

2012年度

公益社団法人日本雪氷学会北海道支部
研究発表会

プログラム・要旨集



日時 2012年5月18日(金) 13:00 ~ 18:00
5月19日(土) 9:30 ~ 16:40
会場 5/18(金) : 北海道大学 百年記念会館 大会議室
5/19(土) : 北海道大学 学術交流会館 小講堂

発表プログラム I (一題 12 分、発表9分・質疑3分)

■ 5月18日(金) 会場:北海道大学 百年記念会館 大会議室

13:00-13:15	支部長あいさつ・北海道雪氷賞(北の風花賞)表彰式	高橋修平 支部長
-------------	--------------------------	----------

Session I (除雪・教育・気象) 13:15-14:27 座長:井上聡(北海道農業研究センター)

13:15-13:27	豪雪過疎地域の除排雪における自助共助に関する人類学的研究 II	小西信義(北海道大学大学院文学研究科)
13:27-13:39	北海道の高齢者の生活機能評価指標としてのショベルリング投擲力	須田力(北方圏体育・スポーツ研究会)ほか
13:39-13:51	雪害予報技術の開発に関する研究 —除雪行動および生活情報の取得に関するアンケート結果—	細川和彦(北海道工業大学)ほか
13:51-14:03	過冷却海水の凍結実験	平松和彦(福山市立大学)ほか
14:03-14:15	「氷のラボ」での多様な雪氷体験 —産官学連携で行った雪と氷の価値化—	中村一樹(北海道大学大学院地球環境科学研究科)ほか
14:15-14:27	北見・陸別地域における気温逆転現象の分布と傾向	佐々木孝(北見工業大学大学院)ほか

Session II (積雪) 14:42-16:18 座長:中村一樹(北海道大学)

14:42-14:54	降雨と融雪が重なって生じる融雪出水 —雪面上への模擬降雨散水実験—	石井吉之(北海道大学低温科学研究所)ほか
14:54-15:06	0.12T コンパクト MRI による積雪の水分特性曲線の計測	安達聖(防災科学技術研究所雪氷防災研究センター)ほか
15:06-15:18	手動ボーリング器を用いた積雪内部の観察	日下稜(北見工業大学大学院)ほか
15:18-15:30	航空レーザ測量を活用した森林内における積雪深分布と地形の関係に関する考察	西原照雅(寒地土木研究所)ほか
15:30-15:42	ガス吸着法による積雪比表面積測定装置の開発	八久保晶弘(北見工業大学)ほか
15:42-15:54	陸別町におけるしもざらめ雪の密度と剪断強度の関係について	横山博之(寒地土木研究所・北見工業大学大学院)ほか
15:54-16:06	近年の羊ヶ丘の積雪の特徴	井上聡(北海道農業研究センター)ほか
16:06-16:18	風洞型表面霜作製装置の開発	津田将史(北海道教育大学札幌校)ほか

Session III (防雪林・道路) 16:33-17:57 座長:八久保晶弘(北見工業大学)

16:33-16:45	2011/12年の大雪による樹木被害のいろいろ	斎藤新一郎(北海道開発技術センター)ほか
16:45-16:57	樹幹解析から見た防雪林造成における成木移植の問題点と改良手法	阿部正明(北海道開発技術センター)ほか
16:57-17:09	光学式路面凍結検知システムの開発と2012年道東地域の路面観測	Nuerasimuguli Arimasi(北見工業大学大学院)ほか
17:09-17:21	非接触式すべり抵抗計測装置の冬期路面管理への適用性に関する研究	切石亮(寒地土木研究所)ほか
17:21-17:33	「そろばん道路」の発生に関する考察	永田泰浩(北海道開発技術センター)ほか
17:33-17:45	低温時における凍結防止剤散布に関する試験研究	川端優一(寒地土木研究所)ほか
17:45-17:57	レーザースキャナーを用いた冬期道路有効幅員の計測について	大上哲也(寒地土木研究所)ほか

共同発表の氏名欄は筆頭著者(発表者)のみを記載した。

発表プログラムⅡ (一題 12 分、発表9分・質疑3分)

■ 5月19日(土) 会場:北海道大学 学術交流会館 小講堂

SessionⅣ(氷河・雪結晶) 9:30-10:54 座長:尾関俊浩(北海道教育大学札幌校)

9:30-9:42	南極ラングホブデ氷河における熱水掘削	杉山慎(北海道大学低温科学研究所)ほか
9:42-9:54	南極ラングホブデ氷河における熱水掘削孔を用いたビデオ観察	澤柿教伸(北海道大学地球環境科学研究院)ほか
9:54-10:06	南極ラングホブデ氷河における表面流動速度測定と氷厚探査	福田武博(北海道大学大学院環境科学院)ほか
10:06-10:18	南パタゴニア氷原におけるカービング氷河の変動と流動速度の関係	榊原大貴(北海道大学大学院環境科学院)ほか
10:18-10:30	雪結晶のグローバル分類における CP6(骸晶状結晶)~CP9(鴉状結晶)について	菊地勝弘(北大名誉教授)
10:30-10:42	車載方式による雪結晶の顕微鏡写真撮影	油川英明(NPO 法人雪氷ネットワーク)
10:42-10:54	-50℃以下で生成される放射状針状結晶の特徴	原田康浩(北見工業大学)ほか

SessionⅤ(2011-12年豪雪) 11:09-12:33 座長:松下拓樹(寒地土木研究所)

10:09-11:21	2011-2012年冬期に北海道岩見沢市を中心として発生した大雪について(その1) - 大雪の概要と気象の特徴 -	金田安弘(北海道開発技術センター)ほか
11:21-11:33	2011-2012年冬期に北海道岩見沢市を中心として発生した大雪について(その2) - 大雪災害の被害 -	堤拓哉(北方建築総合研究所)ほか
11:33-11:45	2011-2012年冬期に北海道岩見沢市を中心として発生した大雪について(その3) - 空知・石狩の積雪調査 -	尾関俊浩(北海道教育大学札幌校)ほか
11:45-11:57	2011-2012年冬期に北海道岩見沢市を中心として発生した大雪について(その4) - 広域積雪調査 -	白川龍生(北見工業大学)ほか
11:57-12:09	北海道における平成23年度冬期の最大積雪深の確率年と大雪事例について	原田裕介(寒地土木研究所)ほか
12:09-12:21	2012年空知地方などの豪雪とその化学成分	野口泉(環境科学研究センター)ほか
12:21-12:33	2012年2月大雪時における一般国道12号岩見沢市での路面すべり抵抗調査報告	高橋尚人(寒地土木研究所)ほか

