

PFAS ハンドブック

令和 7 年 3 月

環境省 水・大気環境局環境管理課
有機フッ素化合物対策室

はじめに

PFAS の一種である PFOS・PFOA については有害性が指摘されており、人の健康を守るための基準値等に関する科学的議論が行われてきた結果、国際条約において廃絶対象とされ、我が国においても製造・輸入等が禁止されました。

PFOS・PFOA は、過去に幅広い用途で使用されてきました。このため、国内の河川や地下水等の水環境中で、PFOS・PFOA が目標値を超えて検出される事例が確認されており、それらの地域の住民の皆様から、健康への不安を訴える声があがっています。

このような声に寄り添い、不安を少しでも解消するためには、健康影響への科学的知見の収集と継続的なモニタリングはもちろんのこと、住民の皆様含む関係者への丁寧なリスクコミュニケーションが必要です。すでに地方公共団体の皆様におかれましては、的確な現状把握や地域住民の皆様への疑問に答える等、ご尽力いただいております。

この度、地域行政でのさらなるリスクコミュニケーション促進のため、この『PFASに関するハンドブック』を作成しました。PFAS とはどんな物質か、水や食品に含まれる PFOS・PFOA の調査結果、今後の対策について等の情報を最新の知見・調査結果に基づきまとめました。本資料は、環境省の運営する PFAS に関する情報を一元的に整理したポータルサイト*にも掲載され、自由にダウンロードできます。地域住民向けの説明会やセミナー等、様々な活動において活用いただければ幸甚に存じます。

※本資料は各種政府の文書に基づきつつ、内容の分かりやすさを意識し作成しましたので、正確な表現については、必要に応じて原典をご参照ください。また、掲載している情報は作成時点のものであり、様々な情報が随時更新されていくため、PFAS に関するポータルサイト

