

国際共同研究事業 平成 31 年度実施報告書

令和 2 年 4 月 10 日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

共同研究代表者

所属機関・部局 中部大学・中部高等学術研究所

(ふりがな) かわむら きみたか
職・氏 名 教授・河村 公隆

1. 事業名 国際共同研究事業ドイツとの国際共同研究プログラム
2. 研究課題名 (和文) 欧州とアジアにおけるバイオマス燃焼起源有機エアロゾル：分子組成と
大気環境への影響
(英文) Biomass burning organic aerosol in Europe and Asia: Molecular composition
and impact on air quality
3. 共同研究実施期間（全採用期間）
平成 31 年 1 月 1 日 ～ 令和 3 年 12 月 31 日（3 年）
4. 研究参加者（代表者を含む）
(1) 日本側参加者 6 名 (2) 相手国側参加者 6 名
5. 主要な物品購入状況（単価（一品又は一組）若しくは一式の価格が 50 万円以上のものを購入した場合は記載）

物品名	仕様 型・性能等	数量	単価(円)	金額(円)	設置研究機関名	備考
なし						

備考：本事業の委託費と他の経費とを合算使用する際は、合算使用した旨を備考欄に記載した上で、金額は本事業の委託費によるもののみ計上してください。

8. 研究実施状況

本年度は、日本側で既に採取してあるエアロゾル試料（中部大学キャンパスや小笠原諸島・父島で採取）の化学分析（水溶性有機エアロゾルの成分分析など）を継続した。そのための研究員を雇用した。化学分析に必要なガラス器具、有機溶媒などの試薬、ガスクロマトグラフ・質量分析計に用いるヘリウム等高純度ガスを購入した。また、ガスクロマトグラフのFID検出器に用いる空気・窒素・水素ガス等をボンベで購入した。大気エアロゾル試料を採取するために石英繊維フィルター等の消耗品を購入した。昨年度、ライプツィヒのTROPOS研究所を訪問し、ドイツ側研究者との間で3年間の計画について実施項目を挙げて議論を行ったが、今年度はTROPOS研究所にてドイツ側が薪ストーブを使って準備・採取したバイオマス燃焼生成物試料を国際便で郵送してもらい、日本側で開発した分析方法を用いて中部大学の研究室で解析する計画であった。しかし、ドイツ側での準備が遅れており試料採取には至っていない。この課題は次年度に先送りとなった。また、バイオマス燃焼生成物が大気中を輸送される際に受ける光化学的変質を評価するために、TROPOS研究所の反応チャンバーを使った実験をどう進めるのかについて、ドイツ側と相談し役割分担を含めた研究計画の具体化を図る予定であったが、チャンバー実験の実施についてはまだ検討中である。今後、実験で採取したエアロゾル試料についても分析の分担を具体化する予定である。

中部大学・リサーチセンター屋上で採取したエアロゾル試料（2016-2017年、TSP）を分析し、ガスクロマトグラフ・質量分析計を用いて、低分子ジカルボン酸、バイオマス燃焼のトレーサー化合物（レボグルコサンなど）、二次有機エアロゾル（SOA）トレーサー等を測定した。また、炭素計を用いて有機炭素・黒色炭素（OC/EC）を、元素分析計を用いて全炭素（TC）・全窒素（TN）を、安定同位体比質量分析計を用いてTC、TNの安定炭素（ $\delta^{13}\text{C}$ ）・窒素同位体比（ $\delta^{15}\text{N}$ ）を測定した。更に、中部大学で採取した粒径別（9段階）エアロゾル試料についても低分子ジカルボン酸など化学分析を行った。

本年度の後半にはドイツ側の研究者が中部大学を訪問できるように日程調整を行い、日独の研究交流を深める予定であったが、新型コロナウイルスの影響もあり大幅に遅れ実施出来なかった。

