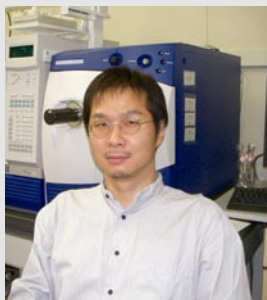


従来より数百倍高感度な総フッ素分析装置

環境試料や工業製品中の残留性フッ素化合物の分析に有効



山下 信義

やました のぶよし

nob.yamashita@aist.go.jp

環境管理技術研究部門
未規制物質研究グループ
主任研究員
(つくばセンター)

世界9カ国の先端研究機関と連携した国際共同実験室を展開、多数の留学生とともに地球全体を実験室として研究を進めています。ポスドクや社会人博士号取得希望者など随時受け入れ可能です。

関連情報：

● 共同研究者

三宅祐一（産総研）、株式会社ダイアインスツルメンツ

● 参考文献

Journal of Chromatography A(1143号, p98-104, 1154号, p214-221, 2007年)

Chemosphere (DOI: 10.1016/j.chemosphere.2007.07.079, 印刷中, 2007年)

● 受賞歴

本技術を用いた研究成果によりダイオキシン国際会議で4回目(国内機関としては最多受賞)のOtto Hutzinger Student Presentation Awardを受賞しています。

● プレス発表

2007年7月31日「従来より数百倍高感度な総フッ素分析装置を開発」

●この研究成果の一部は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の産業技術研究助成事業「先端電子機器に含まれる有害化学物質の溶出試験法開発と国際標準化(平成18-20年)」によるものです。

化学産業の安全性管理と総フッ素分析技術

難分解性有機フッ素化合物は、電子工業製品の製造や機能性医薬品などに莫大な量で使用されています。POPs(残留性有機汚染物質)規制など、化学物質の国際的削減の対象となる可能性、代替物開発の難しさもあり、産業界・政府で活発な議論が行われています。これらの化学物質の安全性管理と適切な産業育成のためには、簡便迅速な分析法やスクリーニング法の開発が必要とされながら、適用できる信頼性の高いフッ素化合物全体の超感度分析技術はありませんでした。

既存の有機フッ素分析法の最大の問題点は、フッ素元素への完全分解法の難しさと高いバックグラウンド汚染でした。私たちは、ほぼ100%の分解率を達成するとともに、システム全体のバックグラウンド汚染の低減のために、燃焼用ガス中の不純物を吸着除去し、汚染源となる装置内のフッ素樹脂を可能な限りなくすことに成功しました。装置由来のバックグラウンドは約20分の1以下に低減し、マイクロボアシシステムを用いたイオンクロマトグラフと併用することで、市販の装置の数百倍の高感度を得ることができただけでなく、前処理法や揮発性化合物のロスなど、既存の分析法の問題点を解決することができました。最終的にフッ素絶対量として0.6 ngの装置感度を達成し、実試料としては液体試料で3 ng/L (ppt)、固体試料で0.3

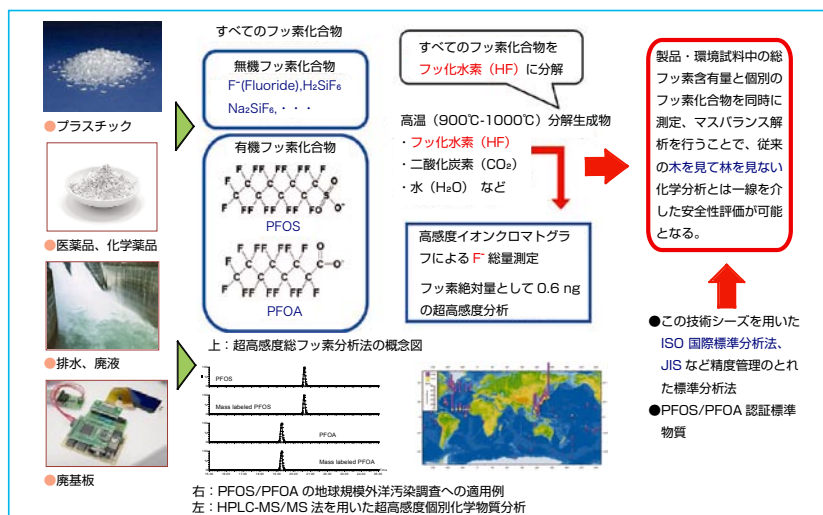
ng/g (ppb)の分析を可能にしました。必要試料量は数μgで足りります。

現在、実際の環境試料や工業部材を用いて分析データを蓄積をしています。この技術を導入した全自動化分析装置も開発済みで、多様な工業製品に残留する総フッ素の簡便迅速な高感度スクリーニング法としても適用できます。

特に、PFOS関連物質分析法(ISO国際標準分析法として2008年策定見込)と併用すると、総フッ素化合物全体の残留量の把握と個々のPFOS類のマスバランス解析が可能になり、発生源の特定や製品の安全性管理、製品中のPFOS類の簡便迅速なスクリーニングなどにも応用できます。この技術を中心とした残留性フッ素化合物分析の研究展開を図に示します。

今後の展望

この装置は、総フッ素だけでなく同時に総塩素・臭素・ヨウ素の高感度分析ができるので、汎用性が高く、REACH(EUが提案している新しい化学物質規制案)規制などを想定した多数の製品のスクリーニング試験に最適な性能をもっています。今後は、電子機器中の臭素系難燃剤、医薬品中の不純物分析など様々な用途に対応するための検証データを蓄積するとともに、専門知識のない一般ユーザーでも使用できるアプリケーションの開発を進めます。また、国内外での標準分析法としての展開を検討中です。



高感度総フッ素分析とPFOS類個別分析によるマスバランス解析