

## 近地津波波形解析による2011年東北地方太平洋沖地震前震の震源断層モデル推定 Fault modeling of the foreshocks of the 2011 Tohoku-oki earthquake based on near-field tsunami observation

久保田 達矢<sup>1\*</sup>, 日野 亮太<sup>1</sup>, 飯沼 卓史<sup>2</sup>, 伊藤 喜宏<sup>1</sup>, 太田 雄策<sup>1</sup>, 鈴木 秀市<sup>1</sup>, 稲津 大祐<sup>3</sup>, 齊藤 竜彦<sup>3</sup>, 金田 義行<sup>4</sup>  
Tatsuya Kubota<sup>1\*</sup>, Ryota Hino<sup>1</sup>, Takeshi Iinuma<sup>2</sup>, Yoshihiro Ito<sup>1</sup>, Yusaku Ohta<sup>1</sup>, Syuichi Suzuki<sup>1</sup>, Daisuke Inazu<sup>3</sup>, Tatsuhiko Saito<sup>3</sup>, Yoshiyuki Kaneda<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 東北大学大学院理学研究科, <sup>2</sup> 東北大学災害科学国際研究所, <sup>3</sup> 防災科学技術研究所, <sup>4</sup> 海洋研究開発機構

<sup>1</sup>Graduate School of Science, Tohoku University, <sup>2</sup>International Research Institute of Disaster Science, <sup>3</sup>National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, <sup>4</sup>Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

2011年3月9日、宮城県沖を震源とする Mw7.3 の地震が起こった。この地震は2011年東北地方太平洋沖地震 (M9.0) の前震とされている。海底圧力計で観測された津波の最大振幅は15cm程度であり、最大10cm程度の海底上下変動が観測された。また、その翌日には、前震の震央の20kmほど南で Mw6.5 の地震が発生した。この地震は前震後、本震までに起こった中で最大の地震であり、なおかつ本震前に起こった中では Mw7.3 の前震に次いで最大のものである。海底の上下変動は1つの観測点でのみ観測され、4cmほどの隆起であった。また、観測された津波の最大振幅は3cm程度であった。本研究では、東北地方太平洋沖地震本震直前に発生したこれら2つの地震 (Mw7.3, Mw6.5) について、震源域直上に設置された海底圧力計によって観測された海底上下変動および津波の記録から地震時すべり分布を推定した。

インバージョンにより津波の波源を推定したところ、どちらの地震も低角逆断層型地震による海底上下変動と調和する初期波高分布のパターンが得られた。さらに、これらの地震について地震時すべり分布をインバージョンにより推定したところ、3月9日の地震については、震央の北西側、すなわち断層の深い側の40km × 40kmの領域にすべりが集中し、最大すべり量は1.0mとなり、推定されたすべりから計算されたマグニチュードは Mw7.3 となった。また、3月10日の地震についても同様に断層すべり分布を推定した結果、主なすべりは震央の西側に分布し、その大きさは走向方向に20km、傾斜方向に40kmと推定された。最大すべり量は0.2mとなり、マグニチュードを計算すると Mw6.6 となった。

10日の地震の主すべり域は、9日の地震の主破壊域のすぐ南側に分布し、9日の前震と本震の破壊開始点に挟まれるように推定された。これらの結果をこの期間の地震活動と比較することにより、9日の前震に伴う余効すべりが小さな余震を頻発させ、さらには10日の地震を引き起こし、その後さらに余効すべりが南へと伝播し、東北地方太平洋沖地震の発生に至ったという連鎖的な破壊が起こっていたことを示唆する。また、9日の前震の津波の波源域について、1981年に宮城県沖で発生した M7.0 の地震の津波波源域と比較したところ、1981年の破壊域が再破壊した、あるいはその破壊域は9日の前震の破壊域に含まれている可能性が高いことがわかった。

キーワード: 東北地方太平洋沖地震, 前震活動, 津波

Keywords: The 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake, Foreshocks, Tsunami