

令和 3 年 6 月 22 日現在

機関番号：82102

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2015～2019

課題番号：15H01733

研究課題名(和文)次世代積雪物理量測定技術開発と精密積雪物理モデルに基づく雪氷圏変動監視手法の確立

研究課題名(英文) Study of advanced cryosphere monitoring using reflectance properties of snow based on application of new measurement technologies and snow physical models

研究代表者

山口 悟 (Yamaguchi, Satoru)

国立研究開発法人防災科学技術研究所・雪氷防災研究部門・総括主任研究員

研究者番号：70425510

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 34,900,000円

研究成果の概要(和文)：雪氷圏の変動を考える上で重要な積雪表面のアルベドの支配要因である積雪粒径を測定する複数の手法の性能比較実験を実施した。その結果を基に、フィールドで手軽に積雪粒径が測定できる装置を開発し、グリーンランドにおける現地調査でその有効性を実証した。実験、観測データを基に積雪変質モデルの改良を実施し、地域気象モデルと結合することで長期のグリーンランドの表面質量収支の計算を可能とした。また積雪のX線マイクロCTのデータを用いることで、積雪光学特性の正確なモデルが構築可能となった結果、リモートセンシングのデータから、近年のグリーンランドにおける積雪域では、夏に積雪粒径が増加する傾向があることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

雪氷圏は温暖化の影響を他の地域よりも受けやすいと言われている。本研究で開発した積雪粒径をフィールドで手軽に測定できる装置、高度化された積雪変質モデル、積雪の光学的特性を正確に計算可能なモデルにより、従来よりも精度よく雪氷圏の変動をモニタリングできるようになることが期待される。またそのようなモニタリングを通じて、温暖化の影響を正確に把握することで、より正確な将来予測が可能となることに貢献する。

研究成果の概要(英文)：Albedo of the snow surface, which is controlled by grain size at the surface, is the important factor for monitoring of the cryospheric environments. In this study, we compared several snow grain size measurement methods and cleared the properties of each method. Based on these results, we developed a new device to measure grain size in the field with easier than the existing methods. Actually, we carried out field observations in the Greenland with this new device and had good results. We improved the snow cover model (SMAP) using field observation and cold room experiment results, then connected SMAP with the regional meteorological model for simulation of the recent surface mass balance change in Greenland. We also developed a new model to simulate the optical characteristics of snow accurately. Using this model, we indicated the clear recent trend of increasing the grain size during the summer season in Greenland using the satellite data.

研究分野：雪氷学

キーワード：雪氷圏変動把握 積雪アルベド 積雪粒径測定 積雪変質モデル 積雪光学的特性モデル

## 1. 研究開始当初の背景

雪氷圏は地球温暖化などの気候変動の影響が最も顕著に現れる領域であり、同時に気候変動に対して脆弱な地域でもある。このように急激に変化する雪氷圏変動を正確に把握・予測するためには雪氷面における放射収支、熱収支、質量収支などの物理プロセスの理解、モデル化及び予測精度の向上が必要である。雪氷面のアルベドの変動は、中でもっとも重要な要素の一つである。アルベドの値は近赤外波長域(NIR)では積雪粒径に、可視光波長域(Visible)では不純物濃度に強く依存する。また積雪不純物濃度の増加や気温の上昇によって融雪量が増加すると、積雪の粒径は変質により成長するためアルベドが低下し、さらに融雪を早めるという正のフィードバック効果が働く。そのためアルベドの変化が雪氷圏変動に与える影響の正確な評価のためには、アルベドの値に影響を与える積雪物理量である積雪不純物濃度と積雪粒径を従来より高精度に測定できる技術を開発する必要がある。そしてその技術を用いて定点観測において両者の変動を同時に測定することで、それらの積雪物理量が近年どのような変動をしているかを詳細に知る必要がある。また定点観測から得られた知見を広域に適用するためには、積雪物理過程に関する既存の数値モデル並びにリモートセンシング技術の精緻化を行い、積雪物理量の定量的変化ならびにそれが雪氷圏に与えるインパクトを全球規模で監視する仕組みを確立する必要がある。その結果、初めて気候変動に脆弱な雪氷圏における気候変動の影響の定量的評価が可能となる。

## 2. 研究の目的

本研究では、アルベド変動の詳細なモニタリングならびに変動予測モデルの精緻化の際に必要な情報である(1)詳細な積雪物理量(積雪不純物濃度並びに積雪粒径)の測定を行うための手法を開発し、それを(2)過去10年以上継続的に積雪観測が行われている国内の雪氷環境が異なる3地点(札幌、新庄、長岡)に導入することで、高精度モニタリング観測の体制を構築する。また積雪物理量の変化がアルベド低下や融雪に与えるインパクトを定量的に見積もるために、(3)気候モデルで利用されている既存の積雪アルベド物理モデル並びに積雪変質モデルの精緻化を行う。なおその際には既存のモデル内で考慮されていない(4)降雪の種類に起因する違いや融解に伴う不純物の積雪内部での移動、濃縮・希釈のメカニズムを定点観測や実験を通じて明らかにする。そして得られたモニタリングのデータ並びに過去データの再解析を精緻されたモデルを用いて行うことで、(5)近年の気候変動に伴う積雪物理量の変化が積雪のアルベド低下及び融雪にどのように影響を与えているかを定量的に評価する。さらに(6)放射伝達理論に基づく高精度光散乱粒子モデルの開発を基に、既存の衛星データの解析手法の改良を行い、雪氷圏全体の粒径や積雪汚染、アルベドなどの積雪物理量の変動の定量的監視、影響評価を行う技術を確立する。

## 3. 研究の方法

本研究は大きく分けて以下の4つのサブテーマからなる。

### (1) サブテーマ 1. 高精度積雪物理量測定技術の開発

従来の熱光学式カーボン分析装置による積雪不純物の測定の場合、粒径の小さな不純物が石英フィルターを透過し、捕捉率が低下するため積雪融解水に凝集剤を加えることにより捕捉率を向上させる必要があることが指摘されている。そこでこの作業を実際の積雪で検証し捕捉率を決定することで、過去の測定結果(北海道札幌、新潟県長岡市、山形県新庄市)を補正することで長期の観測データセットを作成する。

従来積雪断面観測において積雪粒径はルーペを使った目視観測によって行われてきたため、データの客観性が低く、その経年変化などを議論することはできなかった。そこで積雪粒径を客観的に野外で測定する方法として、積雪からの近赤外波長域の反射率を利用した光学式測定手法とガス吸着法(BET法)による測定手法を積雪断面観測に導入する。また最終的には野外で積雪粒径並びに不純物を非接触で同時に測定できる装置の開発を進める。

### (2) サブテーマ 2. 積雪物理プロセスモデルの精緻化

現在の積雪アルベド物理モデルおよび積雪変質モデルでは、融解に伴う不純物の積雪内部での移動、濃縮・希釈のメカニズムが考慮されていない。また新雪粒径は、本体降雪の種類に依存するが、現状では降雪の種類によらず一定の値を使用している。そこで防災科学技術研究所・雪氷防災センター(新潟県長岡市)にある降雪粒子観測施設を用いて、降雪イベントごとに降雪粒子の粒径測定を行い、不純物が降雪に取り込まれるメカニズムの降雪種(粒径や形状)依存性や気象条件依存性等を明らかにする。それらの結果をもとに、降積雪内における不純物の挙動をモデル化し、既存の積雪アルベド物理モデル並びに積雪変質モデルの精緻化を行う。

### (3) サブテーマ 3. 光散乱粒子モデルの開発

積雪粒子および不純物粒子について実験、観測で得られた様々な物理情報（形状、サイズ、混合状態、吸収係数など）をもとに、現実粒子のサイズに応じた平均的な物理特性を持ち且つ実際に観測される放射特性をうまく再現する高度な光散乱粒子モデルを構築する。粒子形状についてはブラックカーボンやダスト、また積雪粒子の実際の粒子形状における複雑性と散乱特性をうまく再現するために、3次元のVoronoi構造やフラクタル次元などを利用した粒子モデルなどを考える。そのために防災科学技術研究所 雪氷環境実験所（山形県新庄市）にある雪氷用 X線マイクロ CT 装置を用いて現実の積雪の詳細な3次元粒子形状を測定し、その結果をもとに光散乱粒子モデルを開発する。

