

令和 2 年 6 月 4 日現在

機関番号：82109

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2015～2019

課題番号：15H02811

研究課題名(和文) 冬季関東を巨大チャンパーに模した、CCN生成過程に関する研究

研究課題名(英文) Study on the process of CCN production by regarding Kanto plains as a huge chamber

研究代表者

財前 祐二 (Zaizen, Yuji)

気象庁気象研究所・気象予報研究部・室長

研究者番号：70354496

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,100,000円

研究成果の概要(和文)：大気中で雲ができるためには、核となる微粒子(CCN)が必要である。CCNの主要な供給源として、新粒子生成(NPF)がある。これは、硫酸蒸気などの原料気体の分子から微小な粒子がある条件のもとで生成される現象であり、イベント的に観測される。NPFで生成された粒子がCCNとして機能するためには、直径で20-50倍に成長する必要がある。しかし、NPFの発生頻度、発生条件、新粒子の成長速度、粒子の吸湿性とその成長に伴う変化などは不明である。冬季の関東は、NPFやその後の成長過程の調査に適している。この研究では、これらの過程を、各種計測装置や電子顕微鏡、数値シミュレーションを用いて調査した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

天気予報における降水予測や数値モデルでの地球温暖化などの影響予測において、雲の発生頻度、寿命、降水特性、放射特性などは重要なファクターである。雲の性質のうち、かなりの部分は雲粒のサイズ分布で決まり、それはCCNの個数濃度やその吸湿特性分布に依存する。CCNの個数分布を精度よく計算するためには、新粒子生成やそこからの成長過程のよりよい理解が必要であり、この研究はそのために貢献するものである。

研究成果の概要(英文)：For the formation of cloud in the atmosphere, tiny particles are necessary as cloud condensation nuclei (CCN). New particle formation (NPF) is known as an important supplier of CCN. NPF is phenomenon in which very fine particles are formed from gaseous materials such as sulfuric acid vapor. In order to act as CCN, newly formed particles have to grow to 20-50 times in diameter. However, frequency, adequate meteorological conditions for NPF, grow speed, hygroscopicity and its variation as the growth of particles are all not well known. The Kanto plane in winter is a good location for the observational study of NPF and grow process of newly formed particles. In this study, these processes were researched using various instruments including an electron micrograph and numerical simulations.

研究分野：気象学、大気エアロゾル

キーワード：エアロゾル 雲凝結核 微粒子 有機物 電子顕微鏡 エアロゾルモデル

1. 研究開始当初の背景

(1) 雲凝結核(CCN)の個数濃度や活性化スペクトルは、雲の物理的性質を決定する要因の一つであり、降水予報や気候変動予測において重要である。新粒子生成(NPF)は、硫酸蒸気などの前駆気体から微小な粒子が生成される現象であり、CCNの主要な供給源である。CCNとして作用する粒径は、環境の過飽和度やCCNの化学組成によるが、50-100nm程度である。NPFにより新たに生成される粒子は、約2nmであるため、サイズで約25-50倍もの成長が必要である。NPFの長期観測例は限られているため、その地理的分布、発生頻度、季節変動、発生条件は、解明されているとは言えない。また、粒子の成長速度や成長過程での吸湿特性の変化など不明な点が多い。

(2) また、粒子は一般に、その成長過程で、凝集や凝結により、複数の化学種の混合物(内部混合)へと変化する。その物理的性質は、単一成分の粒子とは異なる、例えば燃焼により生成されたBC粒子は、疎水性が強いが、硫酸塩などの水溶性物質と内部混合することにより、CCNとしての能力を持ち、雲粒に取り込まれやすくなる。BCは、光吸収性が強いので、雲の散乱特性や蒸発速度に影響すると考えられる。このように、内部混合過程は、CCNの物理的性質を変化させるので重要である。一般に、光散乱や雲生成に効果的な直径100nm程度の粒子の大半は、硫酸、硫酸アンモニウム、有機物、無機元素(すす)などの混合物(内部混合粒子)であることがわかっている。しかし、このような内部混合の過程については、観測例が非常に少ないため、観測に基づく定量化は進んでいない。

