

令和 2 年 6 月 4 日現在

機関番号：62611

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H01770

研究課題名(和文)北極の気候影響に関わるブラックカーボンの挙動の解明

研究課題名(英文)Studies on the processes of black carbon that influence the climate in the Arctic

研究代表者

近藤 豊 (KONDO, YUTAKA)

国立極地研究所・国際北極環境研究センター・特任教授

研究者番号：20110752

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 32,000,000円

研究成果の概要(和文)：急速に温暖化が進行しつつある北極域での気候変動には、温室効果に加え、エアロゾルの影響も大きいと考えられているが、その不確実性も大きい。ブラックカーボン(BC)は大気中での加熱作用に加え、雪氷面に沈着し雪・氷の反射率を低下させる効果がある。これらの効果はBCの微物理特性・濃度・沈着量に依存する。またこれらの物理量は、その発生・輸送・沈着過程に大きく支配される。北極域でのこれらの物理量の高精度観測が著しく乏しくこれらの過程の解明が遅れていた。本研究では新たに開発した観測手法を用いて、重要な物理量の観測を北極で行った。また数値モデル計算も行いBCの気候影響に関する過程の定量的な理解を進展させた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ブラックカーボン(BC)エアロゾルによる加熱効果は北極の気候に影響すると考えられている。これまで、この効果の定量的な評価はBCの微物理特性・濃度・沈着量などの高精度の観測が不十分なため大きな不確実性があった。本研究では先端的な観測手法を用いて、これらの物理量の高精度観測を北極で初めて行った。数値モデル計算も行いモデル計算の信頼性の評価も行った。

このような、研究の大きな進展は、今後の北極の気候変動の理解に貢献すると考えられる。BCの気候への影響を正しく理解することは、社会的な対応を考える上で重要である。

研究成果の概要(英文)：In the Arctic, rapid warming is occurring. Aerosol particles are considered to contribute to the climate in the Arctic, in addition to the greenhouse effects. Black carbon (BC) aerosols heat the atmosphere by the absorption of solar radiation. Deposition of BC aerosols onto the surface of snow and ice also lowers its reflectance of solar radiation in the Arctic. These effects depend on the micro-physical properties, concentrations, and deposition amounts of BC. And these parameters are largely controlled by emissions, and processes of transport and deposition of BC.

However, accurate measurements of these parameters were very limited thus far. We successfully measured them in the Arctic based on advanced techniques we developed. We also made calculations by global models to improve quantitative understanding of the key processes of BC that influence the climate in the Arctic.

研究分野：地球大気環境科学

キーワード：環境変動 気候変動 極地 地球変動予測

1. 研究開始当初の背景

(1) 急速に温暖化が進行しつつある北極域での気候変動には、温室効果に加え、エアロゾルの影響も大きいと考えられているが、その不確実性も大きい。ブラックカーボン (BC) は大気中での加熱作用に加え、雪氷面に沈着し雪・氷の反射率を低下させる効果がある。これらの効果は BC の微物理特性 (粒径および BC の被覆状態 (BC 粒子表面上への有機・無機成分の付着状態)) ・濃度・沈着量に依存する。また BC の濃度・沈着量は、その発生・輸送・沈着過程に大きく支配される。しかし BC に関する物理量 (大気中の BC 濃度・微物理特性、降雪・降水中の BC 濃度) の高精度測定は極めて限られていた。これらはいずれも BC の放射効果を推定するために重要な物理量であり、早急な観測の展開が必要であった。

(2) 国立極地研究所・東京大学のグループは、BC の質量濃度の連続自動測定が可能な COSMOS 測定器を開発してきた。また BC 粒子の微物理特性の高精度分析が可能なレーザー誘起白熱法測定器 (SP2) を用いて大気、降水・降雪、および積雪中の BC の粒径分布および湿性沈着を高精度で観測する技術を継続的に開発してきた。これらの方法を用いた連続観測・集中観測により、世界的に研究をリードしてきた。

(3) また BC の微物理特性を物理・化学法則に基づいて計算する手法は、世界的にこれまで開発されてこなかった。東京大学・名古屋大学は BC の微物理特性を高精度で計算する領域モデルを開発し、アジアにおける大気観測と計算の比較を行い、このスキームを含んだ全球モデルの開発を進めてきた。また、輸送距離数 1000 km、輸送時間 2 週間以上におよぶ長距離輸送における重要な過程のモデル表現の改良にも取り組んできた。

2. 研究の目的

- (1) BC は大気中での加熱作用に加え、雪氷面に沈着し雪・氷の反射率を低下させる効果がある。これらの効果は BC の微物理特性・濃度・沈着量に依存する。また BC の濃度・沈着量は、その発生・輸送・沈着過程に大きく支配される。これらはいずれも BC の放射効果を推定するために重要な物理量であり、これまで開発を進めてきた先端的なエアロゾル観測技術を用いて、早急に北極での観測を実施する。
- (2) また、これまで開発を進めてきた先端的な数値モデルの手法を基盤にして、それを発展させつつ、モデル計算と観測との比較から、観測結果の定量的解釈を行う。またこの比較からモデルの不確実性を評価する。
- (3) 先端的な観測と数値モデルを組み合わせ、未解明でかつ困難な課題である北極のエアロゾル気候影響の研究を新たな視点から切り開くことを目指した。

3. 研究の方法

本研究では「BC の微物理特性と動態」と「全球エアロゾルモデルによる評価」の 2 つの研究課題から構成され、先端的な観測法と高精度モデルの開発・計算を融合し研究目的を達成する。

(1) 大気中 BC の微物理特性と動態の観測

北極：スピッツベルゲン島のネーオルスンにおいて、SP2 により大気中 BC 濃度を約 1 か月間測定し COSMOS と比較し COSMOS 測定の絶対精度を評価する。また SP2 では BC の混合状態も測定することで、北極で初めて BC の被覆による光吸収の増大効果や、雲凝結核特性を見積もることが出来る。BC の粒径分布・被覆状態の測定から、降水・降雪中により除去される BC の粒径依存性を理解することも可能となる。この比較を基にネーオルスンにおける COSMOS による過去の BC 観測の精度を推定する。またアラスカのバロー観測所で NOAA により観測されている BC 光吸収係数と COSMOS による BC 濃度とを詳細に比較し、NOAA の測定値の整合性を定量的に評価する。COSMOS をロシアの北極・南極研究所 (AARI) が管轄する北東シベリアのパラノバ岬観測所に新たに設置し、北シベリアで初めて BC の長期観測を行う。これにより、未知であった北極ロシアにおける BC の発生についての知見が初めて得られる。

(2) 降水・降雪・積雪中の BC 濃度と粒径分布の観測

ネーオルスンとバローにおいて降水・降雪の試料を 3 年間にわたり採集する。これまでに開発した方法を用いて、試料中の BC の粒径分布を測定し、雲粒成長による雲内での除去および落下する雪・雨粒子による除去の重要性を調べる。この観測により初めて、北極の降雪による BC 除去の詳細を理解することができる。この結果を中緯度での BC 降水除去の観測と比較し、中緯度と高緯度での BC 湿性除去の特性の違いを明らかにする。

またネーオルスンとバローにおいて春季に積雪を採取し、BC 沈着量を求める。これと降雪による BC フラックス測定から求めた沈着量との比較を行い、両者の整合性を調べる。この比較により、世界各地の積雪中の BC 分析方法とその解釈を確立する。また積雪が長期に堆積・圧縮されることで形成されるアイスコア中の BC 分析の解釈にも定量的な理解を与える。

