

2019年度

公益社団法人日本雪氷学会北海道支部
研究発表会

要 旨 集



日時	2019年5月10日(金) 13:45 ~ 17:00
	11日(土) 9:00 ~ 15:30
会場	北海道大学 学術交流会館 第1会議室

豪雪から5成長期を経たアカエゾトウヒ造林木の成長経過

斎藤 新一郎（北海道開発技術センター）

2012/13年に、岩見沢地方では、積雪深が200cmを超えた。三笠の山林では、アカエゾトウヒ造林木のうち、①樹高が3.0mを超えていたグループには、雪害が少なかった。けれども、②樹高が2.0～3.0mのグループでは、積雪深よりやや下位において、上位の2～3年生幹に、いちじるしい幹折れ(冠雪害+積雪の沈降圧害)が発生した。③2.0m未満の個体は、幹の基部が折れるか、大曲りした。②の雪害木に対して、一部ではあったが、添え木および複梢整理(単幹仕立て)の手法を実施した。5年後に、それなりの成果を得られた。

LPWAを利用したオホーツク地域の蜃気楼発生予測・公開システムの開発

館山 一孝, 佐藤 和敏, 佐藤 トモ子, 小林 一人, 鈴木 一志（北見工業大学）

蜃気楼の存在は世界中で古くから知られており日本では富山湾が最も有名であるが、近年オホーツク地域は世界有数の蜃気楼発生地域であることがわかってきた。本研究は2019年2月から省電力広域無線通信技術 LPWA を用いた気象計を斜里町内にある鉄塔に設置し、気温の鉛直分布の監視を行うことで蜃気楼発生の予兆である接地逆転層の発生を捉え、蜃気楼の発生予測を行った。発表では2019年2月から3月に実施した蜃気楼発生予測と現地目視観測を比較した結果を報告する。

グリーンランド北西部ボードイン氷河前縁のフィヨルドにおける長期海洋観測

藤支 良貴, 深町 康, 漢那 直也, 杉山 慎（北海道大学）

海に流れ込むカービング氷河と海洋の相互作用がグリーンランド氷床の変動に影響を与えているが、氷河近傍の海洋観測は困難で長期的なデータが不足している。そこで我々は北西部に位置するボードイン氷河が流入するフィヨルドで、2016年8月から2018年7月にわたって水温、塩分、流速を観測し、海水特性の季節変動を調査した。その結果、氷河末端から約1km、深さ170mの海底付近で、氷河が融解する7～9月に約0.5℃の水温低下が観測された。この観測結果より、夏期の氷河融解水の流入に伴い、上層の冷たい水塊の層が厚くなった。

極端な暴風雪時における吹雪量と国道通行止めの関連について

大宮 哲, 武知 洋太, 金子 学, 高橋 丞二（寒地土木研究所）

北海道内における冬期の国道通行止めは、吹雪に起因するものが約4割を占める。昨今の社会経済活動は自動車交通に強く依存していることから、吹雪による通行止めが地域社会に及ぼす影響は大きい。本研究の目的は、道路管理者が的確に通行止め実施判断できるよう、それをサポートするための客観的な指標を提案することである。本発表では、近年発生した極端な暴風雪時における国道通行止め実施履歴と吹雪量との関係について整理した結果について述べる。

積雪比表面積測定法に関する諸問題—試料のタンピングおよび含水率の影響に関する考察—

池浦 有希, 八久保 晶弘（北見工業大学）

山口 悟（防災科学技術研究所）

青木 輝夫（国立極地研究所）

積雪比表面積(SSA)を光学的手法(例えば IceCube などの市販装置)で測定する際、試料を専用容器にタンピング(締固め)する場合がある。この時、積雪粒子が壊れたりくっついていたりして SSA が変化する可能性がある。本研究では、タンピングによる SSA の変化について、ガス吸着式装置および IceCube を用いて調べた。また一方では、IceCube の SSA 値に及ぼす試料の含水効果について、ガス吸着式装置による SSA 値と比較し考察した。

