

2018 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 | 2018 年 5 月 11 日（金） 13:00 ～ 17:00 |
|    | 2018 年 5 月 12 日（土） 9:00 ～ 17:00  |
| 会場 | 北海道大学 学術交流会館 第1 会議室              |

## 要旨集 5月11日(金)

Session I 13:15—14:30

座長: 櫻井俊光 (寒地土木研究所)

### 南極ラングホブデ氷河における熱水掘削

杉山慎, 箕輪昌紘, 伊藤優人(北海道大学低温科学研究所)

山根志織(北海道大学環境科学院)

南極氷床から溢流する氷河の末端には棚氷が形成され、その底面融解が氷床質量収支に大きな役割を果たしている。しかしながら厚い氷の下における観測は困難で、底面融解を含めた棚氷下環境の理解は遅れている。そこで第 59 次日本南極地域観測隊では、2017 年 1 月から 2018 年 2 月にかけて、東南極リュツォホルム湾に位置するラングホブデ氷河において熱水掘削と棚氷下海洋観測を実施した。その結果、氷河末端部の 4 地点における全層掘削と棚氷下での各種観測に成功した。本発表では、熱水掘削と観測活動の概要について報告する。

### アウトドア寒冷地防災学から「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の知識、技術、装備を明らかにする」

藤澤誠(NPO 北海道防災教育研究センター赤鼻塾)

避難所には定員が有ることから避難所に入れない人、またはストレスを避けて入らない人の選択肢としてテント泊(キャンプ)がある。冬季の北海道は厳寒降雪という環境下で行うことから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と考えられる。そこで、1 月に今年度から冬の営業を始めた帯広市にあるボロシリキャンプ場と江別市の住宅街にある公園内で 3 月にそれぞれ一泊二日の「防災冬キャンプ」を実施して、冬キャンプに必要な知識、技術、装備と課題を明らかにするものである。

### 積雪比表面積の測定 —スラッシュ粒子の測定例—

八久保晶弘, 矢作大輔(北見工業大学)

山口悟(防災科学研究所), 青木輝夫(岡山大学)

メタン吸着式による積雪比表面積(SSA)の測定技術は、光学式と比較して測定範囲が広く、特にざらめ雪やしもざらめ雪などの SSA 測定に最も適している。本研究では、しまり雪に加水して作成したスラッシュ中の積雪粒子の肥大化過程に焦点をあて、遠心分離機で脱水した粒子の SSA の時間変化を追った例を紹介する。

### 北西グリーンランド・SIGMA-A アイスコアの近赤外光反射率測定

安藤卓人(北海道大学北極域研究センター), 飯塚芳徳, 的場澄人, 杉山慎(北海道大学低温科学研究所)

藤田秀二(国立極地研究所), 青木輝夫(岡山大学)

2017 年にグリーンランド北西部 SIGMA-A サイトで掘削されたアイスコアの近赤外光反射率を測定した。近赤外光反射率は氷粒子の比表面積のプロキシと考えられているため、掘削深度が深くなるにつれて減少する傾向にあるが、積雪の構造・変態にあわせた微小振動をする。厚さ約 70mm の板状にした試料をマイクロームで面出ししたのち、低温室内の暗室で反射率を測定した。本発表では、2012 年のグリーンランドにおける表面融解イベントに関連した氷板とその上下の層準に注目し、融解現象に伴う積雪の構造変化と近赤外光反射率との関係を考察する。

### カーリング・ストーンはなぜ曲がるか? 新理論: エッジ・モデル

前野紀一(北海道大学名誉教授)

カーリング・ストーン運動に関する新しい理論「エッジ・モデル」を提唱する。エッジ・モデルでは、これまでの長いカーリングの歴史の中で一度も強い注意が向けられなかったことのない、ストーン底面のランニング・バンドによるエッジ効果に着目する。ストーンが回転しながら氷表面を滑るとき、バンド両側のエッジ角の違いは氷の塑性変形と破壊の度合いに違いを生じる。その結果発生した正味の横向き力は、ストーンの重心に作用しストーンをカールさせる。理論の結果は予備的実験で確かめられた。