(3) 航空機による BC の 3 次元分布の観測

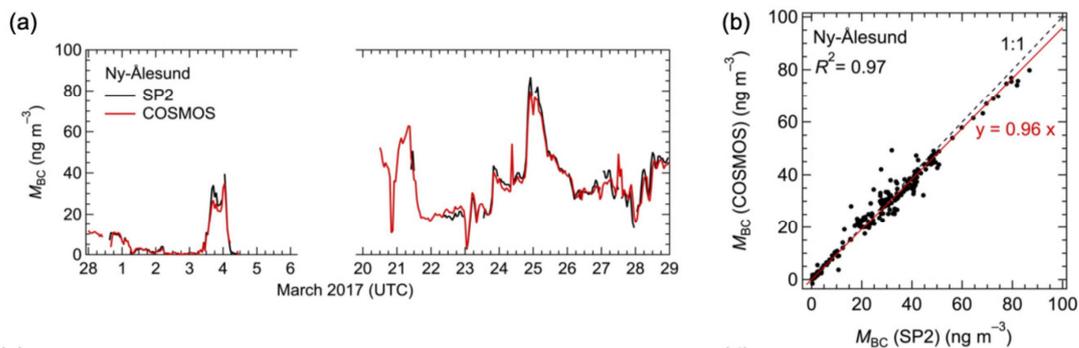
ドイツと共同で、2018 年の春に北極域で BC の航空機観測を実施する。グリーンランド、ニーオルスンを含む北極の広域を観測し、地上との同時観測から、大気境界層、自由対流圏での BC 輸送の特性を解明する。また BC の 3 次元空間分布の詳細な解析から北極 BC の起源と輸送経路を推定し、BC の北極域での沈着効果や直接放射強制力を高精度で推定する。

(4) 全球エアロゾルモデルによる評価

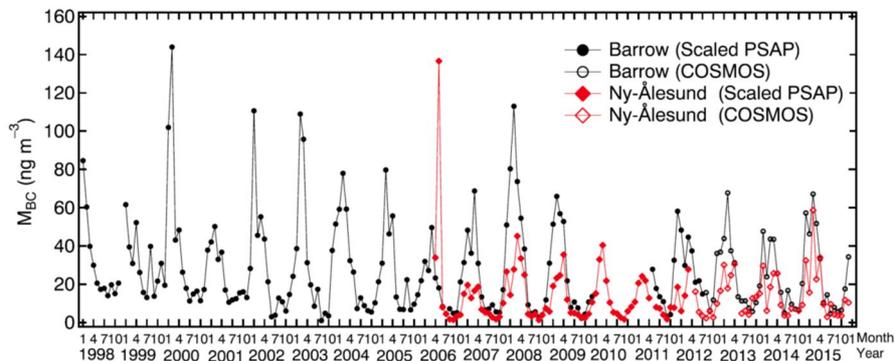
これまで開発してきたエアロゾルモデルを基に、BC の数濃度・粒径分布および混合状態を計算できる世界最先端の全球エアロゾルモデルを開発する。それによって、1) 中緯度からの BC の輸送と輸送中の成長および除去過程、2) 雪氷アルベドに影響を及ぼす BC の沈着量のモデル表現を大幅に改善させる。そのうえで、中緯度と北極域における観測によって得られた BC の混合状態、BC の降水中の質量濃度・雪氷への沈着量のデータを用いて全球モデルの検証を行い、これらのパラメータの北極域における時空間変動を明らかにする。また気象場・排出量の変化に伴う北極域の BC 濃度とその発生源寄与の長期変動を明らかにする。更に北極域における BC の放射強制力を推定し、BC の微物理特性など、不確定性の大きなパラメータに伴う放射強制力の不確定性幅などを評価する。

4. 研究成果

(1) これまで他の研究者によりアラスカのバローおよびスピッツベルゲンのニーオソルスンにおいてブラックカーボン (BC) の長期測定が、エアロゾル光吸収係数測定に基づく PSAP 測定器により行われてきた。しかし、BC と共存する揮発性エアロゾル成分の BC 測定への影響については定量的に評価されてこなかった。さらに、光吸収係数を BC 質量濃度に変換する際に必要な質量吸収断面積も揮発性エアロゾルの影響を評価する方法の違いにより、大きな不確定性があった。COSMOS 測定器はインレットの加熱により揮発性エアロゾルを除去し、選択的に BC の吸収係数を測定する装置である。COSMOS を用いて 2013-2015 年にこれらの 2 地点で BC の測定を 3 年間行ってきた。バローにおいて COSMOS 測定値を元素状炭素測定器による質量濃度測定値と比較し 10%以内の一致を得た。さらにニーオソルスンにおいて COSMOS とレーザー誘起白熱法測定器 SP2 による質量濃度測定値と比較し 10%以内の一致を得た。このように COSMOS は北極の 2 地点で他の独立した測定法との良い一致が確認された。2012 年の春季にニーオルスンにおいてヨーロッパのグループと共同で行った大気 BC 観測のデータの解析を進めた。この結果、北極における BC の内部混合状態が放射効果に影響を及ぼすこと、この影響の大きさは BC 濃度、BC 被覆状態、太陽高度、地表面アルベドなどにより変わることを示した。



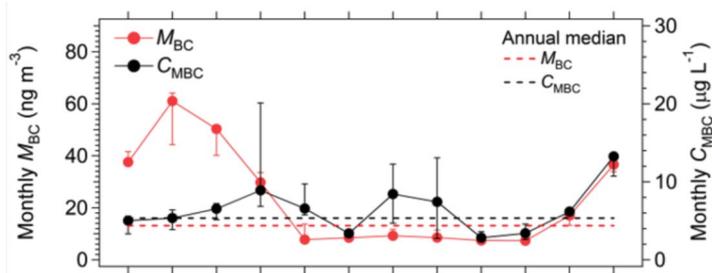
(2) バローおよびニーオソルスンにおける PSAP による BC 測定値と COSMOS の測定値は良く相関しているため、PSAP による BC 測定値を COSMOS の BC 値で規格することは可能である。この相関関係が、過去においても成り立っていたと仮定して、バローおよびニーオソルスンにおける BC の濃度の長期変動を初めて明らかにした。この結果は、BC の排出量の変化に対し北極の BC 濃度がどのように応答したかを調べる重要なデータとなる。またバラノバにおいて COSMOS による BC の観測を、2018-2020 の期間行い、これらの場所よりも BC 濃度が高いことを見出した。



(3) 2012年の春季にニーオルソンにおいてヨーロッパのグループと共同で行った大気BC観測のデータの解析を進めた。この結果、北極におけるBCの内部混合状態が放射効果に影響を及ぼすこと、この影響の大きさはBC濃度、太陽高度、地表面アルベドなどにより変わることを示した。

(4) ニーオルソンにおいて積雪及び降雪中に含まれるBC粒子の粒径分布を2年間にわたり観測した結果を詳細に解析した。この結果、積雪及び降雪中のBCの粒径分布の観測に基づくBC沈着量の推定値は測定誤差の範囲で一致した。この比較により降雪・積雪中のBC濃度及びフラックスの信頼性のある測定法が確立された。また、降雪中の平均BC濃度は平均降雪量に大きく依存しないこともわかった。さらに降雪・積雪中のBC濃度比較から全沈着に対する乾性沈着の寄与は小さいことがわかった。以前に行われた他のグループの積雪の観測と比較した結果、先行研究では、ニーオルソンの積雪中に含まれるBC濃度を過大評価している可能性が示唆された。

