

2014 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 | 2014 年 5 月 9 日（金） 13:00 ～ 17:30  |
|    | 2014 年 5 月 10 日（土） 09:00 ～ 17:00 |
| 会場 | 北海道大学 学術交流会館 小講堂                 |

## 発表プログラム(一題 15 分、発表 12 分・質疑3分)    5 月 9 日(金)

|             |                          |          |
|-------------|--------------------------|----------|
| 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 | 石本敬志 支部長 |
|-------------|--------------------------|----------|

### Session I (氷紋・アウトリーチ・積雪調査)    13:15－14:30    座長:尾関俊浩 (北海道教育大学)

|             |                               |                 |
|-------------|-------------------------------|-----------------|
| 13:15-13:30 | 小樽運河における結氷と氷紋の観察              | 大鐘卓哉(小樽市総合博物館)  |
| 13:30-13:45 | 札幌市における‘放射状氷紋’と‘同心円氷紋’の観測     | 東海林明雄 (湖沼雪氷研究所) |
| 13:45-14:00 | 雪結晶観察シート試作と試用                 | 井上聡(農研機構北農研)ほか  |
| 14:00-14:15 | 道央及び道東地域における広域積雪調査(2014 年)    | 白川龍生(北見工業大学)ほか  |
| 14:15-14:30 | 航空レーザ測量を用いたダム流域の積雪調査地点に関する一考察 | 西原照雅(寒地土木研究所)ほか |

### Session II (吹雪)    14:45－16:00    座長:原田裕介 (寒地土木研究所)

|             |                                            |                  |
|-------------|--------------------------------------------|------------------|
| 14:45-15:00 | 北海道における 2013 年と 2014 年の吹雪災害の比較             | 松岡直基(日本気象協会)ほか   |
| 15:00-15:15 | 主風向に対する防雪柵の設置角度と吹きだまり量との関係について             | 大宮哲(寒地土木研究所)ほか   |
| 15:15-15:30 | 冬の視界不良事故について                               | 竹内政夫(雪氷ネットワーク)   |
| 15:30-15:45 | 大気電場計による吹雪と地吹雪の判別の可能性                      | 大宮哲(寒地土木研究所)ほか   |
| 15:45-16:00 | 道路防雪林における間引きが防雪機能へ与える影響について<br>ー風洞実験による調査ー | 山崎貴志 (寒地土木研究所)ほか |

### Session III (森林・道路雪氷・農業気象)    16:15－17:30    座長:井上聡 (北海道農業研究センター)

|             |                                                                   |                        |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 16:15-16:30 | 広葉樹類の凍裂について<br>ー針葉樹類の凍裂および日焼け・樹皮剥がれと比較して                          | 斎藤新一郎 (北海道開発技術センター)    |
| 16:30-16:45 | 三本支柱の雪害軽減効果について                                                   | 阿部正明(北海道開発技術センター)ほか    |
| 16:45-17:00 | 防滑材の加熱水混合散布手法に関する実道試験                                             | 切石亮(寒地土木研究所)ほか         |
| 17:00-17:15 | 凍結防止剤と車両を考慮した熱・水分・塩収支による路面凍結モデルの構築<br>ー車両通過に伴う路面上の水分および塩の飛散のモデル化ー | 藤本明宏(寒地土木研究所寒地交通チーム)ほか |
| 17:15-17:30 | 融雪材散布適期のシミュレーションモデル                                               | 小南靖弘(農研機構北農研)          |

## 発表プログラム(一題 15 分、発表 12 分・質疑3分) 5 月 10 日(土)

### SessionⅣ(海水・気候・氷床) 9:15－10:45 座長:飯塚芳徳(北大低温科学研究所)

|             |                                      |                       |
|-------------|--------------------------------------|-----------------------|
| 9:15-9:30   | 南極リュッツォ・ホルム湾における 2013-2014 年の海水観測報告  | 星野聖太(北見工業大学大学院)       |
| 9:30-9:45   | 晩秋の北極域の海水面積減少がもたらす AO/NAO の位相の負へのシフト | 山崎孝治(極地研究所／北海道大学)ほか   |
| 9:45-10:00  | グリーンランド北西部における氷床・氷帽・カービング氷河の変動調査     | 杉山慎(北海道大学低温科学研究所)ほか   |
| 10:00-10:15 | グリーンランド北西部における氷帽の表面高度変化              | 斉藤潤(北海道大学低温科学研究所)ほか   |
| 10:15-10:30 | 現地観測データに基づいたカナック氷帽の変動解析              | 丸山未妃呂(北海道大学低温科学研究所)ほか |
| 10:30-10:45 | グリーンランド氷床沿岸の海洋環境変動                   | 大橋良彦(北海道大学低温科学研究所)ほか  |