### (4) サブテーマ 4. 定点観測

研究期間において雪氷環境の異なる札幌、新庄、長岡において定期的に行う積雪断面観測に、開発した高精度測定技術を導入することで、積雪物理量（粒径、汚染物濃度）の変化を長期監視する体制を確立する。特に粒径に関しては、従来の粒径の目視観測測定手法の精度検証を行うことで過去測定された目視観測結果（札幌、長岡、新庄）の再解析を行う方法を確立し、近年の積雪粒径の冬期時系列変化の経年変動を明らかにする。さらに週 1-2 回サンプリングした積雪サンプルを分析し、近年の積雪汚染の変動を監視する。なお札幌、新庄、長岡の3地点においては、積雪アルベド物理モデル並びに積雪変質モデルの計算に必要な気象要素の測定を継続して行う。

## 4. 研究成果

### (1) サブテーマ 1. 高精度積雪物理量測定技術の開発

積雪の光学特性を表す物理要素として積雪粒子の比表面積に着目し、メタン吸着（BET）装置、波長  $1.3 \mu\text{m}$  のレーザ光反射率を用いた IceCube 装置、近赤外（NIR）カメラ（波長  $0.9 \mu\text{m}$ ）、X線マイクロ CT 装置ならびに目視観測に関する比較観測（図 1）を、防災科学技術研究所 雪氷環境実験所（山形県新庄市）の低温室（人工雪（樹枝状結晶と氷球））ならびに北海道東部の積雪域で行い、それぞれの測定結果を比較することで各観測方法の特徴を明らかにした。その結果を基に、近赤外（NIR）カメラ法には、積雪粒径を過小評価する問題があることを明らかにした。さらに近赤外（NIR）カメラ法の粒径過小評価の問題を解決するため、同方法において使われている近赤外反射率—積雪粒径の経験的関係式に対して、放射伝達計算を基に補正する式を確立することで、積雪粒径を過小評価する問題点を大幅に改善することに成功した。

野外における積雪の近赤外域の反射率から、積雪粒径を求めるための小型可搬型の近赤外域反射率積雪粒径測定装置（Handheld Integration Sphere Snow Grain Sizer: HISSGraS）を開発した（図 2）。本装置を従来の大型の同原理の測定装置「IceCube」（フランス P2 社、約 15kg）と野外で様々な積雪に対して比較検証した結果、10%以内の精度で一致することを確認した。本装置は IceCube に比べ、重量が約 1/20、大きさは約 1/10 に小型軽量化されているため、移動しながらの測定には大変有効である。実際に 2018 年春に、北西グリーンランド氷床を犬橇で移動しながら、極低温の過酷な環境下においても積雪表面の粒径を HISSGraS により計測することに成功した。さらに 2019 年の春と夏には、デンマーク・グリーンランド地質調査所と共同で、同装置を活用した現地観測をグリーンランド氷床最南部において実施した。



図 1 本研究で比較した積雪粒子の比表面積の測定手法



図 2 開発した HISSGraS

### (2) サブテーマ 2. 積雪物理プロセスモデルの精緻化

積雪中の水の挙動を高分解能で測定する手法として、雪氷用 MRI を用いて得られる MRI 画像から積雪内部の水分分布を、高さ方向に高分解能（5mm 毎）に精度よく求める手法を開発した（図 3）<sup>1)</sup>。従来の含水率測定手法が「測定サンプルを破壊しなければならない」且つ「高さ方向の分解能が数 cm である」というのに対し、今回開発した手法は、「非破壊」且つ「高分解能」という点で従来の手法よりも優れている。開発した手法を用いて、積雪内部の水の浸透に関わる物理量

である水分特性曲線 (WRC) に関して、同一の積雪試料における初期状態が乾いた状態の WRC (吸水曲線) と初期状態が濡れた状態の WRC (排水曲線) の測定を実施した。なおこの測定は、今回開発した測定手法の特徴 (非破壊且つ高分解能) があって初めて可能となったものである。測定結果から、乾いている雪に水が浸透する場合と、すでに濡れている雪に水が浸透する場合において水の浸透に違いが現れるのは、積雪の WRC にヒステリシスが存在する (吸水曲線と排水曲線では形が違う) ためであることを明らかにした<sup>1)</sup>。この結果は、積雪内部への水の浸透のモデルの改良に貢献することが期待される。

長岡において 4 年間蓄積した BET 法による新雪の比表面積 (SSA) の測定結果から、新雪の SSA は一定ではなく冬季間に 3 倍程度の幅で変動することを明らかにした。この違いは可視光域のアルベドにはあまり影響しないが、近赤外域のアルベドを、5%程度変動させる可能性をモデル計算により明らかにした。この結果は、正確なアルベド計算には新雪の SSA の変動を無視できないことを示唆している。また降雪時の気象条件の観測結果から、新雪の SSA の変動が気象の相関場に強く関係することを明らかにし (図 4)、この結果を基に気象要素から SSA を推定する経験式を作成した<sup>2)</sup>。この一連の研究により、積雪変質モデルに新雪の SSA の変動の影響の導入を可能とする道筋を作った。

光吸収性不純物雪氷内部移動の計算ルーチンを導入するなど本研究の成果を基に高度化してきた最新版の積雪変質モデル SMAP を用いて、積雪モデル国際相互比較プロジェクト ESM-SnowMIP に参画し、他国が開発している積雪変質モデルと比べても SMAP の性能が劣らないという点を明らかにした<sup>3)</sup>。また極域気象モデル (NHM) と積雪変質モデル SMAP を結合することで、1980 年から現在にかけてのグリーンランドを対象とした長期気候計算を可能とした。その結果に関しては、グリーンランド氷床表面質量収支計算モデル相互比較プロジェクトに提出した<sup>4)</sup>。これらの成果は IPCC AR6 において参照される予定である。

### (3) サブテーマ 3. 光散乱粒子モデルの開発

積雪の X 線マイクロ CT 画像から個別の積雪粒子を抽出する手法を開発し (図 5)、これまで得られなかった積雪の詳細な物理量 (粒子形状・サイズ分布など) を取得可能とした。その結果、積雪光学特性の正確なモデル化が実現可能になった<sup>5)</sup>。またそれらの研究を通じ、新雪のマイクロ CT データは、雪片・霰など降雪粒子の現実的なモデル化にも応用できることを明らかにした。降雪粒子については詳細な 3 次元形状を直接調べることが現状では困難なため、マイクロ CT データを用いた散乱モデルは他の人工的な粒子形状でのモデルより信頼性が高く、本研究の成果は今後検証用リファレンスとしても広く利用できると考えられる。

本研究の成果を基に高度化した Voronoi 凝集積雪粒子形状モデルを用いて、近年のグリーンランドにおける積雪域のアルベド低下の原因として考えられる積雪粒径を、2000 年から 2016 年の MODIS データから抽出した結果、7 月に有意な増加トレンドを示していることを明らかにした。

