

## notice 北海道大学大学院情報科学研究院と北海道開発局が連携協定を締結しました!

6月24日(金)、北海道大学大学院情報科学研究院11階会議室にて、インフラ管理のイノベーションを進めるため、北海道大学大学院情報科学研究院と北海道開発局との連携協定を締結するための調印式が開催されました。

この連携協定で、道路標識など、万が一倒壊すると大きな被害をもたらす道路附属物の点検にAIやドローンを導入し、点検の効率化や遠隔点検を可能にする研究を進めます。また、北海道大学大学院情報科学研究院が実施する研究プロジェクトへの北海道開発局の参画や北海道開発に対する助言などの連携が進められます。

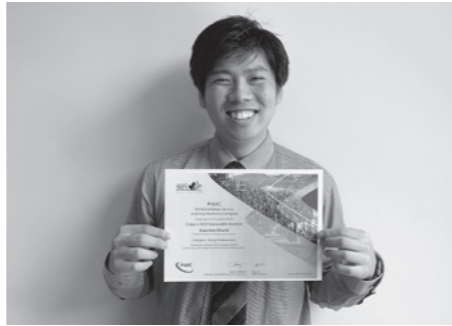


長谷山 美紀副学長と橋本 幸局長

## notice PIARC賞 ヤングプロフェッショナル部門 優秀賞を受賞しました!



発表の様子



dec調査研究部 研究員 大橋 一仁

2022年2月に開催されたPIARC2022(オンライン)にて、「Development of a Road Visibility Inspection System Using Driving Video Images Recorded by Onboard Video Camera」を発表しました。その結果、主著者が35歳以下を対象とするヤングプロフェッショナル部門(選考対象72編)において、最優秀賞(1編)に次ぐ、優秀賞(1編)を受賞しました。

本論文は、北海道大学と共同で研究を実施しています。具体的な内容は、吹雪による視程障害を画像処理によって定量的かつ自動的に判別し、道路状況の即時把握を可能とするものです。吹雪による視程障害は、刻一刻と変化し局所的に発生するため、正確かつリアルタイムに状況を把握することが困難という問題に対し、先進技術を用いて解決を図っている点について評価いただいたと考えています。

吹雪による視程障害を即時把握できるため、吹雪時のパトロール台数を削減するなど省人化が期待されます。また、定量的に視程障害の多発箇所を抽出することで、リスク箇所の把握及び要因分析が可能のほか、吹雪対策施設の設置による効果把握も期待されます。引き続き、吹雪対策の高度化を目指して邁進していく所存です。

## notice 北海道のよしみちドライブ情報 「Scenic Byway Vol.29 夏秋号」7.7(木)配布開始!



本号の特集テーマは、「ドライブ&挑む」。

夏のはじまりから秋の訪れまでの季節を楽しむ北海道の旅を「挑む」をテーマに紹介します。ピンチをチャンスに変えた大胆な試みはもちろんのこと、小さい取組だけれど、地域で汗をかき頑張っている人の姿を垣間見る旅を提案します。北海道内の道の駅などで配布予定です。ぜひ手に取ってご覧ください。

### 編集後記

みなさん、「さっぽろわざわわストリート」に行かれましたか?6/17~6/30の期間、南1条西2丁目~3丁目社会実験として、車道の一部制限したイベントが開催され、キッチンカーやオープンカフェが登場しました。初日のオープニングセレモニーには、秋元市長や島口会長(札幌都心交通研究会)、富山部長(札幌開発建設部)のテープカットが行われ、その後、秋元市長と島口会長がキッチンカーで試食されました(私は、その際のお手伝いを担当)。街中に賑わいがあると、街全体が明るく感じていいですね。また開催して欲しいですね!(運営される方が激務ですが...) (MK)



街路灯テーブル(北海道初!)で試食する秋元市長と島口会長



# dec monthly

2022.7.1 vol.442 デックマンズリー



● Monthly Topic (マンズリートピック)

北海道発 情報連携による防災・減災のイノベーションシンポジウム

● dec Report (デックリポート)

2022年度 日本雪氷学会北海道支部 研究発表会

dec Interview >>> 北海道大学副学長・大学院情報科学研究院長・数理・データサイエンス教育研究センター長 長谷山 美紀氏

インフラの維持管理にAIを活用し、少子高齢化社会を乗り越える。このような課題に世界トップクラスの研究成果を駆使し、「現場」と連携して取り組むのが「長谷山研究室」。土木工学のみならず多様な分野に広がる先端研究を牽引し、日本のデジタル人材の育成に尽力されている長谷山美紀さんを北大キャンパスにお訪ねしました。