SessionⅥ(屋根雪・氷瀑・氷筈・雪崩) 13:33-14:57 座長:山野井克己(森林総合研究所)

13:33-13:45	建物の断熱性能の違いが屋根積雪性状に与える影響	阿部佑平(北方建築総合研究所)ほか
13:45-13:57	2011年度冬期における岩見沢および三笠の屋根上積雪状態	伊東敏幸(北海道工業大学)ほか
13:57-14:09	氷瀑の形成に関する観測(2)	東海林明雄(湖沼雪氷研究所)
14:09-14:21	小樽軟石採石場で確認された氷筈の報告 -その1-	大鐘卓哉(小樽市総合博物館), 発表者:安達聖(防災科学研究所)
14:21-14:33	雪崩予防柵の野外模型予備実験	佐々木勝男(北海道工業大学)ほか
14:33-14:45	乾雪表層雪崩の点発生と面発生を分ける条件	竹内政夫(雪氷ネットワーク)ほか
14:45-14:57	勾配の小さい斜面における雪崩予防柵の列間斜距離と雪圧との関係について	松下拓樹(寒地土木研究所)ほか

SessionⅦ(河川・吹雪・着雪) 15:12-16:36 座長:原田裕介(寒地土木研究所)

15:12-15:24	北海道東部太平洋沿岸の氷結河川における津波の痕跡調査	宮本修司(寒地土木研究所道東支所) ほか
15:24-15:36	建築物の配置が吹きだまりの形成状況に及ぼす影響について	畠山真直(北海道工業大学大学院)ほか
15:36-15:48	道路構造と吹きだまり発達速度の関係に関する実験	渡邊崇史(寒地土木研究所)ほか
15:48-16:00	吹雪時の大気電場強度の鉛直分布に関する考察	大宮哲(北海道大学低温科学研究所) ほか
16:00-16:12	吹雪の構造	竹内政夫(雪氷ネットワーク)
16:12-16:24	吹払式防雪柵の下部間隙閉塞と防雪機能の関係について — 縮尺模型を用いた風洞実験による検討 —	山崎貴志(寒地土木研究所)ほか
16:24-16:36	単純形状をした建築部材への着雪性状に関する実験的研究	千葉隆弘(北海道工業大学)ほか

共同発表の氏名欄は筆頭著者(発表者)のみを記載した。

■ 5月18日(金) 会場:北海道大学 百年記念会館 大会議室

Session I (除雪・教育・気象) 13:15-14:27 座長:井上聡(北海道農業研究センター)

豪雪過疎地域の除排雪における自助共助に関する人類学的研究Ⅱ

小西信義(北海道大学大学院文学研究科)

除排雪の担い手の減少と高齢化は、寒冷過疎地域では切実な問題である。この問題に対し、地域住民がどのように対応しているかを明らかにするため、昨年に引き続き、2012年寒候期、岩見沢市美流渡で人類学的視点からのフィールドワークを展開した。その結果、深刻化する降積雪に対し、これまでの除排雪をめぐる自助・共助の行動戦略は機能しづらくなり、この行動戦略の基盤となる心の働き(互恵性の思考)も影を潜めてく街の姿が観察された。つまり、地域内で行われていた自助・共助のシステムが揺らいでいく様子を報告する。

北海道の高齢者の生活機能評価指標としてのショベルリング投擲力

須田力(北方圏体育・スポーツ研究会), 森田勲(北海道医療大学), 上田知行(北翔大学),
浅尾秀樹(北翔大学), 五十公野修(イズミック), 加納修(士別市教育委員会)

我々は、積雪地の住民の生活機能の指標として人力除雪で発揮される筋力、パワー、筋の協応能を簡易に評価できる「ショベルリング投擲力」を提案した。この積雪地仕様の生活機能評価指標と文部科学省による新体力テストの体力指標との関係について、2002年～2006年の間に全道17市町村の60歳以上の男女473名(男性161名, 女性313名)を対象に測定した結果を分析した。その結果、「ショベルリング投擲力」は、男女共年齢、体格要因(体重)および筋力(握力)との相関が高く、体格、筋力、パワーが低い高齢女性が最も不利であることが明らかになった。

雪害予報技術の開発に関する研究 ―除雪行動および生活情報の取得に関するアンケート結果―

細川和彦(北海道工業大学), 山形敏明(郡山女子大学), 苫米地司(北海道工業大学)

雪害事故を防止するため、様々な取り組みが行われている。しかしながら、北海道においては、豪雪、寡雪に関わらず、毎年一定以上の市民が雪害により死傷している。本研究では、雪害発生に関する注意喚起情報を提供する技術を開発し、その情報を適切に市民に届けるため、市民の除雪行動および生活情報の取得に関するアンケート調査を行った。この結果から、年代別の除雪行動や生活情報の取得に特徴的な差異が認められた。このことから、雪害に関する注意喚起情報の提供に適したタイミング及び手段を明らかにすることが出来た。

過冷却海水の凍結実験

平松和彦(福山市立大学), 桑原尚司(北海道立オホーツク流水科学センター), 高橋修平(北見工業大学)

過冷却の海水の中から氷晶が発生していく様子を観察するための科学館展示用装置の開発について紹介する。2～3人が同時に見るためのディスプレイの工夫や、凍結のきっかけをつくる手法、さらに温度管理の方法など種々の問題について検討した結果をもとに考察する。

「氷のラボ」での多様な雪氷体験―産官学連携で行った雪と氷の価値化―

中村一樹(北海道大学大学院地球環境科学研究院), 山中康裕(北海道大学大学院地球環境科学研究院),
佐藤志穂(北海道大学大学院環境科学院), 田中大介(星野リゾート・トマム), 山岸奈津子(星野リゾート・トマム)

一般に、雪氷には負のイメージがある。また、身近にある雪氷を利用しきれていない場合が多い。原因のひとつとして、雪氷のことを学ぶ場が少なく、その価値に気付いていないことが挙げられる。この課題を解決するために、占冠村トマムの氷のドーム群・アイスビレッジで、楽しみながら学ぶ場「氷のラボ」を企画した。雪結晶のレプリカ作成、雪結晶撮影などの雪氷体験、雪氷研究の展示などを通じて、観光客に楽しみながら学んでいただいた。さらに「雪の学校」と称し、氷のラボでの地元小学生への雪氷授業や、地域住民向けの講義を行った。