### SessionⅤ(雪崩・建築) 11:00－12:30 座長:千葉隆弘(北海道科学大学)

|             |                                               |                 |
|-------------|-----------------------------------------------|-----------------|
| 11:00-11:15 | 2014 年 1 月にニセコアンヌプリで発生した雪崩事故の調査報告             | 原田裕介(寒地土木研究所)ほか |
| 11:15-11:30 | 道路法面の除排雪における省力化を目的とした可倒式雪崩予防柵の検討              | 中村隆一(寒地土木研究所)ほか |
| 11:30-11:45 | 単純形状をした構造部材への着雪に関する実験的研究<br>ー雪粒子の衝突率・着雪率についてー | 佐藤雄輝(北海道科学大学)ほか |
| 11:45-12:00 | 振動による屋根雪滑動時の動摩擦係数と粘性減衰係数に関する研究                | 工藤純也(北海道科学大学)ほか |
| 12:00-12:15 | 滑落抑止屋根材料の表面性状に関する研究                           | 伊東敏幸(北海道科学大学)ほか |
| 12:15-12:30 | 在来軸組構法住宅の耐雪性能に関する研究                           | 千葉隆弘(北海道科学大学)ほか |

### SessionⅥ(雪氷物性・降雪) 13:30－15:00 座長:八久保晶弘(北見工業大学)

|             |                             |                 |
|-------------|-----------------------------|-----------------|
| 13:30-13:45 | “中谷現象”としての人工雪の生成            | 油川英明(雪氷ネットワーク)  |
| 13:45-14:00 | メタンハイドレートの比表面積の測定           | 清水勇希(北見工業大学)ほか  |
| 14:00-14:15 | 積雪の比表面積と粒径との関係              | 八久保晶弘(北見工業大学)ほか |
| 14:15-14:30 | 雪中への音の伝搬特性                  | 榊原健一(北海道医療大学)ほか |
| 14:30-14:45 | トマム地域における水溶性の乾性・湿性沈着エアロゾル組成 | 飯塚芳徳(北大低温研)ほか   |
| 14:45-15:00 | 北海道における短期集中降雪と寒さに関する指標の将来傾向 | 原田裕介(寒地土木研究所)ほか |

**SessionⅦ(大雪・くらし) 15:15－16:45 座長:小南靖弘(北海道農業研究センター)**

|             |                                                                              |                       |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 15:15-15:30 | 2014 年 2 月大雪の農業影響                                                            | 井上聡(農研機構北農研)ほか        |
| 15:30-15:45 | 暴風雪時の車内閉じ込め事象を想定した車内泊装備の検証                                                   | 根本昌宏(日本赤十字北海道看護大学)ほか  |
| 15:45-16:00 | 北海道豪雪過疎地域における広域的除排雪ボランティアシステム構築に関する実践的研究(3)<br>ー広域的除排雪ボランティアがもたらす受入地域への影響ー   | 小西信義(北海道大学大学院文学研究科)ほか |
| 16:00-16:15 | 北海道豪雪過疎地域における広域的除排雪ボランティアシステム構築に関する実践的研究(4) ー除雪ボランティア経験が援助者自身の地域への考え方に及ぼす影響ー | 中前千佳(北海道開発技術センター)ほか   |
| 16:15-16:30 | 札幌市における転倒による救急搬送者数の近況と分析                                                     | 永田泰浩(北海道開発技術センター)     |
| 16:30-16:45 | スノーシューツアーにおける先頭者と後続者の運動強度の差異                                                 | 竹内健太郎(土別市体育協会)        |
| 16:45-17:00 | 諸連絡・閉会                                                                       |                       |

共同発表の氏名欄は発表者(筆頭著者)のみを記載

## 要旨集 5月9日(金)

|                                                         |
|---------------------------------------------------------|
| Session I (氷紋・アウトリーチ・積雪調査) 13:15-14:30 座長:尾関俊浩(北海道教育大学) |
|---------------------------------------------------------|

### 小樽運河における結氷と氷紋の観察

大鐘卓哉(小樽市総合博物館)

小樽運河では水面が時々結氷し、多くの観光客がその現象に関心を示す。そこで、小樽運河における結氷現象を把握するために不定期ながらも観察を行なった。その結果、2011-2012年の冬期には13日、2012-2013年には23日、2013-2014年には36日の多種多様な結氷現象を確認した。さらに、積雪を伴う氷板に形成される特徴的な紋様「氷紋」をそれぞれのシーズンにおいて1回、6回、2回確認した。研究の結果、気象要素や潮汐による海水の流出入を考慮することで、小樽運河の結氷を予想することも可能になった。

### 札幌市における‘放射状氷紋’と‘同心円氷紋’の観測

東海林明雄(湖沼雪氷研究所)

2013年12月の13日、19日、22日、25日の5回にわたり、放射状氷紋と同心円氷紋(以下氷紋と略記)を、北大エーレンソウ横の池・道庁赤レンガ前の池・中島公園の池にて繰返し、観測することができた。そして、氷紋の発生と、その形成過程の記録を取ることができた。また、新雪の表面に注水する実験を行い、放射状氷紋に同心円が積み重なってできる同心円状(ドウナツ状)の陥没は、乾き雪状態の新雪で、起り易いことを、確認することができた。

