

熊野灘に於ける海底地殻変動観測と精度向上に向けた取り組み

Seafloor geodetic measurements at Kumano-nada and improvement in its precision

木戸 元之 [1]; 藤本 博己 [1]; 三浦 哲 [1]; 長田 幸仁 [1]; 水上 知子 [1]; 田部井 隆雄 [2]

Motoyuki Kido[1]; Hiromi Fujimoto[1]; Satoshi Miura[1]; Yukihito Osada[1]; Tomoko Mizukami[1]; Takao Tabei[2]

[1] 東北大・理・予知セ; [2] 高知大・理・自然環境

[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [2] Natural Environmental Sci., Kochi Univ.

<http://www.aob.geophys.tohoku.ac.jp/dmg/gpsa/>

我々東北大学では、2004年に熊野灘中央部に設置した海底局をベンチマークとして、海底地殻変動の繰り返し観測を毎年行っている。2004年紀伊半島沖地震前後の観測からは、地震時変動と見られる30cm弱の大きな地殻変動の観測に成功した。しかし、プレート収束運動に伴う定常的な地殻変動、或は想定される次期東南海地震の前の特異な変動を、今後海底ケーブルシステムと連結した観測で準リアルタイムで検出するには、より高い精度での観測が求められる。本講演では、精度の高い観測ができた2005年のキャンペーン観測の例を紹介し、精度が悪かったそれ以前のキャンペーン観測との比較に於いて、精度を決定する要因を調べた結果を発表する。

海底地殻変動観測に於ける音響信号にはパルス圧縮技術を用いており、送信・受信信号の相互相関波形をとることで、原理的には非常に高い精度の走時の読み取りが可能である。しかし、海面、ブイ、トランスデューサ周辺からのマルチパス等の影響により波形に特定のノイズが混入すると、相関波形の最大ピークの検出時に、別のピークと取り違えることがあり、これが離散的な測位結果の誤差となって現れる。また、ピークの取り違いが特定方向に偏っていた場合、そのまま平均をとると最終測位結果にバイアスがかかることになる。2004年の観測では、トランスデューサの防音フードの形状に問題があり、上記の誤差の影響を強く受けていることが分かった。この離散的な誤差は、他の誤差要因を最小限に抑えることによって、正確にその状態を把握し補正が可能である。我々の観測システムで最大の不確定要素であった測距時のトランスデューサの位置は、完全なホワイトノイズであるため、最終測位誤差に影響しないことから、これまで除去に取り組んでいなかった。しかし、最近導入した10HzのGPS受信機のデータを用いてこのホワイトノイズを取り除いたところ、上記の離散的な誤差が検出でき、これを補正する目処がたった。

一方、音響測距の前提となる海中音速構造の水平成層構造の乱れも、測位誤差に直結する。これまでの観測から、測位結果の時系列データに内部重力波起源と思われる、見かけ位置に換算して10~15cmに相当する振幅で周期が15分~1時間程度の揺らぎが見ついている。これらの比較的短い周期の揺らぎは、十分な観測時間を確保することにより、平均をとることで相殺される。これに対し海流の流路の変動など、特定の周期を持たない乱れがあると、音響測距単独のデータからでは、影響を除去するのが困難となる。2005年の精度の高い観測結果からは、熊野灘に於ける典型的な揺らぎの周期は30分程度と見積もられ、数時間の観測で十分相殺できることがわかった。しかし、別のキャンペーンでは、特定の周期を持たない揺らぎも観測されている。今後、測位データの揺らぎを慎重に吟味し、水平成層構造の乱れの典型的な特徴を把握し、この影響を相殺できる最適な観測時間の算出、或は影響を積極的に除去するための独立した観測データの取得方法の検討をする必要がある。

この研究は、RR2002(文部科学省)、受託研究「地震・津波観測監視システムの構築」DONET(文部科学省)の業務の一環として行われた。