

(別紙様式6)

平成 29 年度 北極域研究共同推進拠点 共同研究等報告書

申請区分: 萌芽的異分野連携共同研究 共同推進研究
 産学官連携フュージビリティ・スタディ
 共同研究集会 産学官連携課題設定集会

研究課題名: 北極大気のエアロゾル個別粒子解析

研究期間: 平成 29 年度

共同研究員	氏名	所属・職名
研究代表者	三浦和彦	東京理科大学・教授
研究分担者(拠点外)	岩本洋子	広島大学・助教
	吉末百花	東京理科大学・修士 2 年
研究分担者(拠点内)	竹谷文一	北極環境変動総合研究センター・主任研究員
	金谷有剛	北極環境変動総合研究センター・主任研究員
研究協力者	桃井裕広	東京理科大学・修士 1 年

【研究の内容】

大気中のエアロゾル粒子は太陽放射を直接的に散乱することや、雲核として働くことで、雲を形成し間接的に地球を冷却する効果がある。その効果は温室効果ガスの加熱効果の大部分を相殺すると考えられているが、いまだその科学的理解度は低い(IPCC, 2013)。特に、北極大気のエアロゾルはブラックカーボン(BC)や海塩など様々なエアロゾル成分により構成されており、その動態は未だ明らかになっていない。本研究では、平成 28 年度に北極海上で採取したエアロゾル粒子に対して透過型電子顕微鏡およびエネルギー分散型 X 線分析器を用いて粒径毎の成分分析を行った。

海洋大気組成計測ならびに粒子採取は、海洋地球研究船「みらい」の MR16-06 航海(2016/8/22-10/5)において行った。エアロゾル粒子は低圧カスケードインパクターを用いてコロジオン膜を張った Cu グリッド上に採取した。また、同時に BC 質量濃度測定装置(SP2)を用いて、大気中の BC 質量濃度の連続測定を実施し、陸域燃焼起源由来気塊の指標とした。

北極海においてBC質量濃度の上昇イベントが数回観測された(図1)。イベント発生時に採取した粒子(No.1, 5, 6)および、バックグラウンド大気を観測した際に採取した粒子(No.2, 3, 4)に対し、粒径毎に成分分析を行った。粒子の元素組成を元に分析対象粒子を“Sulfur-rich (S-rich)”“Carbon-rich (C-rich)”“海塩(Sea-salt)”“変質海塩(Modified Sea-salt)”“その他(Others)”に分類した結果、図2のようになった。バックグラウンド大気観測時に採取した粒子は変質していない海塩が大部分を占めていた。粒径0.5 μm以下の粒子はS-rich粒子とC-rich粒子の割合が大きく、0.5 μm以上の粒子は海塩の割合が大きかった。また、BC高濃度イベント時に採取したサンプルの粒子組成は大きく異なった。ローカルなBC排出源の影響を受けたと考えられるサンプルはS-rich粒子が(No.1)、シベリアの森林火災の影響を受けたと考えられるサンプルはC-rich粒子(No.5)、変質海塩(No.6)が大部分を占めていた。

以上より、北極海上のエアロゾルの組成は汚染気塊の到達により様々に変化する事が示された。今後これらの結果を利用したモデル計算などを実施することにより、北極海におけるエアロゾル粒子の気候影響のより正確な推定が可能になると考えられる。

