JECニュース No.30 Since 2003

2013年 8月 一般財団法人 上越環境科学センター

今年の夏は全国的には梅雨明けが早く、暑い日々が続いておりました。ここ最近は梅雨の戻りもありましたが、新潟県でもようやく梅雨明けを迎えたようです。局地的な集中豪雨など天候の乱れで大きな被害を受けた地域もあり、日頃から自然災害に対する備えの大切さを感じております。

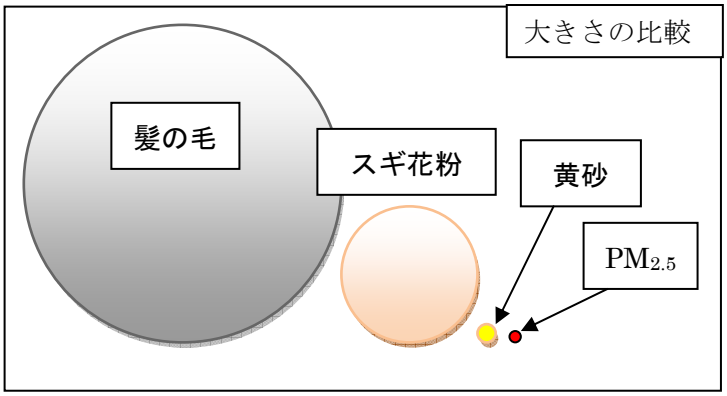
さて、JEC ニュース 2013 年 8 月号では、「大気中の微小粒子状物質（$PM_{2.5}$）について」、「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法の一部改正について」、「上越市環境フェアー2013 参加報告」をご紹介します。

1．大気中の微小粒子状物質（$PM_{2.5}$）について

2013 年 1 月、西日本を中心に大気中の $PM_{2.5}$ の濃度が環境基準を超えて観測されたことがニュースになりました。高濃度の $PM_{2.5}$ による健康被害を懸念し、外出時に多くの人がマスクを着用する光景が見られるなど、大きな話題となりました。ここでは、$PM_{2.5}$ の基本的な情報について改めて整理をしたいと思います。

（1）$PM_{2.5}$ とは

大気中には多くの粒子が浮遊しています。これらの粒子には固体のものや液体のものが存在し、粒子の成因により、多種多様な物質で構成されています。微小粒子状物質（$PM_{2.5}$）とは、大気中に浮遊する粒子のうち、粒径が 2.5μm 以下の粒子です。比較として、髪の毛の太さが 70μm、スギ花粉が 30μm、黄砂が 4μm と言われています。



$PM_{2.5}$ の発生要因には自然起源、人為起源がありますが、その多くは人為起源です。人為起源には、工場から排出されるばいじん、ディーゼル車の排ガスなどから直接排出されるもの（一次粒子）や、工場・自動車等の排ガス中の硫黄酸化物（SO_X）や窒素酸化物（NO_X）、塩化水素、炭化水素等が大気中で化学変化して粒子となるもの（二次粒子）があります。

二次粒子には硫酸塩、硝酸塩、塩化物塩、炭素成分などが存在します。$PM_{2.5}$ は様々な成分の集合体であることから、個々の成分と発生源が関連づけられれば、発生源の推定が可能であると考えられます。例えば二次粒子の中でも特に存在量が多い硫酸塩は、重油や石炭など硫黄を含む燃料を燃焼させると生じる二酸化硫黄（SO_2）が化学変化をしたものです。この他、たばこの煙にも微小粒子が含まれており、喫煙室内の $PM_{2.5}$ の濃度が環境基準を大きく上回ったという事例も報告されています。

（2）$PM_{2.5}$ と健康影響

大気中には大小様々な粒子が浮遊していますが、呼吸により取り込まれた粒子の大部分は、鼻やのどに沈着して排出されます。しかし、粒径が約 2μm 以下の微小な粒子は肺の奥（細気管支、肺胞）まで到達して肺内に沈着します。このことから、$PM_{2.5}$ と健康影響の関係が懸念されるようになりました。

日本、欧米における報告では、短期・長期の暴露により呼吸器系・循環器系への影響が示唆されています。また、長期暴露による発がんのリスクの上昇が指摘されています。しかし、$PM_{2.5}$ の健康影響に関する疫学的な知見はまだ不足しており、今後長期継続的な調査が必要です。

