

廃棄物処理施設等の PFAS 汚染問題に関する環境省交渉

2025年11月17日

参議院議員会館 B109

本日の進行予定

13:00～

開会、事前説明・確認

交渉の設定をしていただいた大河原雅子衆議院議員（立憲民主党）挨拶

13:30～15:00頃 環境省交渉

15:00頃～16:30 記者会見&交流集会

廃棄物処分場等 PFAS 汚染問題を考える実行委員会

呼びかけ団体

廃棄物処分場 PFAS プロジェクト（準）

環瀬戸内海会議

賛同団体・個人

北海道 PFAS 調査隊

比留間運送伊奈平産廃処理工場調査団

山都の森と水を守る会

PFAS 問題を考える福山連絡会

熊本の環境を考える会（くまかん）

丸尾牧（兵庫県議）

梶原健嗣

高橋雅恵（高木基金 PFAS プロジェクト事務局長）

三原・竹原市民による産廃問題を考える会

東京の水連絡会

PFAS 汚染問題を考える会・小平

環境省への事前質問

河川、海域及び地下水の水質について

令和 5 年度公共用水域水質測定結果（令和 7 年 4 月）^{*1}によれば、PFOS 及び PFOA は、河川 978 地点で測定され 53 地点で暫定指針値を超過し、超過率 5.3%は要監視項目 27 項目中最も高い値である。平成 6 年度以降の累計においても 2443 地点で 127 地点超過、超過率 5.2%と最も高い。

地下水と合わせた測定地点は、39 都道府県、2,078 地点（河川：981 地点、湖沼：37 地点、海域：99 地点、地下水：961 地点）は前年度 1,258 地点より増加しているが、指針値（暫定）を超過した地点 22 都府県、242 地点のうち超過が新たに確認された調査地点は 42 地点とされている。

- ① 概況調査等で新たな超過が確認され続けていることは、概況調査が十分でないことを示しているのではないのか
- ② 河川で最も高い超過率である調査結果をどう評価しているのか
- ③ 大阪府の味生排水路で 7,800ng/L、摂津市の地下水から 26,000 ng/L など各地から指針値（暫定）を桁違いで上回る値が報告^{*2}されていることをどう評価しているのか

* 1 <https://www.env.go.jp/content/000310475.pdf>

* 2 <https://www.env.go.jp/content/000310066.pdf>

環境基準の設定について

2024 年 6 月に内閣府食品安全委員会が、PFOS、PFOA についてそれぞれ耐容一日摂取量（TDI）を示した。同委員会の評価書^{*3}は「まずは、今回設定した TDI を踏まえた対応が速やかに取られることが重要である。そのためには、PFAS にばく露され得る媒体（飲料水、食品等）における濃度分布に関するデータの収集を早急に進め、その調査結果等をもとに、高い濃度が検出された媒体に対する対応を一層進めることが必要である。」と指摘している。これを受け、水道水については水質管理目標設定項目から水質基準に 2026 年度から格上げすることが決まっている。

- ① ところが公共用水域及び地下水については、要監視項目との位置づけのままであり、環境基準とされない。これはなぜか。要監視項目の指針値変更に伴う施行通知（令和 7 年 6 月 30 日付環水大管発第 2506309 号）^{*4}においても、「今般、内閣府食品安全委員会の評価書を踏まえると、毒性学的に明確な基準値又は指針値の設定が可能と判断される」としている。基準値の設定が可能としていることを踏まえて回答されたい。
- ② 水道水質基準の達成には、活性炭処理での対処もできるが、水道原水の水質改善が基本と考えるが、いかがか
- ③ 過去に、水道水質基準が設定されたタイミングで、人の健康の保護に関する環境基準にならなかった項目と、その理由、その後の経過（遅れて環境基準になったなど）を示されたい。
- ④ 令和 5 年度公共用水域水質測定結果によれば、河川における環境基準の健康項目は 3,814 地点で測定され、145,171 検体であるのに対し、PFOS 及び PFOA は 978 地点（検体数記載なし）に過ぎない。これで十分だと考えているのか？
- ⑤ 要監視項目は「引き続き知見の集積に努めるべき項目」であるが、今後、環境基準に格上げになるのは、どのような知見が集積された場合か？

* 3

<https://www.fsc.go.jp/fsciis/attachedFile/download?retrievalId=kya20240625001&fileId=201>

* 4 <https://www.env.go.jp/content/000325019.pdf>

排水基準の設定について

「PFOS 及び PFOA に関する対応の手引き（第 2 版）」（令和 6 年 11 月 29 日環水大管発第 2411291 号）^{*5}においても「水環境中への排出源となり得る主な施設としては、PFOS 及び PFOA が含まれる泡消火薬剤を保有する施設、フッ素系界面活性剤の製造施設、これらの製品を利用するフッ素系樹脂の製造施設、繊維や織物関係で特に表面処理を施す施設、半導体関連その他の電子材料関連施設、金属メッキやエッチング関連施設、製紙・紙工業、ゴム・プラスチック関連施設等が考えられる。また、これらの製品を処理した実績のある廃棄物処理施設や有機フッ素化合物を取り扱っている施設からの排水を受け入れている下水道処理施設等も水環境中への排出源となり得ると考えられる。」とされている。

- ① これら施設の排出実態に関する調査の実施状況及び現在までに得られている知見について説明されたい。
- ② 「PFOS 及び PFOA に関する対応の手引き（第2版）」では、「目標値等を超過し、それが特定の原因によると疑われ、かつ、継続性があると判断される場合は、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が考えられる。」としている。これまで都道府県・水質汚濁防止法政令市から、排出源特定の調査結果等についてどのような報告がされているのか
- ③ これまでに得られている知見からも、速やかに排水基準を設定すべきだと考えるがいかがか

* 5 <https://www.env.go.jp/content/000073850.pdf>

産業廃棄物処分場について

排出源の一つとして考えられる廃棄物処分場については、千葉県環境センター^{*6}や岩手県環境保健研究センター^{*7}が行った調査で、浸出水や放流水、地下水から指針値を超過する値が報告されている。特に安定型処分場においては、展開検査において PFAS 汚染物の搬入を防ぐことはできず、地下水汚染を防止する対策は皆無である。

- ① 千葉県や岩手県の調査結果をどう評価しているのか
- ② 安定5品目にも PFAS 含有・付着していることは疑いがなく、展開検査では除けないことを認めるか
- ③ 安定型処分場では、排出者の善意に頼るしかなく、全国で高濃度の汚染源になっていることを認めるか
- ④ 2010 年の中環審廃棄物処理制度専門委員会報告書^{*8}は「安定型最終処分場類型を廃止するのではなく、その実態を把握・評価し、安定型5品目以外の付着・混入を防止するための仕組みの強化や、最終処分場において浸透水等のチェック機能の強化等について更に検討していくべき」としたが、その後の更なる検討はどのように行われ、どのような結果だったのか
- ⑤ PFAS 対策を考えると、2007 年に日本弁護士連合会が提言^{*9}した安定型処分場の区分をなくすことを改めて検討すべきと考えるがいかがか
- ⑥ 至急の措置として、産業廃棄物の最終処分場を水質汚濁防止法の適用除外としている水質汚濁防止法施行令第1条別表第1を改正し、都道府県、政令市が汚染水の発生源に立入り、指導できるようにしてはどうか。

- ⑦ PFAS 含有廃棄物を、有害廃棄物（特別管理産業廃棄物）に位置付けて法規制をかけるべきと考えるがいかがか
- ⑧ 9 月 10 日付環境新聞は、処分場の適切な運用法を示す手引きの策定を目指す専門家による検討会を近く環境省が立ち上げると報じていた。この検討会について説明されたい。

* 6 <https://www.pref.chiba.lg.jp/wit/hai-ka/nenpou/documents/ar2012haika-k001.pdf>

* 7 https://www.ee-net.ne.jp/ms/sympo08/abstract-pdf/01_sasaki.pdf

* 8 <https://www.env.go.jp/council/former2013/03haiki/y0320-03/y0320-03a.pdf>

* 9 https://www.nichibenren.or.jp/document/opinion/year/2007/070823_5.html

PFOS 、 PFOA 以外の PFAS 対策

令和 5 年度の要調査項目等存在状況調査^{*10}において、PFHxS は 86 地点中 60 地点で検出下限値を上回って検出され、検出頻度は 69.8%であった。

- ① この結果をどのように評価しているか
- ② 極めて高い値が検出されている沖縄県や神奈川県の場合は米軍基地との関係が疑われるが、どのように考えているのか

* 10 <https://www.env.go.jp/content/000241707.pdf>

目次

1. 背景と目的 1

2. 対象 4

3. 保管 6

3. 1 保管 6

3. 2 保管容器 8

4. 処理委託 9

5. 収集運搬 10

6. 分解処理 11

6. 1 分解処理方法 11

6. 2 分解処理時の遵守事項 17

6. 3 処理施設の構造 18

6. 4 処理施設の維持管理 21

7. その他 24

(参考資料)

