

## 有機フッ素化合物(PFAS) Perfluoroalkyl substances, Polyfluoroalkyl substances

ペルフルオロオクタン酸(PFOA)、ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)などの有機フッ素化合物は、撥水剤、消火剤などに広く使用されてきましたが、環境中での難分解性及び生物蓄積性が高く、POPs条約では2009年(COP4)にPFOSが付属書Bに追加され、2019年(COP9)にPFOAが付属書Aに追加されました。

また、REACH ANNEX17 Entry 68(2021年8月)が改正され、EUにおいてペルフルオロカルボン酸類(PFCA)の炭素鎖長C9-C14も規制されるなど、世界的に規制が強化されています。今回は炭素鎖長のC4-C10のペルフルオロアルキルスルホン酸(PFSA)、炭素鎖長C4-C18のPFCAを分析しました。本分析法ではディレイカラムを用い、システム由来のブランクピークを排除しました。

Key words : PFAS PFCs PFOS PFOA、ディレイカラム  
Column : USP category: L1

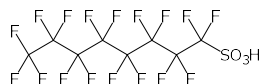
### [ Analytical conditions ]

Column : L-column2 ODS (C18, 3 μm, 12 nm); 2.1 mm I.D. × 50 mm L.; Cat. No. 711140  
Eluent : A: 5 mmol/L CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub> in H<sub>2</sub>O; B: CH<sub>3</sub>CN  
A/B: 90/10 – 5/95 – 5/95 (0 min – 15 min – 18 min)  
Flow rate : 0.2 mL/min  
Detection : ESI-MS/MS (-)  
Injection volume : 2 μL  
System : Triple Quad 5500+ (SCIEX)  
Sample : PFAS mixture 2 ng/mL (each)

### MRM Transition

PFSA	Precursor ion	Product ion
C4	m/z 299	m/z 80
C5	m/z 349	m/z 80
C6	m/z 399	m/z 80
C7	m/z 449	m/z 80
C8	m/z 499	m/z 80
C10	m/z 599	m/z 80

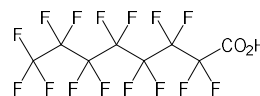
PFSA: Perfluoroalkyl sulfonic acids  
CF<sub>3</sub>(CF<sub>2</sub>)<sub>n</sub>SO<sub>3</sub>H



PFOS  
CF<sub>3</sub>(CF<sub>2</sub>)<sub>7</sub>SO<sub>3</sub>H

PFCA	Precursor ion	Product ion
C4	m/z 213	m/z 169
C5	m/z 263	m/z 219
C6	m/z 313	m/z 269
C7	m/z 363	m/z 319
C8	m/z 413	m/z 369
C9	m/z 463	m/z 419
C10	m/z 513	m/z 469
C11	m/z 563	m/z 519
C12	m/z 613	m/z 569
C13	m/z 663	m/z 619
C14	m/z 713	m/z 669
C16	m/z 813	m/z 769
C18	m/z 913	m/z 869

PFCA: Perfluoroalkyl carboxylic acids  
CF<sub>3</sub>(CF<sub>2</sub>)<sub>n</sub>CO<sub>2</sub>H



PFOA  
CF<sub>3</sub>(CF<sub>2</sub>)<sub>6</sub>CO<sub>2</sub>H

### ■ ディレイカラム

テフロンチューブは有機フッ素化合物であり、測定成分がブランクとして溶出される恐れがあります。ディレイカラムはインジェクターの手前にカラムを設置することで、溶離液ボットのチューブ及びデガッサーチューブから溶出したブランク成分を遅らせる働きがあります。

