

[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、現在、常時監視体制の整備が進められている。当センターでは、2009年4月より、標準測定法によるPM_{2.5}の日単位測定を開始し、現在も継続しているが、日単位のPM_{2.5}試料を通年で得ている事例は非常に少ない。この間に2010年夏季の猛暑、2011年3月の東日本大震災や夏季の大規模節電など、社会の激変が生じた。更に、2013年冬季は、中国で深刻な大気汚染の発生を受け、越境大気汚染に大きな関心が集まった。

これまでの週単位のPM_{2.5}試料で長期トレンドを把握するとともに、日単位の試料は、各種大気イベントの解析に直接的または間接的な形で活用されてきた。また、2005年から実施しているサブミクロン粒子(PM₁)の通年測定は、国内でも例の無いPM₁に関する基本的な特徴を明らかにしてきた。

一方、これら微小粒子の低減には、発生源対策が不可欠である。微量金属元素は、質量濃度への寄与は僅かであるが、発生源に関する情報が多く含まれている。

本研究では、微小粒子の通年測定を継続しつつ、試料を活用して、各種大気イベントおよび各種対策や節電等の社会変化を微小粒子の観点から、評価する。

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)およびPM₁採取装置を配置し、粒子試料の捕集を行った。

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、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、全ての試料について水溶性イオンを測定した。また、必要に応じて、金属元素成分を分析した。

3 結果

3.1 2012年度のPM_{2.5}の状況

2012年度は、年間で346試料を得た。年平均値は13.4 μg/m³、98%値は37 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%値は僅かに非達成であった。日単位を行ってきた過去3年間の編平均値は、2009年度

は19.0 μg/m³(328日)、2010年度は16.8 μg/m³(360日)、2011年度は16.3 μg/m³(301日)であり、2012年度にやや濃度低下が見られた。

98%値についても、2009年度に49 μg/m³であったが、2012年度は10 μg/m³以上の低下が見られ、国内対策や景気低迷の影響によって、PM_{2.5}の濃度レベルが低下してきたことが分かる。35 μg/m³以上の高濃度出現は11月～3月に7日、4月～5月で3日であり、従来通り、秋季から冬季にかけて高濃度の出現頻度が多く、PM_{2.5}の環境基準の安定的達成には、この季節の濃度低減が不可欠である。

3.2 越境大気汚染の影響

2013年1月に中国の広範囲で発生した深刻な大気汚染は世界的に報道されたことを受け、国内においても越境大気汚染への懸念が高まった。

本研究で得られた日単位のPM_{2.5}試料の水溶性イオン成分分析を行い、石炭中に多く含有されている硫黄から生成する、硫酸エアロゾル(SO₄²⁻として分析)の濃度推移を図1に示す。比較として2011年、2012年の1月～3月のSO₄²⁻も示した。越境大気汚染の日本への飛来により社会的に大きく報道された2月初旬のSO₄²⁻にはやや濃度増加が見られるものの、例年と比べて大きな濃度上昇は見られず、本地域への越境大気汚染の影響は少なかったものと推察された。

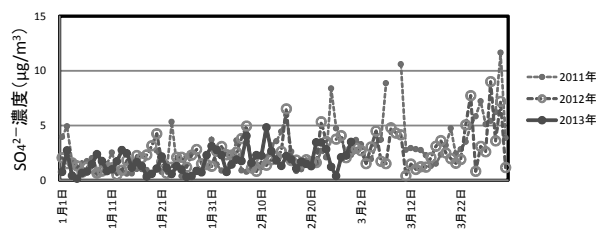


図1 冬季のSO₄²⁻の推移

4 今後の研究方向

中国における大気汚染は今後も同時期に深刻化すると考える。本研究の試料を活用して、関東地域への影響を詳しく調べるとともに、他の汚染イベントについても、様々な形で解析をしていく。