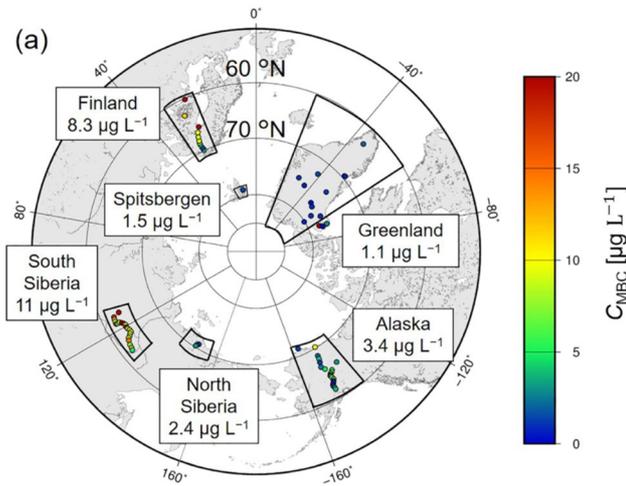
(5) バローにおいて積雪及び降雪中に含まれるBC粒子の粒径分布を2013-2017年にわたり観測した。この結果を気象解析と組み合わせ詳細に解析した。この結果、BC沈着の50%は夏季に起きていることがわかった。夏にBCの沈着が最大になるのはこの時期に降水量が最大となることと、降水中のBC濃度が高いことによる。BC濃度が高いのはこの時期、森林火災により多量のBCが生成され、北極に輸送されることが主な理由と考えられる。



(6) フィンランド、アラスカ、南シベリアの広域で2012-2016年に採取された積雪中のBC濃度と、降雪量の定量的な解析を行ってきた。重要な知見を以下に挙げる。

- 1) この観測で、SP2を用いた北極積雪中でのBC濃度の高精度測定が初めて広域で行われた。
- 2) 本研究で測定された積雪中のBCの濃度は先行研究に比べ平均して2-25倍低い値となっており、従来の気候モデルの再検証を行うことが重要である。
- 3) 発生源の近傍から離れた場所では、積雪中のBCは、より低緯度からの輸送の影響を受けている。
- 4) 冬季における北極の大気境界層の厚さは0.5 km以下で、発生源付近では地表面から排出されるBCが蓄積されやすい構造をしている。

観測された降雪量(SWE)、積雪中のBCの濃度、沈着量を気候モデルによる計算値と比較した結果、モデルはこれらの量の絶対値と空間分布を大変良く再現することが分かった。この研究は当初の計画にはなかったものである。しかしニーオルソンでの降雪・積雪の分析手法、データ解析法を応用することで、この重要な成果につながった。

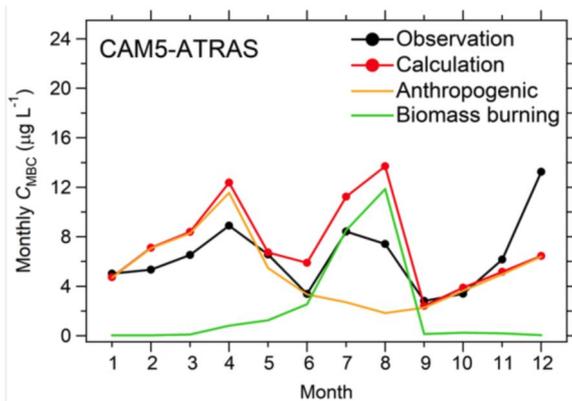


(7) ドイツの極地研究所と共同で北極でのBCの航空機観測を2018年の3-4月に実施した。この結果高度5 km付近でBC濃度が高くなるのがしばしば観測された。この高濃度のBCは低緯度からの輸送によるものと考えられる。またこの観測より北極でのBCの粒径分布と被覆状態を詳細に把握することができた。

(8) 北極広域で観測された積雪量(SWE)、積雪中のBCの濃度、BC沈着量を気候モデルによる計算値と比較した。この結果、モデルはこれらの量の絶対値と空間分布を大変良く再現すること、また湿性沈着が、全沈着量の80-90%に寄与していることが分かった。また沈着したBCに起因する放射強制力を推定した。

またバローにおいて2012-2017年に観測された降雪・降雨中のBC濃度と沈着フラックスをモデル計算した。上で述べたように季には降水中のBC濃度が相対的に高くなるのが観測された。モデル計算により、森林火災によるBCの大規模な発生により、降水中のBC濃度が増加することが定量的に示された。

バロー、ニーオルスン、バラノバで観測された大気中のBC濃度とモデル計算値を比較した。この結果、バロー、ニーオルスンでのBCの季節変化をおおむね再現できることが分かった。バラノバでの比較から、石油採掘時に発生するBCが観測されたBCに50%近く寄与すると推定された。



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計39件（うち査読付論文 39件 / うち国際共著 16件 / うちオープンアクセス 18件）

