

令和 4 年 6 月 16 日現在

機関番号：62611

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18H04139

研究課題名(和文) 南極に保存された古代試料のゲノム解析による氷期サイクルの生物相変遷

研究課題名(英文) Genome analysis of ancient samples preserved in Antarctica

研究代表者

本山 秀明 (Motoyama, Hideaki)

国立極地研究所・研究教育系・教授

研究者番号：20210099

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 33,690,000円

研究成果の概要(和文)：アイスコア中の断片化した微量DNAを解読する技術開発を進め、構築した手法を用いて、南極ドームふじアイスコア試料からの微生物解析をおこなった。その結果、氷期と間氷期では検出されるバクテリアの種類や由来に大きな違いが検出され、南極アイスコア中の微生物を古環境指標として利用できる事を示した。また、南極域の動物の集団動態が環境変動にどのような影響を受けてきたのかを解明するために、南極で採取したミイラ化したウェッデルアザラシ遺体から古代DNA解析をおこなった結果、ウェッデルアザラシは遺伝的分化と集団間の交雑という複雑な集団動態史を持つことがはじめて推測された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により、アイスコア試料やミイラアザラシ標本から古代DNA解析という斬新な方法により、過去に生息していた微生物群集の解明や海生哺乳類の集団動態史など、これまで知られていない過去の生態系の変遷が明らかとなった。今後のさらなる詳細な解析が必要であるが、過去の数十万年スケールでの古環境復元は南極の試料以外では解明できないため、過去の遺伝子情報は、将来の地球環境の変化に伴った影響予測にも重要となる。そのため、こうした前例の乏しい研究を先駆けて遂行することは、日本の極域研究とゲノム研究の発展のためにも重要である。

研究成果の概要(英文)：Ice cores provide direct genetic information on old ages, but the amount of microorganisms in ice cores is low and the DNA is fragmented. A method for detecting low amounts of DNA in ice cores has been developed, and microbiological DNA analysis of Antarctic Dome Fuji ice core samples was carried out using the established method. The results showed that there were differences in the taxonomic compositions and origins of bacteria detected between glacial and interglacial periods, and that the microorganisms in Antarctic ice cores can be used as paleoenvironmental indicators. Ancient DNA analysis of mummified Weddell seal remains collected in Antarctica was also conducted to elucidate how Antarctic animal population dynamics have been affected by environmental change. The result showed that Weddell seals have a complex population dynamic history of genetic differentiation and interbreeding between populations.

研究分野：雪氷水文学

キーワード：古代DNA 南極 アイスコア メタゲノム 微生物群集 ミイラアザラシ

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

遺伝的多様性の変動を理解するためには、現在まで生き残っている系統のみならず絶滅した系統まで含めて包括的に分析する必要がある。しかしながら生物遺体中の DNA は死後速やかに分解するため、そのような包括的な分析は技術的に難しい。年代の古い試料からの DNA 解析により、人類の進化は徐々に明らかになってきているが、過去の生物相の変遷と環境変動との関連性を解明している研究はほとんど進められていないのが現状である。南極大陸は最も寒冷な地域であるため、年代の古い試料から、過去の生物種の多様性や遺伝的多様性を直接的に推定することが出来ると期待される。特に南極ドームふじ基地で採取された氷床アイスコアは、気候・環境変動のタイムカプセルであるため、微生物がいつ、どのような環境と相互作用して生命システムを多様化・進化してきたのかを明らかにできる。また、南極域の動物相が最終氷期以降の環境変動にどのような影響を受けてきたのかを解明するために、大型肉食動物に着目したい。食物連鎖の頂点を占める大型肉食動物は環境変動の影響を受けやすいと考えられるため、最終氷期以降の環境変動と集団動態との関連性の解明が期待されるからである。

2. 研究の目的

低温環境のため DNA が極めて高度に保存されている南極を対象とし、アイスコア試料や食物連鎖の頂点のアザラシの古代試料から DNA を解析することで、過去の地球環境変動と生物相変遷の関連性を解明する。そのために、南極古代試料中に含まれる微量なゲノムの解読をおこなうことにより、歴史的な系統組成の変動や集団動態史の解明を試みる。さらに大規模シーケンスからの生命情報解析より機能遺伝子群を探索し、分子進化モデルを用いた時代ごとの淘汰圧変動の推定をおこなうことで、過去の生物相の変遷と環境変動との関連性を解明する。

3. 研究の方法

ミイラ化したアザラシ遺体のゲノム解析については、第 60 次南極地域観測隊の国立極地研究所・高橋晃周准教授が南極の昭和基地周辺の Skarvsness と Lang Hovde で採取したミイラ化したアザラシ遺体(合計 7 個体)、および国立極地研究所の標本室に保管されていた南極マクマード基地周辺で採取されたミイラ化したアザラシ遺体(1 個体)からの古代 DNA 解析をおこなった。遺体表面は様々な微生物などが付着してコンタミネーションにさらされているため、無菌的に試料内部のサンプリングをおこなった。これらのミイラアザラシ標本内部から無菌的に DNA を抽出し、年代の古い DNA に特化した手法でショットガンメタゲノムライブラリーを作成し、次世代シーケンサーによる大規模解読をおこなった。先進ゲノム支援の支援を受けて、Illumina HiSeq 2500、および NovaSeq 6000 シーケンサーを用いて、8 個体のアザラシサンプルから約 16 億リード解読した。ゲノム全体のヘテロ接合度の頻度分布による解析から過去の集団サイズの変動や地域間での遺伝的交流を推定し、氷期・間氷期サイクルと集団構造の変遷の関連性を調べ、南極生態進化史の解明をおこなった。



