

海中の温度・圧力連続計測データを用いた海底局位置推定

GPS/Acoustic seafloor positioning based on continuous temperature and pressure measurements in seawater

杉本 慎吾 [1]; 生田 領野 [2]; 安藤 雅孝 [3]; 田所 敬一 [2]; 奥田 隆 [4]; Besana Glenda[5]; 長尾 年恭 [6]; 佐柳 敬造 [7]
Shingo Sugimoto[1]; Ryoya Ikuta[2]; Masataka Ando[3]; Keiichi Tadokoro[2]; Takashi OKUDA[4]; Glenda Besana[5]; Toshiyasu Nagaol[6]; Keizo Sayanagi[7]

[1] 名大院・環境; [2] 名大・地震火山セ; [3] 名大・地震火山センター; [4] 名大・地震火山センター; [5] 名大・地震火山・防災センター; [6] 東海大・予知研究センター; [7] 東海大・海洋研

[1] Grad. Sch. Env. Studies, Nagoya Univ.; [2] RCSVDM, Nagoya Univ.; [3] RCSV, Science, Nagoya Univ.; [4] RCSVDM Center.Nagoya Univ; [5] RCSVHM,Nagoya Univ; [6] Earthquake Prediction Res. Center, Tokai Univ.; [7] IORD, Tokai Univ

1. はじめに

海底での地殻変動観測は、プレート境界型巨大地震の発生機構、歪の蓄積過程などを解明する上で非常に重要である。名古屋大学・海底地殻変動観測グループは、観測システムの開発を駿河湾では2002年8月から[田所ほか, 2003]、熊野灘では2003年6月から[田所ほか, 2004]行なっている。その観測システムは、観測船と海底のベンチマーク(海底局)間の距離を超音波走時で測定する技術(音響測距)と、移動する観測船の位置を決めるKinematic GPS測位技術を組み合わせたものである。当観測システムで繰り返し海底局の位置を測定することによって、震源域近傍での地殻変動を明らかにする。

2. 駿河湾での実験観測の意義

駿河湾は海底地殻変動観測システムの開発実験に最も適した場所のひとつである。陸上のGPS固定観測点から観測船までの基線長が20km程度と比較的短く設定することが可能であることから、誤差要因の一つであるGPS測位誤差を小さく抑えることが出来る(現状のGPS測位精度: 水平2cm程度)。さらに、駿河湾北部の駿河-南海トラフでのプレート沈み込み速度が2-3cm/yr程度と陸上の連続GPS観測から見積もられ[Heki and Miyazaki, 2001]、特に駿河湾北部は、現状の海底地殻変動観測にとって、比較的安定した地殻変動領域である。以上のことから、海底局位置解析の精度評価を行なうことが可能である。現在目標とする海底局位置推定の再現性は、 $\pm 3\text{cm}$ 以下である。

3. 本研究の目的とその観測

推定される海底局位置と海中音速構造にはトレードオフがある。そのトレードオフを解決するためには、2つの方法がある。海中音速構造の時間変化を正確に推定するか測定するかいずれかの方法である。杉本ほか,(2005)では、2005年6月に駿河湾で繰り返し行なったCTD(C:電気伝導度(塩分濃度), T:海中温度, D:深さ(圧力))測定から海中音速の深さプロファイルを求め、そのプロファイルデータを基に最適な海中音速構造の時間変化モデルを作成した。しかし、1回のCTD測定は30分程度要するために、それ以上の時間分解能がなく、その測定データを基にした時間変化モデルには不確かさが残る。その不確かさの影響で走時残差に系統的な誤差が生じる。その系統的な誤差の軽減のためには高時間分解能で海中音速構造を測定する必要がある。

海中音速構造の時間変化は、海中温度構造の時間変化でほぼ説明がつけられる。また、海中音速構造の時間変化に与える、海中塩分濃度の時間変化の影響は、十数cm/sec程度であると2005年6月の繰り返しCTD測定から見積もられている。以上のことから、海中の温度と圧力を連続的に測定することによって、高時間分解能の海中音速構造の時間変化モデルが得られる。そこで、2006年1月に駿河湾で、4台の温度-圧力センサーをおよそ100m間隔で片側に錘がついたロープに備え付けて、そのセンサーを曳航しながら温度、圧力データを3秒サンプリングで取得した。そのデータを基に作成した海中音速構造の時間変化モデルを海底局位置解析に適用する。

本発表では、海中音速度構造の時間変化と海底局位置を同時に推定する海底局位置解析手法[生田ほか, 2005, 2006本大会]によって推定された海底局位置と海中音速構造の時間変化と、今回測定した温度、圧力データを用いて推定された海底局位置と海中音速構造の時間変化それぞれに対して比較・検討を行なう。さらに、推定された海底局位置の再現性についても報告する。

【謝辞】本観測の際には、東海大学海洋学部所有、調査船『北斗』、並びに静岡県水産試験場所有、調査船『駿河丸』を利用させていただきました。また、揚野船長、桜井航海士、鈴木船長、並びに駿河丸の乗組員の皆様には、快く当観測に参加いただき、大変にお世話になりました。ここに記して感謝致します。