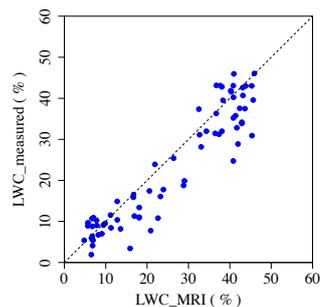


図 3 雪氷用 MRI で求めた積雪の含水率 (LWC\_MRI) と従来の熱量式で求めた積雪の含水率 (LWC\_measured) との比較結果

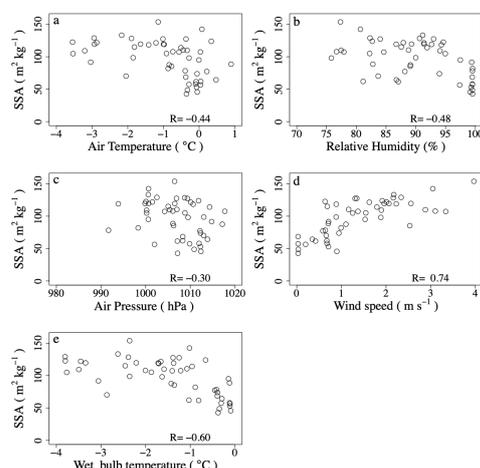


図 4 新雪の SSA と気象要素との関係

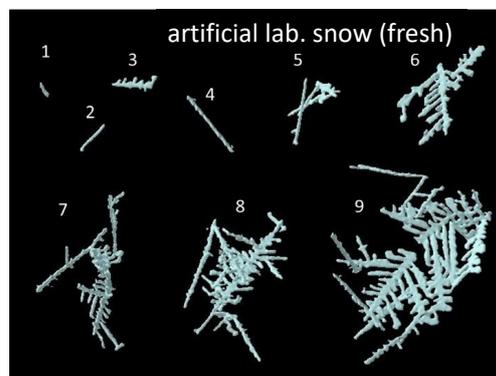


図 5 X 線マイクロ CT 画像から抽出した積雪粒子

さらに融解など変質シミュレーションの適用により、ぬれ雪など高度な降雪粒子のモデル化・散乱特性計算にも本研究の成果を用いることが可能となり、近赤外波長での理論計算からぬれ雪によるアルベドの変化を求めることが可能となった。その結果、ぬれ雪の存在を無視する従来の方法の衛星リモセンによる積雪粒径の推定値では、実際の積雪粒径を過大評価する可能性があることを明らかにした。

#### (4) サブテーマ 4. 定点観測

本研究期間中、札幌、新庄、長岡においては高品質な気象・雪氷観測データを取得した。新庄と長岡の観測データに関しては、doiをつけて公開するとともに、札幌のデータに関しては、積雪モデル国際相互比較プロジェクトにおける入力データとして活用され、各国の積雪変質モデルの性能検証に活用された<sup>3)</sup>。積雪不純物濃度の観測では、札幌と長岡の積雪に対し、改良した熱光学式カーボン分析方法を用いて実施し、複数年の積雪不純物濃度変動の把握を行うとともに、積雪変質モデル SMAP の検証のために活用した。また札幌における積雪断面観測の計測項目に、HISSGraS による SSA 計測を追加することで、積雪開始時期から融雪期にかけて、積雪各層における雪質、密度と SSA の変化の関係を継続的にモニタリングする体制を確立した。

本研究を通じて得られたこれらのデータは、国内ならず国外における積雪変質モデルの検証データとして今後利用されることが期待される<sup>6)</sup>。

#### 参考文献

- 1) Adachi et al., 2020. Application of a magnetic resonance imaging method for nondestructive, three-dimensional, high-resolution measurement of the water content of wet snow samples. *frontiers in Earth Science, Cryospheric Sciences*, <https://doi.org/10.3389/feart.2020.00179>
- 2) Yamaguchi et al., 2019. Measurement of specific surface area of fresh solid precipitation particles in heavy snowfall regions of Japan. *The Cryosphere*, **13**, 2713–2732. <https://doi.org/10.5194/tc-13-2713-2019>
- 3) Ménard et al., 2019. Meteorological and evaluation datasets for snow modelling at ten reference sites: description of in situ and bias-corrected reanalysis data. *Earth Syst. Sci. Data*, **11**, 865–880, <https://doi.org/10.5194/essd-11-865-2019>
- 4) Fettweis et al., 2020. GrSMBMIP: intercomparison of the modelled 1980–2012 surface mass balance over the Greenland Ice Sheet. *The Cryosphere*, **14**, 3935–3958, <https://doi.org/10.5194/tc-14-3935-2020>
- 5) Ishimoto et al., 2018. Snow particles extracted from X-ray computed microtomography imagery and their single-scattering properties. *Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer*, **209**, 113–128. <https://doi.org/10.1016/j.jqsrt.2018.01.021>
- 6) Yamaguchi et al., 2018. Database of long-term meteorological and snow-pit observations in Japan. *Proceedings, International Snow Science Workshop, Innsbruck, Austria, 2018*, [https://arc.lib.montana.edu/snow-science/objects/ISSW2018\\_P06.14.pdf](https://arc.lib.montana.edu/snow-science/objects/ISSW2018_P06.14.pdf)

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計56件（うち査読付論文 39件／うち国際共著 24件／うちオープンアクセス 49件）

