

市原岩崎西局における PM2.5 高濃度予測に基づく測定 (2)

－国立環境研究所Ⅱ型共同研究

PM2.5 の環境基準超過をもたらす地域的/広域的汚染機構の解明－

石井克巳 堀本泰秀

1 調査目的

PM2.5 は地域的だけでなく広域的にも汚染の影響を受けるため、全国的な規模の研究も必要とされる。このため国立環境研究所と地方環境研究所によるⅡ型共同研究が継続的に実施されており、当センターでは第5期研究（2013～2015年度）に引き続いて第6期研究（2016～2018年度）に参加している。本共同研究ではいくつかの研究グループが設定されており、当センターではその中の高濃度解析グループに参加し、PM2.5 高濃度予測を元にした一斉共同試料採取とその試料の成分分析を実施した。

2 調査方法

2・1 調査対象期間

2017年4月1日～2018年3月31日

2・2 調査地点

市原市岩崎西

2・3 試料採取方法

2・3・1 PM2.5 高濃度予測時の一斉共同試料採取

毎日データ更新されている PM2.5 濃度予測シミュレーション（VENUS 及び SPRINTARS）を元に、複数の地域で日平均環境基準を超過する PM2.5 濃度が想定された場合、連絡担当者が共同研究者へメール・リストによる試料採取情報を提供し、情報を受けた共同研究者は可能な範囲で採取を実施することとした。なお、常時監視成分分析期間（四季ごと、2週間）は、一斉共同試料採取は休止とした。

2・3・2 試料採取条件

- ・試料採取装置：FRM2025i 2 台
- ・使用フィルター：PTFE および石英
- ・試料採取時間：24 時間採取（10 時開始）

2・4 質量濃度測定及び成分分析

一斉共同採取した試料のうち、特に高濃度または広域的な汚染が観測されたケースについて、高濃度事例として成分分析を行うこととした。

- ・質量濃度：PTFE フィルター：温度 $21.5 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ ，相対湿度 $35 \pm 5\%$ の条件下で秤量
- ・成分分析：①イオン 石英フィルター：イオンクロマトグラフ法
②炭素 石英フィルター：熱分離・光学補正法

3 調査結果

3・1 試料採取状況

高濃度予測及び試料採取の日数を表 1 に示した。全国のいずれかの地域で高濃度が予測された場合(全地域)、95%以上の日数で試料採取を実施した。また、高濃度予測(全地域)のうち関東地方を含んだ予測日の数は半分程度であった。

3・2 高濃度事例

一斉共同試料採取を実施した期間のうち、高濃度事例として詳細解析を行うために選んだ期間とその期間中の PM_{2.5} 日平均濃度を表 2 に示した。期間⑥において平均値及び最大値が最も高くなった。なお、解析対象期間には試料採取を実施しなかった日も含まれている。

3・3 成分分析及び PM_{2.5} の全国状況

対象期間のうち、比較的高濃度となった期間⑤、⑥について、主要な 5 成分(EC, OC, 硝酸イオン, 硫酸イオン, アンモニウムイオン)の期間中の濃度推移を図 1 に示した。また、都道府県スケールでの経時的な汚染状況の変遷を示すため、高濃度解析グループ参加自治体が含まれる 21 道府県の常時監視測定局について、1 時間値が 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過した局の割合(%)を色づけして合わせて図 1 に示した。

1 時間値データは大気汚染物質広域監視システム(そらまめくん)の速報値を使用した。

期間⑤では、12/23 から 12/24 にかけて濃度上昇し、12/24 に 30.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を示したが、12/25 には急激に濃度は低下した。成分としては主要な 5 成分で PM_{2.5} 濃度の 8 割程度を占めた。その中でも OC 濃度が最も高く、PM_{2.5} 濃度の 23~33%を占めた。次に濃度の高かった硝酸イオンは 6~21%を占め、12/24 の硝酸イオン濃度はほぼ OC 濃度と同程度となった。

全国の PM_{2.5} の状況は、12/22 午後から関東、近畿で濃度上昇の傾向が見られるようになり、12/24 午前中頃まで同程度の 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 超過局割合が続いた。12/24 の午後になると、関東の特に東側に位置する県において超過局割合が高くなり、12/25 の午前中まで続いた。近畿地方では関東のように超過局割合は高くはならず、顕著な高濃度現象としては関東に限られ、12/23 午後~12/24 午前の約 1 日間で生じていた。

期間⑥では、3/25 から濃度上昇が始まり、3/27 がピークとなって 43.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を示した。前後の 3/26, 3/28 も 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過した。成分としては主要な 5 成分で PM_{2.5} 濃度の 6~8 割程度を占めた。その中でも硫酸イオン濃度が最も高く、PM_{2.5} 濃度の低下した 3/30 を除くと 24~32%を占めた。次に濃度の高かった OC は 10~26%を占めたが、3/25~3/28 の硝酸イオン濃度もほぼ OC 濃度と同程度であった。