## 2017 年グリーンランド北西部カナック氷帽における融雪前の積雪特性と標高別のダストフラックス

羽月稜, 黒崎豊 (北海道大学環境科学院)

的場澄人, 杉山慎 (北海道大学低温科学研究所)

グリーンランド氷床の雪氷表面暗色化の主な原因はダストを主とする汚れ物質であり、それらは雪氷面のアルベドを低下させる事で氷河の融解量が促進しているが、それらの分布や影響の程度に関する定量的なデータは得られていない。また消耗域における融雪前の積雪特性についても明らかになっていない。本研究では特に観測データの不足しているグリーンランド北西部のカナック氷河において現地観測を行い、融雪前の積雪特性を明らかにすると共に積雪中また氷河氷体中の標高別のダスト量の傾向を調べ、その要因を考察した。

## メタン・エタン系混合ガスハイドレートのエタン水素同位体分別の結晶構造依存性

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)

バイカル湖で採取されるメタン・エタン混合ガスハイドレートは構造Ⅰ型に比べ、構造Ⅱ型の方がエタンの水素同位体比が小さくなっている。そこで本研究では、人工的に任意組成の混合ガスハイドレートを生成し、エタン水素同位体分別におよぼすエタン濃度および結晶構造の効果について系統的に調べた。その結果、ハイドレート相には常に水素同位体比の小さい(軽い)エタンが優先的に包接されること、またエタンの水素同位体分別は構造Ⅰ型の場合に小さく、構造Ⅱ型の場合に相対的に大きくなること示された。

## レーザー誘起表面ナノ周期構造を利用した道路構造物における落雪対策に関する研究

櫻井俊光, 松下拓樹, 高橋丞二, 松澤勝 (寒地土木研究所)

染川智弘 (レーザー技術総合研究所)

降雪が道路構造物に着雪して成長すると、着雪が自重によって落下する。道路構造物からの落雪は、交通車両等の破損や視界障害による事故を誘発する可能性がある。超短パルスレーザーを金属表面に照射すると、レーザー波長程度の微細な溝構造が自発的に形成され、落雪対策に利用可能と思慮されるが研究例は少なく、また耐候性の面で不明瞭な点が多い。本発表は、レーザーを利用した道路構造物における落雪対策について研究を開始したので報告するものである。

## 水素安定同位体の異なるメタンを包接するハイドレートの相図

菊池優樹, 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)

天然ガスの主成分であるメタンは炭素と水素で構成され、それぞれに安定同位体が存在することから、 $^{12}\text{CH}_4$  の他に  $^{13}\text{CH}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{D}$  が存在する。本研究では水素同位体に注目し、 $\text{CH}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{D}$ , および  $\text{CD}_4$  を用いてメタンハイドレートをそれぞれ生成し、平衡圧の差を検出した。その結果、「 $\text{CD}_4$  ハイドレート平衡圧  $>$   $\text{CH}_3\text{D}$  ハイドレート平衡圧  $>$   $\text{CH}_4$  ハイドレート平衡圧」の関係にあることを定量的に明らかにした。すなわち、このことはメタンハイドレート生成時に起こる水素安定同位体分別の結果と調和的である。

## 航空レーザ測量を用いた山間部における樹木と積雪深との関係に関する一考察

西原照雅, 谷瀬敦(寒地土木研究所)

航空レーザ測量より得られる点群データは、反射した地物の位置、高さ、反射率が各点に記録されている。本研究では、積雪ピーク期に旭岳山頂付近において実施した航空レーザ測量により得られた点群データを用い、樹木の高さ、密度、樹種と積雪深との関係に関して分析した結果を報告する。

## 2017 年度冬期の札幌市における転倒による救急搬送者の動向

永田泰浩, 金田安弘((一社)北海道開発技術センター)

