

PM2.5(微小粒子状物質)への取り組み

大阪支社 環境調査グループ 久保田 圭

健康影響が懸念されているPM2.5について、測定、分析、解析までを一貫して実施しています。
気象予報業務を行う当社ならではの気象条件を考慮した大気汚染物質の解析に取り組んでいます。

PM2.5とは

写真1は、自動車から排出されたディーゼル黒煙(すす)を集めたものです。



写真1 ディーゼル黒煙(すす)

このすすには、人体に有害な物質が含まれており、このすすを人が吸い込むと、咳こんだり痰が絡むなどの症状を引き起こしたり、微小な粒子が肺の奥に入り込むことで、呼吸器系疾患を引き起こしたりします。また、近年、花粉症との関連も指摘されています。

大気中に浮遊する粉じんの大きさ(粒径)は発生源・生成過程と密接に関わっています。大きな粒子は土壌や海塩等の自然界からの粒子が代表的ですが、微小な粒子(PM2.5)は自動車等の化石燃料の燃焼、あるいは二次生成過程に伴って発生する粒子が代表的なものと考えられます(図1参照)。

わが国の現状

わが国では、現在のところ、大気環境中の粉じんに関する環境基準はSPMですが、WHOや米国等では、PM2.5が環境大気質の基準として定められています。日本でも昨年、PM2.5(微小粒子状物質)が健康に与える影響を評価する検討会が設置されるなど、国や研究機関においてPM2.5の測定方法や環境基準の確立に向けた調査・検討が実施されているところです。

PM2.5については、各地の公害訴訟判決にもあるように、まずは道路沿道を含めた大気環境中における汚染実態の正確な把握が重要だと考えられています。

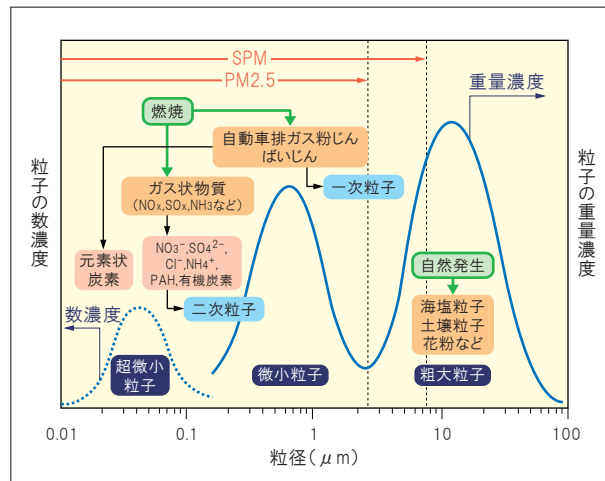


図1 粉じんの大きさ(粒径)の分布
(「公害と対策」Vol.25, No.14, p.1429, 1989を参考に作図)

PM2.5の測定と分析

当社では、米国の標準測定法(FRM)に準拠したPM2.5捕集用ローポリウムエアサンプラーを所有しており、「大気中微小粒子状物質(PM2.5)質量濃度測定方法暫定マニュアル 改訂版」(平成19年7月:環境省)に準拠したPM2.5の捕集が可能です。

また、PM2.5に含まれる各種成分(炭素、イオン、金属成分等)の分析を行い、発生源寄与などの解析に活用することが可能です。



写真2 当社PM2.5サンプラーによる並行試験状況
(出典:大阪府微小粒子状物質(PM2.5)実態調査報告書)

解析:発生源寄与割合の推定

CMB法(Chemical Mass Balance Method:化学質量収支法)とは、環境中の粒子状物質の発生源別寄与割合を推計する方法です。推計方法は、図2に示すように、ある調査地点で測定された環境データに対して、捕集された粒子状物質がさまざまな発生源(例:自動車や工場等)から排出された粒子状物質の総和であることと、発生源ごとに特徴的な成分組成を持つことを利用して、統計的に発生源別寄与割合を算出します。この手法を用いることで、比較的簡易に発生源別の寄与割合を推定することができます。

