



# 千葉県環境研究センターニュース

発行日 平成25年7月31日

通巻28号

## 1 PM2.5について その性状と千葉県の現状について

### (1) はじめに

今年の1月に、中国のPM2.5の高濃度が話題となり、その汚染気塊が日本にも流れかけていることが報道されました。このことによって、一般の方々にもPM2.5という言葉が知られるようになり、環境研究センターにも多くの問い合わせがありました。そこで、今回はPM2.5について紹介したいと思います。

### (2) PM2.5 とは

大気中には、様々な大きさの粒子状物質が浮遊しています。その中で粒径が大きく、降下しやすいものを「降下ばいじん」と言い、大気中に長時間留まっているものを「浮遊粉じん」と言います。この浮遊粉じん中に、環境基準が設定されている粒径 $10\mu\text{m}$  ( $\mu$ : 百万分の1を表わす) 以下の「浮遊粒子状物質 (SPM)」と今回話題となった粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以下の「微小粒子状物質 (PM2.5)」が含まれます。PM2.5は非常に小さく、肺の奥まで届くことから浮遊粒子状物質よりも健康影響が懸念されています。なお、PM2.5というのは、粒径が $2.5\mu\text{m}$ の粒子を50%の割合で分けられる分粒装置を用いて大きな粒子を除いた後に採取される粒子のことを言い、実際には $2.5\mu\text{m}$ より大きな粒子も含まれます。SPMは $10\mu\text{m}$ 以下の粒子を指し、 $10\mu\text{m}$ より大きな粒子は含まれません。実際のPM2.5はそのほとんどが $1\mu\text{m}$ 以下の粒子であり、図2に示したとおり、肺の奥深くまで入りやすく、喘息や気管支炎などの呼吸器系疾患への影響のほか、肺がんのリスクの上昇や循環器系への影響も心配されています。また、可視光を吸収散乱しやすい大きさのため、他のサイズの粒子よりも視界を悪化させる性質があります。このサイズになるとブラウン運動と言われる不規則な動きも大きくなり、静電気を帯びて周辺に付着しやすくなります。この性質のために粒子に比較して大きな隙間を持つマスクであっても体内への侵入を防ぐことが可能になります。

### (3) PM2.5の発生源

PM2.5は、物の燃焼などによって直接排出されるものと、大気中での化学反応により生成されるものがあります。直接粒子を排出する発生源としては、ボイラーや焼却炉、自動車、船舶、航空機、喫煙や調理、ストーブなどを燃やす設備が挙げられます。また、土壌、海洋、火山など自然由来のものもあります。化学反応によって生成する粒子の基となる物質は、工場、自動車、家庭などでの燃料の燃焼によって排出される硫黄酸化物や窒素酸化物や揮発性有機化合物 (VOCと略記される。溶剤・塗料・石油の蒸発や森林などから排出される。) 等のガス状物質です。これらが、大気中で光やオゾンと反応して生成されます。このため、PM2.5やSPMには炭素、硝酸塩、硫酸塩、アンモニウム塩のほか、ケイ素、ナトリウム、アルミニウムなどの無機元素などが含まれます。

### (4) 越境汚染について

中国などからの越境汚染については平成25年1月の現象を例に、国立環境研究所などがシミュレーションを用いて解析しています。その結果から、大陸からの影響はあったと考えられますが、西日本に比べると東日本への影響の程度は小さく、大半は地元の発生源によるものと考えられます。

### (5) PM2.5の濃度推移

PM2.5は最近になって発生した物質ではなく、昔からあるものですが、日本で環境基準が定められたのが平成21年であり、自治体による自動測定機を用いた常時監視はそれ以後に開始されています。それ以前は研究的に測定したデータとなり、千葉県内では環境省が野田宮崎自動車排気ガス測定局で平成14年度から、環境研究センターが野田一般局で平成18年度から測定を行っています。この両局での測定法は標準法との等価性評価が認められていないので値は参考値ですが、県内でのPM2.5の推移を知るためには重要なデータで現在でも継続して測定しています。両局の平成18年度からの推移を図3に示しました。図3のとおり、濃度は低下傾向にあります。(3)で述べたようにPM2.5の発生源は大気汚染物質の発生源として、古くから指摘されていた物と同じであり、過去大気汚染物質濃度が高かった時期は、PM2.5の濃度は