1. 著者名 Takigawa Masayuki、Yamaguchi Masahiro、Taketani Fumikazu、Kanaya Yugo、Kondo Yutaka	4. 巻 2
2. 論文標題 Near-real-time simulation data of atmospheric components and meteorology in the Arctic region using the WRF-Chem model from August to September	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Polar Data Journal	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） 10.20575/00000003	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 Zanatta Marco, Laj Paolo, Gysel Martin, Baltensperger Urs, Vratolis Stergios, Eleftheriadis Konstantinos, Kondo Yutaka, Dubuisson Philippe, Winiarek Victor, Kazadzis Stelios, Tunved Peter, Jacobi Hans-Werner	4. 巻 18
2. 論文標題 Effects of mixing state on optical and radiative properties of black carbon in the European Arctic	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Atmospheric Chemistry and Physics	6. 最初と最後の頁 14037~14057
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5194/acp-18-14037-2018	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 Lamb Kara D., Perring Anne E., Samset Bjrn, Peterson Dave, Davis Sean, Anderson Bruce E., Beyersdorf Andreas, Blake Donald R., Campuzano-Jost Pedro, Corr Chelsea A., Diskin Glenn S., Kondo Yutaka, Moteki Nobuhiro 他9名	4. 巻 123
2. 論文標題 Estimating Source Region Influences on Black Carbon Abundance, Microphysics, and Radiative Effect Observed Over South Korea	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Atmospheres	6. 最初と最後の頁 13,527~13,548
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1029/2018JD029257	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 Schacht Jacob, Heinold Bernd, Quaas Johannes, Backman John, Cherian Ribu, Ehrlich Andre, Herber Andreas, Huang Wan Ting Katty, Kondo Yutaka, Massling Andreas, Sinha P. R., Weinzierl Bernadett, Zanatta Marco, Tegen Ina	4. 巻 -
2. 論文標題 The importance of the representation of air pollution emissions for the modeled distribution and radiative effects of black carbon in the Arctic	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Atmospheric Chemistry and Physics Discussions	6. 最初と最後の頁 1~39
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5194/acp-2019-71	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 Koike M., Ukita J., Strom J., Tunved P., Shiobara M., Vitale V., Lupi A., Baumgardner D., Ritter C., Hermansen O., Yamada K., Pedersen C. A.	4. 巻 124
2. 論文標題 Year-Round In Situ Measurements of Arctic Low-Level Clouds: Microphysical Properties and Their Relationships With Aerosols	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Atmospheres	6. 最初と最後の頁 1798 ~ 1822
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018JD029802	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 Tobo Yutaka, Adachi Kouji, DeMott Paul J., Hill Thomas C. J., Hamilton Douglas S., Mahowald Natalie M., Nagatsuka Naoko, Ohata Sho, Uetake Jun, Kondo Yutaka, Koike Makoto	4. 巻 12
2. 論文標題 Glacially sourced dust as a potentially significant source of ice nucleating particles	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Geoscience	6. 最初と最後の頁 253 ~ 258
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41561-019-0314-x	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 Yoshida Atsushi, Ohata Sho, Moteki Nobuhiro, Adachi Kouji, Mori Tatsuhiro, Koike Makoto, Takami Akinori	4. 巻 123
2. 論文標題 Abundance and Emission Flux of the Anthropogenic Iron Oxide Aerosols From the East Asian Continental Outflow	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Atmospheres	6. 最初と最後の頁 11,194 ~ 11,209
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018JD028665	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 Ohata Sho, Yoshida Atsushi, Moteki Nobuhiro, Adachi Kouji, Takahashi Yoshio, Kurisu Minako, Koike Makoto	4. 巻 123
2. 論文標題 Abundance of Light-Absorbing Anthropogenic Iron Oxide Aerosols in the Urban Atmosphere and Their Emission Sources	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Atmospheres	6. 最初と最後の頁 8,115 ~ 8,134
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018JD028363	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 Matsui Hitoshi, Mahowald Natalie M., Moteki Nobuhiro, Hamilton Douglas S., Ohata Sho, Yoshida Atsushi, Koike Makoto, Scanza Rachel A., Flanner Mark G.	4. 巻 9
2. 論文標題 Anthropogenic combustion iron as a complex climate forcer	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/s41467-018-03997-0	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 亀田貴雄、高橋修平、渡邊興亜、平沢尚彦、佐藤秀昭、浜田始	4. 巻 80
2. 論文標題 北海道陸別町での雪氷分野の実験・観測の経緯および主要な成果(1991年~2017年)	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 雪氷	6. 最初と最後の頁 541 ~ 554
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 Yamada Kyohei, Hirasawa Nohiko	4. 巻 123
2. 論文標題 Analysis of a Record Breaking Strong Wind Event at Syowa Station in January 2015	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Atmospheres	6. 最初と最後の頁 13,643 ~ 13,657
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018JD028877	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 Alimasi Nuerasimuguli, 榎本浩之、平沢 尚彦	4. 巻 80
2. 論文標題 マイクロ波放射計を用いた南極氷床縁辺部の夏季融解観測	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 雪氷	6. 最初と最後の頁 481 ~ 499
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 Matsui Hitoshi, Mahowald Natalie M., Moteki Nobuhiro, Hamilton Douglas S., Ohata Sho, Yoshida Atsushi, Koike Makoto, Scanza Rachel A., Flanner Mark G.	4. 巻 9
2. 論文標題 Anthropogenic combustion iron as a complex climate forcer	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/s41467-018-03997-0	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 Lamb Kara D., Perring Anne E., Samset Bjorn, Peterson Dave, Davis Sean, Anderson Bruce E., Beyersdorf Andreas, Blake Donald R., Campuzano-Jost Pedro, Corr Chelsea A., Diskin Glenn S., Kondo Yutaka, Moteki Nobuhiro, 他9名	4. 巻 123
2. 論文標題 Estimating Source Region Influences on Black Carbon Abundance, Microphysics, and Radiative Effect Observed Over South Korea	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Atmospheres	6. 最初と最後の頁 13,527 ~ 13,548
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018JD029257	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 Moteki Nobuhiro, Mori Tatsuhiro, Matsui Hitoshi, Ohata Sho	4. 巻 2
2. 論文標題 Observational constraint of in-cloud supersaturation for simulations of aerosol rainout in atmospheric models	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 npj Climate and Atmospheric 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) 10.1038/s41612-019-0063-y	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 Matsui Hitoshi, Hamilton Douglas S., Mahowald Natalie M.	4. 巻 9
2. 論文標題 Black carbon radiative effects highly sensitive to emitted particle size when resolving mixing-state diversity	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/s41467-018-05635-1	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 Wu Mingxuan, Liu Xiaohong, Zhang Leiming, Wu Chenglai, Lu Zheng, Ma Po-Lun, Wang Hailong, Tilmes Simone, Mahowald Natalie, Matsui Hitoshi, Easter Richard C.	4. 巻 10
2. 論文標題 Impacts of Aerosol Dry Deposition on Black Carbon Spatial Distributions and Radiative Effects in the Community Atmosphere Model CAM5	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Advances in Modeling Earth Systems	6. 最初と最後の頁 1150 ~ 1171
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2017MS001219	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 Miyakawa, T., N. Oshima, F. Taketani, Y. Komazaki, A. Yoshino, A. Takami, Y. Kondo, and Y. Kanaya	4. 巻 17
2. 論文標題 Alteration of the size distributions and mixing states of black carbon through transport in the boundary layer in east Asia	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Atmospheric Chemistry and Physics	6. 最初と最後の頁 5841-5864
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/acp-17-5851-2017	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 Moteki, N., K. Adachi, S. Ohata, A. Yoshida, T. Harigaya, M. Koike, and Y. Kondo	4. 巻 8
2. 論文標題 Anthropogenic iron oxide aerosols enhance atmospheric heating	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 15329
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/nocmms15329	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 Reddington, C. L., K. S. Carslaw, P. Stier, N. Schutgens, H. Coe, D. Liu, ..., Y. Kondo, N. Oshima (32名中25, 26番目), ...	4. 巻 98
2. 論文標題 THE GLOBAL AEROSOL SYNTHESIS AND SCIENCE PROJECT (GASSP) Measurements and modelling to reduce uncertainty	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Bulletin of the American Meteorological Society	6. 最初と最後の頁 1857-1877
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) org/10.1175/BAMS-D-15-00317.1	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 Matsui, H.	4. 巻 9
2. 論文標題 Development of a global aerosol model using a two-dimensional sectional method: 1. Model design	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Advances in Modeling Earth Systems	6. 最初と最後の頁 1921-1947
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2017MS000936	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 Matsui, H. and N. Mahowald	4. 巻 9
2. 論文標題 Development of a global aerosol model using a two-dimensional sectional method: 2. Evaluation and sensitivity simulations	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Advances in Modeling Earth Systems	6. 最初と最後の頁 1887-1920
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2017MS000937	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 Kanaya, Y., H. Matsui, F. Taketani, X. Pan, Y. Komazaki, Z. Wang, L. Chang, D. Kang, M. Choi, S.-Y. Kim, C.-H. Kang, A. Takami, H. Tanimoto, K. Ikeda, and K. Yamaji	4. 巻 17
2. 論文標題 Observed and modeled mass concentrations of organic aerosols and PM2.5 at three remote sites around the East China Sea: Roles of chemical aging	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Aerosol and Air Quality Research	6. 最初と最後の頁 3091-3105
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4209/aaqr.2016.12.0573	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 P. R. Sinha, Y. Kondo, K. Goto-Azuma, Y. Tsukagawa, K. Fukuda, M. Koike, S. Ohata, N. Moteki, T. Mori, N. Oshima, E. J. Forland, M. Irwin, J.-C. Gallet, and C. A. Pedersen	4. 巻 123
2. 論文標題 Seasonal progression of the deposition of black carbon by snowfall at Ny-Alesund, Spitsbergen	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research	6. 最初と最後の頁 997-1016
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2017JD028027	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 Sullivan R. C., P. Crippa, H. Matsui, L. R. Leung, C. Zhao, A. Thota, and S. C. Pryor	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 New particle formation leads to cloud dimming	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Partner Journals: Climate and Atmospheric 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) 10.1038/s41467-018-03997-0	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 Kondo, Y., N. Moteki, N. Oshima, S. Ohata, M. Koike, Y. Shibano, N. Takegawa, and K. Kita	4. 巻 121
2. 論文標題 Effects of wet deposition on the abundance and size distribution of black carbon in East Asia,	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 J. Geophys. Res. Atmos.,	6. 最初と最後の頁 4691-4712
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2015JD024479	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, K., N. Moteki, Y. Kondo, and Y. Igarashi	4. 巻 121
2. 論文標題 Mixing states of light-absorbing particles measured using a transmission electron microscope and a single-particle soot photometer in Tokyo, Japan	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 J. Geophys. Res. Atmos.	6. 最初と最後の頁 9153-9164
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2016JD025153	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 Ohata, S., N. Moteki, T. Mori, M. Koike, and Y. Kondo	4. 巻 6
2. 論文標題 A key process controlling the wet removal of aerosols: new observational evidence	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 34113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/srep34113	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 Kanaya, Y., X. Pan, T. Miyakawa, Y. Komazaki, F. Taketani, I. Uno, and Y. Kondo	4. 巻 16
2. 論文標題 Long-term observations of black carbon mass concentrations at Fukue Island, western Japan, during 2009-2015: Constraining wet removal rates and emission strengths from East Asia	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Atmos. Chem. Phys.	6. 最初と最後の頁 10689-10705
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/acp-16-10689-2016	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 -

