

PM2.5や黄砂粒子を一つ一つ観察できる携帯型粒子捕集装置 (技術編)

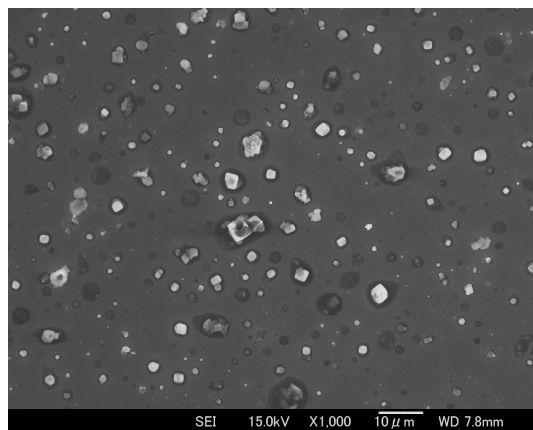
坂本 哲夫 先進工学部応用物理学科 教授

キーワード: PM2.5、微粒子、エアロゾル、電子顕微鏡、質量分析、クリーンルーム管理

概要

PM2.5や黄砂など、大気微粒子を捕集する新しいサンプラーである。本装置を使えば、Siウエハ上に粒子が捕集でき、右図のように、電子顕微鏡などで粒子を一つ一つ、明瞭に観察することができる。

また、ウエハ上に粒子を均一に捕集するための工夫を凝らした。そのため、SEMで粒子を数えたり、粒径分布計測や形状識別などの画像処理が可能で、大気中にどのような粒子群があったのかについても、情報が得られる。



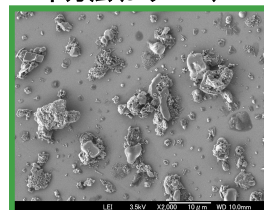
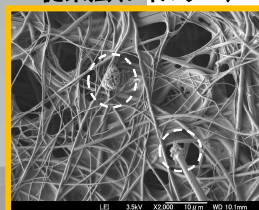
アピールポイント

装置は電池駆動で、小型軽量のため、「いつでも、どこでも」サンプリングができる。捕集基板には6ミリx6ミリのSiウエハを用いる。これにより、従来のフィルター方式よりも、各段に粒子を観察しやすくなっている。したがって、電子顕微鏡観察粒径分布や形状分別などの画像処理が可能である。また、吹付ノズルとSiウエハを相対的に動かしながら捕集することで、2ミリx2ミリの範囲に粒子を均等に捕集することができるようになった。

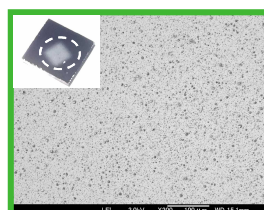
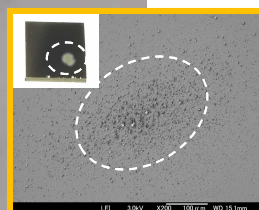


従来法(フィルター)

本方法(Siウエハ)



特長1: 平滑なSiウエハ上に捕集できるため、観察がしやすい。



特長2: Siウエハを走査させながら捕集するため、ウエハ上に均等に捕集できる。

利用・用途 応用分野

- 大気化学分野: PM2.5や黄砂の形状観察・統計処理によるモニタリングや起源解析
- 工業分野: 排ガス等の評価、発生源対策
- 精密加工分野: クリーンルーム大気中の微粒子評価、発生源解析

関連情報

- 知的財産権 = 微細部位イメージング装置(特開2014-22344)、集束イオンビームを用いる微細部位解析装置(特許4785193)
- 関連論文 = 大塚 紀一郎, 江坂 将, 三浦 祐哉, 坂本 哲夫, エアロゾル粒子の個別分析のための分散型インパクター捕集器の開発, 分析化学, 63(4) 317-322 (2014).
- 関連 URL = 工学院大学・応用物理学科・物質計測制御研究室 <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwc1045/>



工学院大学 研究戦略部 研究推進課

東京都八王子市中野町2665-1 〒192-0015
TEL:042-628-4940 FAX:042-626-6726
E-Mail:souken@sc.kogakuin.ac.jp
URL:<http://www.kogakuin.ac.jp/>



