

## 八重山スロースリップの時空間発展シミュレーション Rate and state simulation of Yaeyama slow slip events in the southwestern part of the Ryukyu Arc, Japan

奥田 亮介<sup>1\*</sup>; 平原 和朗<sup>1</sup>; 宮崎 真一<sup>1</sup>; 加納 将行<sup>1</sup>; 大谷 真紀子<sup>1</sup>  
OKUDA, Ryosuke<sup>1\*</sup>; HIRAHARA, Kazuro<sup>1</sup>; MIYAZAKI, Shinichi<sup>1</sup>; KANO, Masayuki<sup>1</sup>; OHTANI, Makiko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 京都大学理学研究科

<sup>1</sup> Graduate School of Science, Kyoto University

海溝型地震震源域の下部プレート境界上で発生する、スロースリップイベント (SSE) の活動は、海溝型大地震発生の前に変動する可能性が指摘されており、SSE を引き起こす摩擦特性を知ることは、海溝型大地震の発生を知る上で重要な鍵を握る。我々の最終目標は、SSE に対してデータ同化という手法を用いることで、SSE の原因となる断層面上の摩擦パラメータを推定し、海溝型地震の発生の予測に役立てることにある。本研究では、その第一歩として、まず、スロースリップ時のすべりの時空間発展のシミュレーションモデルの構築を行う。

今回対象とするのは、琉球弧南西部に位置する八重山諸島沖で繰り返し起きていている SSE である。この SSE は観測された回数が多く、SSE の発生に影響を与える大きな地震が観測期間中に近傍で起きていないという特徴がある。これがこの八重山 SSE を対象とした理由である。

Heki and Kataoka(2008) によると、八重山 SSE の特徴は、1) SSE は深さ 20-40km で発生している、2) 平均発生間隔は 6.3 ヶ月、3) その発生間隔の標準偏差は 1.2 ヶ月、4) 12.5cm/年と推定される非常に速い収束速度に対して SSE により解放されるすべり速度は 11.0cm/年、とまとめられる。

これらの特徴を再現するモデル構築を行うが、計算には均質半無限弾性体中の深さ 20-40km のプレート境界上に傾斜断層を設定し、断層面上の摩擦力は速度状態依存構成則に従うものとした。また発展則にはスローネス則 (Dietrich, 1979) を用い、準動的計算を行なった。本研究では Kato(2003) に従い、摩擦パラメータ A, B, L に対して、 $A - B < 0$  (速度弱化) かつ摩擦パラメータによって決まる臨界半径 (nucleation radius) に対する断層のアスペリティの半径の比が 1 より少し小さい領域を作ることにより、SSE を再現した。また、断層面のあるプレート境界面の浅部に 1771 年に起きた津波 (明和津波) を伴う大地震の原因となるアスペリティが存在すると考えられ (Nakamura, 2009)、津波石の年代測定から打ち上げられた年代間隔は 150-400 年 (Araoka et al., 2013) で、琉球海溝近傍浅部で数百年間隔で津波地震が発生した可能性がある。その影響も考慮した。

その結果、アスペリティ分布や摩擦パラメータを変えることで SSE の発生周期を調整できることや、浅部のアスペリティが断層面上のすべりにどのような影響を与えるかということが分かった。例えば、80km のサイズのアスペリティで、 $V_{pl}=12.5\text{cm/年}$ 、 $A=50\text{KPa}$ 、 $B=56\text{KPa}$ 、 $L=2.2\text{mm}$  と設定すると、繰り返し間隔約 6 ヶ月の SSE が発生する。また、SSE のすぐ浅部にプレート収束速度に対して 40% のすべり遅れを持つ固着域を置くことで、SSE により解放されるすべり速度を 11.0cm/年に抑えることができるが、これは固着域の位置・サイズおよびすべり遅れ (固着) の程度による。このことは浅部の固着状態すなわち津波地震の予測の上で有効な情報であり今後更なる検討が必要である。さらに、繰り返し間隔をばらつかせるには、複数のアスペリティをおくことや階層的アスペリティ分布を考える必要がある。

キーワード: スロースリップイベント, 八重山, すべり速度・状態依存則

Keywords: slow slip events, Yaeyama, a rate- and state-dependent friction law