

# 雪氷防災研究センター60年の歴史と最新の雪氷防災研究



極端気象災害研究領域  
雪氷防災研究センター長  
中村 一樹

## 雪氷防災研究センター設立の背景と60年の歴史

雪氷防災研究センターは、昭和36年（1961年）と昭和38年（1963年）に発生した記録的な豪雪災害である36豪雪と38豪雪を契機に、昭和39年（1964年）に日本海側の北陸地方に位置する新潟県長岡市に「雪害実験研究所」として設置されました。これらの豪雪では、日本海側の広い範囲で日常生活に大きな影響を受けたほか、交通網の遮断や建物の倒壊、雪崩などによる甚大な被害が発生しました。昭和36年の豪雪は、国が「豪雪地帯対策特別措置法（豪雪法）」を制定するきっかけとなり、昭和38年の豪雪では被害がさらに深刻化しました。こうした背景から、雪害防止のための科学的な取り組みを求める声が高まり、その中核となる研究拠点として当センターが設立されるに至りました。昭和44年（1969年）には山形県新庄市に新庄支所が設置され、東北地方特有の雪害に対応する研究が本格的に進められるようになりました。

昭和39年～40年代（1964～1974年）の研究所創立期には、地域密着型の雪害研究のほか、雪氷に関する基礎的な研究や雪氷測器の開発にも取り組み始めました。続く昭和50年代～63年（1975～1988年）頃の研究所の成長期には、大規模豪雪に対応するための道路除雪や雪崩対策が重要な研究課題として位置づけられました。昭和56年、59年、60年、61年と度重なる豪雪を受け、新庄には雪崩災害対策を研究するための雪崩シュートが設置されました。長岡では雪国における交通確保のための除雪機械、除雪システムの研究が実施され、例えば流雪溝の流雪能力に関する実験の実施や、農業用トラクターを活用したロータリー式除雪車の開発などに取り組みました。農業用トラクターを活用したロータリー式除雪車の技術は、科学技術庁長官賞および新潟技術賞を受賞するなど大きな成果を収めました。

平成元年～12年（1989～2000年）の研究所拡大期に

は、温暖化原因物質の研究など雪氷の地球科学的研究が新たに始まりました。また、現在も継続して観測を行い日本の山地積雪の重要な長期観測データとなっている積雪・気象観測ネットワーク開設や、偏波ドップラーレーダーの設置など降積雪観測機器の整備も進みました。平成9年（1997年）には、天然の雪に近い結晶形の雪を降らせる装置を備え、夏にも冬の環境を再現して実験が可能な新庄の雪氷防災実験棟が完成し、観測や実験体制がさらに強化されました。

平成13年（2001年）の独立行政法人化に伴う改称、改編などを経て、現在は「雪氷防災研究センター」（長岡）と「雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所」となりました。雪の降り方や積雪の雪質が異なる北陸地方と東北地方の特別豪雪地帯に位置する両拠点を中心に研究体制を強化し、国内外の雪氷防災研究を担う中核的機関として、その役割を着実に進化させています。

## 現在の雪氷災害の特徴と研究課題

近年の雪氷災害は、降雪パターンや降積雪の質の変化、さらに社会的背景の影響を受け、複雑化しています。特に、短期間で局地的に大量の雪が降る「集中豪雪」の頻度が増加しており、都市部でも災害リスクが高まっている状況です。さらに、冬の気温の上昇とともに、長岡や新庄で開設以来長期間観測している24時間ごとの降雪の密度は徐々に変化しており、冬季に「湿った重い雪」が降る日数の割合も増えています。こうした状況の下、湿った重たい雪の集中豪雪が原因となっている車両のスタックや立ち往生、着雪による倒木が電線を切断することによって生じる停電や、倒木が道路をふさいで地域の孤立が生じるような災害が発生しています。また、高齢化社会の進展による除雪作業者の減少や、除雪業者の不足といった社会的課題も、冬季の災害対策や生活の維持にとって深刻な問題となっています。これらの課題に対