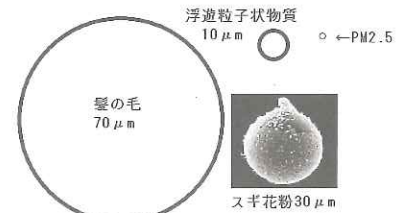


図1 PM2.5の大きさ

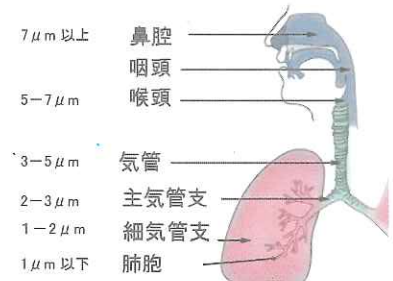


図2 呼吸器と粒子の沈着領域(概念図) (Wikipediaの図に粒子径をセンターで加筆)

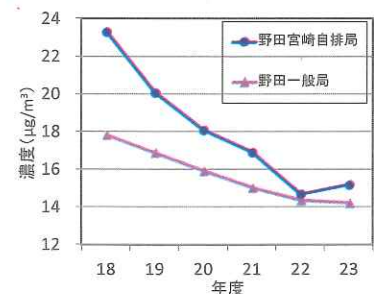


図3 PM2.5濃度の推移(標準法と等価性が認められていないので、値は参考値です。なお、野田宮崎自排局データは環境省提供)

今より高かったと予想されます。最近では、いずれの汚染物質も低下しており、PM2.5も濃度が低下したと考えられます。

### (6) 環境基準について

米国では平成9年(1997年)に環境基準が決められ、平成18年に年平均で $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、日平均で $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ に、平成25年3月には年平均を $12\mu\text{g}/\text{m}^3$ に改定しました。日本

では平成21年9月に環境基準が定められました。年平均で $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、日平均で $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ という基準で、数値的には当時の米国と同じ値に決められました。その後、測定法や運用方法などが細かく決められて、現在では自動測定機も全国で600台以上が整備されるまでに至っています。平成23年の環境基準達成率(一般環境)では全国で27.8%、千葉県では0%という低い水準でした。

### (7) 注意喚起について

はじめに記したように今年1月、北京市でのPM2.5の高濃度が世界的に有名になりました。国内でも元々黄砂などの越境汚染が指摘されていたこともあって、社会不安が増大し、環境省も注意喚起の指針を設定する事態となりました。過去の疫学データを精査した結果、高感受性集団を考慮した暫定指針値として $70\mu\text{g}/\text{m}^3$ を設定し、朝5時から7時の測定値から日平均が $70\mu\text{g}/\text{m}^3$ 超と予想されるときに注意喚起を行うこととなりました。千葉県では3月12日にその発令体制を開始しましたが、7月13日現在まで注意喚起の発令はありません。

### (8) 千葉県の対応

環境研究センターでは、平成13年度にPM2.5採取装置を導入し、平成14年度にPM2.5連続測定機も導入しました。県では平成22年度から常時監視のための自動測定機の配備を開始し、図4に示すように現在までに12地点での測定を開始しています。市の測定地点も加えると県内29地点でPM2.5の測定が行われています。また、平成24年度にPM2.5自動連続採取装置(写真1)を整備し、市原市と勝浦市で成分分析測定を開始しました。PM2.5の秤量に必要な $1\mu\text{g}$ 秤量可能な天秤と成分分析に必要な炭素成分分析装置(写真2)とエネルギー分散型蛍光X線分析装置(写真3)も整備しました。

### (9) 千葉県での測定結果

平成23年度県設置地点(有効測定局5局)の測定結果を図5に示しました。図5に示すように自動測定機の結果では比較的広域で同様な濃度変化が見られ、PM2.5が広い範囲で濃度上昇することがわかってきました。また、図6に示すように24年度秋季の成分分析結果では、有機炭素と元素炭素、硫酸イオンや硝酸イオンの占める割合が高いことから、自動車や工場からの影響に加えて植物燃焼や大気中での粒子化による二次粒子の影響が大きいことが示唆されています。

### (10) 今後の課題

測定結果を積み重ねて季節変化や経年変化を把握し、近隣の都県との協同調査等を実施することにより、汚染の発生機構を解明して、対策のための将来予測も行うことも必要です。また、実際に発生源調査を行い、その排出実態を把握して発生源対策などの資料を得る必要もあります。