まず、研究者になられた経緯についてお聞かせください。子どものころは昆虫が大好きだったそうですね。

昆虫は何でも好きで、図鑑で名前を調べて、すべての昆虫に触ってみたいと思うくらい好きでした。

数学が好きになったきっかけは、小学校高学年で出会った「奇数の和は整数の二乗になることを証明しなさい」という算数の問題。解答したものの釈然とせず、そのまま忘れていたのが、高校数学で総和の計算法を勉強して、雲が晴れたように理解できたのです。数学とはなんと素晴らしい、面白い学問だろうと感動しました。この経験がなければ、他の学問領域を選んでいただと思うくらい大きな感動でした。

私は幼少期から札幌に住み、北大に進学。工学部電子工学科で半導体や電子回路の勉強をしました。卒論で選んだ研究室は、応用電気研究所(後の電子科学研究所)の永井信夫

教授の研究室。元々、永井先生の専門は数学で、数学を使って新しいものを生み出すことに挑戦するという研究室の雰囲気が私にはとても合っていて、大好きな研究室でした。

応用電気研究所は当時、音声認識や光学など異分野との連携を活発に行い、先端研究を行いながら社会応用を目指す先生方が集まった研究所でした。私はそこで卒業論文を書いた後、大学院に進学し、助手となり研究者としての道を歩み始めました。

実は卒論で思わぬ試練も経験して、「新しいことに挑戦するなら成功するとは限らない。研究者とはそういう職業だ」と早々に学ぶことになりました。今も学生には「失敗してもよくよせずに前進しよう。必ず知識と努力に見合ったものがやってくるから」と話しています。

近年のご研究成果についてはさまざまな報道で拝見します。ご研究の基本テーマやポリシーをどのように捉えたらいいでしょうか。

「AIの実社会への応用」ということでしょうか。米国などでは「AIをよりデモクラティックに」という言い方をされますが、これはAIを社会に広く実用化することを意味していて、世界のトレンドになっています。AIは、囲碁や将棋などのゲームで人間の名人と勝負するというような場面で注目されるだけでなく、実社会にある多

次世代のインフラ維持管理を切り拓くのは最先端のデータ駆動型研究。社会課題に取り組む、優れたデジタル人材を輩出し、北海道のポテンシャルを引き出したい。

## dec Interview

はせやま みき

北海道大学工学部卒。大学院工学研究科修了。89年北大応用電気研究所(現・電子科学研究所)助手、93年博士号取得。94年北大工学部助教授、95~96年米国ワシントン大学客員准教授、2006年北大大学院情報科学研究科教授、17年北大数理・データサイエンス教育研究センター長。20年より北大大学院情報科学研究院院長、北大副学長に。近著に『原理がわかる信号処理』。趣味は「研究。新しいことを考え続けること」。



様な課題を解決する手段として広く浸透することが期待されているのです。

私自身、研究は社会で応用されることが重要とされていて、研究室の若手教員や学生にもその目標に向かって挑戦するように研究室の運営を心掛けています。例えば、ある工夫によって計算時間を短縮できたとしても、それだけで満足してはいけません。それによって社会で何を果たしたいのか、どのように役立てたいのか、と学生に問いかけ、話し合うようにしています。

私たちの研究室では最先端のマルチメディア技術を土木工学、医学、材料科学、脳科学とさまざまな分野に適用しています。これだけ多様な分野にわたると研究の時間が足りなくなるのではないかと、と言われるのですが、そんなことはありません。基礎的な研究は共通しており、そこに新しい視点を入れることで次々と新しい技術が生み出されていきます。さまざまな領域に適用できるのがAIやデータサイエンスの醍醐味なのです。

私たちの研究室の強みは、従来、AIに学習させるために大量のデータが必要であったところを、少量で学習が可能なAIを実現したことにあります。そして、画像と音という異なる性質のデータを融合して活用するマルチモーダルな手法を確立していることも大きな特徴です。従来は、音なら音、画像なら画像と研究分野が分かれていたのですが、当研究室では、20年前から音も画

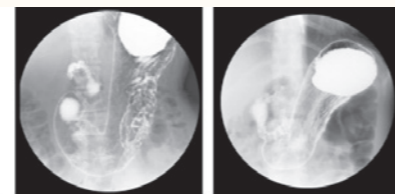
像も垣根のない数理的な手法を研究してきました。それがAIには適していて、現在の時代に必要とされる技術となりました。

