

大気中微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)に含まれる無機イオン種及びシュウ酸の分析

Analysis of Inorganic Ions and Oxalic acid in Atmospheric Fine Particulate Matter (PM<sub>2.5</sub>)

大気中に浮遊する粒子状物質のうち、粒径 2.5 μm 以下の微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)は、体内に取り込まれ易く、人の健康への影響が懸念されています。最近では、PM<sub>2.5</sub>に含まれる硫酸イオンと喘息との因果関係についての研究報告も行われました<sup>1)</sup>。PM<sub>2.5</sub>の削減には、大気中における挙動把握や発生源の特定が重要であり、大気中の質量濃度測定その他、含有する化学成分の分析が行われています。イオン成分、無機元素、炭素成分、PAHs の他、平成 26 年には、水溶性有機炭素(WSOC)、無水糖、ガス成分に関する測定マニュアルが追加作成されました。

本報では、イオンクロマトグラフィーを用いて、PM<sub>2.5</sub>に含まれる無機イオン種とシュウ酸の分析を行った例を紹介します。WSOCの主要な成分であるシュウ酸は、大気中の PAHs 等の炭化水素が酸化反応等を受けることで最終的に生成される物質であり<sup>2)</sup>、大気中の物質移動のモニタリングに使用されます。

分析条件を表1に示します。分析カラムには、高速分析用カラム TSKgel SuperIC-Anion HS (4.6 mmI.D. x 100 mm)及び TSKgel SuperIC-Cation HS II (4.6 mmI.D. x 100 mm)を使用しました。分析条件1では、シュウ酸の高感度測定を目的として、試料注入量を 300 μL 設定としています。この分析条件において、シュウ酸の検量線は、0.01~20 mg/L の濃度範囲で良好な直線性が得られました。10σ法により算出した装置定量下限(IQL)は、6.5 μg/L でした。大気捕集マニュアルに従い、16.5 L/min の吸引速度で 24 時間捕集後、抽出操作により最終的に 30 mL/フィルターを試料溶液を得る前処理を行った場合、この値は、0.008 μg/m<sup>3</sup>に相当します。

表1 分析条件

<b>条件1(アニオン及びシュウ酸)</b>	
カラム:	TSKgel SuperIC-Anion HS (4.6 mmI.D. x 100 mm)
ガードカラム:	TSKgel guardcolumn SuperIC-A HS (4.6 mmI.D. x 10 mm)
溶離液:	7.5 mmol/L NaHCO <sub>3</sub> + 0.8 mmol/L Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
流速:	1.5 mL/min
検出:	電気伝導度検出(サブレッサー使用)
温度:	40 °C
注入量:	300 μL
<b>条件2(カチオン)</b>	
カラム:	TSKgel SuperIC-Cation HS II (4.6 mmI.D. x 100 mm)
ガードカラム:	TSKgel guardcolumn SuperIC-Cation HS II (4.6 mmI.D. x 10 mm)
溶離液:	3.0 mmol/L マンソルホン酸 + 2.7 mmol/L 18-クラウン6-エーテル
流速:	1.0 mL/min
検出:	電気伝導度検出(サブレッサー使用)
温度:	40 °C
注入量:	30 μL

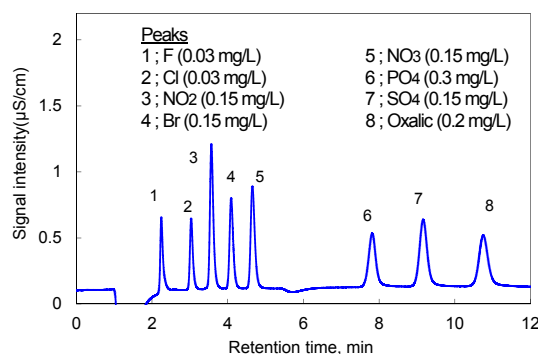


図1 アニオン及びシュウ酸標準試料のクロマトグラム

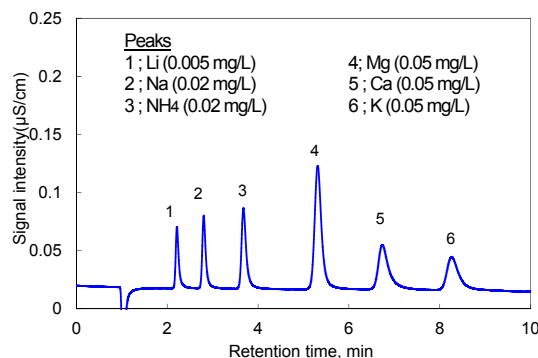


図2 カチオン標準試料のクロマトグラム