資料 1－1 平成 22 年度 POPs 廃棄物適正処理等検討会委員名簿 27

資料 1－2 令和 3 年度フッ素系 POPs 含有廃棄物の適正処理に関するWG委員名簿 28

資料 1－3 令和 3 年度フッ素系 POPs 含有廃棄物の検定方法に関するWG委員名簿 29

資料 2 分解効率等の算出方法 30

資料 3 分解処理に伴い生じる排ガス、廃水及び残さ中の PFOS 等及び PFOA 等の管
理目標値設定の考え方 33

資料 4 PFOS 及び PFOA 分解実証試験の結果概要 36

資料 5 PFOS、PFOA 又はその塩を含む廃棄物の採取・分析方法 37

資料 6 フッ化水素の有害性とこれを規制の対象とする関係法令 59

令和 4 年 9 月

環境省環境再生・資源循環局廃棄物規制課

PFOS 及び PFOA 含有廃棄物の処理に関する
技術的留意事項 (抜粋)

1. 背景と目的

平成21年(2009年)5月に開催された残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約(以下「POP s条約」という。)第4回締約国会議(COP4)においてペルフルオロ(オクタン-1-スルホン酸) (別名PFOS。以下「PFOS」という。)とその塩が、平成31年(2019年)4月から令和元年5月に開催されたPOP s条約第9回締約国会議(COP9)においてペルフルオロオクタン酸(別名PFOA。以下「PFOA」という。)とその塩及び関連物質が、新たに条約附属書への追加が採択されている。本書は、PFOSとその塩及びPFOAとその塩並びにそれらを使用した製品(以下それぞれ「PFOS使用製品」、「PFOA使用製品」という。)の製造、使用段階等から排出されたものが廃棄物になったもの(以下それぞれ「PFOS含有廃棄物」、「PFOA含有廃棄物」という。)について、その適正な処理を確保するために必要な技術的留意事項を、廃棄物の処理及び清掃に関する法律(昭和45年法律第137号。以下「廃棄物処理法」という。)等に従い具体的に解説することにより、PFOS含有廃棄物及びPFOA含有廃棄物の適正な処理を確保し、もって生活環境の保全及び公衆衛生の向上を図ることを目的とする。

【解説】

POP s条約は、平成13年(2001年)5月22日に採択され、平成16年(2004年)5月17日に発効し、残留性有機汚染物質(Persistent Organic Pollutants。以下「POP s」という。)の製造・使用の原則禁止、ストックパイルの適正な管理、廃棄物の適正な処分等を規定している。

平成21年(2009年)5月に開催されたPOP s条約COP4においては、新たに9種類の物質(12物質)の条約附属書への追加が採択された。追加された9種類の物質のうち、PFOSとその塩、ペルフルオロ(オクタン-1-スルホン酸)＝フリオルド(別名PFOSF)については、条約へ追加された時点では代替の見通しが立たない用途があることから、附属書B(製造・使用、輸出入の制限)に追加することとし、代替技術の開発状況を見ながら、将来的な廃絶に取り組んでいくこととされた。平成31年(2019年)4月から令和元年5月に開催されたPOP s条約COP9では、これらの適用除外等が引き続き必要であるか否かの検討が行われ、その結果、代替可能な製品の状況等を考慮し、対象となる用途が見直された。

また、POP s条約COP9では、新たにPFOAとその塩、PFOA関連物質等の条約附属書A(廃絶)への追加が採択された。

PFOSとその塩並びにPFOAとその塩及び関連物質のPOP s条約附属書A、Bにおける記載の概要を表1に示す。

表1 POP s条約におけるPFOSとその塩及びPFOAとその塩、関連物質の附属書A、Bにおける記載概要

物質名	主な用途	決定された主な規制内容
ペルフルオロ(オクタン-1-スルホン酸) (PFOS) とその塩、ペルフルオロ(オクタン-1-スルホン酸) (PFOA) (PFOSF) CAS No: 1763-23-1 CAS No: 307-35-7	撥水撥油剤、界面活性剤	・製造・使用等の禁止 (以下の目的・用途を除外する規定あり) -ハキアリの防除に用いられる防虫剤 -リサイクルに限定された金属めっき(硬質金属めっき) -液体燃料から発生する蒸気の抑制及び液体燃料からの火災のために配備されたシステム(移動式及び固定式の両方を含む。)における泡消火薬剤
ペルフルオロオクタン酸(PFOA) とその塩、PFOA 関連物質	フッ素ポリマー加工助剤、界面活性剤等	・製造・使用等の禁止 (以下の用途を除外する規定あり) -半導体製造におけるフォトリソグラフィ又はエッチングプロセス -フィルムに施される写真用コーティング -作業保護のための撥油・撥水繊維製品 -侵襲性及び埋込型医療機器 -液体燃料から発生する蒸気の抑制及び液体燃料による火災のために配備されたシステム(移動式及び固定式の両方を含む。)における泡消火薬剤 -医薬品の製造を目的としたペルフルオロオクタンプロミド(PFOB)の製造のためのペルフルオロオクタンヨージド(PFOI)の使用 -以下の製品に使用するためのポリテトラフルオロエチレン(PTFE)及びポリフッ化ビニリデン(PVDF)の製造 ・高機能性の抗腐食性ガスフィルタ膜、水処理膜、医療用繊維に用いる膜 ・産業用廃熱交換器 ・揮発性有機化合物及びPM2.5微粒子の漏えい防止可能な工業用シーリング材 -送電用高圧電線及びケーブルの製造のためのポリフルオロエチレンプロピレンの製造 -オリング、Vベルト及び自動車の内装に使用するプラスチック製装飾品の製造のためのフルオロエラストマーの製造

出典：環境省報道発表資料「POP s条約第4回締約国会議(COP4)の結果について」(平成21年5月12日)
環境省報道発表資料「ストックホルム条約第9回締約国会議(COP9)の結果の概要」(令和元年5月14日)

我が国においては、平成 22 年（2010 年）4 月 1 日に、「PFOS 又はその塩」を、令和 3 年（2021 年）10 月 22 日には、「PFOA 又はその塩」を化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（以下「化学物質審査規制法」という。）の第一種特定化学物質に指定し、製造及び輸入の許可制、使用の制限等の措置を講じている。また、当該物質が使用されている製品を業として取り扱う場合には、省令で定める技術上の基準に従わなければならない。また、それらを譲渡、提供する際には、告示²で定める表示義務が課されている。

なお、PFOA 関連物質については、本技術的留意事項の策定（令和 4 年 9 月）時点では検討段階ではあるが、今後第一種特定化学物質に指定される見込みである。

POP s 条約においては、当該物質を含む製品及び物品の廃棄に当たり、含有量が少ない場合を除き、POP s の特性を示さなくなるように破壊又は不可逆的に変換されるような方法で処分されることを規定している。本技術的留意事項は、PFOS 含有廃棄物及び PFOA 含有廃棄物を適正に処理するために必要な保管、処理委託、収集運搬及び分解処理に関する手法に関する技術的な留意事項を記述するものである³。

注 1）本技術的留意事項では、以下の略号を用いた。

- 法 ： 廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和 45 年法律第 137 号）
令 ： 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令（昭和 46 年政令第 300 号）
規則 ： 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則（昭和 46 年厚生省第 35 号）
PFOS 等： 化学物質審査規制法の第一種特定化学物質に指定されている PFOS 又はその塩
PFOA 等： 化学物質審査規制法の第一種特定化学物質に指定されている PFOA 又はその塩

注 2）PFOA 関連物質については今後の知見の蓄積に応じて検討を行うこととする。

2. 対 象

本技術的留意事項の対象とする廃棄物は、PFOS 使用製品又は PFOA 使用製品若しくは PFOS 又は PFOA の原体が廃棄物になったもの、それらの製造、使用、廃棄等の段階から排出される PFOS 等又は PFOA 等を含有する固形状又は液状の廃棄物である。

【解説】

1. 主な PFOS 含有廃棄物及び PFOA 含有廃棄物としては、PFOS 等又は PFOA 等を含有する泡消火薬剤や PFOS 等又は PFOA 等の原体が廃棄されたものが想定される。洗浄、清拭等を行わなかった容器等も PFOS 含有廃棄物又は PFOA 含有廃棄物として取り扱うこととする。また、PFOS 等又は PFOA 等が付着した泡消火薬剤の容器、配管、移替えに使用したポンプ等を、洗浄や清拭等を行った際に排出される洗浄水やふき取った布等も、PFOS 含有廃棄物又は PFOA 含有廃棄物として取り扱うこととする。

（参照 化学物質審査規制法 技術基準省令¹）

2. PFOS 使用製品及び PFOA 使用製品の製造、使用、廃棄等の段階から排出される廃液、残さ、汚泥等であって PFOS 等又は PFOA 等を含有するものについては、PFOS 含有廃棄物又は PFOA 含有廃棄物として取り扱うものとする。また、PFOS や PFOA の代替物質であるフッ素系化合物等の製造工程では、化学反応の特性上、PFOS 等や PFOA 等が副生成することが知られており、特に PFOA 等に関してそうした実態が想定される。そのため、PFOS 等や PFOA 等を副生成する物質やその使用実態に関する知見の集積に応じて、副生成した PFOS 等や PFOA 等が含まれると判明した廃棄物についても PFOS 含有廃棄物又は PFOA 含有廃棄物として取り扱うべきである。