### 雪結晶観察シート試作と試用

井上 聡(農研機構北農研)、小松麻美(日本気象協会北海道支社)、中村一樹(雪氷防災研究センター新庄)、大鐘卓哉(小樽市総合博物館)、秋田谷英次(雪氷ネットワーク)、尾関俊浩(北海道教育大学)、山田高嗣(札幌第一高校)、金森晶作(公立はこだて未来大学)、石本敬志(日本気象協会北海道支社)、金村直俊(札幌総合情報センター)

農業生産者や住民への雪の研究技術情報の普及に役立てるため、支部事業として雪結晶観察シートを試作した。シートは、両面防水コートしたA4サイズで、両面に降雪粒子画像各種と積雪粒子画像各種を掲載した。また、粒子径や層厚測定のため方眼罫や物差しも載せた。以下の2014年冬季の積雪断面観察会にて試用した。参加者は、1月12日(札幌市)10人、2月2日(七飯町)3回計50人、2月11日(小樽市)13人であった。積雪断面から雪粒子をシート上に採取して結晶形状や粒径を容易に観察できた。一方、修正点も判明した。

### 道央及び道東地域における広域積雪調査(2014年)

白川龍生(北見工業大学)、小倉美紀(北見工業大学)

尾関俊浩(北海道教育大学)、高橋修平(オホーツク流氷科学センター)

2014年2月から3月にかけて、道央及び道東の計36地点で広域積雪調査を実施した。各地域の測定値を比較すると、石狩山地の西側はしまり雪またはそれに近い雪質が多く、密度も大きい。一方、道東各地や富良野、占冠付近ではしもぎらめ雪またはそれに近い雪質が多く密度は小さい結果が得られた。積雪深は十勝中部、釧路南部が少なく、3月上旬の時点で足寄が7cm、池田と帯広が13cm、阿寒が26cm、釧路が25cmであった。一方、同時期に北見では66cmの積雪があり、3月22日には積雪深が100cmを超えるなど、積雪分布に地域差が見られた。

### 航空レーザ測量を用いたダム流域の積雪調査地点に関する一考察

西原照雅(寒地土木研究所)、渡邊和好(寒地土木研究所)

積雪寒冷地では融雪水をダムに貯留して夏季にかけての水需要を賄っており、流域の積雪包蔵水量を精度良く推定することが重要である。ダム管理の実務では、毎年3月頃に積雪調査を行い、この結果から流域の積雪包蔵水量を推定しており、推定結果の精度は積雪調査地点の選定に左右される。近年、航空レーザ測量の普及により、広範囲の積雪分布を計測できるようになった。本研究では、定山溪ダム流域を対象に、流域内で行われた航空レーザ測量結果を用いて現在の積雪調査地点の妥当性に関して考察を行った。

## 北海道における 2013 年と 2014 年の吹雪災害の比較

松岡直基(日本気象協会), 萩原 亨(北海道大学大学院工学研究科), 金田安弘(北海道開発技術センター)

川村文芳(日本気象協会), 中林宏典(日本気象協会), 永田泰浩(北海道開発技術センター)

2013 年 3 月 2 日～3 日の猛吹雪によって、北海道内では 9 名の方が亡くなった。2014 年の冬も北海道東部を中心に同規模の吹雪が発生したが、事前の対策もあって犠牲者を出すことはなかった。両年の発達した低気圧の気象的な特徴、吹雪災害規模や道路通行止めの状況などの比較を通して、吹雪災害低減のための方策を検討する。

## 主風向に対する防雪柵の設置角度と吹きだまり量との関係について

原田裕介(寒地土木研究所), 大宮 哲(寒地土木研究所), 松澤勝(寒地土木研究所)

本研究では、北海道石狩市の河川敷地に高さ 5m 長さ 50m の吹きだめ柵 2 セットを、一冬期の主風向に対して直交および斜交するように設置し、主風向と防雪柵との交角の違いによる吹雪の捕捉率の差異、および気象条件から推計した吹雪量と吹きだまり量の実測値との関係について調査した。柵前後の吹きだまり形状と積雪密度を冬期間に計 7 回観測した結果、斜交柵の捕捉率は直交柵に対し 22.2～76.5%、直交柵の最大吹きだまり量は吹雪量推定値の約 56%と見積もられた。

## 冬の視界不良事故について

竹内政夫(雪氷ネットワーク)

吹雪や降雪による視程障害時に発生する視界不良事故は、単独事故から多重衝突事故など、冬の交通の安全に大きな障害になっている。25年暮に北海道警察から「吹雪など視界不良時における交通事故の実態」として HP に載った統計は豊富な事例によって作成されており、その内容はこれまで仮説として述べてきた視界不良事故の発生要因を裏付けるものであった。視界不良事故の実態・特徴と発生要因・構造について道警の統計を参考に述べる。

## 大気電場計による吹雪と地吹雪の判別の可能性

大宮 哲(寒地土木研究所), 原田裕介(寒地土木研究所), 松澤 勝(寒地土木研究所)

