

浮遊粒子状物質のトレンド解析と発生源寄与の推定

内藤季和 関東甲信静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

1 目的

平成 16 年度の浮遊粒子状物質 (SPM) の長期的評価による環境基準の全国の達成率は、一般環境測定局 92.8% , 自動車排ガス測定局 77.2% であり、平成 12 年度から 3 年続いた低下傾向から一転、環境基準達成率の大幅な上昇を示している。しかし、非達成局が存在する 7 都県のうち、関東甲信静が 6 都県を占め、依然として汚染が広範囲に見られている。また、自動車 NOx・PM 法の実施により平成 22 年度までに浮遊粒子状物質のおおむね達成を目標としており、千葉県のアクションプランでも謳われている。こうした状況から、過去のデータからトレンドを解析し、発生源寄与の推定と将来予測を含めた解析を行って、浮遊粒子状物質対策の基礎資料とする。

2 調査方法

1 都三県公害防止協議会の協力により始まった南関東 SPM 共同調査はその後、関東甲信静環境対策推進本部大気環境部会の下部組織である SPM 調査会議として参加自治体を増やして継続している。毎年、梅雨明け後の夏期と初冬時に 1 週間弱の共同調査を行ってきた。このデータを整理して、平成元年度～16 年度までの 16 年間における浮遊粒子状物質の化学成分組成の変化と発生源寄与の変化について検討する。16 年間のデータで 500 以上の測定例があるが、ヒストグラム上での外れ値も一定数存在するため、局地的な汚染もしくは二次的な汚染が起こったと考えて一部のデータの棄却を行った。

平成 15 年の SPM 共同調査の一般環境調査は図 1 の 17 地点で行われているが、16 年間継続している地点は 4 カ所だけである。採取方法は、16 年間、同一の方法を継続しており、3 段分級に組み替えたアンダーセローボリウムサンプラーにより 2 μm 以下 (微小粒子) と 2～11 μm (粗大粒子) を採取している。ろ紙は石英繊維ろ紙 (P

ALLFLEX 2500QAT-UP) , フッ素繊維系ろ紙 (ADVANTEC PF) の 2 種を使用し、2 台のアンダーセローボリウムサンプラーを同時運転している。

分析方法は、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、フッ素繊維系ろ紙

は水溶性成分と放射化分析用としている。各成分の分析方法は表 1 のとおりである。

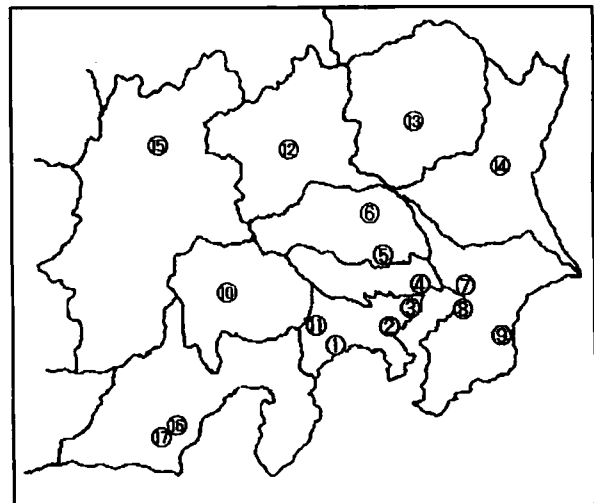


図 1 調査地点の例 (平成 15 年の 17 地点)

表 1 各成分の分析方法

項目	分析方法
炭素成分	熱分離法 (He600°C)
金属成分	放射化分析 (短寿命核種及び長寿命) 立教大学原子力研究所研究炉を使用 日本原子力研究所東海研究所 JRR-3 使用
水溶性成分	純水/エタノール抽出～イオンクロマト
多環芳香族	ベンゼン・エタノール抽出 ジクロロメタン抽出～高速液体クロマト

3 調査結果

データの棄却の手順として、石英ろ紙とフッ素系ろ紙の結果が 2 倍以上異なるものを棄却し、同時にいずれかしか結果が無いデータについても棄却した。次に粒子に占めるナトリウムの含有率

について分布を調べて、外れ値を棄却した。その結果、夏期は264データから227データとなり、冬期については264が245データとなった。棄却率は、夏期が14%、冬期は7%であった。

調査地点を首都圏とその他に分類したときの石英ろ紙によるTSP濃度（粗大+微小）の測定結果を図2に示す。1週間の調査であり、傾向は把握できないと思われたが、16年間の傾向としては明らかに減少していた。

