

3次元シミュレーションによる東南海・東海地震の連動性の評価(序報)

An evaluation on the successive occurrence of the Tonankai and Tokai earthquakes by using a 3-D simulation (A preliminary report)

黒木 英州[1]; 伊藤 秀美[2]; 高山 博之[3]; 吉田 明夫[4]

Hidekuni Kuroki[1]; Hidemi Ito[2]; Hiroyuki Takayama[3]; Akio Yoshida[4]

[1] 気象庁・気象研究所・地震火山研究部; [2] 気象研・地震火山研究部; [3] 気象研究所; [4] 地磁気観測所
[1] Seismology and Volcanology Res. Dep. of M.R.I.,J.M.A.; [2] Seismology and Volcanology Research Dep., M.R.I.; [3] M.R.I.; [4] Magnetic Observatory

駿河トラフ～南海トラフ沿いの巨大地震には、隣接地震間の連動性や、東南海地震が南海地震に先行するといった順序性が認められる。こうした性質がどのような条件下で生じるのかあるいはどの程度安定に存在するかを、プレート沈み込みのシミュレーションにより考察する。テクトニクスの違いから隣接地震間の関係を規定している条件は、1) 東南海地震と東海地震、2) 東南海地震と南海地震とで必ずしも同じではないと考えられる。ここでは、問題が複雑化するのを避けるため両者を分け、1)を本講演で、2)を高山他で議論することにする。

我々はこれまで、東海地域をモデル領域としてすべり速度/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行い、地震サイクルを再現して、プレスリップがどのくらいの大きさになるのか、スロースリップ現象をどの程度再現できるかなどの定量的な評価を行ってきた(黒木他、2001,2002,2003)。本研究ではモデル領域を東南海地震の震源域まで拡大し、東海・東南海領域にそれぞれアスペリティーを与えた場合に、東南海地震と東海地震の連動性がどのように現れるのかについて調べる。モデルとしては、半無限弾性体を仮定し、プレート境界面上で弾性論から導かれるせん断応力とすべり速度/状態依存摩擦法則の摩擦力が釣り合うように運動方程式を解く。プレート形状は気象庁の微小地震の震源分布を基に求め、プレートの沈み込み方向は北西方向(1方向)とし、プレートの沈み込み速度の大きさは、Heki and Miyazaki (2001)に準拠して4つのブロックに分け、西に向かって、2, 2.5, 4, 7cm/yearと次第に大きくなるようにした。地震時の取り扱い、Tse and Rice (1986)によるovershooting法を使用し、地震領域を東南海領域と東海領域の2つとした。2つのアスペリティー領域では、不安定滑りとなるように、摩擦パラメーター(a-b)を負として与えた。また、モデル領域の両端(20km)と2つのアスペリティーの間(50km)には安定滑りとなる緩衝領域を設定し、そこでの摩擦パラメーターLの値はそれぞれ10cm、12cm、また、それ以外の領域は5cmとした。

結果は、東南海地震が先に起き、そして東海地震が約1年おいて連動する。これらの地震の発生周期は約80年である。モーメントマグニチュードは東南海地震の方が大きくてM8.2、東海地震はM7.9となった。これはプレートの相対速度が東南海領域で大きいとしたためで、地震時の滑り量はプレートの相対速度が大きいところほど大きくなる。東海地震領域の特に駿河湾内で地震時の滑り量が小さい。地震の破壊開始点は、先に発生する東南海地震では地震サイクルごとに異なるが、後発の東海地震については、ほぼ同じところ、緩衝領域との境界部にくる。東南海地震発生によって緩衝領域でも応力が増大するが、東海地震の直前にはそれは解消して、その代わり東海地震の西端境界部で顕著に増加する。これは東南海地震発生によるまわりでの応力の増大が、時間をかけて緩衝領域を伝わってくることを示している。

これらの結果は、プレート形状、プレートの相対速度、摩擦パラメーターという3つの制約条件に依存する。また、地震が連動するかどうかやその間隔は、2つのアスペリティー間の緩衝領域の設定の仕方及びアスペリティーの強さに関係する。今後、これらの様々な条件がシミュレーションに与える影響の評価を行うとともに、プレート境界の性質に関してより実際の状況に合わせたモデルづくりを進めていく予定である。