

1、研究の目的と背景

大気汚染物質の一つである粒子状物質（Particulate Matter；以下 PM と略）は、大きく分けて「自然起源粒子」と「人為起源粒子」がある。前者は、海塩粒子や、黄砂などで、特に黄砂は近年、その頻度と被害が甚大化しており、日本への飛来頻度も急増している。後者は、二次粒子（ディーゼル排気ガスなどのガス状物質が大気中の反応により粒子化したもの）で、近年の排ガス規制にもかかわらず、大都市地域の高濃度汚染の状況は依然深刻なままである。両者ともに、PM の高濃度による健康影響が懸念されている。本研究では、今後、多摩地域において PM の動態や変動を捕らえるための長期モニタリングを開始するにあたり、予備調査を実施し、最適な条件を設定することを目的とする。

2、方法

(1) PM の測定

本研究で PM の測定を行うにあたり、フィルター振動法粒子状物質測定器（TEOM）（図 1）を 2007 年 2 月 14 日に明星大学三号館屋上へ設置して自動連続測定を開始し、以後、毎週、点検を実施した。この測定器は粒径分取装置、制御部、センサー部、化学分析用粒子採取装置、ポンプから構成される。PM 濃度値は、最大時間分解能 30 分でデータロガーへ保存し、これらの測定値を毎月パソコンへ転送した。データの解析は、以下の期間ごとに行った。

①春季；2007 年 2 月 14 日～2007 年 5 月 30 日、PM10

* 黄砂の観測を主な目的とし、PM10 を測定

（黄砂の粒径は概ね 2.5～10 μ m）

②夏季；2007 年 6 月 1 日～2007 年 10 月 31 日、PM2.5

③秋季, 冬季；2007 年 11 月 1 日 2007 年 12 月 31 日、PM2.5

* 二次粒子の観測を主な目的とする

（二次粒子の粒径は概ね 2.5 μ m 以下）

(2) 装置内部の温湿度測定

夏季の高温時などによる異常値の傾向を把握するために温湿度計をフィルター振動法粒子状物質測定器（TEOM）（内部に三箇所、外部に一箇所）に設置し、PM2.5（30 分濃度）と各温湿度計の計測値を比較解析した。

* 設置前に、温湿度計間の比較測定を実施し計測器間の機差を照査した。



図 1 測定器の外観

3、結果と考察

図 2～図 4 に、多摩地域における、それぞれの期間の 30 分濃度測定値の変動を示す。

図 2 より、春季（PM10）観測期間中、4 月 3 日と 5 月 26 日に高濃度が出現した。これは、この期間に全国的に観測された黄砂を捕らえたものと考えられた。

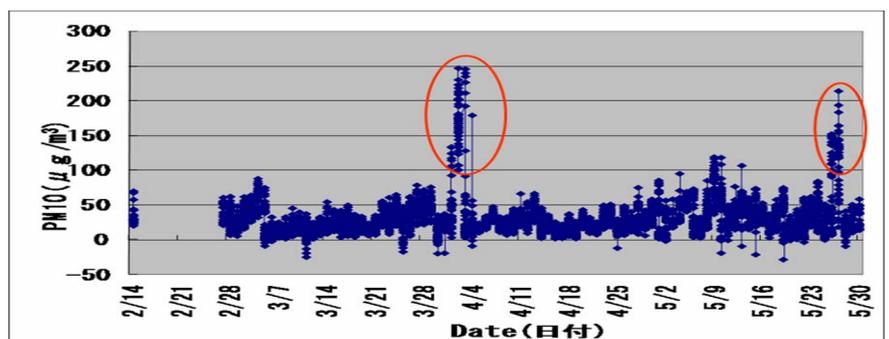


図 2 春季 PM10 の濃度

夏季 (PM_{2.5}) の観測期間中、多くの異常値 ($-50\mu\text{g}/\text{m}^3$ を下まわるマイナス値) が観測され、ステータスコードに「設定温度外」と記録されていた。高い温度がマイナス値の原因と考えられたので温湿度と比較を行い異常値のスクリーニングを行った (図5)。この異常値が観測された原因として、センサー部のフィルターに蓄積されていた粒子が高温で揮発したことにより損失部分がマイナス値として観測されたと考えられる。スクリーニング後の濃度変動 (図3) から、夏季には $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ 近くの高濃度が頻発していることが見てとれる。これらの結果から春季と夏季に PM が高濃度となる要因として、春季は黄砂現象の影響による増加、夏季は光化学反応による二次粒子の増加が考えられる。

