

市原岩崎西局における PM_{2.5} 高濃度予測に基づく測定(3)

－国立環境研究所Ⅱ型共同研究

PM_{2.5} 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－

石原 健 石井克巳 堀本泰秀

1 調査目的

PM_{2.5} による汚染は広域的であるため、全国的な規模の研究が必要とされる。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）に引き続き第 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、PM_{2.5} 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

2018 年 4 月 1 日～2018 年 12 月 31 日

2・2 調査地点

市原市岩崎西（当センター 本館屋上）

2・3 試料採取方法

2・3・1 PM_{2.5} 高濃度予測時の一斉共同試料採取

PM_{2.5} 濃度予測シミュレーション（VENUS 及び SPRINTARS）の結果から、複数の地域で日平均環境基準を超過する PM_{2.5} 濃度が想定された場合、連絡担当者が共同研究者へ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（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を高濃度事例として、質量濃度の測定及び成分分析を行った。

- ・質量濃度 PTFE フィルター：温度 21.5±1.5℃、相対湿度 35±5%の条件下で秤量
- ・成分分析

①イオン成分 石英フィルター：イオンクロマトグラフ法

②炭素成分 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。複数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 6 割程度であった。

3・2 高濃度事例

高濃度が測定された事例の概要を表 2 に示した。なお, 当該期間には前述の常時監視成分分析期間も含まれている。

3・3 PM_{2.5} 質量濃度及び主要成分濃度

前項の 3 つの事例について, 主要な 5 成分(有機炭素(OC), 元素状炭素(EC), 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。

期間①では, 4/28 及び 5/1 に質量濃度の上昇が見られ, 主要な 5 成分で PM_{2.5} 濃度の 59%~74%を占めた。その中でも硫酸イオンが最も高く, PM_{2.5} 濃度の 25~40%を占めた。次に濃度が高かった OC は 14~23%を占め, 4/27 の OC は硫酸イオンと同程度となった。

期間②では, 5/17 に質量濃度の上昇が見られたが, それ以降は濃度が急激に減少した。主要な 5 成分で PM_{2.5} 濃度の 51~76%を占め, 硫酸イオンが最も高く, PM_{2.5} 濃度の 22~41%を占めた。次に濃度が高かったのは OC 及びアンモニウムイオンであり, 5/19 を除き, OC が PM_{2.5} 濃度の 11~18%, アンモニウムイオンが 11~14%と同程度であった。5/19 のみ, OC が PM_{2.5} 濃度の 21%, アンモニウムイオンが 8%となった。

期間③では, 7/14~7/16 にかけて質量濃度の上昇が見られたが, それ以降は濃度が減少し, 7/20 には著しく低減した。成分としては, 7/20 を除き, 主要な 5 成分で PM_{2.5} 濃度の 60~80%を占めた。その中でも硫酸イオンが最も高く, PM_{2.5} 濃度の 30~47%を占めた。次に濃度の高かったのは OC 及びアンモニウムイオンであり, OC が PM_{2.5} 濃度の 12~20%, アンモニウムイオンが 8~16%を占めた。OC を除く主要な成分の濃度が著しく低かった 7/20 は, 主要な 5 成分が PM_{2.5} 濃度の 52%を占め, このうち硫酸イオンが 24%, OC が 18%, アンモニウムイオンが 4%であった。なお, 7/14 には調査地点のある市原地区で, 光化学スモッグ注意報が発令された。

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) | 100 日 |
| 高濃度予測日数(関東を含む) | 61 日 |
| 試料採取日数 | 97 日 |

表 2 高濃度事例の概要

| 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 (μg/m ³) | |
|----|---------------|---------------|-----------|---|------|
| | | | | 平均値 | 最大値 |
| ① | 4/27 | 5/3 | 6 | 15.5 | 20.3 |
| ② | 5/16 | 5/20 | 4 | 16.4 | 26.7 |
| ③ | 7/14 | 7/22 | 8 | 14.6 | 23.4 |