吹雪の発生条件を解明するためには、降雪を伴う“吹雪”と伴わない“地吹雪”を区別して解析する必要がある。しかし、強風時に降雪の有無を気象データから精度良く判断する事は容易ではなく、また現地観測やビデオカメラ等による目視判断には時間的・人的労力を要する。そこで、吹雪ならびに地吹雪の自動判別を目標とし、石狩吹雪実験場において大気電場測定を行った。その結果、吹雪時と地吹雪時の大気電場変動特性には違いが確認され、大気電場計によって両者を判別できる可能性を見いだす事ができた。

## 道路防雪林における間引きが防雪機能へ与える影響について ー風洞実験による調査ー

山崎貴志(寒地土木研究所), 住田則行(寒地土木研究所), 中村隆一(寒地土木研究所)

道路の吹雪対策施設の一つである道路防雪林は高い対策効果が期待でき、斜風に対しても効果的であるとされているが、間引きなどの育成管理が必要である。しかし、間引きにより防雪機能がどの程度低下するのかは明らかとなっていない。そこで、防雪機能を維持した効果的な間引き管理手法を検討するため、模型防雪林を用いた風洞実験により、間引きパターンや風向の違いが防雪機能に与える影響について調査を行った。

## 広葉樹類の凍裂について ―針葉樹類の凍裂および日焼け・樹皮剥がれと比較して

齋藤新一郎（北海道開発技術センター）

寒さの害の 1 つに凍裂があり、冷気湖が発達する、寒冷地の谷間に生じやすく、針葉樹類のトドモミによく知られる。凍裂は、形態的に、樹皮の一部が縦に長く、クチバン状に突き出して、その割れ目が幹の中心部にまで達している現象である。それほど寒気が厳しくない場所では、南西側に、日焼け・樹皮剥がれが生じる。凍裂は、広葉樹類にも生じるが、やはり、それほど寒気が厳しくない場所においても、クチバン状の外観を呈した樹幹の形態が見出される。その解剖的な観察を紹介し、寒さのみではない、凍裂の要因についても言及する。

## 三本支柱の雪害軽減効果について

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）

一般国道337号当別バイパスの道路緑化樹では、除雪の投雪や積雪による雪害対策として三本支柱（単管パイプ3本による雪囲い）による雪圧の軽減対策が試行的に実施されている。しかし、三本支柱による雪害軽減対策については、今冬に初めて取り組まれた試みであるため、その軽減効果が明確ではない。著者等は、三本支柱の設置有及び設置無双方にひずみゲージを設置し、得られた数値の比較検証から三本支柱の雪害低減効果について考察した。

## 防滑材の加熱水混合散布手法に関する実道試験

切石亮（寒地土木研究所）、川端優一（北海道開発局 釧路開発建設部 中標津道路事務所）

藤本明宏（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）、中村隆一（寒地土木研究所）、住田則行（寒地土木研究所）

低温時の冬期路面管理では、凍結防止剤の散布効果が低下するため、焼砂や碎石を防滑材として散布している。しかし、散布した防滑材は車両の走行等により路外に飛散してしまうことがある。著者らは過年度までに試験道路において防滑材の加熱水混合散布手法の有効性を確認した。

そこで、実際の道路において加熱水混合散布の効果検証を目的に試験を行ったので、本報にて述べる。

## 凍結防止剤と車両を考慮した熱・水分・塩収支による路面凍結モデルの構築

### ―車両通過に伴う路面上の水分および塩の飛散のモデル化―

藤本明宏（寒地土木研究所寒地交通チーム）、切石 亮（寒地土木研究所寒地交通チーム）

川端優一（北海道開発局 釧路開発建設部）、徳永ロベルト（寒地土木研究所寒地交通チーム）

高橋尚人（寒地土木研究所寒地交通チーム）、石田 樹（寒地土木研究所寒地交通チーム）

本研究では、冬期道路における凍結防止剤散布の適正化を目的に、凍結防止剤と車両を考慮した熱・水分・塩収支による路面凍結モデルを構築し、野外試験結果との比較を通してモデルの妥当性を検証した。モデルの構築に際して、野外試験結果を基に凍結防止剤散布後の氷膜路面における車両通過に伴う水および凍結防止剤（塩）の飛散量を定量的に評価するとともに、数値シミュレーションから氷膜路面に撒かれた塩の溶解速度について検討を行った。本論文では、これらの結果の一部を報告する。

## 融雪材散布適期のシミュレーションモデル

小南靖弘（農研機構北農研）

雪面のアルベドを低下させることによって農地の融雪を促進する融雪材について、最も消雪日を前進させる散布適期を推定するためのシミュレーションモデルを開発した。融雪材の特性は粒径分布や流れやすさに関わる 3 つのパラメタで表現し、気象官署の日データを用いる融雪モデルに組み込んだ。各パラメタを変化させてシミュレーションを行った結果、散布適期は融雪材の特性に関わらず、ほぼ気象条件のみによって決まることがわかった。

## 要旨集 5月10日(土)

SessionIV(海水・気候・氷床)9:15-10:45 座長:飯塚芳徳(北大低温科学研究所)

### 南極リュッツォ・ホルム湾における2013-2014年の海水観測報告

星野聖太(北見工業大学大学院)

