

海底差圧観測

Differential pressure monitoring on the seafloor

玉木 崇之[1], 藤本 博巳[2], 日野 亮太[3], 金沢 敏彦[4], 佐藤 忠弘[5]

Takayuki Tamaki[1], Hiromi Fujimoto[2], Ryota Hino[3], Toshihiko Kanazawa[4], Tadahiro Sato[5]

[1] 東北・理・地物・センター, [2] 東北大・院理, [3] 東北大・理・予知セ, [4] 地震研, [5] 国立天文台

[1] Center geophysics Science Tohoku, [2] School of Sci., Tohoku Univ., [3] RCPEV, Tohoku Univ., [4] ERI, Tokyo Univ, [5] NAO

我々は三陸沖と三宅島近海において、それぞれ2台の海底圧力計を用いた海底差圧観測を行った。圧力センサーは精密な水晶圧力計である。三陸沖での観測では2000年4月25日から約6ヶ月の間測定を行い、174日の観測期間にわたりドリフト変動は見られず、また周期が約20日を中心に種々の海洋変動が観測されていることが分かった。三宅島近海の観測では、2000年8月20日から約一ヶ月半の間測定を行った。その結果は、海洋変動の観測と併に海底地殻変動が観測されていると解釈できる。

海底における圧力変動の観測は、地震時に伴う津波の観測の他に、通常は海洋変動に伴う圧力変動と鉛直方向の海底変動を合わせた変動を観測することになる。海底圧力観測は、TOPEX/POSEIDON や今年度打ち上げが予定されている重力場観測衛星 GRACE などと合わせた重力場の変動に関する研究においても重要である。

海底圧力計は高い分解能をもった水晶圧力センサーを利用している。水深7000mまで測定できるセンサーの分解能は水深換算で1mmよりよい。そのような圧力センサーを装備した2台の圧力計を相模湾北部の水深1400mの海底に約100m離して設置した。観測された圧力差は水深換算で ± 5 mmで一致しており、これが実際の海底圧力観測の分解能の目安となる。海底圧力観測の問題点は、海洋変動とセンサーのドリフトである。そこで同じ2台の圧力計を、相模湾の海底に約2km離して設置して約200日間の圧力観測を行った。得られたデータによれば、2台の圧力計は極めて良く似た圧力変動を示しており、2kmのオーダーで海洋変動はほぼ一樣であることを示している。2台の圧力計の差をとると、長周期成分は一ヶ月に10mmのほぼ一定のドリフト成分のみとなる。この結果から判断すると、2km程度の距離で、数cm程度の相対的な海底鉛直変動があれば、確実に検出できそうである。

我々は三陸沖と三宅島近海において、それぞれ2台の海底圧力計を用いた観測を行った。三陸沖での観測では、沈み込み帯における地殻変動観測において大きな変動が予想されるサイズモジュニックゾーンの直上において鉛直方向の海底地殻変動を観測し、海洋変動との関係を明らかにすることと、三陸沖光ケーブル式海底地震・津波観測システムの津波計との比較観測を実施することを目的とした。設置作業は、東大海洋研究所の「淡青丸」のKT00-4次航海で行い、三陸沖光ケーブル式海底地震・津波観測システムの津波計の近くに一台を設置(北緯39度16分, 東経142度46分)し、もう一台はケーブルのほぼ延長上に海側に約35km離れた位置(北緯39度12分, 東経143度9分)に設置した。2台とも10月に行われた東大地震研究所の備船航海で回収し、2000年4月25日から10月16日までの約6ヶ月の間、サンプリング間隔20分で測定を行うことができた。三宅島近海の観測では、三宅島の火山活動及び神津島近海での地震活動に伴う鉛直方向の海底地殻変動を観測することを目的とした。設置作業は、東大地震研の海底地震観測グループと併に行い、1台の小型海底圧力計を神津島近海にある一連の地震活動の中心地(北緯34度11分, 東経139度17分)に設置し、もう一台は約10km離れた式根島近海(北緯34度17分, 東経139度14分)に設置した。回収作業も東大地震研と共同で行い、2000年8月20日から10月5日までの約一ヶ月半の間、サンプリング間隔5分の観測結果を得た。

三陸沖の結果は174日の観測期間にわたりドリフト変動は見られず、また周期が約20日を中心に種々の海洋変動が観測されていることが分かった。また設置前と設置後の数十日間計測を行ったが、その結果から、圧力センサーと温度との相関があまり見られない事が確認され、そのことから圧力の温度補正がきちんとなされている事が分かった。また、海底ケーブルシステムの津波計との比較ではほぼ同等な観測結果が得られているが、今回設置した圧力計の方が温度変化の影響が少なく、観測された圧力値のばらつきが小さい傾向がある。三宅島近海の結果は、海洋変動の観測と併に海底地殻変動が観測されていると解釈される。種々の海洋変動が観測されているが、その変動に混ざって式根島近海の観測点に対して神津島近海の観測点が、観測を開始した2000年8月20日から9月7日ころまで、およそ15日間で約60mm沈降し、その後観測を終了した10月5日まで顕著な地殻変動は見られず、ほぼ横ばいになっていると解釈される。また圧力計の温度データとの比較から、海洋変動の影響と思われる圧力変化が、温度変化より約2日先行していることが観測されており、温度補正の問題ではなく、実際に温度も圧力も変動していることを示している。

海底圧力計の設置・回収は、東大海洋研の淡青丸の航海および東大地震研の備船航海で行われたものであり、航海の関係者にはお世話になりました。三宅島近海の観測は文部省の科学研究費(緊急課題、代表平田直教授)により行われ、特に山田助手をはじめ地震研の多くの方々や海洋電子(株)の村上英幸氏にたいへんお世話になりま

した。