3. PFOS 含有廃棄物又は PFOA 含有廃棄物が必要な分解処理が行われた場合、「6. 1 分解処理方法」【解説】2. 分解効率及び管理目標値の考え方、分析方法等について に示す管理目標参考値以下に濃度が低減されることが考えられることから、当該濃度以下のものは、本技術的留意事項の対象から除くものとするが、廃棄物処理法ほか関係法令を遵守の上、適正に処理することとする。

4. 一部を除き PFOS 使用製品及び PFOA 使用製品には以下の【参考】に示すとおり、化学物質審査規制法の表示義務が課せられるが、PFOS 等及び PFOA 等を使用しているおそれのある製品を廃棄物として処理する際には、当該表示がない場合においても、製造元等に PFOS 等及び PFOA 等の含有の有無を確認する必要がある。

¹ 「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律施行令附則第三項の規定により読み替えて適用する同令第三条の三の表 PFOS 又はその塩の項第四号に規定する消火器、消火器用消火薬剤及び泡消火薬剤に関する技術上の基準を定める省令」（平成 22 年 9 月 3 日 総務省、厚生労働省、経済産業省、国土交通省、環境省、防衛省令第一号）（令和 3 年 10 月 22 日に一部改正）

² 「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律施行令附則第三項の表 PFOS 又はその塩の項又は PFOA 又はその塩の項に規定する製品で PFOS 又はその塩又は PFOA 又はその塩が使用されているものの容器、包装又は送り状に当該第一種特定化学物質による環境の汚染を防止するための措置等に関し表示すべき事項」（平 30 厚労経産臨省告 3・令 3 厚労経産環省告 5・改術）

³ その他の廃棄物で実施されているような、脱水等の分解処理を行わない性状で埋立処分されることは、POP s 条約に照らして不適切である。

【参考】

化学物質審査規制法の適用について

(1) 技術上の基準への適合義務について

業としてPFOS等及びPFOA等並びに(3)に示すPFOS使用製品及びPFOA使用製品を取り扱う者は、これらを取り扱う場合においては、省令で定める技術上の基準に従わなければならない。

(参照 化学物質審査規制法 第28条第2項)

(2) 表示義務について

業としてPFOS等及びPFOA等並びに(3)に示すPFOS使用製品及びPFOA使用製品を取り扱う者は、これらを譲渡し、又は提供するときにはその容器、包装又は送り状に、当該物質による環境の汚染を防止するための措置等に関する事項を表示しなければならない。

(参照 化学物質審査規制法 第29条第2項)

(3) 上記(1)(2)に従わなければならない製品としては、以下の2製品が定められている。

- ・ 消火器、消火器用消火薬剤及び泡消火薬剤

(参照 化学物質審査規制法施行令 第3条の3及び附則)

※ 上記2製品の排出事業者及びPFOS含有廃棄物・PFOA含有廃棄物の種類は表2のとおりである。

表2 2製品の排出事業者及びPFOS含有廃棄物・PFOA含有廃棄物の種類

(消火器、消火器用消火薬剤及び泡消火薬剤)		排出事業者		廃棄物の種類	
泡消火設備	点検・訓練に伴い放出された泡消火薬剤	設備所有者又は点検業者、消防機関等		汚泥又は廃液・廃アルカリ	
	廃薬剤	設備所有者又は解体業者		汚泥又は廃液・廃アルカリ	
消火器	点検・訓練に伴い放出された泡消火薬剤	機器所有者又は点検業者、消防機関等		汚泥又は廃液・廃アルカリ	
	廃薬剤	機器所有者又は解体業者		汚泥又は廃液・廃アルカリ	
パッケージ型消火設備等	点検・訓練に伴い放出された泡消火薬剤	設備・機器所有者又は点検業者、消防機関等		汚泥又は廃液・廃アルカリ	
	廃薬剤	設備・機器所有者又は解体業者		汚泥又は廃液・廃アルカリ	

(4) 副生成物の取扱いについて

化学物質審査規制法の運用においては、副生成物として含まれる第一種特定化学物質、その生成量を工業技術的・経済的に可能なレベルまで低減していると認められるときは、当該副生成物は第一種特定化学物質として取り扱わないものとしている。

3. 保 管

3. 1 保 管

保管は、次に掲げる要件を満たす場所で行うこと。

- (1) 周囲に囲いが設けられていること。
- (2) 見やすい箇所に次に掲げる要件を備えた掲示板が設けられていること。

ア 縦横 60cm 以上であること。

イ 次に掲げる事項を表示したものであること。

- ・ PFOS 含有廃棄物又は PFOA 含有廃棄物の保管場所である旨
- ・ 保管する PFOS 含有廃棄物又は PFOA 含有廃棄物の種類
- ・ 積み上げ高さ
- ・ 保管の場所の管理者の氏名又は名称及び連絡先
- ・ その他必要事項

※ 具体的な掲示方法は【解説】3. 参照

- (3) 保管の場所から PFOS 含有廃棄物又は PFOA 含有廃棄物が飛散し、流出し、及び地下に浸透し、並びに悪臭が発散しないよう適切な措置を講ずること。
- (4) ねずみが生息し、及び蚊、はえその他の害虫が発生しないようにすること。
- (5) PFOS 含有廃棄物又は PFOA 含有廃棄物に他の物が混入するおそれがないように仕切りを設ける等必要な措置を講ずること。

(参照 令第6条第1項、規則第8条、規則第8条の13)

【解説】

1. PFOS 含有廃棄物及び PFOA 含有廃棄物は、速やかに分解処理することが望ましいが、分解設備の都合等により保管することが必要になった場合には、その種類、数量、性状、状態等を確認し、当該 PFOS 含有廃棄物又は PFOA 含有廃棄物を適切に保管する必要がある。また、定期的に保管状況の目視による監視を行うことが望ましい。

2. 保管の基準については、廃棄物処理法に定める規定を遵守する必要があるほか、次の措置を講ずることが必要である。

- (1) 関係者以外が容易に立ち入ることができない場所に保管すること。
- (2) 雨水等による PFOS 含有廃棄物及び PFOA 含有廃棄物等の流出を防止するため、屋内に保管し、床面をコンクリートとする措置又は合成樹脂等により被覆する措置を講ずること。

4 「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律の運用について」(平成30年9月3日 薬生発 0903 第1号・20180829 製局第2号・薬保発第 1808319 号厚生労働省医薬・生活衛生局長・経済産業省製造産業局長・環境省大臣官房環境保健部長連名通知)

3. 掲示内容は以下のとおりとする。



図1 保管場所の表示の例 (PFOS含有廃棄物の例)

3. 2 保管容器

PFOS含有廃棄物又はPFOA含有廃棄物の保管に際しては、次の要件を満たしている保管容器を用いること。 (1) 密閉できること。 (2) 収納しやすいこと。 (3) 損傷しにくいこと。 (参照 規則第1条の11)
--

【解説】

- 保管容器の基準については、廃PCB等の基準を準用したものである。
(参照 規則第1条の11)
- 保管容器は、PFOS含有廃棄物又はPFOA含有廃棄物の性状、保管期間、移動時の取扱い、保管後の分解処理方法等に応じて適切な材質及び大きさの保管容器を選択すること。
- PFOS含有廃棄物又はPFOA含有廃棄物を収納した保管容器には、PFOS含有廃棄物又はPFOA含有廃棄物である旨を表示するものとする。
(参照 令第6条の5第1項第1号、令第4条の2第1号二、規則第1条の10)

4. 処理委託

(1) P F O S 含有廃棄物又はP F O A 含有廃棄物の運搬又は処分を委託する場合には、他人の産業廃棄物の運搬又は処分を業として行うことができる者であって、委託しようとするP F O S 含有廃棄物又はP F O A 含有廃棄物の分類がその事業の範囲に含まれている者に対して行うこと。 (2) P F O S 含有廃棄物又はP F O A 含有廃棄物を産業廃棄物として運搬又は処分を委託する際には、産業廃棄物管理票（以下「マニフェスト」という。）を交付し、収集運搬、中間処理、最終処分等の各段階で終了後に返送されたマニフェストの内容を確認の上、5年間保存しなければならない。 （参照 令第6条の2）	（参照 法12条の3、規則8条の30）
---	----------------------------

【解説】

1. P F O S 含有廃棄物又はP F O A 含有廃棄物の収集、運搬又は処分を委託する場合には、P F O S 含有廃棄物又はP F O A 含有廃棄物の取扱いに関して十分な知識及び技術を有する者であることを確認すること。

2. 委託契約については、P F O S 含有廃棄物又はP F O A 含有廃棄物の種類に応じて、廃棄物処理法の関係する規定を遵守して、締結する必要がある。

3. 排出事業者は、処理業者に対してあらかじめ以下の事項を通知するものとする。

(1) P F O S 含有廃棄物又はP F O A 含有廃棄物であること

(2) 数量

(3) 種類・性状

(4) 荷姿

(5) P F O S 含有廃棄物又はP F O A 含有廃棄物を取り扱う際に注意すべき事項

これは、特別管理産業廃棄物の委託基準を準用して整理したものである。

（参照 令第6条の6第1号、規則第8条の16）

(5) に関しては、製品安全データシート（SDS）等により取り扱う際の注意事項を把握した上で、廃棄物情報の提供に関するガイドライン（WDSガイドライン）**等を使用して処理業者に知らせる必要がある。