(<https://www.env.go.jp/water/pfas.html>) にて最新の情報を確認ください。

令和7年3月31日

環境省 水・大気環境局環境管理課 有機フッ素化合物対策室

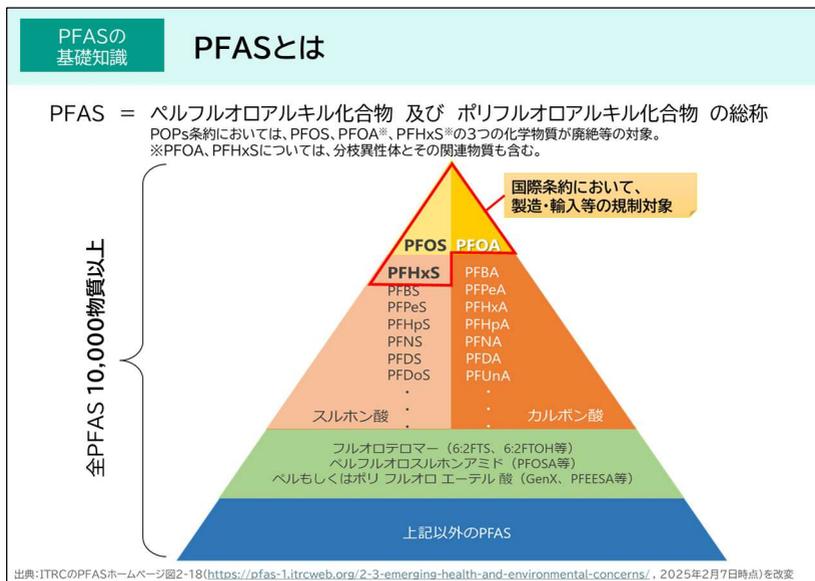
目次

第 1 章	PFAS(PFOS・PFOA 等)の基礎知識.....	3
1.1	PFAS とは.....	4
1.2	PFOS・PFOA とは.....	5
1.3	ストックホルム条約(POPs 条約)とは.....	6
1.4	日本国内での規制(化審法).....	7
第 2 章	環境及び身の回りの PFOS・PFOA 等.....	9
2.1	環境・身の回りの PFOS・PFOA 等の調査.....	10
2.2	環境中の PFOS・PFOA 等(1)存在状況の経年変化...	11
2.3	環境中の PFOS・PFOA 等(2)公共用水域・地下水....	12
2.4	水・食品中の PFOS・PFOA 等(1)水道水.....	13
2.5	水・食品中の PFOS・PFOA 等(2) ミネラルウォーター類.....	14
2.6	水・食品中の PFOS・PFOA 等(3)食品.....	15
2.7	PFOS・PFOA 等を含む製品(1)フッ素加工品.....	16
2.8	PFOS・PFOA 等を含む製品(2) 消火設備.....	17
第 3 章	人の健康への影響 (リスク評価).....	19
3.1	PFAS に関する健康影響評価(リスク評価).....	20
3.2	リスク評価のステップ.....	21
3.3	評価の対象とした健康影響.....	22
3.4	個別の健康影響に関する評価(生殖・発生毒性).....	23
3.5	個別の健康影響に関する評価(発がん性).....	24
3.6	国際がん研究機関(IARC)による発がん性分類.....	25
3.7	個別の健康影響に関する評価(その他).....	26
3.8	耐容一日摂取量(TDI).....	27

3.9	ばく露評価(1)摂取経路.....	28
3.10	ばく露評価(2)日本における食事等からの摂取量.....	29
3.11	ばく露評価(3)血中濃度.....	30
3.12	今後の課題.....	31
第4章	PFAS への対応.....	33
4.1	PFAS 対策の基本的方向性.....	34
4.2	PFAS に関する今後の対応の方向性.....	35
4.3	PFOS 等含有泡消火薬剤の在庫量の把握と代替促進	36
4.4	PFOS 等含有泡消火薬剤の適正な管理.....	37
4.5	事故等に伴う PFOS 等の排出時の対応.....	38
4.6	水道水中の PFOS・PFOA 等への対応.....	39
4.7	水道水における PFOS・PFOA の暫定目標値.....	40
4.8	諸外国等における飲料水基準等.....	41
4.9	水道水の PFOS・PFOA の暫定目標値超過時の対応	42
4.10	リスクコミュニケーションの実施.....	43
4.11	統計データを用いた地方公共団体による 健康状態の把握.....	44
4.12	水環境中の PFOS・PFOA 等への対応.....	45
4.13	水環境中の PFOS・PFOA の指針値超過時の対応....	46
4.14	国内外の PFAS 対策技術.....	47
4.15	PFOS 及び PFOA 含有廃棄物の処理に関する対応..	48
4.16	PFOS・PFOA を含有する使用済み活性炭の 適切な管理.....	49
4.17	土壌中の PFAS について.....	50
4.18	農作物への移行に関する知見の収集.....	51
4.19	PFOS・PFOA・PFHxS 以外の PFAS への対応.....	52

第1章
PFAS(PFOS・PFOA 等)
の基礎知識

1.1 PFAS とは

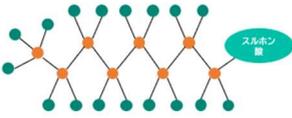
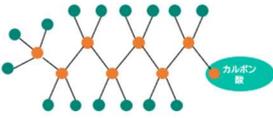
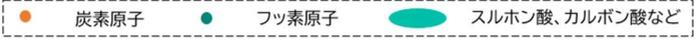


PFAS(通称ピーファス)とは、主に炭素とフッ素からなる化学物質で、ペルフルオロアルキル化合物及びポリフルオロアルキル化合物のこと¹を指します。分類の仕方によって数が異なります²が、PFASは1万種類以上の物質があるとされています。

