

〔報告〕

東京都における季節別PM_{2.5}高濃度パターン

上野 広行 秋山 薫 三好 猛雄 横田 久司 石井 康一郎

鈴木 智絵* 伊藤 雄一** 樋口 幸弘**

(*非常勤研究員 **東京都環境局環境改善部)

1 はじめに

筆者らは平成19年度から、PM_{2.5}の濃度変化とその要因を把握するため、PM_{2.5}連続測定及び水溶性成分の分析を行ってきた¹⁻³⁾。その結果、都内のPM_{2.5}の高濃度パターンに季節別特徴が見られたので報告する。

2 調査方法

調査方法は、前報³⁾と同様である。図1に示す都内4地点(江東、狛江、東大和市、東青梅)において、β線/光散乱式PM_{2.5}連続測定機による観測を行い、そのテープろ紙を利用して、PM_{2.5}中の主成分である硫酸塩、硝酸塩等のイオン成分及び水溶性有機炭素(WSOC:二次生成有機粒子の指標)を測定した。調査地点は、東京都環境科学研究所屋上(江東区)と一般大気環境測定局3地点(狛江市、東大和市、青梅市)の計4地点である(図1)。

解析にあたり、ガス成分濃度は東京都大気汚染常時監視測定局のデータを用いた。

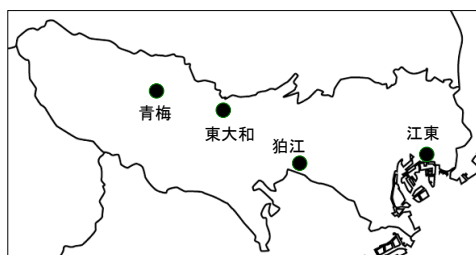


図1 調査地点

3 結果

夏季のPM_{2.5}濃度は、前報³⁾に示したように、O_x高濃度が続く場合に右肩上がりに上昇する傾向があった。O_x濃度と相関が高い成分はWSOCで、PM_{2.5}中のWSOCの割合は、江東では5%程度であったものが、光化学反応が進みO_x濃度が高い青梅では15%程度に上昇しており、これは有機粒子の酸化生成が主な要因と考えられた(図2)。関東地方で夏季に行われた調査⁴⁾においても、南関東地方より北関東地方の方が炭素成分に占める有機炭素の割合が高く、本研究の結果と整合する。

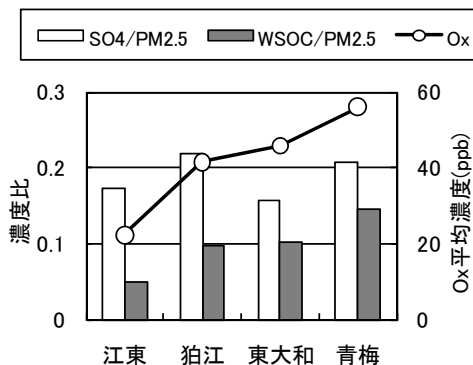


図2 2008年8月8~9日のO_x平均濃度とPM_{2.5}中のSO₄²⁻及びWSOCの割合

秋から冬にかけてのPM_{2.5}高濃度時には、PM_{2.5}濃度はNO_x濃度と相関のある場合が多く見られた(図3)。東大和における11月6-9日の成分組成は、硫酸塩、WSOCが主成分で硝酸塩濃度は低く、自動車排出ガスの影響とは考えにくかった。NO_xとの相関は硫酸塩よりもWSOCの方が高く(図4)、燃焼系の有機粒子の可能性が示唆された。近年、粒子状物質中のレボグルコサン分析結果

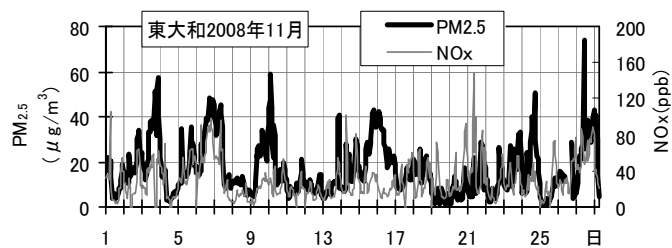


図3 東大和における2008年11月のPM_{2.5}とNO_xの濃度推移

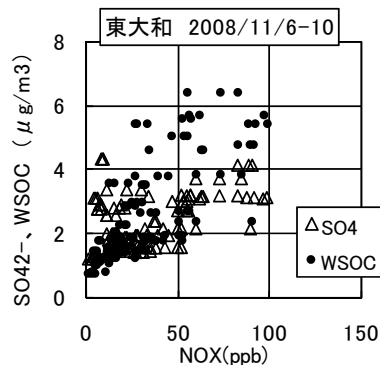


図4 東大和における2008年11月6~10日のNO_x濃度とPM_{2.5}中のSO₄²⁻濃度及びWSOC濃度との関係

から、冬季にバイオマス燃焼起源の粒子の寄与が大きいという報告^{5, 6)}があり、本観測結果もこの可能性を示唆する。

また、秋冬には、硝酸塩のピークによりPM_{2.5}が高濃度になる場合が観測された。図5に示した観測例のように、これは必ずしも4地点で同時に見られるわけではなく、より局地的なものであった。

