

雪氷防災研究部門

雪氷災害の発生状況およびプロジェクト研究の概要と今後の展望

雪氷防災研究部門 総括主任研究員

小杉 健二 (写真 左)

特任参事 (前雪氷防災研究部門部門長)

上石 勲 (写真 中)

雪氷防災研究部門 部門長

中村 一樹 (写真 右)



第4期に発生した雪氷災害

第4期中長期計画期間中にも、雪氷災害が多数発生し、大きな被害を与えました。雪氷災害による死者数は毎年100名、大雪の年には200名以上となります。犠牲者の多くは住宅の雪おろしや除雪中の事故によるもので、後述の「雪おろしシグナル」の公開もこのような社会的なニーズから開始されました。

2017年3月には、栃木県那須岳で登山講習会中の高校生7名と教員1名が亡くなるという悲惨な雪崩事故が発生しました。この事故に関しては、防災科研が中心となって雪崩発生状況や積雪について詳細に調査分析を進め、発生した雪崩は事故直前に通過した低気圧による降雪がすべり層となった表層雪崩であったことを推定しました。その後防災科研では、低気圧性の降雪による表層雪崩の研究を推進し、危険度予測情報の創出と精度検証を試験的に行ってきました。

普段から比較的雪が多い日本海側の地域でも、JPCZ(日本海寒帯気団収束帯)等が原因で時間的にも場所的にも集中した大雪が生じ、交通、物流に大きな被害がありました。2018年1～2月には、JR信越線での15時間にわたる列車の立ち往生や福井県の幹線国道での1500台にも及ぶ大規模な車の滞留が発生しました。高速道路でも2020年12月に新潟県内の関越道での2000台以上、2021年1月に福井県内北陸道での1600台の滞留が発生しました。また、

2020-21年冬季の新潟市や2021-22年冬季の札幌市では、大都市圏への集中的な大雪や暴風雪、低温によって、交通や物流の麻痺、大規模停電が生じています。2018年1月にはもともと雪に対して脆弱である首都高速道路が2日以上通行止めとなり、大都市圏での物流や経済に大きな影響を与えました。

第4期の雪氷防災プロジェクト研究の目的

このような多くの雪氷災害の発生を背景に、第3期中長期計画までに日本海側の積雪地域を対象として開発を進めてきた雪氷災害予測システムを、普段はあまり雪が降らないが突発的な集中降雪により被害が発生する首都圏などの都市域にも適用できるように発展させるとともに、雪氷の観測値等も利用して防災に役立つ情報を創出し、総合的な雪氷災害対策を推進することが第4期の主な目的でした。

これを実現するために、降雪・積雪の現状把握のための集中豪雪監視システムやセンシング技術の開発を進め、また、シミュレーション技術を用いて降雪・雪崩・吹雪・着雪などの災害を面的に数日先まで予測する技術の開発を行いました。さらに、観測結果や予測結果に基づいた雪氷災害危険度情報の活用方法についても研究を実施しました。

近年激化している異常気象災害と被害の増加を背景に早期予測技術開発と社会実装に取り組むことを目的として、2016～19年度に防災科研に設置された「気象災害軽減イノベーションセンター」(JSTイノベーションハブ構築支援

事業による支援を受けて設置)には水・土砂防災研究部門とともに参画し、ニーズ主導で取り組む産官学の共創研究に取り組みました。この期間に培った技術やステークホルダーとのつながり、社会実装への取り組みは、第4期の雪氷防災プロジェクトの研究を促進し、次期プロジェクトにつながる基盤の一部となっています。

雪氷防災プロジェクト研究の成果と今後の展望

上記の研究内容は、概ね当初の計画通りに進めることができました。観測や予測から得られたデータに基づく雪氷災害情報を、国や地方自治体などの道路管理者らに試験的に提供して防災・減災に役立てるとともに、予測精度や情報提供方法の改善を続けています。ここでは、私たちの生活に直接関係することの多い二つの成果をご紹介します。