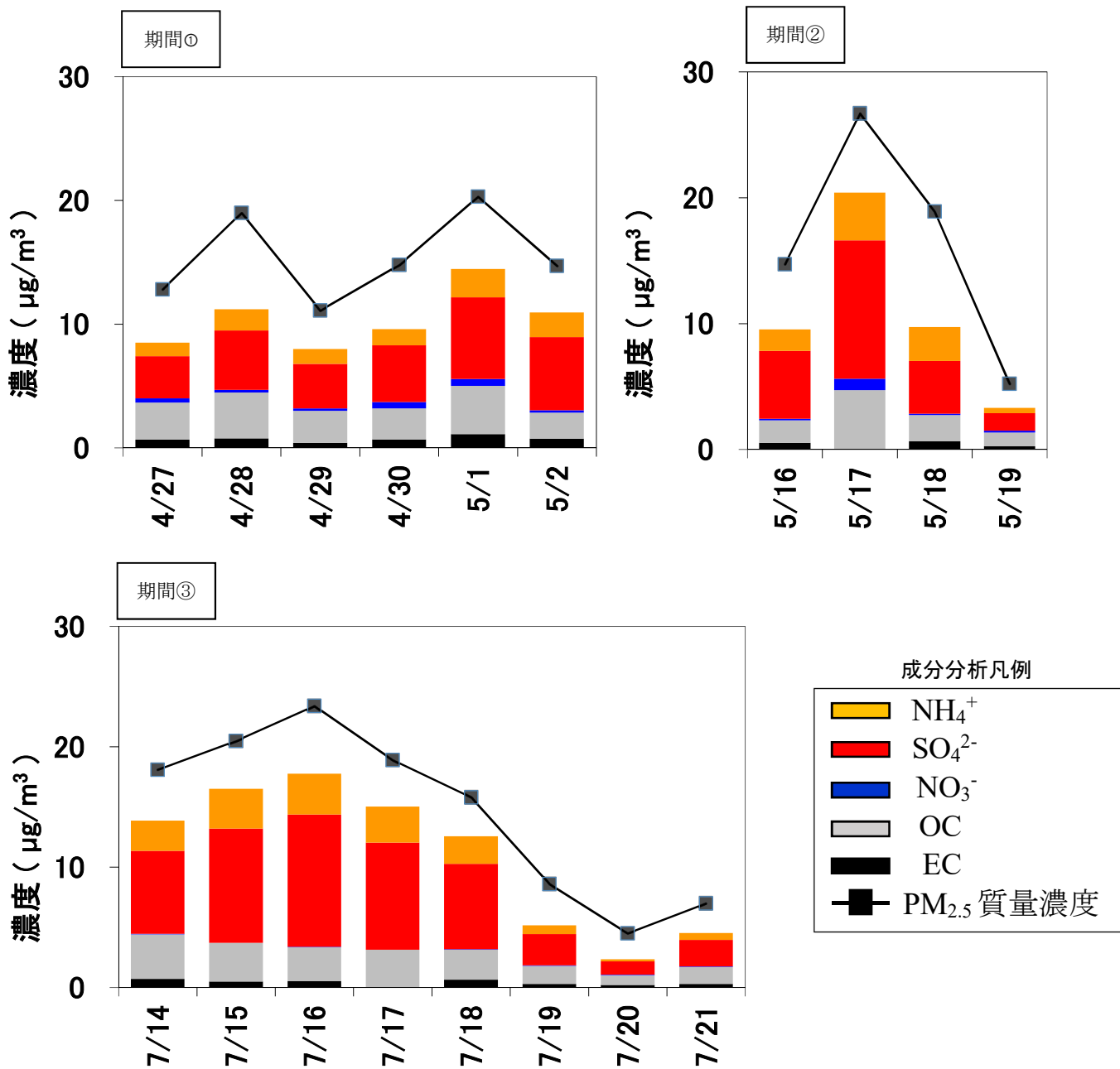


図1 PM_{2.5}質量濃度及び主要5成分の濃度推移