研究成果発表講演「令和7年度 研究成果発表」

研究主監
岩波 越
Koyuru Iwanami



研究成果総括

成果発表に先立ち、防災科研の令和7年度の4つの研究領域における主な成果と取り組みを概観します。更新した研究所紹介動画も公開に先行してご覧いただきました。

巨大地変災害研究領域では、南海トラフ海底地震津波観測網（N-net）の構築が完了し、2025年11月から気象庁の津波情報等への活用が始まりました。また、2025年12月の青森県東方沖地震では、日本海溝海底地震津波観測網（S-net）のデータが緊急地震速報の迅速化に寄与しました。

都市空間耐災工学研究領域では、AIによる被害度評価技術の開発に向け、医療施設やオフィス、住宅を模した室内空間の実験をＥ－ディフェンスで行い、データを取得しました。建物の瞬時損傷判定技術についても、豊橋市の実建物を用いた産学官共同の実証実験を進めています。

極端気象災害研究領域では、高感度雲レーダのデータを用いた局地的大雨の予測技術や、スマートフォンを活用したAI路面判定システムを開発しています。AI路面判定システムでは、路面状態に加え、路肩の雪や道幅の判定も可能になってきました。また青森県・弘前大学と包括的連携協力に関する協定を締結し、積雪寒冷地域の気候変動下の防災・減災研究をはじめ、自然災害全般に対する地域レジリエンス向上に向けた研究と活動を進めています。つくばの大型降雨実験施設には暴風装置を新設し、台風などによる暴風雨の再現実験が可能となりました。

社会防災研究領域では、SIP4D（基盤的防災情報流通ネットワーク）等で共有された災害対応に必要な情報を防災クロスビュー（bosaiXview）に集約し、統合的に発信しています。林野火災への対応や孤立集落の推定といった新たな取り組みに加え、避難と避難生活をテーマとした防災DXの展示・体験イベントや実働機関合同訓練も実施しています。さらに能登半島地震対応で活用された輪島市のダッシュボード（状況把握ツール）をパッケージ化し、他の自治体でも利用できるよう整備しました。

補助金・外部資金事業としては、日米韓の研究機関による地震ハザードモデリングと地震モニタリングに関する研究、経済安全保障重要技術育成プログラム（K Program）や、降灰情報の把握・共有と官民衛星の統合による防災利用という二つの実証事業にも取り組んでいます。

さらに、今後10年程度を見据えた長期的構想や国家プロジェクトとして取り組むべき重要課題の具体化に向け、これまでに6件の実現可能性調査を開始しました。今後は関係府省庁との調整などを図りながら、国家プロジェクト提案や大型外部資金獲得に向けた準備を進めていきます。



巨大地変災害研究領域 地震津波複合災害研究部門
主任研究員
岩城 麻子
Asako Iwaki

地震ハザード評価研究の国際展開

防災科研では、地震ハザード評価研究に取り組んでいます。文部科学省の地震調査研究推進本部のもとでは、地震の調査観測研究開発が進められており、その一つとして「全国地震動予測地図」が公表されています。防災科研は20年以上にわたり、この全国地震動予測地図の作成に係る技術開発・研究開発を担ってきました。全国地震動予測地図は、ハザードマップの役割だけでなく、構造物の設計や事業者のリスク評価、行政の防災に関する意思決定などに役立つ、社会を災害に強くするための基盤的な情報群となっています。

地震ハザード評価研究

地震ハザード評価では、まず「どこでどのような地震が起きるのか、それがどの程度の確率で起こるのか」をモデル化します。主要活断層帯や海溝型地震といった震源断層が特定できるものに加え、特定が困難な地震についても領域ごとに確率評価を行います。不確定性をどのように定量的に取り扱うかが重要な鍵となります。