**では、インフラの維持管理に関する取り組みなど具体的な研究例についてお聞かせください。連携する機関・事業体も多岐にわたっていますね。**

次世代インフラ維持管理を実現する取り組みでは、地下鉄のトンネル壁面の画像から劣化を可視化してリスクを予測する研究や、高速道路の冬期路面状況について異常を検知・可視化する研究などを行っています。北海道開発局との共同研究ではCCTV映像の自動解析技術による河川空間の管理支援や点検技術者間(若手と熟練者)の行動の差異を解析しました。

インフラ維持管理に関する研究開発は急務だと思っています。インフラ整備に高度なノウハウを持つ日本では、デジタル化に頼らなくても高い技術力で維持管理が行われてきました。しかし、高度成長期から30年以上が経ち、インフラが大量に老朽化すると同時に技術者の高齢化が進んでいます。若い労働力確保も困難になる中で、インフラの安全安心を守るにはデジタル化を進めるしか方法はありません。デジタル化によって省力化し、若い人を呼び込んでインフラの安全安心を確保する取り組みを、ぜひ北海道から始めたいと思っています。

以前行った材料科学分野の研究では、国立科学博物館の昆虫学者から大量の顕微鏡画像を提供頂き、バイオミメティクス(生物模倣技術)の画像検索基盤を実現し、材料開発の研究者が活用できるようにしました。開発の方策や発想を引き出す検索エンジンというわけです。この取り組みにゴム材料開発を行うメーカーが着目して共同研究に進展し、世界初のゴム材料の劣化領域推定AIの開発に繋がりました。他にも医学分野では高精度胃がんリスク識別AI、脳科学分野では脳活動データから認知や嗜好に関する情報を抽出する研究を進めています。次世代インフラ維持管理は、他の分野と連携する可能性が高い研究分野と思っています。大変に楽しみです。



胃がんリスク高 胃がんリスク低



高精度胃がんリスク識別AI (胃がんを自動で判定可能に。読影精度が96%以上を達成)

**データを分析・活用する技能を育成する「データサイエンス教育」についても北大独自の手法を打ち出され、さらに今年度から「新」数理・データサイエンス教育研究センター」の運営に着手されています。**

北大に2017年に設置された「数理・データサイエンス教育研究センター」は、文科省がデータサイエンス教育推進のために選定した全国6大学に設けられた拠点の一つで、発足時から4年ほどセンター長を務めました。幅広い分野でデータを読み解ける人材を育てようと、全国に先駆けて文系理系を問わず全学部生を対象にした独自のプログラムミン



グ教育をスタートさせました。

昨年、文科省はデータサイエンス・AI教育のさらなる強化を目指し、拠点校を11大学に増加し、人材養成の目標をエキスパート人材へと拡張しました。産学連携を通して高度人材養成を推進してきた経験があり、今年度再びセンター長を務めることになりました。「新センター」の基盤をしっかりと作り上げたいと思っています。

データサイエンスは、異なる専門性を持つ研究者や技術者の共通言語を担うものと思います。数理的なデータの理解によって専門が異なる者同士が語り合えるようになり、力を合わせて問題解決に向かうことができるのです。自身の専門とデータサイエンスの知識で課題解決に向かうことのできる人材を北海道から輩出したいと思っていますし、そのような人材が北海道に根付いて新しい産業を生み出してほしいですね。

現在、日本は欧米諸国に比べて、デジタル人材が圧倒的に不足しています。教える教員自体も少ないのですから教員も増やしていく必要があります。大学でも情報系の研究者が不足しています。一方で、日本には50代から60代のシニア層に熟練した技術者や有識者がたくさんいます。

データを扱ってきた技術者はもちろん、さまざまな技能を持って社会課題の解決に意欲的に取り組んできた皆さんには、そのノウハウを若い世代に教えることで、デジタル人材

の育成に参加していただきたいものです。世界に伍するためには高度デジタル人材を増やす仕組みが社会に必要と思います。

**国交省の国土審議会の専門委員を務められるなど、北海道の視点から国に提言する機会も多くいらっしゃると思います。現在の北海道の課題についてどう認識されているでしょうか。**

北海道のこれからを考えると、時折、地域主導の発想なのだろうかと感じることがあります。大事なことは、10年後、20年後に、子どもたちに必要とされる北海道であるために、今、何をすべきなのかを私たち道民一人ひとりが考えることなのだと思います。