1. 著者名 Mnard, C. B., Essery, R., Barr, A., Bartlett, P., Derry, J., Dumont, M., Fierz, C., Kim, H., Kontu, A., Lejeune, Y., Marks, D., Niwano, M., Raleigh, M., Wang, L., and Wever, N.	4. 巻 11
2. 論文標題 Meteorological and evaluation datasets for snow modelling at 10 reference sites: description of in situ and bias-corrected reanalysis data	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Earth System Science Data	6. 最初と最後の頁 865～880
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5194/essd-11-865-2019	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Niwano, M., Hashimoto, A., and Aoki, T.	4. 巻 9
2. 論文標題 Cloud-driven modulations of Greenland ice sheet surface melt	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Sci. Rep.	6. 最初と最後の頁 10380
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-019-46152-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Kokhanovsky, A. et al.	4. 巻 11
2. 論文標題 Retrieval of snow properties from the Sentinel-3 Ocean and Land Colour Instrument	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Remote Sens.	6. 最初と最後の頁 2280
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/rs11192280	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Toyoda, T., Aoki, T., Niwano, M., Tanikawa, T., Urakawa, L. S., Tsujino, H., Nakano, H., Sakamoto, K., Hirose, N., Yamanaka, G.	4. 巻 24
2. 論文標題 Impact of observation-based snow albedo parameterization on global ocean simulation results	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Polar Science	6. 最初と最後の頁 100521
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.polar.2020.100521	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Yamaguchi, S., Ishizaka, M., Motoyoshi, H., Nakai, S., Vionnet, V., Aoki, T., Yamashita, K., Hashimoto, A., and Hachikubo, A.	4. 巻 13
2. 論文標題 Measurement of specific surface area of fresh solid precipitation particles in heavy snowfall regions of Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Cryosphere	6. 最初と最後の頁 2713-2732
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/tc-13-2713-2019	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Adachi, S. Yamaguchi, S., Ozeki, T., and Kose, K.	4. 巻 37S
2. 論文標題 Development of a magnetic resonance imaging system for wet snow samples	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bulletin of Glaciological Research	6. 最初と最後の頁 43-51
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5331/bgr.17SR01	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kstsushima, T., Adachi, S., Yamaguchi, S., Ozeki, T., and Kumakura, T.	4. 巻 170
2. 論文標題 Nondestructive three-dimensional observations of flow finger and lateral flow development in dry snow using magnetic resonance imaging	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cold Regions Science and Technology	6. 最初と最後の頁 102956
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.coldregions.2019.102956	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Adachi Satoru, Yamaguchi Satoru, Ozeki Toshihiro, Kose Katsumi	4. 巻 8
2. 論文標題 Application of a Magnetic Resonance Imaging Method for Nondestructive, Three-Dimensional, High-Resolution Measurement of the Water Content of Wet Snow Samples	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Earth Science	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/feart.2020.00179	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hashimoto Kazuki, Yamaguchi Satoru, Hoshino Seita, Kanda Atsushi	4. 巻 178
2. 論文標題 Light-scattering sensor for monitoring properties of snow	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cold Regions Science and Technology	6. 最初と最後の頁 103131 ~ 103131
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.coldregions.2020.103131	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Niwano M., S. Yamaguchi, T. Yamasaki, T. Aoki	4. 巻 4
2. 論文標題 Near-surface snow physics data from a dog-sledge traverse expedition in the northwest Greenland ice sheet during 2018 spring	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Polar Data Journal	6. 最初と最後の頁 133-144
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20575/00000019	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 池浦有希, 八久保晶弘, 山口悟, 青木輝夫	4. 巻 38
2. 論文標題 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の影響に関する考察	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 北海道の雪氷	6. 最初と最後の頁 23-26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Uetake, J., N. Nagatsuka, Y. Onuma, N. Takeuchi, H. Motoyama, and T. Aoki,	4. 巻 95
2. 論文標題 Bacterial community changes with granule size in cryoconite and their susceptibility to exogenous nutrients on NW Greenland glaciers	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 FEMS Microbiology Ecology	6. 最初と最後の頁 fiz075
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/femsec/fiz075	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yogo, Y., Y. Ioka, T. Tanikawa, M. Hosaka, H. Ishida, and T. Aoki	4. 巻 64
2. 論文標題 Algorithm Theoretical Basis for the Himawari-8, -9/AHI Cryosphere Product, Part 1: Snow Cover	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Meteorological Satellite Center Technical Note	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ioka, Y., Y. Yogo, T. Tanikawa, M. Hosaka, H. Ishida, and T. Aoki	4. 巻 64
2. 論文標題 Algorithm Theoretical Basis for the Himawari-8, -9/AHI Cryosphere Product, Part 2: Sea Ice Distribution	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Meteorological Satellite Center Technical Note	6. 最初と最後の頁 13-21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Mori, T., K. Goto-Azuma, Y. Kondo, Y. Ogawa-Tsukagawa, K. Miura, M. Hirabayashi, N. Oshima, M. Koike, K. Kupiainen, N. Moteki, S. Ohata, P. R. Sinha, K. Sugiura, T. Aoki, M. Schneebeli, K. Steffen, A. Sato, A. Tsushima, V. Makarov, S. Omiya, A. Sugimoto, S. Takano, and N. Nagatsuka	4. 巻 124
2. 論文標題 Black Carbon and Inorganic Aerosols in Arctic Snowpack	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J. Geophys. Res. Atmos.	6. 最初と最後の頁 13325-13356
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2019JD030623	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Yamaguchi, S., M. Ishizaka, H. Motoyoshi, S. Nakai, V. Vincent, T. Aoki, K. Yamashita, A. Hashimoto, and A. Hichikubo	4. 巻
2. 論文標題 Measurement of specific surface area of falling snow	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings, International Snow Science Workshop, Innsbruck, Austria, 2018	6. 最初と最後の頁 527-530
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Yamaguch, S., S. Matoba, M. Niwano, T. Aoki, K. Kosugi	4. 巻
2. 論文標題 Database of Long-term Meteorological and Snow-pit Observation in Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings, International Snow Sceince Workshop, Innsbruck, Austria, 2018	6. 最初と最後の頁 582-585
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nakamura K., S. Yamaguchi, M. Nemoto, H. Motoyoshi, and I. Kamiishi	4. 巻
2. 論文標題 First attempt at predication of avalanches resulting from no rimed falling snow crystals in Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings, International Snow Sceince Workshop, Innsbruck, Austria, 2018	6. 最初と最後の頁 967-970
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hirashma H., N. Wever, F. Avanzi, S. Yamaguchi, Y. Ishii	4. 巻
2. 論文標題 Simulating liquid water infiltration - comparison between a three-dimentional water transport model and a dual-domain approach using SNOWPACK	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings, International Snow Sceince Workshop, Innsbruck, Austria, 2018	6. 最初と最後の頁 474-478
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Hachikubo A., S. Yamaguchi, T. Aoki	4. 巻
2. 論文標題 Improved apparatus for measuring specific surface area of snow by the methane adsorption method	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings, International Snow Sceince Workshop, Innsbruck, Austria, 2018	6. 最初と最後の頁 682-684
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hirashima H., S. Yamaguchi, K. Nakamura, A. Hashimoto	4. 巻
2. 論文標題 Approaches of avalanche predictions resulting from non-rimed falling snow crystals using the SNOWPACK model	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings, International Snow Science Workshop, Innsbruck, Austria, 2018	6. 最初と最後の頁 962-966
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Katsushima T., S. Adachi, S. Yamaguchi, T. Ozeki, T. Kumakura	4. 巻
2. 論文標題 Observation of fingering flow and lateral flow development in layered dry snowpack by using MRI	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings, International Snow Science Workshop, Innsbruck, Austria, 2018	6. 最初と最後の頁 971-975
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takeuchi, N., Sakaiki, R., Uetake, J., Nagatsuka, N., Shimada, R., Niwano, M., Aoki, T.	4. 巻 77
2. 論文標題 Temporal variations of cryoconite holes and cryoconite coverage on the ablation ice surface of Qaanaaq Glacier in northwest Greenland	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Annals of Glaciology	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/aog.2018.19	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Onuma, Y., N. Takeuchi, S. Tanaka, N. Nagatsuka, M. Niwano, and T. Aoki	4. 巻 12
2. 論文標題 Observations and modelling of algal growth on a snowpack in north-western Greenland	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Cryosphere	6. 最初と最後の頁 2147-2158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/tc-12-2147-2018	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hori, M., H. Murakami, R. Miyazaki, Y. Honda, K. Nasahara, K. Kajiwara, T. Y. Nakajima, H. Irie, M. Toritani, T. Hirawake, and T. Aoki	4. 巻 16(3)
2. 論文標題 GCOM-C data validation plan for land, atmosphere, ocean, and cryosphere	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Transactions of JSASS, Aerospace Technology Japan "ISTS Special Issue"	6. 最初と最後の頁 218-223
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2322/tastj.16.218	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 庭野匡思	4. 巻 66
2. 論文標題 グリーンランド氷床における近年の急激な雪氷質量損失 - 現地観測と数値モデルによるメカニズム理解の試み -	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 天気	6. 最初と最後の頁 225-230
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24761/tenki.66.3_225	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 黒崎 豊, 的場澄人, 飯塚芳徳, 庭野匡思, 谷川朋範, 青木輝夫	4. 巻 80
2. 論文標題 パフィン湾周辺の環境がグリーンランド北西部の降雪中のd-excessと化学成分に与える影響	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 雪氷	6. 最初と最後の頁 515-529
