

微小粒子状物質

PM2.5

～新たに環境基準が設定されたPM2.5についてご存知ですか？～

神奈川県、横浜市及び川崎市(以下「県2市」といいます。)で組織する神奈川県公害防止推進協議会では、微小粒子状物質(PM2.5)について、環境基準が設定される以前から大気中の実態調査を継続して行うなど、共同で取組を進めています。

その一環として、新たな大気環境の課題であるPM2.5がどのようなものであるか広く皆様にご理解いただくために、リーフレットを作成しました。

平成24年1月

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

PM2.5とは

大気中には粒子が浮遊しており、粒径 $10\mu\text{m}$ (0.01mm)以下のものを浮遊粒子状物質(SPM)、粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以下の微小な粒子を微小粒子状物質(PM2.5)といいます。

SPMは、昭和48年に環境基準が設定されましたが、PM2.5は、平成21年9月に新たに設定されました。SPMは全国的に環境基準がほぼ達成されている一方、PM2.5については、まだ十分に測定体制が整備されていませんが、環境省や一部の自治体のモニタリング調査結果によると、環境基準を超過しているレベルの地域が見られます。

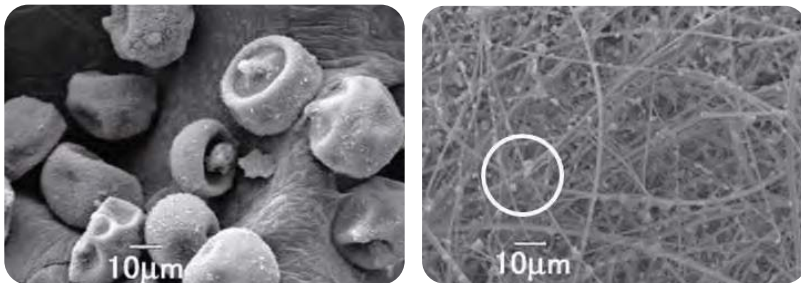


図1 スギ花粉(左)とPM2.5(右)の比較

電子顕微鏡でスギ花粉とPM2.5を比較した写真です。スギ花粉の大きさは一般的に $20\sim 40\mu\text{m}$ ですが、それよりはるかにPM2.5は小さいことがわかります。

※細長い繊維状のもの(PM2.5 補集用フィルターの繊維)に点在して付着している小さな粒子状のものがPM2.5です。

【微小粒子状物質による大気の汚染に係る環境基準】

1年平均値が $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であり、かつ、1日平均値が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること。

平成21年9月9日 環境省告示第33号

PM2.5の特性

●粒子の大きさと健康影響について

一般的に大気中に浮遊する粒子は、地表面や海面から舞い上がって発生する土壌や海塩（海水の飛沫）などの粒径が $2.5\mu\text{m}$ 超の粗大粒子と、自動車等の排出ガスや工場・事業場のばい煙等に由来する粒径が $2.5\mu\text{m}$ 以下の微小粒子に分けられます。（図2）