本州との違いを弱点のように捉えて、外から北海道を牽引してもらう考え方を変えていく必要があると思います。北海道ほど恵まれた土地はないのですから。綺麗な空気と水、緑豊かな環境で景観は美しく、道民の気質は温かく、住み心地が良い。世界的に見ても素晴らしい地域なのだろうかと、思うのです。

日本では、東京一極集中が示すように、どこに行っても混んでいて密集したところに経済活力があって良い、という価値観が根強いと感じますが、それは世界の標準から外れた特殊なことで、日本のあたり前は世

界と大きくズレているように思います。長くこのような価値観が変わらずにきたために、少子高齢化と食糧自給率の低下は、解決法を見出せないほどに大きな問題になってしまいました。

**北大では「データ駆動型融合研究創発拠点(D-RED)」が今年度、始動の予定で、サッポロバレーの再興につながるのではないかと期待が集まっています。**

変わるために、今までとは異なる方法で課題解決に挑戦しようと考え、今年度、本学に「データ駆動型融合研究創発拠点(D-RED)」を設置することになりました。D-RED(Data-Driven Interdisciplinary Research Emergence Department)は、AI・デジタルサイエンスの先端研究の集積をもとに産学官・地域連携によって地域の課題解決にあたり、社会実装や新ビジネス創出を推進するための場です。サッポロバレーの再興に繋げ、次の世代に引き渡すという大きな夢を持って進めたいと思います。

世界では、一次産業が発展している国ほどベンチャー投資が多い傾向があります。また、世界のスタートアップ企業は、10年前は米国シリコンバレーに集中していましたが、現在は世界各地に広がっています。例えば、昨年、世界のユニコーン企業(創業10年以内に10億ドル以上の評価額を付けられている非上場のベンチャー企業)は約960社で、そのうち米国が5割、アジアが3割、ヨーロッパが1割と拡散してきています。ちなみに日本は1%(10社)です。世界の動向をしっかり受け止めて北海道の将来を考えたいものです。

かつて札幌には新興IT企業が勃興した「サッポロバレー」の一時代がありました。先駆者の皆さんの技術力、気概は素晴らしいものでした。その可能性は、現在の札幌や北海道にも生きています。北海道から世界に社会課題解決の先端研究の取組みを発信し、新規ビジネスを生み出して行けることを願っています。

〈点検技術者間の行動の差異を解明〉



若手技術者の視線追跡のデータ (視界の広範囲を一様に確認している)



熟練技術者の視線追跡のデータ (視界の一部を集中的に確認している)

※国土交通省北海道開発局(札幌河川事務所)との共同研究



北海道大学「新」数理・データサイエンス教育研究センター発足記念

# 北海道発 情報連携による防災・減災のイノベーションシンポジウム

## 教育／人材育成／先端研究／地方創生／産学官地域連携

地域の防災・減災力を高める有力なツールと期待されるAI、そしてデータサイエンス。その全国でも最先端の教育研究拠点を擁する北海道大学が今年度さらに新拠点を開設。地域課題の解決と世界への発信を目指して産学官連携を主導する取り組みが始まりました。キックオフ・イベントとも言える標記シンポジウムには会場・オンライン合わせて約300名が参加しました。[2022年5月30日/北海道大学フロンティア応用科学研究棟(鈴木章ホール)/主催:北海道大学 数理・データサイエンス教育研究センター、国交省北海道開発局、dec]



### 開会挨拶

北海道大学 数理・データサイエンス教育研究センター センター長(北海道大学 副学長) 長谷山 美紀 氏

このシンポジウムは、本学の数理・データサイエンス教育研究センターが今年度より事業拡大し、新たなセンター体制になることを記念して開催します。開催には

各方面より多大なご支援ご協力を賜り、感謝申し上げます。

現在、広く多様な分野で、データを分析・活用し社会課題の解決に繋げることでできる人材が求められています。我が国では、データサイエンス・AIに関する取り組みをさらに強化し、今年度、拠点校(全国立大学を対象に選定)を6大学から11大学に増加致しました。本学の数理・データサイエンス教育研究センターは、全国6拠点として、文系・理系を問わず全学生に「情報学」を必修化するなど全国に先駆けて取り組みを進め、今年度、トップクラスのエキスパート人材を育成する拠点として選定さ

