

課題番号	GR045
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成25年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	有機エアロゾルの超高感度分析技術の確立と応用に基づく次世代環境影響評価
研究機関・ 部局・職名	金沢大学 環日本海域環境研究センター・准教授
氏名	松木 篤

1. 当該年度の研究目的

本研究では、大気エアロゾルの粒子一つ一つに含まれるわずかな有機物でも検出が可能な、レーザー光を用いた超高感度分析技術の確立と応用を目指している。また、能登半島という東アジアに典型的な大気エアロゾルが観測できる地域の特色を最大限に活かしながら、特に有機エアロゾルの混合状態、およびその環境影響を明らかにすることを目的とした観測を行う。

平成25年度は、事業期間を通じて強化してきた大気観測体制を維持し連続観測を継続するほか、特に大陸からPM2.5や黄砂を含む気塊の長距離輸送が卓越する春季に集中的な観測を行う。これまでの経過についてのまとめ、公表も随時行う他、期間終了後の観測体制の維持強化にむけ研究期間中に蓄積されたデータ管理や分析、観測手法の技術伝達を通じた後進の育成も行う。

2. 研究の実施状況

- レーザー光を用いた新しい分析技術の確立においては、様々な新技術の適用可能性について検討を重ねた結果、大気エアロゾルを採集する面に特殊な加工を施すことで、有機物の検出感度を飛躍的に高める事ができる方法が最も本研究の用途に適しているとの結論に至った。現在、大気エアロゾルを捕集する方法と新分析手法の両面で実用化にむけた検証が進められている。
- 昨年度までに体制を強化してきた能登半島の大気観測拠点において、通年にわたる連続観測、および、大陸からPM2.5や黄砂を含む気塊が運ばれやすい春季に集中的な観測を行った。その結果明らかになった季節的特徴として、微小粒子中に含まれる有機物の割合と（雲の形成に不可欠な）雲核としての働きには良い対応が見られた。夏場は特に有機物の割合が大きく、同じ大きさの粒子同士を比べた場合、他の季節に比べて雲核としての機能が低下していることが分かった。また、そうした粒子の吸湿度や最先端の電子顕微鏡を用いた粒子個別の分析結果から、粒子のサイズが小さいものほど有機物を多く含む傾向も明らかになりつつある。そのほか、従来あまり粒子の個数濃度は高くないだろうと考えられてきた夏季にも、予想に反して粒子数の多い時期が観測され、気圧の配置など場合によっては春季と同様に大陸から汚染大気が流れ込む事例なども観測されている。これらの結果については、国内外の関連学会（第19回 ICNAA）等を通じて順次発表している。

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計3件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計1件</p> <p>(1) A. Matsuki, Application of Micro Raman Spectroscopy on Atmospheric Aerosol Research, Earozoru Kenkyu, 2013年, 28(3), 208-213頁</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計2件</p> <p>(1) 木村繁男, 塚脇真二, 松木篤, 環境における「流れ」の役割とその解明: 自然計測領域エコテクノロジー研究部門, 日本海域研究, 2014年, 45巻, 11-14頁</p> <p>(2) 広域大気汚染の解明と国際的観測網への貢献: 自然計測領域エコテクノロジー研究部門, 松木篤, 木村繁男, 塚脇真二, 日本海域研究, 2014年, 45巻, 39-43頁</p> <p>(未掲載) 計0件</p>
<p>会議発表 計37件</p>	<p>専門家向け 計35件</p> <p>(1) 山田怜奈, 木ノ内健人, 岩本洋子, 鏡味沙良, 原和崇, 松木篤, 渡辺幸一, 山崎暢浩, 兼保直樹, 2013年夏季に能登半島で観測された大気エアロゾルの特徴, 都市大気の大気PM2.5研究会講演会, 名古屋大学(愛知県), 2014年3月7日, 日本エアロゾル学会.</p> <p>(2) 岩本洋子, 木ノ内健人, 鏡味沙良, 松木篤, 能登半島で観測された雲凝結核の性状: 通年観測によってわかったこと, 山岳大気研究部門第3回成果報告会, 東京理科大学(東京都), 2014年3月25日, 東京理科大学総合研究機構.</p> <p>(3) 中村香耶, 山田丸, 唐寧, 亀田貴之, 小林史尚, 松木篤, 築城寿長, 檜垣誠吾, 岩坂泰信, 早川和一, フタロシアニンによる多環芳香族炭化水素類の除去効果評価システムの開発, 日本薬学会第134年会, 熊本大学(熊本県), 2014年3月27-30日, 日本薬学会.</p> <p>(4) T. Maki, F. Kobayashi, B. Chen, F. Puspitasari, M. Kakikawa, A. Matsuki, G. Shi, H. Hasegawa, Y. Iwasaka, Bacterial structures in atmosphere and sand dunes of Taklimakan Desert, 第8回大気バイオエアロゾルシンポジウム, 大阪大学中之島センター(大阪府), 2014年1月21-22日, バイオエアロゾル研究会(自ら企画).</p> <p>(5) 小林史尚, 牧輝弥, 柿川真紀子, 山田丸, 松木篤, 長沼毅, 岩坂泰信, 南極域における大気バイオエアロゾル直接採集, 第8回大気バイオエアロゾルシンポジウム, 大阪大学中之島センター(大阪府), 2014年1月21-22日, バイオエアロゾル研究会(自ら企画).</p> <p>(6) 山下克也, 田尻拓也, 斎藤篤思, 村上正隆, 牧輝弥, 松木篤, 原和嵩, 岩田歩, 室内実験から得られたバイオエアロゾルのCCN・IN能, 第8回大気バイオエアロゾルシンポジウム, 大阪大学中之島センター(大阪府), 2014年1月21-22日, バイオエアロゾル研究会(自ら企画).</p>

