

2021 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	2021 年 5 月 28 日（金） 13:00 ～ 18:00
会場	（オンライン開催）

要旨集（一題 15 分、発表 12 分・質疑 3 分）

Session I（13:15～14:45）

座長：八久保 晶弘（北見工業大学）

【積雪】

[13:15～13:30]

アメダスデータを用いた少雪地域の降雪量推定 ～2014 年 2 月関東甲信大雪時の降雪量試算～

大宮 哲、原田 裕介、西村 敦史（寒地土木研究所）

近年、少雪地域においても、集中的な多量降雪による大雪災害が度々発生している。被害軽減のためには、広域かつ多地点での積雪深および降雪量の実況把握が必須である。本研究では、2014 年 2 月の関東甲信地方の大雪事例を対象に、アメダスデータ（雨量・気温・風速）を用いて時間降雪量を推定した。松田・清水（2015）による積雪密度観測結果および大宮ら（2020）が提示した風速と雨量計の捕捉率の関係をを用いることで、概ね実測値を再現することが出来た。

[13:30～13:45]

9 年ぶりに大雪となった岩見沢市での積雪断面観測（2021 年 3 月）

白川 龍生（北見工業大学）

岩見沢市と周辺の市町村では、2020/2021 シーズン、9 年ぶりの記録的大雪に見舞われた。この影響により、空間の閉塞や圧密沈降による雪害が複数発生し、道路交通網の麻痺や鉄道の運休、雪による建物の倒壊など、地域経済や市民生活に大きな支障が生じた。筆者は 9 年前の 2012 年 3 月 4 日、岩見沢市北村で行われた積雪断面観測に参加し、積雪深：194cm、積雪水量：744mm の測定結果を得ている。今回も同水準の降積雪であったことから、3 月 5 日、岩見沢市緑町にて積雪断面観測を実施した。結果、積雪深：181cm、積雪水量：702mm であり、層構造の特徴も類似していた。

[13:45～14:00]

2020－2021 年冬期に大雪に見舞われた岩見沢の積雪と降雪の特徴

尾関 俊浩（北海道教育大学札幌校）、金田 安弘（北海道開発技術センター）

松岡 道基（北海道気象技術センター）

2020－2021 年冬期は岩見沢など空知地方で大雪に見舞われた。岩見沢の最大積雪深は 205 cm（2 月 25 日）を記録し、2012 年の 208 cm に次ぐ積雪深となった。2011－2012 年の豪雪災害時には、北海道支部では雪氷災害調査チームを組織し、岩見沢を中心とした石狩・空知地方および北海道全域で積雪調査を行った。著者らは 2021 年 2 月に岩見沢において 2 度の積雪観測を行ったことから、本発表ではその断面観測結果と 2012 年に行った積雪調査の結果を比較し考察する。さらに、北海道の今冬の冬を概観し、岩見沢の降積雪の特徴とその背景となった気象パターンを振り返る。

[14:00～14:15]

勾配屋根における積雪量と落雪量の周期的な時間変化に関する理論的考察

眞山 博幸（旭川医科大学）、東 乙比古（NPO 北海道産業技術支援協会）

室崎 喬之（旭川医科大学）、吉田 光則（北海道中小企業総合支援センター）

降雪期の勾配屋根上の積雪量と勾配屋根からの落雪量の時間変化について理論的な考察を行った。具体的には次のように問題を一般化した：時間に比例した降雪量を伴う勾配屋根上の積雪量が増加し、閾値に達したときに落雪が起こって積雪量が減少するものの、降雪によって積雪量は再び増加し、閾値に達したときに落雪が起き、このような過程が繰り返されて積雪量と落雪量が周期的に増減する。このように問題を一般化すると、積雪量と落雪量の時間変化の関係は連立微分方程式で記述できる。講演では得られた解の振る舞いについても説明する。

[14:15~14:30]

各種木材の着雪および剥落雪の基本性状について

伊東 敏幸、深瀬 孝之（北海道科学大学）

建築物の外壁あるいは外壁に取付けられる部材に用いる各種木材における着雪や剥落雪に関する基本特性を明らかにするため、外装用の各種木材を対象とした剥落雪および着雪の基礎実験を行った。屋内実験にて金属やコンクリート等と各種木材の剥落雪性状の基本特性を明らかにし、屋外暴露実験にて基本的な着雪性状を明らかにした。

【雪崩】

[14:30~14:45]

