

令和 6 年 4 月 30 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2018～2022

課題番号：18H05292

研究課題名（和文）世界一の確度をもつ過去200年間の沈着エアロゾルのデータベース創成と変遷解明

研究課題名（英文）Construction of world's most reliable deposited-aerosol database on the Anthropocene (from 1850 to 2020)

研究代表者

飯塚 芳徳 (Iizuka, Yoshinori)

北海道大学・低温科学研究所・准教授

研究者番号：40370043

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 192,290,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の成果は多岐にわたるが、I. コロナ禍などの万障を退け、極域氷床で最も過去のエアロゾルの保存の良いグリーンランド南東ドーム地域で250m長のアイスコアの掘削に成功したこと、II. 過去220年間のエアロゾルのデータベースを構築し、その変遷要因に関する数多くの研究成果を創出したこと、III. 本プロジェクトを通じたアイスコア研究推進基盤を創成したこと、の3点に要約できる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

世界で最も確度の高い過去220年間のエアロゾルのデータベースを構築した。また1970年代（二酸化硫黄排出期）の硫酸エアロゾル径が小さく雲を形成しやすかったことや、1980年以降（排出削減期）に硫酸エアロゾルの減少が鈍化していることを解明し、データベースだけではなく新しいエアロゾルの変動要因の知見を得た。これらの成果は、地球温暖化に対するモデル予測の人為的寄与の評価精度向上につながる。

研究成果の概要（英文）：The results of this research are diverse, but can be summarized as follows:
I. Success in drilling a 250-m-long ice core in the southeast dome of Greenland, which has the best-preserved aerosols in the polar ice sheets, overcoming the corona disaster and other obstacles;
II. Construction of a database of aerosols over the past 220 years and published of numerous research papers on the factors of aerosols fluctuation; III. Creation of a foundation for promoting ice core research through this project.

研究分野：雪氷学・第四紀学

キーワード：アイスコア グリーンランド エアロゾル 産業革命

1. 研究開始当初の背景

気候変動に関する政府間パネルの報告書 (IPCC AR5.6) によれば、地球温暖化に対する人為的貢献は、地球を温暖化させる主な要因である温室効果ガス (例えば CO₂, CH₄, N₂O) と、寒冷化させる要因である大気中のエアロゾル (例えば硫酸塩、硝酸塩、有機物) に大別される。これら人為的貢献要素のうち唯一科学的理解度が低い要素は、水溶性エアロゾルが雲核となって雲アルベドに与える効果であると報告されている。地球温暖化に対する人為的貢献の評価の精度は各要素の精度の足し合わせであるため、水溶性エアロゾルの雲アルベドに与える効果の信頼度向上は、地球温暖化に対する人為的寄与の評価精度向上につながる。

こういった報告書の作成プロセスは過去から現在までの共通データベース作成と共通データに基づくモデル計算により進められている。いかに近年のモデル計算能力が向上しても、共通データが貧弱であれば近未来の環境変動予測の誤差は小さくならない。データベースの主要要素は温室効果ガスとエアロゾルで構成されているが、温室効果ガスは比較的短期間に地球大気に拡散し、大気中での反応を起こしにくい化合物であるため、共通データの確度は高い。他方で、エアロゾルは偏在的な発生や大気中での酸化・化学反応など不安定な化合物が多いことから共通データの確度は低い。とりわけ、主要な水溶性エアロゾルである硫酸や窒素化合物は大気中での化学反応が著しいので、大気中にいつどれだけどんな化合物で存在しているのかが明瞭にわかっておらず、信頼できる共通データが利用されているとはいえない。例えば、結合モデル相互比較計画 (CMIP)5 から CMIP6 にかけて、入力として使われる各国の排出量のデータが大幅に変わり、モデルの結果も大きく影響を受けてきた。

このような背景から、環境解析学分野における地球環境変動予測への大きな貢献の一つに、雲核になりやすい水溶性エアロゾルを主軸としたエアロゾルの信頼できるデータベース創成が挙げられる。

2. 研究の目的

産業革命からの変遷データベースは雪氷圏のアイスコアから作成することができるが、積雪内部でエアロゾルが変質するため、これまで確度の高いエアロゾルデータベースを提供できなかった。本研究は高涵養量のためエアロゾルが変質を受けない特別な地域でアイスコアを掘削し、世界で最も確度の高い過去 200 年間 (西暦 1850 年から) のエアロゾルのデータベースを公開する。また、アイスコアの最新の分析技術を駆使し、過去 200 年間のエアロゾルの変遷をもたらした大気化学プロセスを解明する。これらの成果は確度の高いデータベースの提供することで環境変動予測の高度化に寄与し、それは IPCC などグローバルな環境政策に貢献につながる。

研究代表者・分担者は、平成 26 年からの科研費 (基盤 A) プロジェクト「グリーンランド氷床コアに含まれる水溶性エアロゾルを用いた人為的気温変動の解読」を推進してきた。グリーンランド氷床ドームのなかで最も涵養量が多い南東部に位置するドームで 90m のアイスコアを掘削し、過去 60 年間の水溶性エアロゾルの変遷とその機構を解明してきた。このプロジェクトでの重要な成果の一つは、この地域が、他の地域のアイスコア一線を画し、窒素化合物が長期保存されている地域であることを明らかにしたことである。他方で、高涵養量であることによる課題もある。通常グリーンランド内陸では、90m のアイスコアは過去 200-300 年程度の環境変動を提供する。しかしながら、南東ドームでは高涵養量地域であるため過去 60 年間の環境情報しか提供できない。人為起源物質データベースとして産業革命 (1850 年) 以降の過去 200 年のエアロゾル変動が要求される一方で、世界でここしかない窒素化合物エアロゾルの保存地域においては、いまだ過去 60 年しか情報がないのが現状である。そこで本研究は、氷床で最も保存の良いグリーンランド南東ドーム地域で 250m 長のアイスコアを掘削 (図 1) し、世界で最も確度の高い過去 200 年間のエアロゾルのデータベースを構築し、その変遷要因によるエアロゾルと気温の関係解明を目的とする。



図1 本プロジェクトで掘削したグリーンランド南東ドームアイスコア

3. 研究の方法

(1) グリーンランド南東ドームで 250m のアイスコアを掘削する
250m 掘削機の開発と手配をする。あわせて、航空機チャーターなどのグリーンランド南東ドーム (図 2) への隊員と物資の輸送を目的とした兵站 (ロジスティクス) を開始する。グリーンラ

ンドでの掘削シーズンは春である。研究代表者・分担者は南東ドーム周辺の自然や社会状況をよく熟知しており、250m 掘削に必要な物資のノウハウと近隣の村クルスク(図3)からの輸送・アプローチの困難さのため、掘削機とロジスティクスの準備に採択後の次の春までの半年ではなく、1年半の準備期間が必要であると判断し、R2 年度の春を掘削オペレーションとする。研究代表者・分担者はグリーンランドから日本へのアイスコアの輸送方法にもよく熟知しており、そのノウハウを生かしてアイスコアを日本に輸入する。



図2 グリーンランド南東ドーム地域

(2) 世界一確度の高い過去 200 年間のエアロゾルのデータベースを構築する

R2 年夏のアイスコア輸入後すぐに、アイスコアを切り出し、水の安定同位体比(気温・精密年代)、イオン濃度(水溶性エアロゾル濃度)、塩組成(水溶性エアロゾルの化学形態)、硫黄・窒素化合物の同位体比(エアロゾルの起源・大気化学プロセス)、有機物濃度(有機物エアロゾルの濃度)などの各プロキシを分析する。これらのプロキシ分析により、モデル計算に必要な過去 200 年間の北極での沈着エアロゾルデータベースを構築する。