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matoba, S., M. Niwano, T. Tanikawa, Y. Iizuka, T. Yamasaki, Y. Kurosaki, T. Aoki, A. Hashimoto, M. Hosaka, and S. Sugiyama	4. 巻 36
2. 論文標題 Field activities at the SIGMA-A site, northwestern Greenland Ice Sheet, 2017	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Bull. Glaciol. Res.	6. 最初と最後の頁 15-22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5331/bgr.18R01	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 羽月稜, 黒崎豊, 的場澄人, 杉山慎	4. 巻 37
2. 論文標題 2016/17年グリーンランド北西部カナック氷帽上における年間ダストフラックスの空間分布	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 北海道の雪氷	6. 最初と最後の頁 23-26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 黒崎豊, 的場澄人, 飯塚芳徳, 杉山慎, 安藤卓人, 青木輝夫	4. 巻 37
2. 論文標題 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比	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 北海道の雪氷	6. 最初と最後の頁 91-94
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Aoki, T	4. 巻 173
2. 論文標題 SIGMA Project	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ICE	6. 最初と最後の頁 5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.rse.2017.01.023	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Hashimoto, A., M. Niwano, T. Aoki, S. Tsutaki, S. Sugiyama, T. Yamasaki, Y. Iizuka and S. Matoba	4. 巻 75
2. 論文標題 Numerical weather prediction system based on JMA-NHM for field observation campaigns on the Greenland Ice Sheet	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 低温科学	6. 最初と最後の頁 91-104
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14943/lowtemsci.75.37	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 的場澄人, 山口悟, 對馬あかね, 青木輝夫, 杉山慎	4. 巻 75
2. 論文標題 グリーンランド氷床北西部沿岸部における表面質量収支の変動	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 低温科学	6. 最初と最後の頁 37-44
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2151/sola.2017-018	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yasunari, T. J., M. Niwasno, Y. Fujiyoshi, A. Shimizu, M. Hayasaki, T. Aoki, A. M. da Silva, B. N. Holben, S. Matoba, N. Murao, S. Yamagata, and K.-M. Kim	4. 巻 13
2. 論文標題 An unreported Asian dust (Kosa) event in Hokkaido, Japan: A case study of 7 March 2016	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 SOLA	6. 最初と最後の頁 96-101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/aog.2017.7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Tsutaki, S., S. Sugiyama, D. Sakakibara, T. Aoki, and M. Niwano	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Surface mass balance, ice velocity and near-surface ice temperature on Qaanaaq Ice Cap, northwestern Greenland, from 2012 to 2016	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Ann. Glaciol	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OE.25.00A649	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Chen, N., T. Tanikawa, M. Hori, T. Aoki, and K. Stamnes	4. 巻 25
2. 論文標題 Fast yet accurate computation of radiances in shortwave infrared satellite remote sensing channels	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Opt. Express	6. 最初と最後の頁 A649-A664
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hashimoto, A., M. Niwano, T. Aoki, H. Motoyoshi, S. Yamaguchi and S. Nakai	4. 巻 47
2. 論文標題 Numerical weather prediction experiment in collaboration with research activities for glaciology and snow disaster prevention	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling	6. 最初と最後の頁 5-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hashimoto, A., K. Yamada, N. Hirasawa M. Niwano, and T. Aoki	4. 巻 47
2. 論文標題 Antarctic numerical weather prediction for supporting JARE by using JMA-NHM	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 CAS/JSC WGNE Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling	6. 最初と最後の頁 5-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hirashima H., F. Avanzi, S. Yamaguchi	4. 巻 21
2. 論文標題 Liquid water infiltration into a layered snowpack: evaluation of a 3-D water transport model with laboratory experiments	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Hydrology and Earth System Sciences	6. 最初と最後の頁 5503-5515
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jqsrt.2018.01.021	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Ishimoto, H., S. Adachi, S. Y., T. Tanikawa, T. Aoki, and K. Masuda	4. 巻 209
2. 論文標題 Snow particles extracted from X-ray computed microtomography imagery and their single-scattering properties	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transf	6. 最初と最後の頁 113-128
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/tc-12-635-2018	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Niwano, M., T. Aoki, A. Hashimoto, S. Matoba, S. Yamaguchi, T. Tanikawa, K. Fujita, A. Tsushima, Y. Iizuka, R. Shimada, and M. Hori	4. 巻 12
2. 論文標題 NHM SMAP: spatially and temporally high-resolution nonhydrostatic atmospheric model coupled with detailed snow process model for Greenland Ice Sheet	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Cryosphere	6. 最初と最後の頁 635-655
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/tc-12-635-2018	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 財前祐二, 折笠成宏, 田尻拓也, 青木輝夫, 庭野匡思	4. 巻 33
2. 論文標題 冬季から初春季につくばで測定されたエアロゾル吸湿パラメータ の変化	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Earozoru Kenkyu	6. 最初と最後の頁 5-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.coldregions.2018.02.009	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yamaguchi, S., H. Hirashima, Y. Ishii	4. 巻 149
2. 論文標題 Year-to-year changes in preferential flow development in a seasonal snowpack and their dependence on snowpack conditions	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Cold Regions Science and Technology	6. 最初と最後の頁 95-105
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.coldregions.2018.02.009	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Stamnes, S., Y. Fan, N. Chen, W. Li, T. Tanikawa, Z. Lin, X. Liu, S. Burton, A. Omar, J. J. Stamnes, K. Stamnes	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Advantages of Measuring the Q Stokes Parameter in Addition to the Total Radiance I in the Detection of Absorbing Aerosols	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Frontiers in Earth Science	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 的場澄人, 青木輝夫, 庭野匡思, 朽木勝幸, 兒玉裕二, 山口悟	4. 巻 35
2. 論文標題 北海道大学低温科学研究所観測露場の積雪・気象観測データの公開	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 北海道の雪氷	6. 最初と最後の頁 135-137
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 島田利元, 竹内望, 青木輝夫	4. 巻 78
2. 論文標題 グリーンランド氷床裸氷域および暗色域の衛星観測	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 雪氷	6. 最初と最後の頁 391-400
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shimada, R., N. Takeuchi and T. Aoki	4. 巻 4
2. 論文標題 Inter-Annual and Geographical Variations in the Extent of Bare Ice and Dark Ice on the Greenland Ice Sheet derived from MODIS Satellite Image	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Front. Earth Sci	6. 最初と最後の頁 4-43
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/feart.2016.00043	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Hori, M., K. Sugiura, K. Kobayashi, T. Aoki, T. Tanikawa, K. Kuchiki, M. Niwano, and H., Enomoto	4. 巻 191
2. 論文標題 A 38-year (1978-2015) Northern Hemisphere snow cover extent product with 5 km spatial resolution derived using consistent objective criteria from radiance measured by satellite-borne optical sensors	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Remote. Sens. Environ.	6. 最初と最後の頁 402-418
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.rse.2017.01.023	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 庭野匡思, 青木輝夫, 橋本明弘, 山口 悟, 本吉弘岐, 谷川朋範, 保坂征宏	4. 巻 79
2. 論文標題 2015-2016冬期の新潟県アメダスへの積雪変質モデルSMAPの適用	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 雪氷	6. 最初と最後の頁 525-538
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Katsuyama, T., M. Inatsu, K. Nakamura and S. Matoba	4. 巻 136
2. 論文標題 Global warming response of snowpack at mountain range in northern Japan estimated using multiple dynamically downscaled data	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Cold Regions Science and Technology	6. 最初と最後の頁 62-71
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.coldregions.2017.01.006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ishizaka M., Motoyoshi H., Yamaguchi S., Nakai S., Shiina T., and Muramoto K	4. 巻 10
2. 論文標題 Relationships between snowfall density and solid hydrometeors, based on measured size and fall speed, for snowpack modeling applications	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 The Cryosphere	6. 最初と最後の頁 2831-2845
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/tc-10-2831-2016	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Francesco A., Hirashima H., Yamaguchi S., Katsushima T., and Michele D. C.	4. 巻 10
2. 論文標題 Observations of capillary barriers and preferential flow in layered snow during cold laboratory experiments	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 The Cryosphere	6. 最初と最後の頁 2013-2026
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/tc-10-2013-2016	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Avanzi, F., S. Yamaguchi, Hirashima, H., Michele, D. C.	4. 巻 86
2. 論文標題 Bulk volumetric liquid water content in a seasonal snowpack: modeling its dynamics in different climatic conditions	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Advances in Water Resources.	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.advwatres.2015.09.021	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 八久保晶弘, 山口悟, 堀雅裕, 谷川朋範, 杉浦幸之助, 的場澄人, 庭野匡思, 朽木勝幸, 青木輝夫	4. 巻 34
2. 論文標題 野外におけるガス吸着式積雪SSA測定装置の運用	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 北海道の雪氷	6. 最初と最後の頁 15-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 青木輝夫, 庭野匡思, 的場澄人	4. 巻 74
2. 論文標題 札幌における積雪観測と物理プロセスモデル開発	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 低温科学	6. 最初と最後の頁 163-174
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14943/lowtemsci.74.163	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ishizaka M, H. Motoyosi, S. Yamaguchi, S. Nakai, T. Shina, K. Muramoto	4. 巻
2. 論文標題 Relationships between Snowfall Densities and the Main Types of Solid Hydrometeors Deduced from Measured Size and Fall Speed, for snowpack modeling applications	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 The Cryosphere Discuss	6. 最初と最後の頁 1-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/tc-2016-68, 2016	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計83件（うち招待講演 5件 / うち国際学会 32件）