※ <https://www.env.go.jp/recycle/misc/wds/index.html>

5. 収集運搬

収集、運搬に当たっては以下の事項を遵守すること。 (1) P F O S 含有廃棄物又はP F O A 含有廃棄物が飛散し、及び流出しないようにすること。 (2) 収集又は運搬に伴う悪臭、騒音又は振動によって生活環境の保全上支障が生じないように必要な措置を講ずること。 (3) 運搬車及び運搬容器はP F O S 含有廃棄物又はP F O A 含有廃棄物が飛散し、及び流出し、並びに悪臭が漏れるおそれのないものであること。 (4) P F O S 含有廃棄物又はP F O A 含有廃棄物が、その他の物と混合するおそれのないように、他の物と区分して収集し、又は運搬すること。 （参照 令第6条第1項第1号、令第6条の5第1項第1号）	【解説】 収集、運搬時の飛散、流出及び暴露を防止する観点から、P F O S 含有廃棄物又はP F O A 含有廃棄物の性状等を踏まえ、以下の事項にも留意する必要がある。 1. P F O S 含有廃棄物及びP F O A 含有廃棄物は、それぞれの状態に応じて、可能な限り分別して保管（運搬）容器への収納作業を行うこと。 2. 積み込み及び積卸しに当たっては、運搬容器を破損しないように、注意深く荷役を行うこと。 3. 積み込み及び積卸し時に、立会いを行う者や作業従事者は、容器からの内容物の漏洩及び容器の損傷等の有無を目視により確認すること。 4. P F O S 含有廃棄物及びP F O A 含有廃棄物の収集運搬車両等には、運搬時の事故に際して適切な措置を講じるために必要な物品を携行し、又は必要な設備を備え付けること。
--	---

表19-1 人の健康の保護に係る要監視項目の指針値超過状況(令和5年度)

水 域		河		川		湖		沼		海		域	
項目名・指針値(mg/L以下)		調査 地点数	超過 地点数	超過率 (%)	調査 地点数	超過 地点数	超過率 (%)	調査 地点数	超過 地点数	超過率 (%)	調査 地点数	超過 地点数	超過率 (%)
	クロホルム	0.06	823	0	0	41	0	0	120	0	0	39	0
	トランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04	630	0	0	23	0	0	79	0	0	40	0
	1,2-ジクロロプロパン	0.06	632	0	0	23	0	0	79	0	0	40	0
	p-ジクロロベンゼン	0.2	642	0	0	23	0	0	79	0	0	41	0
	イソキサチオン	0.008	698	0	0	24	0	0	79	0	0	41	0
	ダイアジリン	0.005	739	0	0	25	0	0	79	0	0	43	0
	フェニトロチオン(MEP)	0.003	655	1	0.2	24	0	0	79	0	0	41	0
	イソプロチオン	0.04	686	0	0	24	0	0	79	0	0	41	0
	オキシシン銅(有機銅)	0.04	597	0	0	22	0	0	72	0	0	39	0
	クロタロニル(TPN)	0.05	714	0	0	29	0	0	79	0	0	41	0
	プロピザミド	0.008	694	0	0	24	0	0	79	0	0	41	0
	EPN	0.006	838	0	0	43	0	0	135	0	0	42	0
	ジクロロボス(DDVP)	0.008	689	0	0	24	0	0	79	0	0	41	0
	フェンブカルブ(BPMC)	0.03	649	0	0	24	0	0	79	0	0	40	0
	イプロベンボス(IBP)	0.008	699	0	0	24	0	0	79	0	0	41	0
	クロルニトロフェン(GNP)	-	678	-	0	24	0	0	79	0	-	40	0
	トルエン	0.6	698	0	0	24	0	0	93	0	0	41	0
	キシレン	0.4	678	0	0	24	0	0	94	0	0	41	0
	フタル酸ジエチルヘキシル	0.06	600	0	0	20	0	0	65	0	0	40	0
	ニッケル	-	936	0	0	29	0	0	102	0	-	43	0
	モリブデン	0.07	701	1	0.1	21	0	0	78	0	0	43	0
	アンチモン	0.02	693	5	0.7	20	0	0	68	0	0	42	0
	塩化ビニルモノマー	0.002	521	0	0	26	0	0	65	0	0	37	0
	エビクロヒドリ	0.0004	439	0	0	22	0	0	66	0	0	36	0
	全マンガ	0.2	863	18	2.1	45	8	17.8	84	0	0	42	0
	ウ	0.002	541	5	0.9	22	0	0	78	58	74.4	36	0
	フルオロオクタンスルホン酸(PFOS)及びフルオロオクタンスルホン酸(PFOA)	0.00005(暫定)*	978	53	5.4	37	0	0	99	0	0	39	0

注：１）評価は年間平均濃度による。
２）PFOS及びPFOAの指針値(暫定)については、PFOS及びPFOAの合計値とする。
３）指針値は平成16年3月31日付け環境省環境管理局水環境部長通知による。
４）一般的な海水中のウラン濃度は、0.003mg/L程度といわれている(出典：理科年表環境編(平成24年))。

表19-2 人の健康の保護に係る要監視項目の指針値超過状況
(平成6年度～令和5年度累計)

水 域			河	川	湖	沼	海	域			
項目名・指針値(mg/L以下)			調査 地点数	超過 地点数	超過率 (%)	調査 地点数	超過 地点数	超過率 (%)	調査 地点数	超過 地点数	超過率 (%)
クロホルム	0.06	25,207	1	0.004	1,326	1	0.075	4,327	0	0	0
トランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04	20,424	0	0	954	0	0	3,038	0	0	0
1,2-ジクロロプロパン	0.06	20,433	0	0	955	0	0	3,012	0	0	0
p-ジクロロベンゼン	0.2	20,951	0	0	952	0	0	3,000	0	0	0
イソキサチオン	0.008	21,032	1	0.005	865	0	0	2,666	0	0	0
ダイアジン	0.005	21,282	0	0	867	0	0	2,665	0	0	0
フェニトロチオン(MIEP)	0.003	22,329	6	0.027	888	0	0	2,666	0	0	0
イソプロチオラン	0.04	21,960	1	0.005	899	0	0	2,665	0	0	0
オキシシン(有機銅)	0.04	19,500	0	0	806	0	0	2,199	0	0	0
クロタロニル(TPN)	0.05	20,978	0	0	855	0	0	2,677	0	0	0
プロピザミド	0.008	20,498	0	0	851	0	0	2,677	0	0	0
EPN	0.006	31,489	0	0	2,042	0	0	5,902	0	0	0
ジクロルボス(DDVP)	0.008	20,678	0	0	852	0	0	2,680	0	0	0
フェブカルブ(BPMC)	0.03	20,974	0	0	849	0	0	2,664	0	0	0
イプロベンホス(IBP)	0.008	21,219	8	0.038	914	0	0	2,678	0	0	0
クロルニトロアエン(CNP)	-	21,370	-	-	895	-	-	2,678	-	-	-
トルエン	0.6	20,949	0	0	953	0	0	3,298	0	0	0
キシレン	0.4	20,715	0	0	965	0	0	3,323	0	0	0
フタル酸ジエチルヘキシル	0.06	17,578	0	0	729	0	0	2,351	0	0	0
ニッケル	-	25,519	-	-	973	-	-	3,162	-	-	-
モリブデン	0.07	19,759	17	0.086	755	0	0	2,677	0	0	0
アンチモン	0.02	20,446	87	0.43	814	0	0	2,427	1	0.041	
塩化ビニルモノマー	0.002	9,838	4	0.041	475	0	0	1,371	0	0	0
エビクロロピドリン	0.0004	9,487	29	0.31	468	0	0	1,407	1	0.07	
全マンガ	0.2	15,407	417	2.7	840	65	7.7	1,649	3	0.18	
ウラン	0.002	10,755	108	1.0	559	4	0.72	1,503	1,166	78	
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)	0.00005 (暫定)*	2,443	127	5.2	98	1	1.0	295	0	0	0

注：１）平成6年度以降の公用水域における要監視項目の指針値超過状況を取りまとめたものである。
２）評価は年間平均濃度による。
３）PFOS及びPFOAの指針値(暫定)については、PFOS及びPFOAの合計値とする。
４）指針値は平成16年3月31日付け環境省環境管理局水環境部長通知によることとし、指針値が変更された項目については変更後の超過状況を計上している。
５）一般的な海水中のウラン濃度は、0.003mg/L程度といわれている(出典：理科年表環境編(平成24年))。

