

〔報告〕

## PM<sub>2.5</sub>に含まれる水溶性成分の濃度変化

上野広行 秋山薫 三好猛雄 横田久司  
 石井康一郎 石井真理奈 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

近年の自動車排出ガス対策や廃棄物焼却炉の対策により、一次排出粒子は減少しており、二次生成粒子、特に硫酸塩と有機粒子の割合が高まっている。これらの成分の濃度は、特に夏期には光化学反応などで変化している可能性もある。そこで、平成19年度から、ハイブリッド式のPM<sub>2.5</sub>連続測定機を用いて観測するとともに、そのテープろ紙を用いて成分分析を行っている<sup>1,2)</sup>。ここでは、平成20年度の夏期の結果について報告する。

PM<sub>2.5</sub>の連続測定は、ハイブリッド式(β線/光散乱)の連続測定器(Thermo社製SHARPモニター)で行った。テープろ紙はPTFE製のものを用い、テープ送りは3時間あるいは1時間毎とした。テープろ紙を回収後、スポットを切り抜き、超純水で超音波抽出後、イオン成分をイオンクロマトグラフ(日本ダイオネクス社製DX-500)で、水溶性有機炭素(WSOC)をTOC計(Sievers社製900)で測定した<sup>1)</sup>。ここで、WSOCは有機化合物が大気中で酸化されることにより生成する二次生成粒子の指標とされるものである<sup>3)</sup>。

### 2 調査方法

調査地点は、江東区環境科学研究所屋上と一般大気環境測定局3地点(狛江、東大和市、東青梅)の計4地点である。

### 3.結果

図1に、夏期のPM<sub>2.5</sub>連続測定結果及び光化学オキシダント(Ox)濃度を示した。夏期のPM<sub>2.5</sub>濃度は他の季節

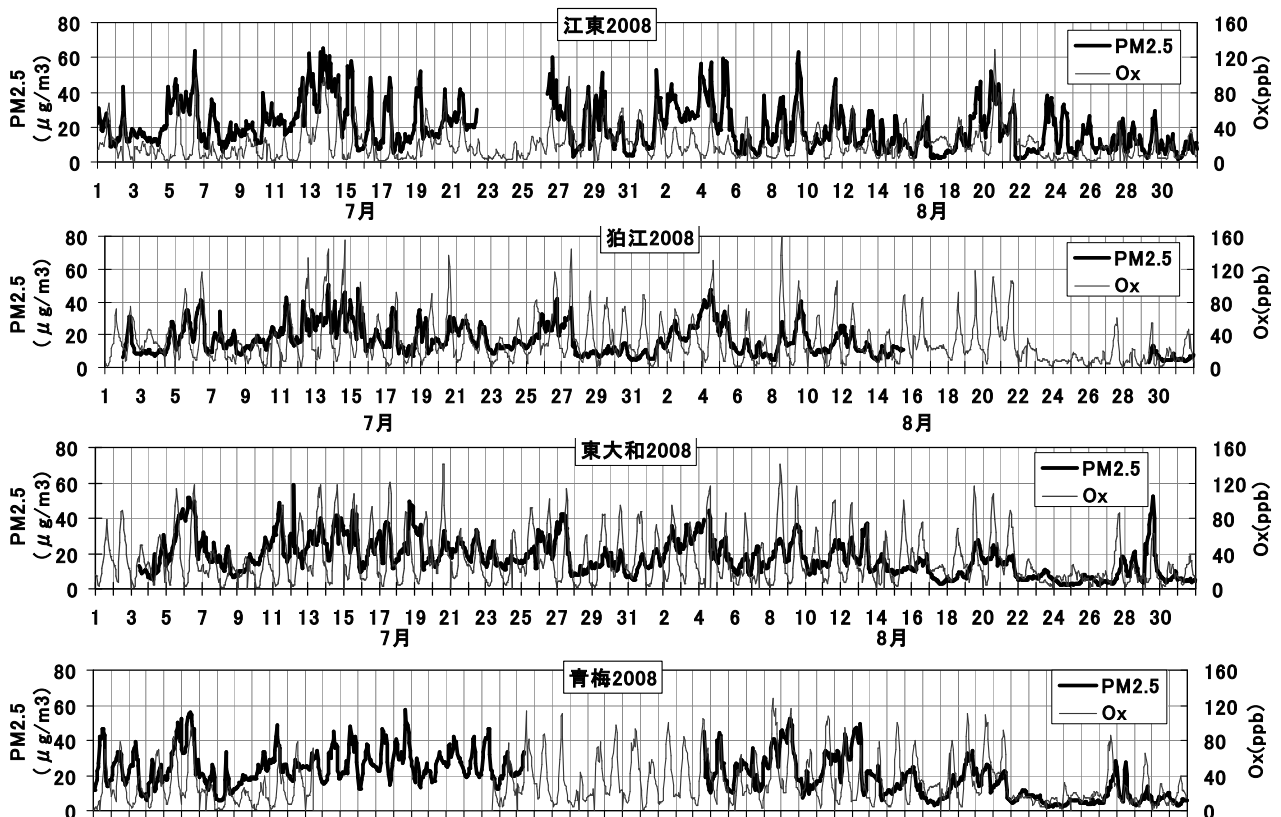


図1 2008年夏期におけるPM<sub>2.5</sub>及びOx濃度

よりも全体的に高く、特にOx高濃度時に濃度が高くなる傾向が見られた。濃度変動パターンは、江東と多摩の3地域とで異なっており、江東では自動車等の影響を強く受けていることが表れている。多摩地域のなかでも青梅はNOx濃度が最も低い地域であるが、PM2.5濃度は東大和や狛江よりも高くなることも多く、光化学反応の影響が強いことが示唆された。

