

# 神奈川県における微小粒子状物質 —新たに設定された環境基準と県内の実態—

調査研究部 ○小松宏昭 阿相敏明 武田麻由子 岡敬一 辻祥代

微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)は、これまでの調査から質量濃度は夏季、冬季ともに減少傾向にあり、特に道路沿道では減少量が大きく自動車排出ガスの対策効果によるものと考えられました。また、PM<sub>2.5</sub>の構成成分の特徴は、生成に影響を及ぼす光化学反応と気温の違いから両季を比べると、夏季は硫酸イオンが多く、冬季は硝酸イオンが多いことが確認されました。

一方、2011年度の環境基準の達成状況を見ると、県内の測定局9地点のうち、長期と短期の両方の基準を満たしているのは1局であり環境基準の早期達成に向け、県内外の研究・行政機関と協力した実態把握と有効な対策を講じるための調査研究に取り組む必要があると考えられました。

## 1 はじめに

微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)は大気中に浮遊している粒子状物質のうち、図1に示すように海岸の砂粒や人の髪の毛と比べてもはるかに小さな直径2.5 $\mu$ m以下の微小な粒子であり、人々の健康に一定の影響を与えることから2009年9月に環境基準値が設定されました。

PM<sub>2.5</sub>は焼却施設や自動車から直接排出される「すす」や土壌粒子といった一次生成粒子の他に、大気中に放出された揮発性成分から光化学反応や中和反応を受けて生じた二次生成粒子で構成されており、生成過程やその挙動も複雑です。また、発生源は県内以外にも、関東地方域のみならず海外からの移流も推察されるなど、広範に及んでいます。

一方、神奈川県公害防止推進協議会浮遊粒子状物質対策検討部会(以下「推進協議会SPM部会」という)では、PM<sub>2.5</sub>について環境基準の設定前から共同した調査を行い県内の実態把握を行ってきました。

今回、新たに設定された環境基準の内容とこれまでの調査結果から明らかになったPM<sub>2.5</sub>の県内の実態について紹介します。

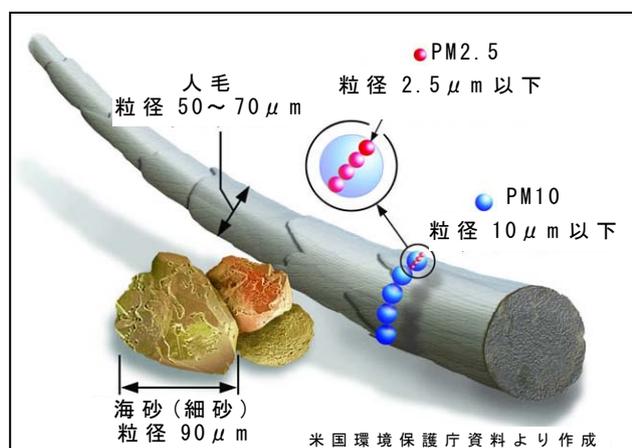


図1 粒子状物質の大きさ

## 2 環境基準について

PM2.5に係る環境基準は、大気中の質量濃度について定められており、長期と短期の2つの基準で評価されます。

長期基準：1年平均値が  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  以下であること  
短期基準：1日平均値が  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  以下であること\*  
\*日平均値の年間98%値

長期基準はPM2.5による曝露濃度分布全体を平均的に低減させることを、短期基準は高濃度領域の濃度出現を減少させることをそれぞれ目的として設定されており、環境基準を達成するためにはこの両方の基準を満たす必要があります。

## 3 神奈川県内を中心としたPM2.5の実態について

### 3.1 経年変化について

(推進協議会 SPM 部会の調査結果)

推進協議会 SPM 部会では2001年以降、PM2.5に関する調査研究を行っています。ここでは、質量濃度の経年変化とPM2.5の構成成分について紹介します。調査は一般環境大気の測定地点として、平塚（神奈川県環境科学センター）、横浜（横浜市環境科学研究所）、川崎（川崎市公害研究所）の3地点で実施し、道路沿道の測定地点として松原（平塚市松原歩道橋）、池上（川崎区池上新田公園前）で実施しました（図2）。