写真：南極で採取されたミイラ化したアザラシ遺体

南極氷床アイスコア解析については、国立極地研究所の古代 DNA 専用のスーパークリーンルームにておこなった。試料の表面に付着したコンタミネーションの微生物を排除するために、本研究で開発したアイスコア融解装置を用いて、南極ドームふじアイスコアの試料内部のみを無菌的に採取した。また、最新の微量・短鎖 DNA 分析の先端的手法を用いて無菌的に DNA 抽出をおこない、古代試料由来の DNA ライブラリー構築に最適化された手法でゲノムライブラリーを作成し、Illumina HiSeq X-Ten シーケンサーを用いて、6 試料のアイスコア試料から約 10 億リード解読した。シーケンスした古代メタゲノム配列データを、高速に配列類似性を検索し、古代 DNA 配列に近縁な系統及び遺伝子機能の推定を行い、当時の生物群集の系統組成と遺伝子機能組成を推定した。さらに、研究分担者が開発した、約 160 万サンプルの様々な環境由来のメタゲノムデータと環境情報を統合したデータベース MicrobeDB.jp とそれら大量のメタゲノムデータを探索可能な Web アプリケーション LEA を用いて、類似した特徴を持つ現生の微生物群集を特定し、その環境情報を基に

当時の環境推定をおこなった。

4. 研究成果

ミイラ化したアザラシ遺体からバイオインフォマティクス解析をおこなった。サンプルにはバクテリアや菌類などの微生物が大量に含まれており、アザラシの DNA は相対的に少なかったが、平均約 0.01% のリードがアザラシのミトコンドリアにマッピングされ、24x-400x の coverage でミトコンドリアゲノムの構築に成功した。ミトコンドリア DNA に基づく解析の結果、昭和基地周辺の集団(大陸東部集団)とマクマード基地周辺の集団(ロス海集団)は、地理的に非常に離れているにもかかわらず明確な系統地理的構造を持たずウェッデルアザラシは南極大陸を広範囲に移動していることが示唆された(図 1)。

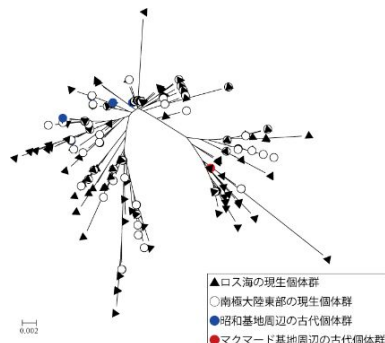


図 1: ミトコンドリア DNA に基づくウェッデルアザラシの系統地理的構造

その一方で、両地域間で集団サイズの変動史に差異が見られたため、ロス海と大陸東部とで独自に異なる集団が進化し、それがごく最近交雑しあった可能性が示唆された。この仮説を検証するため大陸東部集団とロス海集団の計 8 個体の核ゲノムデータ (6,758,086 SNP) が得られた。これらの SNP の情報に基づき Probabilistic PCA (pPCA) 法により個体間の関係を推定したところ地理的に離れた位置から採取されたロス海集団の個体は大陸東部集団に内包された(図 2)。このことは、ミトコンドリア DNA の結果と同様にウェッデルアザラシは南極大陸沿岸部全域に分布しているが、その遺伝的構造は非常に弱く地理的な分化は見られないことを示唆している。その一方で、ゲノム全域で 10 万塩基対ごとに集団動態や淘汰の指標となる Tajima's D を推定したところ、正の値に大きく傾いていることが明らかとなった(図 3)。このことはウェッデルアザラシが、かつては強い分集団構造を維持していたことを示唆している。これらの結果は、ウェッデルアザラシは遺伝的分化と集団間の交雑という複雑な集団動態史を持つことが示唆された。

