

# 海底圧力時間微分波形による津波波源推定手法の開発 — 東北地方太平洋沖地震前震 (Mw 7.3) への適用

#久保田達矢・鈴木亘・山本直孝・青井真 (防災科研)・

日野亮太 (東北大)

## Tsunami source inversion of the interplate moderate earthquake off Tohoku (Mw 7.3) using time-differential pressure record

#Tatsuya Kubota, Wataru Suzuki, Naotaka Yamamoto, Shin Aoi (NIED),  
and Ryota Hino (Tohoku Univ.)

### はじめに

近年、沖合に設置された海底圧力計の津波記録から津波の波源分布を推定し、それに基づいて沿岸津波を予測する手法に関する研究がなされてきている (たとえば, Tsushima et al., 2012; Tsushima and Ohta, 2014)。これら沖合の海底圧力計で用いられることの多い Paroscientific 社製の圧力センサは、センサが回転して重力加速度との向きが変わると圧力 DC 値が変化することが報告されており (Chadwick et al., 2006)、2016 年 4 月 1 日の三重県南東沖の地震 (M6.5) において、震央近傍の海底圧力計で地震動によって 10 cm 相当の見かけの圧力 DC 変化が生じた可能性が指摘されている (Wallace et al., 2016)。仮に圧力データに見かけの DC 変化が含まれていた場合、津波波源の推定精度ならびに沿岸津波予測の精度が低下する可能性がある。そこで本研究では、「地震発生直後に圧力 DC 値が変化した」という状況を想定し、自己浮上式の海底圧力実観測記録に擬似的な DC 変化を与えて、予測結果がどのように変化するか検討した。また、そのような「ノイズ」を含む状況下でも津波波源を精度良く推定する手法を考案し、その性能評価を行った。

### 地震直後の DC 変化を含む圧力記録を用いた沿岸津波予測精度

検討には 2011 年 3 月 9 日の宮城沖の地震 (Mw 7.3) の東北大学の海底圧力観測記録 (Kubota et al., 2017) を用いた。地震直後の地震動により上下変動量換算で 10 cm の圧力 DC 変化が生じたという状況を想定し、圧力計記録に擬似的な DC 変化を与えた (変動の向きは観測点によって異なる)。このデータセットから推定された津波波源分布は、低角逆断層型の CMT 解から期待される上下変動分布に近いものの、観測点の周辺でやや歪んだ分布となり (図 1a、青コンター線)、沿岸 GPS ブイでは観測点によっては実観測より 5 cm ほど津波が過大に予測され、また津波が未到達のタイミングに押し波が予測されることがあった (図 1c、青線、矢印)。

### 海底圧力時間微分記録を用いた津波波源推定

圧力 DC 変化の問題を回避するために、本研究では、圧力記録時系列およびグリーン関数を時間微分してインバージョンを行うという手法を考案した。この手法によって推定された津波波源分布は低角逆断層型地震の CMT 解と調和的で (図 1a、赤コンター線)、DC 変化のない、本来の水圧計の波形をよく再現した (図 1b、赤線)。また、沿岸の GPS ブイの予測波形もよく観測と一致し (図 1c、赤線)、地震直後の急激な DC 変化による予測への影響は回避できた。

本発表では、従来の圧力時系列をそのまま解析に用いる手法との違いや、予測精度が時間経過とともにどのように変化するか検討した結果についても述べる。

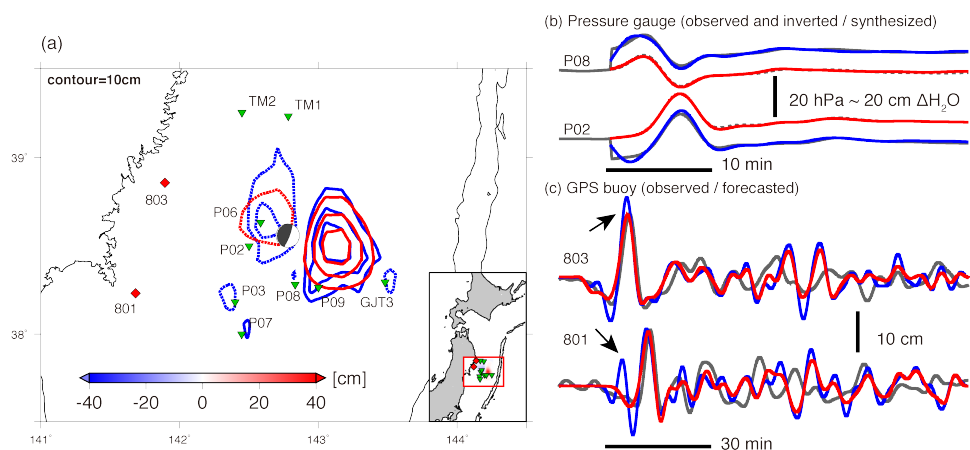


図1(a) 本研究で解析対象とした2011年3月9日の地震 (Mw 7.3) の津波波源分布。青コンター線は擬似的なDC変化を与えた場合に推定された波源、赤コンター線は時間微分記録を使って推定された波源分布を示す。Global CMT 解を灰色で示した。(b)水圧計の波形の比較 (一例)。灰色線は擬似DC変化を加えたあとの観測波形、青線はDC変化を含むデータセットから推定した波源分布から計算した波形、赤が時間微分波形から推定した波源分布から計算した波形。なお、解析には発震時刻から1 - 20分の記録を用いた。(c) GPSブイの実際の観測波形 (灰色) と、予測波形 (青、赤) の比較。

謝辞：本研究では東大地震研の釜石沖ケーブル式海底圧力計の記録およびNOWPHASのGPSブイの波高記録を使用しました。記して感謝いたします。