

Decadal postseismic deformation of the Tohoku-oki earthquake observed with the GNSS-A Seafloor Geodetic Observation Array (SGO-A)

*Shun-ichi WATANABE¹, Tadashi Ishikawa¹, Yuto Nakamura¹, Yusuke Yokota²

1. Hydrographic and Oceanographic Department, Japan Coast Guard, 2. Institute of Industrial Science, University of Tokyo

2011年に発生した東北沖地震の地震時・地震後プロセスを研究することで、日本海溝沿いの領域における地震サイクルに関して有用な知見を得ることができる。東北沖地震の震源域はほぼ全域が海底下にあったが、多くの海底観測装置が設置されていたことにより、地震時の破壊や地震後の緩和過程等のシグナルが高い空間分解能で取得されている。中でも、GNSS-音響測距結合方式 (GNSS-A) による海底地殻変動観測は、地震後の変形過程における粘弾性緩和の重要性を示し、震源域近傍の余効変動の理解において重要な役割を果たした (Watanabe et al., 2014, GRL)。しかし、海底測地観測点の空間カバレッジや観測期間が不足しており、地震時の挙動も含め、特に走行方向の広がりについてコンセンサスの得られるような地殻変動モデルの構築には至っていない。震源域周辺での経時的な余効変動、すなわち粘弾性緩和と余効すべり、による変動を分離することを目的とし、われわれは海上保安庁が運用するGNSS-A海底測地観測アレイ (SGO-A) において海底測地データを取得してきた。今回得られた10年間のGNSS-Aデータから、主破壊域の南北縁において余効すべりが生じ、それが概ね2-3年でほぼ減衰したことがわかった。これらの余効すべり域は非地震性の摩擦特性を持ち、それらが地震時の破壊の南北への伝播を止めたと考えられる。また、震源域南部 (~37 °N) の福島県沖の観測点では、水平方向の余効変動が減衰した後も沈降が継続していることが確認された。この観測事実を説明するためには、それより東側の、海溝近くでの地震時すべりに駆動される粘弾性応答を考慮に入れる必要がある。つまり、地震時の測地観測データでは、福島県沖の海溝近くでの解像度が足りずに地震時のすべりが推定できていなかった (e.g., Iinuma et al., 2012, JGR) が、今回の観測結果から、そこですべりが生じていたことが明らかになった。これは津波データから推定されるすべり分布 (e.g., Satake et al., 2013, BSSA) と整合的であり、それをサポートする結果である。さらに、こうした結果からは、長期的な粘弾性緩和による余効変動が、地震発生から10年が経過した現在においても継続しており、宮城県沖の主破壊域のみならず震源域南部の福島県沖においても顕著な影響を及ぼしていることも示された。なお、本研究の内容はWatanabe et al. (EPS, in press) として報告されている。