

釜石沖海底ケーブルシステム近傍における海底精密測位の開始

Beginning of precise seafloor positioning near the cable system off Kamaishi

藤本 博巳[1], 長田 幸仁[2], 三浦 哲[3], 日野 亮太[4], 西野 実[5], 金沢 敏彦[6], 川上 太一[7]
Hiromi Fujimoto[1], Yukihiro Osada[2], Satoshi Miura[3], Ryota Hino[4], Minoru Nishino[4], Toshihiko Kanazawa[5], Taichi Kawakami[6]

[1] 東北大・院理, [2] 東大・地震研, [3] 東北大・理・地震噴火予知センター, [4] 東北大・理・予知セ, [5] 東北大・地震予知, [6] 地震研, [7] 海洋電子㈱

[1] School of Sci., Tohoku Univ., [2] ERI, Univ. Tokyo, [3] RCPEVE, Tohoku Univ., [4] RCPEV, Tohoku Univ., [5] ERI, Tokyo Univ, [6] KAIYO DENSHI Co., Ltd.

1. はじめに

最近の研究は、海底地殻変動観測が沈み込み帯のサイズミックカップリングの問題を解決する鍵であることを示している。上田(2002)は、東日本近傍で発生した大地震に伴う地殻変動を調べて、その全てが余効変動を伴っていることを明らかにした。三陸はるか沖地震の場合には、陸上で観測された変動は数cmであったが、海底ではその20倍程度の地殻変動が起こったと推定されている(例えば、Heki et al., 1997)。陸上の測地観測でも1cmより小さい変動の観測は難しいから、地震およびその前後の変動を明らかにするためには、海底における観測が必要である。

三陸の釜石沖ではケーブル式海底地震計および津波計が稼働している。この観測研究の最大の成果は、海底で発生している小さな地震の震源が正確に求められるようになったことである。その結果、三陸沖の海底下のプレート境界では、地震活動が活発なところとそうでないところが普段からにはっきりと区別されることが分かってきた。それを説明するために、海側と陸側の二つのプレートが部分的に固着しているというモデルが提案されているが、実際に海底でそれぞれのプレートがどのような動きをしているのかということは、よく分かっていない。陸上でも1cmより精度の観測は難しいので、海底測値観測が鍵である。

2. 海底精密測位システムの設置

東北大学の地震・噴火予知研究観測センターと東京大学地震研究所は共同で、精密音響測距と海上キネマティックGPS測位を結合した精密海底測位システムを開発してきた。その要点は、音響トランスポンダーおよび長基線のキネマティックGPS測位用のソフトの開発である。

昨年11月下旬に、陸側プレートである海溝陸側斜面に3台の音響トランスポンダーを設置し、海底変動の長期モニタリングを開始した。設置点は釜石沖約70マイルであり、地震計・津波計用の海底ケーブルシステムの先端部の少し海側である。この観測は岩手県水産技術センターの協力を得て行われ、岩手丸の3日間の航海で設置作業と測位観測を行った。水深は2750m程度で比較的平たんであり、地震活動が比較的活発なところである。

3台の音響測距装置設置点(日本測地系):

- Unit 1 北緯 39 度 11.800 分, 東経 143 度 24.390 分, 水深 2700 m
- Unit 2 北緯 39 度 09.430 分, 東経 143 度 26.010 分, 水深 2800 m
- Unit 3 北緯 39 度 11.730 分, 東経 143 度 27.520 分, 水深 2800 m

3. 測位およびCTD観測

船のそばに浮かべた小型のブイを用いて、2本の測線に沿って測位観測を行った。ブイには音響トランスジューサ1個と、3台のGPSアンテナ、およびブイの動揺の影響を補正するための動揺観測装置を搭載した。ブイを用いた測位観測の前後に、水深1000mまでのCTD観測を行った。海況はよくなかったが、船の水中音響ノイズが非常に少なく、船長・乗組員の熟練の作業により、首尾よく観測を終えることができた。音波の往復時間は1cm程度の分解能で計測された。キネマティックGPS測位用の陸上GPS局は仙台と三陸町に設置し、1秒間隔の観測を行った。観測サイトの基線長は、三陸町から約145km、仙台から約230kmである。このGPS観測に音響測位の観測を合わせた結果を報告する。

謝辞:

岩手丸の航海は岩手県の全面協力により実現したものである。特に、総務部総合防災室の阿部一哉氏玉懸学氏、農林水産部水産振興課の伊藤正明氏、地域振興部科学技術課の宮下慶一郎氏には尽力を頂いた。武市正明所長、湯澤徳蔵総務部長、千葉公郎漁業資源部長をはじめ、岩手県水産技術センターの関係者の支援に感謝の意を表したい。