実験で学ぶ自然現象—水⇄水蒸気の相変化

秋田谷 英次（NPO 法人 雪氷ネットワーク）

地球上のあらゆる生命維持に水と空気は不可欠である。水の特異な性質として生物の生存に適した温度範囲で、固体、液体、気体の 3 つの状態をとる点である。また、あらゆる気象現象に気体⇄液体の相変化がかかわり、この相変化にはエネルギーの出し入れを伴う。人は暑くなると汗をかき、水蒸気の蒸発で体温を下げています。冬には日本海の暖かい水が蒸発し、冷たい季節風で冷やされて雲（微水滴）になり大雪をもたらす。この、水→水蒸気→水（雨や雪）の変化に伴うエネルギーで発電機を回し、LED を点灯させる装置を試作した。

ロシア・カムチャッカ半島 Koryto 氷河における末端変動と氷厚変化

福本峻吾、波田俊太郎、杉山慎（北海道大学）

ロシア、カムチャッカ半島の氷河は、北太平洋への淡水供給源として重要な役割を果たすが、氷河変動に関する研究例は少ない。そこで本研究では人工衛星データを用いて、クロノツキー半島 Koryto 氷河における近年の変動を解析した。陸域観測技術衛星 ALOS の可視画像解析によって得られた表面標高の変動、および Landsat 画像による末端変動の測定結果を紹介し、今後期待される研究の展望について報告する。

結晶構造 II 型の混合ガスハイドレート生成時のエタン水素同位体分別

松田 純平、八久保 晶弘、小関 貴弘（北見工業大学）

竹谷 敏（産業技術総合研究所）

ロシアのバイカル湖で採取されるメタン・エタン系混合ガスハイドレートは結晶構造 I 型に比べ、結晶構造 II 型の方がエタンの水素同位体比が小さい。その原因解明を目的として、本研究では人工的に任意のガス組成でメタン・エタン系およびエタン・アルゴン系の混合ガスハイドレートを生成し、結晶構造がエタンの水素同位体分別に及ぼす影響について調べた。その結果、メタン・エタン系、エタン・アルゴン系ともに、ハイドレート相のエタンの水素同位体比はガス相より小さく、結晶構造 II 型では水素同位体分別の効果が相対的に大きかった。

札幌市における冬期の転倒に着目した救急搬送者の動向 その 1

—2018 年度までの経年変化に着目して—

橋本 滯奈、大橋 一仁、永田 泰浩、金田 安弘（北海道開発技術センター）

北海道開発技術センターでは、ウインターライフ推進協議会の事務局として、雪道での転倒事故防止を目的として、街頭での砂まき活動、ウェブサイトやリーフレットによる注意喚起、転倒予防教室での指導、つるつる路面情報の提供に向けた協力などを行ってきたほか、転倒による救急搬送データを継続的に分析してきた。今回、札幌市消防局様よりご提供いただいた 2018 年度の最新救急搬送データも用い、2018 年度の救急搬送者の動向を把握するとともに、過去 22 年間のデータと比較した経年変化について分析を行った。

札幌市における冬期の転倒に着目した救急搬送者の動向 その 2

—傷病程度と居住地に着目して—

大橋 一仁、橋本 滯奈、永田 泰浩、金田 安弘（北海道開発技術センター）

「札幌市における冬期の転倒に着目した救急搬送者の動向 その 1」を踏まえ、本研究では、救急搬送者の居住地や傷病程度、時間帯に着目して分析を行った。その結果、居住地が海外の救急搬送者は比較的軽症でも救急搬送を依頼していることなど、居住地によって傷病程度や時間帯で異なる傾向を明らかにした。また、夜間の救急搬送に着目すると、中央区が最も多い一方で、南区や手稲区は少ない傾向が見られた。このように、区によって救急搬送の時間帯や傷病程度に異なる傾向が把握できた。これらの新たな知見について報告する。

アウトドア寒冷地防災学から「巨大地震等による冬季大規模災害時の避難生活を想定した防災冬キャンプにおける火気使用時の安全性を明らかにする」

藤澤 誠（NPO 北海道防災教育研究センター 赤鼻塾）

大規模災害時の避難所の選択肢として、または防災訓練としてキャンプ(テント・シェルター)が考えられる。冬季の北海道の場合は厳寒降雪という環境下で行う冬のキャンプは特有のものとなり、夏のキャンプとは必要とする知識、技術、装備面での違いがある。中でもシェルター内で暖を採るために火気を使用することが大きな相違点である。そこで、平成大寒波と言われた2月中旬と、3月には現役の消防署員を対象とした「防災冬キャンプ」の演習を実施して、シェルター内における火気使用時の安全性と課題を明らかにする。