札幌市における平成 29 年度冬期(本報告では 12 月～3 月を冬期とした)の冬道での転倒による救急搬送者数は 1172 名であり、平成 24 年度、平成 28 年度に続き過去 3 番目に多かった。札幌市で転倒による救急搬送者が 1000 名を上回ったのは過去に 5 度あるが、平成 24 年度から平成 29 年度までの 6 冬期にそのうち 4 回が集中している。平成 29 年度冬期は 11 月にも 149 名が転倒による救急搬送されており、11 月を含めた数値は平成 28 年度も上回った。ここでは、転倒による救急搬送者数がなかなか減らない札幌市の現状を報告する。

## 百畳敷洞窟における洞内地形および地質と氷筍生成状況の関係

木富正裕(北海道大学)

酒井史明, 石川嘉一, 小玉菜月(大滝アウトドアアドベンチャーズ)

石毛康介, 熊谷ちひろ, 吉田侑平, 徳井祐梨子(北海道大学)

氷筍が多く生成することで有名な百畳敷洞窟における氷筍の生成プロセスの解明を目的に、氷筍の記載や気温観測、水滴の滴下量、洞窟の構造及び地質調査を行なった。その結果洞窟は多孔質な火山岩地層に形成し、「逆への字型」垂直断面形状がみられた。気温の上下差には空間内で変動があり、それに対応して水滴量の変動がみられた。また気温および水滴量に対応して氷筍の密度や長さに変動がみられた。今回の検討によって、百畳敷洞窟は、その地層及び地形によって、氷筍が形成しやすい温度条件と水滴量が洞内の広範囲に達成されていると考えられる。

## 2016 年 12 月にグリーンランド北西部カナック村で生じた海氷流出事故と漁業被害 ―グリーンランド北西部における社会・自然環境と生業の変化―

的場澄人(北海道大学低温科学研究所)

山崎哲秀(アバンナット・犬ソリによる北極環境調査プロジェクト)

2013年に、グリーンランド北西部のカナック村において水産業者であるロイヤル・グリーンランド社によるクロガレイの買い取りが開始され、クロガレイ漁は冬季の猟師(漁師)の重要な収入源になった。2016 年12月に強風のためにカナック村前の海氷が流出し、海氷のクロガレイ漁の施設がいくつか流された。その被害に対して、グリーンランド赤十字社は漁具を購入するための援助を行った。本発表では、グリーンランドの自然・社会環境変化と猟師の生業の変遷を報告し、グリーンランド社会の援助行為について考察する。

## 要旨集 5月12日(土)

SessionIV 9:00－10:15

座長:千葉隆弘(北海道科学大学)

### 「雪の結晶は二つと同じものがない」のはなぜか？

油川英明(NPO 法人 雪氷ネットワーク)

古来、「雪の結晶は二つと同じものがない」と言われてきた。古今東西の雪結晶の写真には同じものが見い出されず、また、これまで著者が撮影してきた雪結晶のなかにも同じ形のものは見られない。そして、それはなぜかという疑問に対してはこれまで余り言及されてきていないように見受けられるで、ここでは雪雲内における過冷却雲粒の捕捉による雪結晶の液相成長説をもとに、天然では同じ形の結晶をつくり出すことが極めて困難であるということについて試論を述べる。

### 樹木の栄養繁殖による氷河期の乗り切り——特に伏条繁殖について

斎藤新一郎((一社)北海道開発技術センター)

樹木は、地史的な長い年代において、温暖期と寒冷期には、異なった繁殖方法を採用してきた、と推測される。つまり、温暖期には、開花・結実して、繁茂し、移住を繰り返してきた。けれども、寒冷期(特に氷河期)には、冷夏のために、開花・結実が不調であり、栄養繁殖によって、個体群を維持してきた、と考えられる。現在でも、亜高山帯～高山帯において、氷河期の低山帯におけるように、本来的には低山帯～中山帯の樹種が、伏条繁殖によって、個体群を維持している。