PFASの物性は炭素鎖の長さで大きく異なりますが、いずれも強く安定した炭素-フッ素結合を持ち、加水分解、光分解、微生物分解及び代謝に対して耐性があります。中には撥水・撥油性、熱・化学的安定性等の物性を示すものがあり、溶剤、界面活性剤、繊維・革・紙・プラスチック等の表面処理剤、イオン交換膜、潤滑剤、泡消火薬剤、半導体原料、フッ素ポリマー加工助剤等、幅広い用途で使用されています。

- 1 「アルキル」は、炭素と水素が結びついたものです。
「ペルフルオロ」はアルキル基に結合した水素がすべてフッ素で置き換わったもの、「ポリフルオロ」はアルキル基に結合した水素の一部がフッ素で置き換わったものを指しています。
- 2 例えば、経済協力開発機構(OECD)が2018年に発表したデータベースでは、4,730の分子種の存在が確認されています。

- PFOS、PFOA に関する Q&A 集(<https://www.env.go.jp/content/000242834.pdf>)
- PFOS、PFOA 以外の PFAS に係る国際動向(<https://www.env.go.jp/content/000123227.pdf>)
- 食品安全委員会「有機フッ素化合物(PFAS)評価書」(<https://www.fsc.go.jp/fscis/attachedFile/download?retrievalId=kya20240625001&fileId=201>)

PFASの基礎知識		PFOS・PFOAとは	
PFOS(ペルフルオロオクタンスルホン酸)		PFOA(ペルフルオロオクタン酸)	
			
			
主な用途 半導体用反射防止剤・レジスト、 金属メッキ処理剤、泡消火薬剤 など		主な用途 フッ素ポリマー加工助剤 界面活性剤 など	
性質	難分解性、生物蓄積性、人及び動物に対する慢性毒性		
規制等の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ スtockホルム条約(POPs条約)の廃絶等の対象物質 ・ 国内法(化学物質審査規制法)に基づき、新たな製造・輸入等を原則禁止 ・ 水道水や河川・地下水等の水質の暫定目標値を設定し、飲み水としての摂取を防止 		

PFASの一種であるPFOS(ペルフルオロオクタンスルホン酸、通称ビーフォス)・PFOA(ペルフルオロオクタン酸、通称ビーフォア)は、様々な用途で使用されてきました。具体的には、PFOSは、半導体用反射防止剤・レジスト(電子回路基板を製造する際に表面に塗る薬剤)、金属メッキ処理剤、泡消火薬剤などに、PFOAは、フッ素ポリマー加工助剤(他のフッ素化合物を製造する際に、化学反応を促進させるために添加する薬剤)、界面活性剤などに使われてきました。

いずれも難分解性、高蓄積性、長距離移動性という性質を持つため、予防的な取組方法の考え方に立ち、PFOS・PFOAは、それぞれ2009年・2019年にPOPs条約(→1.3 参照)対象物質に追加されました。これを受け、日本国内では、PFOS・PFOAをそれぞれ 2010年・2021年に「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」(化審法)の第一種特定化学物質に指定し、製造・輸入等を原則禁止しました(→1.4 参照)。

このため、国内で新たに製造・輸入されることは原則ありませんが、主に過去様々な形で環境中に排出されたものが公共用水域(河川・湖沼・海域)や地下水等から検出されることがあります(→2.2、2.3 参照)。また、PFOS等を含む泡消火薬剤を使った消火設備は、今でも市中に残っています(→2.8 参照)。

- ・ PFOS、PFOA に関する Q&A 集(<https://www.env.go.jp/content/000242834.pdf>)
- ・ 食品安全委員会「有機フッ素化合物(PFAS)評価書」(<https://www.fsc.go.jp/fsciis/attachedFile/download?retrievalId=kya20240625001&fileId=201>)

1.3 スtockホルム条約(POPs 条約)とは

PFASの
基礎知識

ストックホルム条約(POPs条約)とは

残留性有機汚染物質(POPs, Persistent Organic Pollutants)