1. 著者名 Sinha, P. R., Y. Kondo, M. Koike, J. Ogren, A. Jefferson, T. Barrett, R. Sheesley, S. Ohata, N. Moteki, H. Coe, D. Liu, M. Irwin, P. Tunved, P. K. Quinn, and Y. Zhao	4. 巻 122
2. 論文標題 Evaluation of ground-based black carbon measurements by filter-based photometers at two Arctic sites	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 J. Geophys. Res.	6. 最初と最後の頁 3544-3572
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2016JD2016JD025843	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 Miyakawa, T., N. Oshima, F. Taketani, Y. Komazaki, A. Yoshino, A. Takami, Y. Kondo, and Y. Kanaya	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Aging and removal of black carbon aerosol through transport in the boundary layer in East Asia	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Atmos. Chem. Phys.	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) 10.5194/acp-2016-570	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 Reddington, C. L., K. S. Carslaw, P. Stier, N. Schutgens, H. Coe, D. Liu, J. Allan, J. Browse, K. J. Pringle, L. A. Lee, M. Yoshioka, J. S. Johnson, L. A. Regayre, D. V. Spracklen, G. W. Mann, A. Clarke, M. Hermann, S. Henning, H. Wex, T. Kristensen, R. Leaitch, U. Pöschl, D. Rose, J. Schmale, Y. Kondo, et al.	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 THE GLOBAL AEROSOL SYNTHESIS AND SCIENCE PROJECT (GASSP) Measurements and modelling to reduce uncertainty	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Bull. Amer. Meteorol. Soc.	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 Moteki, N., K. Adachi, S. Ohata, A. Yoshida, T. Harigaya, M. Koike, and Y. Kondo	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Anthropogenic iron oxide aerosols enhance atmospheric heating	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nature Comm.	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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kinase, T., K. Kita, Y. Ogawa-Tsukagawa, and K. Goto-Azuma	4. 巻 9
2. 論文標題 Influence of the melting temperature on the measurement of the mass concentration and size distribution of black carbon in snow	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Atmospheric Measurement Techniques	6. 最初と最後の頁 1939-1945
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/amt-9-1939-2016	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 -

1. 著者名 塚川佳美, 東久美子, 近藤豊, 杉浦幸之助, 大畑祥, 森樹大, 茂木信宏, 小池真, 平林幹啓, R. Dallmayr, 榎本浩之	4. 巻 78-6
2. 論文標題 アラスカ積雪中のブラックカーボンの緯度分布	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 雪氷	6. 最初と最後の頁 459-478
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 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 平沢尚彦, 山内恭	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 南極氷床と大気物質循環・気候	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 気象研究ノート	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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kurita, N., N. Hirasawa, S. Koga, J. Matsushita, H.-C. Steen-Larsen, V. Masson-Delmotte, and Y. Fujiyoshi	4. 巻 43
2. 論文標題 Influence of large-scale atmospheric circulation on marine air intrusion toward the East Antarctic coast	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Geophys. Res. Lett.	6. 最初と最後の頁 9298-9305
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2016GL070246	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 Kurita, N., N. Hirasawa, S. Koga, J. Matsushita, H.-C. Steen-Larsen, V. Masson-Delmotte, and Y. Fujiyoshi	4. 巻 12
2. 論文標題 Identification of air masses responsible for warm events on the East Antarctic coast	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 SOLA	6. 最初と最後の頁 307-313
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2151/sola.2016-060	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 Matsui, H., and M. Koike	4. 巻 121
2. 論文標題 Enhancement of aerosol responses to changes in emissions over East Asia by gas-oxidant-aerosol coupling and detailed aerosol processes	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 J. Geophys. Res. Atmos.	6. 最初と最後の頁 7161-7171
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2015JD024671	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76件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 39件)

