

PM2.5 ってなんだろう？

「PM2.5」という言葉をニュースや天気予報で耳にしたことはありませんか？

なんとなく体に良くなさそう…とは思っていても、「どのような物質なのか」「どこから来るのか」までは、あまり知られていないかもしれません。

PM2.5 は、大気汚染防止法に基づき、全国で継続的に測定されています。仙台市でも、市内の大気の状態を把握するため、環境局環境対策課と当所が共同で大気中の PM2.5 の濃度を測定するとともに、その「中身(成分)」まで詳しく調べています。

今回は、PM2.5 の特徴や仙台市で行っている調査についてご紹介します。

PM2.5 とは？

「PM」とは、Particulate Matter の略で、日本語では「粒子状物質」と呼ばれています。「2.5」は粒子の大きさを表しており、PM2.5 は粒径 $2.5\mu\text{m}$ (マイクロメートル)以下の非常に小さな粒子のことをいいます。 $1\mu\text{m}$ は 1mm の $1/1000$ の大きさであり、 $2.5\mu\text{m}$ という髪の中の毛の直径(約 $80\mu\text{m}$)やスギ花粉(約 $30\mu\text{m}$)よりも小さく、肉眼で見ることはできません(図1)。

つまり、PM2.5 は、一つの物質の名前でなく、「大きさ」で分類した粒子の総称で、様々な成分の混合物です。

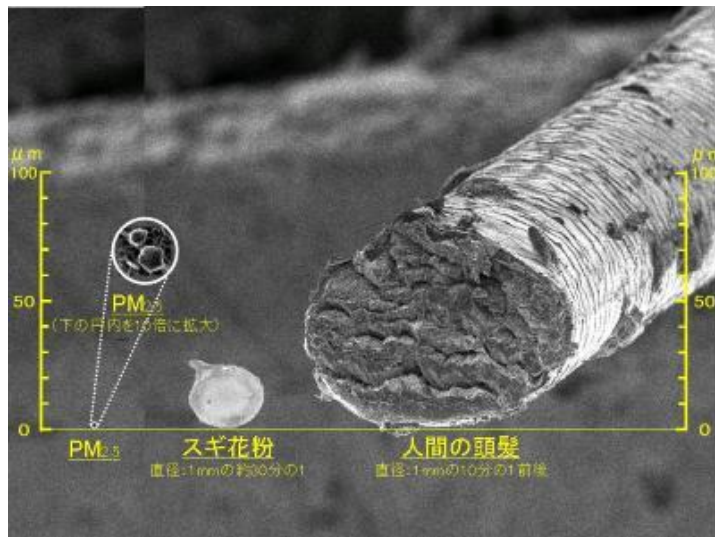


図1 PM2.5 の大きさ(スギ花粉・髪の毛との比較)

(出典:東京都ホームページ)

PM2.5 の健康への影響は？

大気中には、様々な大きさの粒子が漂っていて、私たちは、これらの粒子を空気と一緒に吸い込んでいます。比較的大きな粒子は、鼻やのどで捕まえられ、くしゃみやせき、気道の働きによって体の外へ排出されます。しかし、PM2.5 のような非常に小さな粒子は、気管支や肺の奥深くまで入り込みやすいことが知られています。このため、健康との関わりについて国内外で多くの研究が行われています。

OPM2.5 はどこから来るの？

PM2.5 は、人の活動によって発生するもののほか、自然現象によって発生するものもあり、最近になって新しく現れたものではありません。

人の活動によるものとしては、自動車の排気ガスや工場・ボイラーなどから排出される煙など、様々な発生源があります。自然由来のものとしては、火山や黄砂、海塩粒子などが知られています。

PM2.5 には、排出された時点ですでに粒子であるものだけでなく、

気体状のものが変化して新たに粒子となるものもあります。自動車や工場などから排出される窒素酸化物(NO_x)や硫黄酸化物(SO_x)のほか、溶剤・塗料の使用や、自然の植物より放出される揮発性有機化合物(VOC)などの気体が大気中で化学反応を起こして粒子が生成します(図2)。

このように、PM2.5 には様々な発生源や発生の仕組みがあり、風によって遠くまで運ばれることもあるため、「どこから来たのか」を特定することは簡単ではありません。そのため、PM2.5 の成分を詳しく調べ、発生源や発生の仕組みを明らかにするための研究が進められています。

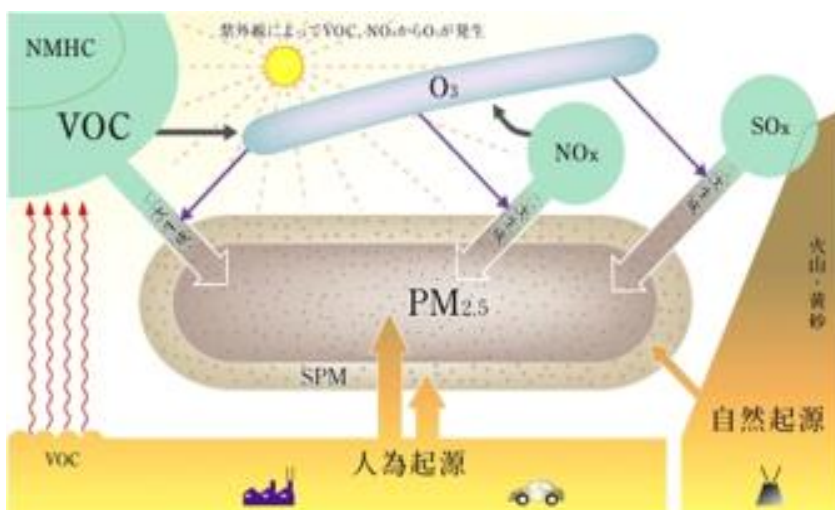


図2 PM2.5 の発生メカニズム(出典:環境省ホームページ)

