日本雪工学会誌
J. of Snow Eng. of Japan
Vol.35 No.1, 24-27, Jan. 2019

第34回雪シンポジウムin柏崎　開催報告
Report of the 34th Snow Symposium in Kashiwazaki

富　永　禎　秀[*1]・瀬　戸　民　枝[*2]
Yoshihide Tominaga　　Tamie Seto

1．はじめに

「雪シンポジウム」は，雪国の安心で豊かな暮らしの創造を目指して，新潟県内各地の自治体が抱える問題を民・産・学・官が一緒に考える機会として，本会上信越支部と県内自治体とが共催で開催しているもので，今年で34回目を迎えた。本年は，日本海に面した42kmに及ぶ長い海岸線と米山，黒姫山，八石山を有するなど，恵まれた自然や景観に囲まれ，またエネルギーの街としても知られる柏崎市で開催されることとなった。

シンポジウムは，平成30年11月8日（木）に，柏崎市産業文化会館を会場にして開催され，175人が参加した。当日は，快晴に恵まれ，多くの業界関係者，行政担当者，市民等の参加を得て，大変盛況であった。最初に，国立研究開発法人　防災科学技術研究所・雪氷防災研究センター長　上石勲氏により「最近の雪の降り方と雪害の特徴」と題する基調講演が行われた。続いて，「新しい雪国の暮らし創造に向けて」と題するリレートークが4名の講演者を招いて行われた。以下，その概要を報告する。

会場の様子

桜井柏崎市長（実行委員長）の開会あいさつ

2．基調講演「最近の雪の降り方と雪害の特徴」

講師　国立研究開発法人　防災科学技術研究所・雪氷防災研究センター長　上石勲氏

1．雪の降り方と雪氷災害の変化

昭和40年代前半，50年代後半などでは比較的大雪が続き，その後平成になってからは雪が少ない時期が続いた。しかし，最近は，大雪の年も多くなっている。雪氷災害では毎年100名前後の方が犠牲になっている。その要因も変化しており，新潟県では昭和36（1961）年には雪崩事故がもっとも多く，昭和59（1984）年には除雪中の事故も増加し，最近の大雪では，その傾向がさらに強くなっている。平成26（2014）年2月には南岸低気圧によって関東甲信を中心に大雪となって，6,000億円もの損害を出すなど，都市部も含めた大災害となった。また，平成25（2013）年の北海道道東の吹雪災害，平成29（2017）

＊1　新潟工科大学（上信越支部・支部長）
＊2　新潟県十日町地域振興局（上信越支部・副支部長）

年の山陰の大雪など，時期的，場所的に集中して降ることも最近多くなっている。

平成30（2018）年の大雪では，時間的にも場所的にも集中した大雪となった。平成30（2018）年1月11日に新潟県中越地方で集中的に降雪があり，JR信越線で車両が15時間立ち往生した。また1月下旬には，首都圏の大雪のため高速道路が数日にわたり通行止めとなった。これも時間的に集中した降雪が原因である。さらに，3月上旬には，北陸地方で昭和56（1981）年以来の大雪となり，福井県内では，交通インフラが麻痺し，幹線国道で1,000台の車が立ち往生した。日降雪量50cmの大雪が2日連続し，積雪が一気に1m以上も増加するなど，市民生活だけでなく，経済活動にも大きな影響を与え，大雪による死者数209名は平成18年豪雪以来の記録となった。

2．雪氷災害対策の新しい流れ

防災科研では「攻め」の防災に向けた気象災害の能動的軽減を実現するイノベーションハブの構築を目指して平成28（2016）年度から本格的に活動を開始している。この事業は，企業や自治体に役立つシステム化技術，防災科研がこれまで蓄積してきた基礎的研究，その2つを結びつける実現化技術の3層が連携することを大前提としている。システム化技術としては，高速道路やJRなどの交通インフラ関連企業や地域など，実現化技術としては，今流行のIoTや新しいセンサー技術などの専門のメーカー，大学研究者にも加わってもらっている。ハブのプロジェクトには，雪氷災害に関するものも多くある。例えば，コンビニチェーンと連携し，メーカーと共同で安価な積雪センサーを開発し，店舗に設置させていただいた。さらに，物流や防災の専門家，道路管理者，物流関係者，携帯キャリアなど異分野の専門家が集まって，IoTを活用するなど，サプライチェーン確保に役立つシステムをどのように開発するかを検討している。また，消雪パイプのセンサーに通信機能を取り付けたり，建築の専門家と屋根雪の重量の重さをIoT技術で測定するなど，新たな取り組みを進めている。