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 日本気象学会春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森樹大、三浦和彦、大畑祥、茂木信宏、小池真、中込和徳、吉川昌範、岩崎綾、近藤豊
2. 発表標題 東アジア下流域におけるブラックカーボン粒子の湿性沈着フラックスの季節変化
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 松井仁志, Douglas Hamilton, Natalie Mahowald
2. 発表標題 混合状態の多様性によるブラックカーボンの放射効果の不確定性
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 東久美子, 川村賢二, 中澤文男, 平林幹啓, 永塚尚子, 繁山航, 尾形純, 福田かおり, 本間智之
2. 発表標題 グリーンランドEGRIP計画における2016～2018年の日本の観測活動及び氷床コア解析
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 永塚尚子, 東久美子, 本山秀明, 的場澄人, 藤田耕史, 山崎哲秀, 大沼友貴彦, 箕輪昌紘, 青木輝夫, 平林幹啓, Dallmayr Remi
2. 発表標題 走査型電子顕微鏡を使ったグリーンランド氷床北西部SIGMA-Dアイスコア中の鉱物組成変動の解明
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 Nagatsuka, N., K. Goto-Azuma, A. Tsusima, H. Motoyama, S. Matoba, K. Fujita, T. Yamasaki, Y. Onuma, M. Minowa, T. Aoki
2. 発表標題 Variations in mineralogy of dust in an ice core obtained from Northwestern Greenland
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 繁山航, 永塚尚子, 本間智之, 高田守昌, 東久美子, I. Weikusat, M. Drury, E. Kuiper, G. Pennock, R. Mateiu, 東信彦, D. Dahl-Jensen
2. 発表標題 グリーンランド深層アイスコアに含まれる固体微粒子のその場観察
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 Goto-Azuma, K., Y. Ogawa-Tsukagawa, Y. Kondo, R. Dallmay, M. Hirabayashi, J. Ogata, K. Kitamura, H. Motoyama, S. Matoba, M. Kadota, T. Aoki, N. Moteki, S. Ohata, T. Mori, M. Koike, Y. Komuro, A. Tsushima, N. Nagatsuka and K. Fujita
2. 発表標題 High-resolution analyses of black carbon and dust in a Greenland ice core
3. 学会等名 Polar 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yutaka Kondo
2. 発表標題 Black carbon in the atmosphere: Importance, emission estimates, and monitoring
3. 学会等名 The 16th Workshop on GHG Inventories in Asia
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kuze, A., H. Suto, K. Shiomi, N. Kikuchi, F. Kataoka, Y. Kondo
2. 発表標題 Our challenge for estimating, anthropogenic GHG emission from different sources using GOSAT
3. 学会等名 COSPAR 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森樹大, 東久美子, 近藤豊, 塚川佳美, 三浦和彦, 平林幹啓, 小池真, 茂木信宏, 大畑祥, Sinha P.R, 大島長, 杉浦幸之助, 青木輝夫, Martin Schneebeli, 佐藤篤司, 對馬あかね, Vladimir Makarov, 大宮哲, 杉本敦子, 鷹野真也
2. 発表標題 北極域における積雪中BCの粒径分布とBC堆積量の測定
3. 学会等名 日本エアロゾル学会 エアロゾル科学・技術研究討論会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tobo, Y., N. Moteki, K. Adachi, S. Ohata, A. Yoshida, M. Koike, and Y. Kondo
2. 発表標題 Evaluation of immersion freezing properties of dark-colored particles under mixed-phase conditions
3. 学会等名 10th International Aerosol Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 東久美子, 塚川佳美, 近藤豊, ガルマイヤー・レミ, 平林幹啓, 尾形純, 北村亨太郎, 川村賢二, 本山秀明, 的場澄人, 門田萌, 青木輝夫, 茂木信宏, 大畑祥, 森樹大, 小池真, 小室悠紀, 對馬あかね, 永塚尚子, 藤田耕史
2. 発表標題 グリーンランド北西部のアイスコアを用いたブラックカーボンの高時間分解能解析
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 永塚尚子, 東久美子, 對馬あかね, 本山秀明, 的場澄人, 藤田耕史, 山崎哲秀, 大沼友貴彦, 箕輪昌紘, 青木輝夫, 平林幹啓
2. 発表標題 グリーンランド氷床北西部SIGMA-D アイスコア中の過去100年間の鉱物組成変動の解明
3. 学会等名 雪氷研究大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Matsui, H., D. Hamilton, N. Mahowald
2. 発表標題 Impact of particle size and mixing state diversity on estimates of black carbon mitigation
3. 学会等名 iCACGP Symposium and IGAC Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kinase, T., K. Adachi, N. Oshima, K. Kita, K. Goto-Azuma, Y. Tsukagawa, Y. Kondo, N. Moteki, S. Ohata, T. Mori, M. Hayashi, K. Hara, M. Shiobara, H. Kawashima
2. 発表標題 Black carbon concentrations and size distributions of surface snow at Antarctica from April to December in 2011
3. 学会等名 iCACGP Symposium and IGAC Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Mori, T., K. Goto-Azuma, Y. Kondo, Y. Ogawa-Tsukagawa, K. Miura, M. Hirabayashi, M. Koike, N. Moteki, S. Ohata, N. Oshima, P. R. Sinha, K. Sugiura, T. Aoki, M. Schneebeli, K. Steffen, A. Sato, A. Tsushima, V. Makarov, S. Omiya, A. Sugimoto, and S. Takano.
2. 発表標題 Black carbon in snowpack over the different regions in the Arctic
3. 学会等名 iCACGP Symposium and IGAC Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Kondo Y., T. Mori, N. Oshima, P. R. Sinha, K. Goto-Azuma, Y. Ogwawa-Tsukagawa, K. Fukuda, M. Koike, S. Ohata, N. Moteki, T. E. J. Forland, M. Irwin, J.-C. Gallet, and C. Pedersen
2 . 発表標題 Seasonal variation of the wet deposition of black carbon at Ny-Alesund, Spitsbergen
3 . 学会等名 iCACGP Symposium and IGAC Conference (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Matsui, H., D. Hamilton, N. Mahowald
2 . 発表標題 Black carbon radiative effects highly sensitive to emitted particle size when resolving mixing-state diversity
3 . 学会等名 AeroCom/AeroSat 2018 (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Koike, M., S. Ohata, A. Yoshida, N. Moteki, and PAMARCMiP team
2 . 発表標題 In situ measurements of low-level Arctic clouds: Microphysical properties and vertical structures
3 . 学会等名 Data meeting for PAMARCMiP2018 (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Ohata, S., A. Yoshida, N. Moteki, K. Adachi, and M. Koike
2 . 発表標題 Vertical profiles and surface concentrations of light-absorbing aerosols measured by SP2 and COSMOS
3 . 学会等名 Data meeting for PAMARCMiP2018 (国際学会)
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	日本気象学会秋季大会
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	富房豊, 茂木信宏, 足立光司, 大畑祥, 吉田淳, 近藤豊, 小池真
2. 発表標題	黒い微粒子の水核活性の評価
3. 学会等名	日本気象学会秋季大会
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	松井仁志, Douglas Hamilton, Natalie Mahowald
2. 発表標題	ブラックカーボンの放射強制力に対する混合状態の多様性と排出時粒径の重要性
3. 学会等名	日本気象学会秋季大会
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	Mori, T., K. Goto-Azuma, Y. Kondo, Y. Ogawa-Tsukagawa, K. Miura, M. Hirabayashi, M. Koike, N. Moteki, S. Ohata, N. Oshima, P. R. Sinha, K. Sugiura, T. Aoki, M. Schneebeli, K. Steffen, A. Sato, A. Tsushima, V. Makarov, S. Omiya, A. Sugimoto, and S. Takano
2. 発表標題	Black Carbon in Snowpack over the Different Regions in the Arctic
3. 学会等名	The 9th symposium on polar science
4. 発表年	2018年

1 . 発表者名 Goto-Azuma, K., Y. Ogawa-Tsukagawa, Y. Kondo, R. Dallmayr, M. Hirabayashi, J. Ogata, K. Kitamura, K. Kawamura, H. Motoyama, S. Matoba, T. Aoki, N. Moteki, S. Ohata, T. Mori, M. Koike, Y. Komuro, A. Tsushima, N. Nagatsuka, W. Shigeyama and K. Fujita
2 . 発表標題 Concentrations and size distribution of black carbon in Northwest Greenland during the past 350 years reconstructed from an ice core
3 . 学会等名 The 9th symposium on polar science
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Shigeyama, W., T. Homma, M. Takata, K. Goto-Azuma, N. Azuma, and D. Dahl-Jensen
2 . 発表標題 Particle alignments observed in a Greenland ice core, retrieved by North Eemian Ice Drilling (NEEM)
3 . 学会等名 The 9th symposium on polar science
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Nagatsuka, N., K. Goto-Azuma, A. Tsusima, H. Motoyama, S. Matoba, K. Fujita, T. Yamasaki, Y. Onuma, M. Minowa and T. Aoki
2 . 発表標題 Variations in mineralogy of dust in an ice core obtained from Northwestern Greenland during the past 100 years
3 . 学会等名 The 9th symposium on polar science
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Shigeyama, W., N. Nagatsuka, T. Homma, M. Takata, K. Goto-Azuma, R. V. Mateiu, N. Azuma and D. Dahl-Jensen
2 . 発表標題 In-situ observations of solid particulate impurities in glacial ice retrieved at NEEM, Greenland
3 . 学会等名 AGU Fall Meeting 2018 (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 大畑祥, 吉田淳, 茂木信宏, 足立光司, 小池真
2. 発表標題 北極におけるエアロゾル・雲の航空機観測
3. 学会等名 「航空機観測による気候・地球システム科学研究の推進」研究集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小池真
2. 発表標題 直接観測による北極下層雲の微物理特性とエアロゾル影響評価
3. 学会等名 エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Goto-Azuma, K., Y. Ogawa-Tsukagawa, Y. Kondo, R. Dallmayer, M. Hirabayashi, J. Ogata, K. Kitamura, K. Kawamura, H. Motoyama, S. Matoba, M. Kadota, T. Aoki, N. Moteki, S. Ohata, T. Mori, M. Koike, Y. Komuro, A. Tsushima, and N. Nagatsuka
2. 発表標題 Variability of black carbon in Northwest Greenland during the past 350 years
3. 学会等名 EGU General Assembly 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Goto-Azuma, K., F. Nakazawa, M. Hirabayashi, J. Ogata, Y. Ogawa-Tsukagawa and K. Fukuda
2. 発表標題 Calibration of micro-particle analysers for ice core studies
3. 学会等名 EGU General Assembly 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1 . 発表者名 Kondo, Y., P. R. Sinha, K. Goto-Azuma, Y. Ogwawa-Tsukagawa, M. Koike, S. Ohata, N. Moteki, T. Mori, N. Oshima, E. J. Forland, M. Irwin, and C. Pedersen
2 . 発表標題 Seasonal progression of the deposition of black carbon by snowfall at Ny-Alesund , Spitsbergen
3 . 学会等名 Open Science Workshop on PACES (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Jaffe, D., J. Laing, C. Brock, L. Jaegl, E. Fischer, Y. Kanaya, J. Mao, J. Schwartz, Y. Kim, C. Cappa, Y. Kondo, P. Sheridan, and S. Murphy
2 . 発表標題 Proposed network of Pacific Rim black carbon (BC) observations for the IMPAACT Experiment
3 . 学会等名 Open Science Workshop on PACES (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Kanaya, Y., X. Pan, T. Miyakawa, Y. Komazaki, F. Taketani, I. Uno, Y. Kondo, H. Matsui, K. Yamaji, C. Zhu, P. Mordovskoi, and M. Takigawa
2 . 発表標題 Long-term observations of black carbon at Fukue Island, western Japan, since 2009: constraining emission strengths from East Asia and wet removal rates relevant to long-range transport
3 . 学会等名 Open Science Workshop on PACES (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Yoshida, A., N. Moteki, S. Ohata, K. Adachi, T. Mori, M. Koike, A. Takami
2 . 発表標題 Single-particle measurements of light-absorbing iron oxide aerosols and their radiative effects
3 . 学会等名 JpGU Meeting
4 . 発表年 2017年