雪崩の発生機構の演示実験-積雪の破壊から表層雪崩に至る過程について-

尾関 俊浩、渡會 航平（北海道教育大学・札幌校）

秋田谷 英次（NPO 法人 雪氷ネットワーク）

雪崩に遭わないためには積雪を調べて、弱層の確認が不可欠である。そのためには雪や雪崩の知識と積雪観測の実習が大切である。しかし雪崩のユース教育を勘案すると弱層についても破壊現象についても中等教育では扱われていない。本研究では中高生の理科の知識で理解できるような、表層雪崩の発生機構を説明する演示実験装置を試作した。対象とするのは雪崩事故が多い面発生表層雪崩であり、滑り面となる弱層に相当する部分が入ったモデルを複数種類作成した。本発表ではそのうち2種類について取り上げる。

“気象条件を用いた吹雪時の視程推定手法とその精度について -北海道と青森における観測結果より-”

武知 洋太、大宮 哲、高橋 丞二、松澤 勝（寒地土木研究所）

國分徹哉（国土交通省 北海道開発局 室蘭開発建設部）

積雪寒冷地の冬期道路では、吹雪による視程障害による交通障害がしばしば発生し、社会的に影響を与えている。寒地土木研究所では、平成25年2月より北海道内を対象に吹雪時の視程低下による視界不良を予測するシステムを構築し、インターネットを通じて視界状況を5つのランクに区分し現況と24時間先までの予測情報を提供している。本文では、当該システムの視程予測手法の推定精度を北海道内と青森県内において検証したので、その結果について報告する。

メタン・エタン系混合ガスハイドレートの自己保存効果に及ぼす結晶構造の影響

長谷 優之介、松田 純平、八久保 晶弘（北見工業大学）

竹谷 敏（産業技術総合研究所）

ガスハイドレートは包接されるガスによっては本来不安定な条件下でも残存することが知られており、この効果は自己保存効果と呼ばれている。本研究は、比較的データの少ない混合ガスハイドレートの自己保存効果をラマン分光測定で検証した実験である。実験では、ガス混合比によって結晶構造の変化するメタン・エタン混合系で行ない、-190℃から徐々に温度を上昇させ、ハイドレートが分解するまで繰り返した。同様の実験をガスの混合比を変えて複数回実験し、測定結果から自己保存効果の有無と結晶構造との関係を調べた結果を発表する。

農研機構メッシュ農業気象データを用いた土壌凍結深制御技術

小南 靖弘、廣田 知良、下田 星児（北海道農業研究センター）

収穫時に取り残したジャガイモが越冬して雑草化する「野良イモ」対策として広く普及している圃場内除雪(雪割り)に加え、近年は圧雪(雪踏み)による土壌凍結深制御手法も広がっている。これは、積雪を圧縮して熱伝導率を高めることにより土壌凍結を促進するもので、低コストや土壌病害虫拡散リスクの低減などのメリットがある反面、実用的な精度で凍結深を管理するためには、その圃場の高品質な積雪深と積雪水量データが必要である。そこで発表者らは、農研機構メッシュ農業気象データを用いた土壌凍結深推定システムを構築した。

諏訪湖と道東湖沼に於ける御神渡りの発生に就いて

東海林 明雄（湖沼雪氷研究所）

蜂谷 衛（環境省自然公園指導員）

諏訪湖は、昨冬、2018年1～2月に、5年振りに全面結氷し、顕著な御神渡りの発生が観られた。屈斜路湖では今冬10年振りとともに評される、御神渡り現象の発生(2019年2～4月)が観られた。その状況を紹介し、以前の記録、インターバル180秒にて7日間に亘ってデータ収録装置に記録された、氷板の瞬間移動*と連続移動**の記録や、動画も用いて、御神渡り現象の形成過程について解説し紹介する。（*瞬間移動：歪みエネルギーの蓄積が、限界に達した時の、瞬間的な氷板の移動。 **連続移動：瞬間移動の後に起こる、連続的な氷板の移動