1. 発表者名 青木輝夫, 庭野匡思, 山口悟, 的場澄人, 谷川朋範, 堀雅裕, 島田利元, 八久保晶弘
2. 発表標題 可搬型積分球積雪粒径測定装置 (HISSGraS) の初期解析結果
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年度連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Aoki, T., Y. Hirozawa, M. Niwano, S. Matoba, Y. Kodama, and T. Tanikawa
2. 発表標題 Impacts of light absorbing snow impurities to radiation budget and snowmelt observed at Sapporo, Japan during the 10 winters
3. 学会等名 The 27th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 青木輝夫
2. 発表標題 グリーンランドから明らかになる地球温暖化
3. 学会等名 2019年度国立極地研究所一般公開サイエンスカフェ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 青木輝夫, 庭野匡思, 谷川朋範, 的場澄人
2. 発表標題 気温上昇に伴う積雪粒径の増加と近赤外アルベド低下効果の普遍性
3. 学会等名 日本気象学会2019年度秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Aoki, T., R. Shimada, M. Hori, M. Niwano, T. Tanikawa, H. Ishimoto, S. Matoba, I. Yoshinori, and K. Fujita
2. 発表標題 Satellite-derived snow grain size over the Greenland Ice Sheet and its relationships with climate indices
3. 学会等名 The Tenth Symposium on Polar Science (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Aoki, T., M. Niwano, T. Tanikawa, S. Matoba, Y. Iizuka, S. Yamaguchi, K. Fujita, M. Hori, R. Shimada, H. Ishimoto, and T. Yamasaki
2. 発表標題 Snow grain growth and NIR albedo reduction due to temperature increase at SIGMA-A, Greenland Ice Sheet
3. 学会等名 Fifth International Symposium on the Arctic Research (ISAR-6) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 黒崎 豊、的場澄人、飯塚芳徳、庭野匡思、谷川朋範、安藤卓人、青木輝夫
2. 発表標題 グリーンランド北西部SIGMA-Aアイスコアによる海水変動の復元
3. 学会等名 雪氷研究大会 (2019・山形)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Matoba, S., Y. Iizuka
2. 発表標題 Shallow ice core drilling at South East Dome, Greenland in 2015 and 2020.
3. 学会等名 The 8th Ice Drill Symposium (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 庭野匡思
2. 発表標題 積雪変質モデルを組み込んだ領域気候モデルの高度化と有効活用の方向性
3. 学会等名 「日本海寒帯気団収束帯による豪雪対策のための研究開発」研究集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Niwano, M., A. Hashimoto, and T. Aoki
2. 発表標題 Cloud-driven modulations of Greenland ice sheet surface melt, from 2012 to 2014
3. 学会等名 2019 AGU Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 橋本明弘, 山口悟, 本吉弘岐, 中井専人, 山下克也
2. 発表標題 降雪メカニズムと新雪比表面積との関係に関する数値実験
3. 学会等名 雪氷学会北信越支部
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山口悟, 本吉弘岐
2. 発表標題 新型誘電式含水率計 (WISe) の性能テストに関する報告
3. 学会等名 雪氷学会北信越支部
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yamaguchi, S., Y. Ito, H. Motoyoshi, K. Yamashita, S. Nakai, M. Nemoto, K. Kosugi, S. Adachi, K. Sato, H. Arakawa, K. Nakamura, I. Kamiishi
2. 発表標題 Observation networks for snow cover and snowfall conditions in Japan
3. 学会等名 27th IUGG (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 安達聖, 勝島隆史, 山口悟, 尾関俊浩
2. 発表標題 3DWSを用いた間隙径計測に基づく雪の水分特性曲線の導出
3. 学会等名 雪氷研究大会(2019・山形)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山口悟, 阿部修, 根本征樹
2. 発表標題 防災科学技術研究所による山地積雪環境の長期変動モニタリングー積雪・気象監視ネットワーク(SW-NET)
3. 学会等名 雪氷研究大会(2019・山形)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 永井裕人, 山口悟, 山下克也, 本吉弘岐, 林諒, 架谷隆太, 大川翔太郎, 八木拓馬, 河島克久, 佐藤匠, 上石勲
2. 発表標題 合成開口レーダーを用いた積雪深空間分布の推定ー初期解析評価と衛星同期観測計画ー
3. 学会等名 雪氷研究大会(2019・山形)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 池浦有希, 八久保晶弘, 山口悟, 青木輝夫
2. 発表標題 ガス吸着法で測定された積雪比表面積に及ぼす熱遷移の影響について
3. 学会等名 雪氷研究大会(2019・山形)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山口悟, 石坂雅昭, 本吉弘岐, 中井専人, 山下克也, 橋本明弘, V. Vionnet, 八久保晶弘, 青木輝夫
2. 発表標題 新雪の比表面積の測定
3. 学会等名 2019年度日本気象学会秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yamaguch, S., M. Ishizaka, H. Motoyoshi, S. Nakai, V. Vincent, T. Aoki, K. Yamashita, A. Hashimoto, and A. Hichikubo
2. 発表標題 Measurement of specific surface area of falling snow
3. 学会等名 International Snow Sciene Workshop (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yamaguchi S., S. Matoba, M. Niwano, T. Aoki, K. Kosugi
2. 発表標題 Database of long-term meteorological and snow-pit observations in Japan
3. 学会等名 International Snow Sciene Workshop (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Nakamura K., S. Yamaguchi, M. Nemoto, H. Motoyoshi, and I. Kamiishi
2 . 発表標題 First attempt at prediction of avalanches resulting from non-rimed falling snow crystals in Japan
3 . 学会等名 International Snow Science Workshop ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Hirashima H., N. Wever, F. Avanzi, S. Yamaguchi, Y. Ishii
2 . 発表標題 Simulating liquid water infiltration - comparison between a three-dimensional water transport model and a dual-domain approach using SNOWPACK
3 . 学会等名 International Snow Science Workshop ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Hachikubo A., S. Yamaguchi, T. Aoki
2 . 発表標題 Improved apparatus for measuring specific surface area of snow by the methane adsorption method
3 . 学会等名 International Snow Science Workshop ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Hirashima H., S. Yamaguchi, K. Nakamura, A. Hashimoto
2 . 発表標題 Approaches of avalanche predictions resulting from non-rimed falling snow crystal using the SNOWPACK model
3 . 学会等名 International Snow Science Workshop ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 Katsushima T., S. Adachi, S. Yamaguchi, T. Ozeki, T. Kumakura
2. 発表標題 Observation of fingering flow and lateral flow development in layered dry snowpack by using MRI
3. 学会等名 International Snow Science Workshop (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 青木輝夫, 庭野匡思, 谷川朋範, 石元裕史, 堀雅裕, 島田利元, 的場澄人, 山崎哲秀, 山口悟, 藤田耕史, 飯塚芳徳, 本山秀明
2. 発表標題 グリーンランド氷床における温度上昇に伴う積雪粒径成長と近赤外域アルベド低下
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 青木輝夫, 庭野匡思, 山口悟, 的場澄人, 谷川朋範, 堀雅裕, 島田利元, 本吉弘岐, 八久保晶弘
2. 発表標題 可搬型積分球積雪粒径測定装置 (HISSGraS) の開発
3. 学会等名 雪氷研究大会 (2018・札幌)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Aoki, T., T. Tanikawa, M. Niwano, R. Shimada, M. Hori, S. Matoba, H. Ishimoto, A. Hachikubo, K. Stamnes, W. Li, and N. Chen
2. 発表標題 Improvement of GCOM-C/SGLI snow/ice algorithm, and validation with in-situ measurements and a numerical model
3. 学会等名 Joint PI Meeting of Global Environment Observation Mission FY2018 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 青木輝夫, 島田利元, 庭野匡思, 的場澄人, 石元裕史, 谷川朋範, 堀雅裕, 藤田耕史, 山口悟, 八久保晶弘, 杉浦幸之助, 本吉弘岐
2. 発表標題 グリーンランド氷床上の積雪粒径と暗色裸水域変動、積雪粒径測定技術の進捗状況
3. 学会等名 第3回SIGMA-IIワークショップ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Aoki, T., M. Niwano, A. Hachikubo, S. Yamaguchi, M. Schneebeli, R. Pizzani, J. C. Gallet, S. Matoba, T. Tanikawa, M. Hori, R. Shimada, K. Sugiura, and H. Motoyoshi
2. 発表標題 SSA measurements using NIR photometry and new instrument HISSGraS
3. 学会等名 SnowAPP Campaign Science Seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Niwano, M., T. Aoki, A. Hashimoto, S. Matoba, S. Yamaguchi, T. Tanikawa, K. Fujita, A. Tsushima, Y. Iizuka, R. Shimada, and M. Hori
2. 発表標題 High resolution polar regional climate model NHM-SMAP for the Greenland Ice Sheet
3. 学会等名 2018 AGU Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tanikawa, T., T. Aoki, T. Hirawake, M. Nakayama, K. Naoki, M. Hori, M. Niwano, and M. Hosaka
2. 発表標題 Radiative transfer model of sea ice and its validation with field measurement of spectral albedo of sea ice at Saroma Lagoon in Japan
3. 学会等名 2018 AGU Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ishimoto, H., T. Tanikawa, S. Adachi, and K. Masuda
2. 発表標題 Shapes and Light Scattering Properties of Snow Particles Estimated from X-ray Micro-CT Imagery and Geometrical Optics Method Calculations
3. 学会等名 PIERS2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石元裕史、増田一彦、谷川朋範
2. 発表標題 近赤外波長でのぬれ雪粒子の光散乱計算
3. 学会等名 日本気象学会2018年度秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 黒崎豊, 的場澄人, 飯塚芳徳, 庭野匡思, 谷川朋範, 青木輝夫
2. 発表標題 グリーンランド氷床北西部SIGMA-Aサイトにおける積雪表層の水安定同位体と大気循環場の関係
3. 学会等名 気象学会2018年度秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kurosaki, K., S. Matoba, Y. Iizuka, M. Niwano, T. Tanikawa, T. Ando, T. Aoki
2. 発表標題 The influence of regional -scale sea-ice and meteorological condition on d-excess in ice core in northwestern Greenland
3. 学会等名 The Ninth Symposium on Polar Science (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 青木輝夫, 島田利元, 谷川朋範, 庭野匡思, 堀雅裕, 石元裕史, K. Stamnes, W. Li, and N. Chen
2. 発表標題 MODISデータから抽出したグリーンランド氷床上の積雪粒径の年々変動-TerraとAqua及びそれらのコンポジットの違い
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年度連合大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 青木輝夫, 島田利元, 谷川朋範, 庭野匡思, 石元裕史, 堀雅裕, Knut Stamnes, Wei Li, and Nan Chen
2. 発表標題 グリーンランド氷床のMODIS衛星抽出積雪粒径-TerraとAquaの違い
3. 学会等名 日本気象学会2017年度春季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 青木輝夫, 八久保晶弘, 谷川朋範, 庭野匡思, 堀雅裕, 島田利元, 杉浦幸之助, 広沢陽一郎, 山口悟
2. 発表標題 積雪比表面積測定手法の相互比較
