

千葉県環境研究センター・環境だより

編集・発行 / 千葉県環境研究センター 住所：〒290 0046 市原市岩崎西1 8 8
 電話番号：0436【21】6371 FAX 番号：0436【21】6810
 HP : <http://www.pref.chiba.lg.jp/wit/index.html>



- | | |
|---|------|
| 1. 市町村等職員技術講習会を開催しました。 | p 1 |
| 2. 注意喚起が実施された平成 25 年 11 月 4 日の PM _{2.5} 高濃度現象の解析 | p2-3 |
| 3. 雑学コーナー | p4 |
| 4 お知らせ | |

こんにちは！

こんにちは！ みなさまに環境だよりをお届けする季節となりました！ この号は、大気騒音振動研究室で担当させていただきます。さて、今回は年度初めにおこなった「市町村等測定技術講習会」、最近話題となっている PM_{2.5} について最新の研究成果の紹介、これを知っておいたらウンチク語れるかも…の「雑学コーナー」、そして最後に当室職員による講座のお知らせをピックアップしました。まだまだ、ここに取り上げられない話題もたくさんありますので、これが知りたい！とございましたら、上の薄緑色の欄にある連絡先にお気軽にお問い合わせください。また、随時見学も受け付けていますので、その際にもご連絡いただければ幸いです。

1 市町村等職員測定技術講習会を開催しました

当センターは、千葉県環境生活部各課と連携して毎年各種講習会を開催しています。今年度も、各種講習会を開催していますが、ここでは大気騒音振動研究室関連の講習会を紹介します。今後とも、千葉県内の市町村や千葉県の各地域振興事務所と連携をとりながら、測定技術の維持・向上に努めていきたいと思っております。

表 市町村等職員測定技術講習会（大気騒音振動研究室関係）

講習の種類	日程	参加者数
ばい煙測定技術	平成 27 年 5 月 19～20 日	16 名
大気環境測定技術	平成 27 年 5 月 25 日	14 名
悪臭測定技術	平成 27 年 5 月 28 日	19 名
騒音振動測定技術(初級)	平成 27 年 6 月 8～10 日	24 名
騒音振動測定技術(中級)	平成 27 年 6 月 16～17 日	9 名



ばい煙測定技術



悪臭測定技術



騒音振動(初級)

2 注意喚起が実施された平成 25 年 11 月 4 日の PM_{2.5} 高濃度現象の解析

千葉県では、平成 25 年 11 月 4 日に市原市内の 3 つの測定局で PM_{2.5} 質量濃度（日平均値）が 70 μg/m³ を超える可能性が生じたことから、国が定める暫定指針に基づき注意喚起を実施しました。その際の注意喚起は、東日本で初めての事例となり、全国的に注目を集めました。

当該日は常時監視の一環として行われている PM_{2.5} 成分分析の調査期間中であったため、環境研究センターでは、市原岩崎西局で PM_{2.5} 試料の採取を行っていました。市原岩崎西局は、高濃度の PM_{2.5} が観測された測定局から 4.5 ~ 5.5 km 離れた場所であったことから、本調査結果を PM_{2.5} 高濃度現象の要因を推定するための資料としました。

PM_{2.5} はさまざまな発生源（人為起源、自然起源）から排出します。発生源の段階から粒子として発生するものを 1 次生成粒子、最初はガス状物質として放出された後に、大気中で化学反応を受けて粒子に変わったものを 2 次生成粒子と呼びます。PM_{2.5} は、無機元素、(NH₄)₂SO₄（硫酸塩）、NH₄NO₃（硝酸塩）、炭素成分を主成分とする混合物で構成されていることが分かっています。発生源によって、PM_{2.5} の構成する 1 つ 1 つの成分割合が異なるため、PM_{2.5} の発生源を把握するための資料として成分分析を行うことが重要となります。

