

短報

海岸近傍測定局における高濃度SPMデータの検討

阿相敏明，飯田信行
(環境保全部，情報交流部)

1 はじめに

自動車排出ガスによる大気汚染の常時監視を行っている鎌倉市滑川測定局における浮遊粒子状物質(SPM)濃度は、冬期に高濃度となることが多く、平成12年度では日平均値 $0.194\text{mg}/\text{m}^3$ と県内最高値を示した。近辺には大きな工場もなく、また近接する道路の交通量は比較的少なく、ディーゼル混入率も多くない。そこで、当測定局のSPM高濃度出現原因について検討を行った。

2 検討方法

滑川測定局の平成15年7月から平成16年3月のSPMの一時間値を検討対象とした。風向風速は近接の鎌倉市役所局で測定されているが、ここは南の海以外3方を山に囲まれているため、風が地形の影響を受け比較的弱い傾向にある。そこで、風の評価にあたっては近接する測定局の内、相模湾における風の状況を評価できる横須賀市西部支所局のデータを使用した。

SPM一時間値が $100\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた場合を高濃度と定義し、高濃度が出現した日を高濃度日として検討を行った。

滑川測定局は海岸に近接しており海塩粒子の影響が考えられることから、高濃度日のうち平成15年12月19日と12月29日の高濃度時間の前後のSPM計の粉じんスポットについて、イオンクロマトグラフィーを用い水溶性イオン濃度を測定した。

3 検討結果

3.1 月別のSPM高濃度日出現状況とその特徴

滑川測定局の平成15年7月から平成16年3月の月別のSPM高濃度日出現日数、高濃度出現時間数を、また、高濃度日のうち、全県内の測定局中高濃度局が3局未満の日を局地汚染日として、その日数を表1に示す。高濃度時間帯の前後にWSW～Wの $9\text{m}/\text{s}$ 以上の風が出現した日を強風日として、その日数を併せて示す。

検討期間中の9ヵ月間で、35日の高濃度日、118時間の高濃度の出現があり、高濃度日は11月から2月の冬期に多くなっていた。8、9、11

表1 月別の高濃度日出現状況と特徴

月	高濃度日数	高濃度時間数	局地汚染日数	強風日数
7	0	0	0	0
8	2	7	0	0
9	3	7	0	0
10	3	3	3	3
11	8	39	1	0
12	3	12	2	3
1	3	15	3	3
2	8	26	6	5
3	5	9	2	2
計	35	118	17	16

- * 高濃度:SPM濃度の一時間値が $100\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上
- * 高濃度日:高濃度時間が出現した日
- * 局地汚染:高濃度日において神奈川県全測定局のうち高濃度地点が3局以内
- * 強風:高濃度時間付近において横須賀市西部支所測定局の風向風速がWSW～Wで $9\text{m}/\text{s}$ 以上

月にはほとんどが県下の他の測定局も高濃度となっており、風が弱く広域的な汚染であった。しかし、10、12、1、2月は県下の他の測定局では高濃度が見られず、滑川測定局単独の高濃度であることが多かった。この時は例外なく、横須賀市西部支所ではWSW～Wの $10\text{m}/\text{s}$ 近い強風時であった。このことから、滑川測定局におけるSPMの単独的な高濃度は、冬期のW系の強い季節風により白波が発生し、海塩粒子が飛散した影響によると考えられた。

3.2 SPM中の水溶性イオン濃度

平成15年12月19日と12月29日の高濃度時前後の23時間のSPM濃度と水溶性イオン濃度(Na^+ や Cl^- 等8イオンの合計)の関係を図1に示す。両者には正の相関関係が見られ、SPM濃度の10～20%程度が水溶性イオンに起因することが分かった。

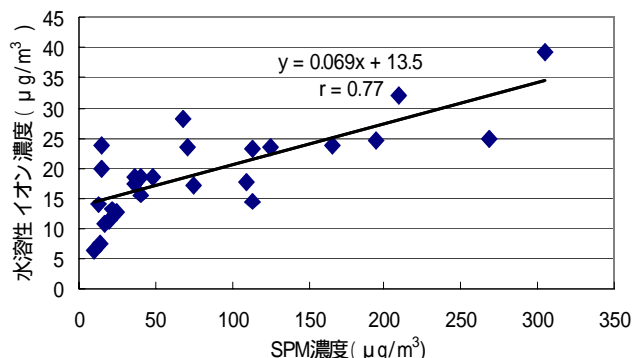


図1 鎌倉市滑川測定局におけるSPM濃度と水溶性イオン濃度の関係

表2 SPM高濃度時における水溶性イオン濃度

	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	イオン計	SPM
平均濃度(μg/m ³)	7.07	1.28	4.52	7.81	0.20	1.02	0.42	2.58	24.91	178.1
対照濃度(μg/m ³)	1.91	2.39	3.86	0.36	3.29	0.26	0.04	0.35	12.46	41.4
海塩組成(g/kg)	18.98	0	2.65	10.56	0	0.38	1.27	0.40		
Na ⁺ 基準海塩濃度(μg/m ³)	14.03	0	1.96	7.81	0	0.28	0.94	0.30		

- * 平均濃度：鎌倉市滑川 2003/12/19,29の2日間 100μg/m³以上の9時間平均
- * 対照濃度：関東地域 19地点の冬期調査結果(2001/12/3~12/7の4日間)
(関東地方環境対策推進本部大気環境部会)
- * 海塩組成：海水 1kg中のイオン量 g
- * Na⁺基準海塩濃度：SPM中のNa⁺が全て海塩由来であったとした時の各イオン濃度

上記 23 時間の内、高濃度時 9 時間の水溶性イオン濃度の平均値を表 2 に示す。併せて、比較対照として関東地域の平成 13 年度冬期における 19 地点の平均濃度を示す。また、海塩粒子の水溶性イオン組成を示す。

滑川測定局の SPM 濃度 178.1 μg/m³ の内、24.9 μg/m³(14%)が水溶性イオンであったが、関東地域平均では SPM 濃度 41.4 μg/m³ の内、12.5 μg/m³(30%)が水溶性イオンであり、滑川測定局の SPM 中の水溶性イオン濃度は関東地域平均濃度の 2 倍を示したが、SPM 中の含有率は約半分であった。両者の各イオン成分の構成比を比較するとかなり異なっており、滑川測定局では Cl⁻、Na⁺、K⁺、Mg²⁺、Ca²⁺が関東地域平均に比べ大きく、NO₃⁻、NH₄⁺は関東地域平均に比べ小さくなっていた。このことから、滑川測定局では、海塩粒子の影響を強く受けていることが分かった。また、SPM 中の Na⁺が全て海塩の影響とした時

の Ca²⁺濃度よりも SPM 中の Ca²⁺濃度がかかなり高かったことから土壌粒子の影響も大きく、更に、海塩粒子に含まれない NO₃⁻、NH₄⁺も低濃度ながら存在しており、人為的な汚染も付加しているものと考えられた。

また、滑川測定局の SPM 中の水溶性イオン含有率は 14%と関東地域平均に比べ少なかったが、強風により飛散した海塩粒子には水分が多く含まれ、これが SPM 濃度に影響していることが想定された。

4 まとめ

鎌倉市滑川測定局の高濃度 SPM は広域的な汚染形態も見られるが、冬期の W 系の強風が卓越するときに飛散した水分を含む海塩粒子の影響を大きく受けていることが推測され、それに加え海岸の砂の影響、更に人為的な影響も受けているものと考えられた。