(3) 研究代表者らがつくばで行った観測結果によれば、冬季には、数日おきにNPFが発生した。これは、低気圧通過後の強い冬型の気圧配置において、強風のためNPFの妨げとなる既存の粒子が吹き払われることと、晴天が多いため、日射(紫外線)により原料物質を生成する光化学反応が促進され、NPFに適した条件になると考えらえる。NPFで生成された微粒子は、1-2日かけて、約100nmまで成長した。またその成長曲線が安定していることから、NPFから粒子成長の一連の現象は、関東平野の比較的大きな空間スケールで起こっていることが推察された。このようなことから、冬季の関東は、NPFの発生からCCNの生成までの過程の観測や粒子を採取しての分析などの調査に適した環境であると考えられた。

2. 研究の目的

(1) この研究では、NPFにより微小な2次粒子が生成され、それらの粒子がCCNへと成長するメカニズムについて、(1)NPFの実態、(2)成長・混合プロセス、(3)吸湿性の変化について、観測、サンプル分析、及び数値実験により解明することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) つくばを中心とする関東域において、冬季をメインにモニタリング観測を実施した。観

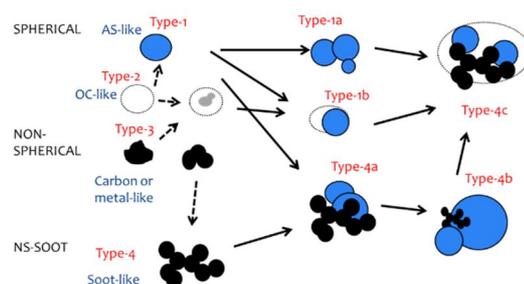
測には、SMPSをはじめ、APS、POPC(偏光機能付き OPC)、サルフェートモニタ、ネフェロメータ、VTDMA(加熱によるサイズ分布変化測定装置)等を用いた。また、2 段式インパクタ及び SSPM(静電式浮遊粒子採取装置)を用いてサンプルを採取し、透過型電子顕微鏡を用いて、形態観察と元素組成分析を行った。また、詳細エアロゾルモデルを作成し、数値実験を行った。

4 . 研究成果

(1) NPF 発生割合は 40-70%の範囲にあり、5 月に最も高く 11 月に最も低かった。発生頻度の季節変化は、基本的に日射量と晴天率に依存している。多くの NPF 事例は 9-13 時に出現し、夏季に早く、冬季に遅い傾向が見られた。成長速度は季節により違いがあり、6 月に最大(3.1nm/h)、12 月に最小(0.9nm/h)であった。成長速度についても日射量と正相関がみられた。

(2) NPF 起源の粒子の成長プロセスにおいて、直径 10-50nm の粒子数(N50)は、増加後、減少に転じ、50-100nm の粒子数(N100)は増加したが、このような変化は数値シミュレーションにより、説明可能であった。NPF 粒子は主に condensation (凝結)で成長するにつれ、その数は既存粒子との coagulation (衝突併合)により減少する。直径 10nm の粒子のうち、100nm まで成長する割合(生存率)は、50%程度であった。このような数値シミュレーションから、バックグラウンド的に存在する、数 1000 個オーダーの CCN は NPF 起源から説明可能であることが分かった。

(3) NPF からの成長が起こっているときのサイズ別の混合形態は、Aitken 領域のサイズ分布がモノモーダルの場合は、ほとんどが球形粒子であるのに対し、バイモーダルの場合は、サイズが大きい方のモードには外部混合、あるいは内部混合のすす粒子が比較的多く含まれていた。この結果から、燃烧起源の粒子は、NPF 起源の粒子より大きい別のモードを形成することがわかる。また、集積モード(特に $D_p > 200\text{nm}$)の粒子では半数以上が、内部混合粒子であった。



