

熱分解 GC/MS を用いた PFAS の包括的分析法の開発

(SGS ジャパン¹・島津製作所²) ○柳澤 博幸¹、大林 賢一²、古田 将崇²、藤巻 成彦¹

Keywords : PFAS、熱分解 GC/MS、包括的評価、有機フッ素化合物

e-mail : shigehiko.fujimaki@sgs.com

【緒言】近年、Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) は、その広範な使用と環境中での難分解性の懸念から注目を集めている。PFAS は、カルボン酸やスルホン酸基などの極性官能基を持つものから、非極性のフルオロアルキル鎖を持つものまで多岐にわたる。これらの物質の分析は、環境および健康への影響を評価する上で不可欠である。現在、研究者の関心は、個別の PFAS のみならず、包括的に PFAS をどのように管理するかに移りつつある。燃焼イオンクロマトグラフィーに基づく方法で包括的に PFAS を管理する方法が提案されているが、無機および有機由来のフッ素イオンの区別ができない課題がある。本研究では、熱分解 GC/MS を用いた包括的な PFAS のスクリーニング手法を紹介する。

【実験】様々な PFAS を使い、GC-MS (QP2010、島津製作所製) と熱分解装置 (EGA/PY-3030D、フロンティアラボ製) で実験をおこなった。

【結果と考察】短鎖から長鎖までの PFAS を測定した。その一例として、Perfluorooctanoic Acid (PFOA) のクロマトグラムと質量スペクトルを図に示す。最初のピークには $C_3F_5^+$ (m/z 131) が豊富であり、次の後ろのピークには CF_3^+ (m/z 69) が多く検出された。通常の GC/MS では検出されないが、熱分解することで検出可能な物質に変換されることが分かった。また、PFAS の長さに依存して保持時間が長くなる傾向が得られ、特徴的なフラグメントイオンに注目することで、ある程度濃度も推定できることも分かった。

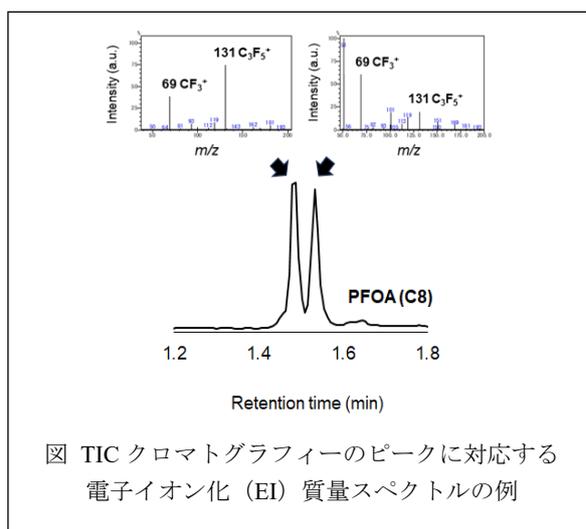


図 TIC クロマトグラフィーのピークに対応する電子イオン化 (EI) 質量スペクトルの例