

## 海底地殻変動観測による東北地方太平洋沖地震の余効変動検出 Detection of post-seismic movement after Tohoku-oki Earthquake using GPS/Acoustic technique

富田 史章<sup>1\*</sup>; 木戸 元之<sup>2</sup>; 長田 幸仁<sup>2</sup>; 東 龍介<sup>2</sup>; 藤本 博己<sup>2</sup>; 日野 亮太<sup>2</sup>; 飯沼 卓史<sup>2</sup>; 太田 雄策<sup>1</sup>; 和田 育子<sup>2</sup>  
TOMITA, Fumiaki<sup>1\*</sup>; KIDO, Motoyuki<sup>2</sup>; OSADA, Yukihito<sup>2</sup>; AZUMA, Ryosuke<sup>2</sup>; FUJIMOTO, Hiromi<sup>2</sup>; HINO, Ryota<sup>2</sup>; IINUMA, Takeshi<sup>2</sup>; OHTA, Yusaku<sup>1</sup>; WADA, Ikuko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東北大学大学院理学研究科, <sup>2</sup> 東北大学災害科学国際研究所

<sup>1</sup>Graduate School of Science, Tohoku University, <sup>2</sup>International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University

GPS/音響結合方式による海底地殻変動観測 (GPS/A 観測) は、陸上の測地観測では得られない海底の変動を直接測定することのできる測位技術である。GPS/A 観測により、2011 年東北地方太平洋沖地震時に海溝近くでの巨大な地震時変位を直接捉える (Kido et al., 2011; Sato et al., 2011) など、陸上から 150km 以上離れた海溝近傍の測位に成功している。

2011 年東北地方太平洋沖地震の発生を受け、我々は地震後の余効変動を捉えるため、日本海溝沿いに新たに 20 点の海底地殻変動観測点を設置した。既設の観測点を含めると合計 23 点となる。我々はこれらの観測点において、地震後 4 回のキャンペーン観測 (2012/9, 2012/11, 2013/8, 2013/10) を実施した。

我々の観測では、各観測点を構成する 3~6 台の個々の海底局位置を求めるための移動観測と、求めた海底局間の相対位置を固定し、その海底局アレイ中心位置を推定し最終的な変位を得るための中心定点観測との 2 通りを行っている。しかしながら、以下に述べる 2 つの問題により、精密な測位結果を求めることが困難となっていた。

1 つ目は、相互相関波形の乱れである。GPS/A 観測における音響測距解析では、送信信号と受信信号の相互相関をとり、その最大ピークの時刻を往復走時として読み取っている。しかし、相互相関波形が 0.3 - 0.5ms 程度の間隔で複数のピークを持ち、それぞれのピークの振幅が海上局と海底局の位置関係に応じて変化している様子が見られた。我々は、複数ピークからショット毎に最前のピークを検出するアルゴリズムを開発し、走時の読み取り誤差を改善した。この問題の詳細と対処法に関しては、東・他 (2014, JpGU) で報告する。

2 つ目は、音響送受波器と GPS アンテナの相対位置の推定精度である。今回の観測では、舷側にポールを設置し、その先に音響送受波器を取り付けていたが、GPS アンテナとの相対位置の事前計測が困難であり、初期値として仮定した暫定位置関係に 1m 程度のオフセットが発生していた。音響送受波器の水平方向のオフセットの影響は、アレイ解析結果に船のヘディングに応じて系統的に表れるため、この性質を利用し、水平方向に関しては 5cm 程度の精度でオフセットを補正することができた。鉛直方向のオフセットは音速の補正に含まれるため、アレイの水平位置の推定への影響は小さいと考えられる。しかしながら、現在のオフセット推定精度では信頼性の高い測位結果を得るには不十分なため、より高精度なオフセット推定を行う方法を検討する必要がある。

本予稿執筆時点では、4 回のキャンペーン観測の内、取得データ量の多い 2012/9 と 2013/7 のデータのアレイ中心位置精密解析を行っているが、上記の補正処理を行うことで、10 観測点での暫定的な変位を得ることに成功している。その結果はおおよそ、宮城沖では陸向き、三陸沖では海溝向きの挙動を示した。本発表では、解析手法の概要を説明するとともに、未処理の 2012/11 と 2013/10 の観測データも含め測位解析を進め、余効変動の最新の推定結果について報告する。

キーワード: 海底測地, 東北地方太平洋沖地震, 日本海溝, 余効変動

Keywords: seafloor geodesy, Tohoku-oki Earthquake, Japan Trench, post-seismic movement