

海底地殻変動観測 駿河湾における繰り返し測位の成果とその誤差要因

Ocean Bottom Crustal Deformation -Repetitive measurement in Suruga Bay and Evaluation of the Error-

生田 領野[1]; 田所 敬一[2]; 奥田 隆[3]; 杉本 慎吾[4]; 矢田 和幸[5]; 高谷 和典[6]; Besana Glenda[7]; 久野 正博[8]; 安藤 雅孝[9]

Ryoya Ikuta[1]; Keiichi Tadokoro[2]; Takashi OKUDA[3]; Shingo Sugimoto[4]; Kazuyuki Yada[5]; Kazunori Takatani[6]; Glenda Besana[7]; Masahiro Kuno[8]; Masataka Ando[9]

[1] 名大・地震火山センター; [2] 名大・地震火山セ; [3] 名大・地震火山センター; [4] 名大院・環境; [5] 名大・環境・地球環境; [6] 名大院・環境; [7] 名大・地震火山・防災センター; [8] 三重科技セ・水産; [9] 名大・地震火山センター

[1] RCSV, Nagoya Univ.; [2] RCSVDM, Nagoya Univ.; [3] RCSVDM Center.Nagoya Univ; [4] Grad. Sch. Env. Studies, Nagoya Univ.; [5] Earth and Environmental Sci, Nagoya Univ; [6] Grad. Sch. Envi. Studies, Nagoya Univ; [7] RCSVHM, Nagoya Univ; [8] Fisheries Div., Mie Pref. Sci. and Tech. Center; [9] RCSV, Science, Nagoya Univ.

<http://www.seis.nagoya-u.ac.jp>

1. はじめに

我々のグループでは観測船の位置をキネマティック GPS 測位で決定し、船（船上局）- 海底局間の距離を超音波測距で測定して海底局位置を決定する海底地殻変動観測システムを開発している。2002 年後半から駿河湾と熊野灘に複数点の海底局を展開し、本格的な局位置の繰り返し測位を開始した。本講演では特に駿河湾における海底局の繰り返し測位結果を報告し、その誤差要因を明らかにする。

2. 駿河湾における観測と解析手法

駿河湾では 2002 年 10 月と 11 月に駿河湾北部(水深約 800m)の 2 サイト、2003 年 10 月と 2004 年 5 月に駿河湾南部(水深約 1500m)の 2 サイトに約 5 年間継続観測が可能な海底局をいずれも直径約 500m の範囲に各 3 台ずつ設置している。このうち現時点では北部の 2 サイトについてそれぞれ 5 回と 3 回、繰り返し測位を行なっている。

キネマティック GPS 測位のための基準局は、基線長約 30 km の焼津に設置した。解析にはキネマティック専用のソフトウェアである GrafNav を使用した。その有効性は、田所ほか [2004; 地震学会秋季大会] で示されている。更に船上の GPS アンテナと海中に出した超音波送受信装置(トランスデューサ)の相対位置を知るためにサテライトコンパス SC60 (フルノ)を使用した。

超音波測距は潮流と風向きを見て上方に観測船を移動し、エンジンを止めて海底局上を流しながらの送受信をくり返している。一回の観測につき千数百個の測距データの取得を行なっている。3 台の海底局と船の移動により波線の幾何学配置を稼ぐことで、音速構造の時空間変化と海底局位置の推定を同時に行なうことができる。CTD によって計測した音速構造から水平成層構造を仮定し、この各層の速度を 1 倍する形で音速構造が時間空間変化しているとした。補正值の時空間変化のモデルとして、本解析ではある時間幅で一定という仮定の下で推定を行なっている。時間幅は、音速構造の時空間変化が激しい観測では短く、ゆるやかな時には長くとるべきである。各観測期間において最適な時間幅の決定には指標として AIC を用いた。

3. 繰り返し観測の結果

本手法を用いて海底局位置推定を行い、その再現性を見た。結果、海底局位置は水平面で半径 20cm の円内にばらついて決まっている。駿河湾における 2 年間でのプレート間変位量は大きくても 5cm 程度と見積もられるので、20cm の変動は明らかに推定の誤差である。

4. 計測、局位置推定手法の誤差評価

観測デザインと音速構造変化の測位誤差への影響を特定するために、実際の観測船の航跡に様々な音速構造の時空間変化を与えて擬似走時データを作成し、局位置推定を行った。その結果、20cm という駿河湾での再現性の悪さの原因は観測船軌跡の幾何学的配置と送受信回数の不十分さに求められることが判明した。更に駿河湾におけるエンジンを止めて船を流す観測デザインが、船上測器配置の測量誤差や設置の再現性の悪さに非常に敏感であり、これらも大きな誤差要因となりうる事が示された。

測線の幾何学的配置を工夫することで船上測器の測量誤差に対しても頑強なデータ取得ができ、測距データ数を現状の倍にすることで数センチの精度が期待される。ちなみに熊野灘における観測ではこれが体現されており、現時点で ± 約 5cm の精度で解が得られることが示された。熊野灘の結果については田所ほか [本大会] で発表されている。