北見・陸別地域における気温逆転現象の分布と傾向

佐々木孝(北見工業大学大学院), 高橋修平(北見工業大学), 白川龍生(北見工業大学),
Nuerasimuguli Alimasi(北見工業大学大学院), 日下稜(北見工業大学大学院), 平沢尚彦(国立極地研究所)

分水嶺で囲まれた盆地状地形の内部では、夜間に地表面からの赤外放射によって発生した冷気が斜面を下って底部に溜まり、冷気湖を形成する。それに伴い、標高が低いほど気温が低い気温逆転現象が発生する。本研究では北海道でも厳寒地として知られる足寄郡陸別町と北見地域において地上気温を測定し、気温の高度分布を調べ、気温逆転現象を説明した。さらに、気球観測による気温、湿度、気圧のデータと比較した。

Session II (積雪) 14:42—16:18 座長: 中村一樹(北海道大学)

降雨と融雪が重なって生じる融雪出水 —雪面上への模擬降雨散水実験—

石井吉之(北海道大学低温科学研究所), 中坪俊一(北海道大学低温科学研究所),
森章一(北海道大学低温科学研究所), 的場澄人(北海道大学低温科学研究所)

降雨と融雪が重なって生じる融雪洪水の発生メカニズムを解明するため、母子里の融雪観測室前の露場において、雪面上に著しい大雨があった場合を想定した模擬降雨散水実験を行なった。水の安定同位体をトレーサーに用い、積雪内での水貯留や積雪底面流出の実態を明らかにしようとした。積雪深 1m の晴天日に、1 平方 m の雪面上に 6 時間かけて 200L の模擬降雨を散布したが、積雪底面からの流出水はほとんど現れなかった。このことから、雪面上に多量の水が供給されると、積雪内における水平方向の水の流れが予想以上に顕著になることが分かった。

0.12T コンパクト MRI による積雪の水分特性曲線の計測

安達聖(防災科学技術研究所雪氷防災研究センター), 山口悟(防災科学技術研究所雪氷防災研究センター),
尾関俊浩(北海道教育大学), 巨瀬勝美(筑波大学数理物質科学研究科電子・物理工学専攻)

我々はこれまでに 0°C 以下の低温室に設置した小型永久磁石と、常温の実験室に設置した制御用コンソールを組み合わせた雪氷用 MRI の開発を行い、1T 永久磁石を使用した MRI を用いて、空間分解能が(0.1mm)³ での積雪の 3 次元画像の取得や、海氷内のブラインの撮像などを行ってきた。近年、我々はぬれ雪に注目し、より大きな試料に対応するため磁極間の広い永久磁石を用いて、積雪中の水分分布の撮像を行っている。本発表では骨密度計測に用いられる低磁場 MRI 法を応用し、積雪中の含水量分布の計測およびそれを用いた水分特性曲線の推定結果を報告する。

手動ボーリング器を用いた積雪内部の観察

日下稜(北見工業大学大学院), 原田亜紀(北海道自然エネルギー研究会), 高橋修平(北見工業大学)

これまで、積雪の内部構造を知るには、ピットを掘る必要があった。しかし、ピット調査は労力と時間がかかるため、広範囲を短時間で試験することは困難である。そこで、本研究では、土壌中の花粉採取に用いられる小型の手動ボーリング器を用いて、積雪のサンプリングを試みた。その結果、サンプラー(直径 2.4cm, 長さ 30cm)により採取された積雪から、雪質を判別することができた。また、サンプルの質量から大よその密度を測定することが可能であることが分かった。1 回の採取には平均で、1 分 55 秒を要した。

航空レーザ測量を活用した森林内における積雪深分布と地形の関係に関する考察

西原照雅(寒地土木研究所), 中津川誠(室蘭工業大学大学院), 浜本聡(寒地土木研究所)

積雪寒冷地の多目的ダムでは融雪水を貯留して夏季にかけての水需要を賄っており、毎年の積雪包蔵水量を精度良く推定することが重要である。本研究では、ダム流域の積雪深分布を精度良く推定するため、定山溪ダム流域において広範囲に実施された二時期の航空レーザ測量結果(無積雪期及び積雪期)を用いて、積雪深分布と地形(標高、傾斜、曲率、斜面方位)との関係を考察し、森林内における積雪深分布を簡易に推定する手法を提案する。

ガス吸着法による積雪比表面積測定装置の開発

八久保晶弘(北見工業大学), 山口悟(防災科学技術研究所), 谷川朋範(宇宙航空研究開発機構),
堀雅裕(宇宙航空研究開発機構), 杉浦幸之助(海洋研究開発機構), 庭野匡思(気象研究所),
朽木勝幸(気象研究所), 青木輝夫(気象研究所)

積雪アルベドは積雪粒径に大きく依存している。しかしながら、野外での積雪粒径測定は未だ目視による記録が主流であり、雪質の判定とともに「測定者に依存しやすい」測定項目である。一方、積雪粒径に代わるパラメータとして積雪比表面積が最近注目されつつある。本研究では、Legagneux et al. (2002)が報告したガス吸着法による積雪比表面積測定の実験を行ない、さらに電源のない困難な条件下でこの測定法を適用するためのシステムについて検討を行なった結果を報告する。

陸別町におけるしもざらめ雪の密度と剪断強度の関係について

横山博之(寒地土木研究所・北見工業大学大学院), 日下稜(北見工業大学大学院),
高橋修平(北見工業大学), 柴田啓貴(北見工業大学), ヌアスム・グリ・アリマス(北見工業大学大学院),
佐々木孝(北見工業大学大学院), 若林剛(清水建設・元北見工業大学大学院)

雪密度の測定では一般に、しもざらめ雪のような粒子間結合力の小さい雪質では、蓋を外した時にサンプラー内の雪がこぼれてしまうことがあり、正確な測定が難しかった。簡易雪密度測定器は、サンプラー内に雪を入れた状態で雪密度を計測する方式であり、粒子間結合力の小さい雪質の計測に適している。本研究ではこれを用い、北海道で最も気温の低い町の1つとして知られる陸別町の厳冬期に観測を行い、しもざらめ雪・こしもざらめ雪の密度と剪断強度の関係式を求めた。その結果、北海道と同程度の緯度のカナダの研究結果とほぼ一致した。

