



報道機関 各位

熊本大学

PM2.5 中にホルムアルデヒドが存在することを発見

【研究のポイント】

熊本大学自然科学研究科の戸田敬教授らの研究グループは、これまでほとんど存在しないとされてきたPM2.5中のホルムアルデヒドを、独自に開発した手法により検出することに成功した。

【研究成果概要】

大気中のPM2.5が昨今話題になっており、PM2.5濃度が毎日のようにTVでアナウンスされている。しかし、PM2.5の中身、すなわちどのような化学物質が存在するかについてはあまり報道されていない。今回、ホルムアルデヒドが湿性の微小粒子（エアロゾル）に含まれていることが明らかになり、米国化学会が発行する雑誌 *Environmental Science and Technology* に論文が掲載された。これまでもPM中のホルムアルデヒドの検出が試みられてきたが、捕集法に問題があったため検出されず、ホルムアルデヒドはPMにほとんど存在しないとされてきた。しかし、今回は気体のホルムアルデヒドを完全に除去した後、PM中のホルムアルデヒドを霧状の水に抽出することで大気中の気体とPM中のホルムアルデヒドを測定することに成功し、時間とともに変動する様子を観測することができた。これらの測定結果から、PM2.5の主成分のひとつである硫酸エアロゾルなどの湿性微小粒子の成長に応じて、気体のホルムアルデヒドがPMの中に取り込まれることが明らかになった。

ホルムアルデヒドはシックハウス症候群の最重要物質として問題となってきたが、屋外でも自動車排気ガスから放出されたり、光化学反応によって大気中で生成したりしており、どこにでも存在する。また、発がん性のあることでも知られている。気体のホルムアルデヒドも濃度が高いと健康への影響があるが、ほとんどは呼吸器の気管までで消失する。ところがPM2.5に含まれると、肺まで到達するため気体のホルムアルデヒドよりも健康へのリスクが高いと考えられる。

今回の研究で測定した大気は、気体のホルムアルデヒドの基準値（厚労省室内濃度指針値）を大きく下回っていたものの、PM2.5中のホルムアルデヒドの健康への影響は不明である。本研究によって、PM2.5中のホルムアルデヒドのリスク評価や実態調査が初めて可能となった。

本研究による成果は、下記の雑誌に掲載された。

Formaldehyde content of atmospheric aerosol

K. Toda, S. Yunoki, A. Yanaga, M. Takeuchi, S. Ohira, P.K. Dasgupta

Environmental Science and Technology, vol. 48, pp.6636-6643 (2014).

※本研究は、科学研究費補助金及びアメリカ国立科学財団の支援を受けました。

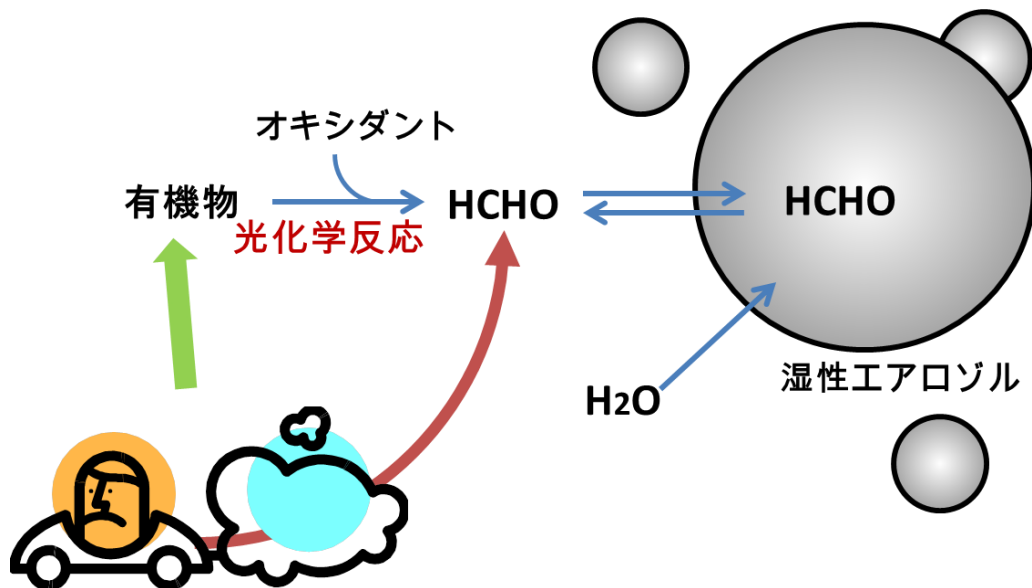
【用語解説】

[PM2.5]

