

[自主研究]

微小エアロゾルの通年観測試料を活用した各種大気イベントの解析

米持真一 梅沢夏実 長谷川就一 松本利恵

1 目的

微小粒子状物質(PM_{2.5})は、2009年に環境基準値が告示されたが、当センターでは設立当初の2000年9月から一週間単位のPM_{2.5}の通年観測を開始し、15年にわたり継続してきた。また、2005年からは国内でも例のないPM₁の通年採取を、2009年からは、標準測定法による日単位のPM_{2.5}採取も開始した。平成26年度末には全国約1000の測定局に、PM_{2.5}質量濃度測定のための自動測定機が整備され、また、四季の2週間ずつPM_{2.5}の詳細な成分を調べる、“PM_{2.5}成分調査”も開始されたが、手間のかかる1日単位のフィルター捕集を通年で実施している事例は、現在でもほとんど無い。この間に東日本大震災や2013年1月の中国広域でのPM_{2.5}高濃度汚染発生に伴う急激な社会的関心の高まりが生じ、注意喚起のための暫定指針値(1日平均値で70 μg/m³)も決められるなど、PM_{2.5}を取り巻く状況は大きく変化した。

本研究は、微小エアロゾルの通年観測試料を活用し、大気イベント解析に直接または間接的に活用するものである。

2 方法

環境科学国際センター(加須)の敷地内に2台のPM_{2.5}採取装置(FRM2025)及びPM₁採取装置を配置し、試料採取を行った。週単位で採取したPM_{2.5}、PM₁は石英ろ紙を用い、相対湿度50%で、1日単位で採取したPM_{2.5}はPTFEろ紙を用い、標準測定法に準じて相対湿度35%で秤量を行った後、必要に応じて水溶性イオンと金属元素成分を分析した。

3 結果

3.1 2014年度のPM_{2.5}の状況

2014年度は、年間で359試料を得た。年平均値は13.7 μg/m³、98%値は36 μg/m³であり、PM_{2.5}の環境基準値と比較すると、年平均値は基準達成、98%値は環境基準値並まで低下した。いずれも緩やかな減少傾向と見ることができ、年平均値、98%値とも昨年度(それぞれ14.1 μg/m³、41 μg/m³)より、減少しており、5年間で約5 μg/m³の低下となった。

35 μg/m³以上の高濃度出現も2013年度から半減し、8日間となった。従来は秋季から冬季にかけて高濃度が現れやすくなるが、2014年度は12月、1月、2月に35 μg/m³を超過した日は無かった。

3.2 2013年度の高濃度イベント

越境大気汚染への関心が高まる一方で、関東地域は日本で最も経済活動が盛んな地域であるため、PM_{2.5}及びその原因物質の排出量も多い。そこで2013年度の夏季と冬季の高濃度について、本試料を用いて考察した。2013年度は過去5年間で初めて夏季にPM_{2.5}の高濃度が見られ、冬季の2月下旬には、県内で注意喚起レベルの70 μg/m³に達した高濃度イベントが見られた。図1に夏季および冬季の高濃度イベントのSO₄²⁻、NO₃⁻および金属元素比(As/V)の推移を示す。

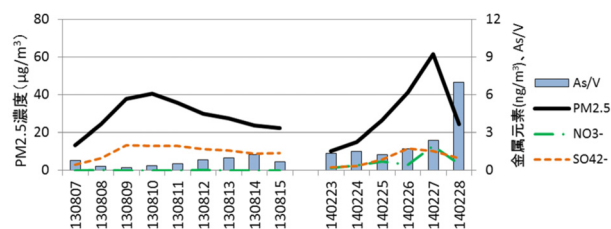


図1 2013年度夏季、冬季の高濃度イベント

高濃度はSO₄²⁻と概ね連動していたが、As/V比は異なっていた。同時期の北京市のAs/Vは夏季が3.8(最大16)、冬季が2.5(最大9.6)であった。夏季には南風が卓越することで、東京湾岸の重油燃焼の影響を受け、As/Vが低下するが、期間中後半は1.3まで上昇した。冬季は、北西風の影響で期間中越境汚染の影響を受けていたと思われるが、更にNO₃⁻の上昇が見られた2月27日は、都市汚染が上乘せされた可能性がある。その後、As/V比は大きく上昇し越境汚染の影響が強まったと考えられる。

4 結言

本研究データは、国内の様々な研究課題や機関にデータ提供を行い、様々な形で活用されてきた。また、並行して行っている中国や韓国の最新の観測データも活用することで、今後も大気汚染イベントの解析に活用しつつ、依頼があれば提供していきたいと考えている。また、科研費研究と併せて、多くのメディアにも取り上げられ、取り組みやデータは、社会に還元できたものと考えている。