(4) 粒子の成長期間の の測定から、NPF 初期に關与する物質の吸湿性は比較的高いが、粒子の成長には、比較的吸湿性が低い(< 0.1)物質が關与している可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計12件（うち査読付論文 9件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Kajino Mizuo, Sekiyama Tsuyoshi Thomas, Igarashi Yasuhito, Katata Genki, Sawada Morihito, Adachi Kouji, Zaizen Yuji, Tsuruta Haruo, Nakajima Teruyuki	4. 巻 124
2. 論文標題 Deposition and Dispersion of Radio-Cesium Released Due to the Fukushima Nuclear Accident: Sensitivity to Meteorological Models and Physical Modules	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Atmospheres	6. 最初と最後の頁 1823 ~ 1845
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018JD028998	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 KAJINO Mizuo, DEUSHI Makoto, SEKIYAMA Tsuyoshi Thomas 他22名	4. 巻 97
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 337 ~ 374
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 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 財前祐二, 折笠成宏, 田尻拓也, 青木輝夫, 庭野匡思	4. 巻 33
2. 論文標題 冬季から初春季につくばで測定されたエアロゾル吸湿パラメータ の変化	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Earozoru Kenkyuu	6. 最初と最後の頁 5-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11203/jar.33.5	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 -

1. 著者名 Adachi, K., Sedlacek, A. J., Kleinman, L., Chand, D., Hubbe, J. M., Buseck, P. R.	4. 巻 52
2. 論文標題 Volume changes upon heating of aerosol particles from biomass burning using transmission electron microscopy	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Aerosol Science and Technology	6. 最初と最後の頁 46-56
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/02786826.2017.1373181	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 Nobuhiro Moteki, Kouji Adachi, Sho Ohata, Atsushi Yoshida, Tomoo Harigaya, Makoto Koike, and Yutaka 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 -
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 Yange Deng, Sara Kagami, Shuhei Ogawa, Kaori Kawana, Tomoki Nakayama, Ryo Kubodera, Kouji Adachi	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Hygroscopicity of organic aerosols and their contributions to CCN concentrations over a mid-latitude forest in Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 . Geophys. Res. Atmos.	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Evelyn Freney, Karine Sellegri, Mounir Chrit, Kouji Adachi et al.	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Aerosol composition and the contribution of SOA formation over Mediterranean forests	5. 発行年 2018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-2017-482	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 Kajino, M., H. Ueda, Z. Han, Y. Inomata, H. Kaku	4. 巻 171
2. 論文標題 Synergy between air pollution and urban meteorological changes through aerosol-radiation-diffusion feedback - A case study of Beijing in January 2013	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Atmos. Environ.	6. 最初と最後の頁 98-110
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 鎌田茜, 直江寛明, 池上雅明, 出牛真, 梶野瑞王, 眞木貴史	4. 巻 51(2)
2. 論文標題 高濃度の光化学オキシダントが大気領域で観測された事例について	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 大気環境学会誌	6. 最初と最後の頁 144-152
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 K. Adachi, N. Moteki, Y. Kondo, 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, 2016	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 Nobuhiro Moteki, Kouji Adachi, Sho Ohata, Atsushi Yoshida, Tomoo Harigaya, Makoto Koike, and Yutaka 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 Communications	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/ncomms15329	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 Kajino, M., Aikawa, M.	4. 巻 117
2. 論文標題 A model validation study of the washout/rainout contribution of sulfate and nitrate in wet deposition compared with precipitation chemistry data in Japan	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Atmospheric Environment	6. 最初と最後の頁 124-134
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.atmosenv.2015.06.042	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 -

