

海水音速構造の不均質性と海底位置決定精度について

Lateral heterogeneity of sound speed in sea water for accurate location of ocean-bottom positions

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

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

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

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

1. はじめに

名大海底グループでは、海底地殻変動観測システムの開発を行っている。このシステムは、音響測距とGPSの技術を用いたもので、観測船の位置はキネマティックGPSで、船と海底局との距離は超音波信号を用いて測定し、陸上固定点に対する海底局の位置を決定するものである。

本講演では、海中の音速構造の水平方向の不均質性が、海底局の位置決定にどのような影響を与えるかを、CTD測定データを用いて検討した結果について述べる。

2. 2船CTD同時測定

海底局の位置決定精度を向上させるためには、海中音速構造の空間変化がどの程度あるのかを把握しておく必要がある。しかし、1船で測定していると、音速構造の変化は時間的な変化によるものか、空間的な不均質性によるものかは判別できない。

そこで、2003年7月16~17日にかけて、熊野海盆において2隻の船（三重県科学技術振興センター所属あさま、および日本サルヴェージ若潮丸）により、CTD同時測定を行った。2船間の距離は2, 1, 0.6, 0.3, 0.15マイル(nm)である。測定は、潮流に平行な方向(7/16)と直行する方向(7/17)のそれぞれについて行った。用いたCTD測定器はSea-Bird社製SBE-19とSBE-911pである。

3. 時空間変化

空間変化については、深さ600m以浅で大きく、全体的に2船の距離が大きくなるにつれ、変化も増加する。2船の距離が0.15nmのとき、変化はほとんどなかった。また、2船を潮流に対して平行に配置したときは、最大で3m/sの空間変化があり、直交に配置したときは最大で7m/sの空間変化があった。

時間変化については、海中の音速構造には最大で8m/sの日変化があることがわかった。これは、田所ほか[2002]の駿河湾周辺での結果の5m/sより著しく大きい結果であった。

4. 海水音速構造の時空間変化による海底位置のずれの見積もり

この見積もりには、空間変化については全8回の同時測定したときのデータと、時間変化については0.15nmしか離れていない2点のデータを使用した。2つの異なる音速構造を用いてレイトレーシングによってレイパスの海底での到達点のずれを、さまざまな入射角について求めた。その結果、到達点のずれは、空間変化については10~80cm、時間変化については100~150cmとなった。

2003年の7月14日から18日にかけて熊野海盆北部で合計23回CTD測定を行った。まず、この測定データを用いて平均音速構造を求め、次に線形補間によって水平方向の不均質性の含まれた3次元音速構造を求める。両構造でレイトレーシングを行い、2つの走時が等しくなるように、海底のレイパスの到達点を求める。そのときの到達点の差を海底位置決定誤差と定義する。この見積もりに基づき、海底位置決定誤差に対する海中音速構造の時空間変化の影響について議論する。

謝辞

熊野海盆での観測の際には、下記の各機関・船舶の方々にお世話になりました。記して感謝いたします。：日本サルヴェージ(株)「若潮丸」、三重県科学技術振興センター水産研究部および同研究部調査船「あさま」