2021 年 3 月 2 日に道央圏で同時多発した雪崩について

松下 拓樹（寒地土木研究所）

2021 年 3 月 2 日、道央圏の複数箇所において同時多発的に雪崩が発生した。これらの雪崩は前日夜から降り続いた降雪が崩れた乾雪表層雪崩であり、降り始めから雪崩発生までの降雪量は 20~30cm 程度と通常の雪崩発生条件より少ない降雪量で雪崩が発生した。この降雪は東北北部を通過中の低気圧から延びる温暖前線に伴うもので、雲粒付着の少ない針状や鞘状結晶、板状結晶が積もったことが特徴であった。これらの結晶により形成された積雪は脆弱なため、普段より少ない降雪量で雪崩が発生したと考えられる。

Session II (15:00~16:30)

座長：尾関 俊浩（北海道教育大学札幌校）

【海水・湖水】

[15:00~15:15]

積雪の影響を考慮した海氷厚推定アルゴリズムの改良

渡辺 由梨加（北見工業大学大学院）、舘山 一考、東海林 尚登（北見工業大学）

マイクロ波放射計を用いた海氷厚推定において、海氷上の積雪深や含水率の違いは推定誤差の要因となることが考えられる。本研究は、2021 年 2 月にサロマ湖氷上で可搬型マイクロ波放射計 MMRS2 を用いて得られた湖氷や積雪のマイクロ波放射特性をもとに、北極海におけるマイクロ波放射計 AMSR2 を用いた海氷厚推定への積雪の影響を考慮し、干渉合成開口レーダ高度計 SIRAL2 によって得られた海氷厚および積雪深と比較することで推定精度の向上を検討した。サロマ湖では、積雪のある際に輝度温度が高く測定される結果となった。

【結晶・ハイドレート・凍土】

[15:15~15:30]

雪の結晶の非対称的な形態について

油川 英明（NPO 法人雪氷ネットワーク）

雪の結晶は、樹枝状結晶など、一般に対称性の整った形態として知られているが、実際には非対称的なものが多くみられる。中谷は、非対称的な雪の結晶の成長は水蒸気の供給が結晶に対して不均一になされるためであるとし、今日においてもそれが通説となっている。しかし、大気中において、雪の結晶のスケールで水蒸気の分布が不均一であるということは極めて想定が困難であることから、今回は、中谷の気相成長説ではなく、雲粒による液相成長説を基にして、雪の結晶の非対称的な形態の形成について考察を行った。

[15:30~15:45]

積雪および粉末氷から生成したメタンハイドレートの純度に比表面積が及ぼす効果

矢作 大輔、内藤 大智、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高いガス包蔵性を有することから、ガス貯蔵媒体としての活用が期待されている。その際、簡便かつ純度の高いガスハイドレートを生成することが求められる。本研究では、積雪の利用を念頭に置き、氷とガスとの接触のみでメタンハイドレートを生成し、その純度を測定した。材料には自然積雪および粉末氷を使用した。材料となる氷の比表面積がメタンハイドレートの純度に及ぼす影響を調べた結果、氷の球相当粒径が約 260 ミクロン以下で純度が約 8 割を超えることがわかった。

[15:45~16:00]

ハイドレート含有堆積物中における包接ガスと堆積物ガス間の安定同位体分別

木村 宏海、八久保 晶弘（北見工業大学）Oleg Khlystov（ロシア陸水学研究所）

Gennadiy Kalmychkov（ロシア地球化学研究所）、Marc De Batist（ゲント大学）

坂上 寛敏、南 尚嗣、山下 聡（北見工業大学）

バイカル湖では多数の天然ガスハイドレートが発見・回収されており、北見工業大学はロシア・ベルギーの各研究機関との共同研究調査を継続している。本研究では、ハイドレート包接ガスと堆積物中のガスとの間の炭化水素安定同位体比の差から、天然ガスハイドレートの状態に関する情報を得られる、との考えの下、バイカル湖のハイドレート包接メタンの安定同位体比に関する調査を実施した。その結果、深部からのガス供給が止まり、ガスハイドレートが分解しつつある地点を特定できる可能性が示唆された。

[16:00~16:15]

メタン・ヘリウム系混合ガスハイドレート生成時のヘリウム組成分別

森谷 優希、木村 宏海、八久保 晶弘（北見工業大学）竹谷 敏（産業技術総合研究所）

ヘリウムは天然ガスの成分の一つであり、バイカル湖の天然ガスハイドレートの包接ガスから数 ppm 程度のヘリウムが検出された報告例がある。本研究では、メタン・ヘリウム系の混合ガスを用いて、数 ppm 程度のヘリウムを包接するハイドレート結晶を人工的に生成した。包接ガスおよび結晶に取り込まれなかった耐圧容器中の残ガスのヘリウム濃度の関係を調べると同時に、液体窒素温度下で結晶を真空状態にした際に、ヘリウムが選択的に結晶から抜けていくかどうかの検証を行なった。

[16:15~16:30]