平成29（2017）年3月の栃木県那須町で8人の高校生らが亡くなる雪崩事故などがまだある。このような悲惨な災害を無くし，また，雪による経済損出を減らせるよう，今後も雪氷研究を進めていきたい。

基調講演の様子

3．リレートーク「新しい雪国の暮らし創造に向けて」

テーマ1：「屋根雪おろし時の安全対策」

（新潟県総務管理部地域政策課雪対策室政策企画員 田邊健太郎氏）

県内の雪の死傷事故の原因ごとに見ると，70％強が雪下ろし等の除雪作業中の事故となっている。雪下ろし中の屋根からの落下事故については，屋根に命綱を固定する支点（アンカー）を設置し，作業中に命綱を使えば防止することが可能である。事故の危険，すなわち可能性があるのならば，その可能性は何回目かに必ず現実のものになる。また，事故をゼロにすることはできなくとも，これらの安全装備は事故の可能性を低く抑え，事故が起きたとしても生じるダメージを軽減する効果をもたらす。

県では，今年度，日頃屋根雪下ろし時の安全対策に取り組んでおられるNPO法人「中越防災フロンティア」と，趣旨に御賛同いただいた特別豪雪地帯の自治体の御協力を得て，県民の皆様への事故防止対策の普及のため，「屋根雪下ろしの安全装備体験講習会」を実施している。

現在，県内の特別豪雪地帯の上越市，十日町市，南魚沼市などで，本格的な降雪期前に，練達の除雪技術を持った方の講義や実際に安全装備を装着する機会を通じて，それが「とても面倒くさいこと」ではなく，かけた手間に見合った「安全」をもたらす

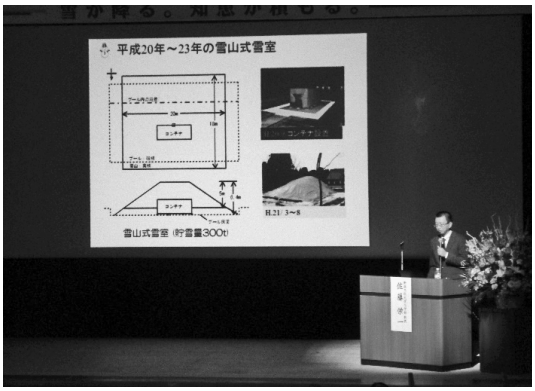
ものであることを理解もらえるよう，内容を企画している。県では，屋根雪おろし時の事故を減らす第一歩は，安全対策が「少しの手間が安心をもたらすこと」そして「雪の事故の犠牲者を減らすことに確実につながること」を着実に訴えかけていくことであると考えている。

テーマ２：「雪国の課題解決に向けてイノベーションを起こそう」
（（公社）中越防災安全推進機構地域防災力センター長　諸橋和行氏）

防災科学技術研究所（以下，防災科研）は，2016年度より2020年度までの期間，『「攻め」の防災に向けた気象災害の能動的軽減を実現するイノベーションハブ』（以下，気象ハブ）というプロジェクトを実施している。これは，防災科研が有する気象災害予測技術に，センシング技術，IoT，通信技術，リスクコミュニケーション等を取り入れ，地域や利用者のニーズに応じた気象災害予測情報システムの社会実装を目指す取組である。

2016年４月，その実行組織として，防災科研内に「気象災害軽減イノベーションセンター」を設立するとともに，防災科研雪氷防災研究センター（長岡市）を拠点として，気象災害軽減イノベーションセンター長岡サテライト（以下，長岡サテライト）を設置し，当初よりそのコーディネーターを務めている。

長岡サテライトでは，地域防災の課題解決に向けたイノベーションの実現を目標とし，フェイルファスト（Fail Fast：誰よりも早く，多く失敗しよう）を基本方針として掲げた。現在では，雪氷防災研究センターの研究資産を活用して，降雪／積雪深／道路雪氷／雪荷重／水害の５つのテーマでWGを設置し，実証実験を展開している。現在，イノベーションはあらゆる分野における共通のキーワードとなっている。イノベーションとは「新しい手段で，よりよい社会を実現する新しい価値を生み出すこと」。本来は価値の方こそ大切であり，アイディアや革新性は手段にすぎない。「社会を変える」という目標があれば，革新的な技術がなくてもイノベーションは起こせるはず。ちょっとした発想・視点の切り替えとアクションを起こそうという強い意志が大事だと考える。