近年の羊ヶ丘の積雪の特徴

井上聡(北海道農業研究センター), 廣田知良(北海道農業研究センター), 根本学(北海道農業研究センター),
濱崎孝弘(北海道農業研究センター), 鮫島良次(北海道大学大学院農学研究院)

日本雪氷学会誌「雪氷」に札幌の積雪観測値として、北海道農業研究センター気象観測露場(北緯 43 度 0.6 分, 東経 141 度 24.5 分, 標高 70m)での観測値を掲載している。本発表では、この観測露場の概要とともに、ここでの積雪観測値の特徴として、札幌管区気象台(北緯 43 度 3.6 分, 東経 141 度 19.7 分, 標高 17m)での観測値と比較した結果を紹介する。なお解析は、所内において観測露場を北西に約 250m 移動した 2001 年以降の値を用いた。

風洞型表面霜作製装置の開発

津田将史(北海道教育大学札幌校), 尾関俊浩(北海道教育大学札幌校)

表面霜とは、晴れた日の夜間、放射によって冷却された積雪表面に空気中の水蒸気が昇華凝結し、生成される霜結晶である。埋没した表面霜の層は、力学的に弱く、表層雪崩の原因となることが知られている。表面霜の成長速度は風速に依存するので、本研究では、風洞型の表面霜作製装置を開発し、表面霜を低温室内で人工的に作製した。今回は、開発した装置の概要及び、形成された表面霜の結晶形に関して報告する。本装置は実験条件(主に温度・湿度・風速)による、表面霜の結晶形、単位面積あたりの結晶数及び成長速度に関する研究に用いる。

Session III (防雪林・道路) 16:33-17:57 座長:八久保晶弘(北見工業大学)

2011/12 年の大雪による樹木被害のいろいろ

斎藤新一郎(北海道開発技術センター), 阿部正明(北海道開発技術センター),
檜澤 肇(北海道開発技術センター)

岩見沢地方では、積雪深が 209cm にも達した。そのため、屋敷林、庭木、公共緑化樹に、想定外の雪害が生じた。雪害の内容は、幹折れ、枝抜けであるが、単なる積雪の沈降圧に止まらなかった。落葉樹でさえも冠雪の重さで曲げられた樹冠が、深い積雪に引き込まれ、その沈降圧により、幹折れ、枝抜けを余儀なくされた。除雪による高い雪丘も、木々に雪害を及ぼした。こうした大雪の被害は、平年値に対応した冬囲いや裾枝打ちでは、防げなかった。そして、稀な大雪に対応するには、より強固な冬囲い、より高い枝打ち、ほかが必要である。

樹幹解析から見た防雪林造成における成木移植の問題点と改良手法

阿部正明(北海道開発技術センター), 檜澤 肇(北海道開発技術センター),
斎藤新一郎(北海道開発技術センター)

成木移植では、強度の根切りに由来して、不成績に終わりやすい。つまり、移植後の枯死、伸びの遅滞、下枝の高い枯れ上がり、樹皮の日焼け・樹皮剥がれ、ほかが生じる。樹幹解析をして、年輪の広狭、樹皮剥がれと材の腐朽、ほかを観察すると、不成績の時間経過が明らかになる。道路防雪林は早期の効果が求められるので、苗木植栽でなく、成木移植を改良する必要があり、凍土方式を応用した、大きな根鉢による移植を提案したい。

光学式路面凍結検知システムの開発と 2012 年道東地域の路面観測

Nuerasimuguli Arimasi(北見工業大学大学院), 高橋修平(北見工業大学),
日下稜(北見工業大学大学院), 大久保雅文(北見工業大学工学部)

冬季の安全な通行の確保に貢献するために、光学式路面凍結検知システムを開発してきた。さまざまな改良を加え、安定した観測を目指している。このシステムを用いて 2012 年冬季に北見市～石北峠および陸別方面において移動観測を行った。装置の改良結果と道東の観測結果について紹介する。

非接触式すべり抵抗計測装置の冬期路面管理への適用性に関する研究

切石亮(寒地土木研究所), 徳永ロベルト(寒地土木研究所),
高橋尚人(寒地土木研究所), 川端優一(寒地土木研究所)

効率的・効果的な冬期路面管理を行うため、路面のすべりやすさを詳細かつ的確に把握することが必要である。路面のすべり計測では、タイヤと路面間に発生する抵抗力を計測する装置(接触式計測装置)が主に開発されてきたが、計測車両の大型化や車両停止時に計測できないといった課題がある。近年、かかる課題解決のため、光学式センサーを搭載した非接触式の計測装置の開発が進んでいるが、測定の信頼性や路面管理への適用性について十分な検証がなされていない。本報では、接触式、非接触式計測装置の比較試験を行った結果を報告する。

「そろばん道路」の発生に関する考察

永田泰浩(北海道開発技術センター), 富田真未(北海道開発技術センター), 金田安弘(北海道開発技術センター)

車道にこぶ状の突起が発生する通称「そろばん道路」の発生は、北海道においても以前から確認されている。発表者らは気象や走行車両と雪氷路面の発生状況の関係を調べるため、平成 23 年度冬期も札幌市内中心部において路面状況の観察を行った。観察を行っていく中で、「そろばん道路」の発生しやすい区間があることを確認した。また、そろばんの珠の部分の形状が全く異なる場合が確認されたため、その成長過程の違いについて考察を行った。

低温時における凍結防止剤散布に関する試験研究

川端優一(寒地土木研究所), 切石亮(寒地土木研究所), 高田哲哉(寒地土木研究所),
徳永ロベルト(寒地土木研究所), 高橋尚人(寒地土木研究所)

積雪寒冷地の道路管理者は、安全かつ円滑な冬期道路交通を確保するため、凍結防止剤等の散布を行っている。効果的な路面管理を行うにあたり、気象条件、路面状態、交通状況等の各種現場条件を考慮した上で、散布材料や散布量を決定することが望ましいが、気象条件と凍結防止剤散布効果に関する実証データは極めて少ない。そこで、本研究では低温時における凍結防止剤の散布効果を確認するため、苫小牧寒地試験道路において実道の環境に近い条件を設け、凍結防止剤の散布試験を行った。本稿ではその概要と結果を報告する。