図3 グリーンランド南東部の村クルスク

(3) エアロゾルの変遷をもたらした大気化学プロセスを解明する

アイスコアによる環境復元の長所の一つは同年代同地点に沈着したプロキシを比較できる点にある。特に人為的な排出量の多い硫黄・窒素化合物に関する新しい分析手法に着手し、これらの化合物の起源や大気輸送中の化学反応についての知見を高度化する。エアロゾル粒子の個別分析や同位体比分析方法を確立し、粒子 1 粒レベルの過去の大気化学プロセスの解明に取り組む。これらのプロキシの相互比較・因果関係の解読だけでなく、すでに公開されている NAO/AMO などの大気海洋アノマリや再解析気候データ・北大西洋周辺国の人為起源エアロゾル排出量・IPCC などに取り入れられている最新のエアロゾルモデル計算結果などとの比較を行い、アイスコアプロキシに限らず解析できる媒体を可能なかぎり取り入れ、エアロゾルの変遷をもたらした原因特定を進める。

(4) エアロゾルデータベースとその変遷メカニズムを公開

本研究で得られた過去 200 年間のエアロゾルのデータベースを迅速に科学雑誌に公開し、公開したデータをモデル研究者や関連機関に積極的に開示する。産業革命から現在までの時間スケールにおける世界で最も信頼できるデータベースを迅速に多機関に公開することが本研究の目的の一つである。このデータベースが IPCC AR7 などにおいて礎となるデータとして取り入れられることが最終的な目標である。

4. 研究成果

本研究の成果は多岐にわたるが、大きく分けて(1)北極グリーンランドの頂上のひとつ(SE-Dome)で 250m 長のアイスコア掘削の成功、(2)アイスコアを用いた過去のエアロゾル復元を主目的とする数多くの研究成果の創出、(3)本プロジェクトを通じたアイスコア研究推進の基盤形成、の 3 つに分類される。なお、これらの成果のうち本研究課題による研究成果を前半に、当初予定していなかった成果を後半にまとめた。

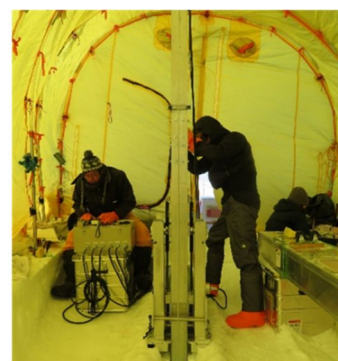


図4 グリーンランド南東ドームでのアイスコア掘削

(1) 北極グリーンランドの頂上のひとつ(SE-Dome)でアイスコア掘削の成功

R3(2021 年)5-6 月、北極グリーンランド南東ドームで 250.2m のアイスコア掘削に成功した(図4)。この地域は他の地域のアイスコアと一線を画し、エアロゾルが長期保存されている特色があり、上述したようにコロナ禍、ロジスティクスの大幅な修正を克服し、エアロゾルの復元に適した地域でアイスコアを取得できたことは極めて大きな成果であると評価できる。アイスコアは同 12 月に北海道大学低温科学研究所の低温室に輸入され、過去 220 年間のエアロゾル濃度の変遷をはじめとする様々な解析に用いられている。

(2) アイスコアを用いた過去のエアロゾル復元を主目的とする数多くの研究成果の創出

本研究では低温実験室におけるアイスコアの解析と分析、及び連携研究者への配分を行い、研究を推進した(図5)。2024年3月の時点で、査読付きの学術誌に計67本の論文を公開し、157回の学会発表の実績がある。代表的な成果を以下に記す。



図5 北海道大学低温科学研究所の低温室におけるアイスコアの処理

(3) 産業革命前から現在にかけての夏季積雪融解量が北極域の温暖化に伴い増加した

2021年に掘削したグリーンランド氷床南東部アイスコアの高精度年代スケールを構築し、産業革命前から現在にかけての夏季積雪融解量が北極域の温暖化に伴い増加したことを解明した。複数の物理・化学的な解析から、グリーンランド氷床南東部のアイスコアの1799年から2020年にかけての時間スケールを、半年解像度という高精度での確立に成功した。そして確立された年代を元に過去221年の降水量と夏季融解層の厚さを復元し、グリーンランド南東部では、融解層の厚さは北極域の温暖化に伴い19世紀から21世紀にかけて増加していることが明らかになった。過去220年間の気温、涵養量、過酸化水素濃度、火山起源エアロゾルのデータを公開した(図6)。

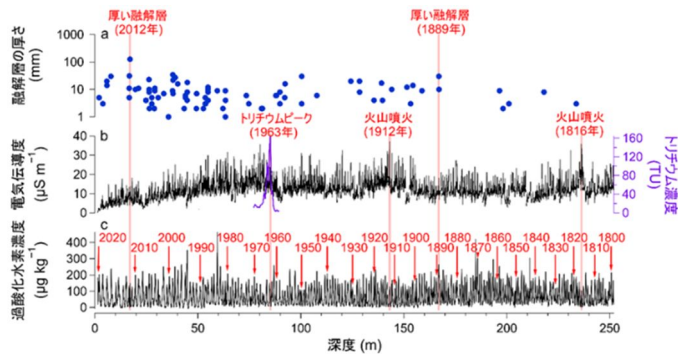


図6 2021年に掘削されたアイスコアの火山層・涵養量・過酸化水素の深さプロファイル

(4) 2000年以降のグリーンランド周辺の不溶性粒子(ダスト)濃度と粒径が増加していることを解明

アイスコアに含まれる不溶性粒子(ダスト)濃度と粒径の分析を行い、2000年以降、 $5\mu\text{m}$ 以上の大きな粒子のダスト濃度が増加していること、これらの大きな粒子はグリーンランド沿岸の露岩域で発生したことを明らかにした。大きな不溶性エアロゾルは氷晶核となりやすく、雲を作り気候に影響を与えることが知られている。グリーンランド周辺域で21世紀に大きな氷晶核が増加しており、雲を作りやすい環境にあることを示唆する。

(5) 2002年以降、アイスコアに含まれるメタンスルホン酸濃度から海氷の融解時期が早期化したことを解明

アイスコアに含まれるメタンスルホン酸濃度の分析を行い、2002年以降、夏に海洋プランクトンの増殖によって海洋から大気へ放出される硫黄化合物(メタンスルホン酸)の濃度が、それ以前と比べて3~6倍増加していることを検出した。アイスコア中の夏のメタンスルホン酸濃度は、2002年から増加し、それと連動してグリーンランド東部沖の海氷が融解する時期が約1ヶ月早くなり、夏に植物プランクトンの増殖が見られた。温暖化が引き起こす海氷融解の早期化は、海洋表層の成層化、海水中に届く太陽光の増加、海氷に付着している藻類(アイスアルジー)の再配布などを生じ、植物プランクトンの増殖を促進するプロセスが提案されている。本結果は、夏の海洋プランクトンの増殖による海洋から大気への硫黄化合物の放出量を実際に増加している観測的証拠を初めて示した。

(6) 1980年以降の二酸化硫黄(SO_2)排出削減にもかかわらず、硫酸エアロゾルの減少が鈍化している要因を解明

アイスコアの硫酸イオンの同位体比分析から硫酸エアロゾルの生成過程を復元し、1980年以降の二酸化硫黄(SO_2)排出削減にもかかわらず、硫酸エアロゾルの減少が鈍化している要因を解明した。アイスコア試料を使った硫酸の三酸素同位体組成(170値(170の異常濃縮))の分析により過去60年間の大気中の硫酸エアロゾルの生成過程を復元し、この期間に大気中の酸性度が減少したため、排出された SO_2 から硫酸への酸化反応が促進される「フィードバック機構」が作用していたことがわかった。酸性度の減少は、 SO_2 削減による酸性物質の減少に加え、施肥などによるアンモニアなどのアルカリ性物質の排出増加によると考えられる。規制対象ではなかったアルカリ性物質の排出が、硫酸エアロゾルの減少鈍化の原因であったという本研究の結果は、今後の効果的な大気汚染の緩和策の策定や、正しい将来の気候変動予測に役立つことが期待される。