2013-2014年に実施された第55次南極地域観測隊において、砕氷艦「しらせ」は3年ぶりに昭和基地沖への接岸に成功した。本研究は、2000年以降のリュッツォ・ホルム湾において継続して観測されている海水の分布・厚さの現場データをもとに、2013-2014年の氷況の特徴および「しらせ」が接岸できた要因について考察した。

### 晩秋の北極域の海水面積減少がもたらすAO/NAOの位相の負へのシフト

山崎孝治(極地研究所/北海道大学), 中村 哲(極地研究所/北海道大学)

岩本勉之(極地研究所/新潟大学), 本田明治(新潟大学), 浮田甚郎(新潟大学)

三好勉信(九州大学), 小川泰信(極地研究所)

晩秋の北極域の海水の近年の減少が冬に負の北極振動(AO)/北大西洋振動(NAO)をもたらすことについて観測データ解析と大気大循環モデル(AFESversion4.1)を用いた数値実験で調べた。最近の北極域の海水減少は中緯度の大陸域(欧州, 東シベリア, 北米)に負のAO/NAOに関連した寒波をもたらし, 強い負のAOの確率を倍増させる。バレンツ海からの定常ロスビー波が北極域で下降, 中緯度で上昇する残差平均子午面循環を励起しその循環は北極域での海水減少による直接的な温暖化を強化する。

### グリーンランド北西部における氷床・氷帽・カービング氷河の変動調査

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)

津滝 俊(極地研究所/北海道大学低温科学研究所)

榊原大貴(北海道大学低温科学研究所・環境科学院), 丸山未妃呂(北海道大学低温科学研究所・環境科学院)

GRENE 北極気候変動研究事業では, グリーンランド北西部における氷の質量変化の定量化とメカニズム解明に取り組んでいる。本発表ではプロジェクトの概要を報告するとともに, 2013年7月に実施したボードイン氷河での観測結果を紹介する。ボードイン氷河は末端幅約3kmのカービング氷河で, 年間約500mの速度で氷を海に排出している。今回の現地観測によって, 末端部で約280mの厚さを持つ氷はその80-90%が海水面下にあり, 潮汐や融解水の影響を受けてその流動が大きく変動することが明らかになった。

### グリーンランド北西部における氷帽の表面高度変化

斉藤潤(北海道大学低温科学研究所), 津滝 俊(北海道大学低温科学研究所/極地研究所北極観測センター)

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)

グリーンランド氷床沿岸には氷河や氷帽が多数存在している。これら氷河, 氷帽の変動は気候変動の重要な指標であり, 海水準変動に寄与している。近年, グリーンランド氷床の質量損失の見積りが進んでいるが, 氷河, 氷帽の質量損失は明らかになっていない。本研究では, ALOS PRISM 画像の実体視による表面標高測定技術を用いて, グリーンランド北西部カナック周辺にある氷帽の表面高度変化を算出した。4つの氷帽(総面積254 km<sup>2</sup>)を各期間(2006-2010, 2007-2009, 2007-2010年)で解析した結果, 各氷帽の表面高度は平均1.8 m a<sup>-1</sup>の速度で低下していることが明らかになった。

### 現地観測データに基づいたカナック氷帽の変動解析

丸山未妃呂(北海道大学低温研・環境科学院), 津滝 俊(極地研・北海道大学低温研)

榊原大貴(北海道大学低温研・環境科学院), 澤柿教伸(北海道大学地球環境), 杉山 慎(北海道大学低温研)

グリーンランド周縁部に存在する氷帽は沿岸の低標高に位置するため, 近年の質量減少が著しい。しかし, 氷床本体と比較して研究が遅れており, 詳細な質量収支の現状は明らかになっていない。本研究では2012年および2013年夏期に氷床北西部のカナック氷帽において融解速度, 流動速度, 表面標高を測定し, 両年の結果を比較した。氷帽の末端近くにおける質量収支は-1.2m w.e. a<sup>-1</sup>であり, 平衡線高度は約1000m a.s.l.に位置することが明らかとなった。また2012-2013年に観測全域で平均0.42mの表面低下が観測され, 近年の質量損失傾向が確認された。



## グリーンランド氷床沿岸の海洋環境変動

大橋良彦(北海道大学大学院環境科学院,北海道大学低温科学研究所)

飯田高大(極地研究所), 杉山 慎(北海道大学低温科学研究所)

近年, グリーンランド氷床沿岸ではカービング氷河の急激な変動が報告されている. さらに, 氷床沿岸海域では氷河から海洋への淡水流入に伴う海洋環境の変化が示唆されている. そこで本研究では, 衛星データを用いてグリーンランド北西部沿岸域の海表面水温(SST), 海氷, クロロフィル a 濃度の変動を解析した. 2011 年 7 月は気温が高いにもかかわらず, SST は 1-2℃と低く, 海氷密接度は 6 月から 7 月にかけて大きく低下していた. この結果は, 海氷融解および氷床からの淡水流入が SST に与える影響を示唆するものである.