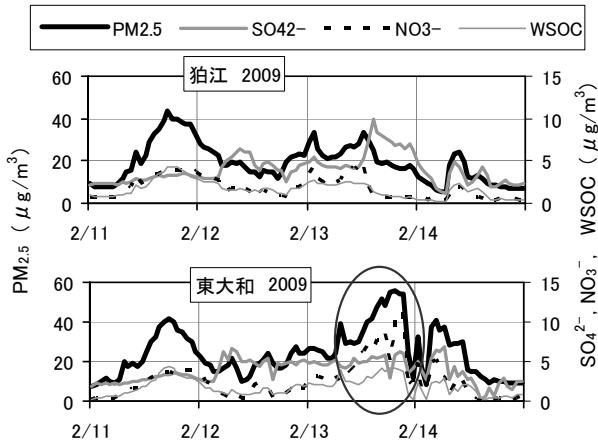


図5 2009年2月11～14日のPM_{2.5}及び成分濃度

2009年5月には、図6に示したように100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える高濃度PM_{2.5}が観測された。成分は硫酸塩の割合が特に高く、PM_{2.5}の質量濃度の25%程度を占めていた。春には、大陸に近い九州地方で煙霧と呼ばれる高濃度硫酸塩を含む粒子が問題になっている^{7, 8)}。図7には、NOAA HYSPLIT⁹⁾を用いて、2009年5月13日5時東大和を起点として6日間の後方流跡線解析を行った結果を示した。これによると関東地方には西日本方面からの気塊が流れてきており、国内・国外を含む広域移流の影響が表れている可能性が考えられた。

参考文献

- 1) 上野広行ら、PM_{2.5}の連続測定について、東京都環境科学研究所年報2008、p.93-94
- 2) 上野広行ら、PM_{2.5}の連続測定と水溶性成分の分析、第49回大気環境学会年会講演要旨集、p.530(2008)
- 3) 上野広行ら、PM_{2.5}に含まれる水溶性成分の濃度変化、東京都環境科学研究所年報2009、p.116-117
- 4) 関東地方環境対策推進本部大気環境部会浮遊粒子状物質調査会議、平成20年度浮遊粒子状物質合同調査報告書(2010)
- 5) 萩野浩之ら、さいたま市における初冬季の微小粒子中のレボグルコサンと炭素成分、エアロゾル研

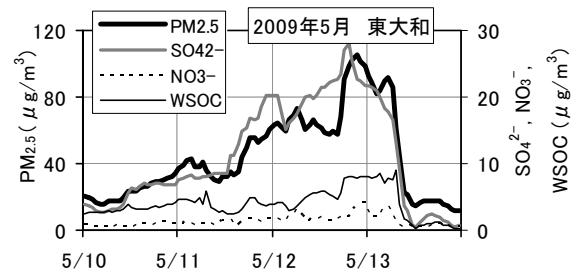


図6 2009年5月10～13日のPM_{2.5}及び成分濃度

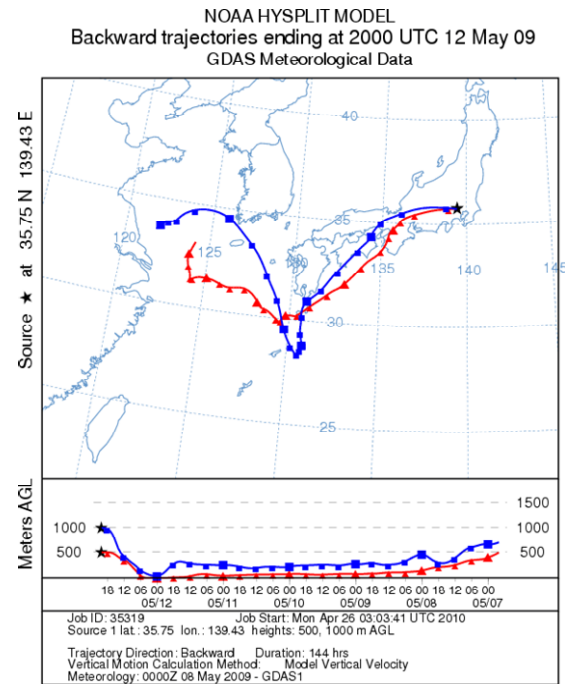


図7 2009年5月13日5時 東大和を起点とした後方流跡線解析 ■:高度1000m ▲:高度500m

究,21(1)p.38-44(2006)

- 6) 大須賀肇太ら、大気中微小粒子中のレボグルコサンと炭素成分に関する調査、第50回大気環境学会年会講演要旨集、p.526(2009)
- 7) 山崎誠、皆川孝子、PTFEテープろ紙上の硫酸塩を用いた福岡市における高濃度現象の事例解析、第49回大気環境学会年会講演要旨集、p.285(2008)
- 8) 山本重一ら、福岡県における硫酸イオン濃度の推移について、第49回大気環境学会年会講演要旨集、p.286(2008)
- 9) <http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>