都道府県知事
 水質汚濁防止法政令市長 殿

環境省水・大気環境局長
 (公 印 省 略)

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)

水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の見直しについては、令和7年5月8日付けで、中央環境審議会会長から環境大臣に対し「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の見直しについて (第7次答申)」(以下「答申」という。)が提出された。

当該答申において、公共用水域及び地下水における要監視項目として設定されているペルフルオロオクロタンスルホン酸 (以下、「PFOS」という。)及びペルフルオロオクタン酸 (以下、「PFOA」という。)の指針値 (暫定) については、今般、令和6年6月に内閣府食品安全委員会が「有機ブツ素化合物 (PFAS) に係る食品健康影響評価」(以下、「評価書」という。)を取りまとめたことを踏まえ、指針値 (暫定) の取扱いを見直すことが適当であるとされた。

当該答申を踏まえ、以下のとおり、要監視項目についての所要の改正を行うこととしたので、貴職におかれては、下記事項に留意の上、環境基準等の円滑かつ適切な施行に万全を期されるようお願いする。

記

1. 基本的な考え方

令和2年にPFOS及びPFOAの指針値 (暫定) を設定した際は、毒性的に明確な基準値及び指針値の設定は困難であったが、各国・各機関が行った評価の中で妥当と考えられるものを参考とし、当時の知見を基に、PFOS 及び PFOA の合算値として0.00005mg/L※が設定された。(「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) (令和2年5月28日付け環境大管発第2005281号及び環境大管発第2005282号)」)。

今般、内閣府食品安全委員会の評価書の評価書を踏まえると、毒性的に明確な基準又は指針値の設定が可能と判断されることから、PFOS 及び PFOA の「指針値 (暫定)」を「指針値」とすることとした。また、指針値の導出においては、寄与率・体重・1日あたりの摂取量等については基本的な考え方を適用した上で、内閣府食品安全委員会

の評価書を踏まえると、PFOS、PFOA それぞれ 0.00005mg/L※となるとところ、より安全側の観点からPFOSとPFOAの合計値として0.00005mg/L※とすることとした。

(※0.00005mg/L = 50ng/L)

2. 新たな要監視項目及び指針値

今般のPFOS及びPFOAの指針値 (暫定) の取扱いの見直しに伴い、人の健康の保護に関する要監視項目及びその指針値の一覧は、別表1のとおりとする。

また、その測定方法、測定値の取扱い及び測定結果の報告については、「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) (令和2年5月28日付け環境大管発第2005281号及び環境大土発第2005282号)」別表2付表1(「別添) ペルフルオロオクロタンスルホン酸 (PFOS) 及びペルフルオロオクロタン酸 (PFOA) の測定方法において留意すべき事項」を含む) を参照されたい。

3. 運用上の取扱い

要監視項目の水質測定は、地域の実情に応じ必要と考えられる項目について関係機関等の連携を図りつつ効果的に実施し、公共用水域等の環境管理の参考とされたい。また、測定結果については当職あてに報告するようお願いする。

PFOS 及び PFOA については、従前から、排出源となり得る施設が立地している地域又は過去に指針値を超える値でPFOS等が検出された地域などにおける調査の充実や、水道水の取水が行われている地域や地下水の飲用が行われている地域の周辺における水質測定の充実をお願いしているところである。特に、PFOS 及び PFOA の主な採取経路は食品や飲み水経由と考えられていることから、水道水に関するPFOS及びPFOAの指針値の設定 (令和8年4月1日施行) とも相まって、測定計画の検討に当たって「PFOS及びPFOAに関する対応の手引き (第2版)」の送付等について (令和6年11月29日付け環境大管発第2411291号)」のとおり、水道水の取水が行われている地域や地下水の飲用が行われている地域の周辺における水質測定の充実を留意するとともに、指針値を超過した場合の対応については同手引きを参照するなど、飲用摂取防止に努められたい。

なお、水質測定計画の検討に当たり、水道水の取水が行われている地域については、水道事業者・水道用水供給事業者や都道府県水道行政担当部局が把握・公表している情報 (公表されている水道ビジョンや、管内の水道事業者の基礎情報等) を、また、飲用井戸の設置場所等については、「飲用井戸等衛生対策要領の実施について」(昭和62年1月29日衛生第12号 厚生省生活衛生局長通知) 等により都道府県及び市が把握している情報を、それぞれ活用することが考えられ、また、指針値を超過した場合の情報共有が適時適切に行われることが重要であることから、これら関係者との連携を図るよう留意されたい。

別表 1

公共用水域

項目	指針値
クロホルム	0.06 mg/l 以下
トランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/l 以下
1,2-ジクロロプロパン	0.06 mg/l 以下
p-ジクロロベンゼン	0.2 mg/l 以下

イソキサチオン	0.008 mg/l 以下
ダイアジン	0.005 mg/l 以下
フェニトロチオン(MEP)	0.003 mg/l 以下
イソプロチオン	0.04 mg/l 以下
オキシン銅(有機銅)	0.04 mg/l 以下
クロタロニル(TPN)	0.05 mg/l 以下
プロピザミド	0.008 mg/l 以下
EPN	0.006 mg/l 以下
ジクロルボス(DDVP)	0.008 mg/l 以下
フェノプロカルブ(BPMC)	0.03 mg/l 以下
イプロベンホス(IBP)	0.008 mg/l 以下
クロルニトロフェン(CNP)	—
トルエン	0.6 mg/l 以下
キシレン	0.4 mg/l 以下
フタル酸ジエチルヘキシル	0.06 mg/l 以下
ニッケル	—
モリブデン	0.07 mg/l 以下
アンチモン	0.02 mg/l 以下
塩化ビニルモノマー	0.002 mg/l 以下
エビクロロヒドリン	0.0004 mg/l 以下
全マンガン	0.2 mg/l 以下
ウラン	0.002 mg/l 以下
ベルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)及びベルフルオロオクタタン酸(PFOA)	0.00005 mg/l 以下※

※PFOS 及び PFOA の合計値とする。

地下水

項目	指針値
クロホルム	0.06 mg/l 以下
1, 2-ジクロロプロパン	0.06 mg/l 以下
p-ジクロロベンゼン	0.2 mg/l 以下
イソキサチオン	0.008 mg/l 以下
ダイアジン	0.005 mg/l 以下
フェニトロチオン(MEP)	0.003 mg/l 以下
イソプロチオン	0.04 mg/l 以下
オキシン銅(有機銅)	0.04 mg/l 以下
クロタロニル(TPN)	0.05 mg/l 以下
プロピザミド	0.008 mg/l 以下
EPN	0.006 mg/l 以下
ジクロルボス(DDVP)	0.008 mg/l 以下
フェノプロカルブ(BPMC)	0.03 mg/l 以下
イプロベンホス(IBP)	0.008 mg/l 以下
クロルニトロフェン(CNP)	—
トルエン	0.6 mg/l 以下
キシレン	0.4 mg/l 以下
フタル酸ジエチルヘキシル	0.06 mg/l 以下
ニッケル	—

モリブデン	0.07 mg/l 以下
アンチモン	0.02 mg/l 以下
エビクロロヒドリン	0.0004 mg/l 以下
全マンガン	0.2 mg/l 以下
ウラン	0.002 mg/l 以下
ベルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)及びベルフルオロオクタタン酸(PFOA)	0.00005 mg/l 以下※

※PFOS 及び PFOA の合計値とする。

廃棄物処分場における有機フッ素化合物の実態調査 (抜粋)

栗原正憲

榊村匡嗣

1 研究目的

パーフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)をはじめとする有機フッ素化合物(PFCs)は法的な規制や自主的な規制により、生産量、使用量ともに大幅な減少が予想される。これに伴って生産及び使用工程からのPFCsの環境負荷量は大幅に減少すると考えられる。しかし、これまでに製造されたPFCsを含有する製品は今後も廃棄物として処分され、最終的には最終処分場に埋め立てられるため、最終処分場は今後のPFCsの発生源となる可能性があり、廃棄物からのPFCs溶出の実態を把握しておく必要がある。

平成21年度に実施した管理型一般廃棄物最終処分場(以降、一廃処分場)の調査では、浸出水中には有機フッ素化合物(PFCs)が一般の環境水よりも高い濃度で検出され、パーフルオロオクタンスルホン酸(PFOA)濃度の幾何平均値は環境水の10倍以上であった。また、浸出水は水処理施設で処理されたのち公共用水域に放流されているが、水処理工程別の除去率を調査したところ、PFCsの除去に関して有効な工程は主に活性炭吸着処理であり、その他の工程の除去効果は低いことが分かった。しかし、活性炭吸着処理は時間の経過とともに除去率が低下して炭素鎖の短いPFCsから破過する傾向があり、より効果的な水処理法を検討する必要があると考えられた。

そこで、平成22年度に産業廃棄物最終処分場(以降、産廃処分場)の浸出水と除去率の実態調査及び廃棄物のPFCs分析法の検討を行い、平成23年度にPFCsの溶出挙動の把握を目的として、廃棄物カラムによる溶出試験を実施して流出水量と濃度の関係を検討した。平成24年度には、PFCsが土壌と相互作用しながら移動する際の挙動の解明のため、土壌分配数を測定し土壌中の移動や溶出の挙動を検討した。また、PFOA及びPFOSについてイオン交換樹脂による水処理法の基礎検討を実施したので報告する。

