

(1) 実施機関名：

弘前大学

(2) 研究課題（または観測項目）名：

（和文）東北北部・北海道南部海陸地域における地震発生場の解明

（英文）Seismotectonics of northern Tohoku and southern Hokkaido regions

(3) 関連の深い建議の項目：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(5) 地震発生及び火山活動を支配する場の解明とモデル化

イ. 内陸地震

(4) その他関連する建議の項目：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(1) 史料・考古・地形・地質データ等の収集と解析・統合

ウ. 地形・地質データの収集・集成と文理融合による解釈

(5) 地震発生及び火山活動を支配する場の解明とモデル化

ア. プレート境界地震と海洋プレート内部の地震

エ. 地震発生と火山活動の相互作用の理解とモデル化

3 地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究

(1) 地震の災害誘因の事前評価手法の高度化

ア. 強震動の事前評価手法

(5) 令和5年度までの関連する研究成果（または観測実績）の概要：

「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第2次）」における課題『東北日本弧・千島弧会合部とその周辺における地震発生場の解明』（課題番号 HRS_01）において、以下のような成果が得られた。

地震波形解析に基づく島弧会合部とその周辺における研究

プレート境界の地震の広帯域波形解析と3次元地震波動伝播シミュレーションの融合による震源位置およびメカニズム解の検討(R1-R4)、東北地方太平洋沖地震による誘発地震に対する研究として、森吉山付近で発生する群発地震クラスタのコーダ波の顕著な時間変化と地殻流体との関係の検討（R1～R4）と ΔCFF を用いた力学的検討（R4）、内陸下および火山近傍で発生する低周波地震について、波動伝播シミュレーションに基づく特異な波形形状を生じる力学的成因の検討（R1）、Frequency Indexを用いた雌阿寒岳における低周波地震の検知と繰り返し低周波地震の発見（R2）、低周波地震をターゲットとした函館東部における観測（R1～継続中）とテンプレートマッチング法による解析（R2）、改良Frequency Indexの提案とそれに基づく日本海下で発生する地震の周波数特性の網羅的検討（R5）、さらにその他の項目として、地殻の地震波速度変化の応力感度解析（R4～R5）、3次元不均質構造下Green関数データベースを用いた東北地方北部のCMT解析（R4）、2018年胆振東部地震震源域におけるS波スプリッティング解析（R2）を実施した。

津波堆積物の収集に基づく地質学的研究

1741渡島大島津波に起源をもつと考えられる十三湖北側のイベント堆積物の検討（R1）、秋田県にかほ市象瀉における象瀉地震他の津波堆積物の調査（R2～R4）を踏まえ、堆積学・岩石鉱物学・古生物学的な特徴の整理を行った。

強震動評価に資する浅部地盤構造調査

独自アレー観測ならびに基盤強震計記録を用いた浅部地盤構造の推定を実施した。まず、アレー観測に基づき青森平野の3地点の地下構造を推定した。微動アレー観測から比較的表層のS波速度を逆解析するとともに、地震記録を収集して深い地盤構造をKawase et al.(2011)の拡散波動場理論によって推定した。また、青森県の震度観測点である階上町道仏観測点の近傍でボーリング調査（2022年6月）を行い、その孔を使って地下水位の変動を9ヶ月間計測した（2023年3月まで）。その結果をもとに、地下水位の変動が地盤震動に与える影響について検討した。本ボーリングに基づく弱震時の卓越振動数の検討・強震時の卓越振動数の変化の検討ならびに強震動時の表層付近の剛性低下に関する検討については、2024年の国際会議に投稿し受理済みである。さらに、KiK-net浪江で観測された地中と地表の記録を用い、各層のS波速度と減衰定数を推定した。

(6) 本課題の5か年の到達目標：

東北日本北部～北海道南部海陸地域において地震発生を支配する場の解明に資するため、プレート屈曲部に位置する東北地方北部～北海道南部における地震学的構造の最先端手法の活用および手法開発を含めた研究での洗い直しと、地震発生ポテンシャル評価に寄与するための地殻構造の時間変化の歪に対する感度を海陸の観測網で網羅的に調査する。さらに、これまで十分な調査が行われてこなかった日本海地域における津波堆積物調査を継続し、既存の歴史地震の知見と本計画で得られる浅部構造や現計画までの成果で得られた堆積構造をもとに、大規模数値シミュレーションによる歴史地震震度分布の再現計算を試みる。

(7) 本課題の5か年計画の概要：

北日本とその周辺における地震発生場の解明と、複合観測網記録解析技術の確立

東北地方北部は中央日本に比べて陸域の面積が狭く、さらに2000年前後に敷設された基盤的地震観測網の密度が少なく、国内でも特に連続地震観測の疎な地域であった。しかし、2015年以降、下北半島およびその周辺の地震予知総合研究振興会のAS-netが構築され、さらに海域においてはS-netが運用開始されるに至り、大学や気象庁、自治体が維持している観測網も合わせると、日本国内でも有数の稠密観測地域と言えるほど、観測状況が劇的に改善された。しかし一方、これはあくまでも複数観測網の「あわせ技」による達成であり、その成果を地震発生場の解明に最大限に活かすには、互いに測機やその特性の異なる複数観測網の記録を混在させた統合的な解析手法が必然的な一歩となる、と考えられる。

本項目では、このような異種観測網の記録を同一特性の仮想地震計記録に広帯域化する信号処理技術を確立し、それを基盤として、稠密広帯域記録の地震波形解析によって対象地域の浅部地下構造の推定を行うとともに、広帯域地震波形記録から特徴抽出を行う手法開発を実施する。その成果は特に地震波干渉法解析に基づく対象地域の地震発生場の解明に資するのみならず、今後の他地域における波形解析のモデルケースとなることを目指す。得られる構造と地震波動場数値シミュレーション技術を組み合わせ、「稠密に観測される波動場を説明できる地震発生場と震源メカニズムの解明」に向けた研究を推進する。また、直接アクセスの可能な近隣に深部低周波地震の発生する複数の火山があるという地の利を活かし、直上地震観測を含めた観測的研究と波動伝播計算に基づく数値的研究を継続し、その発生の力学的描像を明らかにする。

津波堆積物調査と歴史地震・津波再検討

日本国内における津波堆積物の調査は津軽半島西縁にある十三湖で始まった。2011年東北地方太平洋沖地震以後その調査の重要性が再認識されたが、それ以来の日本海沿岸における津波堆積物の地質学的調査は遅れがちであった。弘前大学の研究グループは現計画の開始前からこれらの調査にあたり、現計画ではこれを組織的に推進してきた。次期課題においてもハンディコアラーやジオスライサーを用いたサンプルの取得と、イベント堆積物の実体顕微鏡観察、粒度分析、主成分元素分析、珪藻分析、年代測定等を行い、当該地域における津波資料を収集する。地質学的証拠から得られた歴史地震の津波像と、これまでの地殻構造探査、本課題における地震発生場解析や現行課題における地震動増幅に寄与する堆積層構造の知見を総合し、地震波動場および津波の数値シミュレーションによりその実態解明を目指す。

(8) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

前田 拓人（弘前大学大学院理工学研究科）,梅田 浩司（弘前大学大学院理工学研究科）
他機関との共同研究の有無：無

(9) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署名等：弘前大学大学院理工学研究科
電話：0172-39-3608
e-mail：tktmyd@hirosaki-u.ac.jp
URL：

(10) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：前田 拓人
所属：弘前大学大学院理工学研究科