〔学会発表〕 計50件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 9件）

1. 発表者名 財前祐二, 折笠成宏, 田尻拓也,
2. 発表標題 つくばで観測された新粒子生成イベントとその後の成長
3. 学会等名 第36回エアロゾル科学・技術研究討論会（日本エアロゾル学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 財前祐二, 折笠成宏, 田尻拓也, 郭威鎮
2. 発表標題 つくばで観測された新粒子生成イベントの特徴とCCNとの関係
3. 学会等名 日本気象学会2020年度春季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田尻拓也, Tzu-Hsien Kuo, 折笠成宏, 財前祐二, 村上正隆
2. 発表標題 ヨウ化銀粒子の雲核・氷晶核能
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 Orikasa, N., A. Saito, K. Yamashita, T. Tajiri, Y. Zaizen, T. H. Kuo, and M. Murakami
2. 発表標題 Characteristics of Aerosols, CCN and IN Abilities from Ground-Based Observations at Tsukuba, Japan
3. 学会等名 15th Conference on Cloud Physics (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Murakami M., N. Orikasa, A. Saito, K. Yamashita, and T. Tajiri
2. 発表標題 Seasonal and Geographical Variations in CCN Ability of Atmospheric Aerosols and Cloud Droplet Concentrations in Japan Based on In Situ Aircraft Measurements 学会等名 : 15th Conference on Cloud Physics
3. 学会等名 Hyatt Regency Vancouver (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tajiri, T., K. Yamashita, and M. Murakami
2. 発表標題 Improvement of Quantitative Analysis for Immersion Freezing Nucleation Experiments with MRI Cloud Simulation Chamber 学会等名 : 15th Conference on Cloud Physics
3. 学会等名 Hyatt Regency Vancouver (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kuo T. H., M. Murakami, T. Tajiri, and N. Orikasa
2. 発表標題 CCN and IN Abilities of Metal Oxide Particles Measured with MRI Cloud Simulation Chamber and MRI Continuous Flow Diffusion Chamber-type IN Counter
3. 学会等名 15th Conference on Cloud Physics (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田尻拓也, 郭子仙, 折笠成宏, 財前祐二, 村上正隆
2. 発表標題 内部混合粒子の吸湿度と氷晶形成に関する研究
3. 学会等名 第35回エアロゾル科学・技術研究討論会 (日本エアロゾル学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田尻拓也, Tzu-Hsien Kuo, 折笠成宏, 財前祐二, 村上正隆
2. 発表標題 Hybridフレア粒子の雲核・氷晶核能
3. 学会等名 日本気象学会2018年度秋季大会(日本気象学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 折笠成宏, 斎藤篤思, 山下克也, 田尻拓也, 財前祐二, Tzu-Hsien Kuo, 村上正隆
2. 発表標題 つくば地上モニタリング観測による実大気エアロゾルの雲核能・氷晶核能の変動
3. 学会等名 日本気象学会2018年度秋季大会(日本気象学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Wei-Chen KUO, 村上正隆, 田尻拓也, 折笠成宏, 山下克也, Tzu-Hsien KUO
2. 発表標題 Using Parcel Model to Simulate the Particle Distribution of Hygroscopic Flares in CCNC
3. 学会等名 平成30年度 国立極地研究所・研究集会「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 2018年

1. 発表者名 田尻拓也, Tzu-Hsien Kuo, 折笠成宏, 財前祐二, 村上正隆
2. 発表標題 内部混合粒子の雲核・氷晶能
3. 学会等名 平成30年度 国立極地研究所・研究集会「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 2018年

1. 発表者名 折笠成宏, 斎藤篤思, 山下克也, 田尻拓也, 財前祐二, Tzu-Hsien Kuo, 村上正隆
2. 発表標題 つくば地上モニタリング観測による実大気エアロゾルの雲核能・氷晶核能の変動
3. 学会等名 平成30年度 国立極地研究所・研究集会「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 2018年