9. 研究発表（平成 31 年度の研究成果）

【雑誌論文】 計（ 18 ）件 うち査読付論文 計（ 18 ）件

通番	共著の有無*	論文名、著者名等**
1		Md. Mozammel Haque, Kimitaka Kawamura, Dhananjay K. Deshmukh, Cao Fang, Wenhui Song, Bao Mengying and Yan-Lin Zhang Characterization of organic aerosols from a Chinese Mega-City during winter: predominance of fossil fuel combustion Atmos. Chem. Phys., 19, 5147-5164, 2019. (査読有)
2		Richard Sempéré, Mickael Vaïtilingom, Bruno Charrière, Kimitaka Kawamura, and Christos Panagiotopoulos Dicarboxylic and oxocarboxylic acids in the Arctic coastal ocean (Beaufort Sea-Mackenzie margin) Global Biogeochemical Cycles, 33, 927-940, 2019. (査読有)
3		Lujie Ren, Wei Hu, Juzhi Hou, Linjie Li, Siyao Yue, Yele Sun, Zifa Wang, Xiaodong Li, Chandra Mouli Pavuluri, Shengjie Hou, Cong-Qiang Liu, Kimitaka Kawamura, Robert Mark Ellam, and Pingqing Fu Compound-specific stable carbon isotope ratios of terrestrial biomarkers in urban aerosols from Beijing, China ACS Earth and Space Chemistry, 3, 1896-1904, 2019. (査読有)
4		Srinivas Bikkina, Md Mozammel Haque, Manmohan Sarin, Kimitaka Kawamura Tracing the relative significance of primary versus secondary organic aerosols from biomass burning plumes over coastal ocean using sugar compounds and stable carbon isotopes ACS Earth and Space Chemistry, 3, 1471-1484, 2019. (査読有)
5		X. Li, CM Pavuluri, Z Yang, N He, E Tachibana, K Kawamura and PQ Fu Large contribution of fine carbonaceous aerosols from municipal waste burning inferred from distributions of diacids and fatty acids Environ. Res. Commun., 1, 071005, 2019. (査読有)
6		Hemraj Bhattarai, Yanlin Zhang, Chandra Mouli Pavuluri, Xin Wan, Guangming Wu, Peilin Li, Fang Cao, Wenqi Zhang, Yongjie Wang, Shichang Kang, Kirpa Ram, Kimitaka Kawamura, Zhenming Ji, David Widory, Zhiyuan Cong Nitrogen speciation and isotope compositions of aerosols collected at Himalayan forest (3326m a.s.l.): Seasonality, sources and atmospheric implications Environ. Sci. & Technol., 53, 12247-12256, 2019. (査読有)
7		Wanyu Zhao, Pingqing Fu, Siyao Yue, Linjie Li, Qiaorong Xie, Chao Zhu, Lianfang Wei, Hong Ren, Ping Li, Weijun Li, Yele Sun, Zifa Wang, Kimitaka Kawamura, and Jianmin Chen Excitation-emission matrix fluorescence, molecular characterization and compound-specific stable carbon isotopic composition of dissolved organic matter in cloud water over Mt. Tai Atmos. Environ., 213, 608-619, 2019. (査読有)
8		Dhananjay Kumar Deshmukh, Mozammel Haque, Yongwon Kim, Kimitaka Kawamura Organic tracers of fine aerosol particles in central Alaska: summertime composition and sources Atmos. Chem. Phys., 19, 14009-14029, 2019. (査読有)
9		High Loadings of Water-Soluble Oxalic Acid and Related Compounds in PM2.5 Aerosols in Eastern Central India: Influence of Biomass Burning and Photochemical Processing Dhananjay K. Deshmukh, <u>Kimitaka Kawamura</u> , Tarun Gupta, Md. Mozzammel Haque, Yan-Lin Zhang, Darmendra K. Singh and Ying I. Tsai Aerosol and Air Quality Research, 19, 2625-2644, 2019. (査読有)
10		W. Zhao, Z. Wang, S. Li, L. Li, L. Wei, Q. Xie, S. Yue, T. Li, Y. Liang, Y. Sun, Z. Wang, X. Li, K. Kawamura, T. Wang and P. Fu Water-soluble low molecular weight organics in cloud water at Mt. Tai Mo Shan, Hong Kong Science of the Total Environment, 697, 134095, 2019. (査読有)
11		Siyao Yue, Srinivas Bikkina, Meng Gao, Leonard A. Barrie, Kimitaka Kawamura, and Pingqing Fu Sources and radiative absorption of brown carbon in the High Arctic atmosphere Geophys. Res. Lett., 46, 14881-14891, 2019. (査読有)