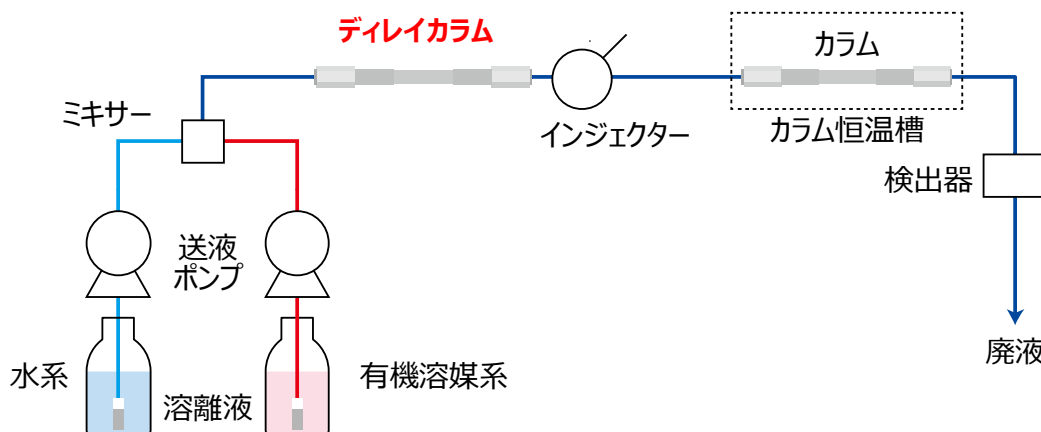


Fig. 1 Analytical system for PFAS

2023.07 OGT

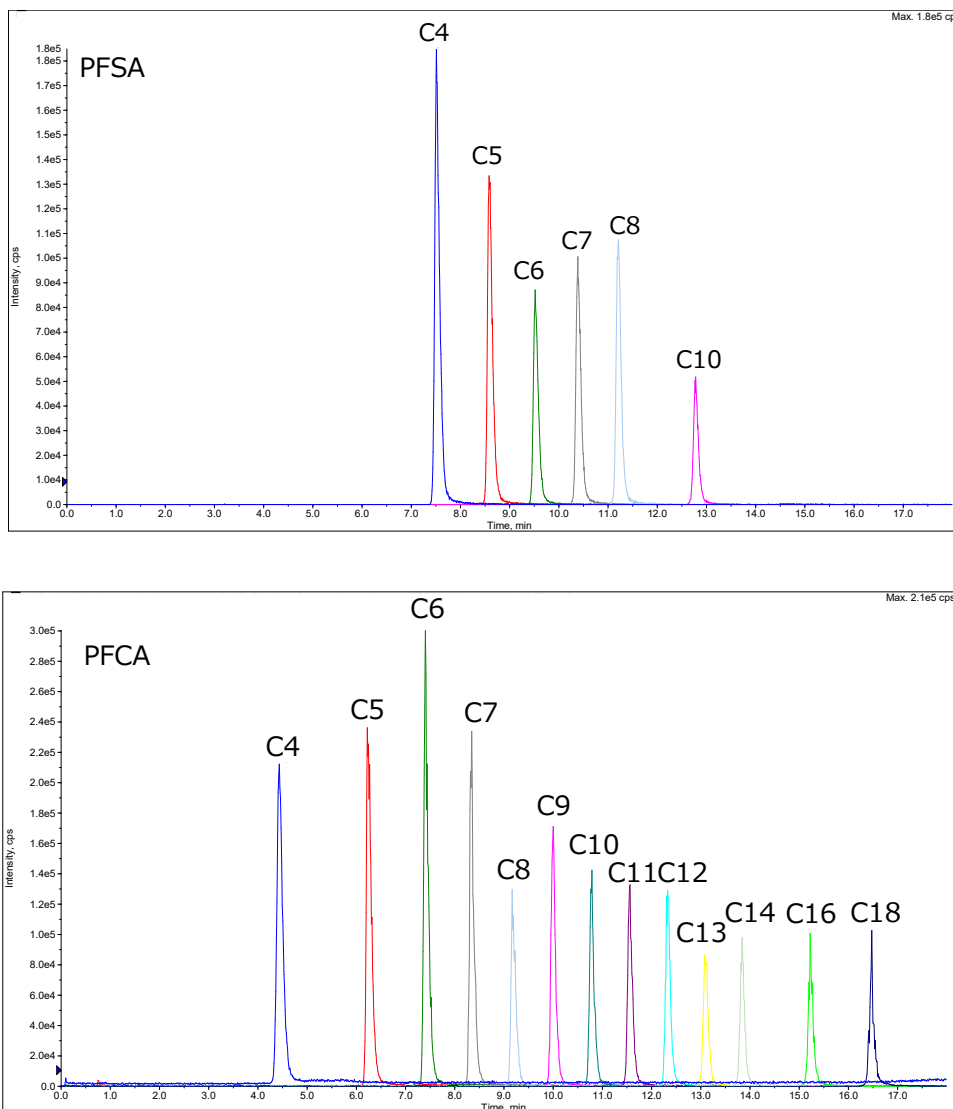


Fig. 2 Chromatograms of PFAS

本法では分析カラムと同じカラムをディレイカラムとして使用することで、ブランクの影響を受けることなく、長鎖の有機フッ素化合物を正確に分析することができます。また、L-column2 はサンプルの吸着性が低く、カラムの耐久性も高いため、様々な分析の用途でご使用できます。また、CERI環境技術部では様々な製品のPFAS分析を行っており、経験も豊富です。分析依頼、ご相談などございましたらお気軽にお問合せください。



このアプリケーションデータは、CERI 環境技術部が採取しました。  
 PFOA及びPFOSを含むPFASに関する受託分析もご相談ください。  
 東京事業所環境技術部 t\_kankyo@ceri.jp

2023.07 OGT