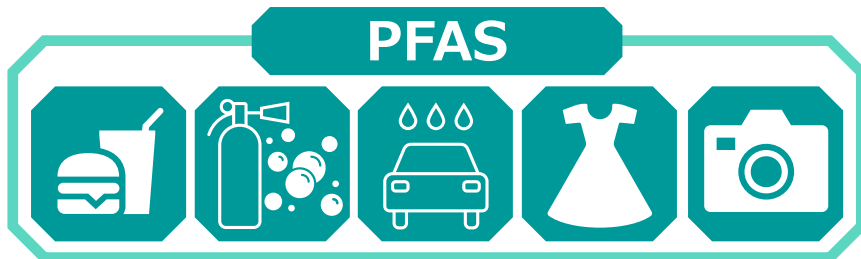


有機フッ素化合物(PFAS)調査・対策

-かつての便利な化学物質が引き起こしている環境汚染-



有機フッ素化合物(PFAS)とは？

炭素-フッ素結合を持つ有機化合物の総称であり、撥水撥油性・耐火性などの独特で便利な性質を持ちます。食品包装、泡消火剤、コーティング剤など幅広い分野で利用が進んできましたが、環境中では極めて分解され難く、**環境残留性・生物蓄積性・生体毒性**を持つことが明らかとなりました。特に広く普及してきた「PFOS」「PFOA」2物質は国際的な製造・輸入・使用の規制が進んでいますが、過去に使用されたPFASによる**環境汚染**がすでに日本全国で顕在化しています。

高感度分析技術で汚染状況を把握し PFAS汚染対策を進めます。

汚染状況調査

まずは**環境調査・水質分析**等を行い、**汚染状況**を把握します。

弊社では河川水・地下水の要監視項目に指定されている「PFOS」「PFOA」のほか、「PFHxS」をはじめとした**30種類**のPFASを対象とする**多成分同時分析**が可能です。検体の採水から分析・評価まで、高品質の成果をご提供します。

微量成分検出・多成分同時検出を得意とする高感度PFAS分析装置「LC-MS/MS」



PFAS分析フロー（環境水）

分析：令和2年5月28日 環水大発第2005281号 環水大土発第2005282号
方法：「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について（通知）」等

試料採取

メタノール洗浄済みのPE(ポリエチレン)製またはPP(ポリプロピレン)製容器に採水。

PFAS

抽出・精製

「固相抽出法」によって水試料中からPFASを抽出・精製します。

LC-MS/MS

測定・解析

高速液体クロマトグラフィー質量分析計(LC-MS/MS)によってPFAS濃度を測定します。

弊社の分析対象物質及び主な用途(汚染源)

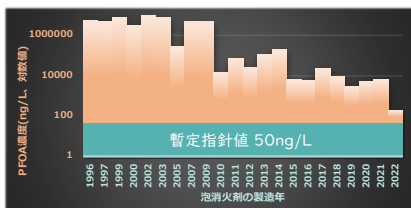
物質名(一部)	主な用途*
PFOS	半導体用反射防止剤・レジスト、金属メッキ処理剤、泡消火剤、衣類や繊維用の防水・防汚剤等
PFOA	フッ素ポリマー加工助剤、界面活性剤、泡消火剤、半導体用・自動車部材・食品包装材の撥水・撥油剤等
PFHxS	PFOSの代替品等
PFHxA	PFOAの代替品等
PFNA	食品包装・衣類等の撥水・撥油剤、化粧品、泡消火剤等
PFDA	食品包装・衣類等の撥水・撥油剤、化粧品、泡消火剤等
PFBS	衣類や繊維用の防水・防汚剤(PFOSの代替品)等
6:2FTS	泡消火剤の共配合剤、化粧品等

PFAS汚染調査事例

PFAS環境汚染の排出源となる泡消火剤中のPFAS含有濃度分析

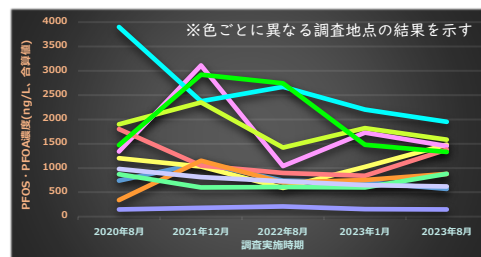


PFAS環境汚染原因のひとつとなる、泡消火剤中のPFOA含有濃度分析を行いました。使用規制以前に製造された古い泡消火剤からは、暫定指針値の20,000倍にあたる1,000,000ng/L以上のPFOAが検出されました。



産業廃棄物処分場地下水中のPFAS濃度分析

PFAS汚染が発生している産業廃棄物処分場の地下水PFOS・PFOA濃度のモニタリング調査を実施しています。暫定指針値を大きく上回る地点も見られます。地点ごとの濃度の高低や経時的な変化を可視化することで、**汚染実態の把握**や**汚染対策**に繋がる情報が得られます。



*一般社団法人 土壤環境センター「PFOS等およびその前駆体を対象にした物性比較と土壌・地下水中の挙動に関する特性の評価について」発表資料より一部抜粋

CTI 株式会社 建設技術研究所

株式会社 環境総合リサーチ Environmental Research & Solutions co., Ltd.