続いて地震動の評価では、「地震が発生した際にどこがどの程度揺れるか」をモデル化します。過去30年間で130万件を超える地震記録が蓄積されている強震観測網（K-NET、KiK-net）のデータベースを活用した統計的な揺れの予測モデルが構築されています。さらに、地震観測や物理探査、地質情報などに基づき地下構造モデルを整備し、地震動評価や地震活動のモデル化に活用しています。こうした研究成果や各種データベースは、情報プラットフォーム「J-SHIS（地震ハザードステーション）」を通じて公開しています。

国際展開と社会への活用

防災科研は国際組織 Global Earthquake Model（GEM）にパートナー機関として2012年から参画し、グローバルなハザードマップへの日本の地震ハザードモデルの提供をはじめ、活動に貢献しています。また、アジア・環太平洋の国・地域との共同研究を継続的に行っています（図）。このような国際展開は、地震ハザード評価の成果が社会でどのように使われるかを考える上でも重要です。自然条件や都市構造、制度などは国や地域によって異なるため、研究交流を通じて比較することで、日本のハザード評価の位置づけや社会への届け方について議論を深めることができると考えています。

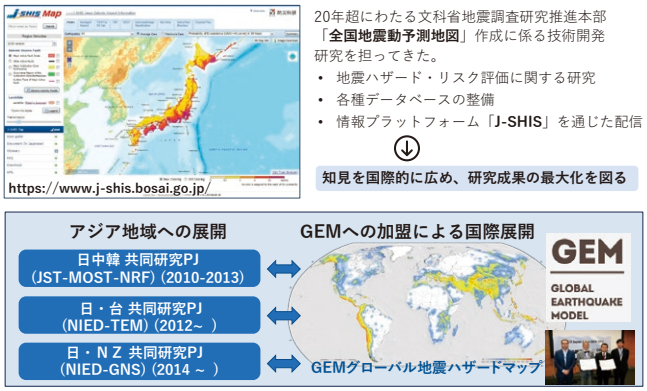

図　防災科研における地震ハザード評価研究の国際展開



極端気象災害研究領域 水・土砂防災研究部門
主任研究員
出世 ゆかり
Yukari Shusse

降雹の実態把握に向けた研究

雹（ひょう）は、発達した積乱雲から降る直径5mm以上の氷の塊です。国内では直径1～2cm程度の比較的小さな雹が多いものの、ときには5cmを超える雹が降ることもあります。雹は非常に高速で落下し、直径5cmでは時速100km以上、10cmでは時速150km程度に達します。そのため、降雹は短時間でさまざまな被害を引き起こす危険な気象現象です。

降雹によるさまざまな被害

降雹は、農作物や農業施設に大きな被害をもたらします。さらに建物や車両の破損、道路への雹の堆積による交通障害、雹やそれによって落下した街路樹の葉が排水溝を塞ぐことによる道路冠水や住宅浸水など、さまざまな被害が生じます。人的被害が発生することもあり、雹は社会に多様な被害を及ぼします。

近年増加する降雹被害

降雹は局地的に発生する傾向があるため、国内では被害規模は比較的小さいと考えられてきました。しかし近年では、数百億円から1000億円を超える規模の降雹被害が連年発生しています。例えば、2024年の兵庫県では、一回の降雹事例で1300億円を超える保険金支払額が生じました。これは台風災害にも匹敵する規模であり、自然災害全体に占める降雹被害の割合も増加傾向にあります。さらに、地球規模の温暖化に伴い、将来的に降雹が激化する可能性を示唆する研究も報告されています。こうした背景から、国内の降雹の実態と長期的変化を把握する必要性が高まっています。

降雹の実態把握に向けた研究

降雹は局地的に発生し、地上では雹が速やかに融解してしまう場合も多いため、発生頻度や雹の大きさを直接観測することは容易ではありません。防災科研では、マルチパラメータ（MP）気象レーダを用いて降雹域を推定する技術の開発を進めています（図）。しかし、推定アルゴリズムの検証に用いる地上の降雹データは不足しており、推定精度の評価はこれまで限定的なものにとどまっていました。そこで、防災科研では、降雹被害に伴って支払われる保険金データに着目しました。これらのデータは、レーダによる降雹分布推定結果の検証に活用できる可能性があると考えられます。

