

## 太平洋広域で観測されたエアロゾル粒子の個数粒径分布：海洋生物活動および気象条件との関係

### Number-size distribution of maritime aerosol particles over the Pacific Ocean

上田 紗也子<sup>1\*</sup>, 三浦 和彦<sup>1</sup>, 河田 綾<sup>2</sup>, 古谷 浩志<sup>2</sup>, 植松 光夫<sup>2</sup>

Sayako Ueda<sup>1\*</sup>, Kazuhiko Miura<sup>1</sup>, Ryou Kawata<sup>2</sup>, Hiroshi Furutani<sup>2</sup>, Mitsuo Uematsu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東京理科大学理学部, <sup>2</sup> 東京大学大気海洋研究所

<sup>1</sup>Tokyo University of Science, <sup>2</sup>AORI, University of Tokyo

大気エアロゾル粒子のサイズと個数濃度は、エアロゾル粒子の光学特性や雲形成、物質輸送による気候影響の評価する上で、最も基礎的なパラメータである。本研究では、太平洋広域での船舶観測によりエアロゾル粒子個数粒径分布を測定した。連続的に測定したエアロゾル個数粒径分布について、その地理的な傾向を示し、海域ごとの輸送経路や気象条件、海洋生物活動との関係を明らかにする。

観測は、学術研究船白鳳丸のKH-11-10およびKH-12-01航海の日本 - ハワイ - ペルー間を往復する航路(2011/12/1~2012/3/7)において行った。この航路では、生物生産の低い北緯10~30度付近の太平洋東部(2011年12月と2012年2月と3月)や南緯10~30度付近の太平洋東部の海域(2012年1月)、海洋生物活動が盛んな太平洋東部の赤道域(2012年2月)を含む。エアロゾル個数粒径分布は、SMPS(3034、TSI社製、10~500nm)とOPC(KC01D、リオン社製、測定粒径0.3μm以上、5ch)を用いて測定した。各測器は最上甲板の前方に設置したコンテナ内に配管した。コンテナ前方天井のインレットからサンプル空気を取り込み、拡散乾燥器で相対湿度30%以下にした後に、粒径別個数濃度を測定した。船の排気の影響を受けたデータについては、0.5μm以下の粒子個数濃度を参考に間引いた。日平均したエアロゾル粒径分布について対数正規分布の足し合わせによるフィッティングを行った。ここでは、モード粒径が28nm以下のモードを核形成モード、28-80nmをエイトケンモード、80nm以上を蓄積モードとする。フィッティングから得られた各モードの粒子数濃度とモード粒径をについて、海域や気塊の履歴(5日間後方流跡線と流跡線沿いの気象条件)との比較を行った。

太平洋上の気塊は、100~200nm付近に最頻値をもつ蓄積モードと、30~80nm付近に最頻値を持つエイトケンモードの二山分布であることが多かった。各モードのモード粒径と濃度は、海域と後方流跡線による気塊の輸送履歴に応じて類似した傾向を示した。北緯20~40度では、エイトケンモードと蓄積モード粒子のモード粒径が小さく、濃度も低いことが多かったが、大陸側から殆ど降水を経験せずに飛来した気塊であれば、蓄積モード粒子の濃度が比較的高い傾向にあった。赤道周辺の気塊は降水を3日以上経験せずに富栄養域の対流圏に留まっており、このような場合は蓄積モードおよびエイトケンモードのモード粒径が大きい傾向にあった。南太平洋東部の気塊は陸を通過せずかつ3日間で弱い降水を経験している場合が多かった。日の出時間頃に、20nm以下の核形成モード粒子が出現し、エイトケンモードのサイズまで徐々に成長するイベント(新粒子生成イベント)がしばしば観測された。新粒子生成イベントは、蓄積モードの粒子数濃度が少ない際に観測された。本航海では比較的貧栄養な海域で新粒子生成イベントは観測された。一方、海洋生物活動の排出によるエアロゾル前駆気体物質の影響が期待された赤道周辺では、核形成モードの粒子は観測されなかった。気体が粒子化するには前駆気体物質が必要であるが、既存する粒子表面への気体物質の沈着が多い場合、新しい凝結核は形成され難い。赤道域ではよりagingされたとみられる大粒径の粒子が主であり、粒径分布から見積もられた気体物質の沈着速度(Condensation Sink)は高い値であった。以上の結果は、生物生産による影響に加えて降水による除去過程の有無が、海域ごとの粒子生成や成長の起こり易さに違いを与えていることを示唆した。

キーワード: 海洋大気エアロゾル, 個数 粒径分布, 新粒子生成

Keywords: Maritime aerosol, Number-size distribution, New particle formation