- ・難分解性、高蓄積性、長距離移動性、人や生物への有害性を持つ有機物
- ・環境中への排出が続くと、分解が遅いため地球規模で環境中に蓄積されるおそれ
- ・予防的な取組方法により、国際協調の下で削減の取組を進める必要
→ 2004年5月、ストックホルム条約(POPs条約)が発効

条約発効後も、対象物質が順次追加される

2009年 PFOS

2019年 PFOA

2022年 PFHxS(ペルフルオロヘキサンスルホン酸)



製造・輸入等は
原則禁止

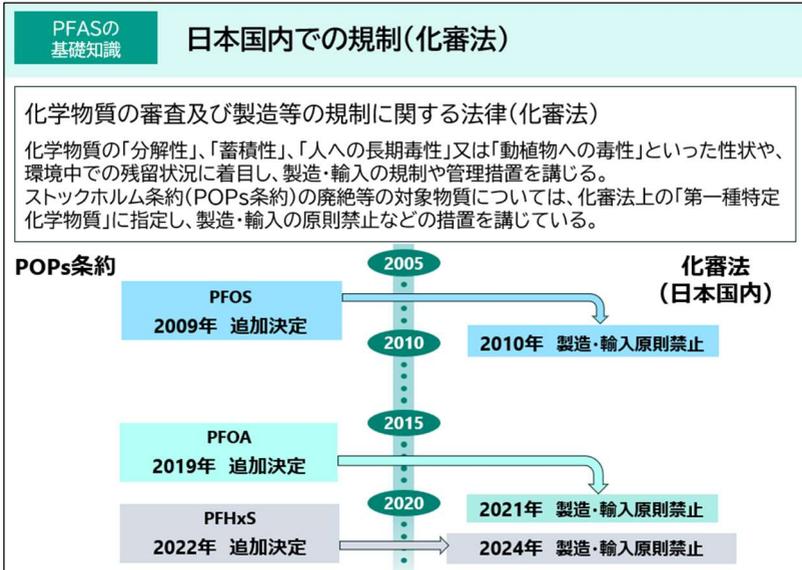
POPs条約(正式名称:残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約)は、毒性、難分解性、生物蓄積性及び長距離移動性を有する性質を持つ化学物質「残留性有機汚染物質(Persistent Organic Pollutants; POPs.)」から、人の健康と環境を保護することを目的とした条約です。国際的な協調の下、予防的な取組方法の考え方に立ち、POPsの廃絶・削減を目指すものです。条約の締約国は、対象物質について、意図的な製造・輸入等を規制する措置を講じるなどの義務があります。

POPs条約では、締約国が対象物質を提案し、専門家から構成される「残留性有機汚染物質検討委員会」での検討と締約国会議での合意を経て、順次、対象物質が追加されていく仕組みがとられています。

PFOS・PFOA・PFHxS(ペルフルオロヘキサンスルホン酸)はそれぞれ2009年・2019年・2022年にPOPs条約の対象物質として追加されました。

現在、炭素鎖が9以上、21以下の LC-PFCA(長鎖ペルフルオロカルボン酸(ペルフルオロノナン酸(PFNA)など))が、POPs条約での新たな廃絶対象等として検討されています(2025年の条約締結国会議において検討予定)。

- ・ POPs 条約全文(<https://www.env.go.jp/chemi/pops/index.html>)
- ・ POPs パンフレット(<https://www.env.go.jp/chemi/pops/pamph/index.html>)



「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」(化審法)は、人の健康を損なうおそれ又は動植物の生息・生育に支障を及ぼすおそれがある化学物質による環境の汚染を防止することを目的とする法律です。

