

2 (3) 千島海溝沿いの巨大地震

「千島海溝沿いの巨大地震」総合研究グループ長 高橋浩晃
(北海道大学大学院理学研究院)

はじめに

千島海溝は地震活動が活発な地域であり、M8クラスの巨大地震が多く発生してきた。津波堆積物の調査から、17世紀前半のM8.8程度の地震をはじめ、巨大な津波を伴う超巨大地震が繰り返し発生してきたことが知られている。地震本部は、千島海溝でのM8.8程度以上の超巨大地震の発生が切迫していると評価している。また、中央防災会議の被害想定では、最大で約10万人の死者を推定している。

前計画から始まった千島海溝沿いの巨大地震を対象とした総合研究グループは、今年度から開始された第3次計画においても研究が継続されることとなった。総合研究グループには6つの研究課題が関係しており、災害の軽減を下支えするような、地震現象の解明・地震や津波の災害誘因予測・地震発生予測及び防災リテラシーに関する研究が総合的に行われている。

令和6年度の成果

函館市の観光地であるベイエリア西部地区を対象に、観光客を含めた避難困難地域の分析を行ったところ、観光客が屋外を散策している昼間と、観光客が高層のホテル等に滞在している夜間では、昼間の方が避難困難人口が2000人程度多いことが明らかになった。また、同地区を対象とするVR津波避難訓練を実施し、率先避難者の行動が他の避難者に与える影響の分析を行った。日高管内新冠町において、観光客などの地理不案内者を想定した津波避難集団実験を実施し、情報通信端末によって避難場所の位置などの地理情報を取得できたとしても、適切な避難ルートを選択できないことが明らかにされた。これは、たとえスマホの避難用アプリがあったとしても、その効果は限定的である可能性を示す重要な結果である。地理不案内者が多い観光地においては、むしろ誘導員や地域住民による率先避難が効果的であると考えられる(北海道大学[課題番号:HKD_06])。

北海道・三陸沖後発地震注意情報に関する社会調査を北海道内の主要都市で継続的に実施し、情報の認知度は30%程度であり、経年変化が見られないことが明らかになった。また、この情報が発表された場合、6割近い人が50%以上の確率で後発の大地震が起こると考えている状況についても経年変化が見られないことが示された。国から公表されている後発地震の発生確率(約1%)から大きく乖離している状態が続いている。また、2024年8月に出された南海トラフ地震臨時情報(巨大地震注意)に関して行われた社会調査との比較から、実際に情報が発出されると多くの人がかかなり正しい知識を持てるようになることも明らかにされた(公募研究、関西大学[課題番号:KOB013])。

千島海溝沿いの巨大地震が地域の基幹産業である農業に与える経済被害の推計を実施した。直接被害・間接被害及び非農業分野への波及効果を合わせると、数千億円規模の被害が想定されることが明らかになった。また、畜産・酪農分野においてヒヤリング等を実施し事前投資の費用対効果を推計した結果、事前対策が経済的な防災投資であることを確認した(北海道立総合研究機構[課題番号:HR0_02])。

2019年から継続している根室沖でのGNSS音響結合式海底地殻変動を船舶とウエーブグラライダーで実施し、これまで得られたデータを含めて解析を行い、各観測点での変位ベクトルを推定した。昨年度までと同様に、プレート相対運動と概ね一致する変位ベクトルが検出され、一定のレートで地殻変動が継続していることが明らかになった。海域と陸域の地殻変動データを統合してプレート境界面でのすべり欠損の予備的推定を実施し、海溝軸に近いプレート境界浅部においても強く固着している可能性が示された。また、A-0-A方式による海底水圧計での観測を開始したほか、圧力媒体容量を小さくする技術開発を行った（北海道大学[課題番号：HKD_07]，東北大学理学研究科[課題番号：THK_10]）津波浸水予測の不確実性評価に向けて、データ同化を組み込んだ津波伝播・氾濫予測手法の開発を開始した。移流効果を考慮した津波波形解析手法を開発し2003年十勝沖地震を対象として性能評価を実施した。地震動予測の高度化に向け、千島海溝周辺で発生する地震の地震波放射特性の影響を検討し、地震動のフーリエスペクトルを予測するプロトタイプモデルの作成を行った（北海道大学[課題番号：HKD_07]）。岩手・青森沖のプレート境界浅部の地震活動と地下構造の関係を精査し、繰り返し地震の発生数などが沈み込む堆積物の厚さの海溝沿い分布に対応していることを明らかにした（東北大学理学研究科[課題番号：THK_10]）。