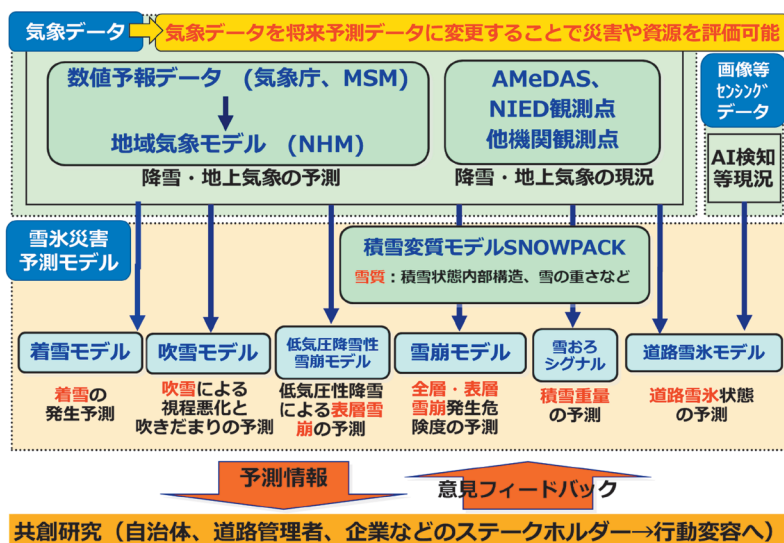


図1 雪氷災害発生予測システムを用いた共創研究

して、当センターは、「雪氷災害発生予測システム」の開発を軸に、雪の重さや湿り具合といった雪質を評価可能なセンシング手法の検討やモデルの開発を進め、気候変動適応策の検討にも資する研究を進めています。開発を進めている「雪氷災害発生予測システム」は、気象データや画像などを含む雪に関する観測データを入力値として、建物の倒壊や、雪崩、吹雪、着雪などの雪氷災害の危険度の予測情報を創出するものです。

### 近年の降雪・積雪の状況を踏まえた最新の研究

平成13年（2001年）以降、防災科学技術研究所の5～7年単位の中期計画に基づき、従来の現象や対策ごとに研究テーマを設定して実施するスタイルから、一つの研究プロジェクトを集中的に進める形へと変化しました。現在は観測・予測技術のさらなる高度化、雪氷災害への対応・対策手法の標準化、それらを推進することによる気候変動適応への対応を研究プロジェクトとして進めています。その成果の一つが図1に示す「雪氷災害発生予測システム」であり、近年では画像解析やAI検知といった新たなセンシングデータの導入も進んでいます。気象、降積雪の観測データも加えたセンシングデータを活用して雪質を算定する積雪変質モデル（SNOWPACK）の開発・改良や、着雪、吹雪、雪崩、屋根雪、道路といった各種雪氷災害の危険性を評価するモデルの研究開発が行われています。倒木や停電リスクにつながる着雪量や着雪速度を予測する「着雪モデル」や、積雪の重さを評価する「雪おろシグナル」が例として挙げられます。自治体や道路管理者、企業といったステークホルダーに試験情報提供を行い、フィードバック

をいただくことによりモデルの改良、開発を行う共創研究の推進を通じて、研究成果の社会実装を目指しています。加えて、レーダーを活用し短時間で大量の雪が降る地域を可視化する「集中豪雪アラート」も公開されており、利用者からの意見を取り入れながら早期警戒システムとしての精度向上が図られています。また、AIを活用した路面判定システムでは、スマートフォンで収集した画像データをもとに、スタック、立ち往生の危険性の検討や除排雪の判断につながる要素（路面状況や道路の側方の余裕幅、雪堤の高さ）を自動判定する技術が開発され、新潟市や札幌市、新潟県、青森県、山形県などの自治体のほか、首都高速道路などの高速道路においても実証試験が行われています。

さらに、国際的な連携も強化されており、スイスやノルウェー、イタリアなどの雪氷研究機関との共同研究を通じて研究開発を進めています。

雪氷防災研究センターは、日本における雪氷災害研究の中核機関として、リアルタイムでの雪氷災害危険度の把握や予測の技術、世界最高水準の実験施設などを活用した研究を推進しています。また、ステークホルダーとの共創研究を通じて研究成果を社会に還元し、経験を科学的根拠に基づく情報へ転換することや、機関の枠を超えた情報共有を可能にする雪氷災害指標の開発に取り組むことで、雪氷災害対策の標準化と高度化を進めています。こうした取り組みを通じて、雪氷災害に強い社会の実現を目指し、持続可能な冬の暮らしに貢献する研究拠点となるべく、今後も国内外の研究機関や地域社会と連携を深めてまいります。