——アカエゾトウヒ、ヨーロッパトウヒ、ダケカンバ、ブナ、ほか。

### 数値気象モデルによる降雪粒子予測の高度化

橋本明弘(気象研究所)

数値気象モデルの雲・降水粒子に関する予報変数を大幅に多変数化し、降雪粒子の結晶形や雲粒寄与率等、従来よりも遥かに詳細な粒子特性を出力できるよう改良を進めている。また、改良中のモデルを用いて数値実験を行うとともに、降雪粒子観測データに基づく検証も進めている。実際の降雪イベントを対象とした数値実験と検証結果を紹介し、気象・雪氷分野における適用可能性と課題について議論する。

### 北海道北見で実施した積雪断面観測および冬季気象観測(2017－2018)

白川龍生・八久保昌弘(北見工業大学)

2017－2018 シーズンに北見工業大学敷地内で積雪断面観測および冬季気象観測を実施した。積雪断面観測は積雪のある日は毎日実施し、計 131 回の観測を行った。積雪深の時間変化のパターンは漸増型で、12 月中旬から 3 月上旬までの期間、こしもざらめ雪やしもざらめ雪を主体とする積雪層構造が続いた。隣接する露場では冬季気象観測を行い、短波放射・長波放射・気温・湿度・気圧・風向・風速・積雪深・降水量・地温・地熱流量を記録した。ここではこれらの観測の概要を報告する。

### 雪崩の発生機構の教材開発ー弱層モデルと摩擦モデルー

堀尾沙希、尾関俊浩(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)

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。雪崩事故が多い面発生表層雪崩は滑り面が積雪内部にあり、その構造は比較的よく結合した厚い層の間に、滑り面となる薄い弱層が入ったサンドイッチに例えられる。表層雪崩の発生機構は中等教育で学ぶ「摩擦」では説明できないので、中高生には新しい概念である弱層の理論を導入した。演示実験装置は摩擦モデルと弱層モデルを作成し、各モデルで上載積雪が増えたときに雪崩が発生するか否かを検証した。

## 南極ラングホブデ氷河における棚氷下の海洋環境

山根志織(北海道大学環境科学院)

杉山慎, 箕輪昌紘, 伊藤優人(北海道大学低温科学研究所)

南極氷床における氷消耗は、周縁の溢流氷河のカービングと棚氷の底面融解によって起きる。しかしながら棚氷下の直接観測は困難で、底面融解の理解が遅れている。そこで我々は、南極ラングホブデ氷河にて熱水掘削を行い、棚氷下の海洋でCTD、流速計、水中カメラによる観測を実施した。厚さ 230~410m の棚氷直下における水温は $-1.4^{\circ}\text{C}$ であり、広範囲にわたる底面融解が示唆された。さらにカメラの映像から、棚氷直下および海底に多様な生物相を確認することに成功した。

## 片切土における吹きだまりの発達過程と吹雪量の関係

### —2017 年度冬期における弟子屈町での観測事例—

武知洋太, 大宮哲, 高橋丞二, 小中隆範, 松澤勝(寒地土木研究所)

切土道路に発生する吹きだまりの量やタイミングを事前に予測することは、冬期道路管理において重要と考えられる。しかし、切土構造や気象条件の違いによる道路上への吹きだまりの発達過程は十分解明されていない。そこで本調査では、片切土において吹雪による吹きだまりの発達過程を観測した。その結果、道路の車線上に相当する位置に発生する吹きだまりの発達速度は累計吹雪量が同じであっても風上側の切土法面上の堆雪状況の違いによって異なることを把握した。

## 風洞型表面霜作製装置の開発—大粒径の人工表面霜—

藤田恭輔, 尾関俊浩(北海道教育大学・札幌校)

安達聖, 富樫数馬(防災科学技術研究所雪氷防災研究センター)

