きくなるように与えた.

上記パラメータを与えたところ, 紀伊半島沖を震源とする東南海地震が約 110 年のサイクルで発生し, その数年後に南海地震が発生し, そして 2 回に 1 回は東海地域まで破壊が進展するモデルが得られた. 紀南海山列の沈み込み延長領域にバリアを置いたことで, 東南海地震と南海地震に時間差があるパターンが現れた. しかしながら, 毎回時間差が現れ, 宝永のように一度に破壊するパターンが現れなくなった. 今後, 実際の歴史記録に合うよう更なる改良を目指す.

キーワード: 南海トラフ, 巨大地震, シミュレーション

Keywords: Nankai trough, Great earthquake, Simulation