- (7) 原和崇, 牧輝弥, 岩田歩, 松木篤, 日本海側の降雪に対する生物氷晶核の影響, 第8回大気バイオエアロゾルシンポジウム, 大阪大学中之島センター (大阪府), 2014年1月21-22日, バイオエアロゾル研究会 (自ら企画).
- (8) 原和崇, 小林史尚, 松木篤, 降雨に伴う大気中氷晶核濃度の増大と生物氷晶核との関連性, 第8回大気バイオエアロゾルシンポジウム, 大阪大学中之島センター (大阪府) 2014年1月21-22日, バイオエアロゾル研究会 (自ら企画).
- (9) T. Maki, F. Kobayashi, B. Chen, F. Puspitasari, M. Kakikawa, A. Matsuki, G. Shi, H. Hasegawa, Y. Iwasaka, Diversity and structure dynamics of airborne bacteria (bioaerosols) in Dunhuang City during a dust event, 7th International Workshop on Sand/Duststorms and Associated Dustfall, Frascati (Rome, Italy), 2013.12.2-4, ESA/ESRIN.
- (10) F. Kobayashi, T. Maki, M. Kakikawa, M. Yamada, A. Matsuki, T. Naganuma, Y. Iwasaka, Direct sampling of atmospheric bioaerosol using a tethered balloon on the Antarctic, the 7th International Workshop on Sand/Duststorms and Associated Dustfall, Frascati (Rome, Italy), 2013.12.2-4, ESA/ESRIN.
- (11) 岩本洋子, 木ノ内健人, 鏡味沙良, 松木篤, 能登半島における雲凝結核の通年観測, 第19回大気化学討論会, のと楽 (石川県), 2013年11月6-8日, 大気化学研究会 (自ら企画).
- (12) 松木篤, 岩本洋子, 木ノ内健人, 鏡味沙良, 能登半島における大気エアロゾルの連続観測, 第19回大気化学討論会, のと楽 (石川県), 2013年11月6-8日, 大気化学研究会 (自ら企画).
- (13) 上田紗也子, 中山智喜, 松見豊, 竹谷文一, 足立光司, 松木篤, 岩本洋子, 能登スーパーサイトで春季に観測した炭素質エアロゾルの光吸収特性および個別粒子の特徴, 第19回大気化学討論会, のと楽 (石川県), 2013年11月6-8日, 大気化学研究会 (自ら企画).
- (14) 定永靖宗, 高治諒, 石山絢菜, 松木篤, 佐藤啓市, 長田和雄, 坂東博, 能登半島珠洲におけるNO_yとその構成成分の総合的観測, 第19回大気化学討論会, のと楽 (石川県), 2013年11月6-8日, 大気化学研究会 (自ら企画).
- (15) 原和崇, 牧輝弥, 岩田歩, 松木篤, 耐熱性に基づく生物氷晶核の分類, 第19回大気化学討論会, のと楽 (石川県), 2013年11月6-8日, 大気化学研究会 (自ら企画).
- (16) 岩田歩, 原和崇, 松木篤, スギ花粉の気候への影響, 第19回大気化学討論会, のと楽 (石川県), 2013年11月6-8日, 大気化学研究会 (自ら企画).
- (17) 木ノ内健人, 岩本洋子, 松木篤, 能登半島におけるCCNカウンタを用いた雲粒粒径の計測, 第19回大気化学討論会, のと楽 (石川県), 2013年11月6-8日, 大気化学研究会 (自ら企画).
- (18) 牧輝弥, 小林史尚, 松木篤, 岩坂泰信, 大気バイオエアロゾルとして選ばれる細菌種は?, 第19回大気化学討論会, のと楽 (石川県), 2013年11月6-8日, 大気化学研究会 (自ら企画).
- (19) K. Kinouchi, Y. Iwamoto, A. Matsuki, What affects the growth of cloud droplets?, The 10th East Eurasia International Workshop on Present Earth Surface Processes and Long-term