(7) アイスコアに保存されている硫酸エアロゾルの粒径分布の復元にはじめて成功した

アイスコアに保存されている硫酸エアロゾルの粒径分布の復元にはじめて成功し(図7)、人為硫黄化合物の排出最盛期である1970年代の硫酸エアロゾルは主に $0.4\mu\text{m}$ より小さかったこと

を明らかにした。硫酸エアロゾルの組成や粒径分布は、地球の放射収支を考える上で重要であるが、過去の硫酸エアロゾルの組成や粒径分布については、信頼できる観測がないためほとんど情報がなく、過去のエアロゾルの組成と輸送をモデル化することに不確実性が大きい問題があった。本研究では、アイスコアを昇華させることで、保存されている過去の硫酸エアロゾルの粒径分布の復元に成功し、1970年代に北極で小さな硫酸塩粒子が増加したことを示す最初の観測的証拠を提示した。今回の研究結果はエアロゾルと雲の相互作用の理解を深めるとともに、モデルにおけるパラメータ設定に新たな制約を与え、将来予測の精度を高めることが期待される。

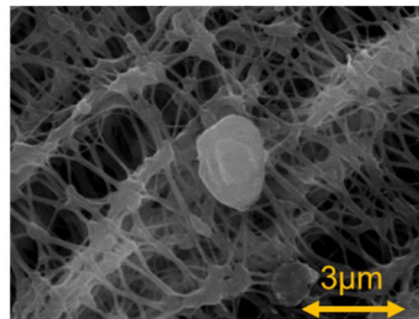


図7 2021年に掘削されたアイスコアに含まれる硫酸カルシウム粒子

(8) アイスコアに含まれる過去のエアロゾル粒子の放射光を用いた化合物同定

アイスコアに含まれる過去のエアロゾル粒子を個別粒子ごとで解析する手法はもともと本プロジェクトの独創的な解析手法であったが、東大の高橋嘉夫教授の研究グループとの共同研究のもとその手法を発展させ、微小X線吸収微細構造(μ -XAFS)分光法によってアイスコアに含まれる過去のカルシウム塩エアロゾルの化合物測定に成功した。その結果、1970年代の周辺国の人為硫黄排出期には CaCO_3 が、排出抑制後の2000年代は $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ が多いこと、この CaSO_4 は中国など東アジアから飛来していることが分かった。これらの結果は、北半球における2000年以降の $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 生成の抑制が、東アジアにおける CaCO_3 と H_2SO_4 の中和反応と関連していることを示唆した。今後の放射光とアイスコアを組み合わせる、過去のエアロゾルの化合物同定研究の先駆けとなる成果となった。

(9) アイスコア中のI-129を人新世のゴールドenspイクの優れた候補として提案

東大の松崎浩之教授の研究グループとの共同研究のもと、アイスコアを加速器質量分析(Accelerator Mass Spectrometry)を用いて分析し、大気圏核実験により生成したヨウ素129(I-129)のピークが明確に記録されていることを初めて見出した。また、I-129のピークは人類の活動が地球環境に不可逆な影響を与え始めた新しい地質年代とされる「人新世」を示すゴールドenspイクの有力な候補を提唱した。アイスコアや極域という枠を超え、地球上で利用可能な人新世のタイムマーカーを提示したことは、今後の第四紀学、考古学、気候モデルによる歴史実験などさまざまな研究分野への波及効果が大きいといえる。

(10) 1970年代の北半球中高緯度の雲量はエアロゾルにより増加していた

極域では硫酸エアロゾルは凝結核となり雲を形成し、雲が地球表面の大気を冷却する役割がある。グリーンランドのアイスコアに保存されている硫酸エアロゾルの量と、周辺海域の雲量との間に有意な正の相関があることを明らかにした。衛星観測は1980年代から本格的に始まっており、1970年代よりも古い時代の雲量を直接調べることはできない。そこで本研究では、1980年代から2010年代のエアロゾル量と雲量の関係を用いて、1970年代の雲量を復元した。その結果、人為硫黄酸化物の排出最盛期である1970年代は硫酸エアロゾルが雲粒を多く作り、雲量の増加が地球表面を寒冷化させていたことが示唆された。過去のエアロゾルと雲の関係解明は地球温暖化のメカニズムの理解向上につながり、将来予測の精度を高めることが期待される。

(11) 本プロジェクトを通じたアイスコア研究推進の基盤形成

本プロジェクトを実施するにあたり、研究代表者・分担者だけではなく、アイスコアコミュニティに積極的にプロジェクトを紹介し、参画する研究者によるアイスコアの利用を積極的に進めた。その結果、2024年4月(本稿の執筆時)において、2021年に掘削したアイスコアは配分されたかまたは配分の予約済で、ほぼ100%消費されている状況であり、アイスコアという研究資産を保持するのではなく、ほぼすべて投資できた状況にあるといえる。また、これらのプロセスで共同利用施設である低温科学研究所の低温室を中心とし、アイスコアを利用する研究者を受け入れ、その分析をサポートするアイスコア解析の基盤構築を進めることができた(図8)。この科学研究費によるプロジェクトは前プロジェクトと合わせて約10年間、国内のアイスコア分野全体の研究基盤を支え、同分野全体の研究推進のベースアップに貢献した。これらの基盤構築により、掘削が予定されている南極沿岸の浅層アイスコアや中央アジアのアイスコアの低温室に受け入れることにつながり、アイスコアの研究推進を目的とする解析環境基盤を創成した。



図8 アイスコアを主軸とした雪氷学・古気候学・海洋学・大気化学・生物学・モデル分野などとの連携強化

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計52件（うち査読付論文 45件 / うち国際共著 14件 / うちオープンアクセス 49件）