れ、新たな体制で始動することになりました。

本シンポジウムは、この新体制を記念し、「データサイエンスによる地域の防災・減災」を考えることをテーマとして開催するものです。北海道における自然災害の頻発・激甚化という問題に焦点をあて基調講演と事例紹介をいただき、防災・減災に向けた情報連携によるイノベーションの可能性について議論致します。

また、本学では、今年度、産学官・地域連携による社会実装推進拠点として「データ駆動型融合研究創発拠点(D-RED)」を新設し、世界トップクラスの研究者とともに研究を推進することになりました。数理・データサイエンス教育研究センターとD-REDの連携により、日本で不足している「専門分野×AI」のデジタル人材の育成と融合研究を加速し、「世界の課題の解決に貢献する大学」を目指して進めてゆきます。

### 基調講演

## 「北海道総合開発計画における防災・減災対策とイノベーション」

国土交通省 北海道開発局長 橋本 幸 氏

北海道開発局は昭和26年の設置以来、政府で閣議決定される北海道総合開発計画に基づき、北海道のインフラ整備・維持管理を担ってまいりました。現在の第8期計画はわが国が人口減少局面に入って初めて策定した計画です。広大な土地に散居して第一次産業が営まれる北海道には「コンパクトシティ」のような人口減少対策はなじまないと考えられ、計画では、そうした地方を「生産空間」と名付けて、そこでいかに住み続けられる環境をつくるか、を私たちの政策目標にしています。

日本の社会資本整備の根本的課題は、まず、平坦部が少なく道路整備における橋、トンネル比率が高いこと。また地震や台風、線状降水帯など自然災害のリスクが高く、北海道では零度ををはさんで気温が上下する日が多いため、水の膨張収縮による構造物への悪影響という課題もあります。さらにインフラの老朽化、また温暖化の進行による河川氾濫などへの対応が求められている上、若年層の建設業

従事者の減少で急速な労働力不足が懸念されます。このような深刻な諸課題が社会資本整備に及ぼす「クラッシュ」を回避するため、私たちは新しい要素としてAI、IoTの先端研究、データ駆動型行政へのシフトが必要と考え、「『新』数理・データサイエンスセンター」発足を機に、今年度から同センターと共同研究を進めることとしました。

具体的な研究テーマには、標識や電柱など道内100万以上ある道路附属物の点検・評価の作業効率化や、災害時の初動を的確に判断するためのSNS上の言論空間分析による情報収集などがあります。研究はまだ素案レベルですが、北大を核として地域の行政や関係機関、道内外の大学が連携して地域課題に取り組み、共に教育、人材育成、地方創生、産学官地域連携を進めていきたいと考えています。



### 事例紹介

## 「防災・減災イノベーションに向けた災害対応と情報共有」

国土交通省 水管理・国土保全局 河川計画課 河川情報企画室長 藤田 士郎 氏

国交省では近年の大雨による災害の激甚化・頻発化を踏まえ、「流域治水」の政策に取り組んでいます。これは流域全体であらゆる関係者が協働し持続可能な対策を行うもので、①氾濫をできるだけ防ぎ、減らす対策、②被害対象を減少させる対策、③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策、をハード・ソフト両面で進めています。河川情報については多層的にさまざまな手段で住民に確実に伝え、避難行動に結びつけることが重要です。近年はネットメディア、SNSに力を入れ、個人に対してプル型、プッシュ型も含めた発信(例:「逃げなきゃコール」)や、映像によるリアリティある発信(国交省サイト「川の防災情報」)を重視しています。また、「ワンコイン浸水センサ」は家屋などの水没を感知する簡易な機器で、地域の強靱化も含め社会実験で効果を検証しています。



## 「令和3-4年豪雪における高速道路網確保と情報共有の取り組み」

日本高速道路株式会社 北海道支社 道路事業部長 林 正幸 氏

当社では道内約720kmの高速道路を5つの管理事務所で管理し、各事務所の管制センターが年中無休で監視しています。降雪期の通行止め量(延長距離×時間)は近年増加しており、2021年度冬期間は過去5年平均の2.7倍に上ります。最近の災害対応事例では、今年1月の十勝地方の猛吹雪で「予防的通行止め」を実施。また、2月の札幌圏などの大雪では50時間以上の通行止めを実施しました。2020年の関越道、21年の北陸道の大規模な立ち往生の事案を受け、今冬期から危険回避のために早期に通行止めを行い、集中的に除雪する考え方に方針転換されています。このため関係機関との情報連携は一層、重要となり、①気象専門会社との提携、②内部組織における情報通信環境の充実、③外部関係機関とのオンラインなどによる情報共有、④ツイッター活用による高速道路利用者への広報、などに取り組んでいます。