一つ目は、雪下ろしの目安として利用できる積雪重量分布「雪おろシグナル」の実用化です。国土の面積の約半分は豪雪地帯となっていて、そこでは冬季にしばしば雪下ろしが必要なほど雪が積もります。ところが、雪の密度は積もったばかりの新雪と積もってから時間が経ったざらめ雪で5倍程度も異なるため、屋根に積もった積雪の重量が雪下ろしが必要な程度かどうか、見た目の雪の深さから判断することは難しく、従来は経験に頼らざるを得ませんでした。そこで、積雪の密度や雪質の変化を気象条件から計算する積雪変質モデル SNOWPACK と、積雪深の最新の観測データを組み合わせて、積雪の重量を面的に表示するシステムを開発しました(図1)。表示画面の緑色は雪下ろしの必要ない地域、黄色は雪下ろしの必要に近づいた地域、橙色から紫色は建物倒壊のリスクのある地域などをそれぞれ表しています。年々対象地域を広げ、防災科研「防災クロスビュー」サイトなどを通じて、北海道・東北地方の全域から中部・北陸地方の積雪の多い地域に情報提供されています。

二つ目は、「着雪」の状況を地図上に表示するシステムの開発です。発達した低気圧が近づくと、日本海側だけではなく太平洋側でも風が強まるとともに、湿った雪がまとまって降ることがあります。この様な時には、単に雪が積もるだけではなく、建物や樹木に多くの着雪が生じて落雪が起るほか、倒木や電線着雪による停電や通行止め、道路、鉄道施設への着雪による被害等が生じます。このシステムは、気象の数値データと雪氷防災実験棟での着雪の発生・

成長の実験結果を組み合わせることで開発し、推定される着雪の重量と成長速度を色別で地図上に表示することにより、着雪の状況を広域的に可視化しました。防災科研の「ソラチェク」サイトで閲覧可能です。

第5期中長期計画においては、雪氷現象の観測、予測情報およびシミュレーション技術を高度化し、様々な雪氷災害の災害種別・結果事象に対応可能な総合的雪氷災害ハザード・リスク評価技術を確立します。また、社会状態の影響を統合することで、具体的な施策の根拠となるハザード・リスク情報を創出する技術開発を行い、ステークホルダーと共創しながら、生成される情報プロダクトを活用した効果的・効率的な雪氷災害対応手法の体系化・標準化に取り組むことを計画しています。

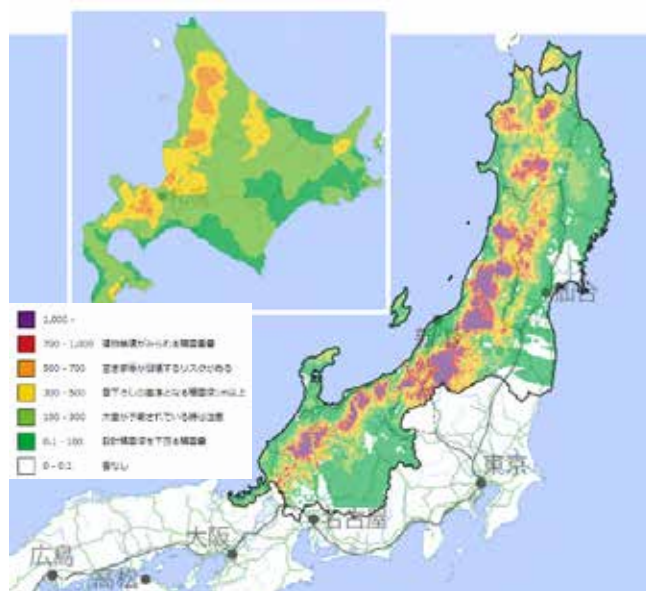


図1 雪おろシグナルの表示例



図2 着雪重量分布情報の表示例