Environmental Changes in East Eurasia, Kim Daejung Conventional Center (Kwangju, Korea), 2013.10.7-11, KIGAM.

(20) A. Matsuki, Minute particles have major impact on climate, The 10th Japanese-German Frontiers of Science Symposium, Brighton Hotel (Kyoto), 2013.10.31-11.3, JSPS.

(21) 紫合英樹, 定永靖宗, 橋本侑樹, 石山絢菜, 高治諒, 高見昭憲, 大原利眞, 横内陽子, 米村正一郎, 松木篤, 佐藤啓市, 長田和雄, 坂東博, 東アジアから越境輸送される窒素酸化物によるオゾン生成効率の評価, 第54回大気環境学会年会, 新潟コンベンションセンター (新潟県), 2013年9月18-20日, 大気環境学会.

(22) 高治諒, 定永靖宗, 石山絢菜, 松木篤, 佐藤啓市, 長田和雄, 坂東博, キャビティ減衰位相シフト分光法, 有機硝酸エステル, 反応性総窒素酸化物, 第54回大気環境学会年会, 新潟コンベンションセンター (新潟県), 2013年9月18-20日, 大気環境学会.

(23) 亀田貴之, 安積愛理, 福島杏希, 唐寧, 松木篤, 鳥羽陽, 早川和一, 黄砂粒子表面における多環芳香族炭化水素のニトロ化促進メカニズム, 第54回大気環境学会年会, 新潟コンベンションセンター (新潟県), 2013年9月18-20日, 大気環境学会.

(24) 中村香耶, 山田丸, 唐寧, 亀田貴之, 小林史尚, 松木篤, 築城寿長, 檜垣誠吾, 岩坂泰信, 早川和一, フタロシアン担持繊維の大気中多環芳香族炭化水素吸着及び微生物増殖抑制効果, フォーラム2013: 衛生薬学・環境トキシコロジー, 九州大学医学部 百年講堂 (福岡県), 2013年9月13-14日, 日本薬学会.

(25) A. Iwata, K. Hara, A. Matsuki, Y. Iwamoto, T. Maki, M. Kakikawa, Investigation on the Vertical Distribution of Japanese Cedar Pollen and its Potential Impact on Ice Cloud Formation, American Association for Aerosol Research 32nd Annual Conference, Oregon Convention Center (Portland, USA), 2013.9.30-10.4, AAAR.

(26) T. Maki, F. Kobayashi, M. Kakikawa, M. Yamada, A. Matsuki, Y. Iwasaka, Comparison of airborne bacterial compositions in bioaerosols collected at 3,000m, 1,000m, 10m over Japan, American Association for Aerosol Research 32nd Annual Conference, Oregon Convention Center (Portland, USA), 2013.9.30-10.4, AAAR.

(27) Y. Iwamoto, K. Kinouchi, A. Matsuki, Simultaneous measurement of CCN activity and chemical composition of fine aerosols at Noto peninsula, Japan, in autumn 2012, Goldschmidt 2013, Firenze Fiera Congress and Exhibition Centre (Firenze, Italy), 2013.8.25-30, Geochemical Society/European Association of Geochemistry.

(28) K. Kinouchi, Y. Iwamoto, A. Matsuki, Droplet Sizes of Activated CCN Measured at Noto Peninsula, Japan, in Autumn 2012, The 19th International Conference on Nucleation and Atmospheric Aerosols, Colorado State University (Fort Collins, USA), 2013.6.24-28, IUGG/IAMAS/ICCP/CNA.

(29) K. Hara, A. Iwata, A. Matsuki, Heat Sensitivity of ice nuclei in fresh snow collected in Kanazawa, Japan, The 19th International Conference on Nucleation and Atmospheric Aerosols, Colorado State University (Fort Collins, USA), 2013.6.24-28, IUGG/IAMAS/ICCP/CNA.

