

大気中のPM2.5はきれいになった？

～茨城県における微小粒子状物質(PM2.5)の推移～

大気・化学物質研究室 小田 直哉

～はじめに～

- PM2.5とは、「粒子状物質」の英語である“Particulate Matter”の頭文字です。“2.5”は粒子の直径が2.5 μm (マイクロメートル、1mmの1000分の1)以下であることを表しています(図1)。
- 髪の毛の太さの1/30程度の大変小さなものですので、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のほか、肺がんのリスクの上昇や循環器系への影響も懸念されています。



図1 PMの大きさ(人髪や海岸細砂との比較)

～どんなところから発生するの？～

- PM2.5は、物の燃焼などによって直接、粒子として排出されるもの(一次生成)と、ガス状大気汚染物質(硫黄酸化物(SO_x)、窒素酸化物(NO_x)、揮発性有機化合物(VOC)等)が、主として大気中で紫外線にあたり、化学反応により粒子化したもの(二次生成)とがあります。
- 発生源は、ボイラー、焼却炉等の煙を発生する施設、コークス炉、鋳物の堆積場等の粉じんを発生する施設、自動車、船舶、航空機等、人為起源のもの、さらには、土壌、海洋、火山等の自然起源のものもあります。

茨城県の取り組み(常時監視測定)

～茨城県全体の傾向～

- ・茨城県では、大気汚染防止法に基づき、自動測定装置によりPM2.5の質量濃度を24時間連続測定(常時監視測定)しています。
- ・令和元年度末時点では18地点(一般局)で常時監視測定を行っています。

- ・平成25年度以降緩やかに低下傾向にあり、改善されています(図2、3)。

※一般局：一般環境大気測定局の略称で、住宅地等の一般的な生活空間に設置されたもの
 ※自排局：自動車排ガス測定局の略称で、道路周辺に設置されたもの
 ※PM2.5の環境基準は長期基準と短期基準のそれぞれを評価し、両方を満足した場合に達成となる。
 ①長期基準：年平均値が15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
 ②短期基準：年間の1日平均値のうち、低い方から98%に相当する値が35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
 なお、環境基準の評価は有効測定日数が規定日数(250日)以上であることが必要です。規定日数に満たない地点は参考値となります。

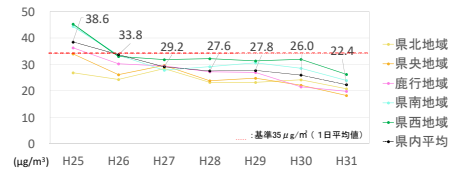


図2 県内の1日平均値の年間98%値の推移

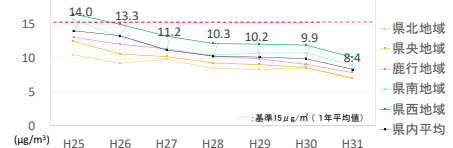


図3 県内の年平均値の推移

～各地域の傾向～

- ・茨城県を5地域(県北、県央、鹿行、県南、県西地域)に分け、年平均値の推移をみます(図4)。

- ・県内のPM2.5濃度は、県西、県南地域で比較的高い傾向にあります。平成25年度には環境基準の1年平均値(15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)を超過する地点もありましたが、近年は全ての地点で1年平均値が15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を下回っています。

- ・最近でも、一時的に環境基準の1日平均値(35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)を上回ることがありますが、その頻度は低下傾向にあります。

【高濃度事例、改善傾向の理由】

- ・PM2.5の濃度が高くなる原因として、他地域(大陸や都市部)から汚染物質が移流することや、気象条件により大気が安定化し県内や近県で発生した汚染物質が蓄積されることが考えられます。
- ・平成25年度以降、大陸におけるPM2.5濃度が改善傾向にあり、このこと県内(国内全般)のPM2.5濃度改善の一因と考えられます。