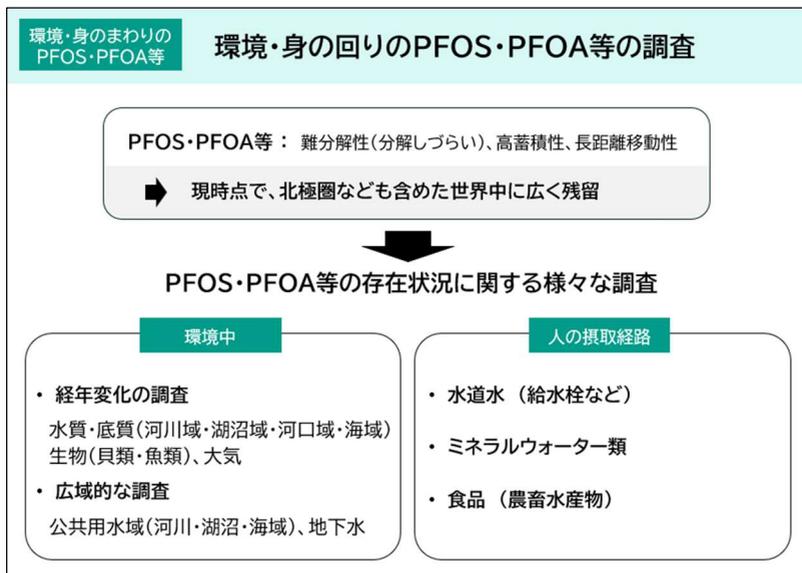
中でも、第一種特定化学物質とは、難分解性、高蓄積性及び長期毒性又は高次捕食動物への慢性毒性を有する化学物質であり、第一種特定化学物質に指定されると、製造又は輸入の許可(原則禁止)、使用の制限、政令指定製品の輸入制限や第一種特定化学物質等取扱事業者に対する基準適合義務及び表示義務等が措置されます。

POPs条約の廃絶対象等となった PFOS・PFOA・PFHxS(→1.3 参照)は、化審法における「第一種特定化学物質」に指定し、製造・輸入等を原則禁止しました。

・ 第一種特定化学物質一覧(<https://www.env.go.jp/content/000266458.pdf>)

第2章
環境及び身の回りの
PFOS・PFOA 等

2.1 環境・身の回りの PFOS・PFOA 等の調査



PFOS・PFOA等には、難分解性、高蓄積性、長距離移動性という性質があるため、北極圏なども含め世界中に広く残留しています。

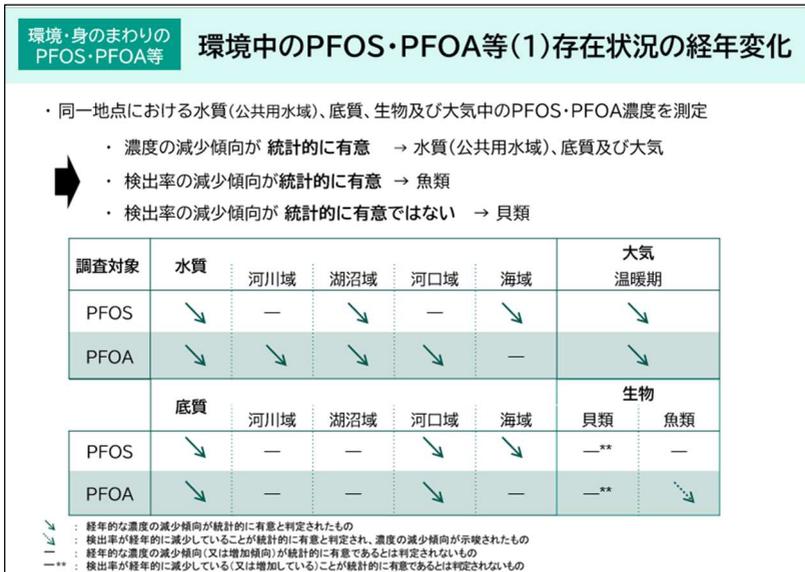
環境中には、過去に様々な形で排出されたPFOS・PFOAが残っており、公用水域(河川・湖沼・海域)や地下水などでの調査が進められています(→2.2、2.3 参照)。

