

平成 16 年 2 月 27 日

氏名 山本 尚理



## 21世紀COEプログラム

拠点：大学院工学系研究科  
応用化学専攻、化学システム工学専攻、  
化学生命工学専攻、マテリアル工学専攻

“化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成”

平成15年度リサーチ・アシスタント報告書

ふりがな 氏名	やまもと なおみち 山本 尚理	生 年 月 日
所属機関名	東京大学 大学院新領域創成研究科 環境学専攻	
所在地	〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1 東大工学部5号館 化学システム工学科気付 柳沢研究室 電話 03-5841-7312	
申請時点での 学 年	博士課程 1 年	
研究題目	顕微鏡観察を応用したパッシブ型大気粉塵サンプラーの開発	
指導教官の所属・氏名	東京大学 大学院新領域創成研究科 環境学専攻 柳沢 幸雄	

I 研究の成果 (1000字程度)

(図表も含めて分かりやすく記入のこと)

ポンプ等の動力を使用しない捕集装置のことをパッシブサンプラと呼ぶ。ただ設置するだけで空気中の粒子濃度を測定出来ることから、多数点における捕集や個人曝露量調査などに役立つ。しかしながら、積極動力源に頼らないパッシブサンプラにおいて、捕集粒子量の不足が予想されることから、粒子1つ1つの顕微鏡観察が不可欠となる。そこでパッシブサンプラの捕集基板上に付着したSPMを光学顕微鏡、または電子顕微鏡を用いて、粒径・形状・個数を観察、測定することを考えた。顕微鏡観察の利点はその感度にある。電子天秤などで秤量できない質量領域において、顕微鏡を用いることにより対象物の個数、サイズの定量が可能となる。本研究は、パッシブサンプラ開発の基礎となる顕微鏡観察による粒子の定量の可能性について、顕微鏡(OPM)およびパーティクルカウンタ(PC)による粒子濃度の定量結果を比較することにより調査した。

フィルタ上のごく微量粒子をOPM観察することで、短時間の捕集期間でSPM濃度を正確に定量できることが確認できた。OPMによって確認された濃度とともにPCによる濃度も増加することが分かったが、OPMによる濃度の方が高い傾向がみられた(Fig)。PCで用いた粒径校正用粒子と測定対象粒子の光散乱特性の相違より、OPMによる粒子の幾何径( $d_{OPM}$ )はPCによる光散乱径( $d_{PC}$ )と異なる。それらの相違について、Mieの散乱理論に基づき計算・説明を行った。計算の結果、

$d_{OPM}$ は $d_{PC}$ より1.7-2.5倍大きいことが分かった。これらの理論上の係数をPCの観察粒径に積算することで(PC\*)、PC観察による粒径を実際の粒径に対応させた。その結果、OPM濃度はPC\*濃度よりも低い傾向を示すことが分かった。PCによる粒子の計数効率が高いことが知られているが、その粒度測定精度については、環境中粒子の散乱特性について著しく情報量が少ないことから、信頼性の低いものであることが分かった。同時に、粒子の計数損失の問題はあるかもしれないが、化学構成の不明な粒子に対し粒度測定が高いことがOPMの利点の一つとして挙げられる。

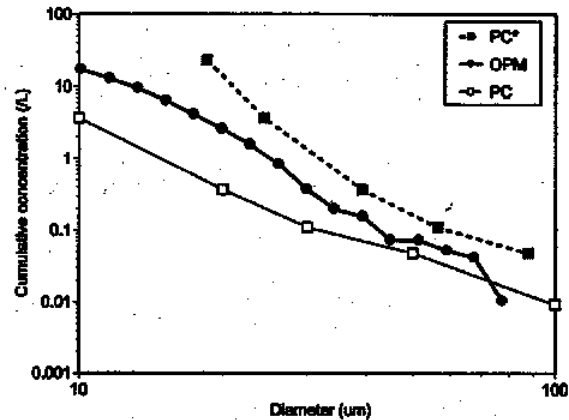


Fig. Particle number distributions by OPM and PC methods. Concentrations are accumulated from the largest to smaller particle size fractions.

II (1) 学術雑誌等に発表した論文A (掲載を決定されたものを含む.)

共著の場合、申請者の役割を記載すること。

(著者、題名、掲載誌名、年月、巻号、頁を記入)

Yamamoto, N., Fujii, M., Kumagai, K., and Yanagisawa, Y., (2004). Time Course Shift in Particle Penetration Characteristics through Capillary Pore Membrane Filters, *Journal of Aerosol Science*, in press.

Yamamoto, N., Fujii, M., Endo, O., Kumagai, K., and Yanagisawa, Y., (2002). Broad Range Observation of Particle Deposition on Greased and Non-Greased Impaction Surfaces Using a Line-Sensing Optical Microscope, *Journal of Aerosol Science* 33,12 1667-1679.

氏 名 山本 尚理

II (2) 学会において申請者が口頭発表もしくはポスター発表した論文

(共同研究者(全員の氏名)、題名、発表した学会名、場所、年月を記載)

国際学会

Yamamoto, N., Fujii, M., Endo, O., Kumagai, K., and Yanagisawa, Y., (2004).  
Particle Size Distributions By Collocated Filtration and Impaction Microscopic  
Comparison, Presented at The 3rd Asian Aerosol Conference, Hong Kong,  
China