

微量化学物質対策

PFOS及びPFOAを含む有機フッ素化合物(PFAS)対策のご案内

有機フッ素化合物の特性

有機フッ素化合物(PFAS)は、撥水・撥油性、熱・化学的安定性等の物性を示すことから、撥水撥油剤、界面活性剤、半導体用反射防止剤、金属メッキ処理剤、水成膜泡消火剤、殺虫剤及び調理器具のコーティング剤等の幅広い用途で使用されています。有機フッ素化合物には炭素鎖の長さが異なる複数の同族体が存在し、その物性は様々です。

PFOS(ペルフルオロオクタンスルホン酸)及びPFOA(ペルフルオロオクタン酸)(以下「PFOS等」という。)はこの有機フッ素化合物に属します。

- PFOS: 2009年に「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約」(以下「POPs条約」という。)で付属書B(製造・使用、輸出入の制限)に掲載されました。我が国においても、2010年に「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」(以下「化審法」という。)において第一種特定化学物質に指定され、製造・輸入・使用が原則禁止となりました。
- PFOA: 2019年にPOPs条約で付属書A(製造・使用、輸出入の原則禁止)に掲載されました。国内では化審法において第一種特定化学物質への指定が決定し、2021年10月から施行されました。
- 水道水質の基準: 2009年に要検討項目に設定されましたが、当時は目標値を設定できませんでした。その後、海外で目標値設定の事例が増えるなど知見が蓄積してきたこと、我が国の水道水からも検出されていることから、2020年4月1日に水質管理目標設定項目(検出状況を把握し、水道水質管理上留意すべき項目)に変更となり、暫定目標値(PFOS等の合計で50ng/L以下)が設定されました。さらに、2021年4月1日からは、同じくPFASの「PFHxS(ペルフルオロヘキサンスルホン酸)」が要検討項目に追加されました。
- 人の健康の保護に関する要監視項目にもPFOS等は設定されています。環境省は、2021年度に317本の井戸を調査した結果、暫定指針値(PFOS等の合計で50ng/L以下)の超過率が13.6%であったと報告しています。



図1 PFAS等が使用される場合がある製品

	令和3年度			調査 都道府県 数	指針値 (暫定)
	調査 井戸 数	超過数 (本)	超過率 (%)		
ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS)及びペルフルオロオクタン酸 (PFOA)の合算値	317	43	13.6	17	50ng/L以下

図2 令和3年度地下水質測定結果

環境省「令和3年度地下水質測定結果」を加工して作成

- 「PFASに対する総合戦略検討専門家会議」では、「WHO(世界保健機関)、USEPA(米国環境保護庁)等における動向及び食品安全委員会における検討も踏まえ、PFOS、PFOAの水質の暫定目標値の取扱を引き続き検討する必要がある。」としています。

「PFOS及びPFOAに関する対応の手引き」(2020年6月)

本手引きは、公共用水域や地下水のPFOS等が目標値等を超えて検出が確認された場合に、各都道府県又は関係市等において、ばく露防止の取組みや追加調査等を実施する際の参考となる情報を整理したものです。

これには、PFOS等が目標値等を超えた際の対応方針を次のとおり示しています。

- ① ばく露防止の取組みの実施: 飲用井戸の実態把握、水道水利用の促進に努めること。
- ② 継続的な監視調査の実施: その後の対応を検討するため、濃度の経年的な推移の把握に努めること。
- ③ 追加調査の実施: ばく露防止を確実に実施するために、特に飲用に供する水源がある地域において、調査範囲を拡大し、地下水の汚染範囲の把握に努めること。必要に応じて、排出源の特定のための調査を実施し、濃度低減のために必要な措置を検討すること。

● 日水グループのPFOS等分析に関する技術と実績

厚生労働省の「水質管理目標設定項目の検査方法」には、PFOS等の分析方法として「固相抽出—液体クロマトグラフ—質量分析法」が示されていますが、固相抽出を省略する「直接注入法」での分析も可能と考えています。

独自に研究した結果、当該方法による検量線の添加回収率(1ng/L)は3成分(PFOS、PFOA、PFHxS)で98.8~102.0%と良好な値を得ており、特に短期間で結果が必要な場合には有用な方法であると言えます。

【分析の実績】

- PFASの23項目が分析可能
 - ・ 3項目以上であれば8,600円/項目
 - ・ 納期は10営業日
- 水道事業者、プラントメーカーからの依頼多数



図3 液体クロマトグラフ質量分析計

● 日水グループのPFOS等除去の検討に関する技術と実績

PFOS等の除去プロセスを導入する場合、知見が十分ではないため実験を行って除去性能を確認することが望ましいと考えます。PFOS等は活性炭やイオン交換樹脂で除去することが可能とされていますが、除去性能を確認する実験では、対象物質が極微量であるためサンプルの保管方法も含めて十分な知識と熟練した技術が必要です。






<p>粉末活性炭</p> 	<p>活性炭は内部にある無数の細孔でPFOS等を吸着除去します。粉末活性炭には多くの製品がありPFOS等の除去性能が異なります。また、接触時間等の処理条件によっても除去性能は変わります。当社では、活性炭の特性及び処理条件と除去性能との関係について知見を多く有しており、ジャーテスト等を行って最適な活性炭の選定及び処理条件の設定を行うことが可能です。</p>
<p>粒状活性炭</p> 	<p>粒状活性炭はそれを層状に積んだ中に通水することでPFOS等を吸着除去します。比較的長期間にわたって除去効果を得ることができる反面、実験する場合には大規模な装置と長い時間が必要です。当社ではRSSCT※を用いることで、短期間で安価に実験成果を得ることができます。 ※RSSCT: 迅速小型カラム試験(Rapid Small Scale Column Test)。高圧定流量ポンプと相似率によって縮小した小型カラムを用いる。</p>
<p>イオン交換樹脂</p> 	<p>イオン交換樹脂の水道における導入実績は多くありませんが、効果的にPFOS等を除去できると期待されています。振とう装置を用いた実験では、イオン交換樹脂が極微量で効果を発揮するため、正確な精度を保つために豊富な経験が必要です。当社では、多くの経験を有しており正確かつ迅速に結果を得ることが可能です。</p>

図4 PFOS等の除去方法(例)

● グループ会社である株式会社イオとの連携による対応

水道法20条登録の水質検査機関であり、厚生労働省が実施する「水道水質検査精度管理のための統一試料調査」において、長年にわたり最優良の評価を得ているグループ会社の株式会社イオと連携することによって、分析及び実験や除去プロセスの導入検討について迅速かつ的確に対応してまいります。



お問合せ先

コンサルティング本部 水道事業部
 本社 〒163-1122 東京都新宿区西新宿6-22-1(新宿スクエアタワー)
 TEL. 03-5323-6230 FAX. 03-5323-6483