表1 SPM及びPM2.5環境基準

	PM2.5	SPM
環境基準制定年月	平成21年9月	昭和47年5月
粒径	2.5 $\mu\text{m}$ 以下	10 $\mu\text{m}$ 以下
環境基準	年平均 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下で、かつ日平均 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること。 日平均は低い順に並べて98%の日(365日で358番目)の値が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること。	1時間値 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下で、かつ日平均が $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること。 日平均は二日連続して $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であり、年間上位2%(365日で7日)を除外した値が $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること。



図4 PM2.5測定地点



写真1 PM2.5採取装置



写真2 炭素成分分析装置



写真3 蛍光X線分析装置

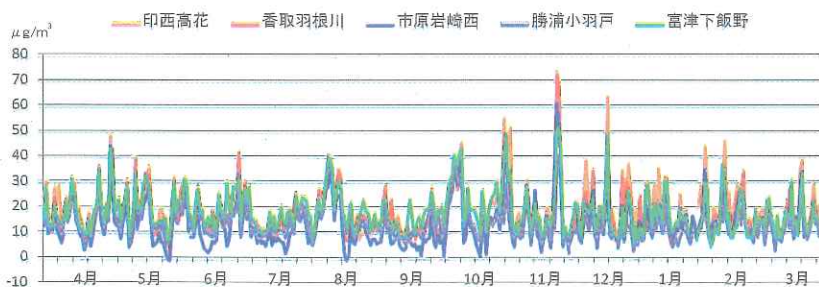


図5 県設置地点における日平均値推移(平成23年度)

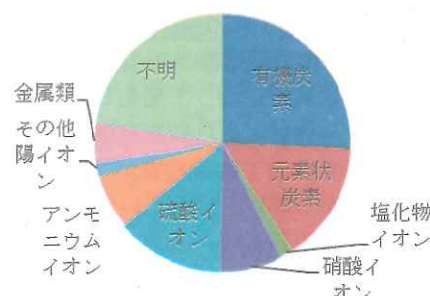


図6 PM2.5の成分分析結果(市原市岩崎西)

## 2 公開講座について

公開講座は、県民の方々とのパートナーシップの確立を目指し、様々な環境に関するテーマについて、原則として月1回、土曜日に開催することにしております。今回は、平成25年3月～5月に実施した公開講座について紹介します。

### 平成25年3月22日（金）～リサイクル施設などの見学～

見学先：フェニックスメタル株式会社、三井造船株式会社

フェニックスメタルでは、エアコン、洗濯機、冷蔵庫、テレビなどの廃家電の解体処理や、シュレッダーによる分解処理の様子を見学しました。三井造船では造船に係る省エネの話を行った後、造船設備、風力発電設備（MJウインドパワー市原）、木材チップを原料としたバイオマス発電設備（市原グリーン電力）を見学しました。

以下は参加された方々の感想です

- ・資源のリサイクル業については職場環境がある程度劣悪のイメージがあったが実際に見学して払拭された。
- ・リサイクル工場の部品仕分けが詳細でリサイクル率が70%を超えるのには驚きであった。
- ・フロンガスの回収が厳密に行われていた。
- ・造船所での船が完成するまでの流れ作業（連結的造船）
- ・バイオマス発電の日本最大級のプラントが稼働している現場は迫力があり、前進を感じた。



フロン回収設備の見学



風力発電設備の見学



バイオマス  
発電設備の見学

### 平成25年3月30日（土）環境研究センターにおける環境放射能測定について

会場：千葉県教育会館新館501会議室

平成23、24年度に環境研究センターが実施した環境放射能の測定結果について報告を行いました。主な内容は以下のとおり。①県内各地で行っているモニタリングポストの結果、②降下物、降水、土壌、精米、野菜などの測定結果、③印旛沼、手賀沼流域における調査結果、④除染を行った公園等での調査結果

以下は参加された方々の感想です。

- ・全く我々が気が付かない所にまで放射能が飛散しているのに驚きました。
- ・印旛沼と手賀沼で東西南北部分でもデーターの大小があり風や雨水、水の流れでやはり変化が出るものだと思います。
- ・人間（子供たち）への影響を防ぐことが第1であるが健康への問題について知りたい。生態系への影響をもっともっと調べるべきだ
- ・環境のモニタリングが、大切、必要という事を良く知りました。生物も含めて、ぜひ充実して下さい。



