

[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、2000年9月より、一週間単位のPM_{2.5}の通年観測を、また、2009年4月より、標準測定法による日単位のPM_{2.5}の採取を開始し、現在も継続している。日単位のPM_{2.5}試料を通年で得ている事例は国内では非常に少なく、当センターが所有するデータは貴重である。この間に2011年3月の東日本大震災や夏季の大規模節電、更には2013年1月以降のPM_{2.5}の社会的関心の高まりなどがあつた。

当センターで、これまでに得た週単位のPM_{2.5}試料は長期トレンドの把握に、また、日単位試料は、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することができる。更に、2005年から実施しているサブミクロン粒子(PM₁)の通年測定は国内に例が無く、PM₁に関する基本的な特徴を明らかにしてきた。本研究では、これら通年の微小エアロゾル試料を活用して、各種大気イベント及び各種対策の効果などを微小粒子の観点から評価する。

2 方法

当センター(加須市)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、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%で秤量、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 2013年度のPM_{2.5}の状況

2013年度は、年間で362試料を得た。PM_{2.5}濃度の年平均値は14.1 μg/m³、98%値は41 μg/m³であり、昨年度(それぞれ13.3 μg/m³、37 μg/m³)より、やや上昇していたが、2009年度と比べると低いレベルであった。環境基準値と比較すると、年平均値は基準達成、98%値は非達成であり、昨年度と同様であった。

環境基準値35 μg/m³以上の高濃度は11月～3月に12日、4月に1日、8月に3日観測され、従来どおり、秋季から冬季

にかけて高濃度の出現頻度が多かったが、2013年度は夏季に濃度が上昇する事例が見られた。

3.2 越境大気汚染の新規指標成分の探索

世界で産出される希土類元素(レアアース)のほとんどは、中国国内で産出される。そこで、レアアースに着目することで、越境大気汚染について明らかにできる可能性がある。図1は、2013年1月に越境大気汚染が懸念された期間(1月31日～2月2日)を含む9日間と、3月に西日本に比較的規模の大きい黄砂が飛来した期間(3月7日～9日)を含む9日間の、PM_{2.5}中レアアースの濃度変動を示す。

レアアースはセリウム(Ce)、ランタン(La)、ネオジム(Nd)、プラセオジム(Pr)の順に濃度が高いが、越境大気汚染が懸念された期間に、濃度上昇していることが分かった。

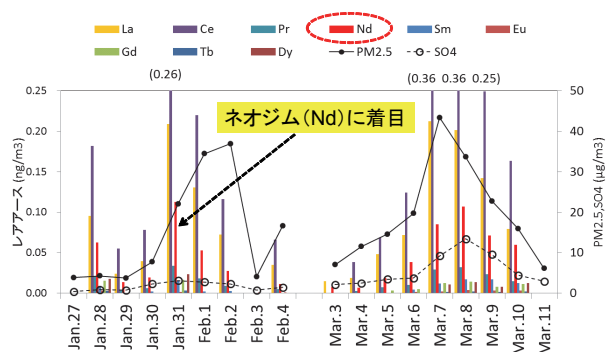


図1 2013年冬季のレアアース濃度(加須)

全般にPM_{2.5}中のレアアース濃度は非常に低く、また、土壌中にも含まれる成分であることから、データの解釈には注意が必要であるが、我々はNdに着目した。北京市内は加須の約10倍高い濃度であったこと、季節別では冬季に常に検出されていたこと、他の季節でも、越境大気汚染が見られたと考えられる時期に濃度上昇したことから、新たな越境大気汚染の指標となる可能性がある。

4 今後の研究方向

PM_{2.5}濃度は今後も上記時期に上昇すると考えられる。連続観測の長所を活用して、様々な高濃度事例について検証していきたい。