

4. 全体成果概要

本プロジェクトでは、2011年東北地方太平洋沖地震の発生を受け、千島海溝から日本海溝沿い（根室沖から房総沖まで）の海域において、地震・津波の調査観測を行い、本海域で今後発生する地震・津波の規模や発生確率等の評価の高度化に資することを目的としている。そのために、本プロジェクトでは、3つのサブテーマ①海底自然地震観測、②海底堆積物調査、③海底地形調査を設定し、5カ年をかけて、調査観測を実施する。平成23年度は、本プロジェクトの初年度にあたり、それぞれのサブテーマの連携をはかりつつ、かつ、これまでに行われた研究成果を受ける形で、研究を開始した。以下に各サブテーマの研究成果の概要を示す。

① 海底自然地震観測

2011年東北地方太平洋沖地震では、海底地震観測によるデータと陸上観測網のデータとあわせて解析することにより余震分布を高精度で決定し、震源断層の位置、形状を明らかにする必要から、地震発生直後から、自己浮上式海底地震計を用いた緊急余震観測が実施された。その結果、宮城県沖のプレート境界で余震活動が低いこと、陸側プレート内の余震活動が活発なこと、発震機構が本震後に変化したこと、茨城県沖の太平洋プレートとフィリピン海プレートが接触している領域で、本震の破壊が停止したことなどが明らかになった。本調査研究においては、この先行研究の成果を考慮する形で、東北地方太平洋沖地震の震源域に広帯域海底地震計及び長期観測型海底地震計を設置する。観測優先度の高い領域として、破壊が停止したと考えられる震源域南部およびその南方延長領域から観測を開始することとした。震源域内及びそれに隣接する領域では、地震研究所が保有する広帯域海底地震計及び長期観測型海底地震計計40台の整備および観測点配置の策定、関係者との調整を行い、観測に対する準備が完了した。また、今後の観測に使用する広帯域海底地震計12台の整備を開始した。

今回の地震の震源域のさらに南方沖では、地震発生の確率が増している可能性が指摘されている。震源域南側隣接海域である房総沖海底下にどのような影響を及ぼし地震活動がどのように推移しているかを知ることは今後の地震・津波予測の高度化のために重要である。海洋研究開発機構観測船「みらい」のMR12-E01航海により、房総沖日本海溝から陸側海域に広帯域海底地震計6台と短周期地震計8台を設置した。着底確認後に1年間の予定で観測を開始させた。また、来年度以降の観測に向けた準備を計画的に行った。

② 海底堆積物調査

東北地方沖で発生する地震に伴って形成される地震性堆積物を海底堆積物中から認定し、その堆積間隔から過去の地震発生履歴を推定するために2011年東北地方太平洋沖地震震源域周辺の海底堆積物の解析を行った。「みらい」のMR12-E01航海で震源域近傍の日本海溝域で採取された表層堆積物試料には2011年の地震によると考えられるタービダイトが確認された。これは明瞭な基底と極細粒砂から上方に細粒化する構造をもち、最上部に珪藻軟泥を乗せるユニットから構成され、このようなユニットが複数累重する構造をもつ

ていた。これは一つの地震イベントにおいて、複数の混濁流が時間をおいて日本海溝に流れ込んだことを示唆する。同様な構造は淡青丸による海溝陸側下部斜面から採取された試料にも認められた。このような構造をもつタービダイトは日本海溝から採取されたピストンコア試料の中にも認められ、過去の地震イベントを示す可能性が高い。

東北地方太平洋沖地震では海溝先端部まで破壊が伝播したとされている。そして海溝底には、地震後に地形的高まりが出現し、これは陸側斜面よりもたらされた海底地すべり体である可能性が指摘された。海溝底の海底地すべりが、破壊が海溝まで達したために形成されたのであれば、地層中にその痕跡を見いだすことで、今回のような地震が起きた場所や履歴を知る事ができる可能性がある。今回の海溝底の変動はどのようであったか、そして過去に同様の現象が起っていたかを知るため、海洋研究開発機構の海洋地球研究船「みらい」を使い海溝底堆積物を採取し、岩相記載と物性測定を行った。その結果、“地形的高まり”の周辺には海底地すべりにより地層が流動化した証拠は見られず、“地形的高まり”が海底地すべりによって形成されたとは考えにくく、他のメカニズムによったと考えられる。

③ 海底地形調査

2011年東北地方太平洋沖地震で破壊が生じた海溝軸付近の、地震前の海底地形調査で得られた海底地形データについて、地殻構造調査や海底堆積物調査の結果も踏まえて、地震断層・活断層・変動地形マップ等を作成するために、変動地形学・構造地質学的な検討を行った。また、海底地すべり地形等の地震に伴う副次的な海底地表変動の分布もあわせて推定した。

東北地方太平洋沖地震の震源域を中心とする海域および房総沖(同航海でテーマ①の地震計も設置)において、海洋研究開発機構の調査船「みらい」を用い、みらい装備の音響機器、重磁力計を用いてデータ取得を行った。北緯37度30分から39度にかけての海域および房総沖の地震計設置海域の海溝軸を中心とする海域において良好な海底地形データ、重磁力データを得ることができた。また、震災直後から本調査航海まで実施された緊急調査航海で取得されている地形データのコンパイル作業を実施した。東北沖海域において震災前に取得された地形データ、コアリングサイト(ピストンコア、掘削)、映像を含む潜航データに関するコンパイル作業を実施し、今後の地形解釈に重要な情報となる基礎的な情報を取得することができた。

現状評価の高度化を図るための海底地震観測などについては、海底において、1年程度の長期観測によるデータを得ることが必要であり、平成23年度は海底地震計の設置による観測開始、または、観測に向けた準備が完了した。次年度以降観測終了した海底地震計の回収を行い、データを解析して、地震活動の把握を行う。一方、海底堆積物調査では、今回の地震の震源域内での、サンプル取得が行われ、過去の地震イベントを示す可能性が認められた。また、海底地形調査においても、現場での調査が開始され、今回の地震に関連していると思われる変動や、過去に発生したと思われるイベントに対応した変動地形が認められた。今後は、海底堆積物調査と海底地形調査を連携して実施することにより、地

震の発生履歴の高精度化をめざす。