

海底圧力計を用いた地殻変動の評価はどこまで可能か？

－ ヒクラング沈み込み帯の場合 －

How exactly can we evaluate crustal deformation using ocean bottom pressure recorders?

- In case of Hikurangi -

○村本 智也・伊藤 喜宏・稲津 大祐・日野 亮太・鈴木 秀市・山下 裕亮

○Tomoya MURAMOTO, Yoshihiro ITO, Daisuke INAZU, Ryota HINO, Syuichi SUZUKI, Yusuke YAMASHITA

Ocean Bottom Pressure (OBP) observation is thought to be useful for observing seafloor crustal deformation, especially of vertical displacement with high resolution continuously. We detected crustal displacements due to two shallow SSEs at Hikurangi margin in 2014 from our OBP array after calculating a non-tidal ocean variation calculated from a barotropic model driven by a weather disturbance. Then, we discuss the difference of the spatial extent of two SSEs. From our results, the sequence of shallow SSEs with a duration of ~2-3 weeks frequently occur with a recurrence interval of less than 1 year, especially at the shallow plate interface less than 15 km depth.

1. はじめに

一般に、海底下の浅部で発生する地震または地殻変動の厳密な評価は、陸域の観測点で得られるデータの解析のみでは困難である。そのため、対象とするイベントの発生域直上に設置された海底観測機器で得られたデータを用いた研究が近年注目されている。本研究では特に海底圧力計を用いた海底観測に焦点を当てて研究を行った。海底圧力計は主に、その直上にある海水の量を圧力値として計測する。海底圧力計を用いた観測は、海底の上下変動成分を含む水圧変化を連続的に高い分解能で観測できる点で有用である。従来の海底圧力計を用いた地殻変動の研究では、隣接した2観測点間の圧力値の差分を求め、海洋潮汐や海洋起源の圧力変動を2点間の共通ノイズとして取り除き、相対的な上下変動を推定していた。ただし2点間に含まれる海洋起源の圧力変動の相似性については十分検討がなされておらず、結果として検出される相対的な上下変動量を過大評価している可能性があった。本研究では、数値シミュレーションにより海洋起源の圧力変動を推定し、現場の観測データと比較することで、2点間に含まれる海洋起源の圧力変動の相似性を調べた。さらに得られた相似性に基づき、地殻変動由来の海底圧力変動の検出方法を確立した。

2. 結果

本研究では、ニュージーランドのヒクラング沈み込み帯に2014年6月から2017年6月の期間に設置された海底圧力アレイの観測記録を対象に解析を行った。この領域ではスロースリップイベント（以下、SSE）が繰り返し発生していることが知られており、本研究はそのSSEに伴う地殻変動由来の圧力変動の検出を目的とした。まず観測記録から潮汐成分を取り除いた後、さらに非潮汐性の海面変動成分を単層の球面座標浅水波モデルで求め、観測とモデルの両方について相似性を評価した。さらに観測記録から非潮汐成分を取り除いた後、地殻変動由来の圧力変動を本研究で確立した手法に基づき検出した。結果、陸上のGNSS観測でSSEが確認されていた2014年9月-10月と2014年12月-2015年1月の2期間で、±3 cm相当の上下変動を海底圧力計より推定することに成功した。推定された上下変動は特に沈み込む海山の周辺で小さく、沈み込む海山がスロースリップの滑りを抑制するような働きをしている可能性が示された。また、この地域における2-3週間の継続時間を有する浅部SSEは、一年未満の再来間隔で繰り返し発生しているという可能性が示唆された。