本研究はJST・先端計測の開発成果に基づくものです。



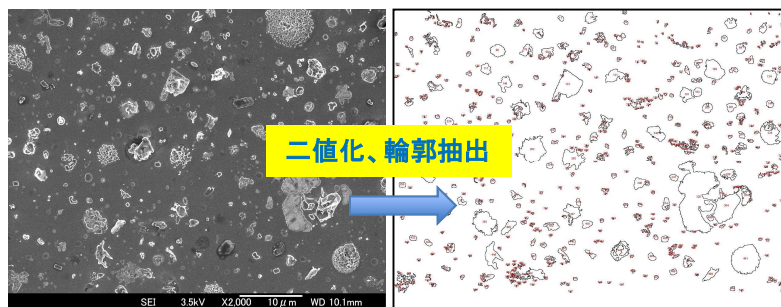
PM2.5や黄砂粒子を一つ一つ観察できる携帯型粒子捕集装置 (応用編)

坂本 哲夫 先進工学部応用物理学科 教授

キーワード: PM2.5、微粒子、エアロゾル、電子顕微鏡、質量分析、クリーンルーム管理

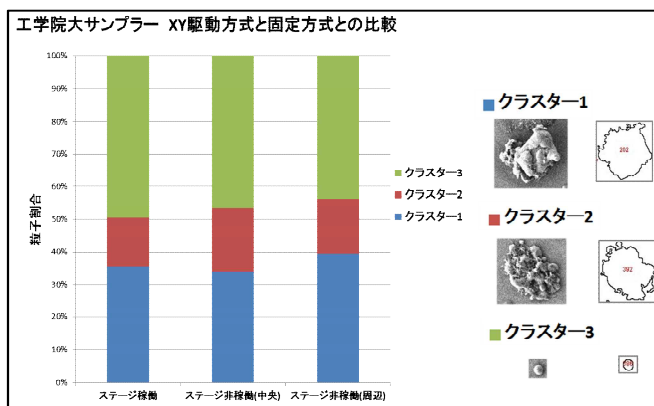
概要

微粒子を平滑なSiウエハ上に捕集できるため、SEM画像を二値化・輪郭抽出することで、個々の粒子の大きさ・形状に関するパラメータを得ることができる。それにより、個別粒子の観察だけではなく、多数粒子の統計情報を抽出することができる。

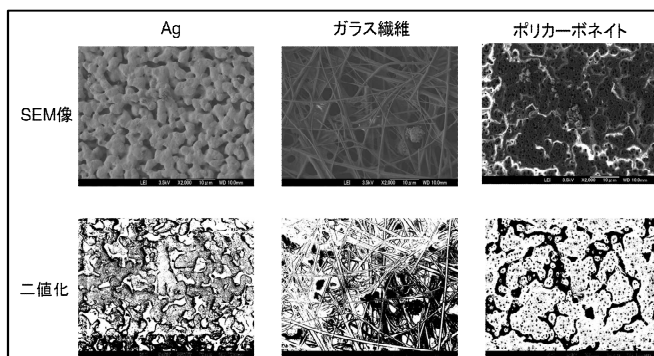


アピールポイント

アスペクト比、周囲長、フェレ径などの形状パラメータから、粒子を形状ごとに分類・カウントするソフトウェアを開発した。右図は多数粒子を解析にかけ、3つのタイプの粒子形状に分別した結果である。Siウエハを走査しながら捕集するため、ウエハ上の場所による粒子の捕集にばらつきがなく、信頼性の高い統計情報が得られる。



同様の実験を従来型サンプリング方式 (Agフィルター、ガラス繊維フィルター、ポリカーボネートフィルタ)で行ってみると、形状に関する情報は得られず、本捕集装置の特長が明らかになった。



サンプリング～SEM観察、統計処理まで数時間で可能であり、粒子の定点観測や場所による違いの測定も可能である。

利用・用途 応用分野

- 大気化学分野: PM2.5や黄砂の形状観察・統計処理によるモニタリングや起源解析
- 工業分野: 排ガス等の評価、発生源対策
- 精密加工分野: クリーンルーム大気中の微粒子評価、発生源解析

関連情報

- 知的財産権 = 微細部位イメージング装置 (特開2014-22344)、集束イオンビームを用いる微細部位解析装置 (特許4785193)
- 関連論文 = 大塚 紀一郎, 江坂 将, 三浦 祐哉, 坂本 哲夫, エアロゾル粒子の個別分析のための分散型インパクター捕集器の開発, 分析化学, 63(4) 317-322 (2014).
- 関連 URL = 工学院大学・応用物理学科・物質計測制御研究室 <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwc1045/>



工学院大学 研究戦略部 研究推進課

東京都八王子市中野町2665-1 〒192-0015
TEL:042-628-4940 FAX:042-626-6726
E-Mail:souken@sc.kogakuin.ac.jp
URL:<http://www.kogakuin.ac.jp/>

工学院大学
KOGAKUIN UNIVERSITY

本研究はJST・先端計測の開発成果に基づくものです。

JST 国立研究開発法人
科学技術振興機構
Japan Science and Technology Agency

先端計測
Since 2004