調査は、夏季と冬季の年2回、各季とも2～3日間の連続採取で約2週間調査を実施しました。なお、2008年以前のデータは試料の調湿条件が異なるため、補正して記載しています。

2001年の調査以降、PM2.5の質量濃度は夏季、冬季とも減少傾向にあります（図3）。

また、道路沿道は一般環境よ

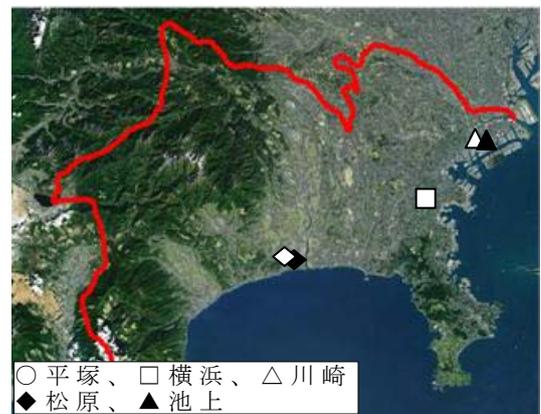


図2 調査地点

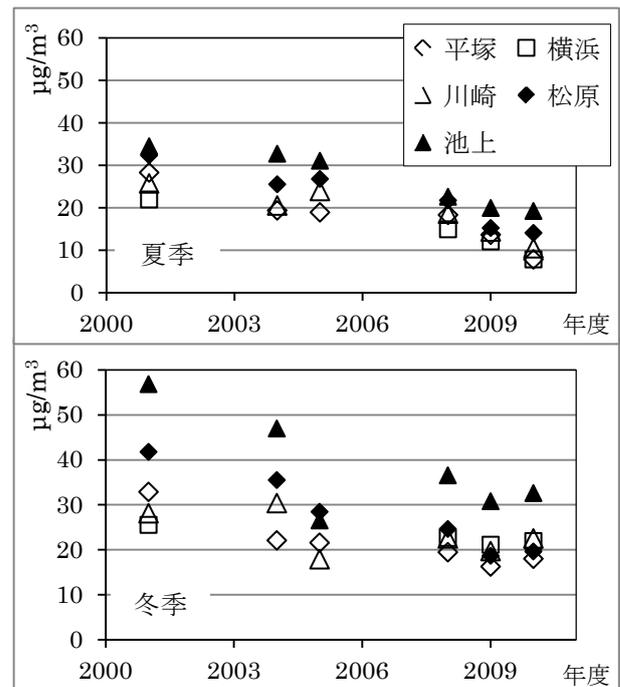


図3 質量濃度の経年変化

り高い傾向を示していること、冬季は夏季より濃度が高いことなどが明らかとなりました。さらに、PM2.5濃度の減少量を年換算したところ、5地点平均で夏季は $1.7\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{y}$ 、冬季は $1.6\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{y}$ の割合で減少していることが確認されました。特に道路沿道では一般環境に比べて大きく低下しており、自動車排出ガス対策の効果によるものと考えられます。

### 3. 2 成分組成について

PM2.5の構成成分をみると、夏季は硫酸イオンが35%と最も多く、次いで有機性炭素OC(11%)、元素状炭素EC(10%)、アンモニウムイオン(10%)の順となっています(図4)。冬季は有機性炭素OCが最

