

12-13 南海トラフで発生しているスロー地震について

Slow earthquakes in Nankai subduction zone

加藤愛太郎 (東京大学地震研究所)

Aitaro Kato (Earthquake Research Institute, University of Tokyo)

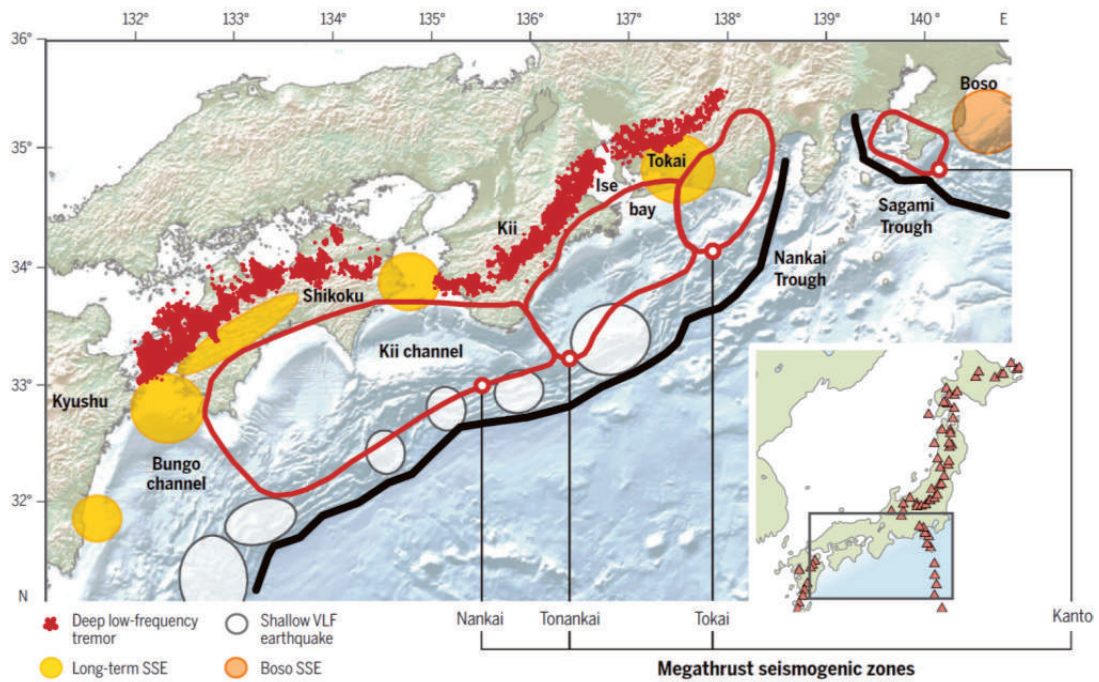
スロー地震とは、同規模の通常の地震に比べて断層がゆっくりと滑る(すべる)現象の総称である。スロー地震には、特徴的な時定数の短い順に、低周波地震(低周波微動)、超低周波地震、短期的スロースリップ、長期的スロースリップと、様々な特徴の時定数を有する滑り現象が存在することがわかっている。南海トラフ沿いのスロー地震は、フィリピン海プレートと陸側プレートが固着している領域に対して、その深部延長と浅部延長で概ね発生している(第1図)(e.g., Obara and Kato, 2016)。特に、深部のスロー地震発生域は、東海地域から紀伊半島、さらに四国を横断する全長約600 kmにわたる帯状の分布を示す。つまり、スロー地震発生域はプレート境界の固着域を挟みこむ形で分布しており、固着域から非固着域へ遷移する中間的な遷移領域で起きていると解釈されている。しかしながら、スロー地震の分布には空間的な不均質存在する。例えば、浅部のスロー地震発生域において、スロー地震は水平方向に不連続に分布し、且つ、その活動度も水平方向に大きく変化する。最新の海域における地殻変動観測によると(Yokota et al., 2016)、浅部のスロー地震が起きていない領域は、沈み込むプレートの滑り遅れ(欠損)速度が大きく海溝軸付近まで固着している可能性が指摘されており、浅部の遷移領域がほとんど存在しない領域も存在する。また、深部側においても、低周波微動や短期的スロースリップが起きている帯状の領域に比べて、長期的スロースリップの発生域は若干浅い側に位置する傾向が見られる(第1図)。このように、固着域周辺の遷移領域の振る舞いについては、まだ未解明な点もあり今後の研究の進展が欠かせない(Obara and Kato, 2016)。一方で、まだ未解明な点はあるものの、スロー地震による滑り遅れの解放と蓄積の時間的変遷を長期間にわたって継続的に把握することができれば、巨大地震が発生する領域の広がりに関する有益な情報がもたらされることも指摘されている(e.g., Dixon et al., 2014)。

