

2006 年度関東浮遊粒子状物質共同調査

内藤季和 石井克巳

1 目的

浮遊粒子状物質の年平均濃度はゆるやかな改善傾向が見られているが、環境基準が非達成である測定局は関東地方に多く存在する。そこで、関東地方の自治体の担当者が、対策のための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、調査地点を拡大している共同調査である。ここでは 2006 年度調査結果の概要について述べる。

2 調査方法

2・1 調査機関

1 都 9 県 5 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，静岡市）

2・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。

2・2・1 一般環境調査

2006 年 7 月 24 日～7 月 28 日

2006 年 11 月 27 日～12 月 1 日

2・2・2 道路沿道調査

2006 年 7 月 24 日～8 月 4 日（5 回）

2006 年 11 月 27 日～12 月 8 日（5 回）

2・3 調査地点

一般環境調査は図 1 の 18 地点，道路沿道調査はさいたま市と静岡市を除く各自治体の自動車排出ガス測定局などの図 2 の 13 地点で行った。

2・4 採取方法

一般環境調査では，3 段分級に組み替えたアンダーセンローボ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），フッ素繊維ろ紙（ADVANTEC PF）の 2 種を使用し，2 台のアンダーセンローボリウムサンプラーを同時運転した。道路沿道調査では，石英繊維

ろ紙を装着した東京ダイレック社製 PCI サンプラーにより $2.5\mu\text{m}$ 以下（PM2.5）と $2.5\sim 10\mu\text{m}$ を採取した。

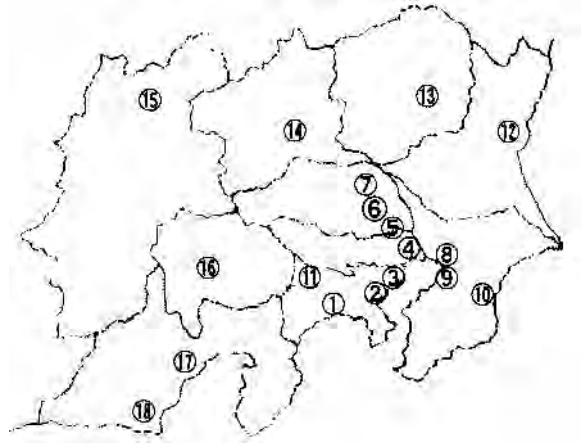


図 1 一般環境調査地点（18 地点）

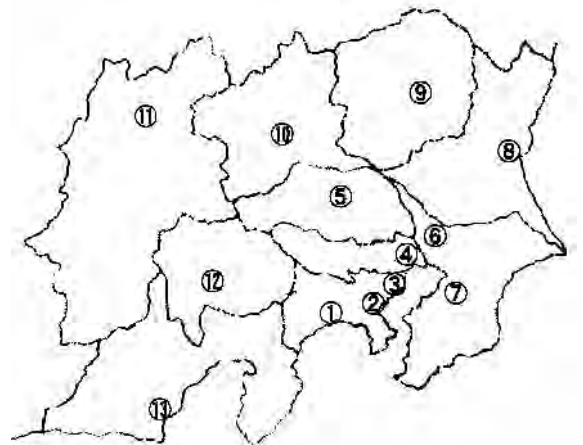


図 2 道路沿道調査地点（13 地点）

2・5 分析方法

一般環境調査の石英繊維ろ紙は熱分離法による元素分析法（炭素成分）と高速液体クロマトグラフ（多環芳香族炭化水素）の分析用に供した。フッ素繊維ろ紙はイオンクロマトグラフ（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，多環芳香族炭化水素（PM2.5 のみ）を分析した。

3 調査結果

3・1 粒子状物質濃度

一般環境調査の夏期の粒子状物質濃度の平均値は $29.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、昨年度の $23.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ に比べて $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上高い濃度であった。静岡県の島田が最も高く、 $43.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。冬期調査は平均 $23.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、昨年度の $23.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ とほぼ同程度であった。平塚が $36.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で最も高く、横浜が2番目で $35.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。調査期間の平均と年平均が同様な関係にある2000年度と2006年度のデータを比較してみると、ディーゼル車運行規制地域内では微小粒子濃度が $24.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ から $17.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と大きく減少したのに対し、規制地域外では $14.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ から $11.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と減少幅が小さかった。

3・2 水溶性成分濃度

一般環境調査の夏期調査では、過去9年間で3番目に高いSPM濃度であったが、 Na^+ と Cl^- の濃度はそれぞれ $0.46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と $0.13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と最も低いレベルであった。微小粒子の硫酸イオンは粗大粒子の硝酸イオンと同期しており、光化学反応による生成が示唆される。微小粒子の濃度は硫酸アンモニウムが支配的な役割を果たしていると考えられる。冬期の微小粒子の Cl^- 濃度は依然として減少傾向が見られ、過去9年間で最も低い濃度の $0.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ となった。

3・3 炭素成分濃度

微小粒子中の元素状炭素の割合は平均19%で粗大粒子の9%より大きいものの、1都3県でのディーゼル運行規制の始まった2003年度以降、規制地域内と規制地域外での差がほとんどなくなった。

分析を担当する自治体が交代したこともあり、クロスチェックを行ったが、良好な一致であった。IMPROVE法との比較も一部の試料で行ったが、元素状炭素が1.5倍高く逆に有機炭素が半分になり、今回の分析条件では有機炭素の一部を元素状炭素としている可能性が示唆された。

3・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、ベンゾ(a)ピレンを例とすると、夏期の全地点

平均が $0.076 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、冬期は $0.13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。多環芳香族炭化水素濃度は、この10年間で最低レベルであり、微小粒子濃度の傾向とも一致している。ベンゾ(a)ピレンと元素状炭素との相関関係も認められなくなりつつある。

3・5 金属成分濃度(放射化分析)

日本原子力研究開発機構に組織替えとなったが、例年、東海村の原子炉(JRR-3)で、分析を行っている。結果は例年同様で、バナジウムは微小粒子側に偏在し、冬期より夏期が数倍高い濃度であった。マンガンは、夏期に粗大側が高く、冬期は微小側が東京湾岸部で高くなる傾向がある。冬期の微小粒子では塩素濃度の減少が2003年度から続いている。

3・6 発生源寄与の推定

過去10年間の微小粒子の発生源寄与率の推移を見ると2002年度までは冬期の自動車の寄与率が40%以上の一定した寄与率を示していたが、2003年度以降は30%前後に下がり、ディーゼル車運行規制の影響が現れた可能性がある。また、説明率が減少傾向であり、発生源データが現状を反映していない可能性もある。

3・7 道路沿道調査

この調査は、2003年10月1日から1都3県でのディーゼル車運行規制を機会に2002年度から開始した。

PM2.5濃度は、夏期では規制地域内が $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、地域外が $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と差がないが、冬期は地域内が $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、地域外の $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と大きな差が見られた。冬期の地域差は硝酸アンモニウムと塩化アンモニウムの存在が影響していた。元素状炭素濃度から推定されるディーゼル排気粒子の寄与については、濃度としては規制地域内が地域外より高く、夏期の差は $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満で、冬期は $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の差が見られた。しかし、PM2.5濃度に占める割合では、夏期・冬期、規制地域内外でも40~45%の狭い範囲で差が少なかった。ベンゾ(a)ピレン濃度についても、平均では規制地域内外で差は小さくなっていった。