1. 発表者名 K. Adachi, H. Ishimoto, A. J. Sedlacek III, L. Kleinman, D. Chand, J.M. Hubbe, P.R. Buseck
2. 発表標題 Thermal behavior of aerosol particles from biomass burning during the BBOP campaign using transmission electron microscopy
3. 学会等名 American Geophysical Union 2017 Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 10. 足立光司、根本 善弘
2. 発表標題 大気エアロゾルの物理化学特性分析
3. 学会等名 平成29年度 ナノテクノロジープラットフォーム利用成果発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 足立光司
2. 発表標題 北極ニールスンで採取したエアロゾル粒子の電子顕微鏡分析
3. 学会等名 東京理科大学 研究推進機構 総合研究院 大気科学研究部門 大気科学研究部門 第2回 成果報告会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 足立光司
2. 発表標題 大気中の酸化鉄凝集粒子
3. 学会等名 第34回エアロゾル科学・技術研究討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 足立光司
2. 発表標題 バイオマス燃焼から生じたエアロゾル粒子の航空機観測
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 折笠成宏, 斎藤篤思, 山下克也, 田尻拓也, 財前祐二, Tzu-Hsien Kuo, 村上正隆
2. 発表標題 つくばでの地上モニタリング観測によるエアロゾル・雲核・氷晶核数濃度の変動
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 足立光司, 茂木 信宏, 吉田 淳, 大畑 祥
2. 発表標題 主要な金属大気エアロゾルとしてのナノ凝集体酸化鉄粒子
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田尻拓也, 郭子仙, 折笠成宏, 財前祐二, 村上正隆
2. 発表標題 雲粒生成における吸湿性エアロゾルの外部混合に関する研究
3. 学会等名 第34回エアロゾル科学・技術研究討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 梶野瑞王、財前祐二ほか
2. 発表標題 粒子酸化能に着目した新健康影響指標の提案に向けて
3. 学会等名 第58回大気環境学会年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 M. Kajino, Y. Zaizen et al.
2. 発表標題 Simulation of transition metals toward the prediction of oxidative potentials and health hazard of aerosols in East Asia,
3. 学会等名 Symposium - Frontiers of Atmospheric Aerosol Studies: Toward the Understanding of the Health and Climatic Effects
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 財前祐二、梶野瑞王、田尻拓也、五十嵐康人、足立光司
2. 発表標題 冬季つくばで観測された2次エアロゾルの生成と成長
3. 学会等名 第34回エアロゾル科学・技術研究討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 財前祐二
2. 発表標題 冬季つくばにおけるエアロゾル吸湿特性()の変化の特徴
3. 学会等名 日本気象学会2016年度春季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 財前祐二、折笠成宏、田尻拓也
2. 発表標題 つくばで観測された2次粒子の成長と吸湿性の変化の関係
3. 学会等名 第33回エアロゾル科学・技術研究討論会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 財前祐二
2. 発表標題 冬季つくばにおけるサブミクロンエアロゾルの混合状態
3. 学会等名 日本気象学会2016年度秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 梶野瑞王、佐藤陽祐
2. 発表標題 雲微物理過程のエアロゾル均一核形成の不確定性に対する感度
3. 学会等名 日本気象学会2016年度春季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 梶野瑞王、財前祐二ほか
2. 発表標題 エアロゾル湿性除去過程に関する物理・化学同時観測
3. 学会等名 日本気象学会2016年度春季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 M. Kajino et al.
2. 発表標題 Source-receptor relationship of PM2.5 over East Asia and its validation based on size and chemical speciation measurements
3. 学会等名 13th Annual Meeting Asia Oceania Geosciences Society (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 梶野瑞王ほか
2. 発表標題 中国上空におけるオゾンの増加：モデルシミュレーションと衛星観測の比較
3. 学会等名 第22回大気化学討論会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 田尻拓也，村上正隆
2. 発表標題 鋳物ダスト粒子氷晶核能の温度依存性
3. 学会等名 日本気象学会2016年度春季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Tajiri, T., Y. Zaizen, and M. Murakami
2. 発表標題 Immersion freezing ice nucleation ability of atmospheric aerosol particles: an experimental study on asian dust and local dust
3. 学会等名 17th International Conference on Clouds and Precipitation (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 田尻拓也, 村上正隆
2. 発表標題 ダスト粒子の内部凍結核能の定式化に関する実験的研究
3. 学会等名 第33回エアロゾル科学・技術研究討論会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 田尻拓也, 村上正隆
2. 発表標題 鉱物ダスト粒子氷晶核能の温度依存性(その2)
3. 学会等名 日本気象学会2016年度秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Tajiri, T.
2. 発表標題 Laboratory experiments on characterization of seeding materials
3. 学会等名 The First International Research Progress Workshop (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田尻拓也, Tzu-Hsien Kuo, 折笠成宏, 財前祐二, 村上正隆
2. 発表標題 吸湿性粒子シーディングに用いる物質の物理化学特性と雲生成過程への影響
3. 学会等名 平成28年度 国立極地研究所・研究集会「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 2017年