（3）$PM_{2.5}$の環境基準

環境省は、2009 年 9 月に $PM_{2.5}$に関する環境基準を設定しています。環境基準は、「人の健康を保護する上で維持されることが望ましい基準」として設定されるものです。

環境基準	**1 年平均値が 15μg/m³以下であり、かつ、 1 日平均値が 35μg/m³以下であること** ※微小粒子状物質（$PM_{2.5}$）による大気汚染状況を的確に把握することができると認められる場所において、濾過捕集による質量濃度測定方法又はこの方法によって測定された質量濃度と等価な値が得られると認められる自動測定機による方法により測定した場合における測定値によるものとする。 ※工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域又は場所については、適用しない。 ※微小粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質であって、粒径が 2.5μm の粒子を 50%の割合で分離できる分粒装置を用いて、より粒径の大きい粒子を除去した後に採取される粒子をいう。

この環境基準の設定を受けて、環境省では $PM_{2.5}$ の大気常時監視を充実させてきており、いくつかの知見が得られてきています。例えば、都心の自動車排出ガス測定局では、$PM_{2.5}$の濃度はディーゼル車の排ガスに含まれる成分の濃度と同じような経時変化を示します。これに対し西日本の測定局ではこれらの排ガス成分の濃度とは異なる挙動を示しており、$PM_{2.5}$は長距離移流をしてきたと示唆されました。このことは、$PM_{2.5}$の発生源は国外だけではなく身近にもあるのだということを意味しています。

2013 年 1 月に西日本で観測された環境基準を超える濃度の $PM_{2.5}$は、中国国内の映像と相まって日本国内で大きなニュースとなりました。これまでの観測の事例から、西日本で $PM_{2.5}$ が環境基準を超えた事例は例年と比べて特に濃度が高い状況ではなく、大陸からの長距離移流と都市汚染の影響が複合している可能性が高いと考えられました。しかし、連日 $PM_{2.5}$ の話題が報道され、健康影響への懸念が増大するといった社会的な情勢を踏まえ、「注意喚起のための暫定的な指針」が同年 2 月 27 日に設定されました。

「注意喚起」は、参考情報として広く社会一般に注意を促すためのものなので、実施主体は都道府県になります。指針では、高感受性者を含む一般の人が屋外で活動する機会の増える日中の行動の参考となるよう、暫定指針となる日平均値（70μg/m³）に相当する 1 時間値（85μg/m³）を設定しました。今春までに新潟県を含むほぼ全ての都道府県で、多くの人が活動を始める午前中の早めの時間にこの 1 時間値を用いて注意喚起の要否を判断し、住民の方々に周知する体制を整えました。

注意喚起のための暫定的な指針

レベル	暫定的な指針となる値 日平均値（μg/m³）	行動の目安	備　考 1 時間値（μg/m³）
Ⅱ	**70 超**	不要不急の外出や屋外での長時間の激しい運動をできるだけ減らす。 （高感受性者においては、体調に応じて、より慎重に行動することが望まれる。）	**85 超**
Ⅰ	**70 以下**	特に行動を制約する必要はないが、高感受性者は、健康への影響がみられることがあるため、体調の変化に注意する。	**85 以下**
（環境基準）	**35 以下**		

※高感受性者は、呼吸系や循環器系疾患のある者、小児、高齢者等
※備考の 1 時間値は、暫定的な指針となる値（日平均値）を一日のなるべく早い時間帯に判断するための値
※日平均値 70μg/m³を超える濃度の $PM_{2.5}$への曝露によって、全ての人に必ず健康影響が生じる者ではないことに留意する必要がある。また、日平均値 70μg/m³以下の場合であっても、高感受性者は、短期的な影響がみられる可能性がある。

$PM_{2.5}$はこの数年で監視体制が整えられてきたこともあり、観測の事例や疫学的な知見がまだ十分とは言えない状態で、今後も話題が先行する場面が出てくると思います。JEC ニュースでは、今後も $PM_{2.5}$に関する最新の知見についてご紹介をしてきたいと思います。

２．産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法の一部改正について

前回の JEC ニュース No.29 では、平成 25 年 6 月 1 日から施行されております廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部を改正する政令のうち、特別管理産業廃棄物の基準項目追加、廃棄物最終処分場に係る水質基準の改正内容を中心に取り上げて紹介しておりました。