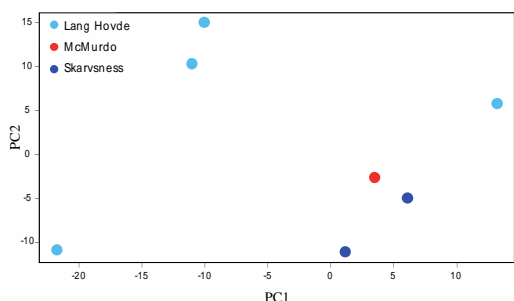


図 2: 核ゲノム SNP データに基づくウェッデルアザラシの集団構造

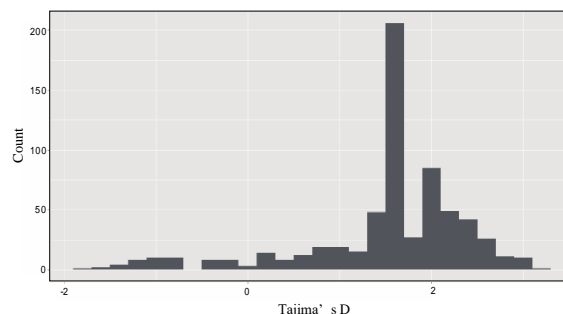


図 3: ウェッデルアザラシ集団の核ゲノム SNP データに基づく Tajima's D の分布

アイスコア中に含まれる微生物量は極めて少ないことに加えて、試料年代が古いために DNA は断片化している。そのため断片化した微量 DNA を解読する技術の開発を進めながらゲノム配列取得をおこなった。とりわけ断片化された損傷 DNA に対して、コンタミネーションを抑えながら高収率で DNA ライブラリー構築を行う先端プロトコルの確立を重点的におこなった。アイスコア融解装置を用いて、クリーンルーム内にて氷試料内部のみを無菌的に採取した。無菌的な DNA 抽出、次世代シーケンサーによるゲノム配列の取得、およびゲノム情報解析による微生物解析をおこなった。さらに、ネガコンサンプルの系統組成情報を用いて試薬等由来のコンタミネーションの系統組成への影響を可能な限り取り除く情報学的手法を開発して適用した結果、氷期と間氷期では検出されるバクテリアの種類や起源に大きな違いがあることや、間氷期のサンプルからは寒冷環境から記載のある多様な好冷性細菌が多く検出され、アイスコア中のバクテリアを古環境指標として利用できる事を示した。また、アイスコアから得られた配列が現生コンタミネーションではなく古代試料由来であることを確認するための分子進化学的検定法を考案し、検証をおこなった。さらに、アイスコア中の過去の微生物情報に応用するために、現在の南極の微生物地理的分布を解析し、特定の藻類種が北極と南極の両極から共通で検出されること、またそれらは現在も分散、交流している可能性があることを明らかにした。これは今後の研究の展開に重要な示唆を与える情報である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計41件（うち査読付論文 38件 / うち国際共著 22件 / うちオープンアクセス 31件）