また、人が摂取する経路として考えられる飲み水や食品についても調査が進められています(→2.4、2.5、2.6 参照)。

加えて、PFOS・PFOA以外のPFASについての調査や、そのために必要な分析法の開発(→4.19 参照)、土壌中のPFOS・PFOA等の分析法の開発(→4.17 参照)なども順次行われており、PFASの存在状況に関する知見の充実に向けた取組が進んでいます。

- ・ PFOS、PFOA に関する Q&A 集(<https://www.env.go.jp/content/000242834.pdf>) Q1
- ・ PFAS に対する総合戦略検討専門家会議(第 5 回)資料 1-1 (<https://www.env.go.jp/content/000242830.pdf>)

2.2 環境中の PFOS・PFOA 等(1)存在状況の経年変化



環境省では、POPs条約の対象物質等の環境中の残留実態の調査を行っており、PFOS・PFOAも、2009年度から、国内の数十箇所において毎年度測定を行っています。

2023年度までに測定された、同一地点における水質(公共用水域)、底質及び大気中のPFOS・PFOA濃度から、環境中のPFOS・PFOAの経年変化として、統計的に有意な減少傾向がみられました。

また、魚類についても、検出率が経年的に減少していることが統計的に有意と判定されており、一般環境中におけるPFOS・PFOA濃度は減少傾向にあると示唆されています。

- ・ PFOS、PFOA に関する Q&A 集 (<https://www.env.go.jp/content/000242834.pdf>) Q2
- ・ 「令和5年度化学物質環境実態調査結果(概要)」について別表 3-3~3-5 2002年度から2023年度における経年分析結果 (<https://www.env.go.jp/content/000277134.pdf>)
- ・ PFAS に対する総合戦略検討専門家会議(第5回)資料 1-1 (<https://www.env.go.jp/content/000242830.pdf>)

2.3 環境中の PFOS・PFOA 等(2)公共用水域・地下水



公共用水域と地下水については、全国でのPFOS・PFOAの存在状況を調査しています。2019年度と2020年度の環境省による調査に続き、2020年に水環境中のPFOS・PFOAについて指針値(暫定)¹を設定するとともに、「要監視項目」²に位置づけた(→4.12 参照)ことを踏まえ、2020年以降は、都道府県・水質汚濁防止法に定める政令市による調査が行われています。

2022年度までの測定地点延べ2,735地点のうち、指針値(暫定)を超過した地点数は、延べ250地点でした。

PFHxSについては、2021年に「要調査項目」³に位置づけ、リスクに関する知見を収集するために、環境省が環境中の存在状況調査を行っています。

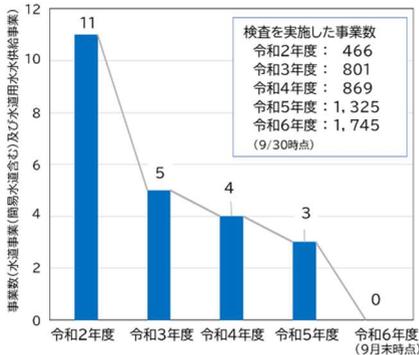
- 1 PFOS・PFOAの合計で50 ng/L。1 ng(ナノグラム)は10億分の1g。
- 2 人の健康の保護に関連する物質ではあるが、公共用水域等における検出状況等からみて、直ちに環境基準とはせず、引き続き知見の集積に努めるべきもの
- 3 個別物質ごとの「水環境リスク」は比較的大きくない、または不明であるが、環境中での検出状況や複合影響等の観点からみて、「水環境リスク」に関する知見の集積が必要な物質

- ・ PFOS、PFOAに関するQ&A集(<https://www.env.go.jp/content/000242834.pdf>) Q2
- ・ PFASに対する総合戦略検討専門家会議(第5回)資料1-1(<https://www.env.go.jp/content/000242830.pdf>)
- ・ 要調査項目(<https://www.env.go.jp/water/chosa/index.html>)

