

2014 年 1 月房総半島沖スロースリップイベントと群発地震活動 The Slow Slip Event off the Boso Peninsula on January 2014 and the associated earthquake swarm

木村 尚紀^{1*}
KIMURA, Hisanori^{1*}

¹ 防災科学技術研究所 (防災科研)

¹ National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention (NIED)

はじめに

房総半島沖ではスロースリップイベント (Slow Slip Event: SSE) が群発地震を伴って 4-7 年間隔で繰り返し発生することが知られている。これまでに 1983 年、1990 年、1996 年、2002 年、2007 年、および 2011 年の発生が知られており、最新の活動は 2013 年 12 月末から 2014 年 1 月にかけて 2 年 2 カ月の繰り返し間隔で再来した。

SSE は、プレート境界浅部の巨大地震が発生する固着域と、深部の定常すべり域との間に位置する、プレート境界の性質が変化する遷移的な領域で発生する現象と考えられている。関東地方南部では、フィリピン海プレート上で 1923 年関東地震 (M_W 7.9) が発生し、その翌日に房総半島沖で M_W 7.5 の最大余震が発生した (武村, 1994; Kimura *et al.*, 2009; 本多ほか, 2014)。房総 SSE すべり域は最大余震震源域の深い側に位置しており、その活動を把握することはプレート境界での応力の蓄積状況をモニタリングする上で重要である。

そこで、房総 SSE に伴う群発地震の詳細な活動履歴を明らかにするとともに、測地データの解析により SSE 断層モデルを決定した。

データ・手法

房総半島沖の深さ 30km 以浅、2005 年 1 月 1 日以降に発生した地震を対象として、波形相関を用いた Double Difference 法によって詳細震源分布を決定した。初期震源は防災科研 Hi-net による。ただし、一部自動処理結果を含む。

防災科研 Hi-net に併設された高感度加速度計 (傾斜計) による記録を元に、Obara *et al.* (2004) に従い、断層位置・形状については genetic algorithm inversion、すべり量は最小二乗法により一様すべりの矩形断層モデルを決定した。傾斜変動の顕著な 2013 年 12 月 31 日から 2014 年 1 月 6 日にかけての傾斜変動量を用いた。傾斜記録は潮汐成分、気圧応答成分の補正を行った後、リニアトレンド成分を除去し、気圧補正には、波崎 2 観測点 (HA2H) の気圧観測値を使用した。すべりの方向はプレートの相対運動方向に固定した。

結果

今回の房総 SSE に伴う群発地震の大部分は、これまでの房総 SSE に伴う群発地震の発生域 (以後、地震発生域とする) の北端周辺で発生した。はじめ、一宮沖で地震が発生しはじめ、その後西に発生域が移動するとともに、地震発生域の南端および勝浦直下周辺でも地震が少数発生した。はじめ西の海域で地震が発生し東に移動する点は過去の房総 SSE と同様である。2007 年は主に地震発生域の北端周辺で地震が発生しており、これは今回の活動と類似している。ただし、群発地震の広がりや 2007 年の方がやや大きく、地震発生数も 2007 年の方が多し。一方、2011 年は勝浦直下辺りでも多くの地震が発生した。

最大の傾斜変動は勝浦東観測点 (KT2H) において北西傾斜の約 $0.4 \mu\text{radian}$ の変動が観測された。房総 SSE のすべり域は勝浦沖に決定され、規模は M_W 6.1 と推定された。すべり域の位置は、傾斜データから推定された 2007 年 (Sekine *et al.*, 2007) および 2011 年 (Hirose *et al.*, 2012) の初期のすべり域とほぼ重なる。傾斜データを見ると、2007 年 (M_W 6.4) と比較して KT2H での傾斜方向はほぼ同じだが変動量は約 1/2 と小さく SSE 全体の規模が小さいことと調和的である。2007 年と比較して今回の地震発生数が少なかったことは、SSE 規模の違いを反映している可能性がある。2011 年ははじめの 2 日半で北西方向に約 $0.3 \mu\text{radian}$ の傾斜変動が見られ、この期間の規模は M_W 6.2 と推定された (Hirose *et al.*, 2012)。この期間の傾斜変動の方向・変動量、および SSE の規模は今回に近い。また、この期間には地震発生域の北端周辺で地震が発生しており、今回の活動と類似している。一方、2011 年は初期の活動に続いて勝浦直下でも地震が発生するとともに、北北西方向に約 $1.0 \mu\text{radian}$ に達する大きな変動が見られたが、今回はこれに対応するような地震活動および傾斜変動は観測されていない。

議論

今回は、過去約 30 年間で最短の間隔で再来した。2011 年房総 SSE は再来間隔がそれまでで最短だったが、SSE の規模はそれまでとほぼ同程度であり、2011 年東北地方太平洋沖地震および余効変動による応力変化が房総 SSE の応力降下量の大きな割合に相当することから、応力増加により発生が早められた可能性が提案されている (Hirose *et al.*, 2012)。これに対して、今回はこれまでより規模が小さく、すべり域がほぼ同じだとするとすべり量が小さい可能性がある。この

SCG64-P03

会場:3 階ポスター会場

時間:4 月 30 日 18:15-19:30

ことは、これまでより応力蓄積量が小さい状態で発生し、そのために再来間隔が短くなった可能性を示唆している。房総半島沖の応力蓄積過程を明らかにするためには、さらにデータを追加し房総 SSE の詳細な震源過程を明らかにする必要がある。

謝辞：

解析には東京大学地震研究所および気象庁による地震観測データを使用させて頂きました。記して感謝いたします。

キーワード: スロースリップイベント, プレート境界, 群発地震活動, 関東地方

Keywords: Slow Slip Event, plate boundary, earthquake swarm, Kanto region