

(別紙様式)

平成 28 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
産学官連携フイージビリティ・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: _____ 北極域におけるブラックカーボンを含む大気エアロゾルの特性理解 _____

研究期間: 平成 28 年度

共同研究員	氏名	所属・職名
研究代表者	三浦 和彦	東京理科大学理学部第一部物理学科・教授
研究分担者(拠点外)	岩本 洋子	東京理科大学理学部第一部物理学科・助教
	吉末 百花	東京理科大学大学院理学研究科・修士1年
研究分担者(拠点内)	竹谷 文一	北極環境総合研究センター・主任研究員
	金谷 有剛	北極環境総合研究センター・主任研究員
	宮川 拓真	北極環境総合研究センター・研究員

【研究の内容】

ブラックカーボン(BC)を含む大気エアロゾル粒子が太陽光を散乱・吸収することにより、北極大気環境に影響を与えることが知られている。しかしながら、大気エアロゾル動態は未だ明らかになっておらず、その効果については不明瞭な状態である。特に、北極域のBCの形状や混合状態については理解が進んでいない。本研究では、北極海・ベーリング海において採取したエアロゾル粒子に対し、個別粒子分析を行い、BC形態の違いを明らかにした。

海洋大気計測・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グリッド上に捕集した。採取した個々の粒子に対して、透過型電子顕微鏡を用いた形態観察を行った。また、同時に、BC測定装置(SP2)を用いて、大気中のBC濃度の連続測定を実施した。

本航海中にはBCの濃度上昇イベントが数回観測された(図1)。濃度上昇イベント時に採取した粒子(No.1-No.4)および、「みらい」の自船の排煙を採取したサンプル(No.5)の形態観察を実施した(表1)。BCが(a)bare (BC単体)、(b)shell/core (BCが他の物質で覆われた状態)、(c)non-shell/core (他の物質と付着した状態)の3種類の形態で存在することが示された(図2)。また、図3にそれぞれのサンプル内におけるBCの形態の存在割合を示した。モデル計算の結果から、シベリアの森林火災イベントをとらえたと考えられる

No.1-3のサンプルにおいて、それぞれBCの混合状態の割合が異なる事が明らかとなった。また、カムチャッカ半島南方において大陸由来の汚染気塊を捉えたと考えられるNo. 4のサ

表1 粒子採取場所と時間

ID	Sampling date/time (UTC)	Sampling Position
No.1	2016/9/7 2:22	71-41.99°N, 155-05.66°W
No.2	2016/9/16 21:58	72-28.56°N, 155-25.22°W
No.3	2016/9/26 1:12	58-02.36°N, 179-17.05°W
No.4	2016/9/29 23:19	46-03.17°N, 159-19.08°E

ンプルは、non-shell/core タイプの BC のみが確認され、発生源により BC の混合状態が異なることが示唆された。船の排煙を採取した No.5 は発生したばかりの BC を含んでいるため、BC 単体のみが多く含まれていることが示された。

北極海上で採取した BC の形態観察から、BC の混合状態の割合が気塊の輸送起源により大きく変化することが本研究により示された。今後これらの情報を活かしたモデル計算などを実施することにより、より正確な北極大気環境変動を追跡することが可能になると考えられる。

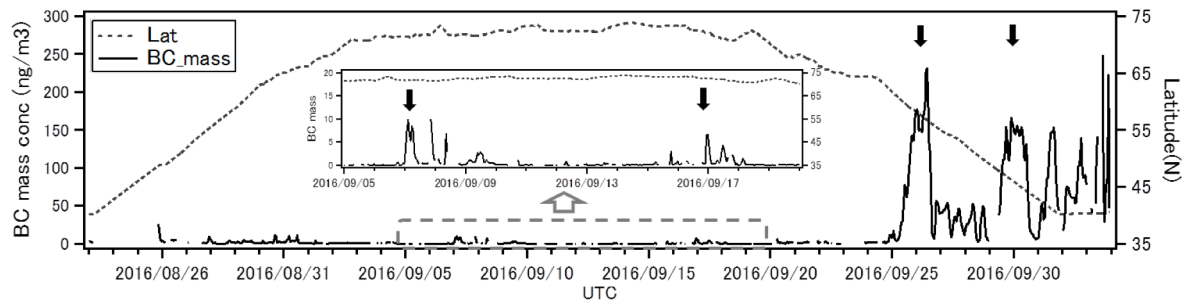


図1 MR16-06 航海中の BC 質量濃度の経時変化(下向き矢印は粒子採取時)

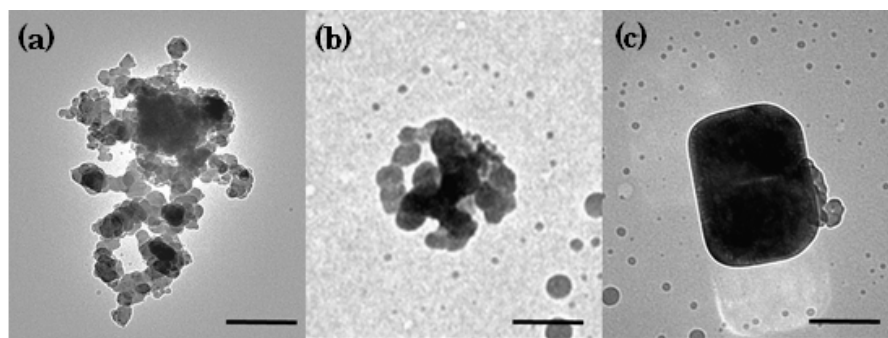


図2 顕微鏡観察で確認された BC の状態 (a)bare、(b)shell/core、(c) non-shell/core
スケールバー(右下)は全て 200 nm を示す。

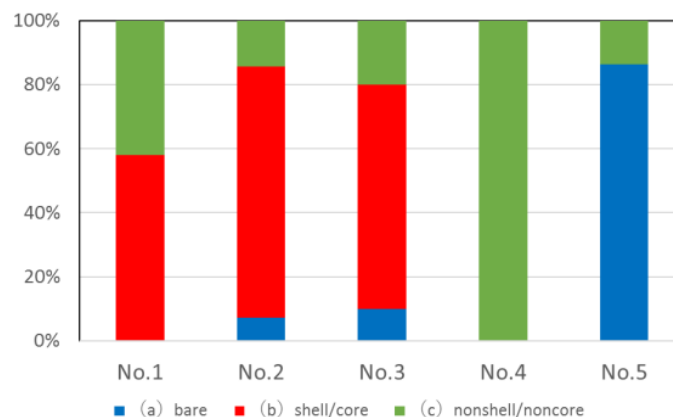


図3 MR16-06 航海中に採取されたサンプル中の BC の形態

【研究発表】

- 1) 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ブラックカーボン粒子の現場計測: 領域化学輸送モデルとの比較」ブルーアースシンポジウム 2017, 2017年3月2日, 東京都 日本大学