12		Ambarish Pokhrel, Kimitaka Kawamura, Kaori Ono, Osamu Seki, Sumio Matoba, Takayuki Shiraiwa and Bhagawati Kunwar Ice core records of biomass burning tracers (levoglucosan, dehydroabietic and vanillic acids) from Aurora Peak in Alaska since 1660s: A proxy signal of biomass burning activities in the North Pacific Rim Atmos. Chem. Phys., 20, 597-612, 2020. (査読有)
13		Jiayuan Wang, Gehui Wang, Can Wu, Jianjun Li, Cong Cao, Jin Li, Yuning Xie, Shuang Huang Ge, Jianmin Chen, L.-M. Zeng, T. Zhu, Renjian Zhang, Kimitaka Kawamura Enhanced aqueous-phase formation of secondary organic aerosols due to the regional biomass burning over North China Plain Environmental Pollution, 256, 113401, 2020. (査読有)
14		Yanbing Fan, Cong-Qiang Liu, Linjie Li, Lujie Ren, Hong Ren, Zhimin Zhang, Qinkai Li, Shuang Wang, Wei Hu, Junjun Deng, Libin Wu, Shujun Zhong, Yue Zhao, Chandra Mouli Pavuluri, Xiaodong Li, Xiaole Pan, Yele Sun, Zifa Wang, Kimitaka Kawamura, Zongbo Shi, and Pingqing Fu Large contributions of biogenic and anthropogenic sources to fine organic aerosols in Tianjin, North China Atmos. Chem. Phys., 20, 117-137, 2020. (査読有)
15		R. Wada, M. Ueyama, A. Tani, T. Mochizuki, Y. Miyazaki, K. Kawamura, Y. Takahashi, N. Saigusa, S. Takanashi, T. Miyama, T. Nakano, S. Yonemura Y. Matsumi, G. Katata Observation of vertical profiles of NO _x , O ₃ , and VOCs to estimate their sources and sinks by inverse modelling in a Japanese larch forest J. of Agricultural Meteorology, 76, 1-10, 2020. (査読有)
16		Zhiyuan Cong, Guangming Wu, Xin Wan, Kirpa Ram, Peilin Li, Bin Liu, Yongguang Yin, Pingqing Fu, Mark Loewen, Shaopeng Gao, Shichang Kang, Kimitaka Kawamura, Yongjie Wan Light absorption, fluorescence properties and sources of brown carbon aerosols in the Southeast Tibetan Plateau Environmental Pollution, 257, 113616, 2020. (査読有)
17		Yue Zhao, Hong Ren, Junjun Deng, Linjie Li, Wei Hu, Lujie Ren, Yanbing Fan, Libin Wu, Jie Li, Yele Sun, Zifa Wang, Hajime Akimoto, Xin Zeng, Shaofei Kong, Kimitaka Kawamura, and Pingqing Fu High daytime abundance of primary organic aerosols over Mt. Emei, Southwest China in summer Science of the Total Environment, 703, 134475, 2020. (査読有)
18		Rishu Agarwal, Kritika Shukla, Sudhanshu Kumar, Shankar G. Aggarwal, Kimitaka Kawamura Chemical composition of waste burning organic aerosols at landfill and urban sites in Delhi Atmos. Pollution Res., 11, 554-565, 2020. (査読有)