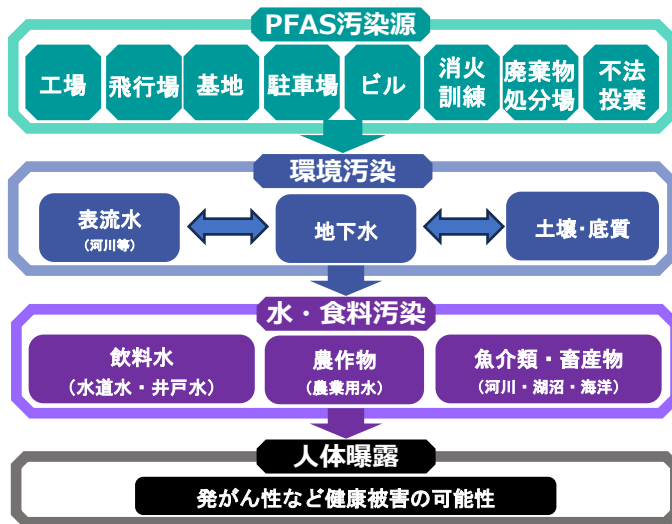
2022 (令和4) 有機フッ素化合物 (PFOS, PFOA, PFHxS, 6:2FTS) 調査業務
2023 (令和5) 有機フッ素化合物残留実態調査業務
2024 (令和6) 廃棄物最終処分場からのPFOS等対応調査業務
2024 (令和6) PFOS等の対策手法に関する情報収集・事業支援等業務

2022 (令和4) 年度地下水中の要監視項目 (PFOS 及び PFOA) 調査業務委託
2023 (令和5) 年度地下水中の要監視項目 (PFOS 及び PFOA) 調査業務委託

沖縄県
沖縄県
環境省
環境省

愛知県
愛知県

PFASによる人体への曝露経路



汚染源から人体への曝露に至るまでの汚染経路の確かな把握が重要です。

現在知られている汚染源としては、PFAS関連物質の製造あるいは使用工場、飛行場・基地・駐車場・ビル・消火訓練施設等のPFAS含有物質使用または貯蔵施設、廃棄物処分場や廃棄物不法投棄現場などのPFASの処理施設等があります。

それらの施設等から非意図的に環境中に漏洩したPFASは、表流水（河川や湖沼、海洋等）、地下水、土壌・底質等の環境汚染を引き起こし、やがて水道水や井戸水などの飲料水を汚染し、食料となる農作物や魚介類・畜産物まで汚染します。PFAS汚染物の経口摂取（人体曝露）は、人の健康被害の可能性が指摘されています。

PFAS汚染の調査と対策

汚染源調査 地質調査や水質調査により汚染源を把握します。

PFASの汚染源調査では、汚染の発生契機がPFAS含有物質の漏洩事故など、目に見える形での漏洩が有る場合は汚染源が特定されやすいですが、その多くは汚染源が不明なのが実態です。このため、汚染源調査では、まずは地質調査によって対象地一帯の水理地質構造（地下水が流れる帯水層の地質構造）を把握します。次に、河川水等の表流水、湧水や既設井戸（民家の井戸等）、さらに新規に設置する観測井戸から地下水を採取して水質調査を行うことで、汚染分布や汚染状況を把握すると共に、その結果を基に汚染源の絞り込み（特定）を行います。

汚染拡散予測 高度な地下水シミュレーションを行います。

PFASの汚染源と汚染拡散状況が把握できると、次段階では地下水流動シミュレーションや、地下水汚染拡散シミュレーションを行うことにより、将来のPFASによる地下水汚染の拡散状況を予測し、地下水汚染対策を検討する上での重要な情報を得ることが出来ます。また、この地下水シミュレーションでは、地下水汚染物質の流動経路を逆解析することが可能であることから、汚染発見場所から地下水流動経路を遡って汚染源を特定することが可能です。

汚染浄化対策 現場条件に合致した汚染浄化対策案を提案します。

汚染現場の地形・地質・水理地質等の自然条件と汚染物質の種類や拡散状況、環境中での挙動、表流水や地下水の利用状況は千差万別であることから、各地で最適な汚染対策を提案します。

PFASをはじめとする環境汚染対策への取り組み

我々は工場等や不適正廃棄物処分場（不法投棄等含む）から漏洩した有害化学物質（PFASを含む）による環境汚染（複合汚染）の調査・解析や対策計画・設計の豊富な実績を有しております。

PFAS調査・対策はお気軽にお問い合わせください！

CTI 株式会社 建設技術研究所

<https://www.ctie.co.jp/>

■技術担当：大阪本社 地圏環境部（担当：和田）

お問い合わせメールアドレス：leaflet@ctie.co.jp

ER&S 株式会社 環境総合リサーチ
Environmental Research & Solutions co., Ltd.

<https://www.ctiers.co.jp/>

■お問い合わせ先：(株)環境総合リサーチ
〒619-0237 京都府相楽郡精華町光台二丁目3番9
TEL：0774-41-0200 FAX：0774-95-6510

■担当：中部事業所 分析ソリューション部(contact@ctiers.co.jp)