会場の様子



講演の様子

### 平成25年5月25日（土）PM2.5とは何か？

会場：環境研究センター市原地区

PM2.5測定装置の施設見学と、PM2.5についての講演を行いました。

以下は参加された方々の感想です。

- ・今まで詳細な内容は知らずに「PM2.5」と騒いでいましたが、見学と講義を聴講して納得できることが多くなりました。
- ・中国大陸からの影響が思ったほど大きくないとのデータに少し驚きました。
- ・PM2.5について今日までよく分からなかったが基礎から説明をしていただいて良く分かりました。
- ・マスコミの情報ばかりでなく、専門的・科学的な情報をキャッチしたい。



講演の様子



分析装置の見学



PM2.5採取装置の見学



測定局舎の見学

### 3 センターからのお知らせ

#### (1) 平成24年度課題評価について

千葉県では、外部識者による試験研究機関の評価を行っております。平成24年度は下記の3課題について評価が実施されました。なお、評価結果等については千葉県ホームページ「試験研究機関の評価制度の概要」に掲載されております。

- ①事前評価「道路沿道地域におけるナノ粒子の実態把握に関する調査研究」(新規事業として開始が認められました。)
- ②中間評価「強震時の液状化-流動化現象と地質構造に関する研究」(事業の継続が認められました。)
- ③事後評価「事業場引抜汚泥からのりん削減に関する調査研究」(計画どおりの成果が得られたと評価されました。)

#### (2) センター見学、環境学習施設、講師派遣の利用について

環境研究センターでは、皆様の要望に応じて、センターの施設見学、学習会等の開催、学校・地域での環境学習への講師派遣を行っております。見学等のお申し込みは下記学習施設へお願いします。なお、全てのご要望に応えられない場合もあることをあらかじめご承知おき下さい。

講師派遣等を行っている講座(主なタイトル)		内容についてはお問い合わせ下さい。		
地球温暖化について	大気汚染について	水質汚濁について	環境放射能について	化学物質について
地下水汚染について	地震、液状化問題について	ゴミ問題について	騒音、振動問題について	環境学習について

#### (3) センター発行啓発冊子について

環境研究センターでは、環境問題を分かりやすく学んでいただけるように啓発冊子を発行しております。以下の冊子については、残部がございますので、ご希望の方は下記学習施設までご連絡ください。

##### ①市民の手でできる大気汚染調査 アサガオで知る光化学オキシダント (平成24年3月発行)

アサガオを利用した光化学オキシダントの調査方法などを記載しています。A5版24頁(フリガナ付き)



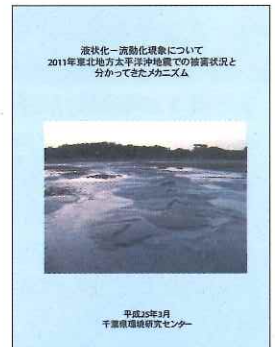
##### ②ゴミとリサイクル エコクイズ (平成25年1月発行)

ゴミ問題とリサイクルについてクイズ形式で学んでいただけます。A5版22頁(フリガナ付き)



##### ③流動化-液状化現象について 2011年東北地方太平洋沖地震での被害状況と分かってきたメカニズム (平成25年3月発行)

平成23年の震災による千葉県内で発生した液状化現象についての冊子です。A5版28頁



#### 編集後記

今回は、今年の1月に中国での高濃度が報告されて依頼、市民の方々の関心が高まったPM2.5について紹介いたしました。まだ、未解明な部分が多い大気汚染物質ですが、今後調査研究を実施し、その成果は逐次皆様にご報告していきたいと考えております。



市原地区  
市原市岩崎西1-8-8  
大気・騒音関係:  
0436-21-6371  
廃棄物・化学物質関係:  
0436-23-7777  
環境学習施設:  
0436-24-5309  
・内房線五井駅より徒歩30分  
・バス 五井駅西口3番乗場:  
姉ヶ崎西口行き、吹上通り角  
下車、徒歩約10分 バスの本  
数が少ないのでご注意ください。



稲毛地区  
千葉市美浜区稲毛海岸3-5-1  
水質関係:043-243-2935  
地質関係:043-243-0261  
・京葉線稲毛海岸駅より徒歩8分  
・総武線稲毛駅より徒歩25分  
・稲毛駅よりバス  
西口1番乗場:稲毛海岸駅行き(齒  
科大経由、こじま公園経由)、西  
口5番乗場:マリスタジアム  
行き、アクアリンクちば行き  
稲岸公園下車、徒歩2分