2 研究方法

2・1 産廃処分場の実態調査

4社の管理型産廃処分場5施設の浸出水および水処理施設でのPFCs除去率を調査した。また、2社の安定型処分場3施設の浸透水のPFCs濃度を調査した。PFCs濃度は試料にサロゲートを加えて固相カートリッジ(Oasis WAX)でクリーンアップし50倍に濃縮し、高濃度の試料は適宜希釈してサロゲートを加えて、LC/MS/MS(Waters: alliance2695, Quattro micro)で測定した。

2・2 廃棄物カラムによる溶出試験

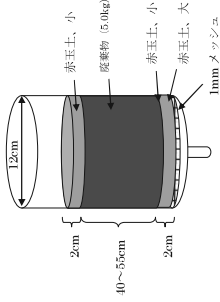


図1 廃棄物カラムの充填方法

2011年1~2月に、千葉県内の産廃処分場AおよびBから埋立物を採取した。風乾の後、大きな廃棄物は切断して直径3cm未満に調整し、それぞれを試料A、試料Bとした。それぞれの試料で、図1のようにカラムを作成して純水を散水し自然流下させた。溶出液のPFCsは前述の方法で測定した。無機イオン類は適宜希釈して、イオンクロマト分析装置(東ソー製IC-2010)で分析した。溶出後の廃棄物を取り出し、廃棄物中の残存量を測定し、溶出された全量との和を含有量とした。

2・3 PFCsと土壌との分配試験

2・3・1 土壌試料

土壌試料の名称と採取地点、外観を表1に示した。試料は、千葉県内の関東ロータム層、成田層及び有機物を多く含むとされる泥炭層から採取した。外観観察で

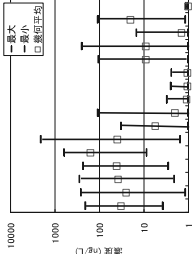
3 研究結果と考察

3・1 産廃処分場の実態調査

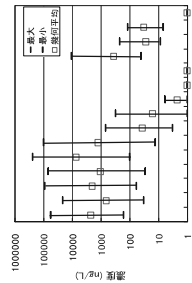
3・1・1 浸出水のPFCs調査結果

図3に浸出水中のPFCsの濃度を最大値、最小値、幾何平均値として示した。また、過去に調査した一廃処分場の結果を合わせて示した。PFOAは一廃、管理型産廃、安定型のいずれの処分場でも濃度の高いPFCsであり、PFNAが最も高濃度の施設もいくつか見られた。管理型産廃処分場のパーフルオロカルボン酸類(PFCAs)の濃度は、一廃処分場に比べて高い傾向にあり幾何平均値で数十倍程度高かった。特にPFCsを使用、製造する事業場からの廃棄物を受け入れている施設では顕著に高く、241,000ng/LのPFOA濃度であった。パーフルオロスルホン酸類(PFASs)は、おおむね一廃、管理型産廃の明らかな濃度差は見られなかったが、PFBSが産廃の一施設で10,500ng/Lと高濃度で検出された。

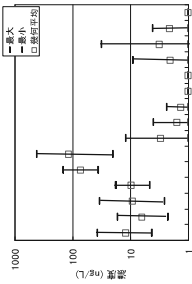
安定型処分場の浸透水は、一廃、管理型産廃処分場の浸出水に比べてPFCs濃度は低い傾向にあった。



一般廃棄物処分場21施設

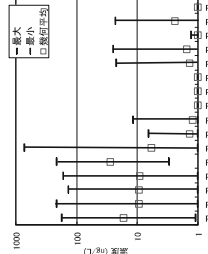


管理型産廃処分場5施設

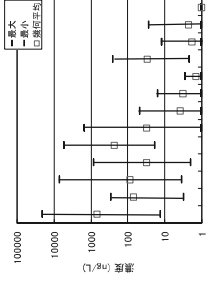


安定型産廃処分場3施設

図3 浸出水中のPFCs濃度



一般廃棄物処分場21施設



管理型産廃処分場5施設

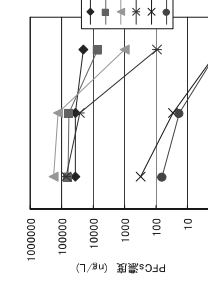


図5 水処理による濃度変化

産業廃棄物安定型最終処分場における有機フッ素系化合物の浸出傾向

岩手県環境保健研究センター ○佐々木和明、嶋弘一、齋藤憲光

Ooze tendency of Fluorinated Organic Compounds from final disposal dump of steady industrial waste ,by Kazuaki SASAKI, Koichi SHIMA, Norimitsu SAITO (Research Inst. for Env. Sci. and Public Health of Iwate Pref.)

1. はじめに

有機フッ素系化合物であるパーフルオロオクタンスルフォネート（PFOS）は、日常生活の中で衣服の撥水剤や車のワックス等広範囲に利用されてきた。このPFOSは、自然界で分解しにくいために汚染が拡散し、地球上に生息する多くの生物やヒトの血清から ppb - ppm レベルの濃度で検出されている汚染物質である。

これまで演者らは、PFOS 及びその類縁体である PFOA の分析方法を開発し、日本国内の環境水（河川水や海水など）が、ppt オーダで PFOS 及び PFOA 汚染を受けている実態を報告してきた。今回は、産業廃棄物最終処分場におけるこれらの有機フッ素系化合物を測定し、その浸出傾向を調査したので報告する。

2. 調査方法

(1) 調査対象

調査対象としたのは、岩手県内の産業廃棄物安定型最終処分場の浸出水及び観測井地下水である。また、比較として産業廃棄物管理型最終処分場での浸出水及びその処理水並びに観測井地下水についても調査した。

表1 安定型最終処分場概要

処分場名	主な廃棄物種類	処分割合 (%)	埋立容量 (千 m ³)
A	ガラ陶	45	101
	廃プラ	30	
	ガレキ	20	
B	廃プラ	48	54
	金属	23	
	ガレキ	16	
C	廃プラ	80	79
	ガラ陶	19	
	ガレキ	1	
D	ガレキ	82	535
	廃プラ	13	
	ガラ陶	4	

表2 管理型最終処分場概要

処分場名	廃棄物種類	処分割合 (%)	埋立容量 (千 m ³)
E	石膏ボード	57	350
	燃え殻	21	
	無機性汚泥	11	
	破砕物	6	
	その他	5	

注) 管理型処分場浸出水処理方式：凝集沈殿+活性炭吸着

(2) 分析方法

メタノールと精製水でコンディショニングした固相カートリッジに試料を通して測定対象物質を 10～1,000 倍に濃縮し、LC / MS (SIM ESI⁻ NEG) を用いて分析した。

3. 調査結果と考察

(1) 安定型最終処分場調査結果

安定型最終処分場からの浸出水平均濃度は、PFOA が 139ppt、PFOS が 45.3ppt であり、放流先の河川水濃度より数百倍高い濃度であった（表3）。

表3 安定型最終処分場調査結果

処分場名	採取試料名	濃度 (ppt)	
		PFOA	PFOS
A	浸出水	188	87.0
	地下水	101	48.3
B	浸出水	173	21.7
	地下水	0.8	0.3
C	浸出水	190	70.7
	地下水	17.6	1.9
D	浸出水	5.2	1.9
	地下水	10.6	10.8
平均	浸出水	139	45.3
	地下水	32.5	15.3

(2) 管理型最終処分場調査結果

管理型最終処分場浸出水中の PFOA 及び PFOS は、それぞれ 107ppt 及び 20.4ppt であった。これらの汚染物質は、処理工程（活性炭吸着）で 97～98%除去され、河川水同様の濃度レベルで放流されていた（表4）。

表4 管理型最終処分場調査結果

処分場名	採取試料名等	濃度 (ppt)	
		PFOA	PFOS
E	浸出水	107	20.4
	地下水	1.0	0.2
	浸出水処理水	3.8	0.4
	除去率 (%)	97	98

注) 浸出水水質測定結果：BOD 22mg/L、COD 19 mg/L

(3) 考察

安定型最終処分場からの浸出水は、未処理のまま公共用水域に放流されており、環境水汚染の要因になっていると推定された。

管理型最終処分場における浸出水中の PFOA 及び PFOS は 97%以上除去されており、これらの化合物の処理方法として活性炭吸着が有効であることが判明した。また、処分場と観測井の間に不透水層等がある場合（B 及び E 処分場）、観測井地下水中のこれらの物質濃度は、1ppt 以下であり浸出水の影響は見られなかった。