レーザースキャナーを用いた冬期道路有効幅員の計測について

大上哲也(寒地土木研究所), 住田則行(寒地土木研究所), 三浦豪(寒地土木研究所),
小宮山一重(寒地土木研究所), 山崎貴志(寒地土木研究所)

効率的に冬期道路を維持管理するためには、冬期道路状況(路面状態、道路有効幅員等)を把握し、その状況が交通に与える影響を勘案しながら除雪等を行う必要がある。しかし、日々の降雪や除雪により変化する有効幅員については、これまで定量的な把握(計測)は行われていない。このことから、安全で効率的な道路有効幅員の計測手法の確立を目的に、レーザースキャナーを用いた計測システムを構築し、構内での精度確認試験及び路上計測試験を行った。この結果、計測精度、計測速度への対応性及び計測結果の再現性を確認することができた。

■ 5月19日(土) 会場:北海道大学 学術交流会館 小講堂

SessionIV(氷河・雪結晶) 9:30-10:54 座長:尾関俊浩(北海道教育大学札幌校)

南極ラングホブデ氷河における熱水掘削

杉山慎(北海道大学低温科学研究所), 澤柿教伸(北海道大学地球環境科学研究所),
福田武博(北海道大学低温科学研究所)

2011年12月から2012年2月にかけて,南極氷床と海洋との相互作用解明を目的に,宗谷海岸ラングホブデ氷河の棚氷部分において熱水掘削を実施した。その結果,氷河末端部から2.8km(および3.2km)の地点で,深さ400m(430m)の全層掘削に成功し,氷河下に深さ25m(10m)の海水層を確認した。掘削孔を用いて測定した海水層の温度と塩分濃度は氷床沿岸における海水特性と近い値を示し,毎秒3cmの流速が検出された。これらの結果は,棚氷下に海水循環が存在することを示唆するものである。

南極ラングホブデ氷河における熱水掘削孔を用いたビデオ観察

澤柿教伸(北海道大学地球環境科学研究所), 杉山慎(北海道大学低温科学研究所),
福田武博(北海道大学大学院環境科学研究所)

2011年12月から2012年2月にかけて,南極氷床と海洋との相互作用解明を目的に,宗谷海岸ラングホブデ氷河の棚氷部分において熱水掘削を実施した。掘削孔にビデオカメラを挿入して観察した結果,氷河下の海底は,シルト質の基質に富んだ岩礫に覆われていることが明らかとなった。また,カメラの光源に引き寄せられるかのように視界に入ってきた動きのある生物の動画も得られた。これらの結果は,棚氷下に海洋生態系が存在することを示唆するものである。

南極ラングホブデ氷河における表面流動速度測定と氷厚探査

福田武博(北海道大学大学院環境科学院・低温科学研究所), 杉山慎(北海道大学低温科学研究所),
澤柿教伸(北海道大学地球環境科学研究所)

南極・ラングホブデ氷河においてGPSを用いた表面流動速度測定,およびアイスレーダーを用いた氷厚探査を行った。流動速度は末端部で年間129mであり,潮位変動と同じ周期をもつ流動速度変化が観察された。速度変化は最大で約10倍であり,棚氷域においては僅かな海水位の変化が流動速度に大きな影響を与えることが分かった。氷厚探査においては,観測結果が不明瞭で氷厚が決定できない地域が一部存在したものの,氷河横断方向に概ね250-500mの氷厚を測定することができた。

南パタゴニア氷原におけるカービング氷河の変動と流動速度の関係

榎原大貴(北海道大学大学院環境科学院), 杉山慎(北海道大学低温科学研究所)

グリーンランドやアラスカ,パタゴニアにおけるカービング氷河の後退は,近年の海水準変動に大きく寄与している。カービング氷河の質量損失は融解だけでなく,流動変化にも起因するため,氷河の変動に氷流動が果たす役割の解明は非常に重要である。本研究では,南パタゴニア氷原の主なカービング氷河の流動場を,人工衛星画像の画像相関解析によって測定した。その結果,流動速度分布が氷河によって大きく異なり,氷河変動に相関があることが示唆された。解析結果と氷河末端位置の変動から,氷河の変動と流動場の関係について議論する。

雪結晶のグローバル分類におけるCP6(骸晶状結晶)~CP9(鷗状結晶)について

菊地勝弘(北大名誉教授)

2009年の日本雪氷学会札幌大会で設立された「雪結晶の新しい分類表を作る会」の努力で,2011年長岡大会でこれまでの中谷の一般分類,孫野らの気象学的分類を発展させた新しい「グローバル分類」を完成させることが出来た。この分類と従来の分類との大きな相違はいくつかあげられるが,特にCP6(骸晶状結晶)からCP9(鷗状結晶)に代表される,主として極域で観測された,いわゆる低温型雪結晶とよばれてきたものである。この講演では,これらの結晶の代表的な形状とその特徴を紹介する。

車載方式による雪結晶の顕微鏡写真撮影

油川英明(NPO 法人雪氷ネットワーク)

任意の場所において雪結晶の写真撮影や観察が行えるよう、装置一式を自家用自動車に搭載し、その場で車内に顕微鏡装置を組み立て、操作が行えるようにした。撮影装置や照明の電源は一つの蓄電池で半日ほどの連続稼働が可能である。また、今回の撮影方法は、フィルターとして偏光板とプラスチック板等の組合せにより顕微鏡視野の背景色を任意に変えることができ、さらに、2光源を用いた照明により雪結晶の輪郭がより鮮明に写し出されるように試みたものである。今回の発表では、装置の概要と撮影された顕微鏡写真を紹介する。

-50℃以下で生成される放射状針状結晶の特徴

原田康浩(北見工業大学)、山口達也(北見工業大学・現在:カーネルコンセプト)、
柿崎佑希(北見工業大学・現在:アース工業)、中拂匠(北見工業大学・現在:警視庁)、
村井昭夫(北見工業大学・金沢市立内川中学校)、亀田貴雄(北見工業大学)