無機元素は、発生源によって組成が大きく異なる 1 次生成粒子です。さらに、大気輸送中の化学変化を受けないので、発生源を特定する際の大きなツールとなります。(NH₄)₂SO₄ や NH₄NO₃ は 2 次生成粒子の代表的な成分で、SO₄²⁻ や NO₃⁻ の陰イオンが NH₄⁺ の陽イオンと中和反応することで生成されます。炭素成分は元素状炭素 (EC) と有機炭素 (OC) の 2 種類に分類されます。EC は、ディーゼル自動車の排気ガスの中に多く含まれ、化石燃料の不完全燃によって排出される 1 次生成粒子です。OC は主に、様々な揮発性有機化合物 (VOC) と呼ばれるガス状の炭素化合物が大気中で化学反応を受けて、粒子化された有機物の炭素分を指し、2 次生成粒子の割合が多いと考えられています。

図 1 には、平成 25 年 10 月 28 日から 11 月 8 日の期間に市原岩崎西局で計測された PM_{2.5} 質量濃度と無機元素、イオン成分、炭素成分の質量濃度の日平均値を示しています。注意喚起実施日は、イオン成分、OC、EC の PM_{2.5} 質量濃度に対して占める割合が大きく、それぞれ 56%、18%、7% でした。イオン成分の中で SO₄²⁻、NH₄⁺、NO₃⁻ の割合が高く、この 3 成分で全イオン成分の 90% 以上でした。

重油を燃焼した時に発生する灰の中には V（バナジウム）や Ni（ニッケル）等の無機元素が一般的に多く含まれているという研究報告があります。注意喚起発令日は、無機元素の中で V や Ni の PM_{2.5} 質量濃度に占める割合が相対

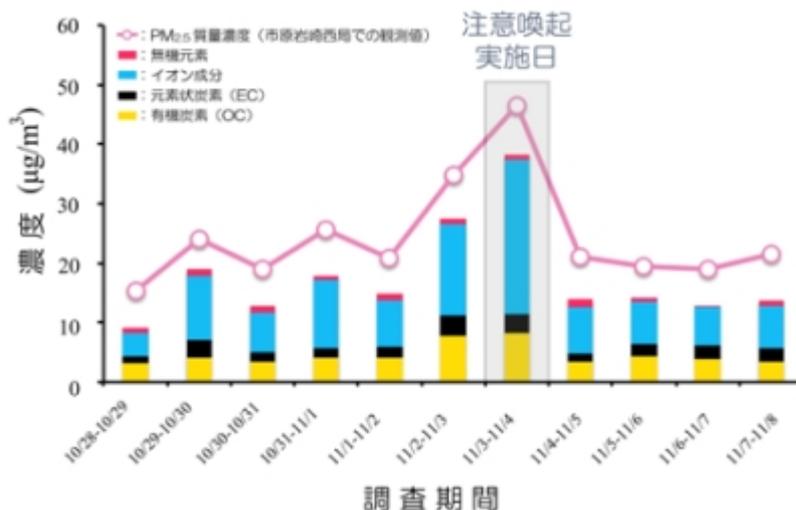


図 1 市原岩崎西局で観測された PM_{2.5} と各成分の質量濃度



図 2 市原岩崎西局で観測されたレボグルコサンの質量濃度

的に高かったことから、重油燃焼の影響を受けていた可能性が示唆されました。

植物中に含まれるセルロースが熱分解することで生成するレボグルコサンは、バイオマス燃焼を排出源とすることが過去の研究で確認され、一般的にバイオマス燃焼の指標物質として用いられています。図 2 に、調査期間中におけるレボグルコサンの濃度推移を示しています。PM_{2.5} 質量濃度が上昇した 11 月 3 日と 4 日にレボグルコサンの濃度が相対的に高くなっていることから、バイオマス燃焼による影響も考えられました。

茨城県つくば市の高層気象台での観測によると、3 日夜から気温逆転層（大気がフタをされたような状態）が形成され、汚染物質が拡散しにくい状況でした。さらに、風の動きを見ますと、図 3 (a)の通り 4 日 2 時頃に千葉市中部から南部にかけての地域に弱い風の収束域（図中の破線）が形成され千葉市南部においては 2 時から 3 時にかけて PM_{2.5} 質量濃度のピークが出現しました。その後、図 3(b)に示したように、市原市まで北寄りの風が侵入し、これとともに PM_{2.5} の高濃度域が南下し、市原市北部を中心とした地域で高濃度になったと考えられます。以降も、北寄りの風が続き、風が発散する状況になったため、市原市各局の PM_{2.5} 質量濃度が低下したと思われる。このように市原市を中心に PM_{2.5} が特に高濃度になったのは、大気汚染物質が拡散しにくい気象条件であったことに加え、局地的な風の収束域ができたことにより、汚染気塊が発生、移流した一過的な現象と推察されました。

