

南海地震・日向灘地震・豊後水道スロースリップイベントの数値シミュレーション Numerical simulation of Nankai Earthquake, Hyuga-nada Earthquakes, and slow slip events in Bungo Channel

中田 令子^{1*}, 兵藤 守¹, 堀 高峰¹
Ryoko Nakata^{1*}, Mamoru Hyodo¹, Takane Hori¹

¹ 海洋研究開発機構

¹JAMSTEC

南海地震震源域の西端は、これまで考えられてきた足摺岬沖までだけでなく、日向灘北部まで延長した場合も過去に発生した可能性が、近年示唆されている [Furumura et al., 2011]。本研究では、南海地震と、日向灘や豊後水道で発生している地震性/非地震性すべりとの関連性について検討するために、地震発生サイクルの数値シミュレーションを行った。対象としたイベントは、南海地震 (M8 - 8.7)・1968年日向灘地震 (M7.5)・ひとまわり小さい日向灘地震 [地震調査研究推進本部, 2004] (M6.7 - 7.2) と、豊後水道で発生している繰り返し間隔約7年のスロースリップイベント (SSE) および日向灘で発生している SSE [Yarai & Ozawa, 2010] である。本研究では、ひとまわり小さい日向灘地震は、Yamashita et al. [2011] を参考に、1941・1970年の震源域と、1899・1931・1961・1996年の震源域の2つに区分する。簡単のため、南海地震と東南海・東海地震との連動発生のパターンと、海溝寄り浅部でのすべりについてはモデル化しない。

モデル領域は紀伊半島西方沖から日向灘南部までとし、Baba et al. [2002] に基づいた3次元プレート境界面形状を用いた。摩擦構成則は composite law [Kato & Tullis, 2001] を適用した。南海地震震源域は紀伊半島沖から足摺岬沖の深さ10 - 20km までとした。日向灘で発生する3つの地震の震源域と SSE の震源域では、 r/rc [Kato, 2003, 2004] を調整し、不安定すべりやスロー地震が起こりやすい条件に設定した。本研究では、南海地震を引き起こす地震発生帯を西に延長させるのではなく、日向灘地震との連動によって、南海地震による破壊の西への広がりをモデル化する。

シミュレーションの結果、南海地震は100 - 200年の間隔で繰り返し発生した。日向灘におけるひとまわり小さい地震は、どちらも繰り返し間隔数十年で発生していた。豊後水道における SSE の繰り返し間隔は5 - 10年であった。このように、概ね観測と調和的な繰り返し間隔で各イベントの発生が再現できた。さらに、シミュレーションで得られた豊後水道 SSE による地殻変動・断層面上のすべり量・継続期間等についても、観測とある程度一致していた。

このシミュレーション結果から、観測ではまだ確認されていない現象について考察する。1968年日向灘地震に相当するイベントは100年前後の間隔で繰り返し発生しており、約500年に1回程度は、南海地震と連動していた。足摺岬沖浅部が固着している時には南海地震の破壊は西には広がらず、日向灘地震との連動は生じない。豊後水道 SSE 震源域では南海地震時やその余効変動としてすべる場合が多く見られた。南海地震後、しばらく SSE は発生しないが、次の南海地震発生前までには SSE が繰り返し発生するようになっていた。これらのことから、豊後水道 SSE や日向灘地震の発生をモニタリングすることは、南海地震発生サイクルの理解に役立つ可能性がある。しかし、これらの現象は、観測ではまだ確認されていないため、今後は、モデル化の際の仮定やパラメタの不確定性等の影響をはっきりさせ、検証可能な観測データとの比較を行いながら、議論をすすめていくことが必要である。

謝辞：本研究は文科省のプロジェクト「東海・東南海・南海地震の連動性評価のための調査観測・研究」の補助を受けて行われました。本研究の計算には海洋研究開発機構の地球シミュレータを使用させて頂きました。記して感謝いたします。