このことから、地下水が廃棄物に影響を受けているかどうかを判断する指標物質として、PFOS 等の難分解性の有機フッ素系化合物が有効であることが判明した。

表 3-9 調査対象最終処分場（管理型海面埋立処分場）

処分場			処分場 A	処分場 B	処分場 C
廃棄物受け入れ期間			1990年1月 ～ 2002年3月	1992年1月 ～ 2002年3月	2001年12月～
埋立面積(m ²)			330,000	670,000	880,000
埋立容量(m ³)			4,780,000	10,800,000	15,000,000
埋立物の種類ごとの割合	産業廃棄物	燃え殻	1%	1%	5%
		無機汚泥	5%	12%	15%
		上水汚泥	2%	6%	4%
		下水汚泥焼却灰	9%	2%	3%
		鋳さい	3%	15%	15%
		がれき類	3%	0%	1%
		その他	11%	2%	6%
	一般廃棄物	焼却灰（混合灰）	41%	34%	29%
		不燃残渣類	2%	1%	3%
		ばいじん	1%	1%	13%
陸上残土、浚渫土砂		22%	26%	6%	

表 3-11 浸出水中の PFCs 濃度（A、B 処分場と文献値）

項目 \ 調査場所	処分場 A	処分場 B	八木 ら ³⁵⁾ (3 処分場)	栗原ら ³⁶⁾ (3 処分場)
PFHxS (ng/L)	<10	<10	4.1 ~ 61	2.7 ~ 27
PFOS (ng/L)	<10	<10	9.9 ~ 65	7 ~ 50
PFHxA (ng/L)	<10	12	9 ~ 520	24 ~ 180
PFOA (ng/L)	130	260	31 ~ 780	160 ~ 630

表 3-12 浸出水中の PFCs 濃度 (処分場 C)

項目 \ 調査年月	2009.5	2009.6	2009.7	2009.9	2009.11	2010.1	2010.3
PFHxS (ng/L)	40	87	22	<10	99	18	82
PFOS (ng/L)	<10	65	70	18	180	68	71
PFHxA (ng/L)	2,100	1,300	1,300	780	1,400	1,200	2,200
PFOA (ng/L)	7,100	3,100	4,900	5,400	6,700	6,600	5,000

引用者注）処分場 A：大阪湾フェニックス尼崎沖処分場 B：泉大津沖処分場 C：神戸沖処分場

(参考) 環境新聞

最終処分場 P F A S 問題 手引き策定の専門家会合 招集へ 環境省 対応阻む「二重タイムスパン」に 苦慮 全国数十カ所回り情報収集も

2025/09/10 掲載

有料会員記事

記事を
保存

記事を
印刷

メールで
共有

各地の産業廃棄物最終処分場から一部で有害性が認められた有機フッ素化合物（P F A S）を含む排水が流出し、河川で国の示す管理の指針値を超えて検出された問題を受け、環境省は3日、処分場の適切な運用法を示す手引きの策定を目指し専門家による検討会を近く招集する考えを明らかにした。意見を聞くため現在、全省で関連する情報を戦略的に収集しており実際の対策につながる有益な事例も引き出した。得られた知見を会合にはかり手引きや資料集などとしてまとめ事業者の取り組みを促す。処分場のP F A Sを巡っては、これまでにない特徴を持つ環境リスクに困惑する処分場事業者が多い。国のさらなる対応を阻む固有の問題も山積しており何らかの規制といった明快な手続きを取りにくい構造的な難問も抱えている。同省は当面、今後の措置を期して情報収集に重点的に取り組み、得られた知見の周知を図ることで事態の悪化を防ぐ構えだ。

環境省は産廃処分場におけるP F A S問題への対応を占うため複数の経路で情報収集を進めている。水・大気環境局は実際の汚染現場を対象とした対策技術の実証実験を進めており、併せて実証地の周辺で処分場に起因すると思われる同物質の排出実態と、活性炭を使った対策による効果について情報を集めている。

同省らが運用する環境研究総合推進費では国立環境研究所の調査を助け各地の処分場からの排出実態を探り、同じく活性炭を使った対策を検証している。

さらに廃棄物規制行政を担う環境再生・資源循環局は2023年度から毎年、管理型を中心に全国十カ所程度の処分場におもむき水処理施設の構成や運用方法を視察。事業者ごとに異なる対応状況から有益な取り組みを調査している。事業者の見解も尋ねる巡行は延べ30カ所以上に及んだ。今後開く有識者会合での検討材料とするため訪問場所を積み上げていく考え。

ただ近年の同省の情報収集の結果、一部のＣＯＤを取り除くための設備でＰＦＡＳを一定程度除去できる事例が見出されており実態を探っている。これらの事例では油分を多く含む場合に悪化するＣＯＤに対処するため高い頻度で活性炭を交換、運用していた。

高価な活性炭運用の追加の費用負担は現状、処分場事業者が負っている。他の企業などの排出者がもたらした埋立て廃棄物に対し、この役割分担は適切なのだろうか。

特にＰＦＡＳのリスクは後から明らかになり処分業者が廃棄物を受け入れた時点で予見するのは困難だった。原因の２物質は４、１５年前に製造を禁止されており、それ以前の長い期間、埋め立てられてきたためすでに排出者との処分契約は完了している。「ＰＦＡＳを含む製品が人々に利用されて廃棄物になり、長時間経って廃棄物からしみ出してくるといっていわば２重のタイムスパン（時間間隔）がある」（同省廃棄物規制担当参事官室）。この時間間隔が責任の所在を追いにくくし、さらなる対応を阻んでいる原因のようだ。

処分場の水処理に要する費用が今後さらにかさめば事業者は最終処分費をつり上げる他ない。処分費が多額にのぼれば最悪の場合、不法投棄を助長するのはそれほど難しくない想像だ。廃棄物処理システムの適切な維持・発展に向け最終処分場ＰＦＡＳ問題の公平・公正な解決が求められる。



浸出水中のPFAS問題と対策案（一部印刷省略）

1. はじめに

最近の廃棄物を巡る大きな課題の一つに有機フッ素化合物問題が挙げられる。有機フッ素化合物は、耐熱性、耐薬品性などの特性から産業界で広く使用されているが、その安定性から廃棄物の処理が難しく、化合物によっては有害とされ規制されているものもある。特にポリフルオロアルキル化合物（以下、PFAS）による地下水、河川水等の汚染が顕在化している。PFASの中でも、ペルフルオロタンズルホン酸（以下、PFOS）とペルフルオロオクタン酸（以下、PFOA）は幅広い用途で使用され、PFOSはコーティング剤、泡消火剤、撥水剤等に、PFOAは泡消火剤、半導体、腐食防止剤等に使用されていたが、POPs条約では製造、使用、輸出入が禁止され、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）においても製造、使用が制限されている。しかしこれまでに使用されたPFASやPFOSを含む廃棄物の処分により河川、地下水、最終処分場浸出水等において、一部、高濃度で検出されている。このため、これらの対策が求められている。



福岡大学名誉教授
樋口 健二 氏

2. 管理型最終処分場におけるPFASの挙動 1）

PFASは人体に対して甲状腺疾患、肝疾患、血中コレステロールの上昇等の影響を及ぼすとされ、2020年、水道水、地下水の目標値として50ng/Lが暫定目標値とされた。表-1に諸外国のPFASの目標値を示した。PFASは自然界で分解されにくく、水溶性であるため過去に埋立処分された廃棄物からも浸出水や処理水として一般環境中に流出している。今回、浸出水や浸出水処理施設を備え、原水から処理水の取替がとりやすい、産業廃棄物管理型最終処分場浸出水を対象に、PFASの調査を行い、浸出水処理プロセスにおける挙動を調査検討した。

表-1 水道中の PFOS及びPFASに関する各国の目標値 1)

国	PFOS	PFOA
日本	合計50ng/L	
アメリカ(*規制値)	4ng/L	40ng/L
イギリス	100ng/L	100ng/L
カナダ	(25 種類のPFAS)合計30ng/L	
EU加盟国	(25 種類のPFAS)合計100ng/L	

※2024年から3年以内にモニタリングを実施し、基準超過の場合は5年以内に削減措置を行うこととなっている

2-1 調査対象最終処分場

調査対象とした管理型最終処分場は焚置型で埋立面積4万㎡、埋立容量は84万㎡（内、廃棄物60万㎡）、で2014年から埋立を開始し、現在、約37万㎡（焼棄物）を埋立処分している。2024年までの埋立物およびその比率は図-1に示すとおりである。浸出水処理施設能力は60㎡/日であるが、現在、埋立進捗状況から30㎡/日を稼働させている。処理方式はCa除去、生物処理、凝集沈殿、砂ろ過、活性炭吸着後、電気透析方式による脱塩処理を行い、処理水は全量、場内の人工敷み水として利用している。

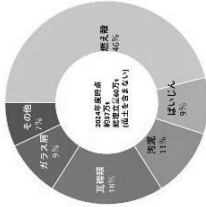


図-1 調査対象最終処分場概要 1)