また、PM2.5の健康影響は、国の微小粒子状物質環境基準専門委員会報告（平成21年9月）によれば、呼吸器、循環器及び肺がんの疾患が懸念されています。（図3）

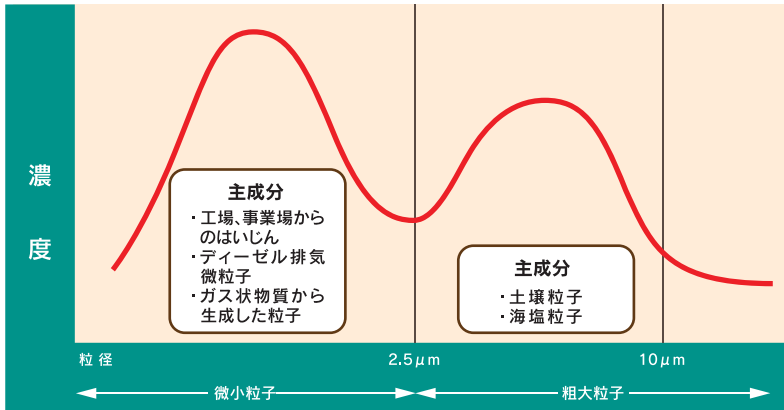


図2 大気中の粒子の大きさ及び主成分について（イメージ図）

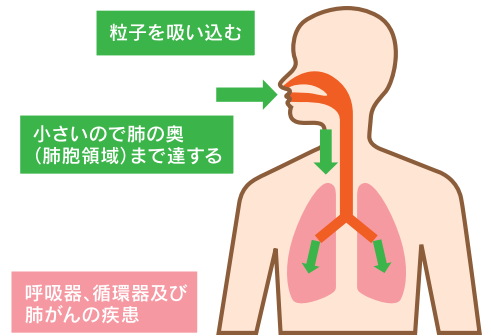


図3 PM2.5の健康影響について

●発生源と生成機構について

PM2.5の発生源は多岐にわたっています。主な発生源は、工場・事業場及び自動車であると考えられており、その他にも、船舶、飛行機、屋外燃焼などがあります。

PM2.5はその生成機構の違いにより、一次粒子と二次生成粒子に分けられます。一次粒子は、自動車、船舶などから排出される粒子状物質や工場・事業場から排出されるばいじんなどで、二次生成粒子は、窒素酸化物(NO_x)、硫黄酸化物(SO_x)、揮発性有機化合物(VOC)*などのガス状物質が、大気中で光化学反応により硫酸、硝酸、有機酸などになり、これらが大気中でアンモニア(NH_3)と反応することなどから、粒子化したものです。（図4）

PM2.5は、大気中に長時間滞留し、移流する場合があるため、一般環境においては、工場・事業場、自動車などの発生源が集中している地域の濃度が、必ずしも高いとは限りません。

*VOCとは、Volatile Organic Compoundsの略称で、蒸発しやすく大気中でガス状となる有機化合物の総称です。代表的な物質は、トルエン、キシレン、酢酸エチルなどで、塗料、接着剤、印刷インキ等に使用されています。