様式19 別紙1

	<p>(30) F. Kobayashi, T. Maki, M. Kakikawa, M. Yamada, A. Matsuki, T. Naganuma, Y. Iwaasaka, Direct sampling and bioanalysis of atmospheric bioaerosol on the Antarctic, 第4回極域科学シンポジウム, 極地研究所 (東京都), 2013年11月12-15日, 国立極地研究所.</p> <p>(31) 岩本洋子, 木ノ内健人, 松木篤, 2012年秋季に能登半島で観測された雲凝結核の特性, 日本地球惑星科学連合2013年大会, 幕張メッセ国際会議場 (千葉県), 2013年5月19-24日, 日本地球惑星科学連合.</p> <p>(32) 木ノ内健人, 岩本洋子, 松木篤, 2012年秋季に能登半島で観測された複数の過飽和度条件下における雲粒の大きさ, 日本地球惑星科学連合2013年大会, 幕張メッセ国際会議場 (千葉県), 2013年5月19-24日, 日本地球惑星科学連合.</p> <p>(33) 松木篤, 能登スーパーサイトにおける大気モニタリング研究, 日本地球惑星科学連合2013年大会, 幕張メッセ国際会議場 (千葉県), 2013年5月19-24日, 日本地球惑星科学連合.</p> <p>(34) 小林史尚, 牧輝弥, 柿川真紀子, 山田丸, 松木篤, 長沼毅, 岩坂泰信, 南極域の風送バイオエアロゾル実相調査, 第65回日本生物工学会大会, 広島国際会議場 (広島県), 2013年9月18-20日, 日本生物工学会.</p> <p>(35) 山田丸, 中村香耶, 亀田貴之, 小林史尚, 松木篤, 築城寿長, 檜垣誠吾, 早川和一, 岩坂泰信, 黄砂用マスクの開発と評価, 第30回エアロゾル科学・技術研究討論会, 京都大学 (京都府), 2013年8月27-29日, 日本エアロゾル学会.</p> <p>一般向け 計2件</p> <p>(1) 松木篤, 能登を通して見る大気環境の変化: 半島の先端を超高感度環境センサーに見立てて, 石川県立自然史資料館 (石川県), 2014年2月25日, 石川県高等学校教育研究会地学部会.</p> <p>(2) 松木篤, PM2.5が地球を冷ます? 能登で測る日本海の大気, 日本海イノベーション会議2013年度金沢大学第1回プログラム, 北國新聞会館 (石川県), 2013年7月13日, 北國新聞/金沢大学.</p>
<p>図書 計0件</p>	
<p>産業財産権 出願・取得状況 計0件</p>	<p>(取得済み) 計0件 (出願中) 計0件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	
<p>国民との科学・技術対話の実施状況</p>	<p>(1) 雲をつかむような話: PM2.5と雲の意外な関係, 金沢大学まちなかサイエンスセミナー, 本多の森会議室 (石川県), 2014年3月2日, 一般参加, 100名, 最先端・次世代研究開発支援プログラムの採択者による研究成果報告</p>

様式19 別紙1

	(2) 理学の広場 地学体験セミナー「発見！大気と水の不思議」，金沢大学角間キャンパス（石川県），2013年8月6日，高校生，6名，金沢大学理工学域開催の体験授業で地学に触れる機会を提供
新聞・一般雑誌等掲載 計0件	
その他	

4. その他特記事項

特になし

実施状況報告書(平成25年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されず

1. 助成金の受領状況(累計) (単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	115,000,000	98,630,000	16,370,000	0	0
間接経費	34,500,000	29,589,000	4,911,000	0	0
合計	149,500,000	128,219,000	21,281,000	0	0

2. 当該年度の収支状況 (単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	142	16,370,000	0	16,370,142	16,370,000	142	0
間接経費	17,697,757	4,911,000	0	22,608,757	22,608,757	0	0
合計	17,697,899	21,281,000	0	38,978,899	38,978,757	142	0

3. 当該年度の執行額内訳 (単位:円)

	金額	備考
物品費	647,593	実験試薬、観測関連消耗品
旅費	3,612,344	エアロゾル観測旅費等
謝金・人件費等	11,104,777	博士研究員人件費、実験補助謝金
その他	1,005,286	学会参加費、研究機器修理費
直接経費計	16,370,000	
間接経費計	22,608,757	
合計	38,978,757	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
				0		
				0		
				0		