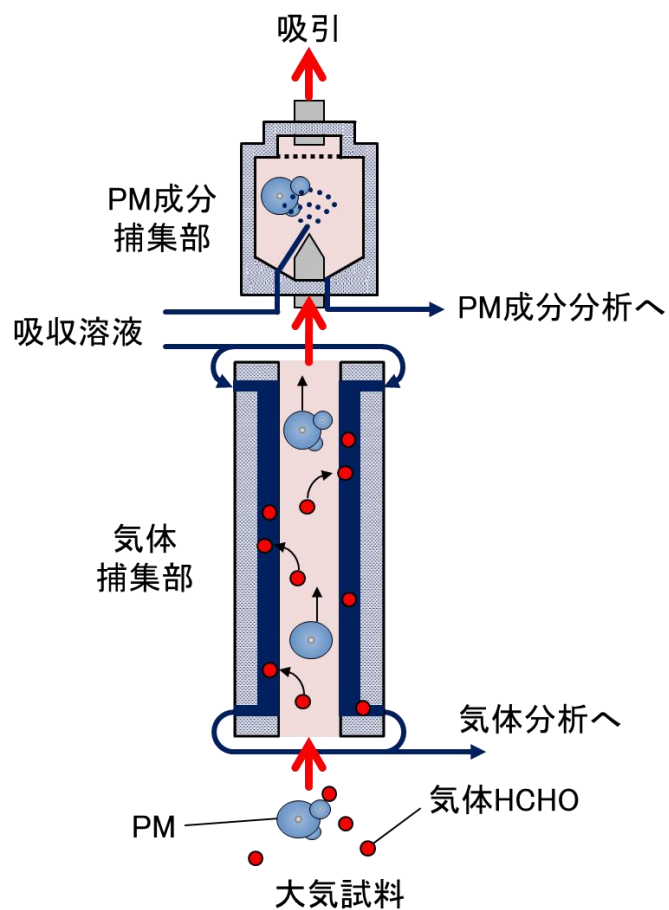
大気に浮遊する粒子状物質 (particulate matter: PM) の内、 $2.5\ \mu\text{m}$ より小さな微小粒子を PM2.5 という。PM2.5 の起源はいくつかあるが、代表的なものとして、湿性の粒子である硫酸エアロゾルや硫酸アンモニウムエアロゾルがある。このほか有機物が凝集して生成する有機エアロゾルや不定形炭素からなる微小粒子などがある。粒子状物質を吸引した場合、粗大粒子は鼻腔や咽頭で除去されるが、PM2.5 は肺まで到達しやすい。

[硫酸エアロゾル・硫酸アンモニウムエアロゾル]

硫酸を核とし水蒸気が凝集したものを硫酸エアロゾルと言う。化石燃料などの燃焼によって生成する硫黄酸化物が大気中で硫酸となり、大気中の水蒸気を吸収して湿性の粒子になったものである。この微小粒子は酸性なため塩基性の気体であるアンモニアを吸収して硫酸アンモニウム塩になっていることが多い。代表的な PM2.5 のひとつ。雲を発生させる役割もある。



大気中のホルムアルデヒド (HCHO) の生成と PM への取り込み



気体状ホルムアルデヒドの選択的な捕集（下部）とPM中HCHOの抽出（上部）

【お問い合わせ先】
 熊本大学大学院自然科学研究科
 理学専攻化学講座
 教授 戸田 敬
 電話：096-342-3389
 e-mail：todakei@sci.kumamoto-u.ac.jp