1. 著者名 K. Goto-Azuma, M. Hirabayashi, H. Motoyama, T. Miyake, T. Kuramoto, R. Uemura, M. Igarashi, Y. Iizuka, T. Sakurai, S. Horikawa, K. Suzuki, T. Suzuki, K. Fujita, Y. Kondo, S. Hattori, Y. Fujii	4. 巻 -
2. 論文標題 Reduced marine phytoplankton Sulphur emissions in the Southern Ocean during the past seven glacials	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Communications	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/s41467-019-11128-6	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 Oanh PHAM Kim, Kazushi NORO, Yoshie NABESHIMA, Tatsuya TANIGUCHI, Yusuke FUJII, Miho ARAI, Toshimitsu SAKURAI, Kenji KAWAMURA, Hideaki MOTOYAMA, Hien TO Thi, Norimichi TAKENAKA	4. 巻 37
2. 論文標題 Concentrations of polycyclic aromatic hydrocarbons in Antarctic snow polluted by research activities using snow mobiles and diesel electric generators	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bulletin of Glaciological Research	6. 最初と最後の頁 23-30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5331/bgr.19A02	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 Baccolo, G., Nastasi, M., Massabo, D., Clason, C., Di Mauro, B., Di Stefano, E., Lokas, E., Prati, P., Previtali, E., Takeuchi, N., Delmonte, B.	4. 巻 191
2. 論文標題 Artificial and natural radionuclides in cryoconite as tracers of supraglacial dynamics.: Insights from the Morteratsch glacier (Swiss Alps)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Catena	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) 10.1016/j.catena.2020.104577	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 Yue, X., Li, Z., Zhao, J., Fan, J., Takeuchi, N., Wang, L.	4. 巻 8
2. 論文標題 Variations in Albedo and its Relationship with Surface Dust at Urumqi Glacier No. 1 in Tien Shan, China	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) 10.3389/feart.2020.00110	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 Uetake, J., Nagatsuka, N., Onuma, Y., Takeuchi, N., Motoyama, H., Aoki, T.	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 -
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 Takeuchi, N., Sera, S., Fujita, K., Aizen, V.B., Kubota, J.	4. 巻 51
2. 論文標題 Annual layer counting using pollen grains of the Grigoriev ice core from the Tien Shan Mountains, central Asia	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Arctic, Antarctic, and Alpine Research	6. 最初と最後の頁 299-312
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/15230430.2019.1638202	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 竹内 望, 杉山 涼	4. 巻 81
2. 論文標題 立山室堂平周辺の積雪表面の化学成分とクロロフィル濃度の空間分布と季節変化	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 雪氷	6. 最初と最後の頁 231-248
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5331/seppyo.81.231	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 Rodda, C., Mayewski, P., Kurbatov, A., Aizen, E., Aizen, V., Korotkikh, E., Takeuchi, N., Fujita, K., Kawamura, K., Tsushima, A.	4. 巻 -
2. 論文標題 Seasonal variability in a 1600 year-long ice core chemical record, Pamir Mountains, Central Asia	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cornell University, arXiv	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 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 Onuma, Y., Takeuchi, N., Tanaka, S., Nagatsuka, N., Niwano, M., Aoki, T.	4. 巻 -
2. 論文標題 Temporal changes in snow albedo, including the possible effects of red algal growth, in northwest Greenland, simulated with a physically based snow albedo model	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Cryosphere Discussion	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) 10.5194/tc-2019-263	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 Takahiro Segawa and Takahiro Yonezawa	4. 巻 22
2. 論文標題 Evaluation of reported sediment samples from 20 Ma using a molecular phylogenetic approach: comment on Liu et al. (2017)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Environmental Microbiology	6. 最初と最後の頁 813-818
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/1462-2920.14923	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 Shin Sugiyama, Francisco J. Navarro, Takano Sawagaki, Masahiro Minowa, Takahiro Segawa, Yukihiko Onuma, Jaime Otero, Evgeny V. Vasilenko	4. 巻 65
2. 論文標題 Subglacial water pressure and ice speed variations at Johnsons Glacier, Livingston Island, Antarctic Peninsula.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Glaciology	6. 最初と最後の頁 689-699
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/jog.2019.45	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 Miyake F., Horiuchi K., Motizuki Y., Nakai Y., Takahashi K., Masuda K., Motoyama H., Matsuzaki H.	4. 巻 46
2. 論文標題 10Be Signature of the Cosmic Ray Event in the 10th Century CE in Both Hemispheres, as Confirmed by Quasi-Annual 10Be Data From the Antarctic Dome Fuji Ice Core	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 11 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018GL080475	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 Hwang Heejin, Hur Soon Do, Lee Jeonghoon, Han Yeongcheol, Hong Sungmin, Motoyama Hideaki	4. 巻 669
2. 論文標題 Plutonium fallout reconstructed from an Antarctic Plateau snowpack using inductively coupled plasma sector field mass spectrometry	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Science of The Total Environment	6. 最初と最後の頁 505 ~ 511
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scitotenv.2019.03.105	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 Buizert Christo, Sigl Michael, Severi Mirko, Markle Bradley R., Wettstein Justin J., McConnell Joseph R., Pedro Joel B., Sodemann Harald, Goto-Azuma Kumiko, Kawamura Kenji, Fujita Shuji, Motoyama Hideaki, Hirabayashi Motohiro, Uemura Ryu, Stenni Barbara, Parrenin Frederic, He Feng, Fudge T. J., Steig Eric J.	4. 巻 563
2. 論文標題 Abrupt ice-age shifts in southern westerly winds and Antarctic climate forced from the north	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature	6. 最初と最後の頁 681 ~ 685
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41586-018-0727-5	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 Takahashi Kazuya, Nakai Yoichi, Motizuki Yuko, Ino Toshiyuki, Ito Shigeru, Ohkubo Satoru B., Minami Takeshi, Takaku Yuichi, Yamaguchi Yoshitaka, Tanaka Miho, Motoyama Hideaki	4. 巻 32
2. 論文標題 High-sensitivity sulfur isotopic measurements for Antarctic ice core analyses	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry	6. 最初と最後の頁 1991 ~ 1998
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcm.8275	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 Uemura Ryu, Motoyama Hideaki, Masson-Delmotte Valerie, Jouzel Jean, Kawamura Kenji, Goto-Azuma Kumiko, Fujita Shuji, Kuramoto Takayuki, Hirabayashi Motohiro, Miyake Takayuki, Ohno Hiroshi, Fujita Koji, Abe-Ouchi Ayako, Iizuka Yoshinori, Horikawa Shinichiro, 他4名	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 -
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 Higashi K, Suzuki S, Kurosawa S, Mori H, Kurokawa K.	4. 巻 14
2. 論文標題 Latent environment allocation of microbial community data	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PLoS Comput Biol.	6. 最初と最後の頁 e1006143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pcbi.1006143	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 Murakami T, Mori H, Shcherbakova VA, Yoshimura Y, Segawa T.	4. 巻 8
2. 論文標題 Draft genome sequence of <i>Clostridium tagluense</i> strain A121T, isolated from a permafrost core in the Canadian high Arctic.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Microbiol Resour Announc.	6. 最初と最後の頁 e01630-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1128/MRA.01630-18	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 Takeuchi, N., Tanaka, S., Konno, Y., Irvine-Fynn, T.D.L., Rassner, S.M.E. and Edwards, A.	4. 巻 7
2. 論文標題 Variations in phototroph communities on the ablating bare-ice surface of glaciers on Brøggerhalvøya, Svalbard	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Frontiers in Earth Science	6. 最初と最後の頁 4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/feart.2019.00004	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 Matsuzaki, R., Nozaki, H., Takeuchi, N., Hara, Y., Kawachi, M.	4. 巻 14
2. 論文標題 Taxonomic re-examination of " <i>Chloromonas nivalis</i> (Volvocales, Chlorophyceae) zygotes" from Japan and description of <i>C. muramotoi</i> sp. nov.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0210986
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0210986	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 Uetake, J., Nagatsuka, N., Onuma, Y., Takeuchi, N., Motoyama, H., Aoki, T.	4. 巻 -
2. 論文標題 Bacterial community changes with cryoconite granule size and their susceptibility to exogenous nutrients on 10 glaciers in northwestern Greenland	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 bioRxiv	6. 最初と最後の頁 514083
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1101/514083	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 Segawa, T., Matsuzaki, R., Takeuchi, N., Akiyoshi, A., Navarro, F., Sugiyama, S., Yonezawa, T., Mori, H.	4. 巻 9
2. 論文標題 Bipolar dispersal of red-snow algae	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature communications	6. 最初と最後の頁 3094
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-018-05521-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 該当する

1. 著者名 Onuma, T., Takeuchi, N., Tanaka, S., Nagatsuka, N., Niwano, M., Aoki, T.	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 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 -
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 -