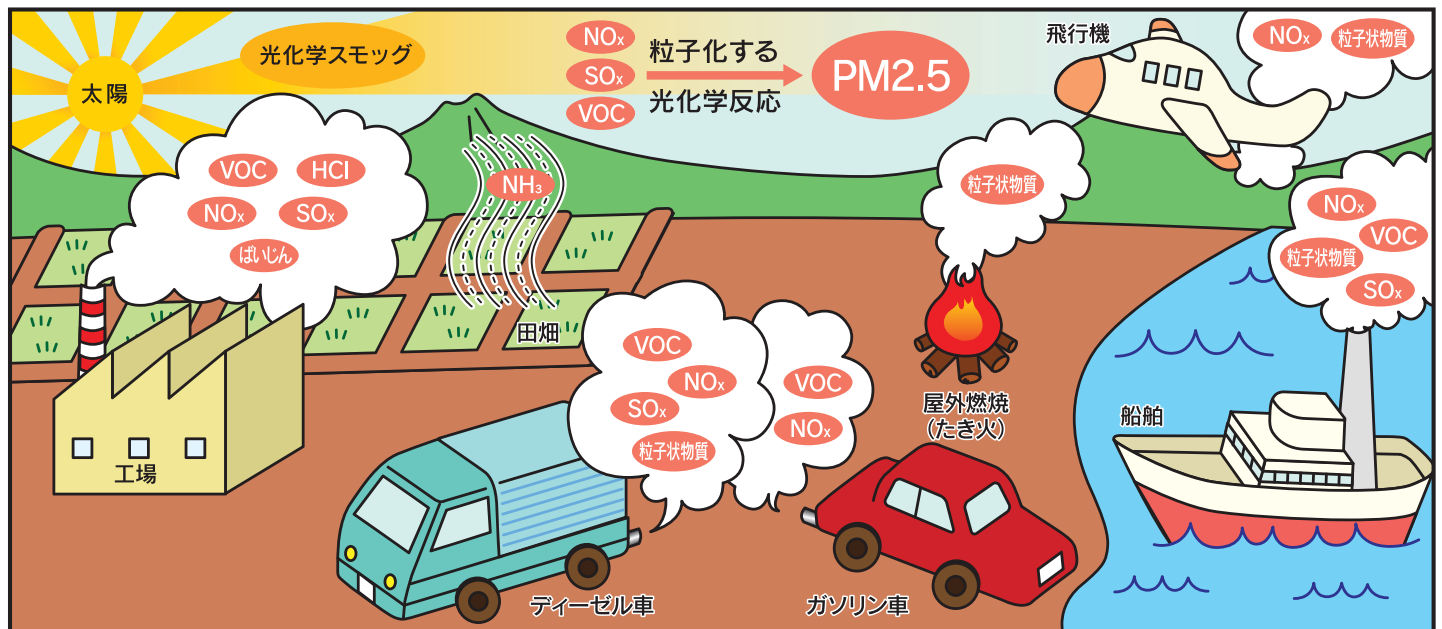


図4 PM2.5の発生又は生成のしくみ

神奈川県内におけるPM2.5の実態について

神奈川県公害防止推進協議会では、平成13～22年度までの間、県内のPM2.5実態把握調査を実施しました。

●調査地点(図5参照)

- 一般環境：神奈川県環境科学センター(平塚市)
 横浜市環境科学研究所(横浜市磯子区)
 川崎市公害研究所(川崎市川崎区)
- 道路沿道：平塚市松原歩道橋自動車排出ガス測定局(平塚市)
 川崎市池上新田公園自動車排出ガス測定局(川崎市川崎区)

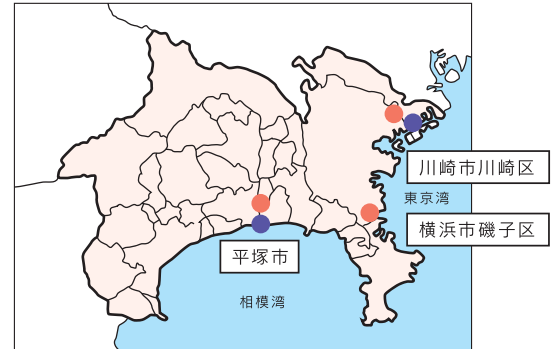


図5 PM2.5実態把握調査地点図

●調査時期

PM2.5補集装置を用いて、夏季・冬季の2季節、2～3週間の試料採取

●調査項目

- ・PM2.5重量濃度
- ・PM2.5成分濃度：炭素成分(元素状炭素(EC)、有機炭素(OC))※1
 イオン成分(硫酸(SO₄²⁻)、硝酸(NO₃⁻)、アンモニウム(NH₄⁺)等)

※1 元素状炭素(EC)：炭素原子の集合体であり、化石燃料の不完全燃焼により生成され、ディーゼル車などから排出されます。
 有機炭素(OC)：有機化合物を構成する炭素であり、ものの燃焼に伴って粒子として排出されるもの(一次粒子)と、VOCの一部が大気中で光化学反応等により粒子化するもの(二次生成粒子)があります。

●調査結果(図6、7参照)

調査開始年度(平成13年度)と最終年度(平成22年度)の調査結果※2から、次のことがわかりました。

・平成22年度のPM2.5濃度は、平成13年度と比べると夏季で6割程度、冬季で4割程度低減しています。
 この要因としては、自動車や工場・事業場の対策の進展により、主に炭素成分(EC及びOC)濃度が減少したためと考えられます。

・平成22年度の結果では、無機の二次生成粒子(SO₄²⁻、NO₃⁻、NH₄⁺)濃度は、夏季においてPM2.5濃度の5割弱、冬季において3割程度を占めています。

また、有機炭素には、VOC由来の二次生成粒子※3が含まれていることから、PM2.5の環境濃度の低減を図るためには、一次粒子(EC、OCの一部)だけでなく、二次生成粒子の原因物質であるNOx、SOx、VOCなどの排出削減が重要と考えられます。

