

北極海上での大気ブラックカーボン粒子の現場観測：

2017年9月のイベント解析

○竹谷文一（海洋研究開発機構），

加藤咲・宮川拓真・滝川雅之・山口将大・高島久洋・金谷有剛（海洋研究開発機構），

はじめに 大気中に漂うエアロゾル粒子は光を散乱、吸収することによる直接効果や雲形成に関わる間接効果を通して気候変動へ大きく寄与することが知られている。その中でもブラックカーボン(BC)粒子は化石燃料や植物燃料などの燃焼時に発生する黒色の粒子で、光吸収性を有し、構造や状態により、光吸収特性が大きく変化する。近年、北極域において、BCがその光吸収特性から、大気を加熱する効果に加え、雪氷上に沈着し、氷融解を促進する可能性が指摘され、北極域の環境変動に大きく寄与する可能性が示唆されている。しかし、BC観測はこれまで陸上が中心で、海上での知見が極端に少ない。2014年から毎年、海洋研究開発機構の研究チームが夏期から秋期にかけて「みらい」を利用した洋上観測を実施しており、本研究では、BC粒子の時空間分布について、MR17-05C北極航海(2017年8月23日-2017年10月1日)で得られたデータの初期結果を報告する。

観測・数値計算 コンパスデッキから、チューブを用いて、最上階にある汎用観測室に大気を導入し、単一粒子リアルタイム計測装置 SP2(single particle soot photometer)を用い、大気中に存在するブラックカーボン粒子の測定を行った。同時に、オゾン(O₃)や一酸化炭素(CO)などの主要大気組成成分の連続観測も実施した。発生源推定を行うために数値計算を実施した。大気領域化学輸送モデル WRF-Chem を利用し、2017年8-9月のBCを含む大気物質の時空間分布のシミュレーションを実施した。

結果と考察 図にMR1705C航海での航跡上のBC質量濃度経時変化を示した。北緯70度以上での平均質量濃度は $3.2 \pm 5.5 \text{ ng/m}^3$ であった。過去3年間(2014-2016年)の同時期で観測ではBC質量濃度は 1.0 ng/m^3 程度であることから、今年度の観測は比較的高濃度の結果が得られた。特に、9/3と9/7-9/12に比較的高濃度のBCが観測された。9/3は南風が卓越しており、アラスカ北部からの輸送が示唆された。一方、9/7-9/12は北風もしくは東風が卓越しており、BC発生源のない場所からの空気塊があることが示唆された。航跡上の大気領域化学輸送モデルでの最下層のBC経時変化と現場観測結果との比較では、再現性が低く、モデル計算で考慮されていない発生源やプロセスが示唆された。講演では、観測されたBC粒子の状態や他の成分との比較なども合わせて報告する。

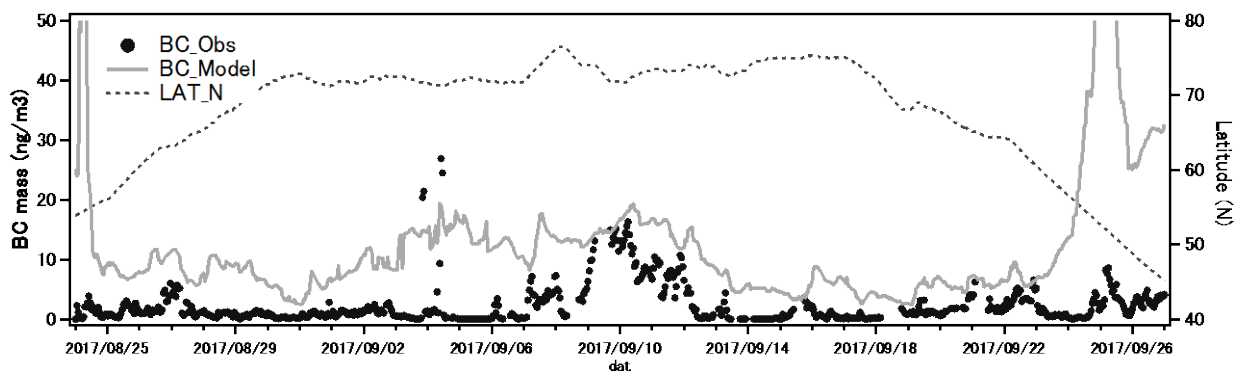


図 MR1705C北極航海でのBC質量濃度経時変化(●：観測値、—：モデル計算)