1. 著者名 Zawierucha, K., Stec, D., Lachowska-Cierlik, D., Takeuchi, N., Li, Z., Michalczyk, L.	4. 巻 68
2. 論文標題 High Mitochondrial Diversity in a New Water Bear Species (Tardigrada: Eutardigrada) from Mountain Glaciers in Central Asia, with the Erection of a New Genus Cryoconicus	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Annales Zoologici	6. 最初と最後の頁 179-201
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3161/00034541ANZ2018.68.1.007	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 Murakami, T., Segawam T., Takeuchi, N., Barcaza, G., Lavarcam P., Kohshima, S., Hongoh, Y.	4. 巻 20
2. 論文標題 Metagenomic analyses highlight the symbiotic association between the glacier stonefly <i>Andiperla willinki</i> and its bacterial gut community	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Environmental Microbiology	6. 最初と最後の頁 4170-4183
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/1462-2920.14420	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 Motoyama, H., Takahashi, A., Tanaka, Y., Shinbori, K., Miyahara, M., Yoshimoto, T., Fujii, Y., Furusaki, A., Azuma, N., Ozawa, Y., Kobayashi, A. and Yoshise, Y.	4. 巻 -
2. 論文標題 Deep ice core drilling to a depth of 3035.22 m at Dome Fuji, Antarctica in 2001-07	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Annals of Glaciology	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/aog.2020.84.	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 Talalay, P., Li, Y., Augustin, L., Clow, G., Hong, J., Lefebvre, E., Markov, A., Motoyama, H., and Ritz, C.	4. 巻 14
2. 論文標題 Geothermal flux beneath the Antarctic Ice Sheet derived from measured temperature profiles in deep boreholes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Cryosphere	6. 最初と最後の頁 4021-4037
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/tc-14-4021-2020	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 Christo Buizert, T. J. Fudge, William H. G. Roberts, Eric J. Steig, Sam Sherriff-Tadano, Catherine Ritz, Eric Lefebvre, Jon Edwards, Kenji Kawamura, Ikumi Oyabu, Hideaki Motoyama, 他 (全42名)	4. 巻 372 (6546)
2. 論文標題 Antarctic surface temperature and elevation during the Last Glacial Maximum	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Science	6. 最初と最後の頁 1097-1101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/science.abd2897	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 Nagatsuka, N., Goto-Azuma, K., Tsushima, A., Fujita, K., Matoba, S., Onuma, Y., Dallmayr, R., Kadota, M., Hirabayashi, M., Ogata, J., Ogawa-Tsukagawa, Y., Kitamura, K., Minowa, M., Komuro, Y., Motoyama, H., and Aoki, T.	4. 巻 17
2. 論文標題 Variations in mineralogy of dust in an ice core obtained from northwestern Greenland over the past 100 years	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Clim. Past	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) 10.5194/cp-17-1341-2021	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 Kanzawa, K., Miyake, F., Horiuchi, K., Sasa, K., Takano, K., Matsumura, M., Takahashi, T., Motizuki, Y., Takahashi, K., Nakai, Y., Ohtani, K., Tada, Y., Ochiai, Y., Motoyama, H., Matsuzaki, H., Yamazaki, A., Muramatsu, Y. and Yamagata, Y.	4. 巻 126
2. 論文標題 High-resolution 10Be and 36Cl data from the Antarctic Dome Fuji ice core (~100 years around 5480 BCE): An unusual grand solar minimum occurrence?	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	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) 10.1029/2021JA029378	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 Ryu Uemura, Kosuke Masaka, Yoshinori Iizuka, Motohiro Hirabayashi, Hitoshi Matsui, Risei Matsumoto, Miki Uemura, Koji Fujita, Hideaki Motoyama	4. 巻 578
2. 論文標題 Soluble salts in deserts as a source of sulfate aerosols in an Antarctic ice core during the last glacial period.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Earth and Planetary Science Letters	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) 10.1016/j.epsl.2021.117299	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 本山秀明、高橋昭好、田中洋一、新堀邦夫、宮原盛厚、吉本隆安、藤井理行、鈴木利孝、古川晶雄、李院生、鄭址雄、他(全35名)	4. 巻 64
2. 論文標題 南極ドームふじ基地における第2 期氷床深層コア掘削	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 南極資料	6. 最初と最後の頁 284-329
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 Takumi Murakami, Nozomu Takeuchi, Hiroshi Mori, Yuu Hirose, Arwyn Edwards, Tristram Irvine-Fynn, Zhongqin Li, Satoshi Ishii, Takahiro Segawa	4. 巻 10
2. 論文標題 Metagenomics reveals global-scale contrasts in nitrogen cycling and cyanobacterial light-harvesting mechanisms in glacier cryoconite	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Microbiome	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) 10.1186/s40168-022-01238-7	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 Jun Uetake, Denis Samyn, Simon Anguma, Nozomu Takeuchi	4. 巻 10
2. 論文標題 Spatial Distribution of Unique Biological Communities and Their Control Over Surface Reflectivity of the Stanley Glacier, Uganda	5. 発行年 2022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) 10.3389/feart.2022.740998	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 Y. Onuma, K. Yoshimura, N. Takeuchi	4. 巻 127
2. 論文標題 Global Simulation of Snow Algal Blooming by Coupling a Land Surface and Newly Developed Snow Algae Models	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Biogeosciences	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) 10.1029/2021jg006339	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 Piotr Rozwalak, Pawel Podkowa, Jakub Buda, Przemyslaw Niedzielski, Szymon Kawecki, Roberto Ambrosini, Roberto S. Azzoni, Giovanni Baccolo, Jorge L. Ceballos, Joseph Cook, , Nozomu Takeuchi 他(全33名)	4. 巻 807
2. 論文標題 Cryoconite - From minerals and organic matter to bioengineered sediments on glacier's surfaces	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Science of The Total Environment	6. 最初と最後の頁 150874
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scitotenv.2021.150874	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 Marta J. Fiolka, Nozomu Takeuchi, Weronika Sofinska-Chmiel, Sylwia Wojcik-Mieszawska, Tristram Irvine-Fynn, Arwyn Edwards	4. 巻 11
2. 論文標題 Morphological and spectroscopic analysis of snow and glacier algae and their parasitic fungi on different glaciers of Svalbard	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 21785
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-01211-8	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 Scott Hotaling, Stefanie Lutz, Roman J. Dial, Alexandre M. Anesio, Liane G. Benning, Andrew G. Fountain, Joanna L. Kelley, Jenine McCutcheon, S. McKenzie Skiles, Nozomu Takeuchi, Trinity L. Hamilton	4. 巻 220
2. 論文標題 Biological albedo reduction on ice sheets, glaciers, and snowfields	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Earth-Science Reviews	6. 最初と最後の頁 103728
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.earscirev.2021.103728	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 Tomomi Nakashima, Jun Uetake, Takahiro Segawa, Lenka Prochazkova, Akane Tsushima, Nozomu Takeuchi	4. 巻 12
2. 論文標題 Spatial and Temporal Variations in Pigment and Species Compositions of Snow Algae on Mt. Tateyama in Toyama Prefecture, Japan.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in plant 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) 10.3389/fpls.2021.689119	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 Koji Fujita, Sumito Matoba, Yoshinori Iizuka, Nozomu Takeuchi, Akane Tsushima, Yutaka Kurosaki, Teruo Aoki	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 -
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 -