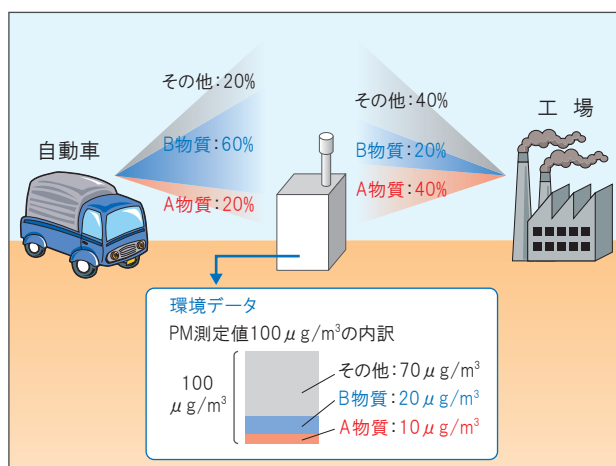


図2 CMB解析による発生源推計イメージ

解析:気象条件を考慮した自動車寄与把握

道路から発生するPM2.5の濃度は、交通量だけでなく、風向・風速、大気安定度(気圧配置)などの気象条件と密接に関わっています。図3では、PM2.5の濃度が同程度であっても、条件によっては組成(指標)成分濃度が異なり、短期間の測定だけでは特定の発生源寄与を正確に捉えることが難しいことを示しています。

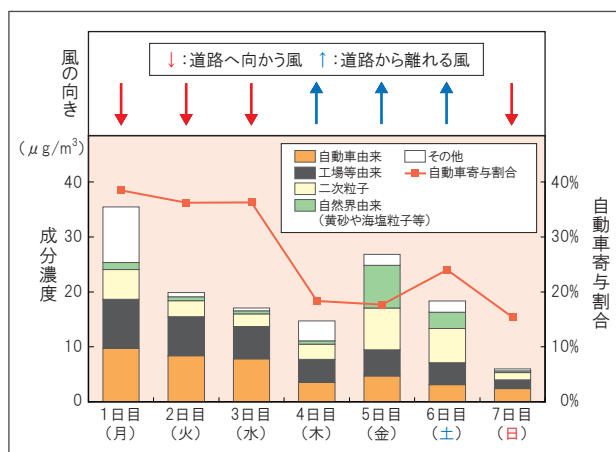


図3 PM2.5の発生源由来別濃度変化の一例

また、図4及び図5では、気圧配置によりSPM濃度が変動し、特定の気象条件で高濃度が発生しやすいことを示しています。精度の高い測定と分析だけでなく、特に気象条件を考慮した解析を加えることで、より正確にPM2.5などの大気汚染の実態把握が可能となり、効果的に環境改善施策などへ結び付けていくことが可能となります。

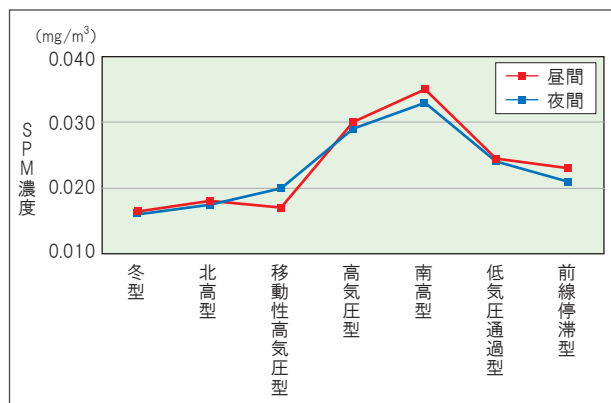


図4 気圧配置によるSPM濃度の違い
(兵庫県環境データ(2007年一般環境局平均)を元に作成)

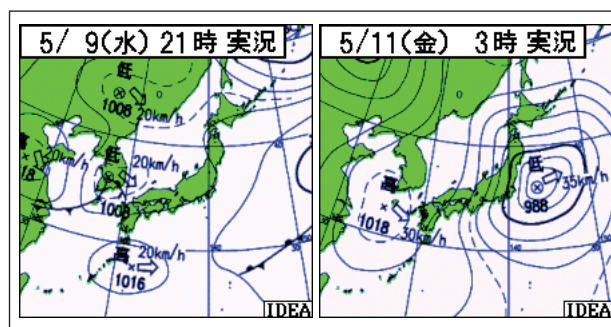


図5 高濃度をもたらす南高型気圧配置(左)と2日後の移動性高気圧型気圧配置(右)
(2007年5月 近畿地方事例)

今後の取り組み

大気中のPM2.5の実態解明は難しいと言われています。理由としては、含まれる微量成分が多種にわたり、排出時にはガス状であった物質が二次的に粒子化した物質が加わること、さらに、自然界起源の土壌・海塩粒子、大陸起源(越境大気汚染)の粒子なども追加されるためです。

今後当社では、PM2.5の測定から分析、気象予報業務を活用した解析にわたるまで一貫して取り組めるという強みを生かして、信頼性の高いデータ提供に努めます。