

西部北太平洋における大気エアロゾル微量成分の現場測定

○竹谷文一・金谷有剛・高島久洋・Xiaole Pan・駒崎雄一・本多牧生（海洋研究開発機構）

西部北太平洋には、鉄(Fe)を含むエアロゾル粒子（黄砂ダスト等）がアジア大陸から大気中を輸送されたのち、海表面へ沈着することによって、生態系に対する重要な栄養塩供給経路となっている可能性が指摘されている。また、近年のアジア域の経済発展により、産業から大気中へ排出される鉄の量が増大し、影響が無視できなくなっている可能性が指摘されているが、その重要度や影響の及ぶ範囲は明らかになっていない。そこで、我々は人為起源（産業）・自然起源（鉱物ダスト）の寄与をそれぞれ見積もり、大気から海洋への物質供給の時空間変動に関する知見を得ることを目指して、西部北太平洋の物質循環航海 MR11-05, MR12-02 から、エアロゾル粒子の捕集と微量元素分析を開始し、主に鉄に着目した解析を行っている。

両航海では、ハイボリュームエアサンプラーを「みらい」のコンパステッキ最前方に設置し、風向風速選別機により、自らの排煙の影響を排除しながら、大気エアロゾル粒子を $2.5\mu\text{m}$ を境に粗大粒子と微小粒子に分離して捕集を行った。MR11-05 では2~3日に一度捕集フィルターを交換し、K2, S1 定点での各3試料を含み、航走中も合わせて13試料を得た。分析は ICP-AES 法を用い、Al, Ti, Fe, Cu, V, Mn, Pb, Mg, As を定量した。

MR11-05 航海(2011年6~8月)では Fe 質量濃度が微小粒子で $0\text{--}43\text{ ng m}^{-3}$, 粗大粒子で $0\text{--}74\text{ ng m}^{-3}$ の範囲で測定され、ダストが主である粗大粒子と同時に、人為起源物質が主と考えられる微小粒子の寄与も無視できないことが明らかとなった。また、黄砂粒子では Fe/Al 比がおよそ $0.44\text{--}0.82$ の範囲であることが知られているが、K2 ではそれを大きく上回る値(1.8)が見られ、別の発生源の影響を受けていることが示唆された。また、V/Al 比は粗大側では $0\text{--}0.0025$ と、黄砂で知られている値と整合的であったのに対し、微小側では $0.009\text{--}0.172$ と極端に高い値となっており、重油燃焼などの人為起源汚染の影響が遠く外洋域まで広がっていることがわかった。今後、よりバックグラウンド値が低いテフロンフィルターの使用や、ICP 質量分析法の採用によって、より低濃度の高精度分析を行い、詳細な検討を進める計画である。

また、バクテリアなどの生物起源粒子や大気汚染型粒子（多環芳香族など）を選択的に検出可能な蛍光法に基づくエアロゾル観測も MR11-05, MR12-02 にて同時に行った。生物起源エアロゾル粒子については、氷晶核形成など気象プロセスに強く関わっている可能性が示唆されているものの、とくに海洋上での動態に関しては知見が乏しい。用いた装置は WBS4 (Waveband Integrated Bioaerosol Sensor Mark 4) で、波長 280nm または 370nm のキセノンフラッシュランプで励起された場合に、 $310\text{--}400\text{nm}$, $420\text{--}650\text{nm}$ それぞれの波長域で蛍光を発する単一粒子を、粒径や形状因子とともに計測する。本発表では、得られた空間分布を示すと同時に、海洋起源の可能性を検討するためにクロロフィル濃度等の分布との類似性を評価した結果についても示す。