1. 著者名 Kawakami Kaoru, Iizuka Yoshinori, et al.	4. 巻 128
2. 論文標題 SE Dome II Ice Core Dating With Half Year Precision: Increasing Melting Events From 1799 to 2020 in Southeastern Greenland	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Atmospheres	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2023JD038874	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 Bautista VII Angel T., Limlingan Sophia Jobien M., Toya Miwako, Miyake Yasuto, Horiuchi Kazuho, Matsuzaki Hiroyuki, Iizuka Yoshinori	4. 巻 887
2. 論文標題 1291 in the SE-Dome ice core, Greenland: A new candidate golden spike for the Anthropocene	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Science of The Total Environment	6. 最初と最後の頁 164021 ~ 164021
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scitotenv.2023.164021	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 Ohno Hiroshi, Iizuka Yoshinori	4. 巻 13
2. 論文標題 Microplastics in snow from protected areas in Hokkaido, the northern island of Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-023-37049-5	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 Aizawa, T., Ishii, M., Oshima, N., Yukimoto, S., and Hasumi, H.	4. 巻 48
2. 論文標題 Arctic warming and associated sea ice reduction in the early 20th century induced by natural forcings in MRI-ESM2.0 climate simulations and multimodel analyses	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 e2020GL092336
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2020GL092336	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 Kajino, M., Deushi, M., Sekiyama, T. T., Oshima, N., Yumimoto, K., Tanaka, T. Y., Ching, J., Hashimoto, A., Yamamoto, T., Ikegami, M., Kamada, A., Miyashita, M., Inomata, Y., Shima, S., Khatri, P., Shimizu, A., Irie, H., Adachi, K., Zaizen, Y., Igarashi, Y., Ueda, H., Maki, T., and Mikami, M.	4. 巻 14
2. 論文標題 Comparison of three aerosol representations of NHM-Chem (v1.0) for the simulations of air quality and climate-relevant variables	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Geosci. Model Dev.	6. 最初と最後の頁 2235-2264
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/gmd-14-2235-2021	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 S. Hattori, Y. Iizuka, B. Alexander, S. Ishino, K. Fujita, S. Zhai, T. Sherwen, N. Oshima, R. Uemura, A. Yamada, N. Suzuki, S. Matoba, A. Tsuruta, J. Savarino, N. Yoshida	4. 巻 7
2. 論文標題 Isotopic evidence for acidity-driven enhancement of sulfate formation after SO2 emission control	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Sci. Adv.	6. 最初と最後の頁 eabd4610
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.abd4610	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 Ohata, S., Mori, T., Kondo, Y., Sharma, S., Hyvarinen, A., Andrews, E., Tunved, P., Asmi, E., Backman, J., Servomaa, H., Veber, D., Eleftheriadis, K., Vratolis, S., Krejci, R., Zieger, P., Koike, M., Kanaya, Y., Yoshida, A., Moteki, N., Zhao, Y., Tobo, Y., Matsushita, J., and Oshima, N.	4. 巻 14
2. 論文標題 Estimates of mass absorption cross sections of black carbon for filter-based absorption photometers in the Arctic	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Atmos. Meas. Tech.	6. 最初と最後の頁 6723-6748
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/amt-14-6723-2021	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 Ohata, S., Koike, M., Yoshida, A., Moteki, N., Adachi, K., Oshima, N., Matsui, H., Eppers, O., Bozem, H., Zanatta, M., and Herber, A. B.	4. 巻 21
2. 論文標題 Arctic black carbon during PAMARCMiP 2018 and previous aircraft experiments in spring	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Atmos. Chem. Phys.	6. 最初と最後の頁 15861-15881
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/acp-21-15861-2021	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 Aizawa, T., Oshima, N., and Yukimoto, S.	4. 巻 49
2. 論文標題 Contributions of anthropogenic aerosol forcing and multidecadal internal variability to mid-20th century Arctic cooling CMIP6/DAMIP multimodel analysis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 e2021GL097093
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2021GL097093	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 Bowman, H., Turnock, S., Bauer, S. E., Tsigaridis, K., Deushi, M., Oshima, N., O'Connor, F. M., Horowitz, L., Wu, T., Zhang, J., Kubistin, D., and Parrish, D. D.	4. 巻 22
2. 論文標題 Changes in anthropogenic precursor emissions drive shifts in the ozone seasonal cycle throughout the northern midlatitude troposphere	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Atmos. Chem. Phys.	6. 最初と最後の頁 3507-3524
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/acp-22-3507-2022	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 Baccolo G, Delmonte B, Di Stefano E, Cibin G, Crotti I, Frezzotti M, Hampai D, Iizuka Y, Marcelli A, Maggi V	4. 巻 15
2. 論文標題 Deep ice as a geochemical reactor: insights from iron speciation and mineralogy of dust in the Talos Dome ice core (East Antarctica)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 CRYOSPHERE	6. 最初と最後の頁 4807-4822
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/tc-15-4807-2021	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 Ohno H, Iizuka Y, Fujita S	4. 巻 67
2. 論文標題 Pure rotational Raman spectroscopy applied to N-2/O-2 analysis of air bubbles in polar firn	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 JOURNAL OF GLACIOLOGY	6. 最初と最後の頁 903-908
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/jog.2021.40	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 Fujita K, Matoba S, Iizuka Y, Takeuchi N, Tsushima A, Kurosaki Y, Aoki T	4. 巻 8
2. 論文標題 Physically Based Summer Temperature Reconstruction From Melt Layers in Ice Cores	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 EARTH AND SPACE SCIENCE	6. 最初と最後の頁 e2020EA001590
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2020EA001590	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 Iizuka Y, Matoba S, Minowa M, Yamasaki T, Kawakami K, Kakugo A, Miyahara M, Hashimoto A, Niwano M, Tanikawa T, Fujita K, Aoki T	4. 巻 39
2. 論文標題 Ice Core Drilling and the Related Observations at SE-Dome site, southeastern Greenland Ice Sheet	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 BULLETIN OF GLACIOLOGICAL RESEARCH	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) 10.5331/bgr.21R01	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 Zhai ST, Wang X, McConnell JR, Geng L, Cole-Dai J, Sigl M, Chellman N, Sherwen T, Poud R, Fujita K, Hattori S, Moch JM, Zhu L, Evans M, Legrand M, Liu PF, Pasteris D, Chan YC, Murray LT, Alexander B	4. 巻 48
2. 論文標題 Anthropogenic impacts on tropospheric reactive chlorine since the preindustrial.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 e2021GL093808
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2021GL093808	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 青木輝夫, 的場澄人, 庭野匡思, 朽木勝幸, 谷川朋範, 竹内望, 山口悟, 本山秀明, 藤田耕史, 山崎哲秀, 飯塚芳徳, 堀雅裕, 島田利元, 植竹淳, 永塚尚子, 大沼友貴彦, 橋本明弘, 石元裕史, 田中泰宙, 大島長, 梶野瑞王, 足立光司, 黒崎豊, 杉山慎, 津滝俊, 東久美子, 八久保晶弘, 川上薫, 木名瀬健	4. 巻 83
2. 論文標題 SIGMAと関連プロジェクトによるグリーンランド氷床上の大気・雪氷・雪氷微生物研究 - ArCS IIプロジェクトへのつながり -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 雪氷	6. 最初と最後の頁 169-191
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 庭野匡思, 青木輝夫, 橋本明弘, 大島長, 梶野瑞王, 大沼友貴彦, 藤田耕史, 山口悟, 島田利元, 竹内望, 津滝俊, 本山秀明, 石井正好, 杉山慎, 平沢尚彦, 阿部彩子	4. 巻 83
2. 論文標題 氷床表面質量収支の実態とそのモデリングの試み: 2020年夏最新版	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 雪氷	6. 最初と最後の頁 27-50
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 Amino, T, Iizuka, Y, Matoba, S, Shimada, R, Oshima, N, Suzuki, T, Ando, T, Aoki, T, Fujita, K	4. 巻 27
2. 論文標題 Increasing dust emission from ice free terrain in southern Greenland since 2000	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Polar Science	6. 最初と最後の頁 100599
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.polar.2020.100599	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 青木輝夫, 的場澄人, 庭野匡思, 朽木勝幸, 谷川朋範, 竹内望, 山口悟, 本山秀明, 藤田耕史, 山崎哲秀, 飯塚芳徳, 堀雅裕, 島田利元, 植竹淳, 永塚尚子, 大沼友貴彦, 橋本明弘, 石元裕史, 田中泰宙, 大島長, 梶野瑞王, 足立光司, 黒崎豊, 杉山慎, 津滝俊, 東久美子, 八久保晶弘, 川上薫, 木名瀬健	4. 巻 83
2. 論文標題 SIGMA及び関連プロジェクトによるグリーンランド氷床上の大気・雪氷・雪氷微生物研究 ArCS IIプロジェクトへのつながり	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 雪氷	6. 最初と最後の頁 169-191
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 Kurosaki Yutaka, Matoba Sumito, Iizuka Yoshinori, Niwano Masashi, Tanikawa Tomonori, Ando Takuto, Hori Akira, Miyamoto Atsushi, Fujita Shuji, Aoki Teruo	4. 巻 125
2. 論文標題 Reconstruction of Sea Ice Concentration in Northern Baffin Bay Using Deuterium Excess in a Coastal Ice Core From the Northwestern Greenland Ice Sheet	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Atmospheres	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2019JD031668	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 Sugiyama S, Kanna N, Sakakibara D, Ando T, Asaji I, Kondo K, Wang Y, Fujishi Y, Fukumoto S, Podolskiy E, Fukamachi Y, Takahashi M, Matoba S, Iizuka Y, Greve R, and 20 others	4. 巻 83
2. 論文標題 Rapidly changing glaciers, ocean and coastal environments, and their impact on human society in the Qaanaaq region, northwestern Greenland	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Polar Science	6. 最初と最後の頁 100632
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 該当する