表層雪崩の主要因である表面霜は国内では希にしか観察されないため、我々は低温室内で人工的に成長させる装置を開発し、表面霜の成長条件やせん断破壊強度を研究してきた。しかし従来の装置では粒径 2mm 程度が主体で、大きくても 6mm 程度であった。欧米ではしばしば 1cm を超える表面霜が観察されることから、風洞型表面霜作製装置の温度勾配と水蒸気量を大きくするように改良し表面霜の成長を促した。これにより 1 日で 1cm を超える大粒径の表面霜を成長させることができた。作成した表面霜は結晶形と人工降雪による埋没状態を観察した。

## 空撮画像を用いた写真測量による屋根上積雪深の測定精度～機体の種類および画像枚数と測定精度との関係～

千葉隆弘(北海道科学大学)

本研究では、小型 UAV による空撮画像を用いた写真測量を行い、屋根上積雪深の測定精度を検証した。カメラの性能が異なる 3 機を用い、機体の種類と測定精度との関係を検証した。その結果、いずれの機体においても十分な測定精度が得られ、ジンバルでカメラの姿勢を制御して空撮することが精度向上に繋がることを明らかにした。さらに、被写体の立体モデル化に用いる空撮画像の枚数を変化させ、画像枚数と測定精度との関係を検証し、その枚数が多いほど測定精度が向上することを明らかにした。

## 2017 年グリーンランド北西部(SIGMA-A サイト)におけるアイスコアの水安定同位体分析

黒崎豊(北海道大学環境科学院), 的場澄人, 飯塚芳徳(北海道大学低温科学研究所)

青木輝夫(岡山大学), 杉山慎(北海道大学低温科学研究所)

2017 年 5 月にグリーンランド北西部 SIGMA-A サイトにおいて、過去 100 年程度の環境復元を目的にアイスコアの掘削を行った。低温室にて 2.5 cm 毎の試料を作成し、室温で融解させた後、Picarro CRDS L2130-i を用いて水安定同位体比の測定を行った。分析精度は  $\delta 18\text{O}$  が 0.08 ‰、 $\delta \text{D}$  が 0.8 ‰である。 $\delta \text{D}$  の前後 19 試料の移動平均をとると、約 10 年規模の周期的な変動が見られた。その周期的な変動の正のピークは、雪面からの深度 32.3 m から 9.8 m まで増加傾向であることが分かった。これは 1970 年代から 2000 年代にかけての北極圏の気温上昇と対応していることが考えられる。

## 雪庇・冠雪、巻き垂れについて

竹内政夫(雪氷ネットワーク), 細川和彦(北海道科学大学)

雪氷辞典の記述では、雪庇は自然斜面の勾配が変化する風下側にできる吹きだまりの一種で、巻き垂れは屋根雪がずり落ちて軒先から垂れ下がる現象を指している。道路構造物や屋根にできる庇状の雪は冠雪というべきものもあるが、それぞれの現場では雪庇と称している。道路構造物では雪庇か冠雪の区別は対策上重要である。また巻き垂れは屋根以外でも見られ、辞典等の記述内容では不正確・不十分なものになっている。構造物にできる雪庇・冠雪・巻き垂れの実例を紹介し成因等から新しい分類を提案する。

## 雪氷被害を軽減するための森林施業方法

鳥田宏行(北海道立総合研究機構 森林研究本部 林業試験場 道南支場)

雪氷は、時に森林に甚大な被害を及ぼす。被害を受けた樹木は、幹折れや幹曲がりなど、材として市場価値を著しく損なわれ、また、その被害木処理には多大な費用が必要であるため放置される場合もある。放置された樹木は、キクイムシなどの害虫の増殖源となり、周辺の健全な森林への二次被害発生の危険性をも秘めている。こうした被害を最小限にとどめるには、雪氷害に対する耐性の高い森林管理方法を明らかにする必要がある。本研究では、過去にカラマツ林で発生した雪氷害の事例から、施業方法の目安となる形状比について考察する。

## ドローンを用いた多視点ステレオ写真測量による氷厚分布の推定に関する研究

照井雄大(北見工業大学大学院)

舘山一孝, 渡邊達也(北見工業大学)