対流型の人工雪生成装置を用いた実験で、気温 -50℃ 以下の低温下で針状結晶が放射状に生成されることを発見し、その特徴を調べた。今回は結晶主軸間の角度分布に加え、放射状構造の成長基点による構成本数、水蒸気量依存性を調べた。基点が生成装置の繊維の場合には水蒸気量の多寡によらず放射状の針状結晶が生成され、構成本数も共通に 2~5 本が優勢であった。針状結晶の先端が基点となる放射状構造は、低水蒸気量ではほとんど見られない。極端に水蒸気量が多い場合には構成本数が 1, 2 本が突出したものとなった。

Session V (2011-12 年豪雪) 11:09-12:33 座長: 松下拓樹(寒地土木研究所)

2011-2012 年冬期に北海道岩見沢市を中心として発生した大雪について(その1)

— 大雪の概要と気象の特徴 —

金田安弘(北海道開発技術センター)、永田泰浩(北海道開発技術センター)、丹治和博(日本気象協会東北支局)、
松岡直基(日本気象協会北海道支社)、尾関俊浩(北海道教育大学札幌校)

2011-2012 年冬期、岩見沢を中心として局地的に記録的な大雪に見舞われ、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影響が出た。岩見沢では 11 月中旬からたびたび大雪となり、12 月、1 月、2 月の最深積雪は、1946 年観測開始以来第 1 位の記録を更新した。全道的にみると今冬の降雪量は全般には平年並みであったが、函館、倶知安、岩見沢など局地的に多くなった所があり、特に岩見沢周辺で顕著な大雪となった。また、全般に低温で推移したことから、降雪量に比べて積雪深が大きくなったのが今冬の一つの特徴と言える。

2011-2012 年冬期に北海道岩見沢市を中心として発生した大雪について(その2)

— 大雪災害の被害 —

堤拓哉(北方建築総合研究所)、高橋章弘(北方建築総合研究所)、阿部佑平(北方建築総合研究所)

この冬、道内での雪の事故による死傷者はおよそ 500 人に上り、建物被害は 400 棟を上回るなど近年では最悪の被害が発生した。特に大雪に見舞われた空知管内では、道内最多の死傷者数と被害棟数となった。人口 10 万人あたりの死傷者数をみると、空知管内は 41.2 と全道平均の 4.6 倍であり、特に雪の事故に遭遇する危険性が高かった。事故原因では屋根やはしごからの転落が 63%を占めており、雪下ろしに関連する事故が多い。地域的な課題として、大雪時の空き家対策、農業施設の被害対策が挙げられる。

2011－2012 年冬期に北海道岩見沢市を中心として発生した大雪について(その3)

－空知・石狩の積雪調査－

尾関俊浩(北海道教育大学札幌校), 津田将史(北海道教育大学札幌校), 荒川逸人(野外科学),
山田高嗣(札幌第一高等学校), 渡邊崇史(寒地土木研究所), 原田裕介(寒地土木研究所),
佐藤文隆(雪崩事故防止研究会), 井上聡(北海道農業研究センター), 堤拓哉(北方建築総合研究所),
阿部佑平(北方建築総合研究所), 金田安弘(北海道開発技術センター),
丹治和博(日本気象協会東北支局), 平松和彦(福山市立大学)

日本雪氷学会北海道支部雪氷災害調査チームは支部会員に参加を呼びかけ、空知、石狩の大雪の積雪調査を行った。調査時期は2012年2月25日～3月9日である。この時期、北海道の平地は融雪流出が起きる前であり、積雪水量が最大に近いと見なせることから、多くの地点では積雪深に加え、積雪水量と雪質の調査も行った。本発表では岩見沢市を中心とした大雪の調査結果について焦点を当てる。平地積雪は厚田から岩見沢にかけて帯状に積雪水量の多い地域が広がっていた。また雪質は融解の履歴が少なく、寒冷な冬であったことがわかった。

2011－2012 年冬期に北海道岩見沢市を中心として発生した大雪について(その4)

－広域積雪調査－

白川龍生(北見工業大学), ヌアスムグリ アリマス(北見工業大学大学院), 八久保晶弘(北見工業大学),
荒川逸人(野外科学株式会社), 野口泉(環境科学研究センター), 尾関俊浩(北海道教育大学札幌校),
中村一樹(北海道大学大学院)

2011-2012 年冬期に北海道岩見沢市を中心として発生した大雪に関連し、同地域から北海道東部にかけての積雪の地域特性を明らかにする目的で広域積雪調査を実施した。各観測点における積雪の特徴は北見峠あるいは夕張山地を境に異なり、日本海側の積雪深は100～120cm程度、岩見沢市に近づくほど深くなり、北村豊里では194cmを計測した。積雪層構造はしまり雪およびざらめ雪であった。一方、北海道東部の積雪深は60cm程度であり、積雪層のほぼ全層にわたってしもざらめ雪がよく発達している傾向が見られた。

北海道における平成23年度冬期の最大積雪深の確率年と大雪事例について

原田裕介(寒地土木研究所), 松澤勝(寒地土木研究所),
上田真代(寒地土木研究所), 松下拓樹(寒地土木研究所)

北海道における平成23年度冬期の降積雪状況を把握するために、気象庁アメダスの積雪深データを用いて、最大積雪深の発生確率年を求めた。その結果、石狩北部の厚田と新篠津、南空知の美唄と岩見沢、胆振中部の登別、渡島半島の八雲、鶉および函館の確率年は、道路防雪施設的设计値である30年を超過した。一方、太平洋側での確率年は10年以下であった。つぎに、24・48・72時間降雪量に着目して、当該年度の大雪事例を3期間抽出した。共に冬型の気圧配置に起因し、主風向が西寄りになる場合は主に南空知で大雪となった。

2012 年空知地方などの豪雪とその化学成分

野口泉(環境科学研究センター), 山口高志(環境科学研究センター)

当センターでは、4年毎に全道で積雪調査を実施し、深さ、水量および含有イオン成分等の測定を行っている。本年も2月中旬から3月上旬に全道62か所で調査を行った。今回は空知地方を中心に積雪が多かったのが特徴であるが、これらの地域における豪雪による積雪中化学特性への影響について検討を行った。大気汚染物質由来の非海塩由来硫酸や硝酸イオンは、降雪量だけではなく、中国における発生源のトレンドの影響が伺えた。海塩のナトリウムイオンは降雪量の増加による希釈効果が小さいこと、非海塩由来カルシウムで大きいことが認められた。