1. 著者名 飯塚芳徳, 的場澄人, 宮崎雄三	4. 巻 44
2. 論文標題 アイスコア-極域海氷-海洋エアロゾル研究の新展開	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 大気化学研究	6. 最初と最後の頁 044A01
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 Fettweis X, Hofer S, Krebs-Kanzow U, Amory C, Aoki T, Berends, CJ, Born A, Box JE, Delhasse A, Fujita K, and 31 authors	4. 巻 14
2. 論文標題 GrSMBMIP: intercomparison of the modelled 1980 and 2012 surface mass balance over the Greenland Ice Sheet.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Cryosphere	6. 最初と最後の頁 3935-3958
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 該当する

1. 著者名 庭野匡思, 青木輝夫, 橋本明弘, 大島長, 梶野瑞王, 大沼友貴彦, 藤田耕史, 山口悟, 島田利元, 竹内望, 津滝俊, 本山秀明, 石井正好, 杉山慎, 平沢尚彦, 阿部彩子	4. 巻 83
2. 論文標題 氷床表面質量収支の実態とそのモデリングの試み: 2020年夏最新版	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 雪氷	6. 最初と最後の頁 27-50
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 Hiroshi Ohno, Yoshinori Iizuka, and Shuji Fujita	4. 巻 -
2. 論文標題 Pure rotational Raman spectroscopy applied to N ₂ /O ₂ analysis of air bubbles in polar firn	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Glaciology	6. 最初と最後の頁 -
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 Matoba, S., Hazuki, R., Kurosaki, Y., Aoki, T.	4. 巻 8
2. 論文標題 Spatial distribution of the input of insoluble particles into the surface of the Qaanaaq Glacier, northwestern Greenland	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Earth Science	6. 最初と最後の頁 -
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 Tanikawa T., Kikuchi, K., Aoki, T., Ishimoto, H., Hachikubo, A., Niwano, M., Hosaka, M., Matoba, S., Kodama, Y., Iwata, Y., Stamnes, K.	4. 巻 125
2. 論文標題 Effects of snow grain shape and mixing state of snow impurity on retrieval of snow physical parameters from ground-based optical instrument.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Geophys. Res.-Atmosphere	6. 最初と最後の頁 -
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 廣瀬聡、青木輝夫、庭野匡思、的場澄人、谷川朋範、山口悟、山崎哲秀	4. 巻 83
2. 論文標題 北西グリーンランド氷床上SIGMA-Aサイトで観測された雪氷面熱収支の特徴	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 雪氷	6. 最初と最後の頁 -
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 Oshima Naga, Yukimoto Seiji, Deushi Makoto, Koshiro Tsuyoshi, Kawai Hideaki, Tanaka Taichu Y., Yoshida Kohei	4. 巻 7
2. 論文標題 Global and Arctic effective radiative forcing of anthropogenic gases and aerosols in MRI-ESM2.0	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Progress in Earth and Planetary Science	6. 最初と最後の頁 38
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40645-020-00348-w	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 Amino, T, Iizuka, Y, Matoba, S, Shimada, R, Oshima, N, Suzuki, T, Ando, T, Aoki, T, Fujita, K	4. 巻 27
2. 論文標題 Increasing dust emission from ice free terrain in southern Greenland since 2000	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Polar Science	6. 最初と最後の頁 100599
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.polar.2020.100599	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 青木輝夫, 的場澄人, 庭野匡思, 朽木勝幸, 谷川朋範, 竹内望, 山口悟, 本山秀明, 藤田耕史, 山崎哲秀, 飯塚芳徳, 堀雅裕, 島田利元, 植竹淳, 永塚尚子, 大沼友貴彦, 橋本明弘, 石元裕史, 田中泰宙, 大島長, 梶野瑞王, 足立光司, 黒崎豊, 杉山慎, 津滝俊, 東久美子, 八久保晶弘, 川上薫, 木名瀬健	4. 巻 83
2. 論文標題 SIGMA及び関連プロジェクトによるグリーンランド氷床上の大気・雪氷・雪氷微生物研究 ArCS IIプロジェクトへのつながり	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 雪氷	6. 最初と最後の頁 169-191
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 Kurosaki Yutaka, Matoba Sumito, Iizuka Yoshinori, Niwano Masashi, Tanikawa Tomonori, Ando Takuto, Hori Akira, Miyamoto Atsushi, Fujita Shuji, Aoki Teruo	4. 巻 125
2. 論文標題 Reconstruction of Sea Ice Concentration in Northern Baffin Bay Using Deuterium Excess in a Coastal Ice Core From the Northwestern Greenland Ice Sheet	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Atmospheres	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2019JD031668	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 Sugiyama S, Kanna N, Sakakibara D, Ando T, Asaji I, Kondo K, Wang Y, Fujishi Y, Fukumoto S, Podolskiy E, Fukamachi Y, Takahashi M, Matoba S, Iizuka Y, Greve R, and 20 others	4. 巻 -
2. 論文標題 Rapidly changing glaciers, ocean and coastal environments, and their impact on human society in the Qaanaaq region, northwestern Greenland	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Polar Science	6. 最初と最後の頁 100632
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 飯塚芳徳, 的場澄人, 宮崎雄三	4. 巻 44
2. 論文標題 アイスコア-極域海氷-海洋エアロゾル研究の新展開	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 大気化学研究	6. 最初と最後の頁 044A01
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 Fettweis X, Hofer S, Krebs-Kanzow U, Amory C, Aoki T, Berends, CJ, Born A, Box JE, Delhasse A, Fujita K, and 31 authors	4. 巻 14
2. 論文標題 GrSMBMIP: intercomparison of the modelled 1980 and 2012 surface mass balance over the Greenland Ice Sheet.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Cryosphere	6. 最初と最後の頁 3935-3958
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 該当する

