

5. むすび

本年度は、以下の成果を得た。

(1) 東南海・南海地震の想定震源域におけるプレート形状等を把握するための構造調査研究

平成 15 年度は、紀伊半島沖において海洋科学技術センターの海洋調査船「かいよう」と OBS100 台を用いた広角反射・屈折法調査を実施した。

本調査では、フィリピン海プレートの沈み込み前後のプレート形状の変化と想定震源域の境界を規定する構造要因を抽出するため南海トラフ軸に平行な 3 測線で地殻構造データを取得し、現在データ処理解析中である。観測記録からではあるが、紀伊半島沖の東西方向で地殻構造の変化が示唆されている。今後はデータ処理解析を推進し、プレート形状変化や構造要因の抽出を目指す。

機動的地震観測では、1946 年南海地震の際、滑り量が少ないあるいはほとんど無かったとされる土佐沖において 30 台の OBS を設置し、約 3 ヶ月間（3 月～5 月）の微小地震観測を実施している。

この海域では、既存の反射法調査研究の結果から DSR（Deep Strong Reflector）と呼ばれる強反射面の分布も明らかになっており、微小地震活動と地殻構造の関係を明らかにしていく。

(2) 東南海・南海地震の想定震源域における微小地震分布を把握するための海底地震観測研究

平成 15 年度は、傭船により長期観測型海底地震計を用いて、紀伊半島沖海底に、陸域における既設の高感度地震観測網（陸域観測網）に接続する形で 9 点の地震観測点を構築した。また同時に、高精度な震源決定をおこなうために重要でかつ基礎的な情報である観測点直下の浅部速度構造を調べるためにエアガン人工地震探査を実施したほか、長期観測型海底地震計の海底設置位置の決定を実施した。紀伊半島沖は、地震活動度の相対的に高い領域であり、また東南海地震と南海地震震源域の境界部にあたる。

また、平成 15 年度は本計画の第 1 年次であるため、5 年間の全体計画について関係機関（者）等と観測点配置に関する事前調整を行った。観測海域に関係する機関（者）等に説明資料を送付すると共に、要請があったところには訪問の上で事前説明を行ったほか、「東南海・南海地震調査研究運営委員会」において設置優先度の観点から観測網を年次的に拡大する具体的な方式について検討を行い、5 年間の観測点配置についてその方針を決定した。

また、長期観測型海底地震計の設置・回収作業に必要な船上支援システムの整備を実施したほか、海・陸データの併合処理のために陸域観測網用のデータ収録システムの構築を実施して、東南海・南海域に既設の高感度地震観測網データの収録を開始した。

(3)(a) 音速構造トモグラフィ手法を用いた GPS / 音響測距結合方式による海底地殻変動観測の精度向上のための技術開発

平成 15 年度は、熊野海盆 2 カ所に計 6 台の海底局を設置し、GPS / 音響測距結合方式による海底地殻変動観測を実施した。海底局位置決定精度を目指して、音速構造トモグラフィ手法を開発の基礎的データを得るため、海中音速構造の不均質性の実測を行った。キネマティック GPS の精度実験を行った。また、キネマティック GPS 解析ソフトの開発に着手した。

1) 海底局および船上局および観測手法の高度化

海底局の長期設置信頼性および省電化回路を試み、船上局の測距信号送信間隔の短縮および受信信号のダイナミックレンジ向上を図り、システムはこれに対し、十分に対応できるように改良を行った。

2) 熊野灘における海底局網の構築

2004 年 3 月、熊野灘の 2 カ所（図 2、表 1）に海底局を設置し、長期くり返し測定を開始した。設置した海底局には、5 年間の測定が可能な量のバッテリーが収められている。また、ガラス球を海底地震観測等で広く用いられている 17 インチよりも小型の 13 インチにしたことで、船上での取り扱いが容易になった。

3) 音速構造トモグラフィ手法を用いた海中音速構造の不均質性の実測

黒潮本流内は、周辺域に比べ、音速の不均質性が大きいことが判明した。また、潮流に直交する方向の方が、平行の方向より不均質性が大きいという傾向は反流上と同じであるが、その傾向は黒潮本流上の方がより顕著である。音響測距部分の精度向上には、3 つの海底局との測距を利用して、浅部の不均質性をキャンセルするといった工夫が必要であろう。

4) キネマティック GPS 測位精度評価実験

名古屋大学でアンテナを往復運動させ（移動局）、この移動局での動きを 150km までの基線長で精度実験を行った。全基準局、移動局とも原子時計（ルビジウム発振器）を取り付けた。アンテナにはチョークリング付きのものを使用した。現在解析結果を解析中であるが、100km 以内では十分な精度が保障されるとの結果が得られている。

5) GPS ソフトウェア / システムの比較実験とソフトウェアの開発

基線長が 100km におよぶリアルタイム測位の場合には、単独測位ながら衛星補正情報を受ける WADGPS は十分に使用に耐えるものと考えられるので、今後検討したい。ソフトウェアの開発は現在進行中である。

以上より、初年度は着実に成果を挙げており、その結果は、今後の海底地殻変動観測精度向上に資するものと考えられる。

(3)(b) ブイ方式を用いた GPS / 音響測距結合方式による海底地殻変動観測の精度向上のための技術開発

平成 15 年度は、地殻変動観測システム一式を開発し、浅海における試験により 1 台の海底局以外は正常に作動することを確認した。熊野灘中央部において 4 台の海底局を設置してその応答を確認するとともに音速場の観測を行った。本格的な海底地殻変動観測を始める準備を整えることができたといえる。

今後は、残り 1 台の海底局を修理し、海底圧力計とともに設置して精密な設置水深を測定することがまず必要である。その後、それぞれの海底局の周りを回る測線に沿ってブイを曳航し、まず 5 台の海底局の設置位置と水深を精密に求めることを行う。ついで、海底局アレイの中心位置の真上の近くで、ブイを用いた海底測位観測を継続し、精密な海底位置計測を行う。海中の音速場の変化をモニターするために、予め倒立音響測深機を設置しておき観測期間中の音速場の時間変化を連続観測するとともに、定期的に XCTD および XBT の観測を行い、船の周囲における音速場の変化をモニターする。それらの観測データと、GPS と音響測距の結果の食い違いから推定される音速場の変化を合わせて解析し、海中の音速構造の変化をより精密に補正する手法を開発し、熊野灘中央部における海底測位観測において 2-3cm の繰り返し精度を達成することを目指す。

上記の解析と並行して、複数の陸上 GPS 観測点のデータを用いたキネマティック GPS 測位の解析を行い、長基線のキネマティック GPS 測位の精度評価を行う。また熊野灘中央部と比較して水深が 2 倍から 3 倍となる三陸沖海底における高精度の地殻変動観測を目指して、大水深用の音響測距システムの開発と現場における観測を行う。