Session V (雪崩・建築) 11:00-12:30 座長:千葉隆弘 (北海道科学大学)

## 2014 年 1 月にニセコアンヌプリで発生した雪崩事故の調査報告

原田裕介(寒地土木研究所), 澤柿教伸(北海道大学大学院地球環境科学研究院)

大西人史(雪崩事故防止研究会), 小田克大(アルパインガイドノマド), 雪氷学会北海道支部雪氷災害調査チーム

2014 年 1 月 16 日, ニセコ町・ニセコアンヌプリの山頂付近の鉦山の沢で雪崩が発生し, スキーをしていたガイドと外国人の男女2人が巻き込まれた. スキーパトロール隊に救助されたが, ガイドが右腕を骨折, 2 名はそれぞれ右足ねんざと右膝脱臼のけがを負った. 翌 17 日に雪氷災害調査チームの4名が現地に入り, 発生区付近での断面観測, 発生区から埋没点推定箇所にかけての GPS 測量, ニセコ・ヒラフスキー場で救助にあたったガイドへの聞き取り調査を行ったので, その内容を報告する.

## 道路法面の除排雪における省力化を目的とした可倒式雪崩予防柵の検討

中村隆一(寒地土木研究所), 住田則行(寒地土木研究所)

山崎貴志(寒地土木研究所), 三浦 豪(寒地土木研究所)

積雪寒冷地の冬期道路においては, 雪崩災害を未然に防止するため, 現場実態に応じて雪崩予防柵設置箇所における道路法面の除排雪が行われているが, 除排雪作業は, 地形条件, 積雪状況などの現場条件が異なるため, 統一的な方法はなく, 人力作業に頼るところが大きい. このことから, 人力作業を省力化することを目的に, 雪崩予防柵を法面上で下方に倒伏する除排雪工法について検討を行った.

## 単純形状をした構造部材への着雪に関する実験的研究 ―雪粒子の衝突率・着雪率について―

佐藤雄輝(北海道科学大学), 千葉隆弘(北海道科学大学), 苫米地司(北海道科学大学)

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(防災科学技術研究所)

本研究では, 構造部材への着雪発達過程を明らかにすることを目的に, 風洞施設を用いた着雪実験を行い, 実験で得られたデータから雪粒子における部材への衝突率や着雪率を検討した. その結果, 部材への雪粒子の衝突率および着雪率は, 部材高さで変化するとともに, 一つの部材でも中央部と上下端部でそれぞれ違いがみられた. こうした着雪率の違いは, 雪粒子の速度と衝突角度に依存していることを明らかにし, これらの速度と角度から着雪率を推定する重回帰式を提案した. 今後は, 建築物における着雪範囲の予測と屋外観測が課題とされる.

## 振動による屋根雪滑動時の動摩擦係数と粘性減衰係数に関する研究

工藤純也(北海道科学大学), 千葉隆弘(北海道科学大学), 苫米地司(北海道科学大学)

高橋 徹(千葉大学大学院)

本研究では, 屋根雪と屋根葺材との界面に介在する融雪水の影響を考慮し, 既往の研究に加えて粘性減衰係数を考慮した場合の解析モデルを検証した. その結果から, 粘性減衰係数を考慮することによって, 構造体の応答性状の解析の精度が更に向上することがわかった. また, 動摩擦係数と粘性減衰係数は屋根葺材の種類および界面における融雪水の状態に応じて変化し, 含水率の増加に伴いこれらの係数は減少する. そして, 雪の飽和含水率に達した以降は, 動摩擦係数および粘性減衰係数が小さい状況になることがわかった.

## 滑落抑止屋根材料の表面性状に関する研究

伊東敏幸(北海道科学大学), 田沼吉伸(北海道科学大学), 千葉隆弘(北海道科学大学)

前田憲太郎(北海道科学大学), 苫米地司(北海道科学大学)

屋根雪を滑落させない勾配屋根に用いる屋根材料には雪止め性能が求められる。本研究では、その雪止め性能を向上させるための材料 表面性状に関して実験的に評価した。具体的には、砂粒を付着させた平面材料を対象とし、その砂粒の粒形や粒度を変化させた試験体における 雪氷体との動摩擦係数を測定し、ザラメ雪を滑落抑止と氷板の滑落抑止に効果が高い 粒度と粒形を明らかにした。

## 在来軸組構法住宅の耐雪性能に関する研究

千葉隆弘(北海道科学大学), 苫米地司(北海道科学大学)

堤 拓哉(北方建築総合研究所), 高橋 徹(千葉大学大学院)

在来軸組構法住宅の耐雪性能は、小屋梁や垂木の仕様に支配される。建築基準法では、これらの部材を対象とした構造計算は義務化されておらず、その耐雪性能の実態は不明な点が多い。本研究では、約 100 棟の既存住宅の図面を用い、小屋梁および垂木における屋根雪の深さ別の損傷確率を算定した。その結果、小屋梁の損傷確率は屋根雪の深さが 1.0m 程度で約 5%となり、十分な耐力を有していることがわかった。一方、垂木は、小屋梁に比べて損傷確率が高く、雪底の形成によってその確率が大きくなることが明らかとなった。

|                                                 |
|-------------------------------------------------|
| SessionVI(雪氷物性・降雪) 13:30—15:00 座長:八久保晶弘(北見工業大学) |
|-------------------------------------------------|