リレートークの様子

テーマ３：「地下の熱エネルギーを使ってみよう」
（新潟県地中熱利用研究会技術副委員長
坂東和郎氏）

地中熱は近年注目されている再生可能エネルギーの一つで，融雪や暖房に適した“雪国向けの熱エネルギー”といえる。地中熱には以下の特徴がある。

・太陽エネルギーを起源とする
◎日本中どこにでもある，使える
・利用深度は100m位まで
・柏崎市内では14～17℃（深度20m）
◎温度は１年を通じて安定している
◎用途は冷暖房，融雪，給湯，農業など

融雪への利用としては以下のようなものがある。

【地中熱ヒートポンプ融雪】
・ヒートポンプで温水を作り融雪する
◎電熱利用に比べ融雪コストが格段に安い
・古井戸があればそれを地中熱交換井に使える

【地中熱ヒートパイプ融雪】
・ヒートパイプが地中熱を舗装に伝える
・深さ15～20mまでヒートパイプを挿入するだけ
◎電気・燃料を一切使わない
◎運転操作不要，メンテナンスフリー
◎ランニングコストゼロ，CO_2排出ゼロ
◎歩道，バス停，アプローチの融雪に最適

この地中熱は，柏崎市内では，市立松波保育園

（床暖房），市立第五中学校（冷暖房），市内吉井（ヒートパイプ融雪）などで既に利用されている。

また地中熱をより使いやすくするために，柏崎市では，柏崎市地域エネルギービジョンが策定されたり，地中熱導入可能性調査が実施されたりしている。また地中熱導入のための補助金も家庭向けや公共・事業者向けに用意されている。

テーマ４：「柏崎市鵜川地区の雪室貯蔵の魅力」
（新潟工科大学工学部教授　佐藤栄一氏）

鵜川地区は，市街近郊でありながらも丘陵に囲まれ，冬の降雪が多い地域の一つである。また，四季折々の豊かな自然や伝統芸能「綾子舞」など，多くの市民に親しまれている場所でもある。この地で平成13年より，地元の鵜川雪室の会が中心となって雪室を仮設し，雪の長期保存や野菜・日本酒・味噌などの雪中貯蔵・熟成効果について検証を進めてきた。まず，2年間は屋外に雪山を築き，9月まで雪を保存することが可能であることを確認した。当初はもみ殻とネットを使用していましたが，途中からはアルミ輻射断熱材を利用し，被覆や後片付けの作業が楽になった。

平成15年からは，既存の倉庫を改修して屋内式の雪室を仮設し，商業目的での利用や新たな商品開発にも取り組んできた。屋内式は雨や風の影響を直接受けることが無いため，夏場の補修作業などが不要になる。既存の倉庫の天井・壁などにスタイロホームを張り，断熱効果を高めた。また，貯蔵庫への通路も設け，期間途中の取り出しや状況の確認も容易になった。

これまで鵜川の雪室で貯蔵した日本酒，味噌/漬物，米が商品化されており，現在も屋内式の雪室が運用され，雪中貯蔵の魅力を発信している。

４．おわりに

雪シンポジウムでは，これまで基調講演の後に，パネルディスカッションを行うことが続いていたが，今回は，４名の講演者によるリレートークが実施された。産官学それぞれの立場で「新しい雪国の暮らし創造に向けて」の課題への取り組みが発表され，雪国に暮らす以上避けて通れない雪害への対応，克雪，利雪について様々な観点での最新の情報を得ることができた。地域に誇りが持てるような，より快適で，安全安心な雪国暮らしを目指して，当シンポジウムの内容が少しでも参加者の心に響き，これからの防災や地域づくりの参考になれば幸いである。

交流会の様子

また，シンポジウムと同会場別室で行われた交流会では，柏崎市内の地酒を堪能しながら，講師を交えて，参加者同士のさらに内容の濃い，有意義な情報交換の場となった。

なお本シンポジウムのテーマ「雪が降る。知恵が積もる。」は，昨年度開催された雪シンポジウムin湯沢のパネルディスカッションのパネリストの一人であり，湯沢町広報戦略アドバイザーを務める添田正義氏が考案されたものを，同氏のご了解の元に雪シンポジウムの全体テーマとして使用させていただいたものである。

最後に，本シンポジウムの開催にあたって，共催していただいた柏崎市をはじめ，ご後援やご協賛をいただいた企業・団体の皆様，そして大会の準備や運営に多大なご尽力をいただいた実行委員会，幹事会，事務局の皆様にあらためて感謝したい。

本文中の写真については，事務局である柏崎市の方々が撮影したものを使用させて頂いた。