以上、注意喚起発令日は重油燃焼とバイオマス燃焼による複合汚染が PM_{2.5} 質量濃度の上昇に寄与した因子であると考えられました。これらの影響を含んだ汚染気塊が拡散されず局所的に収束する気象条件も相重なったことが、11 月 4 日の PM_{2.5} 高濃度現象に至った要因であると解析しました。

なお、より詳細な解説については、下記の【参考文献】に記載してありますので、是非ご覧になってください。

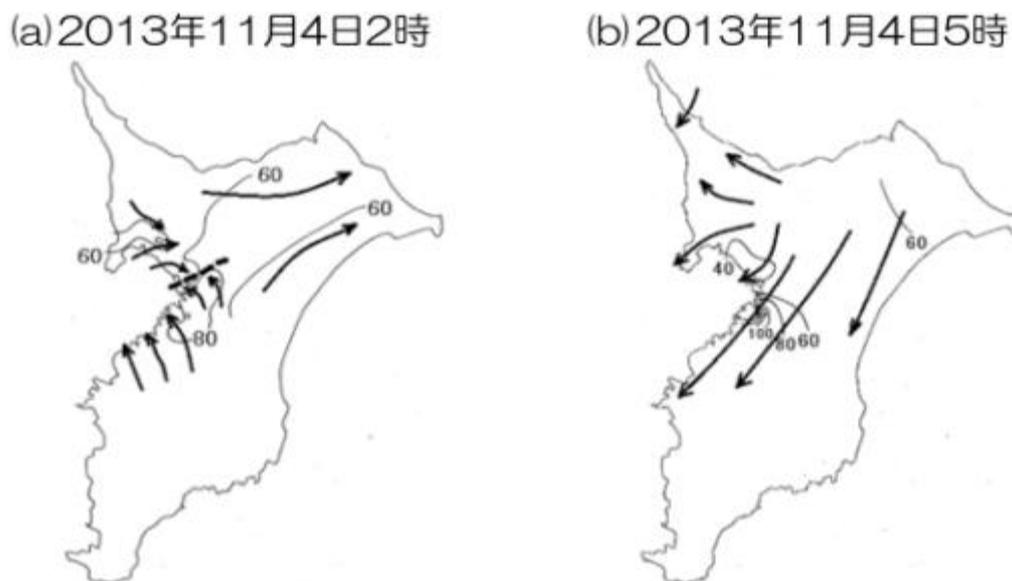


図 3 流線図と PM_{2.5} 質量濃度(µg/m³)
矢印は風の流れ、破線は風の収束域、数値は PM_{2.5} 質量濃度

【参考文献】

千葉県：平成 25 年 11 月 4 日に微小粒子状物質 (PM_{2.5}) に係る注意喚起を行いました、報道発表資料、(2013).

市川有二郎、井上智博、大橋英明、渡邊剛久、石井克巳、内藤季和：2013 年 11 月 4 日に東日本として初めて注意喚起が実施された千葉県の PM_{2.5} 高濃度エピソードの要因推定、大気環境学会誌, 50(3), 152-165 (2015).

3 雑学コーナー

(1) PM2.5

PM2.5 は単純に 2.5 マイクロメートル (100 万分の 1 メートル) 以下の粒子のことではありません。比重が 1 の完全球体での直径なので、中が空洞になっていて比重が 1 よりも小さい場合は 2.5 マイクロメートルよりも大きなサイズになります。また、50% の確率で捕集できる装置で分けているので、2.5 マイクロメートルよりも大きな粒子も含まれています。

(2) 70 デシベル + 70 デシベルは、何デシベル?

送風機が 2 台あります。この送風機から発生する騒音レベルは、どちらも 70 デシベル。さて、この送風機が 2 台同時に稼働すると、果たして何デシベルになるでしょう?