2025年より、損害保険料率算出機構や東京海上ディーアール株式会社との共同研究を開始し、保険データを活用した降雹域推定技術の高度化を進めています。さらに、網羅性の高い降雹データセットを整備し、長期的変化を含む降雹の実態解明を目指しています。本研究の成果は、降雹リスク研究への貢献に加え、合理的かつ妥当な保険料率の算出や、気候変動の影響評価への活用が期待されます。

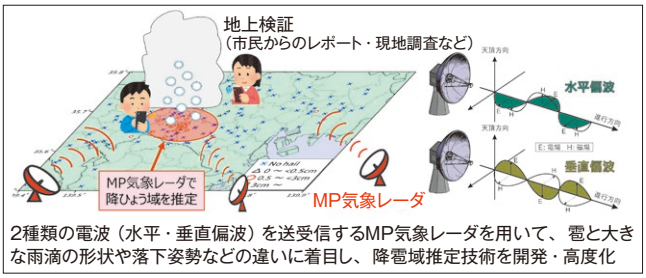

図　気象レーダを用いた降雹域推定技術の開発



社会防災研究領域 災害過程研究部門
特別研究員
塩崎 由人
Yuto Shiozaki

エビデンスに基づくレジリエンス評価指標の構築に向けて

レジリエンス評価の必要性

南海トラフ巨大地震や首都直下地震、気候変動により頻発する水災害など、複数の地域が同時に被災する広域・連続的な災害が想定されています。一方、日本社会では人口減少と超高齢化が進み、人的・財政的資源に制約があります。こうした状況の中で、地域が「災害をしなやかに乗り越える力」、すなわち「レジリエンス」を維持しつつ向上させることが重要です。

諸外国では、レジリエンスを評価するさまざまな指標が提案されていますが、それらが実際の災害における被害軽減や復興にどの程度の効果を示すのかについては、定量的な検証が十分に行われていません。実証研究は世界でも27例ほどにとどまり、日本の災害事例での検証はほとんどありません。また、レジリエンスは被害を抑える力、機能を回復する力、適応・変革する力など、多様な能力から構成されていますが、これまでの研究で提案された指標が、それぞれどの能力に対応するのかも十分に明らかになっていません。

研究の枠組み

地域のレジリエンスを高めるためには、その状況を客観的に把握し、向上策の検討につなげる評価が重要です。そのため、レジリエンスに影響する要因を科学的に特定し、向上策の検討につながる評価指標の構築が求められています。

本研究では、レジリエンスの能力を①被害を予防・軽減し機能を維持する「維持能力」、②元の機能を迅速に回復する「回復能力」、③地域の課題に対応し形を変えながら復興する「変革能力」の三つに整理しました。これら三つの能力をそれぞれ測ることができる指標を特定し、レジリエンス評価指標の構築を目指しています。また、公的統計や社会調査、災害事例のデータを用いて、評価指標の妥当性を検証していきます（図）。

災害データによる検証

東日本大震災で被災した宮城県岩沼市の自立高齢者を対象としたデータ分析では、被災前の社会参加や交流が活発な地域ほど復興感が高く、住宅被害が深刻な場合でもその影響が緩和される傾向が確認されました。また、能登半島地震で被災した輪島市では、18歳以上80歳未満の住民約1万4300人を対象に住民復興調査を実施し、回収率は54%を超えました。被災前後の地域の資源やつながりなどの要因が、復興にどのように関係するのかを分析し、レジリエンス評価指標に関する科学的知見の蓄積を目指しています。こうした研究を通じて、人口減少や高齢化が進む地域における復興のあり方や、地域のレジリエンス向上に役立つ知見を明らかにしていきます。