[学会発表] 計64件(うち招待講演 5件/うち国際学会 9件)

1. 発表者名 本山秀明、亀田貴雄、平沢尚彦
2. 発表標題 南極での無人気象観測による気温測定の注意点
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 Hideaki Motoyama
2. 発表標題 Drill system for the third deep ice coring project around Dome Fuji, Antarctica
3. 学会等名 8th International Ice Drill Symposium (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hideaki Motoyama, Takao Kameda, Naohiko Hirasawa
2. 発表標題 Note on air temperature measurement by automatic weather stations in Antarctica
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 小野誠仁, 竹内望
2. 発表標題 山形県月山の樹林帯の積雪中で活動するクマムシの生活史
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 渡邊茜, 服部祥平, 吉田尚弘, 竹内望
2. 発表標題 山形県月山の樹林帯の融雪期の積雪表面に含まれる硝酸の起源
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 高橋翼, 竹内望
2. 発表標題 樹林帯の積雪に現れる彩雪現象の空間分布とその要因 - 積雪中を流れる融解水と雪氷藻類の繁殖の関係 -
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 服部祥平, Lin Mang, 竹内望, 藤田耕史, Nicolas Caillon, Pete Akers, Vladimir Aizen, Stanislav Nikitin, Joel Savarino
2. 発表標題 アルタイ山脈ペルー八氷河コアから復元する過去100年の硝酸同位体組成変動
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 鋸屋遥香, 竹内望, 藤田耕史, 川村賢二, 對馬あかね, 宮内謙史郎, 堀耀一朗, Vladimir Aizen, Azamat Osmonov
2. 発表標題 中央アジア・パミールアライ山域で掘削したアイスコアの花粉分析
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 陳耘傑, 竹内望, 李忠勤
2. 発表標題 Quantification of ion fluxes on the ablation ice surface of Urumqi Glacier No.1 in the Tianshan Mountains, China
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 大沼友貴彦, 芳村圭, 竹内望
2. 発表標題 全球陸面過程モデルを用いた雪氷藻類繁殖分布の要因解析
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 米地梨紗子, 竹内望
2. 発表標題 山形県月山におけるセッケイカワゲラの標高分布と食性に関する研究
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 竹内 望, 塩向 雅斗
2. 発表標題 氷河上の雪氷微生物がアジア山岳域の高山生態系に与える影響：氷河から流出するクリオコナイトによる氷河後退域の土壌形成
3. 学会等名 2019年日本地球惑星科学連合大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 竹内 望, 杉山 涼
2. 発表標題 Spatial and temporal variations in stable isotopes and soluble ions on high mountain snow surface of Mt. Tateyama, Toyama Prefecture, Japan
3. 学会等名 2019年日本地球惑星科学連合大会（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鈴木 拓海, 竹内 望, 高橋 翼
2. 発表標題 山形県月山における雪氷藻類による彩雪現象の時空間分布とその決定要因
3. 学会等名 2019年日本地球惑星科学連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 米地 梨紗子, 竹内 望
2. 発表標題 山形県月山におけるセッケイカワゲラの種と食性に関する研究
3. 学会等名 2019年日本地球惑星科学連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 竹内 俊介, 竹内 望, 藤田 耕史, 川村 賢二, 對馬 あかね, Vladimir Aizen
2. 発表標題 中央アジアパミール山域で掘削された浅層アイスコアのダストの鉱物構成の分析
3. 学会等名 2019年日本地球惑星科学連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鋸屋 遥香, 竹内 望, 藤田 耕史, 川村 賢二, 對馬 あかね, Vladimir Aizen, Azamat Osmonov
2. 発表標題 アジア・パミールアライ山域で掘削されたアイスコアの花粉分析
3. 学会等名 2019年日本地球惑星科学連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takahiro Segawa, Ryo Matsuzaki, Ayumi Akiyoshi, Takahiro Yonezawa, Francisco Navarro, Hiroshi Mori, Nozomu Takeuchi.
2. 発表標題 Global distribution and dispersal pattern of snow algae
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 瀬川高弘, 米澤隆弘, 松崎令, 秋好歩美, 森宙史, 竹内望
2. 発表標題 世界の氷河に分布する雪氷藻類とシアノバクテリアの比較と地理的分布
3. 学会等名 日本微生物生態学会第33回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 米澤隆弘, 瀬川高弘
2. 発表標題 古代DNA情報を用いた雪氷圏微生物叢の全球的集団構造とその変遷の解明
3. 学会等名 日本微生物生態学会第33回大会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hideaki Motoyama, Kenji Kawamura, Toshimitsu Sakurai, Kenji Sudo, Miho Arai, Toshitaka Suzuki, Motohiro Hirabayashi, Shuji Fujita