70 デシベルと 70 デシベルの足し算は、140 デシベルにはなりません。騒音の単位は「デシベル(dB)」を用います。デシ(d)はデシリットル(dL)のデシ、1/10 の意味。ベル(B)は電話を発明したグラハム・ベルに因んでいます。騒音の足し算はちょっと変わっていて、指数計算と対数計算が必要です。

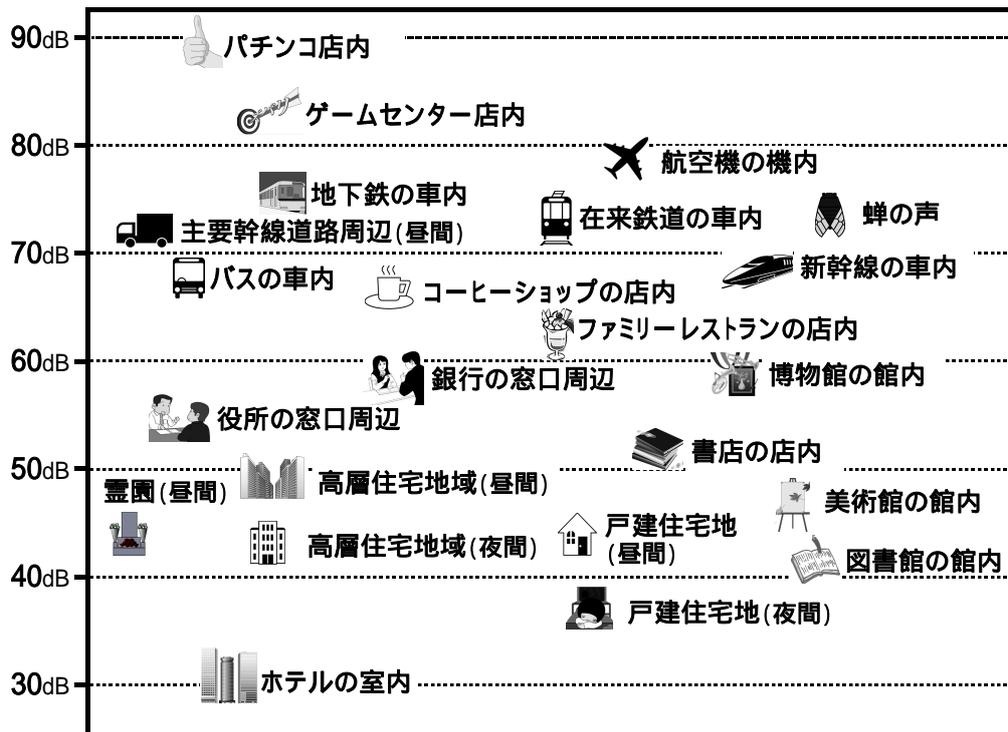
デシベル値を音のエネルギーに換算して和を求めます。

70dB 10 の 7 乗 ; 10,000,000 2 個の音のエネルギーの和 ; 20,000,000

その数を常用対数にして、10 をかけます。

$10 \times \log(20,000,000) = 73$ 答えは 73dB

如何でしょう? 送風機 1 台より 2 台稼働の方がもちろん騒音は大きいのですが、耳で聞いたとき、思ったほど大きく感じません。また、騒音レベル 70dB は、市民の皆さんに身近な環境で言うと、例えば、「バスの車内」や「新幹線の車内」の音です。地方環境研究所の騒音担当者が、共同調査の結果を「騒音の目安」としてまとめています。



出典 ; 「騒音の目安」作成調査結果について ; 全国環境研会誌 Vol.34 No.4(2009)

4 お知らせ

当センターで研究されている環境に関する情報を、県民の皆様にご覧いただくための講座を開催します。

- ・ 第 3 回 12 月 11 日 (金) 13 時 30 分から 15 時 30 分 / プラザ菜の花 (JR 本千葉駅下車徒歩 4 分)
- 「化学物質」に関する大人向けの講座 / 千葉県在住の 18 歳以上の方 / 80 名