3. 学会等名 雪氷研究大会(2017・十日町)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 庭野匡思
2. 発表標題 日本雪氷学会平田賞受賞記念講演
3. 学会等名 雪氷研究大会(2017・十日町)(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山口悟, 石坂雅昭, 本吉弘岐, 山下克也, 中井専人, 橋本明弘, Vionnet Vincent, 八久保晶弘, 青木輝夫
2. 発表標題 新雪の比表面積に関する研究(2)
3. 学会等名 雪氷研究大会(2017・十日町)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 八久保晶弘, 山口悟, 白川龍生, 青木輝夫
2. 発表標題 ぬれざらめ雪の比表面積測定
3. 学会等名 雪氷研究大会(2017・十日町)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 平島寛行, Nander Wever, Francesco Avanzi, 山口悟
2. 発表標題 水みちの形成過程における3次元水分移動モデルと積雪変質モデルの比較
3. 学会等名 雪氷研究大会(2017・十日町)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 竹内望, 岡本智夏, 石渡晃起, 山口悟, 富樫数馬
2. 発表標題 雪氷防災実験棟におけるクリオコナイトホールの作成実験
3. 学会等名 雪氷研究大会(2017・十日町)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 勝島隆史, 安達聖, 山口悟・尾関俊浩
2. 発表標題 乾雪中における水みちの成長を捉える -フィンガー流は増えるけれど、幅は広がらない-
3. 学会等名 雪氷研究大会 (2017・十日町)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 辻滉樹, 西村浩一, 桂木洋光, 山口悟, 平島寛行
2. 発表標題 粉体層中に形成される水みち幅の粒子直径・形状依存性
3. 学会等名 雪氷研究大会 (2017・十日町)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 谷川朋範, 青木輝夫, 庭野匡思, 保坂征宏, 堀雅裕
2. 発表標題 グリーンランド北西部カナックフィヨルドにおける海水の波長別アルベド測定
3. 学会等名 雪氷研究大会 (2017・十日町)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 本山秀明, 青木輝夫, 庭野匡思, 的場澄人, 杉山慎, 山口悟, 平沢尚彦, 川村賢二, 三戸洋介, 藤原宏章, 小野文睦, 森陽樹
2. 発表標題 極域での無人気象観測：グリーンランドSIGMAと南極JARE
3. 学会等名 雪氷研究大会 (2017・十日町)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 庭野匡思, 青木輝夫, 橋本明弘, 的場澄人, 山口 悟, 谷川朋範, 藤田耕史, 對馬あかね, 飯塚芳徳, 島田利元, 堀 雅裕
2. 発表標題 グリーンランド氷床における極域気候モデルNHM-SMAPの2m気温再現精度
3. 学会等名 日本気象学会2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 青木輝夫, G. Jouvét, Y. Weidman, M. Kneib, A. Walter, 谷川朋範, 庭野匡思, 本吉弘岐, 的場澄人, 杉山慎, 島田利元
2. 発表標題 2017年グリーンランド・カナック氷帽表面のUAV観測
3. 学会等名 グリーンランド氷床における近年の質量損失の実態解明メカニズムの理解と影響評価に関する研究集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 谷川朋範
2. 発表標題 海水の放射伝達モデルの開発とその検証 -グリーンランド北西部カナックフィヨルドにおける海水の波長別アルベド測定-
3. 学会等名 グリーンランド氷床における近年の質量損失の実態解明メカニズムの理解と影響評価に関する研究集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Aoki, T., G. Jouvét, M. Kneib, A. Walter, T. Tanikawa, M. Niwano, H. Motoyoshi, S. Matoba, S. Sugiyama, and R. Shimada
2. 発表標題 NIR photometry observation onboard UAV over Qaanaaq Ice Cap in northwest Greenland
3. 学会等名 The Eighth Symposium on Polar Science (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 谷川朋範
2. 発表標題 南極氷床表面の放射収支変動、及びそれに関連する物理特性の観測と研究
3. 学会等名 東南極で検出される気候変動に関する研究集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tanikawa, T., T. Aoki, M. Niwano, M. Hosaka, M. Hori
2. 発表標題 Spectral albedo measurement of sea ice at Qaanaaq fjord in northwest Greenland
3. 学会等名 2017 AGU Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Aoki T
2. 発表標題 Positive feedback effect by summer snow grain growth observed at SIGMA-A on Greenland ice sheet
3. 学会等名 NIPR Greenland Research Workshop (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tanikawa, T.
2. 発表標題 Measurements of spectral albedo and transmittance on sea ice
3. 学会等名 NIPR Greenland Research Workshop (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Aoki, T., M. Niwano, T. Tanikawa, S. Matoba, S. Yamaguchi, T. Yamasaki, K. Fujita, Y. Iizuka, H. Motoyama, M. Hori, and R. Shimada
2. 発表標題 Positive feedback effect of NIR albedo reduction on surface melting observed at SIGMA-A on Greenland ice sheet
3. 学会等名 Fifth International Symposium on the Arctic Research (ISAR-5) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tanikawa, T., T. Aoki, M. Niwano, M. Hosaka, M. Hori
2. 発表標題 Spectral albedo of sea ice at Qaanaaq fjord in northwest Greenland
3. 学会等名 Fifth International Symposium on the Arctic Research (ISAR-5),2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Aoki, T., T. Tanikawa, M. Niwano, R. Shimada, M. Hori, S. Matoba, H. Ishimoto, A. Hachikubo, K. Stamnes, W. Li, and N. Chen
2. 発表標題 Snow parameter retrievals in Greenland Ice sheet and development of the validation method
3. 学会等名 Joint PI Meeting of Global Environment Observation Mission FY2017 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 青木輝夫, 庭野匡思, 谷川朋範, 石元裕史, 堀雅裕, 島田利元, 的場澄人, 山崎哲秀, 山口悟, 藤田耕史, 本山秀明
2. 発表標題 グリーンランドにおける積雪粒径増加による近赤外アルベド低下効果の年々変動
3. 学会等名 第2回SIGMA-IIワークショップ
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 青木輝夫
2. 発表標題 宇宙から見た雪と氷の世界
3. 学会等名 「地球の雪と氷-講演と体験学習会-」
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Aoki, T. K. Kuchiki, M. Niwano, T. Tanikawa, M. Hori, R. Shimada, H. Ishimoto, K. Stamnes, W. Li, and N. Chen, S. Matoba, S. Yamaguchi, K. Masuda, and M. Schneebeli
2. 発表標題 Spatial and interannual variation of satellite derived snow grain size on Greenland ice sheet
3. 学会等名 International Radiation Symposium 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 青木輝夫, 朽木勝幸, 庭野匡思, 石元裕史, 増田一彦, 堀雅裕, 谷川朋範, 島田利元, Knut Stamnes, Wei Li, Nan Chen
2. 発表標題 グリーンランド氷床上における積雪物理量の衛星リモートセンシング
3. 学会等名 日本気象学会2016年度春季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 青木輝夫, 谷川朋範, 庭野匡思, 石元裕史, 堀雅裕, 島田利元
2. 発表標題 グリーンランド氷床上の積雪不純物は衛星観測から検知可能か?
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2016年度連合大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 山口悟、小杉健二、的場澄人、青木輝夫、竹内由香里、庭野匡思
2. 発表標題 日本の積雪観測・断面観測測定結果長期データベースの作成
3. 学会等名 日本雪氷学会北信越支部大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 石坂雅昭、本吉弘岐、山口悟、中井専人、椎名徹、村本健一郎
2. 発表標題 降雪種と新雪密度の定量的関係と霰と雪片の寄与の違い
3. 学会等名 日本雪氷学会北信越支部大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 青木輝夫
2. 発表標題 グリーンランドで今何か起きているか？
3. 学会等名 彦根東高校リーダーシッププロジェクト講演会（招待講演）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Aoki, T., M. Niwano, T. Tanikawa, and M. Hori
2. 発表標題 Observation technique of spectral, narrowband and broadband albedos of snow surface
3. 学会等名 Workshop on in-situ snow albedo measurements: toward a snow albedo intercomparison experiment（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 山口悟、的場澄人、青木輝夫、庭野匡思、小杉健二、平島寛行、竹内由香里
2. 発表標題 札幌、新庄、長岡、十日町で実施されてきた積雪・積雪断面・気象観測データの公開
3. 学会等名 雪氷研究大会（2016・名古屋）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 鈴木健二、山口悟、西村浩一
2. 発表標題 積雪内部の水分移動における不純物の影響
3. 学会等名 雪氷研究大会（2016・名古屋）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 山口悟、石坂雅昭、本吉弘岐、八久保晶弘、青木輝夫、橋本明弘、中井専入、山下克也
2. 発表標題 新雪の比表面積に関する研究
3. 学会等名 雪氷研究大会（2016・名古屋）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 八久保晶弘、山口悟、白川龍生、青木輝夫
2. 発表標題 濡れ雪の比表面積に関するガス吸着法の適用とその問題点
3. 学会等名 雪氷研究大会（2016・名古屋）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 山口悟、平島寛行、庭野匡思、青木輝夫、的場澄人
2. 発表標題 日本版積雪モデル相互比較の提案(2) - 現状と今後の展望 -
3. 学会等名 雪氷研究大会(2016・名古屋)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 石元裕史、山口悟、安達聖、青木輝夫、谷川朋範、増田一彦
2. 発表標題 $\mu$ -CTデータから得られた積雪粒子の形状と粒子光散乱特性の計算
3. 学会等名 日本気象学会2016年度秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 谷川朋範、青木輝夫、庭野匡思、保坂征宏、島田利元、堀雅裕、山口悟
2. 発表標題 Radiative transfer model of snow for bare ice regions
3. 学会等名 AGU Fall Meeting(国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Niwano M
2. 発表標題 Development of the NHM SMAP regional climate model for polar regions
3. 学会等名 International Workshop of falling snow and snow cover(国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yamaguchi S.
2. 発表標題 Measurement of Specific Surface Area of falling snow for description of falling snow properties
3. 学会等名 International Workshop of falling snow and snow cover (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Motoyoshi H.
2. 発表標題 On empirical parameterizations of characteristics of falling snow particles and its applications
3. 学会等名 International Workshop of falling snow and snow cover (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山口悟, 本吉弘岐, 青木輝夫, 谷川朋範
2. 発表標題 光学的積雪比表面積測定装置の開発
3. 学会等名 2015年度 (公社) 日本雪氷学会 北信越支部大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 山口悟, 石坂雅昭, 本吉弘岐, 八久保晶弘, 青木輝夫
2. 発表標題 新雪の比表面積と降雪種の関係 (2)
3. 学会等名 2015年度 (公社) 日本雪氷学会 北信越支部大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 山口悟, 本吉弘岐, 谷川朋範, 青木輝夫
2. 発表標題 体積含水率と積雪の近赤外域の反射率との関係
3. 学会等名 雪氷研究大会2015・松本
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 青木輝夫, 朽木勝幸, 庭野匡思, 石元裕史, 増田一彦, 堀雅裕, 谷川朋範, 島田利元, Knut Stamnes, Wei Li and Nan Chen
2. 発表標題 近年におけるグリーンランド氷床アルベド低下の原因 - 積雪粒径変化の標高依存性 -
3. 学会等名 日本気象学会2015年秋季大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Aoki, T., M. Niwano and S. Matoba
2. 発表標題 Modeling of the radiative properties of snow and its application to climate study
3. 学会等名 ILTS International Symposium on Low Temperature Science, Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 谷川朋範, 余郷友祐, 井岡佑介, 深堀正志, 保坂征宏, 青木輝夫, 浜田啓次, 赤坂有史	4. 発行年 2018年
2. 出版社 津村書店	5. 総ページ数 187
3. 書名 11章「積雪・海氷」(p.135-145), 気象研究ノート, 第238号「静止気象衛星ひまわり8号・9号とその利用」(共著)	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