2. 発表標題 Dating of coastal ice cores drilled by Japanese Antarctic Research Expedition and environmental change study
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 Mori H. Kurokawa K.
2. 発表標題 VITCOMIC2: Visualization and analysis tool for the phylogenetic composition of microbial communities based on 16S rRNA gene sequences
3. 学会等名 ASM Microbe 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Mori H. Kurokawa K.
2. 発表標題 VITCOMIC2 and MicrobeDB.jp: Analyzing taxonomic composition of microbial communities based on 16S rRNA gene sequences without sequence clustering
3. 学会等名 ISME17 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Mori H.
2. 発表標題 Metagenome informatics to understand microbial communities
3. 学会等名 イルミナマイクロバイオロジーワークショップ 2018 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 瀬川 高弘
2. 発表標題 北極と南極の雪を赤く染める藻類の地理的分布
3. 学会等名 第13回日本ゲノム微生物学会年会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takahiro Segawa, Ryo Matsuzaki, Hiroshi Mori & Nozomu Takeuchi
2. 発表標題 Bipolar dispersal of red-snow algae phylotypes
3. 学会等名 2nd Snow algae meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takahiro Segawa
2. 発表標題 Ancient DNA analysis of ice core samples
3. 学会等名 Future Perspective on Ancient Genomics in East Asia (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹内 望, 堀 耀一朗, 吉田 稔, 藤井 理行
2. 発表標題 ヒマラヤ山脈エベレスト・クンプ氷河ウエスターンクームで掘削された浅層アイスコア中のデブリの起源および消耗域のデブリとの比較
3. 学会等名 日本地球惑星連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋 翼, 杉山 涼, 竹内 望
2. 発表標題 天山山脈・ウルムチNo.1氷河におけるシアノバクテリアの空間分布とその要因
3. 学会等名 日本地球惑星連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹内 俊介, 竹内 望, 堀 耀一朗
2. 発表標題 中央アジアパミール及び天山山脈の氷河雪氷中に含まれる鉱物ダストの比較研究
3. 学会等名 日本地球惑星連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 杉山 涼, 竹内 望
2. 発表標題 富山県立山室堂平の積雪表面の化学成分の空間分布
3. 学会等名 日本地球惑星連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石渡晃起, 竹内望, 渡辺茜
2. 発表標題 グリーンランド南東部ラッセル氷河のクリオコナイトおよびホルの空間分布
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 竹内望, 瀨川高弘, 米澤隆弘, 松崎令
2. 発表標題 世界の氷河に分布する雪氷藻類の比較と分散過程 - 氷河上の雪氷藻類はどこからきたのか -
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 竹内俊介, 竹内望, 堀耀一朗
2. 発表標題 中央アジアパミール及び天山山脈の氷河雪氷中に含まれる鉱物ダストの比較研究
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 杉山涼, 竹内望, 石渡晃起, 竹内俊介, 高橋翼
2. 発表標題 富山県立山室堂平の積雪表面の化学成分の空間分布
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 大沼友貴彦, 竹内望, 田中聡太, 永塚尚子, 庭野匡思, 青木輝夫
2. 発表標題 グリーンランド北西部カナック氷河観測に基づいた裸氷域の雪氷藻類繁殖モデルの構築
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 渡邊茜, 竹内望
2. 発表標題 山形県月山の樹林帯における雪氷藻類の繁殖と樹木が与える影響
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 鈴木拓海, 占部城太郎, 竹内望, 高橋翼
2. 発表標題 山形県月山における雪氷藻類バイオマスと栄養塩濃度の時空間変動
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 小野誠仁, 竹内望
2. 発表標題 山形県月山の積雪中に見られた高密度のクマムシ
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 塩向雅斗, 竹内望, Li Zhongqin
2. 発表標題 中国天山山脈・ウルムチNo.1 氷河後退域の河川底に堆積したクリオコナイト粒の特性
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 對馬あかね, 佐野雅規, 藤田耕史, 竹内望
2. 発表標題 グレゴリアアイスコアの酸素同位体比とキルギスで採取された年輪酸素同位体比の比較
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 鋸屋遥香, 竹内望, 藤田耕史, 川村賢二, 對馬あかね, 宮内謙史郎, 堀燿一朗, Vladimir Aizen, Azamat Osmonov
2. 発表標題 2016 年中央アジア・パミールアライ山域で掘削したアイスコアの花粉分析
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 島田利元, 堀雅裕, 竹内望, 青木輝夫
2. 発表標題 GCOM-C/SGLI を用いたグリーンランド氷床裸氷域および暗色域の推定
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 大沼友貴彦, 芳村圭, 竹内望, 新田友子, 永塚尚子, 庭野匡思, 青木輝夫
2. 発表標題 全球陸面過程モデルMATSIRO を用いた雪氷藻類繁殖の季節および地域特性
