PM2.5対策

「PM2・5」は直径が2・5マイクロメートル以下の微小粒子状物質であり、大気汚染物質の一つ。2013年に中国でPM2・5による大気汚染が明確になり、日本でも中国からの越境汚染に関心が高まった。その後、中国では政府が監視を強化したこともあり、改善しつつあるようだ。日本国内で観測されるPM2・5は国内外の発生源によるもので、環境基準達成率は低いのが現状だ。排出抑制対策を進めるためにも、発生源や要因の究明が急がれ、対策技術・製品が求められている。

大気汚染から身を守る

越境汚染

中国では以前から大気汚染が問題となっていたが、13年1月に北京の米国大使館が大気を測定したところ、米国で「健康に悪い」とされる基準値の2倍以上のPM2・5が検出されたことから、その深刻さが明らかになった。日本でも中国からの越境汚染の可能性が話題となり、関心が高まった。

PM2・5は直径が2・5マイクロメートル以下の微小粒子状物質で、スギ花粉が30マイクロメートルであることと比べると、はるかに小さい。吸い込むと肺の奥に入り込んで沈着するため呼吸器系や循環器系、免疫系への影響が懸念されている。

発生源は自動車や工場の排ガス、黄砂や火山灰、森林火災などが指摘されている。発生源から直接排出される一次粒子と、原因物質が大気中で化学反応を起こす二次生成粒子があり、炭素、硝酸塩、硫酸塩、アンモニウム塩などさまざまな成分を指す。発生源によって粒径が異なり、発生する地域や季節、気象条件などによって組成も異なるという。

中国へ技術支援、新興国にも

中国のPM2・5対策には国を挙げて技術支援を行っており、地方自治体や産業界の知見、ノウハウを主要都市における能力構築や人材育成に活用する都市間連携協力事業も推進している。

技術交流会

その一環として16年1月に中国で開かれた技術交流会に参加した田中敏文田中電気研究所社長によれば、中国では排出源の大きな部分を占めるといわれる石炭火力発電所を中心に規制が強化されているという。北京や上海など大都市圏近郊の発電所では電気集塵機や脱硫装置を増強するなどして超低濃度排出施設化の対策が進められている。

また「中国環境保護部からの出席者は20年の達成目標に日本のJパワー磯子発電所、中部電力碧南発電所という2カ所の石炭火力発電所の基準を掲げていた」（田中社長）。石炭火力技術は日本が効率と環境性能で世界をリードしている。今後、石炭からガスへの転換などが進む場合でも技術輸出が可能だ。

濃度監視

一方、国内ではPM2・5のシミュレーションモデルとして環境省の「そらまめ君」や国立環境研究所の大気汚染予測システム「VENUS」などで情報を公開。環境省では全国に測定局を増やす計画で、自治体にも大気中のPM2・5の濃度監視や成分分析を求めている。

そのような中、分析機器メーカーは小型、軽量、迅速、高精度な装置の開発に注力する。国内、中国だけでなくアジアを中心とした新興国でも、需要が高まりそうだ。

また自らが排出源にならないようにするためには、ダスト濃度を定期的に計測していくことなどが望まれる。固定発生源用連続式ダスト濃度計に関しては設置義務はなく、現在は任意となっているが「16年2月からダスト濃度計に関する試験方法の標準規格化に向けて関係者が動き始めた。設置義務へようやく一歩、進んだ」（田中社長）。

PM2・5の発生源や要因を究明するために、さまざまな研究が行われている。発生源とならないため、また自分の身を守るための自主的な取り組みも求められる。

日本では1970年代から粒子直径10マイクロメートル以下の浮遊粒子状物質（SPM）を規制。90年代後半からは大気環境学会がPM2・5問題に取り組んできた。

環境基準設定

09年には人の健康を保護する上での維持が望ましい基準として、環境基本法に基づく環境基準を設定。1日平均の安全基準値（短期基準）を1立方メートル当たり35マイクログラム、年平均（長期基準）同15マイクログラムとした。また13年2月にPM2・5に関する専門家会合は注意喚起のための暫定的な値として1日平均値1立方メートル当たり70マイクログラムを定めた。

