

# 多摩地域における PM2.5 観測—粒子成分の特徴—

06T7-050：罇 香央里

指導教員：松田 和秀

## 1. 研究の背景と目的

近年、日本の環境基準である浮遊粒子状物質(SPM)の達成率は一般大気環境測定局、自動車排出ガス測定局ともに 90%を超えている。しかしながら、気管支喘息者などは増加の傾向がある。この原因として粒径  $2.5 \mu\text{m}$  以下の SPM より小さい微小粒子(PM2.5)が肺の奥まで到達し健康により悪影響を与えていることが挙げられ、さらに、日本における SPM のうち 70~80%は PM2.5 が占めていると言われている。これらの理由より日本では新たな大気環境基準として PM2.5 の環境基準(年平均値  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 日平均値  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )が導入された。しかしながら、PM2.5 の環境基準を達成することは現状では困難と考えられているためその対策を考えるための高濃度時などの特徴の把握が重要となる。

そこで本研究では、多摩地域において粒子状物質の連続採取を行い、採取した粒子の重量濃度測定および成分分析よりその特徴を把握することを目的とする。

## 2. 研究方法

7/17 から 11 月末まで明星大学 3 号館屋上でローボリュウムエアースンプラー(LV)による測定を行った。サンプリング期間は 1 週間間隔で連続して採取を行った。 $2.5 \mu\text{m}$  カットのインパクター付二段型のフィルターホルダーを用い、 $2.5 \mu\text{m}$  より大きい粗大粒子と PM2.5 を分別採取した。

### 重量濃度測定

捕集した粒子状物質を秤量測定して、重量濃度を求めた。また、同 3 号館屋上で自動連続測定しているフィルター振動法粒子状物質モニター(TEOM)の重量濃度と比較して、粒径別特徴や揮発性物質と気温の関係を解析した。

### 成分分析

LV で採取したサンプルから純水に無機イオンを抽出した後、イオンクロマトグラフ(IC)による分析を行った。抽出液の濃度から、大気中成分濃度を算出し、より詳しい特徴把握を行った。これらの測定法の検討結果は、前田(2010)を参照。

## 3. 結果・考察

### PM2.5 重量濃度の検討

TEOM で測定した PM2.5 の重量濃度はほとんどの期間で新環境基準である年環境平均基準  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  を超えていた。また夏の気温が高い時期に LV の濃度が TEOM より低い傾向があり、LV のサンプリング中に揮発性物質である  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  粒子、 $\text{NH}_4\text{Cl}$  粒子等が揮発してしまい、TEOM との差が生じたと考えられる(図 1)。また、揮発性物質と期間平均の気温とをみると気温の低下とともに揮発性物質も低下していることから気温が高いと揮発する物質が多く、気温が低くなるにつれ揮発する物質が減少していることがわかった(図 2)。



図 1 微小粒子(PM2.5)の比較

\* TEOM の値は各期間における 30 分平均値

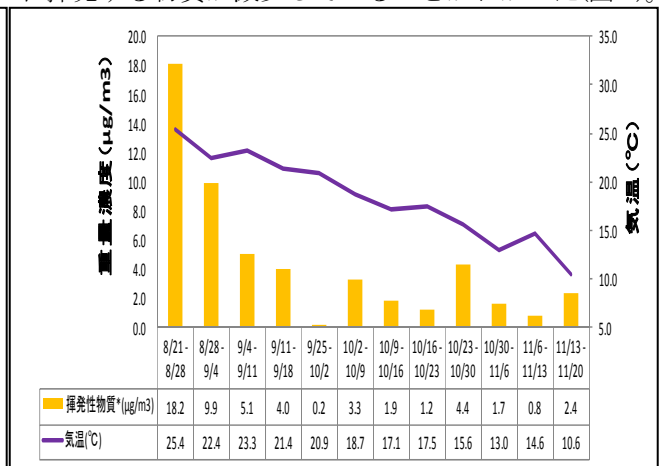


図 2 揮発性物質と気温の関係

\* 揮発性物質 = TEOM - LV

## 成分濃度

### 陰イオン

微小粒子では成分濃度の総和の平均は  $4.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  でそのうち約 90%が  $\text{SO}_4^{2-}$  だった。変動を見てみると 10 月頃から  $\text{NO}_3$  が増加していることがわかる。また  $\text{Cl}^-$  は全体の 1% しか存在していなかった(図 3)。このことから夏から秋にかけての微小粒子を減少させるためには、 $\text{SO}_4^{2-}$  の発生源を特定し、規制を行うことが重要になると考えられる。また、10 月頃から増加傾向の  $\text{NO}_3$  も無視できないと考えられる。

粗大粒子では成分濃度の総和の平均は  $3.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  でそのうちの約 60%が  $\text{NO}_3$  だった。割合を見てみると粗大粒子では  $\text{Cl}^-$  と  $\text{SO}_4^{2-}$  はほぼ等しくともに約 20% ずつ存在していた(図 4)。また微小粒子のように季節により割合は変化していなかった。