道路における点発生雪崩の特徴と面発生雪崩の違い

竹内 政夫（NPO法人 雪氷ネットワーク）

開発局は国道に被害を与えた雪崩の種類他を調査し記録している。雪崩対策で重要になる点発生雪崩と面発生の区別は破断面の有無で判断されるが、現場で視認できない場合は経験的にデブリ量の大きさ等から判断されることもある。最近現場調査では面発生表層雪崩とされたデブリの比較的大きな雪崩がドローン空撮から破断面がなく点発生と分かった例があった。ここではドローン空撮で点発生雪崩と見なされた例を紹介するとともに、道路で見られた幾つかの点発生雪崩から面発生雪崩とを分ける要因・特徴および対策上の違いについて述べる。

比表面積測定によるアルゴンハイドレートの自己保存効果の検証

池浦 有希，八久保 晶弘（北見工業大学）

竹谷敏（産業技術総合研究所）

ガスハイドレート(GH)は包接化合物の一種である。氷点下温度でのGH分解時には、放出される水分子がGH表面で氷膜を生成し、分解を抑制すると考えられる。この現象は、GHの自己保存効果と呼ばれる。自己保存効果の詳細なメカニズムの解明には未だ至っておらず、特にGH分解時の結晶表面の状態に関する情報が乏しい。本研究では、自己保存効果のあるアルゴンハイドレートに注目し、結晶表面での氷膜形成をガス吸着式装置を用いた比表面積測定により推定し、結晶の比表面積と自己保存効果との関係を調べた結果を報告する。

北海道中標津町地域での防雪柵に関する吹雪・吹きだまり観測報告

齋藤 佳彦（雪研スノーイーターズ）

金田 安弘（北海道開発技術センター）

永田 泰浩，根本 征樹，荒川逸人（防災科学技術研究所）

竹内 政夫（NPO法人 雪氷ネットワーク）

丹治 和博（日本気象協会）

大風 翼（東京工業大学）

大宮 哲（寒地土木研究所）

道路や鉄道の地吹雪対策として設置される防雪柵は、開発されてから長い歴史があり、設置に関するガイドライン等がまとめられている。一方、機能については未解明な部分もあり、近年の暴風雪による吹雪災害等では、期待した効果を発揮できていない事例が報告されている。筆者らは中標津町西養老牛地区および一般国道244号標津町に設置されている防雪柵周辺の吹きだまりを対象とした観測調査を2018年冬期に実施した。本報告では定点気象観測や連続静止画観測、UAVの撮影画像とSfM・MVS手法による・吹きだまり形状の計測等の結果を報告

グリーンランド北西部シオラパルク・カナックにおける強風の出現頻度

橋本 明弘（気象研究所）

山崎 哲秀（アバンナット北極プロジェクト）

青木 輝夫（極地研究所）

庭野 匡思（気象研究所）

山口 悟（防災科学技術研究所）

グリーンランド北西部のシオラパルクとカナックにおける強風の出現頻度を、地上観測をもとに調べるとともに、数値実験を行い、そのメカニズムを調べた。シオラパルクでは、ひと月に1～2度、風速20 m/sを超す強風に見舞われるのに対して、カナックでは強風の出現頻度は比較的少なかった。数値実験によると、シオラパルクでは、風上にあたる稜線から直接強風が吹き下ろしてくるのに対して、カナックでは、背後にあるカナック氷帽に遮られ、風が弱められていた。強風の特徴とメカニズムについて観測と数値実験の結果をもとに議論する。

ドローンを用いた多視点ステレオ写真測量による海水厚分布測定手法の確立に関する研究

照井 雄大, 舘山 一孝, 渡邊 達也（北見工業大学）

数値標高データから海水厚推定を計算することを目的として今年の2月の23, 26, 28日にサロマ湖で空撮写真と位置情報を取得し, SfMソフトウェアで高密度点群モデルを作成した。観測機器であるドローンはPhantom Pro, GNSS機器はReachを使用した。今回の観測では効率性の向上を目的として観測範囲内に移動局を設置するのではなく, ドローンに移動局を装着し空撮と位置情報の取得を同時に行った。また, 使用ソフトウェアはMetashape Standard(旧:PhotoScan)を使用し, 高密度点群モデルを作

積雪ピーク期に見られる積雪分布のパターンの類似性

西原 照雅, 谷瀬 敦（寒地土木研究所）

近年, 国内外において, 航空レーザ測量により積雪深を計測したデータの蓄積が進んでおり, 同一箇所を複数回計測したデータから, 積雪ピーク期においては, 毎年類似した積雪分布のパターンが見られることが報告されている。本研究では, 北海道旭岳付近において4カ年の積雪ピーク期に航空レーザ測量により積雪深を計測したデータを用い, 毎年の積雪分布のパターンを分析した結果を報告する。

