

関東浮遊粒子状物質共同調査の発生源寄与率の推移

内藤季和 石井克巳

1 目的

南関東の自治体担当者が、粒子状物質対策のための資料を得るため化学成分の把握と広域の濃度分布を調べる目的で、1981年度から1都三県公害防止協議会の下で共同調査を開始した。2000年度からは関東地方環境対策推進本部の傘下となり、調査地点を年々拡大している。2008年度から調査内容を一新して、従来の夏期・冬期にアンダーセンローボリュームサンプラーによる粒子状物質調査から、夏期のみPM_{2.5}調査になっている。従来の調査は1989年度から2007年度までの19年間ほぼ同じ調査方法であり、毎回、線形計画法により発生源寄与率の計算を行ってきた。ここでは、その結果について述べる。

2 調査方法

2・1 調査に使用したデータ

1989年度南関東浮遊粒子状物質共同調査報告書から2007年度関東浮遊粒子状物質共同調査報告書の粒子状物質濃度および成分濃度データを使用した。当初は1都3県2市であったが、最終的には1都9県5市に増えている。

2・2 計算方法

発生源データとしては、1990年以降同じであったが、2002年度の報告書から、重油燃焼と廃棄物焼却について差し替えている。表1に発生源データを示す。

発生源の寄与の合計を最大化することを目的とする線形計画法で行った。しかし、寄与の合計が粒子状物質濃度を超えないように制限した。粒子状物質濃度は石英ろ紙のデータを使用し、カリウムは水溶性成分のカリウムイオンの結果を使用した。

二次粒子の計算は、次式のように4種の水溶性成分の実測値の和として計算した。

$$\text{二次粒子} = [\text{NH}_4^+] + [\text{Cl}^-] + [\text{NO}_3^-] + [\text{SO}_4^{2-}]$$

二次粒子の計算については、1991年までは粗大粒

子での計算を行っていなかったが、分級が不十分になる可能性を考慮して、1992年度以降は計算するようになっている。ここでは、比較のために1989年度から1991年度までの粗大粒子についても二次粒子の計算を行って、過去の発生源寄与の推移について述べる。

3 調査結果

3・1 粗大粒子

1989年から2007年度までの冬期の粗大粒子についての全地点平均の寄与率をそれぞれ図1に示す。粗大粒子での主な発生源は道路粉じんと海塩粒子であるが、二次粒子や自動車由来も一定程度以上に存在し、分級特性以上に計算されている。また、年によって主たる発生源が大きく変化し、重油燃焼、廃棄物焼却、鉄鋼についてはほとんど計算されていない。自動車由来の寄与率は年度ごとの変動が大きく不規則である。不明部分も多く、特に冬期のデータで顕著で、半分を占めることが多い。こうした原因として、未把握の発生源が存在するか、発生源の組成データの適合性に問題がある可能性もある。

3・2 微小粒子

1989年から2007年度までの冬期の微小粒子についての全地点平均の寄与率をそれぞれ図2に示す。微小粒子は粗大粒子よりも濃度が高いが、発生源寄与率の計算結果では、不明部分の多い粗大粒子と異なり、80%以上を説明できていることが多い。主たる発生源は自動車と二次粒子である。重油燃焼と廃棄物焼却については、発生源の組成データを差し替えて以来、明らかに増加した。

2003年のディーゼル車運行規制後は自動車からの寄与は顕著に小さくなり、自動車の寄与率の変化は明らかに規制の効果を示すものであった。

表1 寄与の推定計算でを使用した発生源データ（単位：％）

	自動車	重油燃焼	廃棄物焼却	海塩粒子	道路粉じん	鉄鋼
C a	0.045	0.805	2.6	1.2	6.0	4.5
N a	0.008	0.664	5.26	30.42	1.1	1.4
A l	0.020	0.529	0.646	0.00003	6.5	1.0
K	0.234	0.434	4.77	1.1	0.97	1.3
M n	0.012	0.019	0.0247	0.000005	0.15	2.2
V	0.005	0.212	0.00286	0.000005	0.021	0.013
C E L	55.7	30.28	0.291	0	4.0	0