1. 著者名 庭野匡思, 青木輝夫, 橋本明弘, 大島長, 梶野瑞王, 大沼友貴彦, 藤田耕史, 山口悟, 島田利元, 竹内望, 津滝俊, 本山秀明, 石井正好, 杉山慎, 平沢尚彦, 阿部彩子	4. 巻 83
2. 論文標題 氷床表面質量収支の実態とそのモデリングの試み: 2020年夏最新版	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 雪氷	6. 最初と最後の頁 27-50
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 Hiroshi Ohno, Yoshinori Iizuka, and Shuji Fujita	4. 巻 -
2. 論文標題 Pure rotational Raman spectroscopy applied to N ₂ /O ₂ analysis of air bubbles in polar firn	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Glaciology	6. 最初と最後の頁 -
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 Matoba, S., Hazuki, R., Kurosaki, Y., Aoki, T.	4. 巻 8
2. 論文標題 Spatial distribution of the input of insoluble particles into the surface of the Qaanaaq Glacier, northwestern Greenland	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Earth Science	6. 最初と最後の頁 -
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 Tanikawa T., Kikuchi, K., Aoki, T., Ishimoto, H., Hachikubo, A., Niwano, M., Hosaka, M., Matoba, S., Kodama, Y., Iwata, Y., Stamnes, K.	4. 巻 125
2. 論文標題 Effects of snow grain shape and mixing state of snow impurity on retrieval of snow physical parameters from ground-based optical instrument.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Geophys. Res.-Atmosphere	6. 最初と最後の頁 -
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 廣瀬聡、青木輝夫、庭野匡思、的場澄人、谷川朋範、山口悟、山崎哲秀	4. 巻 83
2. 論文標題 北西グリーンランド氷床上SIGMA-Aサイトで観測された雪氷面熱収支の特徴	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 雪氷	6. 最初と最後の頁 -
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 Oshima Naga, Yukimoto Seiji, Deushi Makoto, Koshiro Tsuyoshi, Kawai Hideaki, Tanaka Taichu Y., Yoshida Kohei	4. 巻 7
2. 論文標題 Global and Arctic effective radiative forcing of anthropogenic gases and aerosols in MRI-ESM2.0	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Progress in Earth and Planetary Science	6. 最初と最後の頁 38
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40645-020-00348-w	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 Parvin Fahmida, Seki Osamu, Fujita Koji, Iizuka Yoshinori, Matoba Sumito, Ando Takuto, Sawada Ken	4. 巻 196
2. 論文標題 Assessment for paleoclimatic utility of biomass burning tracers in SE-Dome ice core, Greenland	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Atmospheric Environment	6. 最初と最後の頁 86 ~ 94
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.atmosenv.2018.10.012	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 60
2. 論文標題 バフィン湾周辺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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 MATOBA Sumito, NIWANO Masashi, TANIKAWA Tomonori, IIZUKA Yoshinori, YAMASAKI Tetsuhide, KUROSAKI Yutaka, AOKI Teruo, HASHIMOTO Akihiro, HOSAKA Masahiro, SUGIYAMA Shin	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 Bulletin of Glaciological Research	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 Bautista Angel T., Miyake Yasuto, Matsuzaki Hiroyuki, Iizuka Yoshinori, Horiuchi Kazuho	4. 巻 184-185
2. 論文標題 High-resolution 129 I bomb peak profile in an ice core from SE-Dome site, Greenland	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Environmental Radioactivity	6. 最初と最後の頁 14~21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jenvrad.2017.12.015	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 Uemura R., H. Ohno, Y. Iizuka et al.,	4. 巻 9
2. 論文標題 Asynchrony between Antarctic temperature and CO2 associated with obliquity over the past 720,000 years	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 961
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-018-03328-3	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 Schubach S., Y. Iizuka et al.,	4. 巻 9
2. 論文標題 Greenland records of aerosol source and atmospheric lifetime changes from the Eemian to the Holocene	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1476
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-018-03924-3	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 KAJINO M, N. Oshima et al.,	4. 巻 in press
2. 論文標題 NHM-Chem, the Japan Meteorological Agency's Regional Meteorology & Chemistry Model: Model Evaluations toward the Consistent Predictions of the Chemical, Physical, and Optical Properties of Aerosols	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the Meteorological Society of Japan. Ser. II	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2151/jmsj.2019-020	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, 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 柴田 麻衣, 山口 悟, 藤田 耕史, 安達 聖, 安藤 卓人, 藤田 秀二, 堀 彰, 青木 輝夫, 飯塚 芳徳	4. 巻 37
2. 論文標題 グリーンランド南東ドームアイスコアの近赤外線反射率測定	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 北海道の雪氷	6. 最初と最後の頁 129-130
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 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 的場澄人, 山崎哲秀	4. 巻 37
2. 論文標題 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水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	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 北海道の雪氷	6. 最初と最後の頁 51-54
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 -

