

[自主研究]

環境基準の設定を踏まえた大気中微小粒子状物質の特性解明

米持真一 梅沢夏実 松本利恵 長谷川就一

1 目的

2009年9月、微小粒子状物質(以降PM_{2.5})の大気環境基準が告示された。測定方法は、フィルター捕集により得た粒子の質量を秤量で求める濾過式捕集が基本となり、サンプラーやフィルター材質、秤量条件なども標準測定法(以降標準法)として定義された。また、2010年10月、標準法と等価である連続測定機が認証され、実質的に自治体等における常時監視体制の整備が開始された。

当センターでは2000年から、米国の標準サンプラーである、PartisolPlus2025 (Thermofisher Scientific、以降FRM2025)を用いた一週間単位の捕集を通年で継続している。国内でPM_{2.5}の質量濃度と化学組成分析を10年以上にわたって継続している事例はほとんど無い。しかし、週単位であるため、捕集中にNH₄Cl、NH₄NO₃や一部の有機化合物の揮散、変質の影響を強く受けることから、24時間捕集を基本とする標準法で得られる濃度とは一致しないと考えられる。

本研究では、標準法によるPM_{2.5}濃度を得ることで、PM_{2.5}の状況を常時監視測定として評価すると同時に、これまでの測定と比較することで、PM_{2.5}を測定する上での基本的事項を明らかにすることを主な目的とするが、本報告では、標準法による測定結果について述べる。

2 方法

環境科学国際センター(加須)の敷地内に2台のFRM2025を配置し、週単位の捕集(図1中①)と24時間捕集(図1中②)を並行して行った。フィルターの材質は①は石英、②はPTFE、恒量化条件は①が50%RH、②が35%RHである。

これらについて分析した成分は、①は水溶性イオンと炭素成分、②は水溶性イオンのみである。

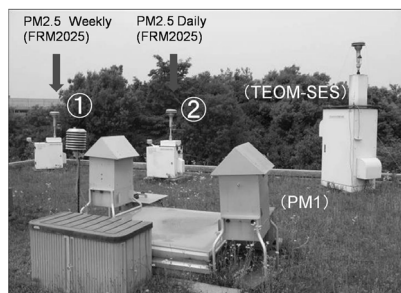


図1 微小粒子捕集の様子(エコロジ屋上)

3 結果

2009年度は328日分、2010年度は359日分のPM_{2.5}試料を得た。年平均値は2009年度が19.0 μg/m³、2010年度は16.8 μg/m³であった。また、98%値は2009年度が48.5 μg/m³、2010年度が43.8 μg/m³であり、年平均値(環境基準値15.0 μg/m³)、98%値(環境基準値35 μg/m³)ともに基準を超過していた。2009年度、2010年度の35 μg/m³を超過した日は10月～2月に集中しており、PM_{2.5}の環境基準達成には、秋季から冬季の濃度低減が不可欠であると言える。

2011年2月に見られた高濃度事例を図2に示す。図中の破線は35 μg/m³を表すが、2月4日～6日に3日連続して高濃度が見られた。この期間は、別の調査で戸田でも試料採取を行っていたが、同様の高濃度現象が確認された。加須で採取したPM_{2.5}試料中の水溶性イオンと炭素成分の分析結果を図3に示すが、特に濃度の高い5、6日はNO₃⁻、SO₄²⁻、NH₄⁺の濃度が高く、特にSO₄²⁻が突出した高濃度となっていた。この期間は、西日本でも高濃度現象が見られており、長距離輸送に

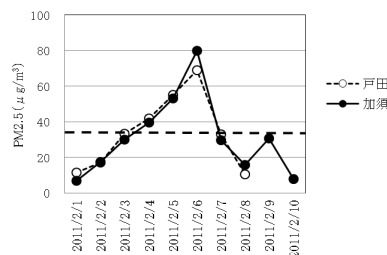


図2 2011年2月の高濃度現象

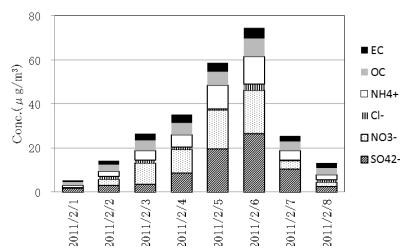


図3 高濃度時の成分濃度

によるSO₄²⁻の濃度増加の可能性はある。一方で、NO₃⁻濃度は2月3日～6日にかけて高い状態が継続しており、この間はOCにも濃度増加が見られたことなどから、地域汚染に越境汚染が上乘せられて、顕著なPM_{2.5}の高濃度現象となった可能性が示唆された。

4 今後の研究方向

本研究は本年度で終了となるが、3年分のデータを整理しつつ、貴重なモニタリングデータとして、今後も試料採取を継続していく予定である。