## “中谷現象”としての人工雪の生成

油川英明(雪氷ネットワーク)

中谷(1949)による人工雪の作製は水蒸気からの気相成長説に基づくものであるが、その生成条件は水蒸気の過飽和など、天然においてはおよそ存在しないものである。つまり、このような人工雪の生成は、中谷の装置による水分の特別な現象である。とみなされ、ここでは、これをいわゆる“中谷現象”と仮称し、天然の場合とは異なるものであることを述べる。また、本報告では、過冷却微水滴の凍結・結晶化の実験をもとに、天然の雪結晶について液相成長の可能性を示す。

## メタンハイドレートの比表面積の測定

清水勇希(北見工業大学), 八久保晶弘(北見工業大学)

竹谷 敏(産業技術総合研究所), 青木輝夫(気象研究所)

メタンハイドレート(MH)の比表面積(SSA)は結晶の生成・解離時に反応速度に関わる重要な要素であるが、測定例は極めて少ない。本研究では、メタンを用いるガス吸着法により MH 結晶表面の SSA を測定した。まず、粉末氷の SSA を測定し、さらにメタンで加圧し生成した MH の SSA を測定した。MH の SSA は粉末氷の SSA と比較して約1~2割増加した。このことは、MH 結晶表面自体がマイクロに凸凹しておらず、MH の SSA は氷よりやや大きい程度に留まることを示唆している。

## 積雪の比表面積と粒径との関係

八久保晶弘(北見工業大学), Martin Schneebeli(スイス連邦雪・雪崩研究所)

山口悟(防災科学技術研究所), 堀雅裕(宇宙航空研究開発機構), 谷川朋範(宇宙航空研究開発機構)

杉浦幸之助(富山大学), 的場澄人(北海道大学低温科学研究所)

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)

積雪の比表面積(SSA)はアルベドと密接な関連があり、観測者によってばらつきの大きい積雪粒径に代わる情報として注目されつつある。我々の研究グループはこれまで、積雪断面観測において積雪粒径  $d_2$ (樹枝状結晶の枝の幅などに相当)を測定し、波長別アルベドとの関連を議論してきた。一方で、メタン吸着式の SSA 測定装置を開発し、野外での測定例が蓄積されつつある。本研究では、SSA と  $d_2$  の関係を明らかにし、雪質ごとの特徴について考察する。

## 雪中への音の伝搬特性

榊原健一(北海道医療大学), 牧勝 弘(愛知淑徳大学)  
天野成昭(愛知淑徳大学), 山川仁子(愛知淑徳大学)

雪崩埋没した遭難者救助に有効なコミュニケーションの方法について検討するために、雪中への音の伝搬特性について調べた。その結果、雪崩を想定した圧雪条件では、低周波数音であっても 40dB 以上減衰することが分かった。また、足踏み音は、埋没者に届く可能性が高いことが示された。

## トマム地域における水溶性の乾性・湿性沈着エアロゾル組成

飯塚芳徳(北海道大学低温科学研究所), 中村一樹(防災科学技術研究所新庄)  
佐藤友徳(北海道大学環境科学院), 山中康裕(北海道大学環境科学院)

2014 年 1 月～3 月 の厳寒期、北海道占冠村星野リゾートトマムにおいて、エアロゾル粒子(乾性沈着)と降雪(湿性沈着)の同時採取を行った。採取後、降雪に 含まれる不揮発性微粒子を抽出した。X 線蛍光分析により、エアロゾルや不揮発性粒子 1 粒 ごとの元素組成を分析した。その結果、1 月 14 日に採取されたエアロゾル粒子からは塩化物塩がまったく検出されず、硫酸塩が粒子全体の半数以上を占めていた。他方、同時刻に採取された降雪中の不揮発性粒子の約 20%は塩化ナトリウム(海塩)であり、両者の元素組成分布は有意に異なっていた。

## 北海道における短期集中降雪と寒さに関する指標の将来傾向

原田裕介(寒地土木研究所), 上田真代(寒地土木研究所), 松澤 勝(寒地土木研究所)

北海道を対象に、気象庁アメダスなどの観測値と気候モデル NHRCM を用いて、短期集中降雪や寒さを表す指標として 24 時間降雪量の冬期最大値、6 時間降雪量 10cm 以上の頻度、一冬期の積算寒度およびゼロクロッシング(最高気温がプラスで最低気温がマイナス)の日数の将来の推定値を求めた。その結果、近未来(2016-2035 年)から将来(2076-2095 年)にかけて、短期集中降雪の指標はほとんど変化がなかった。また、一冬期の積算寒度は対象地域の全てで上昇し、ゼロクロッシングの日数は北海道の内陸部と東部で増加傾向、他地域では減少傾向となった。

|                                                   |
|---------------------------------------------------|
| SessionⅦ(大雪・くらし) 15:15-16:45 座長:小南靖弘(北海道農業研究センター) |
|---------------------------------------------------|