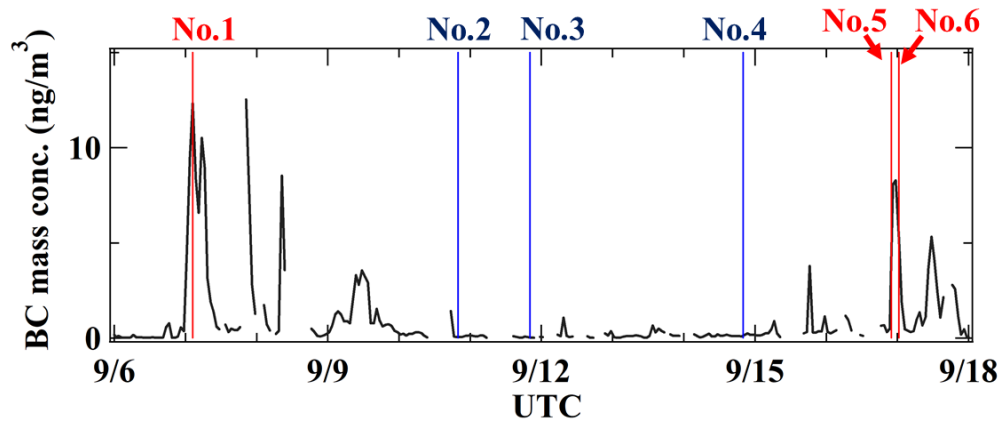


図1 北極海上におけるBC質量濃度
各線は試料採取日時を示す。

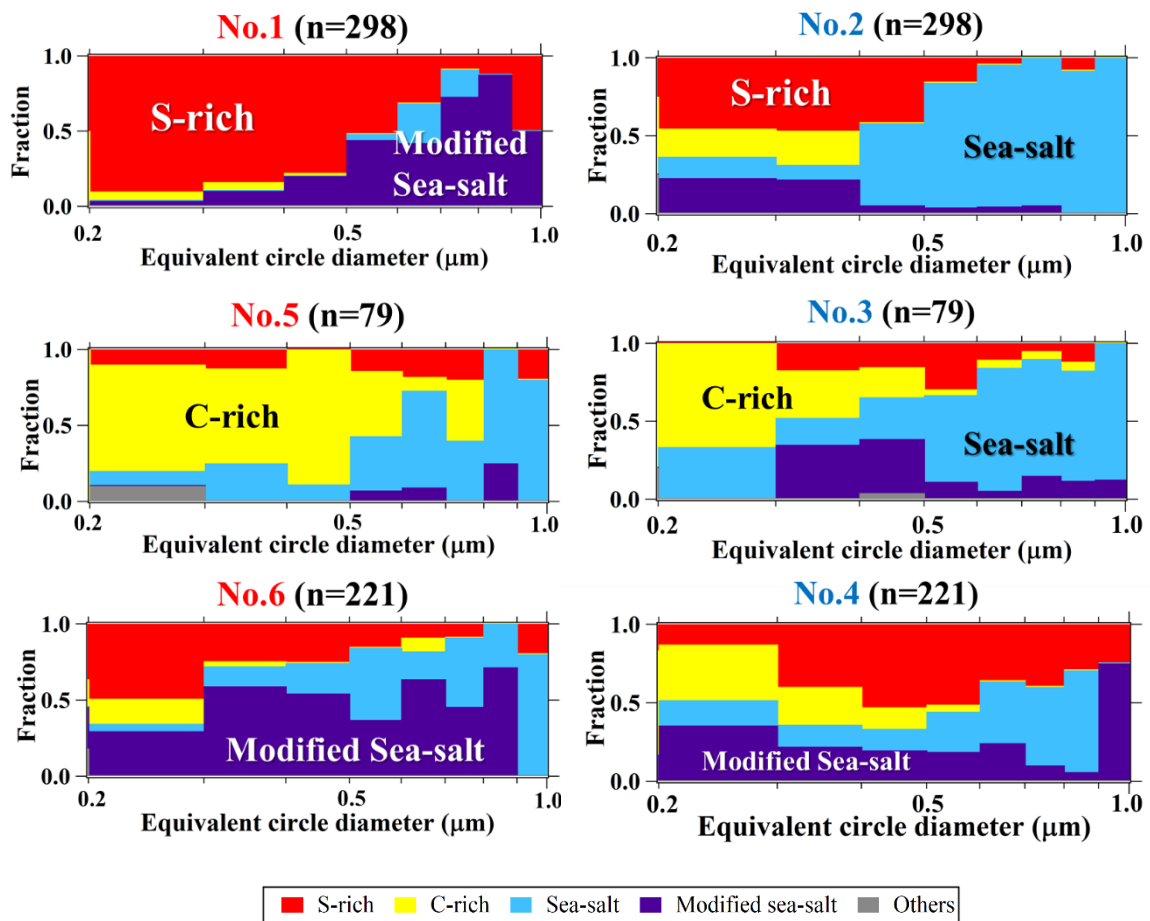


図2 粒径別の粒子分類結果
nは分析粒子数を示す。

【研究発表】

- 1) 吉末百花, 岩本洋子, 足立光司, 加藤俊吾, 竹谷文一, 三浦和彦, 植松光夫, 2017, 「北太平洋とその縁辺海で採取された海洋性エアロゾルの個別粒子分析」, Japan Geoscience Union - American Geophysical Union Joint Meeting 2017, 2017年5月23日, 千葉県, 幕張メッセ
- 2) 竹谷文一, 宮川拓真, 滝川雅之, 金谷有剛, 駒崎雄一, Petr Mordovskoi, 高島久洋, 遠嶋康徳, 2017, 「北極海上における大気粒子の船上観測:ブラックカーボン粒子計測」, 第34回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2017年8月4日, 東京都, 芝浦工業大学
- 3) Yoshizue, M., F. Taketani, K. Adachi, Y. Iwamoto, T. Mori, and K. Miura, 2017, 「Physical and Chemical Properties of Individual Marine Aerosols Collected over the Arctic Ocean」, American Geophysical Union Fall Meeting 2017, 2017年12月11日, アメリカ, ニューオリンズ
- 4) Taketani, F., T. Miyakawa, M. Takigawa, M. Yamaguchi, Y. Kanaya, Y. Komazaki, P. Mordovskoi, H. Takashima, Y. Tohjima, 2017, 「Ship-based Observations of Atmospheric Black Carbon Particles over the Arctic Ocean, Bering Sea, and North Western Pacific Ocean on 2016: Comparisons with Regional Chemical Transport Model simulations」, American Geophysical Union Fall Meeting 2017, 2017年12月11日, アメリカ, ニューオリンズ
- 5) 吉末百花, 竹谷文一, 足立光司, 岩本洋子, 宮川拓真, 金谷有剛, 森樹大, 三浦和彦, 2018, 「北極海において捕集した海洋性エアロゾル粒子の物理化学的特性」, ブルーアースサイエンス・テク 2018, 2018年1月16日, 神奈川県, 大さん橋ホール