今後の展望

前計画に引き続き、千島海溝沿いの巨大地震総合研究グループの研究が行われた。観光業が重要な産業となっている地域での防災対策バリューを高める観点で、函館市観光地での津波困難人口分析やVR避難実験は重要な取り組みである。これまで情報の発表が行われていない北海道・三陸沖後発地震注意情報については、現在では北海道内での認知度は低いものの、2024年8月に発表された南海トラフ地震臨時情報（巨大地震注意）の社会反応調査から、情報発表時の社会への伝え方が重要である可能性が示された。社会活動とのバランスを考慮し、適切な対応行動の事前準備について検討を行う必要がある。一方、後発地震の発生頻度は世界的な地震発生状況から計算されたものであり、千島海溝の地域的な地震活動特性は反映されていない。地殻活動を監視する技術的な側面での研究開発を進め、統計的・経験的な評価手法を調査し、適切な防災情報としての発表方法とともに検討を行う必要がある。

北海道という地理的に独立した農業が産業基盤となっている地域の経済被害についての試算が行われた。千島海溝の巨大地震による津波で港湾に被害が出ると、北海道の物流の9割を占める海運に支障が発生し、発災直後の支援活動をはじめ、農業分野をはじめ全道のサプライチェーンに長期的な影響が出る可能性がある。産業連関分析等に基づく経済被害の分析を進め、日本海側港湾の活用を含めた代替輸送や、高規格道路網の循環化などの影響回避策を検討する必要がある。

根室沖での海底地殻変動観測の結果から、津波を効率的に励起するプレート境界浅部での強い固着が明らかになりつつある。今後、十勝沖や青森県東方沖での固着状況の把握を進めるとともに、被害想定観点からも千島海溝南部と日本海溝北部が連動するシナリオの可能性を検討する必要がある。また、津波避難を確実なものにするため、地震動や津波浸水の事前想定の高高度化を着実に進めるとともに、現在のハザード想定妥当性を再点検し、津波避難計画のロバスト化を進めることが望ましい。

千島海溝沿岸では現在、津波避難タワーなどの整備が進んでおり、ハード対策には進捗が見られている。今後は、整備されつつある施設を最大限に生かすためのソフト対策が一層重要になってくる。災害は稀にしか起こらないため、大津波警報や北海道・三陸沖後発地震注意情報を実際に経験する機会は極めて少なく、情報の伝え手側も受け手側も双方が、それらの情報に初見で接するなかで対応を迫られる。大津波警報のような、人生で一度あるかないかの情報に遭遇した場合、住民は避難という普段の生活からの思い切った行動変容を瞬時に起動する必要がある。緊急時の情報の伝え手側である放送事業者とアナウンサーも、これまで経験したことがない中で住民に「ことば」を打ち込み、津波避難を促すことが求められる。津波避難という行動変容には、伝え手側、受け手側双方のファクターが影響する。一発勝負である緊急時の情報の伝え方については、あらゆる年齢や立場の住民に対して、アナウンスの言葉やテレビのテロップなどにおいて、誤解や齟齬・勘違いが生じないように、細心の注意と周到な準備が必要である。情報の受け手側である地域の住民と、伝え手側である放送事業者との直接的なリスクコミュニケーションが必要であり、「減災のテトロヘドロン」を実践するアクションリサーチを通じて地域防災力を継続的に高めていく取り組みが望まれる。

成果リスト

- Katsumata K., 2024, Not trench-parallel but trench-normal source fault of the 1994 Hokkaido Toho-oki earthquake as revealed by the aftershock relocation using HypoDD, *Earth Planet. Space*, 76:126, doi:10.1186/s40623-024-02069-6.
- 小野塚仁海, 橋本雄一, 2024, 携帯電話データを用いた地震と大規模停電による人口分布変化の地域間比較, *地理情報システム学会講演論文集*, 33, 1-4.
- 大谷竜・林能成, 2025, 2024年8月の南海トラフ地震臨時情報の効果—1年前のアンケート調査結果との比較—, *社会安全学研究*, 15.
- 塩崎大輔, 橋本雄一, 2024, GNSS を用いた地理的制約のある地域における津波集団避難に関する行動分析, *情報処理学会研究報告*, 2024-IS-170(9), 1-6.
- 塩崎大輔, 橋本雄一, 2024, GPSを用いた非日常空間における避難行動分析, *日本地理学会発表要旨集*, 106, 67-67.
- 塩崎大輔, 橋本雄一, 2024, VR津波避難訓練における率先避難による避難行動の変化, *情報処理学会研究報告*, 2024-IS-167(14), 1-4, 査読無.
- Shiozaki D, Y. Hashimoto, 2024, System Development for Tsunami Evacuation Drill Using ICT and Tsunami Inundation Simulation Data, *Journal of Disaster Research*, 19, 72-80, <https://doi.org/10.20965/jdr.2024.p0072>.
- Yamanaka, Y., Y. Tanioka, 2024, Tsunami waveform inversion using Green's functions with advection effects: application to the 2003 Tokachi-Oki earthquake. *Earth Planets Space* 76, 71, doi:10.1186/s40623-024-02006-7.