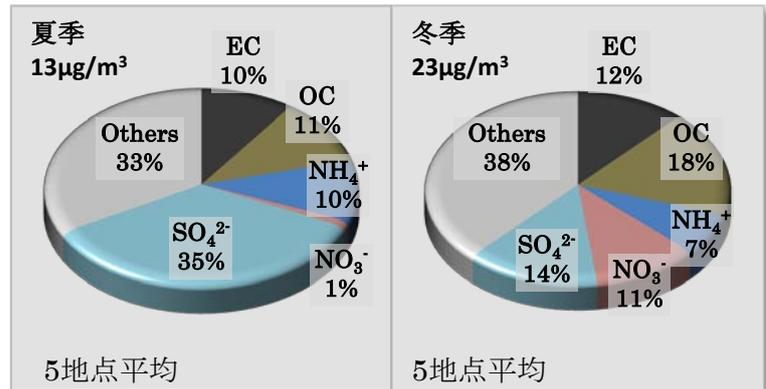


図4 PM2.5の成分組成(2010年)

も多く(18%)、次いで硫酸イオン(14%)、元素状炭素EC(12%)、硝酸イオン(11%)となっています。このように両季を比べると、夏季は硫酸イオンが多く、冬季は硝酸イオンが多いことが特徴となっています。

硫酸イオンは主に工場などが主な発生源である二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)がオゾン等の酸化物質(光化学反応により生成される)によって酸化され生成します。硝酸イオンは工場などのばい煙や自動車排出ガスから排出される二酸化窒素が酸化されて生成します。

硫酸イオン、硝酸イオンともに光化学反応の影響を受け生成されるので、日射量が強く光化学反応が盛んな夏季は濃度が高くなると考えられます。ただし、硝酸イオン(粒子中には硝酸アンモニウムとして存在)は揮発性が高いため、気温が高い夏季はガス化して粒子中の濃度は高くないと考えられます。

### 3. 3 環境基準の達成状況について(2011年度)

PM2.5についての環境基準が設定されたことを受け、県内の大気常時監視測定局では2011年度からPM2.5の自動濃度測定器を用いた質量濃度の測定を行っています。測定は一般環境大気測定局の5地点、自動車排出ガス測定局の4地点で行われています\*。測定結果をみると、長期基準(年平均値)を満たしているのは3局、短期基

準(日平均値)を満たしているのは1局であり、このうち両方の条件を満たして環境基準を達成しているのは1局(川崎市麻生区弘法松公園測定局)でした(表1)。これまでの調査により質量濃度は減少傾向にあることが確認されましたが、環境基準値を超過している地点が多いことから、特に高濃度日の発生時期や汚染気塊の流入経路等の解析を早急に進めて行く必要があります。

※有効測定局(標準測定法と等価性を有する自動測定機で測定されている測定局、かつ年間測定日数が250日以上)の測定局)について記載

表1 環境基準の達成状況(2011年度) 基準達成：◎

測定局種別	設置場所	測定局名	年平均値 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	日平均値の 年間98%値 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
一般局	横浜市	鶴見区潮田交流プラザ	17.1	48.0
	横浜市	泉区総合庁舎	16.2	41.0
	川崎市	高津区生活文化会館	14.7 ◎	36.0
	川崎市	麻生区弘法松公園測定局	13.2 ◎	35.0 ◎
	大和市	大和市役所	16.3	39.0
自排局	横浜市	青葉台	19.7	49.0
	川崎市	高津区二子	16.3	38.0
	川崎市	宮前平駅前	14.6 ◎	37.0
	茅ヶ崎市	茅ヶ崎駅前交差点	15.2	36.0

#### 4 今後の取組

神奈川県では、PM2.5について新たに環境基準が設定されたことを受け、2011年度から質量濃度の常時監視と成分分析を開始しています。加えて都市域の発生源の影響を検討するため、人為起源の発生源の影響を受けにくい西丹沢犬越路を調査地点に加えた調査も行っています。また、推進協議会 SPM 部会を通じ、横浜市、川崎市と連携して PM2.5 の生成に影響を及ぼす光化学反応についての調査や、より広域的な取組として関東甲信から東海地域を加えた 17 自治体(関東地方大気環境対策推進連絡会浮遊粒子状物質調査会議)による調査と結果の解析を行っているところです。

今後、これら県内外の研究・行政機関と調整を図りながら、効率的な調査研究を進め、環境基準の早期達成に向けた取組を進めてまいります。