

戦略的国際科学技術協力推進事業（日本－中国 研究交流）

1. 研究課題名：「吸収性エアロゾル（EC）と散乱性エアロゾル（OC、金属成分、イオン成分）の分布と化学成分の変化による影響の解明」
2. 研究期間：平成24年4月～平成27年3月
3. 支援額： 総額 13,530,000 円
4. 主な参加研究者名：

日本側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	畠山史郎	東京農工大学	教授
研究者	向井苑生	京都情報大学院大学	教授
研究者	高見昭憲	国立環境研究所	副センター長
研究者	中嶋吉弘	東京農工大学	テニユアトラック助教
研究者	島田幸治郎	東京農工大学	特任助教
研究者	湯本弥生	東京農工大学	修士学生
研究期間中の全参加研究者数		11名	

相手側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	Fan Meng	Chinese Research Academy of Environmental Sciences	Senior Researcher
研究者	Jun Xu	Chinese Research Academy of Environmental Sciences	Senior Researcher
研究者	Xuan Chen	Chinese Research Academy of Environmental Sciences	Associate Researcher
研究者	Xiaoyang Yang	Chinese Research Academy of Environmental Sciences	Assistant Researcher
研究者	Hong Li	Chinese Research Academy of Environmental Sciences	Associate Researcher
研究者	Jian Gao	Chinese Research Academy of Environmental Sciences	Assistant Researcher
研究期間中の全参加研究者数		8名	

## 5. 研究・交流の目的

東アジアにおける急速な経済発展のため大量の粒子状物質が放出されている。元素状炭素のような光吸収性のエアロゾルと有機炭素や金属・イオン成分のような光散乱性のエアロゾルの放出は、その発生源となる国のみでなく、周辺国や北半球全体の気候にも影響を及ぼしている。長距離輸送されるエアロゾルの効果のうち気候への影響は特に人間の健康への影響と並んで優先度の高い研究対象である。本研究では光吸収性および光散乱性の両方のエアロゾルの分布や輸送を発生源である中国と風下域である日本の両方で測定する。特に光吸収性と光散乱性のエアロゾルの化学成分を測定し輸送途上での化学的変質のプロセスを解明する。

## 6. 研究・交流の成果

### 6-1 研究の成果

- ・中国山東省長島県砵磯島 (Tuoji Isl.) と日本の沖縄北端辺戸岬 (Cape Hedo) で期間を合わせて観測を行った。長崎県福江島 (Fukue Isl.) での観測結果も解析に用いた。砵磯島での観測は中国側が、福江及び辺戸岬での観測は日本側が行ったものである。この3地点においてPM<sub>2.5</sub>および全粒子を捕集し、PM<sub>2.5</sub>中に含まれる元素成分について調べた。観測期間中のPM<sub>2.5</sub>質量濃度は、砵磯島>福江島>辺戸岬の順に高くなっており、それぞれ48.34±4.48 µg/m<sup>3</sup>、13.89±1.53 µg/m<sup>3</sup>、13.16±0.92 µg/m<sup>3</sup>であった。
- ・ほぼ全ての元素成分濃度が砵磯島・福江島・辺戸岬の順に高くなっていて一方で、主に海塩に由来するNaは辺戸岬で最も高く、V, As, Seは福江島と砵磯島でほぼ同じ、または福江島のほうが高くなっていて。特にVは船舶の重油燃焼機関が発生源と考えられるものであり、海上を通過してきた気塊に多く含まれていたものと考えられる。
- ・イオン成分については、辺戸岬>中国となった成分はNa<sup>+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>があった。SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>以外の成分は海塩粒子に含まれることが知られており、輸送過程で海塩の影響を受け、辺戸岬での濃度が上昇したと考えられる。また、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>は輸送過程でSO<sub>2</sub>ガスの光化学反応等による生成が辺戸岬での濃度上昇に寄与したと考えられる。
- ・12種類のPAHs濃度は、砵磯島>福江>辺戸であり、福江、辺戸はそれぞれ砵磯島の約1/14倍および約1/24倍であった。光化学反応の進行の指標であるBaA/CHRは砵磯島>福江>辺戸であり、長距離輸送の過程でエイジングが進行していることが示唆された。

### 6-2 人的交流の成果

- ・平成24年度に相手側の招きにより、研究代表者(島山)が約1ヶ月間相手側研究所に滞在してデータ解析、研究指導、講演等を行うことにより両者間の研究交流を促進するとともに、研究成果の交換が容易に行えるようになった。
- ・平成24年度北京における学会参加の折に、研究代表者(島山)、研究分担者(高見)、参加学生(島田)が相手側研究所を訪問し、研究成果の検討を行い、交流を深めた。
- ・平成26年度に相手側研究所で最終的なデータワークショップを開催し、研究代表者(島山)、研究分担者(向井、島田)、参加学生が出席して研究成果の検討を行い、交流を深めた。
- ・上記ワークショップ前後における中国側からの依頼により、平成26年度末に中国側が計画していた航空機観測に日本側が協力することとなり、エアロゾル捕集装置(テープ式ハイボリュームサンプラー)を貸与することにし、その指導と観測への協力のため研究分担者(島田)が航空機観測の現場に赴いた。
- ・平成26年度に、本研究プロジェクトにおける研究成果を元に参加学生が行った学会発表において、当該発表が学生優秀発表賞を受賞した。
- ・参加学生(島田)を平成27年度より東京農工大学グローバルイノベーション研究機構の特任助教に採用することができた。

7. 本研究交流による主な論文発表・主要学会での発表・特許出願

論文 or 特許	・論文の場合： 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年、DOI ・特許の場合： 知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、出願番号、出願人、発明者等	特記 事項
論文	湯本弥生、島田幸治郎、荒木優志、吉野彩子、高見昭憲、畠山史郎、東アジアから辺戸に輸送されたエアロゾルの粒径別化学成分濃度とその輸送中の変質機構、エアロゾル研究(アクセプト済)	
学会	畠山史郎、鈴木麻友美、荒木優志、鈴木亮太、湯本弥生、吉野彩子、高見昭憲、楊小陽、陳炫、孟凡、中国と沖縄におけるエアロゾルイオン成分・金属成分の濃度比較、第55回大気環境学会年会(松山)(2014/9/18)	
学会	荒木優志、中嶋吉弘、渡邊泉、畠山史郎、高見昭憲、吉野彩子、沖縄県辺戸岬と長崎福江島でとらえた越境大気汚染エアロゾル中の金属成分の粒径別解析、第20回大気化学討論会(府中)(2014/10/28)(ポスター)	学生 優秀 発表 賞
学会	Shiro Hatakeyama, Yushi Araki, Kojiro Shimada, Ayako Yoshino, Akinori Takami, Xiaoyan Yang, Xuan Chen, and Fan Meng, Simultaneous measurements of aerosol metallic compositions at three Chinese and Japanese island sites, The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, (Honolulu, Hawaii, USA) (December 15 – 20, 2015)発表申し込み済み	
学会	Kaori Miura, Xiaoyan Yang, Xuan Chen, Fan Meng, Kei Sato, Akinori Takami, and Shiro Hatakeyama, Polycyclic aromatic hydrocarbons transported from China to Japanese island in the East China Sea, The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, (Honolulu, Hawaii, USA) (December 15 – 20, 2015)発表申し込み済み	