後発地震注意情報の認識状況(地域別・時間変化)

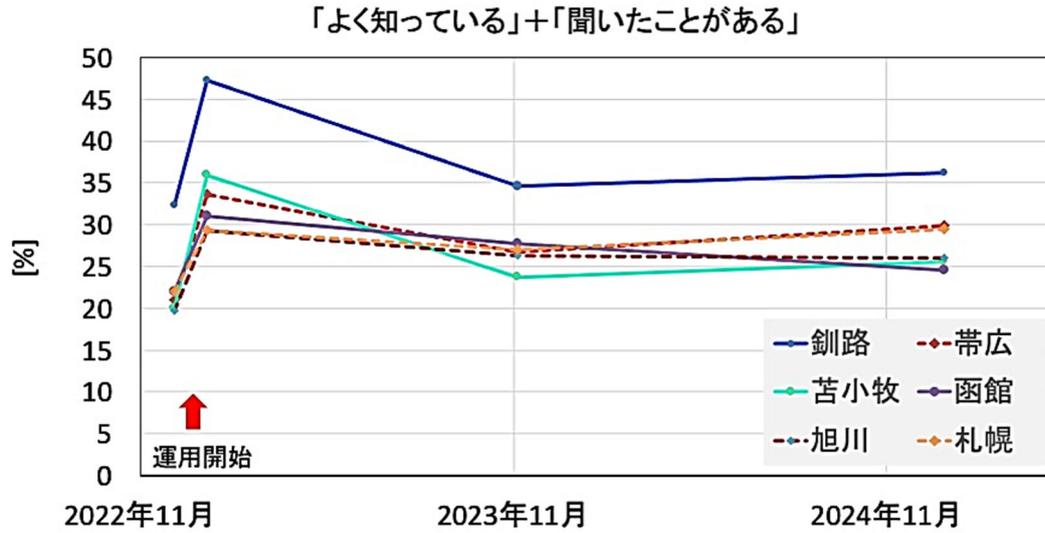


図 1. 北海道・三陸沖後発地震注意情報の認知度

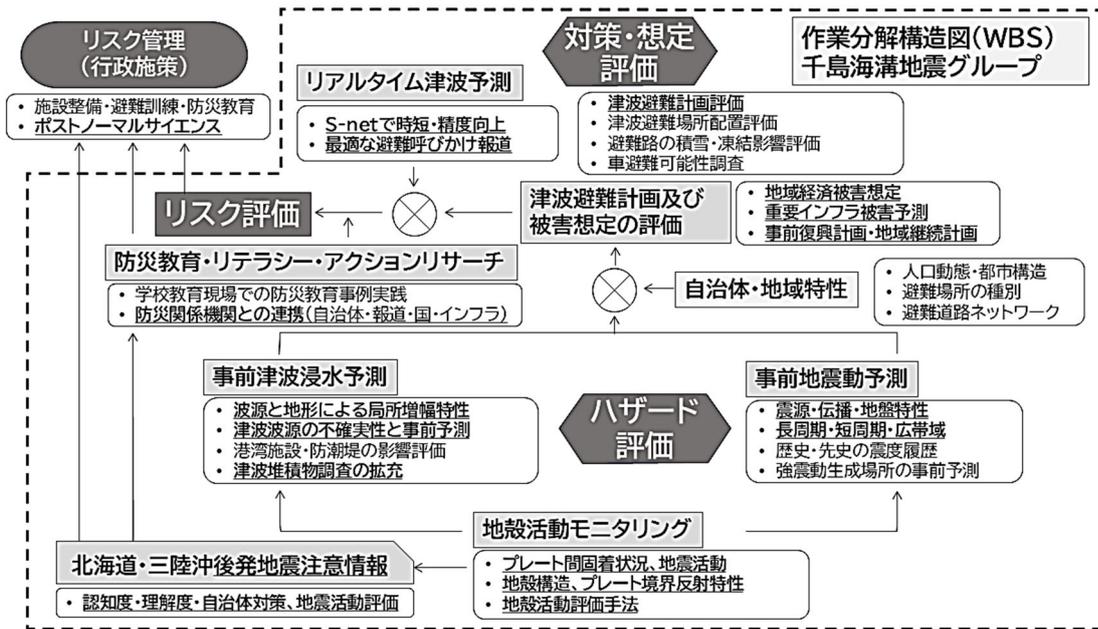


図 2. 千島海溝総合研究グループの作業分解構造図