環境・身のまわりの
PFOS・PFOA等

水・食品中のPFOS・PFOA等(1)水道水

- ・ 給水栓(蛇口)における水道水のPFOS・PFOAについて、2020年度以降、水道事業者等が実施した水質検査結果を集計。



水道事業者(一般の需要に応じて給水)
暫定目標値の**超過件数は年々減少**。
超過地点では、超過水源からの取水停止、
水源の切替え等の措置を行い、**2024年
9月末では、暫定目標値(50 ng/L)を満
たした水が給水**されている。

専用水道(自家用の水道等)
2020年4月~2024年9月末に**42件の
超過事案あり**。
多くは対策済みであるが、一部、応急的な対応
や対策等予定のものもある。

2020年度にPFOS・PFOAが水質管理目標設定項目(水質管理目標値 50 ng/L(暫定値))に位置付けられた(→4.7 参照)ことから、2020年度から、多くの水道事業者等が、水道水質基準に準じて給水栓水のPFOS・PFOAの検査を行っています。

2024年5月、環境省と国土交通省が共同で、水道事業者、水道用水供給事業者、専用水道の設置者を対象に、水道におけるPFOS・PFOAの検査結果を調査しました。このうち、一般の需要に応じて水道水を供給する水道事業者と水道用水供給事業者について、暫定目標値を超過した事業は、2020年度は11事業ありましたが、年々減少し、2024年度は9月末時点で0事業でした。2023年度までに暫定目標値を超過したことのある全14事業において、当該水源からの取水停止、水源切替え、活性炭による処理等の措置を行い、9月末時点での結果では暫定目標値を下回っていました。

検査をまだ実施していない水道事業者に対しては、環境省と国土交通省が連携して、検査を実施するよう、引き続き呼びかけています。

- ・ PFOS、PFOAに関する Q&A 集(<https://www.env.go.jp/content/000242834.pdf>) Q4
- ・ 環境省令和6年12月24日報道発表資料「水道におけるPFOS及びPFOAに関する調査の結果について(最終取りまとめ)」(https://www.env.go.jp/press/press_04194.html)

2.5 水・食品中の PFOS・PFOA 等(2)ミネラルウォーター類

環境・身のまわりの
PFOS・PFOA等

水・食品中のPFOS・PFOA等(2)ミネラルウォーター類

- 厚生労働省※において、ミネラルウォーター類に含まれるPFOS・PFOAの濃度を調査
※2024年度より厚生労働省から消費者庁へ食品衛生基準行政が移管されたため、現在食品衛生法上の規格基準は消費者庁が所管している。

2021～2022年度

国内で流通しているミネラルウォーター類(国産品、輸入品)を対象として調査
(2021年度 160試料 2022年度 98試料)



- 2022年度に調査を行った1試料で水道水の暫定目標値を超過(56 ng/L)
当該試料を取り扱う事業者の所在地を管轄する地方公共団体に対して、調査結果を情報提供
- その他の試料は、9割以上が定量下限値(2.5 ng/L)未満

厚生労働省では、水道水に係るPFOS・PFOAの暫定目標値が設定されたことを受け、食品衛生法上の規格基準の設定の必要性を検討するため、2021年度と2022年度に、国内に流通するミネラルウォーター類に含まれるPFOS・PFOAの含有実態調査を行いました(2024年度より厚生労働省から消費者庁へ食品衛生基準行政が移管されたため、現在、食品衛生法上の規格基準は消費者庁が所管しています)。

延べ258試料のうち、257試料で、暫定目標値:50 ng/L(PFOSとPFOAの合算値)を下回っていました。暫定目標値を超過した1試料については、地方公共団体に対する情報提供を行い、その後の検査結果において、目標値を下回っていることが確認されました。