## 2014 年 2 月大雪の農業影響

井上 聡(農研機構北農研), 小南靖弘(農研機構北農研), 根本 学(農研機構北農研)  
大野宏之(農研機構中央農研), 森山英樹(農研機構農工研)

2014 年 2 月 14-15 日に発生した、南岸低気圧の通過に伴う本州太平洋側の大雪は、甲府での最深積雪が 114cm となり、統計最大値 1998 年 1 月 15 日の 49cm を大幅に更新した。関東東山地方から東海地方東部までビニールハウス倒壊など多数の被害が生じた。農研機構メッシュ農業気象データセット(1km メッシュ日別値)を利用すると、同地域で 500N/m<sup>2</sup> を超える積雪荷重分布が推定された。さらに、任意の地点の積雪荷重を推定する表計算ソフトを開発した。その他の農業影響にも言及する。

## 暴風雪時の車内閉じ込め事象を想定した車内泊装備の検証

根本昌宏(日本赤十字北海道看護大学), 尾山とし子(日本赤十字北海道看護大学)

暴風雪にともなう車内閉じ込めにより尊い命が多数奪われる事象が北海道のみならず全国各地で生じている。その多くは排ガス中の一酸化炭素が車内に充満することで発生しており、積雪地域に住む住民の暴風雪時車内対応が問われている。

我々は一酸化炭素中毒を発生させないことを前提に、マイナス 15℃環境下においてエンジンを停止した車内の宿泊演習を実施した。容易に入手可能、廉価、車内でかさばらない等の基準を定め、命を護ることができる装備品の有効性と安全性について測定データならびに実証後アンケートを踏まえて考察する。

## 北海道豪雪過疎地域における広域的除排雪ボランティアシステム構築に関する実践的研究(3)

### ー広域的除排雪ボランティアがもたらす受入地域への影響ー

小西信義(北海道大学大学院文学研究科)

中前千佳(北海道開発技術センター), 原文宏(北海道開発技術センター)

本報告では, 広域的な除排雪ボランティア活動を受け入れた地域がどのような影響を受けたかを報告する. 具体的には, 2014 年冬期札幌発着型「雪はねボランティアツアー」の対象となった 5 地域(計 9 回)におけるボランティア受入前後や当日の動向の観察から, 受入主体の除排雪ボランティアへの狙いやニーズの整理を試みた. その結果, 交流人口の増加促進や地域内共助機能の強化を狙いとする地域がある一方, 「よそ者」の受入によって生じる「受入疲れ」を呈する地域が観察され, ボランティアの受入による地域への多様な影響が浮かび上がった.

## 北海道豪雪過疎地域における広域的除排雪ボランティアシステム構築に関する実践的研究(4)

### ー除雪ボランティア経験が援助者自身の地域への考え方に及ぼす影響ー

中前千佳(北海道開発技術センター), 伊地知恭右(北海道開発技術センター)

小西信義(北海道大学大学院文学研究科), 原文宏(北海道開発技術センター)

広域的な除雪ボランティア活動においては, 参加者(援助者)と地域の方(被援助者)との相互の関係性に多様な変化が生じると考えられるが, そのような変化は「日常生活のあり方(行動)・考え方」についても影響を及ぼすものと考えられる. 本研究では「援助者」に着目し, 除雪ボランティアに参加した援助者が「自身の地域との関係性・地域への考え方」などにどのような影響を受けたのかを調査した. その結果, 他地域での除雪ボランティア経験が, 援助者自身の居住地域への貢献意欲や協力行動への意欲を高める可能性があることが分かった.

## 札幌市における転倒による救急搬送者数の近況と分析

永田泰浩(北海道開発技術センター)

札幌市では平成24年度に転倒による救急搬送者数が1300人を超え, 過去の最大値である平成16年度の1009人を大きく上回った. 平成24年度の救急搬送の実態を整理するとともに, 気象データなどと照らし合わせて, 転倒による救急搬送者が急増した原因や特徴を分析した.

## スノーシューツアーにおける先頭者と後続者の運動強度の差異

竹内健太郎(士別市体育協会), 丸 孝則(士別市体育協会), 朝日 保(士別スノーシュークラブ)

須田 力(雪氷ネットワーク), 白川和希(北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター)

スノーシューのツアーにおいて, 先頭で新雪をラッセルする場合と後続の場合で運動強度が異なるにもかかわらずこの点に着目した研究例はない. そこで, 63~78 歳の男性 9 名, 女性 3 名, 計 12 名を被験者として, 平坦な雪原で縦列のスノーシュー歩行を実施し, self-selected pace の運動強度を心拍数, 主観的作業強度(RPE), 酸素摂取量推定値(メッツ)により測定した. 速度 60~61.5m/分, 平均 60.5m/分, スノーシューの埋没深平均 12.6 cmの条件で, 先頭の場合と後続 2 番目の場合で, 心拍数, RPE, 酸素摂取量推定値いずれも先頭の方が有意に高かった.