1. 発表者名 K. Adachi
2. 発表標題 Tar ball particles from biomass burning smoke
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 K. Adachi, A. J. Sedlacek III, L. Kleinman, P.R. Buseck
2. 発表標題 Abundance and formation of tar ball particles from biomass burning
3. 学会等名 Goldschmidt 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 足立光司
2. 発表標題 森林火災から発生するエアロゾル粒子
3. 学会等名 第33回エアロゾル科学・技術研究討論会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 K Adachi, N Moteki, Y Kondo, 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 American Geophysical Union 2016 Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 財前祐二、足立光司、梶野瑞王、五十嵐康人
2. 発表標題 つくばで観測された新粒子生成の特徴
3. 学会等名 日本気象学会2015年度春季大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Zaizen, Y., Adachi, K., Igarashi, Y.
2. 発表標題 New particle formation events observed in the Kanto Plane
3. 学会等名 9th Asian Aerosol Conference (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 zaizen, Y., Adachi, K., Kajino, M., Igarashi, Y., Takami, A., Yoshino, A.
2. 発表標題 Improvement of quantification by TEM/EDX analysis for individual aerosol particles using monte Carlo Method and comparison with AMS
3. 学会等名 The 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 財前祐二、田尻拓也、折笠成宏、村上正隆
2. 発表標題 冬季つくばにおけるエアロゾル吸湿特性()の変化の特徴
3. 学会等名 日本気象学会2016年度春季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Kajino, M. et al.
2. 発表標題 Toward consistent prediction of physical and optical properties of aerosols, gases and precipitation in Northeast Asia
3. 学会等名 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Kajino, M., Sato, Y.
2. 発表標題 Toward a minimal representation of aerosols in gas-aerosol-cloud interaction modeling
3. 学会等名 International Workshop on downscaling 2015
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 梶野瑞王、佐藤陽祐、島伸一郎
2. 発表標題 SCALE-LESにおけるエアロゾルモジュールの実装
3. 学会等名 エアロゾル-雲相互作用について語らう会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 田尻 拓也, 財前祐二, 村上 正隆
2. 発表標題 黄砂イベント時の大気エアロゾルの氷晶核能 (その3)
3. 学会等名 日本気象学会2015年度秋季大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Tajiri, T., Saito, A., Zaizen, Y., Murakami, M.
2. 発表標題 An Experimental Evaluation on Heterogeneous Ice Nucleation Ability of Atmospheric Dust Aerosol in Late Spring 2014
3. 学会等名 The 13h International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (国際学会)
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計0件

〔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	梶野 瑞王 (Kajino Mizuo) (00447939)	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	北 和之 (Kita Kazuyuki) (30221914)	茨城大学・理工学研究科(理学野)・教授 (12101)	
研究分担者	田尻 拓也 (Tajiri Takuya) (40414510)	気象庁気象研究所・気象予報研究部・主任研究官 (82109)	

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 分 担 者	足立 光司 (Adachi Koji) (90630814)	気象庁気象研究所・全球大気海洋研究部・主任研究官 (82109)	