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 米地梨紗子, 竹内望, 岡本智夏
2. 発表標題 山形県月山に生息するセッケイカワゲラに関する研究 - 標高別の個体数, 体長測定および種特定結果の報告 -
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 高田守昌, 本山秀明, 大谷昌央
2. 発表標題 氷床コア深層掘削機の電装部の開発 - プロトタイプ機の作成と掘削実験での動作確認 -
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 Takahiro Segawa, Koji Fujita, Ayumi Akiyoshi, Nozomu Takeuchi
2. 発表標題 An attempt to reconstruct air temperature in the past using DNA information in ice core samples on Gregoriev Glacier, Kyrgyz Tianshan
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 竹内望, 渡辺茜, 石渡晃起, 大沼友貴彦
2. 発表標題 グリーンランド北西部カナック氷河消耗域の雪氷溶存化学成分
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 竹内望
2. 発表標題 コロナ禍オンライン授業にむけた平松式雪の結晶作成実験のインターバル動画撮影
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 竹内望, 米地 梨紗子
2. 発表標題 山形県月山の積雪上で活動する有翅および無翅カワゲラの炭素・窒素安定同位体比による食性比較
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 竹内望, 鍋屋遥香, 藤田耕史, 川村賢二, 對馬あかね, Vladimir Aizen
2. 発表標題 中央アジア, パミールアライ山域で掘削されたアイスコアの花粉および固体粒子分析
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小野誠仁, 薄羽珠ノ介, 竹内望
2. 発表標題 雪氷環境に適応した雪氷微生物の積雪内における垂直移動の日周期
3. 学会等名 日本陸水学会 第85回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小林綺乃, 竹内望, 鏡味麻衣子
2. 発表標題 アラスカ・グルカナ氷河における雪氷藻類に寄生するツボカビの感染率
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 陳耘傑, 竹内望, 李忠勤
2. 発表標題 Estimation of outcrops of soluble ions and mineral dust from ablating ice surface of a glacier based on an ice core in Tien Shan Mountains, Central Asia.
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 瀬戸大貴, 鋸屋遥香, 竹内望, 藤田耕史, 川村賢二, 對馬あかね, Vladimir Aizen
2. 発表標題 中央アジア・パミールアライ山域で掘削されたアイスコアの溶存化学成分
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小野誠仁, 薄羽珠ノ介, 竹内望
2. 発表標題 積雪中を垂直移動する雪氷微生物の日周期
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大沼友貴彦, 芳村圭, 竹内望
2. 発表標題 全球雪氷藻類モデルの開発と赤雪現象再現の試み
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 對馬あかね, 竹内望, 高橋翼, 小野誠仁, 鬼沢あゆみ
2. 発表標題 北極域の氷河上で繁殖する雪氷藻類の色素構成比の空間分布
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木拓海, 竹内望, 小野誠仁
2. 発表標題 山形県月山の高山帯における赤雪の分布
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 瀬戸 大貴, 竹内 望, Vladimir Aizen, 對馬 あかね, 川村 賢二, 藤田 耕史
2. 発表標題 中央アジア・パミールアライ山脈アイスコアの安定同位体分析による水蒸気の起源の推定
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高橋翼、小野誠仁、鬼沢あゆみ、竹内望
2. 発表標題 炭素窒素安定同位体比から推定するアラスカの氷河表面に堆積する有機物の形成過程
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木拓海, 竹内望
2. 発表標題 山形県月山の積雪に現れる雪氷藻類による彩雪現象の高度分布と季節変化
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小林綺乃, 竹内望, 鏡味麻衣子
2. 発表標題 アラスカ・グルカナ氷河における雪氷藻類に寄生するツボカビに関する研究
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木拓海, 高橋翼, 瀬戸大貴, 薄羽珠ノ介, 竹内望
2. 発表標題 富山県立山劔沢雪渓における秋季の雪氷藻類による彩雪現象
3. 学会等名 日本山の科学会秋季研究大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 南極OB会編集委員会編 (執筆分担: 本山秀明)	4. 発行年 2019年
2. 出版社 成山堂書店	5. 総ページ数 270
3. 書名 南極読本-改訂増補	

〔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	瀬川 高弘 (Segawa Takahiro) (90425835)	山梨大学・大学院総合研究部・特任助教 (13501)	
研究 分担者	森 宙史 (Mori Hiroshi) (40610837)	国立遺伝学研究所・情報研究系・助教 (63801)	
研究 分担者	米澤 隆弘 (Yonezawa Takahiro) (90508566)	東京農業大学・農学部・准教授 (32658)	

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	伊村 智 (Imura Satoshi) (90221788)	国立極地研究所・研究教育系・教授 (62611)	
研究分担者	竹内 望 (Takeuchi Nozomu) (30353452)	千葉大学・大学院理学研究院・教授 (12501)	
研究分担者	本郷 裕一 (Hongoh Yuichi) (90392117)	東京工業大学・生命理工学院・教授 (12608)	

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