2012年2月大雪時における一般国道12号岩見沢市での路面すべり抵抗調査報告

高橋尚人(寒地土木研究所), 高田哲哉(寒地土木研究所), 切石亮(寒地土木研究所),
徳永ロベルト(寒地土木研究所), 山中重泰(北海道開発局),
野藤昌樹(北海道開発局), 荒沢憲二(北海道開発局)

岩見沢市では, 2011年度冬期に観測開始以来1位の積雪深(208cm)を記録する大雪に見舞われ, 2012年2月8日には, 朝からの急激な降雪による路面状況の悪化, 視程障害が生じた。一般国道12号では, 高速道路からの流入車両による交通量増大などによる渋滞が発生したため, 新雪除雪の連続実施や凍結路面への砂散布等を実施して道路交通機能を確保した。翌2月9日に, 路面状況確認のため, 一般国道12号岩見沢市で連続路面すべり抵抗値測定装置を用いて路面すべり抵抗値の計測を行ったので, その結果を報告する。

Session VI (屋根雪・氷瀑・氷筍・雪崩) 13:33—14:57 座長: 山野井克己 (森林総合研究所)

建物の断熱性能の違いが屋根積雪性状に与える影響

阿部佑平(北方建築総合研究所), 堤拓哉(北方建築総合研究所), 千葉隆弘(北海道工業大学)

近年, 北海道では, 高断熱住宅が普及しており, 以前に比べて建物からの熱損失量は大幅に減っている。屋根雪は気象条件のみならず, 建物の断熱性能や室温の影響を受け, 性状が大きく異なることは一般的に知られているが, その定量的な把握には至っていない。そこで本研究では, 屋根の断熱性能を3種類有する実験建物を製作し, 旭川市と札幌市において屋根積雪深, 雪質, 密度などの屋根積雪性状を観測したので, その結果を報告する。

2011年度冬期における岩見沢および三笠の屋根上積雪状態

伊東敏幸(北海道工業大学), 千葉隆弘(北海道工業大学), 前田憲太郎(北海道工業大学),
田沼吉伸(北海道工業大学), 苫米地司(北海道工業大学)

2012/1/17の岩見沢市東山地区および2012/2/19の同地区および三笠市の建物屋根上における積雪状態を調査した。記録的な多量降雪と平年より気温が低かったことが影響し, 滑落雪させる勾配屋根においても殆どの建物で屋根雪が滑落せず, 多量の雪が屋根上に積雪したままの状態が多かった。M型屋根やフラット屋根においては巨大な雪庇が形成された建物も多く見られ, その荷重によって軒部が損傷している建物もあった。また, 非居住の住宅では相当量の屋根上積雪が確認された。

氷瀑の形成に関する観測(2)

東海林明雄(湖沼雪氷研究所)

前冬に続き, 今冬も手稲山の麓にある濁川に架かるダム堤体にできる氷瀑の観測を行った。今冬の期間中も, 水温・気温・湿度のデジタル記録を取った。また, デジタルインターバルカメラを複数設置し, 期間中昼夜連続して回し続け, 記録を撮った。氷瀑に於ける, 落水路の凍結の進行に伴う閉塞による, 新たな溢流部の形成による落水路の次々の変更, 氷瀑を構成する氷の形態の種類などについて報告する。

小樽軟石採石場で確認された氷筍の報告 —その1—

大鐘卓哉(小樽市総合博物館), 安達聖(防災科学研究所雪氷防災研究センター)

氷筍は地表や地上の構造物から真上にのびた柱状の氷である。北海道では伊達市の大滝百畳式洞窟, 登別市の旧鉱山坑道跡で見学ツアーが生まれ, その神秘的な姿で多くの観光客を楽しませている。小樽市でも小樽軟石採石場跡から多数の氷筍が発見された。採石場跡は人工の洞窟であり, 冬期にはその入り口が積雪で覆われ, 採石場内の気流の乱れが少ない。また, 天井のひび割れからは一定量の水滴の供給が確認されており, 氷筍の発生・成長に恵まれた環境であると考えられる。小樽軟石採石場の状況と氷筍の構造について報告する。

雪崩予防柵の野外模型予備実験

佐々木勝男(北海道工業大学), 竹内政夫(雪氷ネットワーク)

雪崩防止柵は雪崩の発生区に設置し雪崩の発生を抑える。しかし現行の雪崩柵は上方の雪は下から支えられるが、柵下の雪を支える構造にはなっていない。むしろ柵が、上下の雪の間に働く支持力を切り、雪崩の発生を助長することが指摘されている。柵下からの雪崩防止は、上下の雪を繋ぐ考えで幾つか提案されている。しかし万一が危惧される道路で実証実験を行うことは困難なので、模型実験によって行うことにした。実験は現行の柵と無対策を含めて4つのモデルで行った。期待した結果と模型実験を行う上での幾つかの問題点が得られた。

乾雪表層雪崩の点発生と面発生を分ける条件

竹内政夫(雪氷ネットワーク), 成田英器(雪氷ネットワーク), 石本敬志(気象協会),
金田安弘(北海道開発技術センター), 永田泰浩(北海道開発技術センター)

新雪時に発生する面発生乾雪表層雪崩と点発生乾雪表層雪崩とは滑り面と破断面に大きな違いがある。前者は斜面に平行且つ破断面は斜面に垂直であるが、後者の破断面は不明瞭であるが滑り面は鉛直に挟られている。支笏湖近くにある幾つかの切土法面では大雪時二つの種類の雪崩が発生する。日時を経た雪面では面発生に連続した降雪では点発生になる傾向がみられた。発生機構の違いによると考えられるが、面発生は災害になり点発生は規模が小さく被害を発生する確率は小さい。雪崩発生機構の解明と災害防止の観点から現場観測を行っている。

勾配の小さい斜面における雪崩予防柵の列間斜距離と雪圧との関係について

松下拓樹(寒地土木研究所), 松澤勝(寒地土木研究所),
中村浩(寒地土木研究所), 笠村繁幸(寒地土木研究所)

雪崩予防柵の現行の設計手法では、積雪深が小さいほど柵の斜面方向の設置間隔である列間斜距離が短くなるため、柵の設置基数が多くなりコストが割高となる。しかし、これまでの検討の結果、主に積雪深が小さい場合または斜面勾配が小さい場合で柵の列間斜距離を長くできる可能性が示された。本発表では、勾配の小さい斜面で雪崩予防柵の列間斜距離を変えた場合に、柵に作用する雪圧と斜面積雪の移動に関する比較試験を実施し、列間斜距離が最も長い場合で雪圧が小さくなるなど、勾配の大きな斜面とは異なる傾向が得られたので報告する。

