

海底圧力記録を用いたニュージーランドヒクランギ沈み込み帯における
海底地殻変動の推定

Estimation of seafloor crustal deformation from ocean bottom pressure
in Hikurangi subduction zone of New Zealand

○井上智裕・村本智也・稲津大祐・伊藤喜宏・日野亮太・太田和晃・鈴木秀市

○Tomohiro INOUE, Tomoya MURAMOTO, Daisuke INAZU, Yoshihiro ITO, Ryota HINO, Kazuaki OHTA, Syuichi SUZUKI

Over the last decades, ocean bottom pressure gauges (OBPG) are widely deployed in the world to measure seafloor crustal deformation due to tectonic events, such as slow slip events. However, any adequate technique to detect SSE from OBPG data has not been established, because some components included in changing of the height of the water column on the OBPG records have not been fully understood and evaluated yet. We apply single station method that is estimating absolute motion of the seafloor and multiple station method that is estimating relative motion of the seafloor to a reference site. As a result, pressure variations from oceanic phenomena in OBPG data is decreased by applying both methods. We found relative motion in OBPG data over the criterion for detection of motion though we didn't find absolute motion. This is because pressure variations in multiple station method depend on depth than distance between sites.

1. はじめに

海底圧力計は、ゆっくり滑り(以降、SSE)に伴う海底の上下地殻変動を高解像度にかつ連続的に観測可能な機器である。一方で海底圧力計には、本研究で観測対象とする地殻変動以外に海洋起源の圧力変動が記録される。海底圧力記録から地殻変動成分を抽出する解析手法として、以下の2つの手法が提案されている。

- 複数観測点手法(Wallace et al., 2016)
隣接する2観測点間の圧力記録の差分により両観測記録に含まれる共通成分を除去し2点間の相対地殻変動を推定する手法。
- 単独観測点手法(Muramoto et al., 2019)
ある観測点における海洋起源の圧力変動を海洋モデルにより推定して除去しその点における地殻変動の絶対値を推定する手法。

これまでの研究事例ではいずれの手法を用いた場合であっても、海洋起源の圧力変動の影響が大きく、地殻変動の推定が難しい。本研究では、両手法の問題点を指摘した上で手法の改良を進め、海洋起源による圧力変動の低減を試みた。

2. 解析手法

複数観測点手法では、観測点(15点)全ての2点

間の差分を求め、相対地殻変動を推定した。その上で、2点間の水深差および観測点間距離に対する手法の依存性を調べ新たな差分の方法を提案した。単独観測点手法では、従来の研究では着目されていない長周期潮汐(周期10日以上)の影響を評価し、その上で新たな潮汐の除去手法を提案した。

3. 結果および議論

両手法とも、従来の手法と比べて海洋起源の圧力変動を低減できた(図1)。その上で単独観測点手法では、検出基準を超える有意な地殻変動は推定されなかった。一方、複数観測点手法では、有意な地殻変動の検出に成功した。特に、複数観測点手法では2観測点の水深差に依存して海洋起源の圧力変動値の除去の効率が変化することを見出した。特に陸側浅部の観測点では海溝海側斜面で取得された圧力記録との差分よりも、ほぼ等水深に設置された観測点間の差分で海洋起源の圧力変動を大きく低減できる(図2)。つまり、レファレンス点の選択によって、海洋起源の圧力変動の除去効率が大幅に異なる。よって地殻変動推定の際にはレファレンス点を解析対象とする観測点と等しい水深から適切に選択する必要がある。

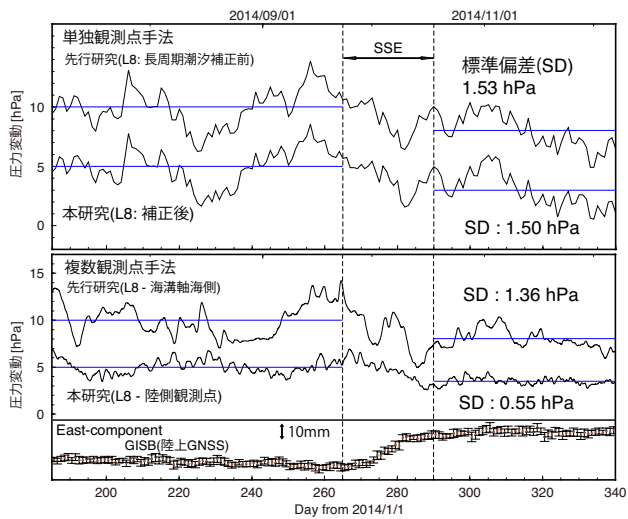


図 1 単独観測点手法(上図)と複数観測点手法(下図)による浅部観測点(L8)の圧力変動の変化

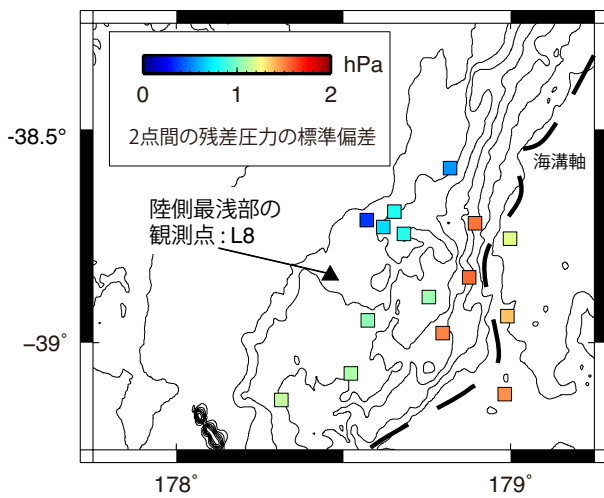


図 2 陸側浅部の観測点 L8(▲)と各レファレンス点(□)との残差圧力の標準偏差の空間分布