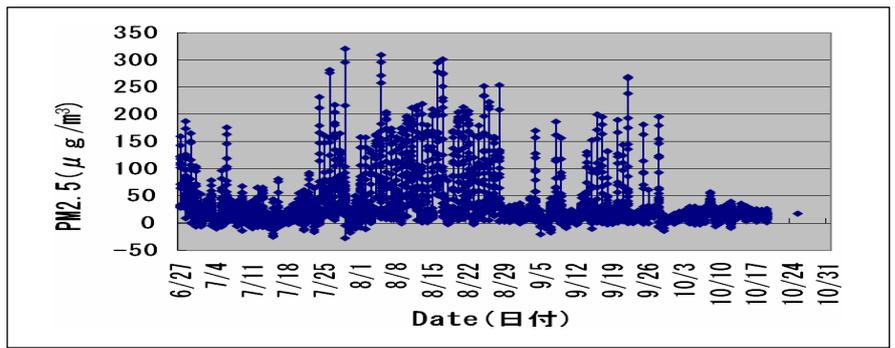


図3 夏季のPM_{2.5}濃度 (スクリーニング後)

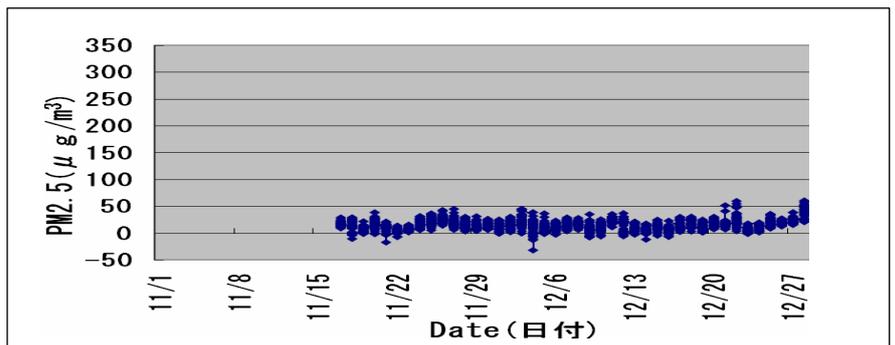


図4 秋季・冬季のPM_{2.5}濃度

図4より、秋季・冬季 (PM_{2.5}) の観測期間中、数例、夏季と同様のマイナス値が観測された。これは、相対湿度30%以下の時に発生していたため、湿度によりPMに付着していた水分が乾燥し消失したことで、その損失部分がマイナス値として観測されたと考えられる。

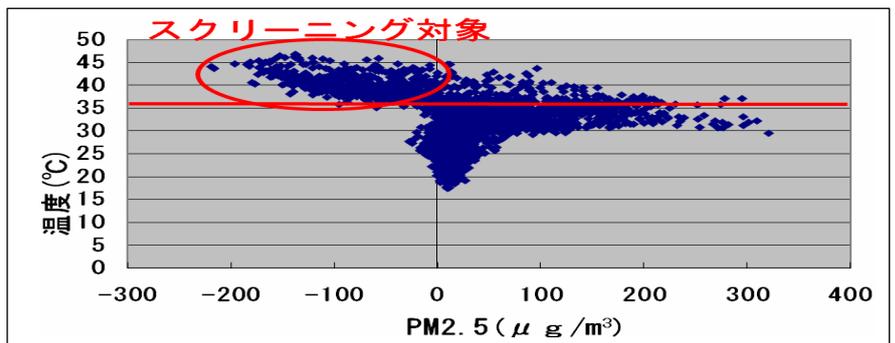


図5 夏季のPM_{2.5}濃度と温度 (庫内) の比較

図2～図4において、異常値

($-10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度のマイナス値) は年間を通して出現しているが、測定器のランダムな誤差によるものと考えられ、時間分解能を大きくすればマイナス値の数は小さくなると考えられる。

4、長期モニタリングの条件設定

(1) 春季は多摩地域において黄砂に起因するPM₁₀高濃度を捕えることができた。これにより、黄砂が多く飛来する期間 (2月1日～5月31日) をPM₁₀による観測期間とする。

(2) 夏季はPM_{2.5}による観測期間とするが、気温が高くなるとPM_{2.5}は揮発を起こし異常値 (マイナス値) を観測することがあるため、 35°C 以上 (庫内温度を対象) のときのマイナス値を異常値としてスクリーニングする。(または、装置庫内を冷却しPM_{2.5}の揮発を防止することも一案とする。)

秋季・冬季はPM_{2.5}による観測期間とする。ただし、相対湿度30%を下まわる乾燥時には、データに異常がないか注意する。