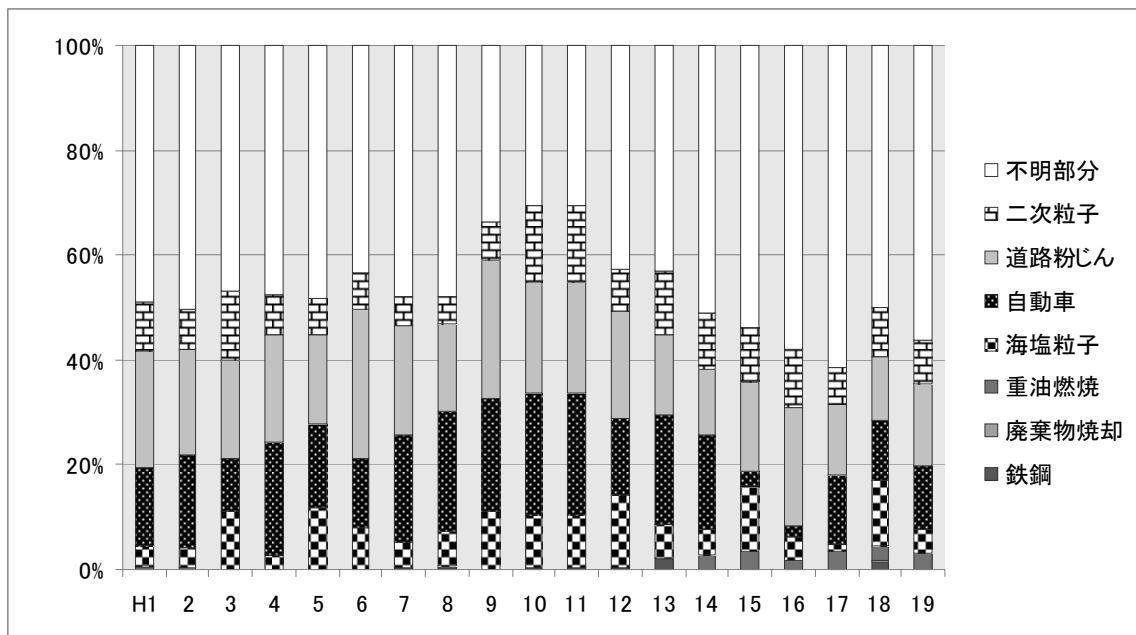


図1 冬期の粗大粒子の発生源寄与率（全調査地点の平均）

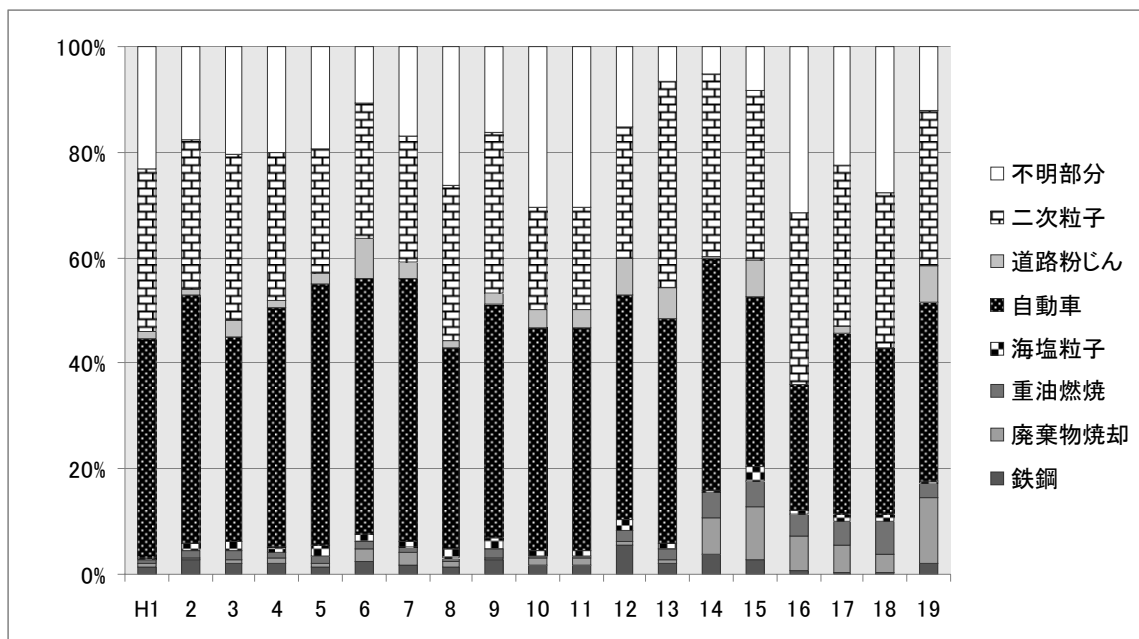


図2 冬期の微小粒子の発生源寄与率（全調査地点の平均）