

平成14年度関東浮遊粒子状物質共同調査

内藤季和 押尾敏夫 水上雅義

1 目的

浮遊粒子状物質汚染が深刻な関東地方の自治体の担当者が、対策資料を得るために化学成分の把握と広域の濃度分布を調べる目的で行っている共同調査である。ここでは平成14年度調査結果の概要について述べる。

2 調査方法

(1) 調査機関

1都9県4市（東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県、群馬県、栃木県、茨城県、山梨県、長野県、静岡県、川崎市、横浜市、千葉市、さいたま市）

(2) 調査期間

一般環境での夏期・冬期調査及び同時期の道路沿道調査を行った。

ア. 一般環境調査

平成14年7月29日～8月2日

平成14年12月2日～12月6日

イ. 道路沿道調査

平成14年7月29日～8月9日（5回）

平成14年11月26日～12月13日（5回）

(3) 調査地点

一般環境調査は図1の19地点、道路沿道調査は東京都とさいたま市を除く各自治体の自動車排出ガス測定局などの12地点で行った。

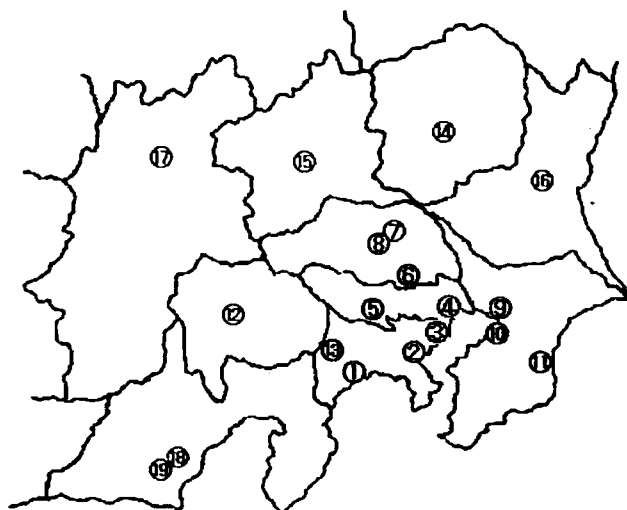


図1 一般環境調査地点（19地点）

(4) 採取方法

3段分級に組み替えたアンダーセンローポリウムサンプラーにより $2\mu\text{m}$ 以下（微小粒子）と $2\sim 11\mu\text{m}$ （粗大粒子）を採取した。ろ紙は石英繊維ろ紙（PALLFLEX 2500QAT-UP）、フッ素繊維系ろ紙（ADVANTEC PF）の2種を使用し、2台のアンダーセンローポリウムサンプラーを同時運転した。道路沿道調査ではPM_{2.5}サンプラーにより採取した。ろ紙は石英繊維ろ紙（PALLFLEX 2500QAT-UP）のみである。

(5) 分析方法

アンダーセンの石英繊維ろ紙は炭素成分と多環芳香族炭化水素の分析用に供した。フッ素繊維系ろ紙は水溶性成分と放射化分析（金属分析）用とした。道路沿道調査の試料は炭素成分、水溶性成分、多環芳香族を分析した。

3 調査結果

(1) 粒子状物質濃度

夏期の粒子状物質濃度の平均値は $50.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ で、最近5年間で最も高い結果であった。その要因として調査期間中光化学スモッグ注意報が広い範囲で発令（千葉県では警報）される状況があり、二次粒子の生成が活発になり、微小粒子濃度を押し上げた可能性がある。冬期調査は平均 $40.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ で、平年並みの濃度であった。

(2) 水溶性成分濃度

夏期では粗大粒子中の Na^+ に対する Cl^- の当量比が低下し、光化学反応によって生成した HNO_3 と NaCl との置換反応による Cl^- 損失が盛んになったと考えられた。

冬期では微小粒子中の Cl^- で、濃度、割合ともに減少傾向が継続している。これに対して、昨年度は濃度に増加が見られた NO_3^- では、今年度も濃度、割合ともにやや増加していた。

(3) 炭素成分濃度

粗大粒子中の炭素成分含有率の平均は夏期・冬期とも有機炭素が16%程度で、元素状炭素は夏期8.6%で冬期が11%であった。微小粒子中の有機炭素の平均含有率は夏期9.8%、冬期12%であり、地点差が少なかった。元素状炭素の平均含有率は夏期21%、冬期26%であり、地点差が大きく、特に自排局である

埼玉鴻巣が特異的に高い傾向が認められた。

(4) 多環芳香族炭化水素濃度

例年同様夏期に比べ冬期に濃度が高くなっており、季節的な安定性等の違いに起因するものと考えられる。平成9年度から6年間のBghiPに対するBkFとBaPの関係では、BkFよりもBaPで年度毎のバラツキが大きくなる傾向を示した。冬期におけるPAHs濃度と元素状炭素濃度との間には例年同様高い相関が認められた。

(5) 金属成分濃度（放射化分析）

今回から東海研究所で、千葉県と埼玉県が担当して分析を行った。原子炉の出力がかなり大きいこともあり、分析に要する時間は短縮された。結果は例年同様で、バナジウムは微小粒子側に偏在し、夏期の東京湾臨海部で濃度が高い傾向を示した。粗大粒子側に偏在するアルミニウム、カルシウム、チタンは土壌起源と考えられ、沿岸部から内陸部で濃度が高く、比較的季節差は少なかった。

(6) 発生源寄与の推定

平成2年以来同一の発生源データにより計算してきたが、今回は重油燃焼と廃棄物焼却のデータを差し替えた。その結果、計算結果も微小粒子において、寄与が計算されやすくなる影響が見られた。廃棄物焼却については、どの地点も微小粒子側に寄与が計算されるようになり、より合理的な結果となった。

(7) 道路沿道調査

粒子状物質濃度は条例規制地域である首都圏とその他の地区では、夏期はPM2.5濃度に大きな差は見られなかったが、冬期では大きな差となった。しかし、広い範囲で降雪のあった期間では、その差が非常に小さくなった。常時監視のSPM濃度とPM2.5濃度を比較したところ、PM2.5の占める割合は、夏期は40%未満であったが、冬期には80%近い割合となった。

炭素成分は、夏期、冬期ともにPM2.5への偏在率が高く、元素状炭素では平均90%であった。全期間について首都圏とその他の地区を比較すると首都圏はその他の2倍程度の濃度であった。PM2.5中の全炭素に占める元素状炭素の割合は73%であった。

ディーゼル排気粒子と二次粒子の負荷を簡単に見積もると、夏期は首都圏とその他の地区との差は小さかったが、冬期は首都圏がその他の地区よりも、ディーゼル排気粒子も二次粒子も2倍程高い結果となった。ディーゼル排気粒子と二次粒子の占める割合は、夏期の首都圏で87%、その他の地区で80%、冬期の首都圏で89%、その他の地区で87%が見積もられた。

多環芳香族炭化水素の濃度は首都圏とその他の地区を比較すると、夏期、冬期ともに首都圏が高い傾向があり、川崎池上では夏期に特徴的に高い濃度が観測された。冬期の降雪のあった期間では、首都圏よりもその他の地区が高いという逆転が見られたが、濃度的には低い結果であった。