【学会発表】計 (9) 件 うち招待講演 計 (3) 件

通番	共著の有無*	標題、発表者名等**
1		Kimitaka Kawamura, Bhagawati Kunwar, Kazuyuki Kita, Yasuhito Igarashi Relationship of fungal spore organic tracer and 137Cs in ambient aerosols from Fukushima: Nighttime emission of radioactive Cs by fungi European Geophysical Union, 2019.
2		Srinivas Bikkina, Md. Mozammel Haque, Manmohan Sarin, Kimitaka Kawamura Tracing the relative significance of primary versus secondary organic aerosols in biomass burning plumes over a Coastal Ocean based on stable carbon isotopes and anhydrosugars European Geophysical Union, 2019.
3		Wanyu Zhao, Kimitaka Kawamura, and Pingqing Fu Vertical distribution of organic aerosols during the 2015 China Victory Day parade in Beijing: Insights from diacids, oxoacids and α -dicarbonyls European Geophysical Union, 2019.

4		Xin Wan, Shichang Kang, Maheswar Rupakheti, Kimitaka Kawamura, Arnico K. Panday, Mark G. Lawrence, Zhiyuan Cong Molecular characterization of organic aerosols in the Kathmandu Valley, Nepal: insights into primary and secondary sources European Geophysical Union, 2019.
5		Kimitaka Kawamura Molecular Distributions of Water-soluble Organic Acids in Aerosols, Rain, Snow and Ice: Implications for Atmospheric Environment and Climate Science, 2019. (招待講演)
6		Kimitaka Kawamura, Bhagawati Kunwar, Kazuyuki Kita, Yasuhito Igarashi Fungal spores as emission sources of 137Cs in ambient aerosols from Fukushima International Workshop on Surface-Earth System Science, 2019. (招待講演)
7		河村 公隆, B. Kunwar, D. K. Deshmukh, Petr Vodicka 薪ストーブ煙突におけるカリウムの選択的除去: バイオマス燃焼トレーサー (Kとレボグルコサン) の再考 日本地球化学会年会, 2019.
8		木下美栄, 池田 伸太郎, 河村 公隆, Bhagawati Kunwar, 福田 一 志, 小栗 慶之, 柴田 裕美, 高橋 淳一, Vladimir Airapetian, 癸生川 陽子, 小林 憲正 模擬原始地球大気におけるアミノ酸およびカルボン酸生成可能性の検討 日本地球化学会年会, 2019.
9		Kimitaka Kawamura Molecular Distributions of Water-soluble Organic Acids in Aerosols and Relevant Environmental Samples: Implications for Atmospheric Environment, Climate Science and Human Health 56 th ANNUAL CONVENTION OF CHEMISTS, Indian Chemical Society 2019 and International Conference on Recent Trends in Chemical Sciences 2019. (招待講演)

〔図 書〕 計 (0) 件

通番	共著の有無*	題名、著者名等**
1		

* 相手国研究代表者との共著（共同発表）がある場合は○、相手国研究代表者との共著であり謝辞等に事業名を明記している場合は◎と記入。

** 当該発表等を同定するのに十分な情報を記載すること。例えば学術論文の場合は、論文名、著者名、掲載誌名、巻号や頁等、発表年（西暦）、学会発表の場合は標題、発表者名、学会等名、発表年（西暦）、著書の場合はその書誌情報、など（順番は入れ替わってもよい）。

*** 足りない場合は適宜行を追加すること。

1. この報告書は、最終年度を除く毎年度提出してください。
2. 本会の事業報告等に記載するための適当な図・写真等があれば、説明を付して添付してください。
3. この報告書は、本共同研究の成果として本会ウェブサイトに掲載します。また、この報告書を本会の事業報告として刊行する場合、内容に影響しない範囲で修正を行うことがあります。
4. 知的財産権等の事情で本報告書の一部の公開を希望しない場合は、対応についてあらかじめ本会担当者に相談してください。