北海道置戸町鹿ノ子ダム左岸の風穴地における凍土の消長

曽根 敏雄（北海道大学）

北海道北見地方置戸町鹿ノ子ダム、鹿ノ子大橋左岸の斜面では、ダム建設に伴う道路工事の際に、巨大な地下氷が発見された。この斜面には風穴があり、それによって周囲よりも低温な環境が形成され、凍土の形成維持に関与していると考えられている。ここでは 1989 年まで永久凍土が存在したと考えられ、気温が低かった 2001 年には凍土が越年した。しかしその後は、気温が高く、越年するような凍土は存在していない。本発表では、この斜面における凍土の消長と気温変化について報告する。

【道路・交通】

[16:45～17:00]

深層学習を用いた冬期路面すべり摩擦係数推定に関する基礎的検討

齊田 光、徳永 ロベルト（寒地土木研究所）、佐藤 昌哉（北海道開発局）

冬期道路管理の効率的な実施やスリップ事故の防止等を実現する上で、路面の滑りやすさを把握することは非常に重要である。一方で、従来の路面滑りやすさを計測する装置は高価であり、安価かつ簡単に路面滑りやすさを計測する手法が必要とされている。本研究では、近年発展が著しい深層学習を用いて車載カメラや道路 CCTV カメラで撮影した画像から路面すべり摩擦係数を推定する手法を開発し、推定精度等について基礎的な検証を行ったので結果を報告する。

[17:00～17:15]

除雪車運転支援システムの開発 ～準天頂衛星システムを活用した作業ガイダンスモニター～

渥美 尚大、臼井 和絵（東日本高速道路(株)）

栗原 啓伍、河村 祐（(株)ネクスコ・エンジニアリング北海道）

除雪作業は夜間や吹雪等視界の悪い状況となることも多く、高度な運転技能と豊富な作業経験を有する熟練オペレータの存在が不可欠である。一方、近年の少子高齢化に伴い熟練オペレータの高齢化や作業員不足が生じ、技能の伝承が困難な状況となっている。そこで、経験の浅いオペレータでも安全・確実に作業できる環境を構築するため、準天頂衛星システムからの正確な位置情報と高精度地図情報を組み合わせ、運転席モニターに車両や車線、道路付属物の正確な位置等を表示し、運転操作を視聴覚的に支援する除雪車運転支援システムを開発した。

[17:15～17:30]

車載カメラ静止画像と CAIS を組合せた冬期路面状態を面的に判別するシステムの開発

大廣 智則（(株)ネクスコ・エンジニアリング北海道）

高瀬 智之、高橋 翔、萩原 亨（北海道大学大学院）

岩崎悠志、森徹平、花塚泰史（株式会社ブリヂストン）

冬期路面状態を自動判別する CAIS には課題があり、タイヤの走行軌跡のみの判別にとどまっている。冬期路面状態を自動判別するシステムの信頼性が向上すれば、凍結防止剤散布量のさらなる低減が期待できる。本研究では、冬期路面状態を面的に自動判別することを目的として車載カメラから得られた静止画像から路面状態を判別する新たな識別器を開発した。また、識別器の高精度化を図るため、静止画像と CAIS を組合せた識別器とすることで冬期路面状態の判別精度を向上できたことを明らかにした。

【生活】

[17:30～17:45]

感染症ならびに低体温症対策を施した寒冷期災害の避難施設に関する検討

根本 昌宏、尾山 とし子（日本赤十字北海道看護大学）、水谷 嘉浩（Jパックス株式会社）

大規模災害はライフラインにダメージを与える。積雪寒冷地域において使用されている暖房機器の多くは電気を使用し、避難所においても停電が低体温症リスクを増加させる。我々は 2010 年から冬期災害を想定した大規模避難所の対策を断続的に検証してきた。数多くの失敗を繰り返し、「保温」「加温」「換気」のバランスが重要であることを明らかにした。2020 年からは新型コロナウイルス感染症対策が必須となったが、この対策は我々が進めてきた低体温症対策と相通ずる部分が多い。本報告ではこれらを総括して積雪寒冷地域の災害対策を考察する。

[17:45～18:00]

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 信義（北海道開発技術センター）、筒井 一伸（鳥取大学）

2020～2021年冬季において、コロナ禍での雪処理をどう進めていくか、特に地域外からの雪かきボランティアを受け入れている地域は、降雪前から雪かきボランティア受入についての悩みを抱えていた。そこで、寒冷積雪期直前の雪かきボランティアの受入意向について、雪かきボランティアを必要とする世帯を対象とした調査を実施した。

結果、雪かきボランティアの居住地が遠方になればなるほど、「来てほしい」の割合が減り、「来てほしくない」の割合が顕著に増え、広域的な雪処理支援を今後どのように展開すべきかを問いかける結果が導かれた。