スロー地震が起きた場所では応力が解放されるものの、その周辺域では逆に応力が増加する。スロー地震の発生域がプレート境界の固着域に隣接しているということは、スロー地震が起きるたびに固着域へ応力が少しずつ加わることを意味する。僅かな量ではあるが、スロー地震が起きるたびに巨大地震の発生へと近づくことを意味する。スロー地震の発生中にM7を越えるプレート境界型の大地震が起きた事例が東北沖・メキシコ沖・チリ沖などにおいて、近年いくつか報告されている(e.g., Kato et al., 2012; Graham et al., 2014; Kato et al., 2016; Herman et al., 2016; Radiguet et al., 2016)。しかしながら、スロー地震が巨大地震の発生時期の予測に関してどの程度貢献できるのかは、まだよくわかっていないのが現状である。スロー地震が起きている最中に巨大地震の震源域が最終的に破壊されるかどうかは、震源域が破壊に対してどの程度切迫しているのか(断層の応力蓄積状況と断層の破壊強度との差)によるためである。今後、巨大地震の切迫度評価手法の構築も含めて、スロー地震のモニタリングを注意深く、高精度に継続することが重要である。

【参考文献】

1) Dixon et al. (2014), Earthquake and tsunami forecasts: Relation of slow slip events to subsequent earthquake rupture, *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 10.1073/pnas.1412299111.

- 2) Herman et al. (2016), Foreshock triggering of the 1 April 2014 Mw8.2 Iquique, Chile, earthquake, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 447, 119–129.
- 3) Graham et al. (2014), GPS constraints on the 2011–2012 Oaxaca slow slip event that preceded the 2012 March 20 Ometepepec earthquake, southern Mexico, *Geophys. J. Int.*, 197, 1593–1607.
- 4) Kato et al. (2012), Propagation of Slow Slip Leading Up to the 2011 Mw 9.0 Tohoku-Oki Earthquake, *Science*, 335, 705-708, doi: 10.1126/science.1215141.
- 5) Kato et al. (2016), Accelerated nucleation of the 2014 Iquique, Chile Mw 8.2 Earthquake, *Scientific Reports*, 6, 24792, doi: 10.1038/srep24792.
- 6) Obara and Kato (2016), Connecting slow earthquakes to huge earthquakes, *Science*, 353(6296), 253-257, doi:10.1126/science.aaf1512.
- 7) Radiguet et al. (2016), Triggering of the 2014 Mw7.3 Papanaoa earthquake by a slow slip event in Guerrero, Mexico, *Nat. Geosci.*, doi: 10.1038/NGEO2817.
- 8) Yokota et al. (2016), Seafloor geodetic constraints on interplate coupling of the Nankai Trough megathrust zone, *Nature*, doi:10.1038/nature17632.



第 1 図 南海トラフ沿いのスロー地震の分布 (Obara and Kato, 2016) .

Fig.1 Distribution of slow earthquakes along Nankai Trough, Japan (Obara and Kato, 2016) .