OPM2.5 の成分をどのように調べているの？

春・夏・秋・冬の各季節に2週間、専用の捕集装置を用いて24時間ごとに大気中のPM2.5をフィルターに捕集します。捕集したフィルターは当所に持ち帰り、炭素成分やイオン成分、金属成分などを分析します(図3)。これらの結果を組み合わせることで、PM2.5 がどのような成分でできているのか、また季節によってどのような違いがあるのかを調べています。



図3 PM2.5 成分分析の流れ

○仙台市の PM2.5 の成分を調べてみると…

分析の結果、PM2.5 は炭素成分や硫酸イオン、硝酸イオン、アンモニウムイオンなど、様々な成分により構成されていることが示されました。また、成分の割合は季節によって変化し、特に冬季には硝酸イオンの割合が夏季に比べて増加する傾向がみられました(図4)。各成分の特徴を表1に示します。

このような成分の違いを調べることで、PM2.5 がどのように発生し、大気中で変化しているのかを知る手がかりになります。また、将来の大気汚染対策を検討するうえでも重要な情報となります。

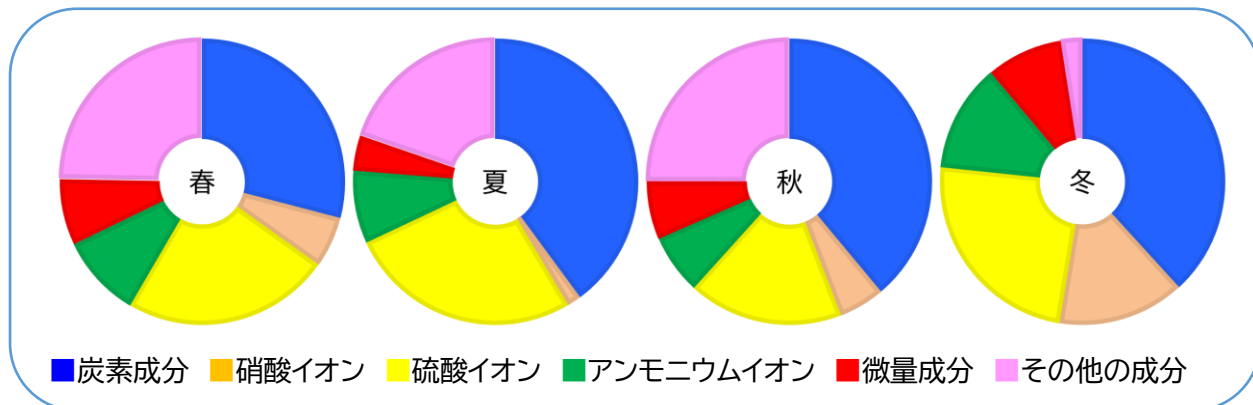


図4 季節ごとの PM2.5 の成分割合(令和7年度、捕集期間平均)

表1 PM2.5 を構成する主な成分と特徴

成分	主な特徴
炭素成分	排気ガスや燃焼、大気中で生成される有機物などに由来する成分
硫酸イオン	SOx などが大気中で化学反応を起こして生成される成分
硝酸イオン	NOx などが大気中で化学反応を起こして生成される成分
アンモニウムイオン	アンモニアなどが大気中で化学反応を起こして生成される成分
微量成分	その他のイオン成分(塩化物イオンなど)や金属成分(鉄、亜鉛など)
その他の成分	今回の分析項目以外の成分など

○仙台市の PM2.5 の濃度は？

PM2.5 には、人の健康を保護し、生活環境を保全するうえで維持されることが望ましいとされる基準として、環境基準が定められており、以下の基準で評価されます。

1年平均値が $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であり、かつ、1日平均値のうち年間 98 パーセンタイル値(※)が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること。

(※)1 年間の日平均値を低い順に並べたとき、低い方から98%に位置する値。

特に高い一部の日の影響を抑え、大気の状態を長期的に評価するために用いられる。

仙台市では PM2.5 の成分測定を行うほか、15 か所の測定局で PM2.5 の濃度(空気 1m^3 中に含まれる PM2.5 の質量)を常時測定しています。令和 7 年度の測定結果は、年平均値は $6.2\sim 8.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、日平均値の年間 98 パーセンタイル値は $16.7\sim 20.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲であり、すべての測定局で環境基準を達成していました。

PM2.5 の濃度は、発生源の状況や気象条件、風による広域的な移動などの影響を受けて変動します。そのため、環境基準を達成している状況であっても、継続して大気の状態を見守っていくことが大切です。

〇おわりに

大気は目に見えないため、普段は意識することが少ないかもしれません。しかし、私たちは毎日約2万回もの呼吸をしており、大気は健康と深く関わっています。

仙台市では、これからも大気環境の監視や調査を続け、安全で安心して暮らせる環境づくりに努めていきます。

また、仙台市衛生研究所の情報については、下記 URL よりご覧ください。

〇仙台市公式ホームページ

ホーム>くらしの情報>健康と福祉>健康・医療>衛生研究所

<http://www.city.sendai.jp/bisebutsu/kurashi/kenkotofukushi/kenkoiryo/ese/index.html>



〇仙台市衛生研究所

〒983-0034 仙台市宮城野区扇町 6-3-19 TEL:022-355-2427 FAX:022-786-8253