

12-6 地震活動・房総半島沖のゆっくり滑りと群発活動

Seismicity and swarm activity accompanied with Boso slow slip events

加藤愛太郎（東京大学地震研究所）

Aitaro Kato (Earthquake Research Institute, University of Tokyo)

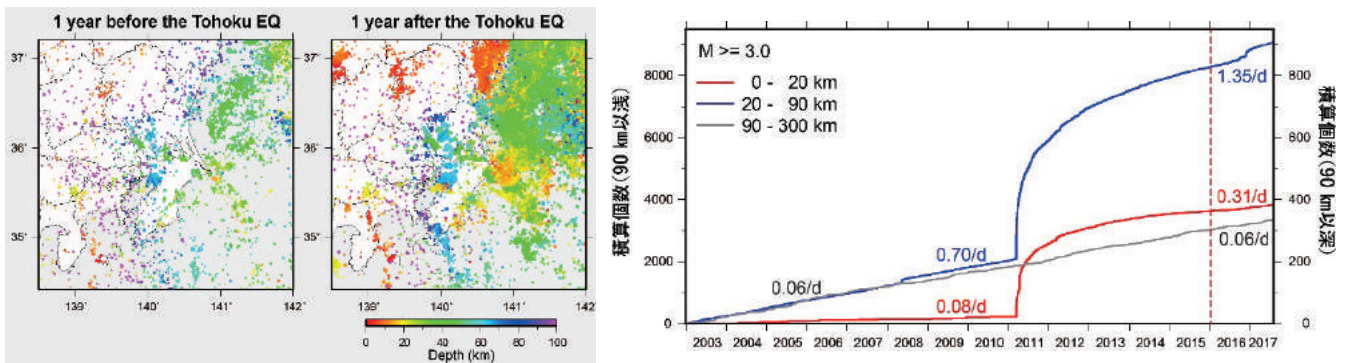
2011年東北地方太平洋沖地震（以下、東北沖地震）の発生後、関東地方では広域において地震活動が活発化した。深さ約10 km以浅の浅い地震活動度は、関東地方の周辺部で顕著な増加を示した（銚子沖、茨城県北部、日光、箱根、伊豆半島沖等）（図1左）。上記の地域に加えて、東京湾でも地殻内の浅い地震活動がやや増加した。さらに、深さ20~90 kmで発生する地震活動にも東北沖地震後に明瞭な増加が確認された。これらの活発化した地震の活動度は、時間の経過とともに徐々に減衰する傾向にあるものの、依然、東北沖地震の発生前よりも高い状態が続いている（最近約1年半と東北沖地震前の地震活動度の比：浅い地殻内で約2倍、深さ20~90 kmで約4倍）（図1右）。一方で、深さ90 kmよりも深い地震活動度には有意な変化が見られなかった。

関東地方下には、太平洋プレートとフィリピン海プレートという2つのプレートが沈み込んでいる。これらのプレートの上部境界では、小繰り返し地震が検出されてきており、プレート境界における非地震性滑り（すべり）の時空間発展を把握することが可能である。その結果、東北沖地震の前後で、太平洋プレートとフィリピン海プレートの上部境界において、非地震性滑りが一時的に加速していたことが明らかになった（Uchida et al., 2016）。その後、時間の経過とともに滑り速度は緩やかに低下している状況である。太平洋プレートの上部境界における滑り速度の増加は、東北沖地震後の余効すべりが関東地域まで伝播してきたことを意味する。フィリピン海プレート上部境界の滑り速度の増加は、太平洋プレートと接触する深い側の領域で顕著であり、2つのプレート間に何らかの相互作用が働き、フィリピン海プレートの深部が普段よりも速い速度で滑った可能性が挙げられる。一つの解釈として、2つのプレートが普段よりも速いスピードで沈み込んだことで、応力の載荷速度が増加し、プレート境界やその付近の地震活動が高まったものと考えられる。

房総半島沖においては、短期的スロースリップ（SSE）が4~6年間隔で発生していることが地殻活動データのモニタリングにより明らかにされている。GNSSデータを用いて、過去のSSEを系統的に解析してみると、SSEの成長の仕方や、滑り領域の広がり、滑りの伝播方向、地震モーメントなどの特徴量が、イベントごとに異なることが明らかとなった（Fukuda, under review）。滑りの時空間発展と地震活動との間には相関が見られ、SSEによる応力載荷により地震活動が誘発されていると考えられる。また、東北沖地震発生直後の房総半島沖における地震活動を、波形の相互相関解析に基づいてパターン検索を行ってみると、既往のSSEに伴って発生する地震活動と良く類似した地震活動が起きていたことが明らかとなり、東北沖地震の発生直後にSSEが誘発されていたことが推察される（Kato et al., 2014）。このように、SSEの発生履歴や時空間発展の様子は複雑であり（Fukuda et al., 2014）、外部からの応力変化等により断層の滑りモードの遷移が起きやすいことを意味している。

【参考文献】

- 1) Fukuda, J., A. Kato, K. Obara, S. Miura, and T. Kato (2014), Imaging of the early acceleration phase of the 2013–2014 Boso slow slip event, *Geophys. Res. Lett.*, 41, 7493–7500, doi:10.1002/2014GL061550.
- 2) Kato, A., T. Igarashi, and K. Obara (2014), Detection of a hidden Boso slow slip event immediately after the 2011 Mw 9.0 Tohoku-Oki earthquake, Japan, *Geophys. Res. Lett.*, 41, 5868–5874, doi:10.1029/2014GL061053.
- 3) Uchida, N., Y. Asano, and A. Hasegawa (2016), Acceleration of regional plate subduction beneath Kanto, Japan, after the 2011 Tohoku-oki earthquake, *Geophys. Res. Lett.*, 43, 9002–9008, doi:10.1002/2016GL070298.



第 1 図 左) 東北沖地震前後 1 年間の関東地方における震央分布図. 色は地震の深さを示す. 右) 関東地方における地震の積算個数の時系列 ($M \geq 3.0$). 線の色は, 地震の深さ範囲を表す (気象庁一元化処理震源を使用).

Fig. 1 Left) Map of epicenters during one-year before and after the 2011 Tohoku-Oki earthquake (colored to depth). Right) Time series of the cumulative number of earthquakes with magnitude greater than 3.0 for each depth range (refer to the JMA catalog).