〔学会発表〕 計72件（うち招待講演 6件 / うち国際学会 21件）

1. 発表者名 Oshima, N., Yukimoto, S., Deushi, M., Koshiro, T., Kawai, H., Tanaka, T. Y., and Yoshida, K.
2. 発表標題 Global and Arctic effective radiative forcing of anthropogenic gases and aerosols in MRI-ESM2.0
3. 学会等名 Tri-MIPathlon-3 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 服部祥平、飯塚芳徳、Becky Alexander、石野咲子、藤田耕史、Shuting Zhai、Tomas Sherwen、大島長、植村立、山田明憲、鈴木希実、的場澄人、鶴田明日香、Joel Savarino、吉田尚弘
2. 発表標題 硫酸の三酸素同位体組成を用いたSO ₂ 排出抑制期におけるケミカルフィードバック機構の解明
3. 学会等名 2021年度 日本地球化学会 第68回年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hattori, S., Iizuka, Y., Alexander, B., Ishino, S., Fujita, K., Zhai, S., Sherwen, T., Oshima, N., Uemura, R., Yamada, A., Suzuki, N., and Yoshida, N.
2. 発表標題 Acidity driven enhancement of sulfate formation after SO ₂ emission control evidenced by 170 excess of ice core sulfate,
3. 学会等名 IGAC 2021 Virtual Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shohei Hattori
2. 発表標題 Importance of ammonium for atmospheric sulfate burden evidenced by 170 excess of ice core sulfate
3. 学会等名 第七届全国安定同位素生化学研究会, (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shohei Hattori
2. 発表標題 Acidity-driven enhancement of sulfate formation after SO2 emission control evidenced by 170-excess of ice core sulfate
3. 学会等名 PAST GLOBAL CHANGES (PAGES) ICYS seminar series (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yoshinori Iizuka
2. 発表標題 Ice Core Drilling Project at SE-Dome site, southeastern Greenland Ice Sheet
3. 学会等名 PAST GLOBAL CHANGES (PAGES) ICYS seminar series (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Sakiko Ishino and Shohei Hattori
2. 発表標題 Atmospheric sulfate formation pathways from its 170-excess signature: theory and cryospheric applications
3. 学会等名 CATCH Seminar Series (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 飯塚 芳徳, 的場 澄人, 箕輪 昌紘, 山崎 哲秀, 川上 薫, 角五 綾子, 宮原 盛厚, 藤田 耕史, 橋本 明弘, 庭野 匡思, 谷川 朋範, 青木 輝夫
2. 発表標題 グリーンランド南東ドームにおけるアイスコア掘削と気象・雪氷観測
3. 学会等名 雪氷研究大会 (2021・千葉-オンライン)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 川上薫, 飯塚芳徳, 的場澄人, 青木輝夫, 杉山慎, 安藤卓人
2. 発表標題 グリーンランド氷床アイスコアを用いた融解再凍結層に含まれる不純物の解析
3. 学会等名 雪氷研究大会 (2021・千葉-オンライン)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡利晃久, 飯塚芳徳, 藤田耕史, 増永浩彦, 河本和明
2. 発表標題 グリーンランド南東ドームアイスコアから復元する硫酸エアロゾル北半球中高緯度の雲量の関係
3. 学会等名 雪氷研究大会 (2021・千葉-オンライン)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 捧茉優, 飯塚芳徳
2. 発表標題 グリーンランド南東ドームアイスコアに含まれる不純物の解析
3. 学会等名 雪氷研究大会 (2021・千葉-オンライン)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松本真依, 飯塚芳徳, 斎藤健
2. 発表標題 北極浅層アイスコア用の近赤外反射率測定装置の開発
3. 学会等名 雪氷研究大会 (2021・千葉-オンライン)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kawakami, K., Iizuka, Y., Matoba, S., Aoki, T., Sugiyama, S., Ando, T.
2. 発表標題 Inclusions in ice layers of an ice core, Greenland
3. 学会等名 AGU fall meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡利晃久、飯塚芳徳、藤田耕史、増永浩彦、河本和明
2. 発表標題 The correlations between cloud amount over Northern mid-high latitudes and aerosol proxies preserved in the SE-Dome icecore
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 飯塚芳徳、植村立、松井仁志、大島長、的場澄人
2. 発表標題 グリーンランド南東ドームアイスコアによる1970年代の硫酸エアロゾル組成とフラックス
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川上薫、飯塚芳徳、的場澄人、青木輝夫、杉山慎、安藤卓人
2. 発表標題 グリーンランド北西部SIGMA-Aアイスコアの融解再凍結層に含まれる不純物の解析
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大塚美侑, 飯塚芳徳, 森章一
2. 発表標題 アイスコアを用いた過去の北極大気中の氷晶核能を復元する測定装置の開発
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡利晃久, 飯塚芳徳, 藤田耕史
2. 発表標題 グリーンランド南東ドームアイスコアから復元するエアロゾルと北半球中高緯度の雲量の関係
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 的場澄人, 飯塚芳徳, 宮崎雄三, 鈴木利孝, 服部祥平, 植村立, 原圭一郎, 大島長, 山崎哲秀, 青木輝夫
2. 発表標題 ArCS II 雪氷サブ課題3「季節海水域における雪氷 - 大気間の物質・水循環解明とその気候への影響評価」の紹介
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 熊谷友太, 藤田秀二, 飯塚芳徳, 大野浩
2. 発表標題 南極氷床沿岸部の表面積雪に含まれるエアロゾル粒子の顕微ラマン分光分析
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Fujita K, Iizuka Y, Matoba S, Takeuchi N, Tsushima A, Kurosaki Y, Aoki T
2. 発表標題 Physically based summer temperature reconstruction from melt layers in ice cores.
3. 学会等名 International Arctic Science Committee (IASC) Network on Arctic Glaciology (NAG) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Zhai S, Wang X, Geng L, McConnell JR, Sherwen T, Pound R, Chellman N, Moch J, Zhu L, Evans MJ, Cole-Dai J, Opel T, Sigl M, Hanno Meyer H, Hattori S, Iizuka Y, Fujita K, Chan YC, Becky Alexander B
2. 発表標題 Impacts of anthropogenic emissions on tropospheric reactive chlorine: Implications for Greenland ice core records of chlorine.
3. 学会等名 American Geophysical Union Fall Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青木輝夫, 島田利元, 堀雅裕, 庭野匡思, 谷川朋範, 石元裕史, 的場澄人, 藤田耕史
2. 発表標題 グリーンランド氷床における衛星抽出積雪粒径の経年トレンド.
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 熊谷友太, 藤田秀二, 飯塚芳徳, 大野浩
2. 発表標題 南極氷床沿岸部の表面積雪に含まれるエアロゾル粒子の顕微ラマン分光分析
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 児玉愛理, 飯塚芳徳, 藤田秀二, 大野浩
2. 発表標題 南極ドームふじアイスコアの気泡-ハイドレート遷移帯における空気含有物のN ₂ /O ₂ 比
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Matoba, S., Iizuka, Y., Miyazaki, Y., Suzuki, T., Hattori, S., Uemura, R., Hara, K., Oshima, N., Yamasaki, T., Aoki, T.
2. 発表標題 ArCS II Cryosphere research 3 "Water and material circulations between snow-and-ice and atmosphere in seasonal sea ice regions and their impact on environment in the Arctic
3. 学会等名 Polar Symposium (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大島長、行本誠史、出牛 真、神代 剛、川合秀明、田中泰宙、吉田康平
2. 発表標題 気象研究所地球システムモデルを用いた人為起源気体とエアロゾルによる有効放射強制力の推定
3. 学会等名 第25回大気化学討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Oshima, N., Yukimoto, S., Deushi, M., Koshiro, T., Kawai, H., Tanaka, T. Y., and Yoshida, K.
2. 発表標題 Effective Radiative Forcing Estimates of Anthropogenic Aerosols in MRI-ESM2
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 飯塚芳徳, 植村立, 松井仁志, 大島長, 的場澄人
2. 発表標題 グリーンランド南東ドームアイスコアによる1970年代の硫酸エアロゾル組成とフラックス
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川上薫, 飯塚芳徳, 的場澄人, 青木輝夫, 杉山慎, 安藤卓人
2. 発表標題 グリーンランド北西部SIGMA-Aアイスコアの融解再凍結層に含まれる不純物の解析
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大塚美侑, 飯塚芳徳, 森章一
2. 発表標題 アイスコアを用いた過去の北極大気中の氷晶核能を復元する測定装置の開発
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡利晃久, 飯塚芳徳, 藤田耕史
2. 発表標題 グリーンランド南東ドームアイスコアから復元するエアロゾルと北半球中高緯度の雲量の関係
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 的場澄人, 飯塚芳徳, 宮崎雄三, 鈴木利孝, 服部祥平, 植村立, 原圭一郎, 大島長, 山崎哲秀, 青木輝夫
2. 発表標題 ArCS II 雪氷サブ課題3「季節海水域における雪氷 - 大気間の物質・水循環解明とその気候への影響評価」の紹介
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 熊谷友太, 藤田秀二, 飯塚芳徳, 大野浩
2. 発表標題 南極氷床沿岸部の表面積雪に含まれるエアロゾル粒子の顕微ラマン分光分析
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Fujita K, Iizuka Y, Matoba S, Takeuchi N, Tsushima A, Kurosaki Y, Aoki T
2. 発表標題 Physically based summer temperature reconstruction from melt layers in ice cores.
3. 学会等名 International Arctic Science Committee (IASC) Network on Arctic Glaciology (NAG) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Zhai S, Wang X, Geng L, McConnell JR, Sherwen T, Pound R, Chellman N, Moch J, Zhu L, Evans MJ, Cole-Dai J, Opel T, Sigl M, Hanno Meyer H, Hattori S, Iizuka Y, Fujita K, Chan YC, Becky Alexander B
2. 発表標題 Impacts of anthropogenic emissions on tropospheric reactive chlorine: Implications for Greenland ice core records of chlorine.
3. 学会等名 American Geophysical Union Fall Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青木輝夫, 島田利元, 堀雅裕, 庭野匡思, 谷川朋範, 石元裕史, 的場澄人, 藤田耕史
2. 発表標題 グリーンランド氷床上的における衛星抽出積雪粒径の経年トレンド.