南パタゴニア氷原 Pio XI 氷河における近年の流動速度と末端位置の変化

波多 俊太郎, 杉山 慎, 古屋 正人（北海道大学）

Pio XI 氷河は, 南パタゴニア氷原で唯一前進・氷厚増加傾向を示す特異な氷河である。本研究ではその特異な振る舞いを説明するために, SARおよび可視衛星画像を用いて, 2014?2017年におけるPio XI 氷河の流動速度と末端位置変化の測定を行った。その結果, 2015および2016年の冬季7?9月に, 年平均速度の2倍に達する急激な加速現象が判明した。発表では末端位置のデータと合わせて, 流動速度季節変化の原因を考察する。

雪結晶の散乱光照明による顕微鏡写真の撮影法(Ⅱ)

油川 英明（NPO 法人 雪氷ネットワーク）

一昨年の研究会において発表した雪結晶の撮影法に関わり, それを補填するものとして補色反転写真及びフィルターの設定を調整した写真等の撮影法について報告する。また, 今回の撮影により得られた雪結晶の写真の中から, 非対称なものなど特異な形態の結晶について紹介する。

機械学習を用いた積雪粒子画像の自動判定法

白川 龍生（北見工業大学）

齋藤 晶（東京技工）

高橋 浩司，小林 一人（構研エンジニアリング）

本研究は機械学習を用いた積雪粒子画像の自動判定法を提案する。雪質判定はゲージとルーペを用いた目視による方法が一般的であるが、これには熟練を要し、さらに個人差あるいは個人内でも誤差が生じやすい。これらの課題を解決するため、近年普及しているAI(人工知能)による機械学習に着目し、積雪粒子画像の判定モデルの構築とその評価、および実用化のためのスマートフォン用アプリ開発を行った。複数の雪質を示す層の判定には課題がみられたが、新雪やしもざらめ雪など特徴的な形状を持つ雪質については良い判定結果が得られた。

グリーンランド北西部カナック氷帽におけるモニタリング観測と数値モデリング

近藤 研（北海道大学）

榊原 大貴（北海道大学）

、津滝 俊（国立極地研究所・東京大学）

杉山 慎（北海道大学）

グリーンランド沿岸では氷河氷帽が急速に縮小し、その質量変動を理解するために詳細な現地観測が必要となっている。そこで本研究では、グリーンランド北西部に位置するカナック氷帽において、2012年から2018年まで継続して、表面質量収支、流動速度、氷体温度、氷厚を測定した。その結果、同期間の質量収支と流動速度の変化が明らかになった。また観測によって得た地形や温度条件に基づいて氷河流動の数値実験を実施し、表面融解量増加に伴う夏期の速度上昇と、氷厚減少による年間速度の減少を再現することに成功した。

道路情報板支柱の冠雪による落雪防止対策の検討

大廣 智則（ネクスコ・エンジニアリング北海道）

渥美 尚大（東日本高速道路株式会社）

竹内 政夫（NPO法人 雪氷ネットワーク）

細川和彦（北海道科学大学）

これまで、多量降雪時に道央自動車道の道路情報板の支柱に着雪した雪がまとまって落下し、交通に支障を与える状況が発生する場合があった。そこで、冠雪による落雪防止対策として格子フェンスを道路情報板の支柱の一部に設置し実験検証を行った。タイムラプスカメラによる撮影により道路情報板の支柱の着雪状況を観察した。その結果、格子フェンスは無対策と比較し、まとまった雪の落雪を防止することが可能なことを把握した。

旭岳で観察された低温型の雪結晶「鷗状結晶」

尾関 俊浩（北海道教育大学 札幌校）

北海道教育大学札幌校では、学部学生の演習として、旭岳温泉にある本学教育研究施設を使って雪結晶の撮影と積雪の観測を長年行ってきた。2019年2月に行った演習は折しもこの冬一番の寒波が到来した時期と重なり、雪の結晶も例年とは違った種類が見られた。中でも、低温下で降ることから極地の観察で報告される「鷗状結晶」を旭岳で観察することができた。