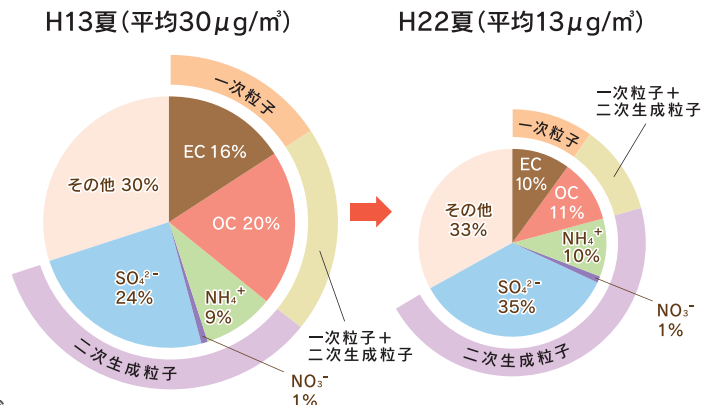


図6 夏季のPM2.5濃度及び主要成分の割合(調査5地点の平均値)

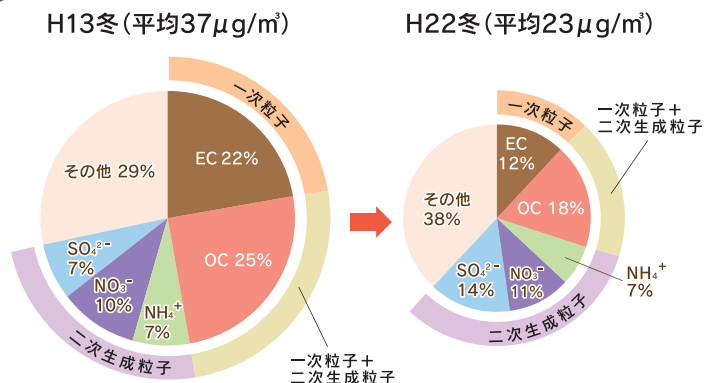


図7 冬季のPM2.5濃度及び主要成分の割合(調査5地点の平均値)

※2 上記の調査結果は、環境基準設定後に定められた大気汚染防止法に基づく調査方法(次ページ参照)と異なるため、環境基準との単純比較はできません。

※3 平成21年度夏季に関東地方等の自治体を実施した調査結果では、県2市内のPM2.5に含まれる有機炭素の7割以上が、二次生成粒子の指標とされている水溶性有機炭素でした。

今後の取組

PM2.5について、県2市では、大気汚染防止法に基づく調査結果等からの環境基準達成状況やその実態把握及び、科学的知見に関する情報の収集・提供に努めていきます。

また、今後の国の解析調査や対策検討の動向を踏まえながら、PM2.5の取組を進めていく予定です。

●大気汚染防止法に基づく調査

大気汚染防止法に基づき、PM2.5の大気環境の常時監視を次のとおり行っています。

・自動測定機による常時監視

平成22年度以降、全国で自動測定機の整備が進められているところで、神奈川県内では、平成23年12月現在、11ヶ所に自動測定機を設置してPM2.5濃度の連続測定を行っています。今後、この測定結果に基づき環境基準を評価していきます。



PM2.5自動測定機の様子

・成分分析調査

PM2.5の成分分析が常時監視の一環として位置づけられたことから、平成23年度は県内8ヶ所で調査を実施しています。全国規模で法に基づく統一的な調査方法で実施されるため、PM2.5の大気中の挙動や二次生成機構の解明など、更なる実態把握が期待されます。

事業者の皆様へ

PM2.5の原因物質は、工場や自動車などから排出されるばいじん、SOx、NOx、VOCなどの大気汚染物質であることから、今後も継続して大気汚染物質の排出管理に努めてくださるようお願いいたします。

参考情報

● 微小粒子状物質に係る環境基準の設定について(答申)

平成21年9月9日に設定された環境基準についてのページです。

URL <http://www.env.go.jp/council/toshin/t07-h2102.html>

● 微小粒子状物質測定データについて(環境省)

環境省が国設局などで実施しているPM2.5測定データのページです。

URL <http://www.env.go.jp/air/osen/pm/monitoring.html>

● 東京都微小粒子状物質検討会報告書(東京都環境局)

東京都が、平成20～22年度の約3年間にわたって実施した調査・検討結果の報告書のページです。

URL <http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/air/pm25v23.pdf>

発行 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

このリーフレットに関するお問合せ先

- ・神奈川県環境農政局環境保全部大気水質課 TEL:045-210-4111
- ・横浜市環境創造局環境保全部環境管理課 TEL:045-671-3507
- ・川崎市環境局環境対策部環境対策課 TEL:044-200-2516



平成24年1月発行