PM2・5の場合、短期基準と長期基準の両者を達成した場合に環境基準を達成したと評価される。13年度の短期基準の達成率は一般環境大気測定局（一般局）で16・3%、自動車排出ガス測定局（自排局）で13・3%。夏季に光化学スモッグ現象が多く発生し、2次的にPM2・5が生成され1日平均値が全国的に高い日が多かったことなどから達成率が低かったと考えられる。

一方、13年度の長期基準の達成率は一般局で44・3%、自排局で32%。11年度以降の変動の傾向は明らかでなく、全測定局の年平均値は横ばいで推移している。

国内は減少傾向

工場・事業所といった固定発生源、自動車などの移動発生源は排出ガス規制などで、国内の年間平均濃度は長期的には減少傾向にある。そのため、例えば九州でPM2・5の数値が上昇すれば、中国などアジア諸国からの越境汚染の疑いがある。しかし関東で数値が上昇しても越境汚染が要因とは考えにくく、国内の固定あるいは移動排出源が疑われる。排出抑制のためには国内外での排出源に対し、対策を講じる必要がある。

有力企業の製品・技術〈順不同〉

富士電機

富士電機の「エアロゾル複合分析計」は大気中のエアロゾル（浮遊粒子状物質）であるPM2・5の主要成分を定量分析し、リアルタイムで見える化する装置。光散乱法やレーザー誘起白熱法、質量分析法を組み合わせた複合分析手法を採用した。また微小電気機械システム（MEMS）技術を活用し、エアロゾルを効率的に捕集する。

通常、成分分析は手作業で行うため多くの時間が必要だが、同装置はサンプリングから分析まで自動で行い、最短15分周期で結果を表示する。PM2・5の主要成分である硫酸塩、硝酸塩、ブラックカーボンの濃度を調べることで発生源や発生要因の推定に貢献する。

東亜ディーケーケー

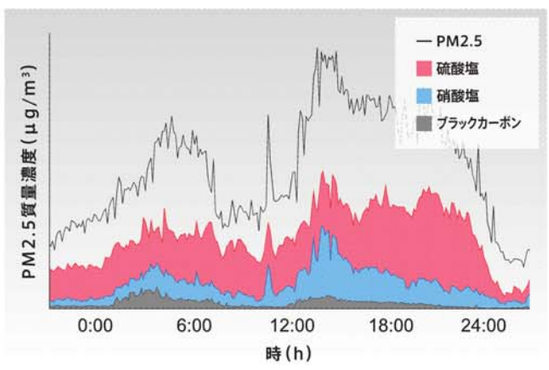
大気汚染の実態を把握するためには、長期間にわたって大気（窒素酸化物、硫黄酸化物、オゾン、PM2・5、SPMなど）の監視を行うことが必要だ。東亜ディーケーケーは環境大気監視装置の開発・製造・サービスを行い、測定装置のトップクラスのシェアと高い信頼を得てきた。

今話題のPM2・5測定装置において同社は、環境基準制定以降「環境省環境大気常時監視マニュアル第6版」に準拠した測定装置「FPM−377C型」を発売。「PM2・5監視体制強化の一環として全国1300カ所に測定器の設置を目指す」という環境省方針の下、多くの自治体が同装置を採用している。

富士電機
Innovating Energy Technology

大気中のPM2.5をリアルタイムに成分分析。
見えない実態を解明し、
大気汚染防止に貢献していきます。

物質の謎を解き明かしてきた化学者たちのように――。
健康被害や気候変動への影響が懸念されるPM2.5。従来の測定方法では成分分析に膨大な時間がかかっていました。富士電機の「エアロゾル複合分析計」は、刻々と集まる大気のデータから、ブラックカーボン、硝酸塩、硫酸塩といった主な成分の質量濃度を15分ごとに連続測定。その変化をリアルタイムに見える化します。こうしてスピーディに蓄積される分析結果は、「PM2.5発生の原因物質がどこから飛んでくるのか」「どのようにPM2.5を生成するのか」など、PM2.5の謎を解き明かす大きな手がかりに。大気汚染防止に貢献することが期待されています。知恵ある技術で明日のために。富士電機はお客様のニーズにお応えしていきます。



エネルギー技術を、究める。
富士電機の
エアロゾル複合分析計

2015年
（第58回）
日刊工業新聞
十大新製品賞
受賞

富士電機株式会社 〒141-0032 東京都品川区大崎1-11-2（ゲートシティ大崎イーストタワー）TEL.03-5435-7111