## 6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	庭野 匡思  (Niwano Masashi)  (10515026)	気象庁気象研究所・気候研究部・主任研究官   (82109)	
研究分担者	青木 輝夫  (Aoki Teruo)  (30354492)	国立極地研究所・国際北極環境研究センター・特任教授   (62611)	
研究分担者	的場 澄人  (Matoba Sumito)  (30391163)	北海道大学・低温科学研究所・助教   (10101)	
研究分担者	石元 裕史  (Ishimoto Hiroshi)  (70281136)	気象庁気象研究所・気象衛星・観測システム研究部・室長   (82109)	
研究分担者	中村 一樹  (Nakamura Kazuki)  (50725231)	国立研究開発法人防災科学技術研究所・雪氷防災研究部門・主任研究員   (82102)	
研究分担者	本吉 弘岐  (Motoyoshi Hiroki)  (70571462)	国立研究開発法人防災科学技術研究所・雪氷防災研究部門・主任研究員   (82102)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	安達 聖  (Adachi Satoru)	国立研究開発法人防災科学技術研究所・雪氷防災研究部門・特別研究員   (82102)	

## 7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計3件

国際研究集会 International symposium on snow and avalanche in Niseko	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 International Workshop of falling snow and snow cover	開催年 2017年～2017年
国際研究集会 International Symposium on snow and avalanche in Niseko	開催年 2015年～2015年

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------