

## 5. むすび

2011年3月11日の「東北地方太平洋沖地震」により発生した大津波は、極めて甚大な被害を及ぼし、防災対策の見直しが喫緊の課題になっている。日本海側には、津波や強震動を引き起こす活断層が多数分布しており、文部科学省「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」において東北日本の日本海側を対象に調査観測が行われ、震源断層モデルが構築された。しかし、その他の地域については、震源断層モデルや津波波源モデルを決定するための観測データが十分に得られておらず、日本海側の地震・津波災害に対する情報は不足している。このため、日本海の沖合から沿岸域及び陸域にかけての領域で観測データを取得し、日本海の津波波源モデルや沿岸・陸域における震源断層モデルを構築することが重要である。また、これらのモデルを用いて津波・強震動シミュレーションを行い、防災対策をとる上での基礎資料を作成し、さらには、地震調査研究推進本部の実施する長期評価・強震動評価・津波評価に資する基礎データを提供するとともに、地域研究会による調査・研究成果に基づく地域の防災リテラシーの向上を図る必要がある。これらより、平成25年度から、本プロジェクトでは、(1) 地域の防災リテラシー向上に向けた取り組み、(2) 津波波源モデル・震源断層モデルの構築、(3) 津波及び強震動の予測の三つのサブテーマを設定し、調査観測を開始した。

令和元年度は、調査観測研究の7年目であり、各サブテーマにおいて調査観測が順調に継続・進展された。サブテーマ(1)「地域の防災リテラシー向上に向けた取組」のうち、防災教育に対する知識構造的アプローチについては、2019年6月18日山形県沖地震および津波注意報・警報に関する避難行動調査を行い、結果の分析を行った。沿岸防災手法の工学的評価については、河口から河道に侵入した津波の氾濫リスクを定量的に評価したほか、1833年に発生した庄内沖地震津波の同沿岸域における増幅特性を推定した。地域研究会については、防災リテラシーの向上を目的とした地域研究会を、山形県、新潟県、富山県、京都府、鳥取県において開催した。サブテーマ(2)「津波波源モデル・震源断層モデルの構築」のうち、歴史地震・古津波調査については、1940年積丹半島沖および1993年北海道南西沖地震について、本プロジェクトによって得られた断層モデルと津波波形インバージョンによって推定された断層モデルを用いて津波数値計算を行い、断層モデルの検証を行った。津波堆積物の調査については、青森県・北海道の沿岸低地・湖沼においてボーリング調査(3地点)や海岸露頭調査などを行った。沖合構造調査では、震源断層モデル・津波波源モデル作成のために山形県沖にて深海調査研究船「かいれい」で海底地震計を用いた地震探査を実施し、地殻構造のイメージングを行った。海域プレート構造調査では、日本海盆において設置した長期観測型海底地震計4台・広帯域海底地震計3台の回収と観測データの地震学的解析を行い、3次元速度構造とLABの推定を行った。沿岸海域および海陸統合構造調査では、新庄盆地～庄内平野に至る陸上区間とその西方海域の日本海盆にいたる区間の海陸統合地殻構造探査を行い、活断層の深部形状の他、島弧・背弧海盆の基本的な地殻構造を把握した。陸域活構造調査では、庄内平野で浅層反射法地震探査を実施し、伏在断層や活断層の構造を明らかにした。断層モデルの構築では、本プロジェクト及び「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」等既存資料を元に北海道南西沖から新潟沖海域と沿岸域の震源・波源断層モデルを作成した。沿岸域の地震活動の把握では、九州沿岸地域の

読み取りデータ等も加えて三次元地震波速度構造解析を実施し、速度構造モデルの更新とこれに基づく震源再決定・地震発生層深度の更新・微小地震の発震機構解の再決定・応力場の推定を行った。構成岩石モデルの構築では、地殻深部を構成する岩石の弾性波速度測定実験等を行い、岩石弾性波速度の観点から北海道南西部・東北・北陸の日本海沿岸周辺の地殻の地殻構成岩石と温度構造を推定した。海溝型地震と内陸沿岸地震の関連メカニズムの評価準備では、2011年東北沖地震による余効変動・南海トラフと千島海溝における固着の効果を統合し、日本海沿岸域の震源断層にかかる応力を計算するとともに、日本列島の三次元有限要素モデルを、最新のプレート境界形状モデルを取り入れて更新した。サブテーマ(3)「津波及び強震動の予測」のうち、津波予測では、本プロジェクトによる北海道海域の海底活断層・沿岸伏在断層のモデルと津波波高インバージョンによる1940年積丹半島沖の地震の断層モデルを用いたシナリオ型津波シミュレーションを実施した。また、1940年積丹半島沖・1993年北海道南西沖地震について津波遡上高と津波伝播計算の結果の比較、当該沿岸に影響を及ぼす断層の津波発生確率の推定と確率論的な津波波高予測を行った。強震動予測では、青森県西部の津軽平野で微動アレイ観測を行い、S波速度構造を推定したほか、函館平野の速度構造モデルの改良、対象地域の強震・震度観測点の地震波形記録収集等を行った。さらに、北海道地方の震源断層モデルに基づいて、特性化震源モデルを設定し、簡便法及び詳細法による強震動予測を行った。

本年度は、調査観測研究の7年目であり、プロジェクトの到達点を見据えつつ、全体として具体的な調査観測研究が順調に進み、引き続き新たな成果や知見を得ることが出来た。令和2年度は本プロジェクトの最終年度にあたり、一部の調査観測を残してプロジェクトの成果取り纏めが課題の中心である。必要な情報収集を継続して実施するとともにこれまでに得られたデータの解析・解釈をさらに進めるとともに、運営委員会等における議論を通じて、各個別研究分野の成果の統合化を図る。なお、本年度終盤には新型コロナウイルスの影響で地域研究会の一部の中止や第二回運営委員会をWeb開催に変更するなど、対応を余儀なくされた。最終年度にあたっては、引き続きこのような外的要因に十分配慮しつつ、サブテーマ間の連携を一層密にしながら本プロジェクトの達成点と今後の課題を明確にし、最終年度の成果とりまとめを着実に進める所存である。