

## 表面分析装置による微小粒子状物質の化学的情報収集

### The Scientific Data of the Particulate Matter by Surface Analytical Instruments

東海大院人間環境<sup>1</sup>, 東海大技術共同管理室<sup>2</sup>

□瀬戸 美晴<sup>1</sup>, 渡邊 絵美<sup>1</sup>, 内田 晴久<sup>1</sup>, 原木 岳史<sup>2</sup>, 宮本 泰男<sup>2</sup>

Graduate School of Human Development<sup>1</sup>, Technical Service Coordination Office<sup>2</sup>, Tokai Univ.

○Miharu Seto<sup>1</sup>, Emi Watanabe<sup>1</sup>, Haru-Hisa Uchida<sup>1</sup>, Takeshi Haraki<sup>2</sup>, Yasuo Miyamoto<sup>2</sup>

E-mail : uchida@tokai.ac.jp

#### 【諸言】

近年、微小粒子状物質(Particulate Matter = PM)が人体に影響を及ぼしていると言われている。PMとして生体及び環境に影響を及ぼす物質は、黄砂や花粉のように自然のものから、工場から排出される硫黄酸化物や自動車の排気ガス、タバコ煙などの人為起源によるまで多様である。PMはエアロゾルの一種であり、粒子の大きさは数 nm～数 μm と幅広い。PMは大気中から呼吸を通して体内に取り込まれ、やがて肺に到達すると、物質によって炎症を起こし呼吸機能が低下する恐れがある。タバコ煙も直接人体に影響を及ぼす有害物質を含んでいる。タバコは約 4700 種類の化学物質を含んでおり、その中の 200 種類は有害物質と言われている。一方、黄砂粒子は、粒子表面に付着した汚染物質が人体へ影響する可能性が示唆されている。

このように PM はその種類によって様々な生体影響の可能性があり、それらは発生原因や輸送経路、含有する物質によって異なる。PMを観察・分析する手法として、現時点では誘導結合プラズマ質量分析装置(Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry = ICP-MS)などの化学的手法が挙げられる。しかし化学的手法は、測定前に粒子を溶液状にすることなどにより、粒

子表面の状態が変化してしまい、表面の化学的情報を得る事が困難である。そこで本研究では、タバコや黄砂粒子の表面の化学的情報を取得する簡便な方法として飛行時間型二次イオン質量分析装置(Time of Flight Secondary Ion Mass Spectrometry = TOF-SIMS)による分析を試みた。TOF-SIMSは検出下限が 100ppb と高感度であると同時に、全元素及び質量数 7000 程度までの分子の測定が可能とされている手法である。

#### 【実験方法】

粒子を採集するための基板として、アセトンやエタノールで超音波洗浄を施した Si ウェハと Cu 板を用いた。これらの上に黄砂粒子や純水で捕獲したタバコ煙を滴下し TOF-SIMS を用いて分析を行った。

#### 【結果および考察】

タバコ煙の分析結果では、主流煙に微量の Cd が検出された。黄砂粒子の深さ方向分析の結果では、黄砂粒子の最表面に NOx が付着し、表面下層に SOx が付着しており、吸着過程を暗示する層状に堆積している事が分かった。これらの結果から、TOF-SIMS を用いた PM の観察で、微量汚染物質の同定に加え、吸着過程も含めたより詳細な解析の可能性が示唆された。