今回は、これに関連して試験方法に関する改正として産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法（昭和 48 年環境庁告示第 13 号）の一部が改正されており、分析機関としても関わりが深い内容でもあることから、この検定方法の改正内容について紹介します。

（１）試料調整及び分取
↓　　試料と溶媒を重量体積比 10%の割合で混合する。
↓　　←　溶媒　（純水）（改正前：pH 調整が必要であった。）
（２）溶出操作（振とう）
↓　　←　容器　（容器の容積は溶媒のおおむね 2 倍とする）（改正前：指定なし）
↓
（３）静置
↓
↓
（４）遠心分離　←　必須操作となった（改正前：必要により）
↓　　←　遠心加速度 3000G（改正前：3000 回転）
↓
（５）ろ過操作
↓　　←ろ紙：１μｍのメンブランフィルター
↓　　（改正前：１μｍのグラスファイバフィルター）
（６）ろ液
↓
↓
（７）分析　　←　ICP 質量分析法の適用可

※赤字は変更箇所です。

振とう機

ろ過装置

以上のような分析上の改正がありました。

上記は重金属等・農薬・VOC（揮発性有機物質）の分析上の変更点です。

VOC では攪拌後のろ過作業を行わないこととなりました。これはろ過作業中に測定対象物質の揮発による損失を防ぐためです。

分析者の私見としてですが、今まで明確に定められていなかった事項が規定されたことによって、これまで以上に分析方法の統一化が図られることになりました。このことによって検査機関の違いによる検査結果の差は小さくなるものと感じています。

また、過去のデータと新分析法によるデータの比較ですが、これは一概には言えないことが多いですが、遠心分離により粒子の除去が進むため数値が低くなるのでは？と予測しています。

３．上越市環境フェアー2013 参加報告

今年も 6 月 30 日に開催された「上越市環境フェアー2013」に参加してきました。

この環境フェアーは毎年、環境月間に開催される啓発イベントで、今年で 23 回目になります。弊センターは環境科学実験のコーナーで、主に子供たち向けの実験や工作を行いました。今年は約 250 組の親子から参加していただきましたので、簡単にその様子を紹介させていただきます。

●ＵＶチェックビーズのブレスレット

紫外線で色が変わるＵＶチェックビーズを使って、ブレスレットを作ってもらいました。

女の子にとても人気があり、毎年欠かせない工作です。

今年は紫外線ライトを用意して、その場で色が変わるのを体験してもらいました。

●水の表面張力実験

水に一円玉、クリップ、針金で作ったアメンボなどを浮かべて、表面張力の実験を行いました。

最初は来てくれるかどうか心配していたのですが、やり出すとはまってしまう子供たちが続出し、楽しんでもらえました。

●種子のグライダー

熱帯のつる植物でグライダーのように滑空するアルソミトラ（ウリ科の一種）の種子をモデルにして、紙でグライダーを作ってもらいました。

飛ばすには少しこつがいるのですが、うまく飛んだ時の子供たちの得意げな表情が印象的でした。

幣センターでは環境に関する普及啓発活動、技術支援活動などを通して地域の環境保全活動の推進に努めております。上越市環境フェアもその活動の一環として毎年出展させて頂いております。

このほかにも糸魚川市で催される『環境フェア（11 月開催予定)』や上越科学館の『青少年のための科学の祭典新潟県上越大会（11 月開催予定)』にも参加予定ですのでそちらのほうにもぜひ足を運んで頂ければと思います。

一般財団法人　上越環境科学センター

〒942-0063　新潟県上越市下門前 1666 番地
TEL：025-543-7664　FAX：025-543-7882
E-mail：info@jo-kan.or.jp
URL：http://www.jo-kan.or.jp
担当：業務一課／柾木・下鳥・森

【編集一口メモ】

「ゲリラ豪雨」という言葉をよく耳にします。辞書で調べると「予測が困難な、積乱雲の発生による突発的で局地的な豪雨を指す俗語」で、気象用語としては明確に定義付けされていないようですが、ここ何年か、このゲリラ豪雨が当たり前のように発生しており、すでに用語として定着しているのではないでしょうか。

各地で深刻な土砂水害が多発していることから、用語だけではなく現象そのものも恒常的にならなければいいなと祈っております。（by K.M）

ご意見・ご感想などをお寄せいただければ幸いに存じます。

編集担当：柾木