## 「胆振東部地震を教訓とした市町村の防災・減災情報」

厚真町長 宮坂 尚市朗 氏

厚真町は2018年9月6日未明発生の北海道胆振東部地震で最大震度7の甚大な被害を受けました。全道ブラックアウトによる通信網の途絶で、情報関連は防災翌日の移動電源車や携帯電話の移動基地局が派遣されて初めて機能回復し、事態の把握が可能となりました。避難所などの被災者に勇気を与えるのが行政などが発信する情報ですが、後日行った町職員の聞き取りでは、情報不足に困ったり、発信の不十分を反省する声が多数ありました。また、全町民の安否や避難状況を把握することは難しく、住民からの自主的な発信を促せる手段も必要と思われました。その後、総務省によって光通信網の敷設が地方にも進みましたが、町民の通信機器のスキル向上やLアラート(災害情報共有システム)活用など情報収集・発信の高度化と情報網の強靱化で海溝型地震に備えることが必要と考えます。



## 「サプライチェーンを考慮した災害時の業務継続と情報イノベーション」

株式会社セコマ 代表取締役会長 丸谷 智保 氏

北海道胆振東部地震による全道ブラックアウトの間も、私ども全道1100店舗のうち95%が運営されていました。非常用電源やPOSレジを動かす端末などの備えが奏功したため、物流は釧路配送センターの給油設備の備蓄で札幌を介してトラックを動かし、物資の不足は本州のメーカーからフェリーを利用して大量の供給を得ました。全道への持続的な物資供給は道内13の物流拠点、21の製造工場、全道をカバーする店舗というサプライチェーンの活用によって可能になりました。そこには基幹店舗を選定して効率的に配送するなど、さまざまな工夫がありました。その後も基幹物流センターの電源確保の強化や各分野の民間企業との提携など災害への備えを進めており、道路情報の共有などでは北海道開発局と協定を締結しています。



## 「新潟県中越地震現場から見る令和の防災情報イノベーションの展望」

北海道大学客員教授・愛媛大学防災情報研究センター教授 中前 茂之 氏

新潟県中越地震(2004年10月23日夕刻発生・最大震度7)は中山間地域に大きな被害をもたらすなど胆振東部地震と共通点のある激震でした。私は当時、北陸整備局で被災の現場対応に当たり、ガラケー・3Gの情報環境のなか、バイク隊などマンパワーで情報収集・発信するなど厳しい体験をしました。特に通行可能な経路の抽出は難しい課題でした。

このような災害現場の課題も、今後は組織や地域を超えた知見とデータサイエンスを生かしたイノベーションで克服していくことが期待されます。例えば、情報連携の強化によりMaaSのように利用者ニーズに即して統合された防災情報の提供が可能になるでしょう。情報の収集、発信、共有に加え、今後は管理者ごとの情報から利用者視点の一気通貫の情報を目指した「情報融合」が求められ、機関・組織の壁を越えた連携・協力が一層重要になると考えます。





## 2021年度北海道雪氷賞「北の六華賞」を小西主任研究員が受賞!

同支部機関誌『北海道の雪氷』(40号)への投稿論文「コロナ禍における雪かきボランティアの受入意向からみる諸課題」(小西・筒井)が、積雪寒冷地の社会貢献に顕著な役割を果たす研究になると認められ、「北の六華賞」を受賞しました。



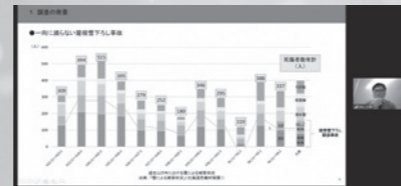
### 2021-22年冬期の札幌都市圏における大雪について(その6) 一屋根雪事故の状況と住宅の屋根雪観測調査一

小西 信義(dec)、千葉 隆弘氏(北海道科学大学工学部建築学科)、堤 拓哉氏(北海道立総合研究機構 北方建築研究所)、大川戸 貴浩・金田 安弘(dec)