海水や湖氷の厚さ測定にはドリル掘削による実測や航空機等に搭載した電磁誘導式氷厚計による間接測定が行われてきた。本研究は従来の測定方法よりも高効率、低コスト化を目指して、ドローンと SfM ソフトを利用した氷厚推定手法の開発を行った。SfM とは Structure from Motion の略で、異なる方向から撮影した複数の写真からカメラと対象物の 3 次元構造を復元する、多視点ステレオ写真測量のことである。SfM を応用して空撮写真と現地で測位した位置情報から数値標高データを構築し、氷厚分布を推定した。

## 積雪の近赤外拡散反射スペクトルに及ぼす積雪試料容器と密度の影響

原田康浩, 山田知生(北見工業大学), 田中康弘(宇宙航空研究開発機構)

鳥越悠加(北海道開発局), 舘山一孝(北見工業大学), 神田淳(宇宙航空研究開発機構)

積雪の近赤外光反射率スペクトルは雪粒子の大きさや形状、結合状態を反映して変わることが知られており、近赤外スペクトルの測定によって積雪のこれらの特徴を反映した量(例えば比表面積(SSA))を推定できる可能性がある。しかし、その測定結果は積雪試料の深さや広がりにも影響を受ける。本研究では、実用的な見地から、限られた大きさの積雪試料での測定を想定し、積雪試料のサイズ、容器壁の光学特性が近赤外拡散反射スペクトルの測定結果に及ぼす影響を実験的に調べた。また積雪の密度の違いによる影響も調べた。

## 南パタゴニア氷原 Pio XI 氷河の表面流動速度分布

波多俊太郎(北海道大学環境科学院)

古屋正人(北海道大学理学院), 杉山慎(北海道大学低温科学研究所)

南パタゴニア氷原では多くの氷河が縮小傾向にあるが、同地域に位置する Pio XI 氷河は末端前進・氷厚増加が報告されている特異な氷河である。末端変動と氷厚の増減には氷河の流動が強くかかわっているため、この特異な振る舞いを説明するためには氷河流動の詳細を理解する必要がある。そこで本発表では、天候や昼夜を問わず解析可能な合成開口レーダを用いて行った、2014-2017 年における Pio XI 氷河の表面流動速度検出の結果を報告する。この解析の結果、冬季において年平均に対して 2 倍に達する急激な加速現象が観測された。

## 力学的ダウンスケーリングに基づく吹雪の発生可能性の事例解析

丹治星河(北海道大学理学院気象学研究室)

吹雪は視程悪化や吹きだまり・雪庇を発生させ交通障害や雪崩の原因となりうるため、吹雪発生の予測は重要な課題である。しかし、吹雪が発生する数十 m スケールの乱流場の計算は高負荷であるため、吹雪発生をコンピュータで正確に計算し予測することは困難であった。そこで、メソ数値予報モデルの解析値に対しラージエディシミュレーションを用いた力学的ダウンスケーリングを施すことで得た高解像度の気象データと、従来の研究に基づいて広域における雪粒子空間濃度と視程を求めた。この手法で行った吹雪の事例解析の結果を説明する。

## グリーンランド北西部 Bowdoin 氷河における末端位置の変動と海底地形の関係

浅地泉(北海道大学環境科学院), 榊原大貴(北海道大学北極域研究センター),

杉山慎(北海道大学低温科学研究所), 山崎新太郎(京都大学防災研究所)

グリーンランドでは多くのカービング氷河が後退傾向にあり、気候の温暖化に加えて、氷河末端部における動力学プロセスの影響が指摘されている。そこで我々は後退するカービング氷河末端部の力学的状態を精査するため、北西部に位置する Bowdoin 氷河にて氷河表面標高と氷河前海底地形を測量した。その結果、氷河末端部では近年表面高度が低下しており、この氷河が急速な後退を示した 2008 年には氷河末端部の氷厚の約 90%が海水面下にあったことが判明した。すなわち、浮力が氷に作用する重力に近づくことで、急速な氷河後退を駆動したと考えられる。