1. 発表者名 松井仁志
2. 発表標題 粒径分布と混合状態を解像した二次元ビン法を用いた全球エアロゾルモデルの開発
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 Matsui, H. and N. Mahowald
2. 発表標題 Development of a global aerosol model using a two-dimensional sectional method
3. 学会等名 22nd Annual CESM Workshop (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 當房 豊, 足立 光司, Paul J. DeMott, Thomas C. J. Hill, 大畑 祥, 植竹 淳, 近藤 豊, 小池 真
2. 発表標題 スバル諸島・ニーオルスンでの氷晶核の計測：2016年7月の事例
3. 学会等名 日本気象学会秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大畑祥, 茂木信宏, 吉田淳, 小池真, 近藤豊
2. 発表標題 東京都市大気における黒色酸化鉄の動態と発生源
3. 学会等名 日本気象学会秋季大会
4. 発表年 2017年

1 . 発表者名 Ohata, S., M. Koike, P. R. Sinha, N. Motek, K.-G. Azuma, Y. Tsukagawa, T. Mori, A. Yoshida, Y. Tobo, and Y. Kondo
2 . 発表標題 Long term and intensive measurements of black carbon aerosols in the Arctic
3 . 学会等名 The 8th symposium on polar science
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Mori, T., N. Moteki, S. Ohata, M. Koike and Y. Kondo
2 . 発表標題 Observational study on wet removal process of black carbon particles in Tokyo and Okinawa
3 . 学会等名 2017 Symposium on Atmospheric Chemistry & Physics at Mountain Sites (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Endo, M., K. Kita, Y. Namaizawa, T. Fujita, A. Matsuki, Y. Sadanaga, K. Nakagomi, and Y. Kondo
2 . 発表標題 Transport efficiency of black carbon aerosol to the lower free troposphere evaluated from simultaneous observation at Suzu and Happo ridge sites
3 . 学会等名 2017 Symposium on Atmospheric Chemistry & Physics at Mountain Sites (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Tobo, Y., K. Adachi, N. Nagatsuka, P. J. DeMott, T. C. J. Hill, S. Ohata, Y. Kondo, M. Koike
2 . 発表標題 Enhanced concentrations of ice nucleating particles in Svalbard during summer: Possible linkage with local dust emissions
3 . 学会等名 AGU fall meeting (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Kondo, Y., P. R. Sinha, K. Goto-Azuma, Y. Ogawa-Tsukagawa, M. Koike, S. Ohata, N. Moteki, T. Mori, N. Oshima, E. J. Forland, M. Irwin, and C. Pedersen
2 . 発表標題 Seasonal progression of the deposition of black carbon by snowfall at Ny-Alesund, Spitsbergen
3 . 学会等名 Fifth International Symposium on Arctic Research (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Goto-Azuma, K., Y. Ogawa-Tsukagawa, Y. Kondo, R. Dallmayer, M. Hirabayashi, J. Ogata, K. Kitamura, K. Kawamura, H. Motoyama, S. Matoba, M. Kadota, T. Aoki, N. Moteki, S. Ohata, T. Mori, M. Koike, Y. Komuro, A. Tsushima, and N. Nagatsuka
2 . 発表標題 Variations of black carbon and dust in Northwest Greenland reconstructed by Continuous Flow Analysis of an ice core
3 . 学会等名 Fifth International Symposium on Arctic Research (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Tobo, Y., K. Adachi, N. Nagatsuka, P. J. DeMott, T. C. J. Hill, S. Ohata, Y. Kondo, M. Koike
2 . 発表標題 Seasonal differences in the concentrations of ice nucleating particles on Mt. Zeppelin in Ny-Alesund, Svalbard: A case study in 2016/2017
3 . 学会等名 Fifth International Symposium on Arctic Research (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Kanaya, Y., F. Taketani, T. Miyakawa, Y. Komazaki, X. Pan, I. Uno, and Y. Kondo
2 . 発表標題 Observations of atmospheric black carbon mass concentrations from East Asia to the Arctic: Constraining emission strengths and wet deposition rates
3 . 学会等名 Frontiers of Atmospheric Aerosol Studies: Toward the Understanding of the Health and Climatic Effects (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 Matsui, H.
2. 発表標題 Development of a global aerosol model using a two-dimensional sectional method
3. 学会等名 Frontiers of Atmospheric Aerosol Studies: Toward the Understanding of the Health and Climatic Effects (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 東久美子
2. 発表標題 SIGMA-Dコアにおけるブラックカーボン及びダストの変動
3. 学会等名 北海道大学低温研共同研究集会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Y. Kondo, P. R. Sinha, M. Koike, J. A. Ogren, A. Jefferson, T. E. Barrett, R. J. Sheesley, S. Ohata, N. Moteki, H. H. Coe, D. Liu, M. Irwin, P. Tunved, P. K. Quinn, and Y. Zhao
2. 発表標題 Evaluation of the black carbon measurements in the Arctic
3. 学会等名 AGU fall meeting (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 K. Adachi, N. Moteki, Y. Kondo, and Y. Igarashi
2. 発表標題 Mixing states of light-absorbing particles measured using a transmission electron microscope and a single-particle soot photometer in Tokyo, Japan
3. 学会等名 AGU fall meeting (国際学会)
4. 発表年 2016年