2021-22年冬期は過去5年間でもっとも住家被害があった冬でした(消防庁調べ)。一方、近年の道内の建築物は建築基準法施行令に則り十分な耐力をもち、雪下ろしは原則不要との見解に至っているものの、350名近くの死傷者が発生し(北海道調べ)、屋根雪下ろし関連の人身被害は一向に減りません。そこで、本調査では、建物被害が懸念されはじめた2月10日・11日\*に、札幌市内の住宅等の屋根上及び近隣平地の積雪深や積雪密度等の観測を緊急的に行いました。具体的な調査方法は、札幌市内の6か所の現在もお住まいの住家に命綱と安全帯を付けながらも恐る恐る登り、屋根雪をスノーサンプリャー

で採取し、その積雪深と積雪重量を測りました。次に、比較対象として住家の近辺にある空き地で同様の方法で積雪を採取することで、自然に積もった雪と屋根雪との間にどのような違いがあるかを確認し、屋根雪の積雪荷重の実態を把握しました。

その結果、屋根雪の積雪深は平地のそれよりも同程度かもしくは小さい箇所が大半であったことから、屋根に登らずとも、平地の積雪を見ることで屋根に積もっている雪量を推定できることがわかりました。また、「観測時点の」屋根雪の積雪深は札幌市が定める垂直積雪量よりもまだ余力があり、積雪密度も225~280kg/m<sup>3</sup>程度と建築基準法で定め



過去12年における雪による被害状況  
[出典:「雪による被害状況」(北海道危機対策課)]

るところの積雪密度より小さく、居住している住宅については深さ・密度ともに「観測時点においては」まだ余力があったと考えられ、平年の積雪であれば雪下ろしは不要だという見解を十分に支持できます。しかし、実際、空き家や車庫・物置の倒壊事例も例年に比べ頻発したこともあり、付属施設・車庫の耐力が母屋に比べ相対的に低い場合もあり、注意が必要です。今後、現在供用されている住家の屋根雪の実態把握を継続しつつ、空き家や車庫などの建物についての積雪量調査の拡大実施も検討したいと思います。

\* 2021-2022年に札幌市の最深積雪深を記録したのは2月6日で、積雪深は133cmであった(気象庁調べ)。

### 2021-2022年冬期の札幌都市圏における大雪について(その5) 一札幌市における大雪下での冬道転倒による救急搬送状況一

永田 泰浩、金田 安弘(dec)

札幌市消防局の冬道での自己転倒による救急搬送データ(速報データ)を元に、2021年度冬期の札幌市の転倒による救急搬送状況を整理し、大雪条件による影響を分析しました。2021年度冬期は、12月から3月までの救急搬送者数が2012年度冬期に次いで多く、特に1月と2月の救急搬送者数については、これまでで最も多いことがわかりました。

2022年1月の札幌は、11日の午後から気温が高くなり、12日から17日まで、日平均気温が-0.2℃~1.0℃の日が続きました。11日から17日までに100mm近い降水が観測されましたが、気温が高く、みぞれや湿った雪として降りました。転倒による

救急搬送者は、気温が急激に低下した17日の午後から急増し、19日の42人を最多として、17日~20日の4日間で約150人に達しました。湿った雪が気温の低下により凍結して氷化し、滑りやすい路面ができたことが原因と考えられます。

2022年2月の札幌では、1月のように日搬送者数が30人を上回るような多発日はありませんでした。救急搬送者が多かったのは23日の30人、24日の29人でした。23日は日降雪量25cmの大雪が降った22日の翌日で、当日の路面状況はあまり滑らない圧雪でした。2月の救急搬送者数を分析した結果、5人未満の日は1日もなく、10人以上の日が20日と、



発表者の永田首席研究員

救急搬送者がやや多い日が長く続いたことがわかりました。過去のデータを確認しても、10人以上の日が月の6割以上を占めたことはありませんでした。2022年2月の札幌市内は、大雪で除雪が追いつかず、1車線しかない道路や除雪の入っていない道路が発生していました。歩道の凹凸も激しく、歩車道の段差が発生するなど「歩きづらい路面」が影響した可能性があると考えています。今回は速報データでの分析であり、詳細データを入手次第、さらに分析を進める予定です。

2022年5月13日(金)にオンラインで開催された日本雪氷学会北海道支部発表会では、24編の研究発表が行われました。当センターからは日頃の研究成果を2編発表しましたので、その他興味深い研究発表の2編ともにご紹介します。

