

房総半島沖のプレート間すべりによる応力変化と地震活動の関係 (その2) Relation between Seismicity and Stress Change Associated with Interplate Slips off Boso Peninsula: Part 2

弘瀬 冬樹^{1*}; 前田 憲二¹
HIROSE, Fuyuki^{1*}; MAEDA, Kenji¹

¹ 気象研究所

¹ Meteorological Research Institute

弘瀬・前田 (2012, 2013, JpGU; 2013, SSJ) は、房総半島沖のスロースリップイベント (以下, SSE) に伴う応力場の変化と地震活動度および b 値とに時空間的な相関がみられることを指摘した。例えば、地震活動についてみると、(S-1) SSE 時に活発化、(S-2) 2002 年および 2007 年 SSE 前に静穏化、(S-3) 2007 年 SSE を境に発生率が増加、という 3 つの特徴が挙げられる。次に G-R 則の b 値についてみると、(b-1) SSE 中および直後に小さくなる、(b-2) 次の SSE まで徐々に大きくなる、というサイクルを繰り返している。

ここで注目している地震活動域のすべり欠損レートはほぼゼロである。すなわち、安定的に滑っているプレート境界面に小さなアスペリティが分布しているため、地震が定常的に発生していると考えられる。一方、SSE の発生に伴って地震活動域のプレート間すべりレートも増加する。そして、歪蓄積レートが高くなるため、応力の増加率も高くなる。ここで、室内実験から得られた「応力の増加率が高い=地震発生率が高い (Dieterich, 1994, JGR)」または「応力と G-R 則の b 値は逆相関 (Scholz, 1968, BSSA)」という結果を考慮すると、SSE 時に地震発生率が高くなり、同時に b 値は低くなると予想される。観測結果はこの予想と整合している。

具体的にみてみると、SSE 時 (S-1, b-1) では、SSE の中心部は勿論のこと、SSE の縁に位置する地震活動域のプレート間すべりレートも SSE 間のそれより高くなる (GNSS データから推定されたすべり欠損および SSE 分布より確認できる)。そして、歪蓄積レートが高くなるため、応力の増加率も高くなる。それにより地震発生率が高くなり、同時に b 値が低くなる。一方、SSE 間 (S-2, b-2) では、プレート間すべりレートが SSE 時より低下するため、上記と逆の現象となり、地震活動の静穏化が現れ、同時に b 値は高くなる。2007 年 SSE を境に発生率が増加 (S-3) については、2007 年 SSE 前後ですべり欠損分布に大きな違いはない。この状況下で地震発生率に変化が現れるためには、Dieterich (1994) の枠組みで考えると、すべり欠損レートは変わらず、定常すべりレートだけが高くなればよい (定常すべりレートの値がいくつであろうとすべり欠損には影響しない (Savage, 1983, JGR))。つまり、プレート間カップリング率 (すべり欠損レート/定常すべりレート) の低下を意味する。このように、地震活動や b 値の時間変化は、プレート間すべりレートの擾乱で包括的に説明できる。

ところで、房総 SSE は概ね 4-7 年間隔で発生していたが、2011 年末および 2014 年初めにも発生し、直近 2 回の発生間隔は 2 年程度とこれまでに比べて極端に短い。発生間隔が短縮した主な原因は 2011 年東北地方太平洋沖地震 (以下、東北沖地震) の影響によるものと考えられるが、これまでにみられた特徴が 2014 年 SSE でもみられるかどうか、期間を延長して解析した。その結果、(S-1) SSE 時の地震活動の活発化、(S-3) 2007 年以降の高い地震発生率、(b-1, b-2) b 値の時間変化はこれまでと同じ傾向を示した。一方、東北沖地震の影響が依然強く、(S-2) SSE 前の地震活動の静穏化については認められなかった。

キーワード: 房総半島, スロースリップイベント, b 値, 応力, 時間変化

Keywords: Boso peninsula, slow slip event, b value, stress, temporal change