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 熊谷友太, 藤田秀二, 飯塚芳徳, 大野浩
2. 発表標題 南極氷床沿岸部の表面積雪に含まれるエアロゾル粒子の顕微ラマン分光分析
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 児玉愛理, 飯塚芳徳, 藤田秀二, 大野浩
2. 発表標題 南極ドームふじアイスコアの気泡-ハイドレート遷移帯における空気含有物のN ₂ /O ₂ 比
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Matoba, S., Iizuka, Y., Miyazaki, Y., Suzuki, T., Hattori, S., Uemura, R., Hara, K., Oshima, N., Yamasaki, T., Aoki, T.
2. 発表標題 ArCS II Cryosphere research 3 "Water and material circulations between snow-and-ice and atmosphere in seasonal sea ice regions and their impact on environment in the Arctic
3. 学会等名 Polar Symposium
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大島長、行本誠史、出牛 真、神代 剛、川合秀明、田中泰宙、吉田康平
2. 発表標題 気象研究所地球システムモデルを用いた人為起源気体とエアロゾルによる有効放射強制力の推定
3. 学会等名 第25回大気化学討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Oshima, N., Yukimoto, S., Deushi, M., Koshiro, T., Kawai, H., Tanaka, T. Y., and Yoshida, K.
2. 発表標題 Effective Radiative Forcing Estimates of Anthropogenic Aerosols in MRI-ESM2
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 飯塚 芳徳ほか
2. 発表標題 グリーンランド南東部、高涵養量ドームにおける浅層アイスコアプロジェクトの概要と研究成果
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Iizuka, Y., R. Uemura, K. Fujita, S. Matoba
2. 発表標題 Aerosols Preserved in a High-accumulation Dome Ice Core, Southeast Greenland
3. 学会等名 Polar2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Amino, T., Y. Iizuka, K. Fujita, N. Oshima and S. Matoba
2 . 発表標題 Analysis of insoluble particles in the ice core from south-east dome Greenland
3 . 学会等名 AGU fall meeting (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Hattori, S., A. Tsuruta, Y. Iizuka, K. Fujita, R. Uemura, S. Matoba, N. Yoshida
2 . 発表標題 Nitrogen isotope of nitrate in Arctic ice core records past anthropogenic energy shift
3 . 学会等名 International Global Atmospheric Chemistry (IGAC) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Naga Oshima*, Kunio Kaiho, Kouji Adachi, Yukimasa Adachi, Takuya Mizukami, Megumu Fujibayashi, and Ryosuke Saito
2 . 発表標題 Global climate change driven by soot ejection following the asteroid impact as the cause of the extinction of the dinosaurs
3 . 学会等名 AGU fall meeting (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Naga Oshima* and Makoto Koike
2 . 発表標題 Evaluation of black carbon in the Arctic using a MRI Earth System Model
3 . 学会等名 AMAP short-lived climate forcers (SLCF) expert group meeting (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 Naga Oshima*, Taichu Y. Tanaka, Tsuyoshi Koshiro, Hiromasa Yoshimura, Hideaki Kawai, Rei Kudo, Makoto Deushi, Seiji Yukimoto, and Makoto Koike
2. 発表標題 Development of the MRI-ESM2 and evaluations of spatial distributions and radiative effects of black carbon
3. 学会等名 International Global Atmospheric Chemistry (IGAC) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 N. Oshima* and K. Kaiho
2. 発表標題 Global climate change driven by soot ejection following the asteroid impact as the cause of the extinction of the dinosaurs
3. 学会等名 Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting (AOGS2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Osamu Seki
2. 発表標題 Paleoclimatic Implication for Role and Impact of Biogenic VOC Feedback on Global Warming
3. 学会等名 Gordon Research Conference: Biogenic Hydrocarbon and the Atmosphere (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 飯塚芳徳, 宮本千尋, 的場澄人, 堀内一穂, 岩花剛, 高橋嘉夫, 大野浩,
2. 発表標題 アラスカ北部、パロー地下水の化学解析によるポーフォート海の海水・海水変動
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 米倉綾香, 鈴木利孝, 飯塚芳徳, 平林幹啓, 本山秀明, 川村賢二
2. 発表標題 南極ドームふじ深層氷コア中の Al/Dust 比の経年変動
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 西野沙織, 荒井美穂, 鈴木利孝, 飯塚芳徳, 平林幹啓, 川村賢二, 本山秀明
2. 発表標題 南極 H128 地点の積雪中金属成分から探るエアロゾル輸送
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 佐々木千晶, 鈴木利孝, 平林幹啓, 的場澄人, 飯塚芳徳
2. 発表標題 グリーンランド南東ドームコア中の金属成分解析によるエアロゾル循環推定
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 網野智美, 飯塚芳徳, 的場澄人
2. 発表標題 グリーンランド南東ドームアイスコアに含まれる不溶性微粒子の解析
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 網野智美, 飯塚芳徳, 的場澄人
2. 発表標題 グリーンランド南東ドームアイスコアに含まれる不溶性微粒子の解析
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 川上薫, 飯塚芳徳, 的場澄人, 青木輝夫, 杉山慎
2. 発表標題 グリーンランド北西部SIGMA-Aアイスコアに含まれる微粒子の観察
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 安藤卓人, 飯塚芳徳, 大野浩, 杉山慎
2. 発表標題 アイスコア試料中の塩微粒子組成にもとづいた過去60年間におけるグリーンランド南東部での硫酸・硝酸エアロゾル輸送過程の変遷
3. 学会等名 第4回地球環境史学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 安藤卓人, 飯塚芳徳, 的場 澄人, 杉山慎, 柴田麻衣, 黒崎豊, 堀彰, 八久保晶弘, 藤田秀二, 青木輝夫
2. 発表標題 グリーンランドSIGMA-Aアイスコア試料の近赤外光反射率測定
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 安藤卓人, 飯塚芳徳, 大野浩, 杉山慎
2. 発表標題 南東グリーンランドにおける過去60年間の春季エアロゾル組成の復元
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 服部 祥平, 鶴田 明日香, 飯塚 芳徳, 藤田 耕史, 植村 立, 的場 澄人, 吉田 尚弘
2. 発表標題 北極圏氷床コア中の硝酸窒素安定同位体組成から復元する過去の人間活動の変遷
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 服部 祥平, 飯塚 芳徳, 植村 立, 鈴木 希実, 鶴田 明日香, 石野 咲子, 藤田 耕史, 的場 澄人, 吉田 尚弘
2. 発表標題 氷床コアの硫酸の三酸素同位体組成から復元する過去60年間の大気酸化過程の変遷
3. 学会等名 地球化学会
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, 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 におけるアイスコア中の d-excess と海水密接度の関係
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 Kurosaki, Y., 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 9th Symposium on Polar Science
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 柴田 麻衣, 山口 悟, 藤田 耕史, 安達 聖, 安藤 卓人, 藤田 秀二, 堀 彰, 青木 輝夫, 飯塚 芳徳
2. 発表標題 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
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 柴田 麻衣, 山口 悟, 藤田 耕史, 安達 聖, 安藤 卓人, 藤田 秀二, 堀 彰, 青木 輝夫, 飯塚 芳徳
2. 発表標題 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
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 大島長*, 田中泰宙, 神代剛, 保坂征宏, 吉村裕正, 出牛真, 川合秀明, 行本誠史, 青木輝夫, 飯塚芳徳, 東久美子, 近藤豊, 小池真
2. 発表標題 気象研究所地球システムモデルによる北極域におけるブラックカーボンの評価
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 大島長*、庭野匡思, 青木輝夫, 保坂征宏, 田中泰宙, 神代剛, 吉村裕正, 行本誠史, 東久美子, 近藤豊, 小池真
2. 発表標題 気象研究所地球システムモデルによる北極域におけるブラックカーボンの放射影響評価
3. 学会等名 日本気象学会2018年度春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大島長*、海保邦夫, 足立光司, 足立恭将, 水上拓也, 藤林恵, 齊藤諒介
2. 発表標題 小惑星衝突により発生したすすによる気候変動-恐竜などの大量絶滅の可能性-
3. 学会等名 日本気象学会2018年度春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 羽月稜, 黒崎豊, 的場澄人, 杉山慎
2. 発表標題 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
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 Matoba, S., M. Niwano, R. Shimada, T. Aoki, M. Hori, K. Goto-Azuma
2. 発表標題 Glaciological and meteorological observations at East GRIP site, northeastern Greenland Ice Sheet
3. 学会等名 The 9th Symposium on Polar Science
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

SE-Dome アイスコアプロジェクト
<https://sites.google.com/elms.hokudai.ac.jp/se-dome/se-dome-website>

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	植村 立 (Uemura Ryu) (00580143)	名古屋大学・環境学研究科・准教授 (13901)	
研究分担者	関 宰 (Sekii Osamu) (30374648)	北海道大学・低温科学研究所・准教授 (10101)	
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	大島 長 (Oshima Naga) (50590064)	気象庁気象研究所・全球大気海洋研究部・主任研究官 (82109)	
研究分担者	藤田 耕史 (Fujita Koji) (80303593)	名古屋大学・環境学研究科・教授 (13901)	

6. 研究組織（つづき）

	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	大野 浩 (Ohno Hiroshi) (80634625)	北見工業大学・工学部・准教授 (10106)	
研究分担者	服部 祥平 (Hattori Shohei) (70700152)	東京工業大学・物質理工学院・准教授 (12608)	削除：2021年10月8日

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0件

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