## 2022年度 日本雪氷学会北海道支部 研究発表会

### アザラシ毛皮シールとナイロンシールの滑り抵抗試験

日下 稜氏、杉山 慎氏(北海道大学低温科学研究所)、原田 亜紀氏(NPO法人北海道自然エネルギー研究会)



アザラシの毛皮のシールを張ったスキー板

古くからシールはスキーで移動する際の重要なツールとして使われてきました。シールをスキー板の裏に張ることで、前には大きな抵抗がなく進み、後ろ向きには滑り止めになるので、スキーで雪の上を歩く際にはきわめて便利です。シールには、アザラシ類のほか、トナカイ、ヘラジカ、ウマ、クロテンなどの動物の毛皮が利用されてきましたが、アザラシの毛皮がもっとも素材として良いと言われてきました。そもそも「シール」は、アザラシなどの毛皮を意味する英語のsealに起因した用語だそうです。山スキーで冬山に登る際に、シールは必須のアイテムです。シールを使うことで、登る際にはずり落ちず、下る際にはシールをはずさなくても滑り降りることができるので、冬山をスキーで移動する際には欠かせません。

現在、シールにはナイロンやモヘア(アンゴラヤギ)が多く用いられていますが、狩猟で山に入る人の中には未だにアザラシの毛皮を愛用する人が少なくないと言いま

す。山用品店の秀岳荘では今でもアザラシの毛皮を張り付けたスキーが売られているそうです。アザラシの毛皮を使った高価なシールが優れているのは昔から経験的に知られていましたが、より安価なナイロンシールとの性能の差を、定量的に知ることでできる資料はありませんでした。

日下らは、アザラシの毛皮とナイロンシールの静止摩擦係数の測定結果を比較しました。これによると、スキーで進む際に有利となる滑りにくさに関して、しまり雪とクラストした雪ではアザラシの毛皮よりもナイロンの静止摩擦係数が大きいですが、こしもざらめではアザラシの静止摩擦係数がナイロンよりも大きく、ザラメ雪ではほぼ同じでした。一方、スキーで下る際に有利となる滑りやすさに関しては、どの雪質でもナイロンよりもアザラシの毛皮の静止摩擦係数が小さく、アザラシの毛皮は前によく滑ることがわかり、アザラシのシールの優秀さが定量的に示されました。

### 北海道におけるダイヤモンドダストの発生頻度とその将来予測

長谷川 祥樹氏、山口 高志氏、濱原 和広氏、鈴木 啓明氏、野口 泉氏(北海道立総合研究機構 エネルギー・環境・地質研究所)



希少性の高い自然現象の例

本研究は、「将来、冬の自然現象は見られるのか?」という題を通じて、希少性の高い自然現象としてダイヤモンドダストを取り上げ、気候変動の影響をわかりやすく伝えることを目的としています。発表は、発生条件の検討→発生状況調査→発生頻度の将来予測の順に行われました。発生条件の検討では、気温(-10℃以下)、風速(1.5m/s以下)、日照時間(0.2h以上)、降雪(1cm以下)の条件を満たす7時~9時の1時間値を解析した上で、道内50地点の発生ポテンシャルを算出し、内陸部の道東地域でのポテンシャルが高いことが示されました。発生状況調査は、発生ポテンシャルの高い弟子屈町川湯地区で実施しま

した。ダイヤモンドダストは、発生の可能性が高い2021.12.3~2022.3.6の間で14日発生し、分析の結果、気温が低く、湿度の高い日に発生しやすい傾向があることが示唆されました。発生頻度の将来予測は、発生した日の気象条件及び将来気候の予測モデルを用いて21世紀末までの発生頻度の変化を推定しました。最も気温の上昇するRCP8.5シナリオの場合は、発生頻度が現在の約1/3に減少すると予測され、気候変動の影響が顕著に表れる結果となりました。長谷川等は、発生頻度や将来予測などの情報や撮影した映像などを地元の協力機関等を通して発信されることで、希少性の高い自然現象の価値がより

明確に認識されることを期待しています。今後はダイヤモンドダストの発生条件を一般化し、他地域でのフィールド調査を含む新たな研究を計画しています。

気候変動対策には、気候変化に対して自然生態系や社会・経済システムを調整することにより気候変動の悪影響を軽減する「適応」と、その原因物質である温室効果ガス排出量を削減または植林などによって吸収量を増加させる「緩和」の二本柱があります。本研究により希少性の高い自然現象への影響を知ること、「適応」へのきっかけとなり、「緩和」へのモチベーションとなることが期待されます。

文責:dec