全国の PM_{2.5} の状況は、3/24 午後から九州で濃度上昇が始まって 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 超過局割合が高くなり、徐々に高濃度地域が東側に移って出現していった。関東では 3/26 午後から濃度上昇が始まり、3/27 午後から 3/28 午前をピークに 3 日間程度南関東を中心に 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 超過局割合が高い状態が継続した。この 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 超過局割合が高い状態は北海道、東北及び北陸方面でも観測されており、全国規模の事例であった。

表 1 高濃度予測及び試料採取の日数

高濃度予測日数(全地域)	164
高濃度予測日数(関東を含む)	88
試料採取日数	159

表 2 高濃度事例詳細解析対象とした期間

期間	開始日 (10時~)	終了日 (~10時)	採取 試料数	採取試料の PM _{2.5} 日平均濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
				平均値	最大値
①	5/6	5/10	4	14.5	21.8
②	5/29	6/2	4	13.4	22.0
③	11/6	11/10	4	14.9	19.4
④	11/28	12/1	2	16.8	23.0
⑤	12/21	12/26	3	20.5	30.5
⑥	3/24	3/31	7	27.1	43.5

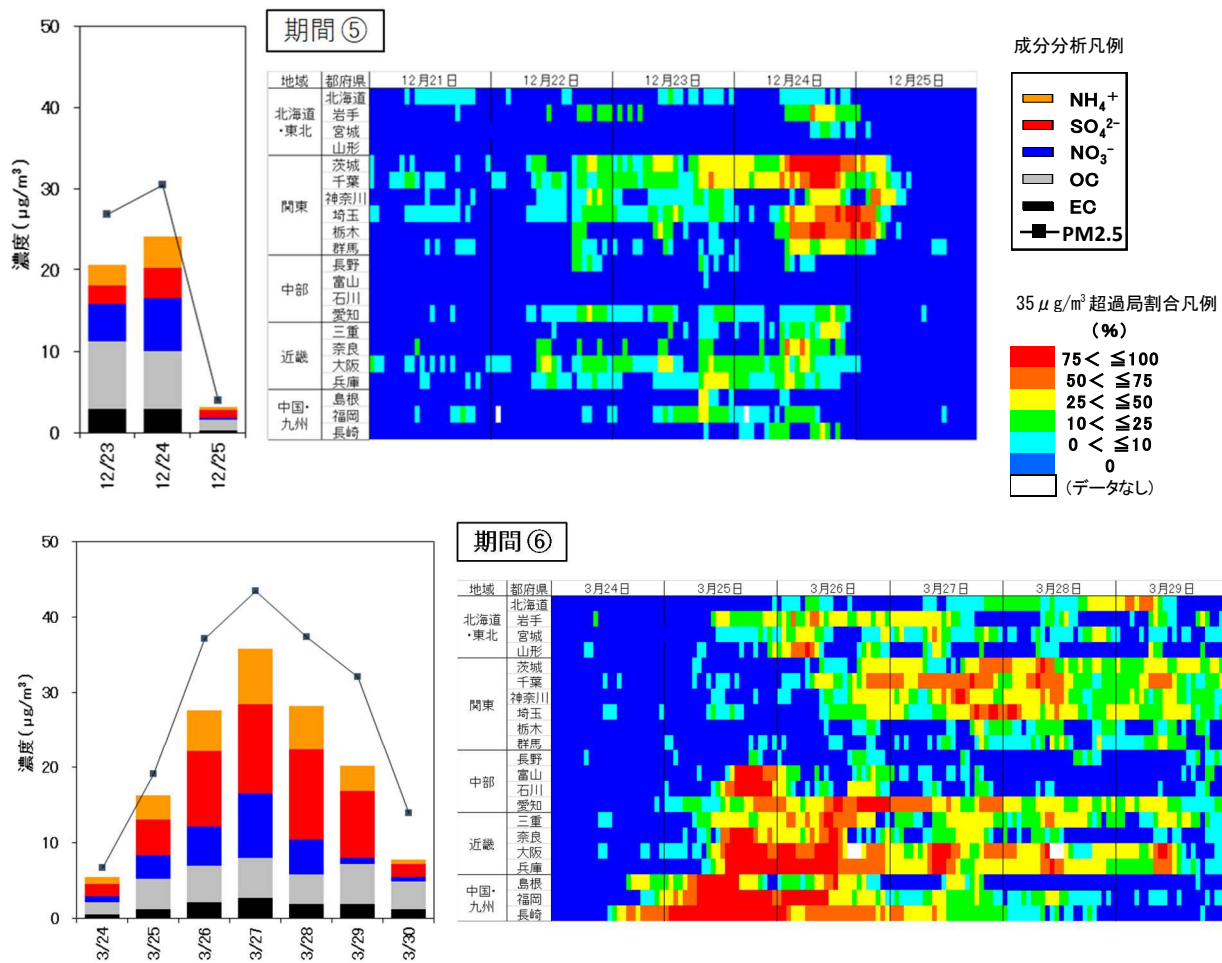


図1 主要5成分の濃度推移及び全国のPM2.5の高濃度状況