図2には、Ox日最高濃度とその時のPM2.5濃度との関係を示した。ばらつきはあるものの、各地点において相関係数0.7程度の相関があり、Ox高濃度時にPM2.5濃度が高くなることがわかる。Oxが高濃度になる気象条件、すなわち海陸風循環が繰り返されるような場合に汚染物質が蓄積される現象が見られる<sup>4)5)</sup>が、この現象がPM2.5にも表れていると考えられる。また、高濃度Oxにより有機物やSO<sub>2</sub>の酸化が促進され、PM2.5が二次生成されている可能性も考えられる。

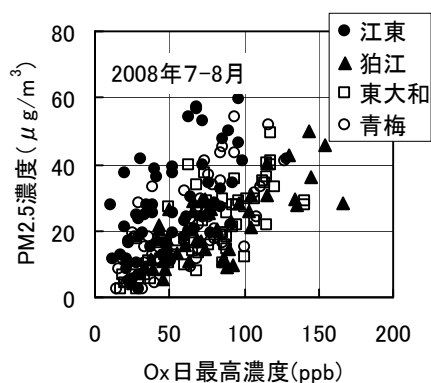


図2 Ox日最高濃度とPM2.5濃度との関係

図3には、8月7日～10日のPM2.5、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、WSOCの濃度変化を示した。SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>とWSOCの挙動は似ていたが、WSOC/SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>比は、光化学反応が進んでいる青梅の方が江東よりも高かった(図4)。このことは、区部から多摩地域程度の範囲において有機物質の酸化反応が起こっている可能性を示唆している。SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の起源については、主要なSO<sub>2</sub>排出源である重油・石炭の燃焼施設のみならず海外からの移流の影響<sup>6)</sup>の可能性も指摘されている。一方、有機粒子については、前駆物質であるVOCなどが都内事業所から排出された場合に、その近傍で粒子化しているとすれば、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>より比較的地域的な対策を取りやすいと思われる。さらに、高濃度Oxが前駆物質の酸化を促進しているとすれば、PM2.5対策としてのOx対策も検討が必要である。

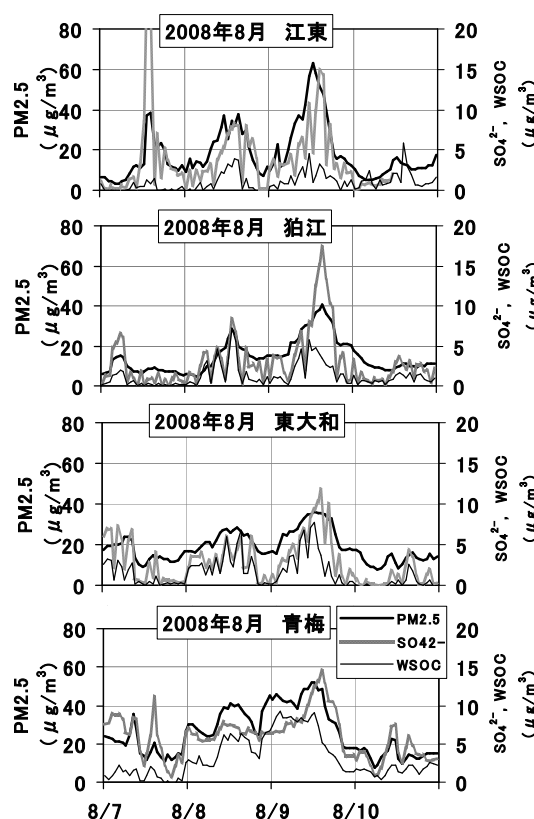


図3 PM2.5、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、WSOC濃度の濃度変化

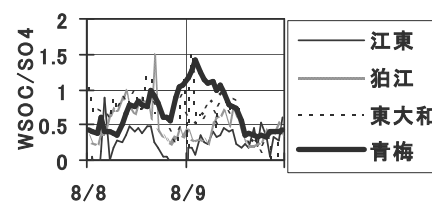


図4 WSOC/SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>比の比較

参考文献

- 1) 上野広行ら、PM2.5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、PM2.5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) Y. Kondo et al., oxygenated and water-soluble organic aerosols in Tokyo, journal of geophysical research, 112, D01203(2007)
- 4) 若松伸司、都市・広域大気汚染の生成機構解明に関する研究、大気環境学会誌、36、p.125-136(2001)
- 5) 早崎将光ら、2007年5月8-9日に発生した広域的な光化学オゾン汚染：観測データ解析、大気環境学会誌、43、p.225-237(2008)
- 6) 大原利眞、光化学オキシダント・対流圏オゾン濃度の上昇トレンドの要因について、第29回酸性雨問題研究会シンポジウム要旨集 (2008)