2-2 浸出水処理プロセスにおけるPFAS濃度等の分析

浸出水原水、処理プロセス水のPFAS等の分析を行った。図-2に調査位置、表-2に分析結果を示した。PFAS分析方法は水質汚濁に係る人の健康保護に関する環境基準等の施行等について（令和2年6月28 日）、環境大企業第2005281号、環境大企業第2005282号付表1に掲げる固相抽出-高速逆流液相クロマトグラフィー質量分析法により実施した。PFASはPHOA、PHOS、およびPFHxSについて、それぞれ直線体および分岐異性体について分析し、和を分析値とした。定置下限値はそれぞれ1ng/Lであるため、それぞれの定置下限値は2ng/L、PFASとしての定置下限値は今回PFHxSを加えた6ng/L。残留キレートは公定分析法がないため、調剤濁度で分析した。その他の項目についてはJISK0102により分析した。

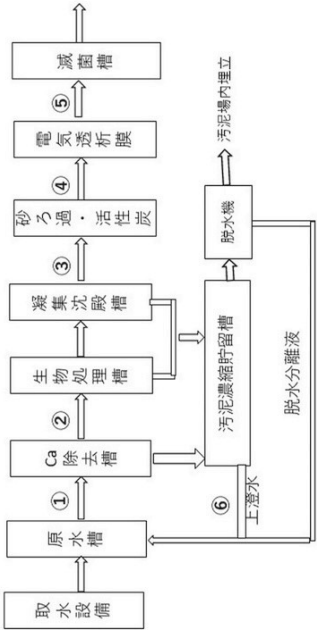


図-2 水質調査位置図 1)

(1) PFAS

PFASについては原水145ng/Lであった。Ca除去後、95ng/L、生物処理、凝集沈殿後には33ng/Lに低下し、活性炭吸着により定置下限値の6ng/L未満となった。すなわち凝集沈殿により汚泥に移行し、残りは活性炭により吸着され、水道、地下水の暫定基準値50ng/L以下となった。汚泥濃縮貯留槽の上澄水は50ng/Lで原水槽に返送され、脱水汚泥は埋立地に返送され埋立処分されていた。また本施設では親縁が小さいため、着飽和に達した活性炭は埋立処分されていた。

表-2 水質分析結果 1)

単位	①	②	③	④	⑤	⑥
	原水	Ca除去水	生物処理 +凝集沈降	活性炭処理	電気透析 膜	活性炭吸附 設備上澄み 液
PH	-	7.4	8.0	7.6	7.4	6.7
PFOS	ng/L	120	80	2未満	2未満	2未満
PFOA	ng/L	5	2未満	2未満	2未満	2未満
PFHXS	ng/L	20	13	5	2未満	2未満
PFAS	ng/L	145	95	33	6未満	50
EC	mS/L	6.21	5.91	5.66	5.62	0.11
Cl-	mg/L	22,010	20,235	19,525	19,348	149
COD	mg/L	75	63	42	15	12
T-N	mg/L	256	241	3.4	3.1	1.4
Ca2+	mg/L	2,400	12	10	9	8
残留キレート	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND

(2)その他の項目

その他の項目は所定の処理目標値まで処理されていた。残留キレートについては、はいじんが埋立されていたが検出されなかった。

2-3 埋立地におけるPFAS挙動

水質分析結果よりPFASの浸出水処理施設ならびに埋立地における挙動と収支を図-3に示した。

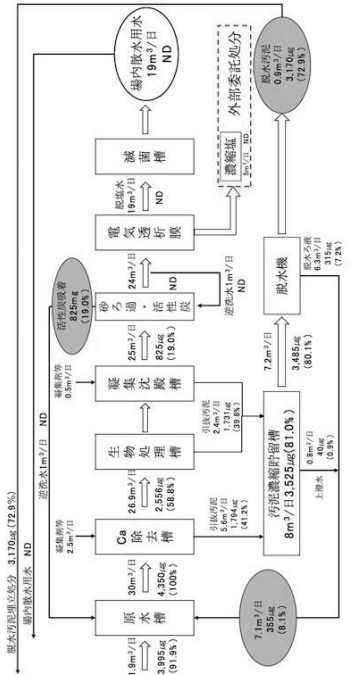


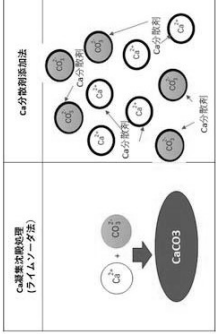
図-3 管理型最終処分場におけるPFASの挙動と収支例(1)

原水中のPFASはCa除去汚泥として1,794μg (41.2%)、生物処理および凝集沈降汚泥として1,731μg(39.8%)、併せて81.0%に当たる3,675μgが汚泥として引き抜かれ、汚泥濃縮貯留槽にて上澄水として40μg(0.9%)、脱水により脱水ろ液として315.μg(7.2%)の計355μg(8.1%)が原水槽に返送される。これにより脱水汚泥中には3,170μg(72.9%)のPFASが含まれ、埋立処分されることになる。ただし脱水ろ液は上澄み液と同濃度と仮定した。活性炭に吸着された825μg(19.0%)は本施設においては埋立処分されているので、管理型最終処分場におけるPFASは浸出水処理施設および埋立地内を循環しながら徐々に濃縮されると推察される

3.汚泥対策

図-3より、PFASの73%は汚泥に移行し、埋立地を循環しているの、PFAS対策を実施する場合には汚泥対策が重要となる。汚泥の内、Ca汚泥は発生量の70%を占めている。Ca汚泥の発生抑制のため、一部の浸出水処理施設で用いられているCaスケール防止剤（以降、Ca分散剤）を用いて、汚泥発生抑制が可能が実験した。Ca分散剤は従来からガイラー、冷却水系機器、焼却施設等で使用されている。Caスケールの場合、Ca²⁺と炭酸イオン（以下、CO₃²⁻）の結合により、炭酸カルシウム（以下、CaCO₃）を生成し、Caスケールとして様々な障害をもたらせる。アクリル酸系ポリマー等のCa分散剤を添加すると、陽イオンと陰イオンの結合を阻止し、各イオンは水中で安定化し、スケール析出が抑制される。また析出したスケールを分散化する機能を持つ2(3)、図-4にそのイメージを示した。今回実験に用いたCa分散剤はクリタ工業のカレントアツプT-203を用いた。浸出水にCa分散剤1mg/Lを添加したのち、以降の処理実験プロセスに移行したCaスケール生成やスケール障害は見られず、ほぼ原水中のCa²⁺濃度のまま、処理水中に含まれていた。

図-4 Ca凝集沈殿と分散剤処理概念図



4. Ca分散剤の処理プロセスへの影響(略)

5. 現時点におけるPFAS対策

5-1 既存施設

既存施設の多くがCa除去設備および活性炭吸着設備を有している。Ca除去設備の凝集沈降設備を休止し、原水槽にCaスケール防止剤1mg/Lを注入することにより、汚泥発生量の大半を削減することが可能となる。PFASの一部は生物汚泥、凝集沈降汚泥として、脱水後、埋立処分されが、浸出水への影響は約70%軽減することが可能となる。PFASは活性炭吸着設備で吸着処理することとなるが、腐活性炭は再生または焼却するがと望まれる。脱炭処理設備を有する場合は原水槽にCaスケール防止剤を注入し、Ca除去設備から凝集沈降設備をまでをバイパスして、電気透析設備にかけることにより、COD、T-N、PFASの分解が可能となる。これにより汚泥処理設備も縮小または廃止することが可能となる。

5-2 新設浸出水処理施設

浸出水処理施設を新設する場合は原水槽にCa分散剤を注入したのち電気分解装置のみで処理が可能で、必要に応じてバックアップとして活性炭吸着設備を設置する。脱塩を行う場合も原水槽にCa分散剤を注入したのち電気透析装置のみでバックアップとして活性炭吸着設備を設置する。濃縮塩にはCaが流入するので、エコ重等々利用する場合は再度Caスケール防止剤を注入するかCa除去を行う。

5-3 安定型最終処分場

安定型最終処分場には原則、浸出水処理施設がないため、PFAS規制が実施された場合、新たに浸出水処理施設を設置する必要がある。活性炭吸着設備を設置する場合には腐活性炭の焼却処理、または再生が不可欠となる。電気化学処理で対処する場合には浸出水中の電解質として塩化物イオン（以下Cl⁻）、硫酸イオン（以下SO₄²⁻）等の存在確認を行う必要がある。一つの指標として電気伝導率として5,0mS/cm以上が必要となる。電解が不適する場合は必要に応じて電解質として工業塩等の添加が必要となる。

6. おわりに

最終処分場浸出水にPFAS規制や処理要望が出た場合の現時点における対策案を提案した。管理型最終処分場についてはCa汚泥対策と多くの施設に備えられている活性炭吸着により、対応が可能と考えている。安定型最終処分場については活性炭吸着設備の設置が緊急対策として考えられるが、高濃度（10³~10⁴mg/Lオーダー）の場合には活性炭に加え腐活性炭の焼却処理費が加わるため、電気化学処理とのコスト評価が必要になる。た鉛直浸透等による浸透防止対策も必要となる。新設の場合にはCa分散剤+電気化学処理の導入、安定型においては排水工設置の義務化、もしは安定型の廃止を含めた議論が必要となると考えられる。いずれにしてもPFAS問題により浸出水および浸出水処理システムの見直しが必要になると考えている。