Session VII (河川・吹雪・着雪) 15:12 – 16:36 座長: 原田裕介(寒地土木研究所)

北海道東部太平洋沿岸の氷結河川における津波の痕跡調査

宮本修司(寒地土木研究所道東支所), 佐藤博知(寒地土木研究所道東支所),
角張章(寒地土木研究所道東支所), 佐藤好茂(寒地土木研究所道東支所)

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震では、巨大な津波が発生し、東北地域の太平洋沿岸地域を中心に未曾有の被害が生じた。津波の被害は海岸地域ばかりではなく、河川を遡上・流下し内陸部にまで及んだ。津波は北海道にも到達し、様々な被害と痕跡を残した。寒地土木研究所道東支所では、管内の河川の津波痕跡が明確に残っている状況で痕跡調査を行った。その結果、氷結した河川を津波が遡上するときには、津波によって破壊された河川の氷結が漂流することで、津波の構造物などに対する破壊力が大きくなる危険性が示唆された。

建築物の配置が吹きだまりの形成状況に及ぼす影響について

島山真直(北海道工業大学大学院), 千葉隆弘(北海道工業大学), 伊東敏幸(北海道工業大学),
苫米地司(北海道工業大学), 堤拓哉(北方建築総合研究所)

既往の研究では、建築物周辺に発生する吹きだまりの対策に関する基礎資料蓄積を目的に、4行×3列の単純な建築群を対象とした吹雪風洞実験を行った。本研究では、既往の研究に引き続き、建築群の列数や風速、風向を変化させて吹雪風洞実験を行った。その結果、建築群の列数の増加に伴い建築群内に発生する吹きだまり量が増加すること、風速の増加に伴い吹きだまりの位置が風下側へ移行すること、建築群に対する風の入射角の増加に伴い建築群内に発生する吹きだまり量が増加することが明らかとなった。

道路構造と吹きだまり発達速度の関係に関する実験

渡邊崇史(寒地土木研究所), 金子学(寒地土木研究所), 松澤勝(寒地土木研究所)

北海道の冬期道路では吹きだまりにより, 多くの車両が立ち往生する吹雪災害がしばしば発生している。しかし, 吹雪発生からどの程度の早さで吹きだまりが発達するのかについては明らかにされていない。また, 一般に盛土区間に比べて切土区間は吹きだまりが発達しやすいとされているが, どの程度吹きだまりが発達しやすいのか明らかになっていない。そこで, 著者らは, 吹雪発生時からの累計の吹雪量に対する道路構造ごとの吹きだまりの発達速度を定量的に把握するため, 石狩吹雪実験場内に整備された, 実験用の切土道路と盛土道路において, 吹雪発生時に吹きだまりの発達速度を観測したので結果を報告する。

吹雪時の大気電場強度の鉛直分布に関する考察

大宮哲(北海道大学低温科学研究所), 佐藤篤司(防災科学技術研究所雪氷防災研究センター)

吹雪時の大気電場の変動特性を明らかにする事を目的とし, 低温風洞実験を行った。本発表では, 粒径と気温から吹雪粒子の帯電量を見積もる実験式(Omiya et al., 2011)ならびに各種測定データ(風速, 水平質量フラックス, 吹雪粒子の平均粒径の鉛直分布)を用いて見積もった大気電場強度の鉛直分布について述べる。この結果から, 雪面近傍で, かつ吹雪量が多い時ほど大気電場強度が増大する事が示唆された。これは, 帯電した吹雪粒子には雪面近傍ほど大きな静電気が生じ, 跳躍高度および同距離が影響を受ける事を示している。

吹雪の構造

竹内政夫(雪氷ネットワーク)

吹雪については転動, 跳躍, 浮遊という運動形態の異なる飛雪粒子が混在することが知られている。しかし, それらが独立に存在しているのかあるいは互いに影響・関連しあっているのかなど, 内部や立体構造について議論した研究は少ない。そのため吹雪のイメージは, 誤解を生むような Mellor(1965)のものが未だに引用されるなど, 曖昧なところがある。そこで吹雪の構造やイメージを明確にするために, 跳躍粒子の運動力学理論と浮遊粒子の乱流拡散理論の二つの吹雪理論, および実測された飛雪粒子の垂直分布によって議論する。

吹払式防雪柵の下部間隙閉塞と防雪機能の関係について

—縮尺模型を用いた風洞実験による検討—

山崎貴志(寒地土木研究所), 住田則行(寒地土木研究所),
岸寛人(寒地土木研究所), 石川真大(寒地土木研究所)

道路の吹雪対策施設として広く利用されている吹払式防雪柵は, 路面上の雪を吹き払う機能を有する防雪柵であるため, 柵の下部間隙が積雪などにより閉塞すると防雪機能は低下すると考えられている。しかしながら, 下部間隙閉塞と防雪機能低下の関係は明らかになっていない。本報ではこの関係を検討するため, 吹払式防雪柵の縮尺模型を用い, 下部間隙の閉塞率を変化させて風洞実験を行った。その結果, 下部間隙の閉塞が半分程度では防雪機能に大きく関係すると考えられる路面上風速の明らかな低下は認められないことなどがわかった。

単純形状をした建築部材への着雪性状に関する実験的研究

千葉隆弘(北海道工業大学), 苔米地司(北海道工業大学), 田畑侑一(大林組技術研究所),
大塚清敏(大林組技術研究所), 佐藤研吾(防災科学研究所雪氷防災研究センター),
佐藤威(防災科学研究所雪氷防災研究センター), 望月重人(防災科学研究所雪氷防災研究センター)

本研究では, 建築物への着雪性状に関する基礎資料蓄積を目的に, 平板部材を対象とした吹雪風洞着雪実験を行い, 部材幅と着雪の発達過程との関係や部材の傾斜角と着雪性状との関係を検討した。その結果, 風速 9m/s の場合は, 部材幅の増加に伴い着雪が発達し易い傾向を示した。これに対し, 風速 5m/s の場合は, 部材幅の増加に伴い着雪が発達し難い傾向を示した。また, 部材の傾斜角が大きいほど着雪量が減少し, 傾斜角 60° の場合は, ほとんど着雪しないことが明らかとなった。