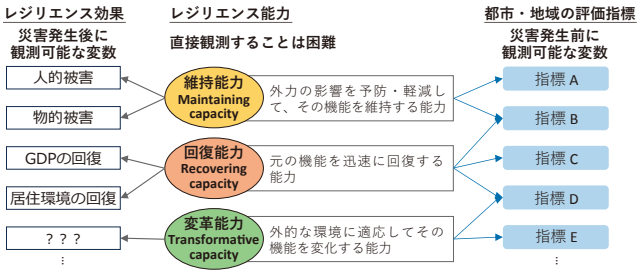

図　研究の枠組み



極端気象災害研究領域 雪氷防災研究センター
センター長
中村 一樹
Kazuki Nakamura

スマホAI路面判定システムを活用した自治体の冬期道路管理に関する研究

地震や台風などほかの自然災害とは異なり、雪氷災害は、冬期間を通じて積雪が存在することで生活や事業活動の水準が定常的に低下している中、集中豪雪や地震が発生することにより、さらに被害が深刻になるという特徴があります。雪国では、この定常的な生活や事業活動の水準低下を最小限にするために、除雪を継続的に行う必要があり、除雪をいかに効果的・効率的に行うかということが防災上の重要な課題となります。本研究は、住民の生活や災害時の避難にも密接に関係する道路除雪に着目し、都道府県道・市町村道、すなわち自治体の冬期道路管理を対象に研究を進めています。

自治体の冬期道路管理の課題

近年は集中豪雪が全国的に目立ち、湿った重い雪など雪質の変化もみられます。また、道路パトロールや除雪の担い手不足、自治体の財政制約などもあり、雪に関する道路管理には大きな課題があります。一方、スタックや事故、立ち往生につながる路面の変化をリアルタイムに広域に把握し迅速に共有する仕組みは十分ではありません。このため、リスク検知の省力化・効率化、防災DXの推進が求められています。

スマホAI路面判定システム

こうした課題への対応として、防災科研では「スマホAI路面判定システム」を開発しています。車両のダッシュボードに設置したスマートフォンのアプリケーションを立ち上げると、2秒に1枚画像を撮影してクラウドに送信し、AIモデルで画像解析します。取得した画像から路面状態を15区分で判定し、地図上に色分け表示することで、路面状態をほぼリアルタイムで共有することができます。また、地図上で色分け表示された道路をクリックするとその地点の実際の画像も確認できます。

「路面状態」のほか、「路肩の雪」、「道路の幅」もAIで判定でき、排雪の目安や側方余裕幅の把握にも活用できます。走行するだけで道路の積雪状況を把握し共有できるため、道路パトロールの効率化や迅速な意思決定に役立ちます。

実証試験と今後の展開

スマホAI路面判定システムの冬期道路管理への活用に向け、課題やニーズの把握と新たな利用価値の創出を目的に、札幌、青森、新潟など各地で実証試験を実施しています。青森県との共同研究では、路線バスや宅配車両などにスマートフォンを設置して試験運用する事でデータを収集しています。青森県では、2025/26年冬期は、150台の車両から路面情報を取得し、路面状態や路肩の雪などの可視化を進めています（図）。

今後は、蓄積したデータを活用し、降雪エリアの評価・予測モデルの構築を進めます。これにより、路面状態の予測に基づく除雪出動判断や除排雪作業の優先順位判断への活用を目指すとともに、実業務への適用に向けたシステムのブラッシュアップを進めます。

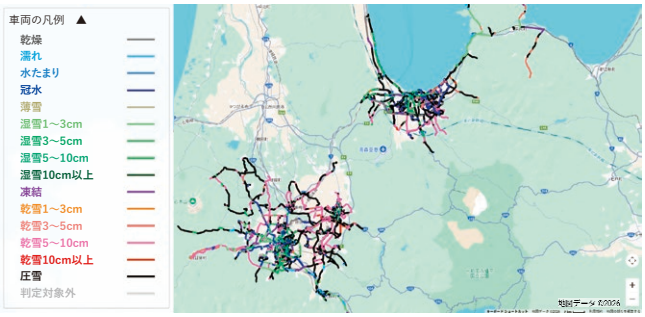

図　2025/26冬期の青森県との実証試験　2026年1月6日の路面判定例