1 . 発表者名 Matsui, H.
2 . 発表標題 Black carbon simulations using a size- and mixing-state-resolved three-dimensional model: Radiative effects and their uncertainties
3 . 学会等名 AGU fall meeting (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 A. Yoshida, N. Moteki, S. Ohata
2 . 発表標題 Classification and Quantification of light-absorbing iron oxide particles using a modified single-particle soot photometer
3 . 学会等名 AGU fall meeting (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 M. Koike, S. Morimoto, M. Takigawa, and ArCS ACFA Science Team
2 . 発表標題 Research activities on atmospheric climate forcers in the Arctic
3 . 学会等名 The 7th symposium on polar science (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 P. R. Sinha, Y. Kondo, M. Koike, J. A. Ogren, A. Jefferson, T. E. Barrett, R. J. Sheesley, S. Ohata, N. Moteki, H. Coe, D. Liu, M. Irwin, P. Tunved, P. K. Quinn, and Y. Zhao
2 . 発表標題 Evaluation of black carbon measurements in the Arctic
3 . 学会等名 The 7th symposium on polar science (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1. 発表者名 東久美子, 塚川佳美, 近藤豊, ガルマイヤー・レミ, 平林幹啓, 尾形純, 北村亨太郎, 川村賢二, 本山秀明, 的場澄人, 門田萌, 青木輝夫, 茂木信宏・大畑祥, 森樹大, 小池真, 小室悠紀, 對馬あかね, 永塚尚子
2. 発表標題 グリーンランドにおける過去350年間のブラックカーボン及びダストの変動
3. 学会等名 極域科学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 塚川佳美, 東久美子, 近藤豊, 杉浦幸之助, 對馬あかね, 佐藤篤司, 大宮哲, 小池真, 大畑祥, 森樹大, 茂木信宏, 平林幹啓, 榎本浩之
2. 発表標題 フィンランドとシベリアにおける積雪中のブラックカーボン
3. 学会等名 極域科学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 M. Koike, M. Shiobara, and J. Ukita
2. 発表標題 Cloud microphysics measurements in Ny-Alesund and relationship with aerosols
3. 学会等名 Japan-AWI workshop (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 東久美子, 塚川佳美, 近藤豊, ガルマイヤー・レミ, 平林幹啓, 尾形純, 北村亨太郎, 川村賢二, 本山秀明, 的場澄人, 門田萌, 青木輝夫, 茂木信宏・大畑祥, 森樹大, 小池真, 小室悠紀, 對馬あかね, 永塚尚子
2. 発表標題 グリーンランドSIGMA-Dサイトにおける過去350年間のブラックカーボン変動 - アイスコア連続融解分析装置による初期結果 -
3. 学会等名 雪氷研究大会 (雪氷学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 塚川佳美, 東久美子, 近藤豊, 對馬あかね, 佐藤篤司, 大宮哲, 小池真, 大畑祥, 森樹大, 茂木信宏, 平林幹啓, 榎本浩之
2. 発表標題 フィンランドにおける積雪中ブラックカーボンの空間分布
3. 学会等名 雪氷研究大会 (雪氷学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Y. Kondo, N. Moteki, N. Oshima, S. Ohata, M. Koike, Y. Shibano, N. Takegawa, and K. Kita
2. 発表標題 Effects of wet deposition on the abundance and size distribution of black carbon in East Asia
3. 学会等名 IGAC Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Y. Kanaya, X. Pan, T. Miyakawa, Y. Komazaki, F. Taketani, I. Uno, and Y. Kondo
2. 発表標題 Long-term observations of black carbon mass concentrations at Fukue Island, western Japan, during 2009-2015: Evaluating bottom-up emission inventories for East Asia
3. 学会等名 IGAC Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 S. Ohata, N. Moteki, T. Mori, M. Koike, and Y. Kondo
2. 発表標題 Wet removal of black carbon aerosols controlled by their cloud condensation nuclei activity
3. 学会等名 International Conference on Clouds and Precipitation 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hirasawa, N
2. 発表標題 Japanese plan for YOPP-SH
3. 学会等名 Year of Polar Prediction in the Southern Hemisphere (YOPP-SH) Planning Meeting (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 平沢尚彦、青木輝夫、林政彦、藤田耕史、飯塚芳徳、栗田直幸、本山秀明
2. 発表標題 東南極の気候変動の検出と解明に向けた大気・氷床・海洋の長期的観測
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2016年大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 森樹大、大畑祥、茂木信宏、小池真、近藤豊
2. 発表標題 ブラックカーボン粒子の湿性除去過程の観測的研究
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2016年大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 塚川佳美、東久美子、近藤豊、杉浦幸之、大畑祥、森樹大、茂木信宏、小池真、平林幹啓、Remi Dallmayr、榎本浩之
2. 発表標題 アラスカ積雪中のブラックカーボン及び固体微粒子の濃度と堆積量
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2016年大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 木名瀬健, 北和之, 東久美子, 塚川佳美, 近藤豊, 茂木信弘, 大畑祥, 森樹大, 林政彦, 原圭一郎, 塩原匡貴, 川島洋人
2. 発表標題 南極昭和基地周辺における表面積雪中BC濃度および粒径分布の季節的傾向
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2016年大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 森樹大, 大畑祥, 茂木信宏, 小池真, 近藤豊
2. 発表標題 ブラックカーボン粒子の湿性除去過程の観測的研究
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2016年大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 松井仁志、大島長
2. 発表標題 二次元ピン法を用いた全球エアロゾルモデルの開発
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2016年大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 永塚尚子, Ramona Valentina Mateiu, 東久美子, 塚川佳美, 杉浦幸之助, 榎本浩
2. 発表標題 走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いた北極域の積雪に含まれる黒色炭
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2016年大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 金谷有剛、X. Pan、宮川琢真、駒崎雄一、竹谷文一、鶴野伊津志、近藤豊
2. 発表標題 福江島における大気中ブラックカーボン質量濃度の長期観測：2009-2015、湿性除去過程の統計的解析
3. 学会等名 日本気象学会2016春季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 平沢尚彦、本山秀明、堀雅裕
2. 発表標題 2012/13年夏に南極氷床表面に残された氷の形成過程
3. 学会等名 日本気象学会2016春季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hirasawa, N., T. Yamanouchi, and H. Konishi
2. 発表標題 Precipitation measurement by using of a disdrometer at Syowa station, Session: Clouds and precipitation in polar regions
3. 学会等名 EGU2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 グラント W ペティ、近藤 豊、茂木 信宏	4. 発行年 2019年
2. 出版社 東京大学出版会	5. 総ページ数 440
3. 書名 詳解 大気放射学	

1. 著者名 J. E. Martin著、近藤豊・市橋正生 訳	4. 発行年 2016年
2. 出版社 東京大学出版会	5. 総ページ数 356
3. 書名 大気力学の基礎 - 中緯度の総観気象	

〔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	小池 真 (Koike Makoto) (00225343)	東京大学・大学院理学系研究科(理学部)・准教授 (12601)	
研究分担者	平沢 尚彦 (Hirasawa Naohiko) (10270422)	国立極地研究所・研究教育系・助教 (62611)	
研究分担者	茂木 信宏 (Moteki Nobuhiro) (20507818)	東京大学・大学院理学系研究科(理学部)・助教 (12601)	
研究分担者	松井 仁志 (Matsui Hitoshi) (50549508)	名古屋大学・環境学研究科・助教 (13901)	
研究分担者	東 久美子 (Azuma Kumiko) (80202620)	国立極地研究所・研究教育系・教授 (62611)	

6. 研究組織（つづき）

	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	持田 陸宏 (Mochida Michihiro)		
研究協力者	大畑 祥 (Ohata Sho)		
研究協力者	森 樹大 (Mori Tathuhiro)		