

精密音響測距による日本海溝を挟んだ相対運動の検出

Detecting a relative motion across the Japan Trench using precise acoustic ranging

*山本 龍典¹、日野 亮太¹、木戸 元之²、太田 雄策¹、久保田 達矢¹、富田 史章¹、太田 和晃³、長田 幸仁^{1,4}

*Ryusuke Yamamoto¹, Ryota Hino¹, Motoyuki Kido², Yusaku Ohta¹, Tatsuya Kubota¹, Fumiaki Tomita¹, Kazuaki Ohta³, Yukihiro Osada^{1,4}

1.東北大学大学院理学研究科、2.東北大学災害科学国際研究所、3.京都大学防災研究所、4.測位衛星技術株式会社

1.Graduate School of Science, Tohoku University, 2.International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University, 3.Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, 4.GNSS Technologies, Inc.

2011年東北地方太平洋沖地震（東北沖地震）では、50 mを超える地震時すべりが発生したと報告されている（例えば、Iinuma et al., 2012, JGR）。東北沖では、東北沖地震後、精力的にGPS/音響結合方式（以下、GPS/A）による地殻変動観測が実施されており、Tomita et al. (2015, GRL) では計測された太平洋プレート加速はSun et al. (2014, Nature) がモデル計算で示した粘弾性緩和の寄与で説明可能としている。一方、GPS/A観測のみではプレート境界の局所的な変形様式の詳細は不明である。そこで、我々は、2014年9月～2015年5月の8ヶ月間、海底間音響測距観測を実施した。海底間音響測距は、プレート間を挟んで機器を設置することにより、連続的かつ精密に地殻変動が検出できる。本観測に先立って行われた予備観測では、1 cm/yrの精度で相対速度を検出できることが示されている（長田・他、2014, JpGU）。

本観測では、宮城県沖の日本海溝軸を挟むように3台の機器を設置し、2基線の変位検出を試みた。基線長はそれぞれ約7 kmと10 kmで、4時間毎に音波の送受信を行った。音波の往復走時と精密な音速との積をとることにより、相対距離を検出できる。精密音速は温度、圧力、塩分に依存するため、音波収録と併行して、温度計測も実施した。圧力は理論潮汐NAO.99Jb (Matsumoto et al., 2000, J. Oceanogr.) を使用、塩分濃度は深海底の安定した環境であることから定数とした。なお、精度に関しては、両基線とも2 cm/yr以内であり、予備観測とほぼ同様であった。

約8ヶ月間の測距データを解析したところ、観測精度内の有意な変位は認められず、グローバルモデルによる日本海溝のプレート収束速度（約8 cm/yr）に相当する変形は海溝軸に局在化して存在しないことがわかった。従って、宮城県沖の海溝付近では、少なくとも現在は余効すべりが無く、再固着していると推測される。

2015年9月には、同海域に新たに5台の機器を設置し、約2年間の予定で観測中である。更に、余効すべりが著しいとされる福島県沖（Sun and Wang, 2015, JGR）にも新たに観測点を追加する計画も進行中である。これら新たなデータとも統合し、より精密な日本海溝のプレート相対速度の検出が期待される。

キーワード：海底間音響測距、東北地方太平洋沖地震、日本海溝、余効すべり、海底測地

Keywords: direct path acoustic ranging, the 2011 Tohoku-oki earthquake, the Japan Trench, postseismic slip, seafloor geodesy