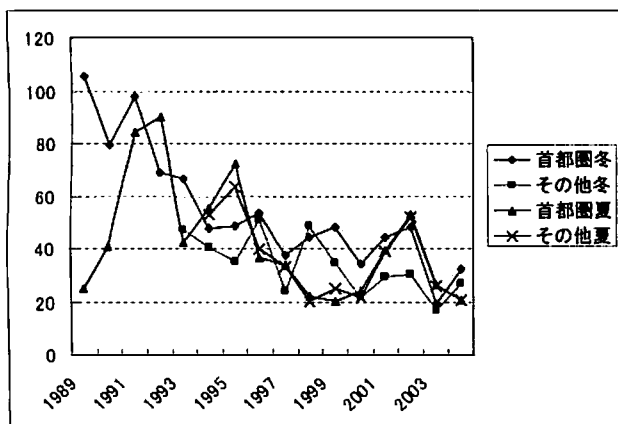


図2 関東SPM調査の夏冬平均濃度の推移
(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

各調査地点の常時監視による年平均のSPM濃度との比をみたところ、図3のように1990年～1992年、1995年と2002年は明らかに高い時期に測定しており、2000年と2003年はやや低めの時期に当たっていたことがわかる。

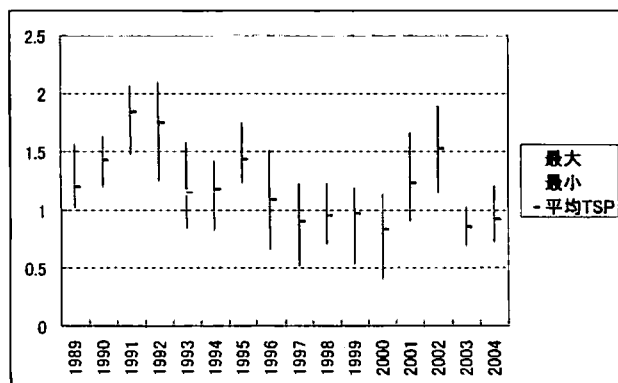


図3 関東SPM調査の夏冬平均濃度/常時監視SPM年平均濃度の推移

このように調査時期の差異があるため、単純に評価は難しいが、粗大粒子と微小粒子を合計したTSP (50%カットが $11\mu\text{m}$)濃度と調査地点周辺の常時監視のSPM (限界粒子径が $10\mu\text{m}$)濃度の関係は通年で見るとほぼ1:1に近い傾向が認められたが、図4に示すように季節別に見ると、夏期についてはTSPが2割程度高く、冬期は逆にSPMが2割高い結果となっている。夏期は、常時監視測定局舎内で気温差による水分凝縮の可能性が考えられ、冬期は秤量準備中にろ紙試料が吸湿している可能性が考えられる。

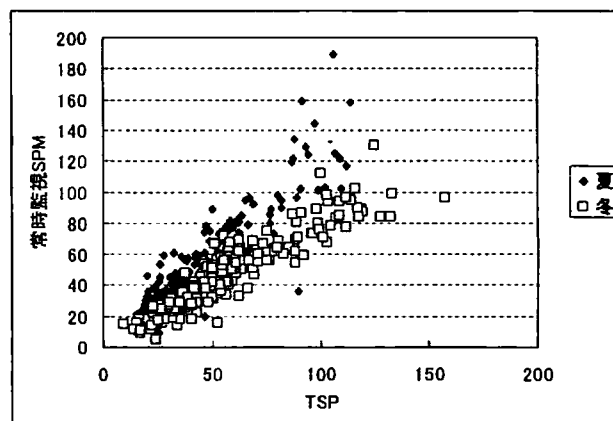


図4 TSPと常時監視SPM濃度の関係(1989-2004)

図5にこの16年間の冬期の微小粒子における寄与率の推移を示す。自動車の寄与は安定して40%以上であったが、ディーゼル運行規制が始まった2003年以降はその寄与が急減していることが認められ、結果として不明分が増大している。

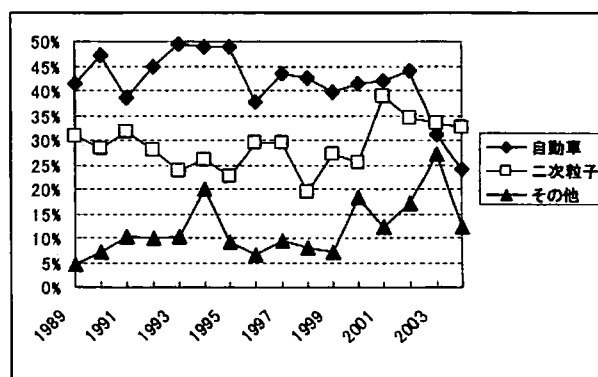


図5 冬期の微小粒子の発生源寄与の推移
(その他は石油燃焼・廃棄物焼却などの合計)