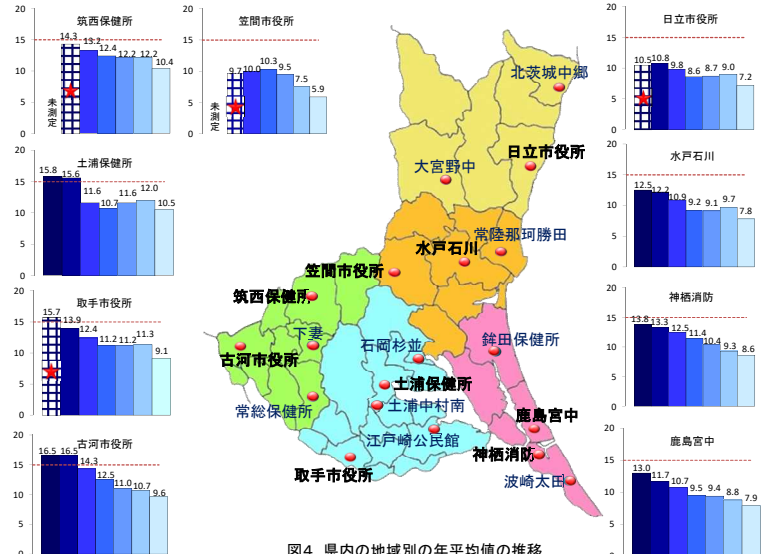
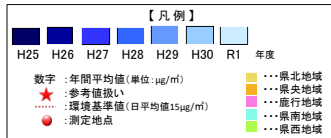


図4 県内の地域別の年平均値の推移

PM2.5の成分分析結果

土浦保健所において、四季毎にPM2.5の成分分析(イオン成分、炭素成分、金属成分等)を行っています(表1 分析項目一覧)。その結果、構成成分は季節毎に異なることが分かりました。

【春季・夏季】

- ・硫黄酸化物(SO_x)が高く、窒素酸化物(NO_x)が低い傾向。
- ・気温の上昇及び日射量の増加により大気中のガス状大気汚染物質(特にSO_x)により硫酸イオンの二次生成が増大したことが影響していると考えられている。

【秋季・冬季】

- ・硫黄酸化物(SO_x)が低く、窒素酸化物(NO_x)が高い傾向。
- ・窒素酸化物(NO_x)に由来する硝酸イオンを多く含む二次生成粒子の生成が多いことに加え、上空が温かく、地表が冷たくなることで、大気が安定し(接地逆転層)、PM2.5を含む汚染物質が滞留しやすくなる。

質量濃度	分析法		項目数
	標準測定法	項目数	
水溶性イオン	イオンクロマトグラフ法	1	
炭素	サーマルオプティカルリフレクタンス法	8	
水溶性有機炭素	燃焼酸化-赤外線式TOC分析法	1	
金属類	ICP-MS、蛍光X線法	30	

表1 分析項目一覧

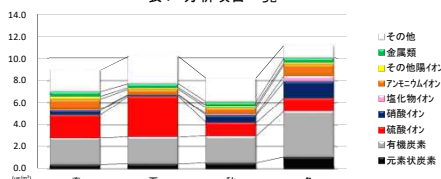


図5 季節別成分分析結果(令和元年度)

まとめ

- 県南・県西地域がやや高い傾向であること、高濃度となる要因が季節によって異なることが判明しました。
- 県内において現在は環境基準を満足しているものの、短期的に高濃度となる事例(環境基準の1日平均値(35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)を超える)があることから、引き続き、高濃度となる要因に注視してPM2.5の成分分析調査を行うとともに、国や他自治体の研究機関等と連携を深め、広域の高濃度現象の解明や発生源解析に関する研究を進めていきます。

県ホームページ
QRコード



茨城県内の大気環境の常時監視結果(PM2.5等)はHPで公開しておりますので、ご覧ください。

http://www.taiki.pref.ibaraki.jp/data.asp