

海底圧力計を地震計として利用したCMT解の推定

#久保田達矢・齊藤竜彦・鈴木亘（防災科研）

日野亮太（東北大）

Regional centroid moment tensor analysis
using ocean bottom pressure gauges as seismometers

#Tatsuya Kubota, Tatsuhiko Saito, Wataru Suzuki (NIED)

Ryota Hino (Tohoku Univ.)

はじめに

海底圧力計 (OBP, ocean bottom pressure gauge) は沖合で発生した地震による津波 (海面の変動) による圧力変動を観測するが、同時に、地震動などに起因する短周期な圧力変動も同時に観測することが報告されている (e.g., Filloux, 1983; Matsumoto et al., 2012). 海洋音響波の卓越周期 (~10 s) より長い周波数帯域では、海底が加速度的に変動することで生じる動的圧力変動は $p = \rho_0 h_0 a_z$ (ρ_0 : 海水密度, h_0 : 水深, a_z : 海底の鉛直加速度) の近似が成立するため (e.g., Matsumoto et al. 2012; Saito 2013; 2017), 海底圧力計の記録は擬似的な加速度地震計として用いることができると考えられる。

これまで、東北沖では OBP による観測が多数行われてきており、沖合で発生した地震の圧力変動を観測している (e.g., Kubota et al., 2017). 沖合の地震を解析する際、陸上記録だけでは震源域より沖側に観測点がないためにセントロイド位置を拘束することが難しくなる。もし沖合で観測した動的圧力変動を地震波の解析に活用できれば、沖合で発生した地震のセントロイド位置、特にその水平位置の推定精度の向上に資すると期待される。本研究では、OBP が捉えた動的圧力変動記録を活用しセントロイドモーメントテンソル (CMT) 解の推定を試み、その水平位置の推定精度に関して検討を行った。

データ・手法

本研究では、東北沖で 2011 年 3 月 9 日に発生した Mw 7.3, および 10 日に発生した Mw 6.5 のプレート境界型地震 (図 1a) (Kubota et al., 2017) を扱った。CMT 解の推定に用いるグリーン関数波形の計算には Saikia (1994) の波数積分法を用い、F-net の MT 解の推定に用いられる一次元速度構造を用いた。解析では点震源を仮定し、F-net の地震計記録 (3 観測点, 3 成分) に、震源域よりも沖側の OBP 観測点 GJT3 で得られた動的圧力変動記録を加えた。解析では、グリッドサーチ的に探索を行い、セントロイドの位置も推定を行った。

結果

いずれのイベントも海底圧力計の波形をよく再現する低角逆断層の CMT 解が、F-net MT 解よりも陸側に推定された (図 1). セントロイドの水平位置は、津波記録から得られた各イベントの断層 (Kubota et al., 2017, 図 1a, 赤/青矩形) の中央とほぼ等しい。陸域に設置した地震計のみではセントロイド位置の違いを解像できなかったが、震源より沖側に設置した水圧計で記録した地震波シグナル (動的圧力変動) を利用することでセントロイドの水平位置の推定精度が向上することを確認した。

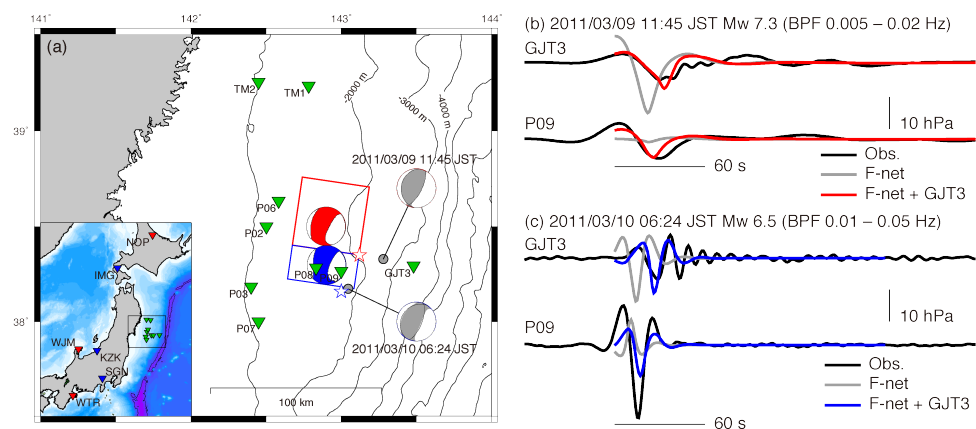


図1 (a) 本研究で対象とした2011年3月9日 (Mw 7.3, 赤星)・10日の地震 (Mw 6.5, 青星) の震央 (Suzuki et al., 2012) と、津波波形解析から得られた各イベント破壊域 (矩形, Kubota et al., 2017). 海底圧力計の位置を緑の三角で、各イベントの解析に用いたF-netの陸上地震計を、対応する色の三角で示す。F-net MT解を灰色で、本研究で推定したCMT解を赤 (9日), 青 (10日) で示した。(b) 3月9日の地震における動的圧力変動波形の比較。黒は観測, 灰色はF-net MT解から計算した波形, 赤は推定されたCMT解から計算した波形。観測点GJT3はCMT解の推定に使用したが、P09はCMT解推定には使用していない。(c) 3月10日の地震における動的圧力変動波形の比較。図の説明は(b)と同様。

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を使用しました。記して感謝いたします。