## 道路施設からの落雪危険防止について ～三角格子フェンスによる落雪防止効果の検討～

細川和彦, 佐々木勝男(北海道科学大学)

竹内政夫(雪氷ネットワーク), 大廣智則(ネクスコ・エンジニアリング北海道)

道路情報板など道路構造物からの冠雪落下が通行車両や人に被害を及ぼすことがある。昨年は情報板の取付け支柱の冠雪対策として約 5cm 間隔の格子フェンスを用い模型実験を行なった。実用に供し得る結果が得られたと判断し、今冬は、格子間隔 5cm, 10cm の格子フェンスおよび格子間隔 2cm のエキスパンドメタルを用いて①格子による冠雪状態の違い、②冠雪から危険な落雪やツララが無いかなどを知るために、トレイルカメラにより 10 分間隔で確認した。本報では、これらの観測状況について報告する。



### 衛星リモートセンシングによる北極海航路上の海水と船舶の航行事例の関係性

奥田駿(北見工業大学大学院), 館山一考(北見工業大学)

大塚夏彦(北海道大学北極域研究センター)

近年、北極域の海水の減少傾向に伴って北極海航路の利用に期待が高まっている。その最大の利点は従来の航路に対する距離短縮効果であり、最大40%距離短縮が可能である。しかしながら北極海域では、一般の航路と異なり海水の存在が航行を妨げる場合がある。これにより、船舶は減速や待機を行う事例が存在し、北極海航路の利用における課題となっている。本研究は、衛星リモートセンシングにより得られる氷況のデータと、AIS によって得られる船舶のデータを比較することで、氷況が船舶に与える影響を考察するものである。

### グリーンランド南東ドームアイスコアの近赤外反射率測定

柴田麻衣(北海道大学環境科学院), 山口悟(防災科学研究所), 藤田耕史(名古屋大学)

安達聖(防災科学研究所), 安藤卓人(北海道大学), 藤田秀二(国立極地研究所)

堀彰(北見工業大学), 青木輝夫(岡山大学), 飯塚芳徳(北海道大学低温科学研究所)

アイスコアから古環境をより精密に復元するには、積雪堆積後の水分子や不純物の移動・変質の有無について議論する必要がある。そこで本研究では、グリーンランド南東ドームアイスコアを用いて雪氷の圧密氷化過程における雪粒子の変態について議論する。近赤外反射率、X 線密度、X 線 CT、水安定同位体比( $\delta 18O$ )を比較した結果、氷板付近の近赤外反射率が高い深度では  $\delta 18O$  の極大が確認できないことが明らかになった。 $\delta 18O$  の極大値は夏の気温を示し、夏の気温が冷涼であると雪の変態が進まず、近赤外反射率の低下を抑制したことが示唆される。

### ACM 型腐食センサを用いた車載式塩分濃度計の検討

大廣智則(株式会社ネクスコ・エンジニアリング北海道)

柴田賢治(株式会社本田技術研究所 四輪 R&D センター), 萩原亨(北海道大学大学院工学研究院)

安価で水飛沫でも連続測定可能な新たな車載式塩分濃度計を開発するために、ACM 腐食センサを車両に取付け実験を行った。実験の結果、ACM センサの出力と塩分濃度には正の相関があることが分かった。ACM 型腐食センサを用いた車載式塩分濃度計の検討状況について報告する。

### 2018 年 3 月野塚トンネル湿雪雪崩の概要

石本敬志(一般財団法人日本気象協会北海道支社)

野塚トンネルを含む天馬街道は、これまでも北海道内の国道としては湿雪雪崩の頻度が多かったが、これまでは大規模な雪崩はなかった。2018 年 3 月に北海道の国道ではこれまで最大規模のデブリを伴う湿雪雪崩が発生し、デブリには土砂や根こそぎ引き抜かれた多くの立木が含まれていた。積雪期の大雨による雪崩はこれからも増える事が予想されるため、この雪崩や気象条件の概要を報告する。