図 3 微小粒子(PM2.5)の陰イオン成分濃度

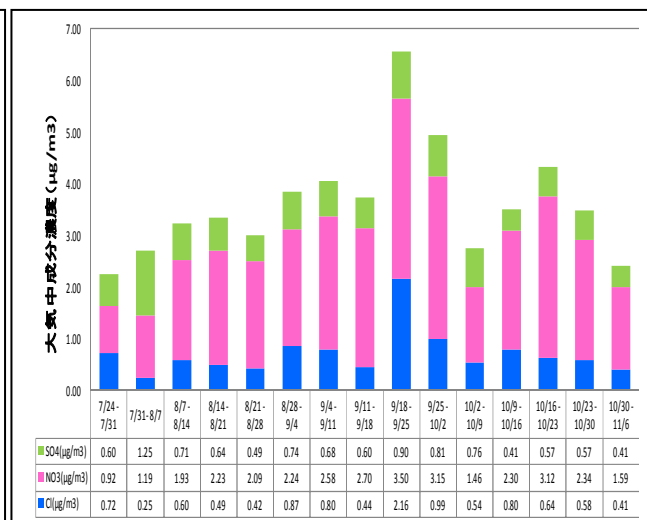


図 4 粗大粒子の陰イオン成分濃度

### 陽イオン

微小粒子では成分濃度の総和の平均は  $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  でそのうち約 80%は  $\text{NH}_4^+$  だった。変動を見てみると、他の 4 成分はそれぞれ 10%も存在していなく季節変動もみられなかった(図 5)。また、微小粒子の主となっている  $\text{NH}_4^+$  は、家畜の肥料、農業から発生する  $\text{NH}_3$  が粒子化したものと考えられる。

粗大粒子では成分濃度の総和の平均は  $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  でそのうち約 60%は  $\text{Na}^+$  で約 25%は  $\text{Ca}^{2+}$  だった。なお、その他の 3 成分の濃度は極めて低かった。また、全成分において季節変動が見られなかった(図 6)。また、粗大粒子の主となっている  $\text{Na}^+$  (海塩粒子)、 $\text{Ca}^{2+}$  (土壌粒子)ともに自然由来と考えられる成分が全体の約 80%を占めていた。

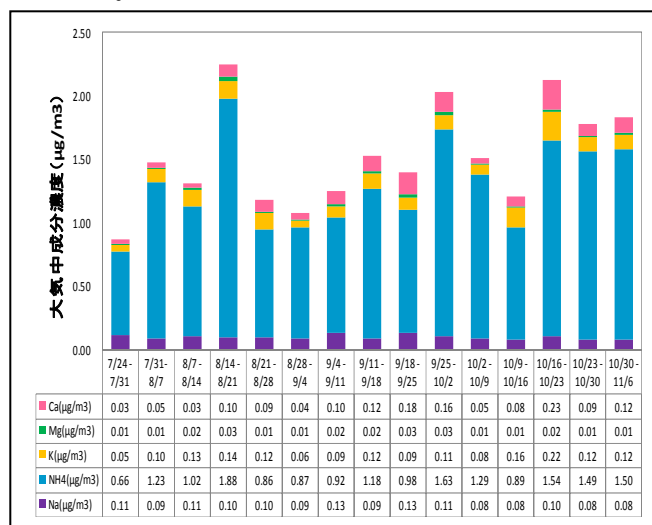


図 5 微小粒子(PM2.5)の陽イオン成分濃度

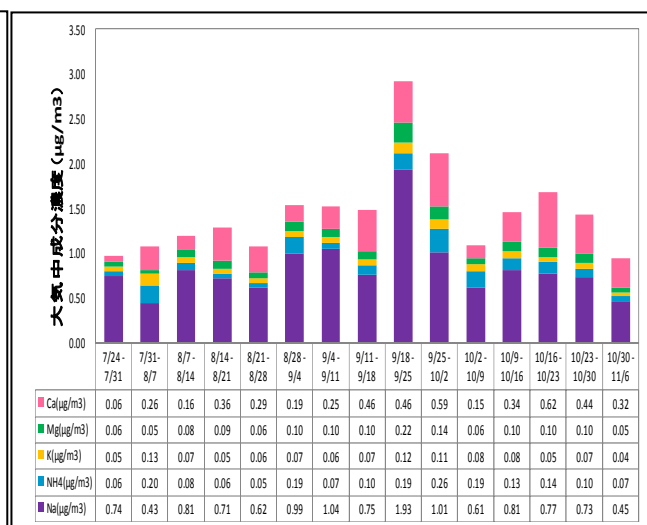


図 6 粗大粒子の陽イオン成分濃度

## 参考文献

前田智彦、(2010)「多摩地域における PM2.5 観測—測定法の検討—」、平成 21 年度卒業論文