・ PFAS に対する総合戦略検討専門家会議(第5回)資料1-1
(<https://www.env.go.jp/content/000242830.pdf>)

環境・身のまわりの
PFOS・PFOA等

水・食品中のPFOS・PFOA等(3)食品

- ・ 農林水産省において、農畜水産物中の PFOS・PFOAの含有実態を調査

2012～2014年度

小売店で販売されている食品群ごとの PFOS・PFOAの平均濃度等を把握
→ 一般的な食生活では、耐容一日摂取量(20 ng/kg 体重/日)を下回る濃度

2021～2022年度

国内周辺水域で生産・水揚げされた水産物中の PFOS・PFOAの濃度を調査
→ 2012～2014年度の調査結果と同程度の濃度

2024年度～

国産の農畜水産物のPFOS・PFOAの濃度を調査

環境中で分解されにくいPFOS・PFOAがどのような食品に含まれるかを把握し、詳細な実態調査の必要性を検討するため、農林水産省は、2012～2014年度に、東京、大阪、名古屋及び福岡の4地域で調査を行いました。その結果、魚介類と藻類、肉類以外の食品群はPFOS・PFOAが定量限界未満の濃度でした。また、魚介類と藻類、肉類も含めた一般的な食生活では、耐容一日摂取量(20 ng/kg 体重/日)を下回る濃度でした。その後、農林水産省では、2021～2022年度に、国内周辺水域で生産・水揚げされた水産物中のPFOS・PFOAの予備的な調査を行いました。その結果、合計80点の試料のうち、得られた平均値は、2012～2014年度の結果等と比較して同程度の濃度でした。また、本調査結果についても一般的な食生活では、耐容一日摂取量を下回る濃度でした。さらに、農林水産省では、2024年度から、国産の農畜水産物を対象とした調査を行い、更なる知見やデータの集積に努めています。

また、2023年度厚生労働行政推進調査事業費補助金で実施された研究において、食品中の PFAS の分析を行っており、その結果では耐容一日摂取量を下回る濃度でした。

- ・ 農林水産省「有害化学物質含有実態調査結果データ集(平成 25～26 年度)」
(https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/attach/pdf/result-9.pdf)
- ・ 農林水産省「食品中の PFAS に関する Q&A」5. 日本人は水や食品を通してどれくらい PFAS を摂取していますか(https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/PFAS/pfas_qa.html)
- ・ 農林水産省「令和 3～4 年度水産物中のパーフルオロアルキル化合物の実態調査結果」
(<https://www.maff.go.jp/j/syouan/tikusui/gyokai/busitu/kagakubusitu/attach/pdf/index-4.pdf>)
厚生労働科学研究成果データベース(<https://mhlw-grants.niph.go.jp/project/171233>)

2.7 PFOS・PFOA 等を含む製品(1)フッ素加工品

環境・身のまわりの
PFOS・PFOA等

PFOS・PFOA等を含む製品(1)フッ素加工品

PFOS・PFOAを含むPFAS

撥水・撥油性、熱・科学的安定性

撥水・撥油剤、界面活性剤、半導体用
反射防止剤等の幅広い用途で使用

身のまわりのフッ素加工品

- フッ素コート製品
 - 撥水加工、防汚加工の衣料品
 - 撥水スプレー
 - フライパン等の調理器具
 - ハンバーガー等の包装用紙
- スキーやスノーボードのワックス
- 業務用消火器(泡消火器)

製造・輸入等が原則禁止されているPFAS

PFOS :

日本国内で家庭用品の製造に使用されていたという報告はありません。

PFOA :

- フッ素コート剤の製造過程にて使用
 - 国内での製造・輸入禁止に先立つ企業の自主的な取組で、全廃
- カーペット等の繊維製品等
 - 2019年に行われた6歳以下の子どもに着目したリスク評価で、これらの製品等を使用し続けても、そのリスクは、懸念されるレベルにはないとされました。

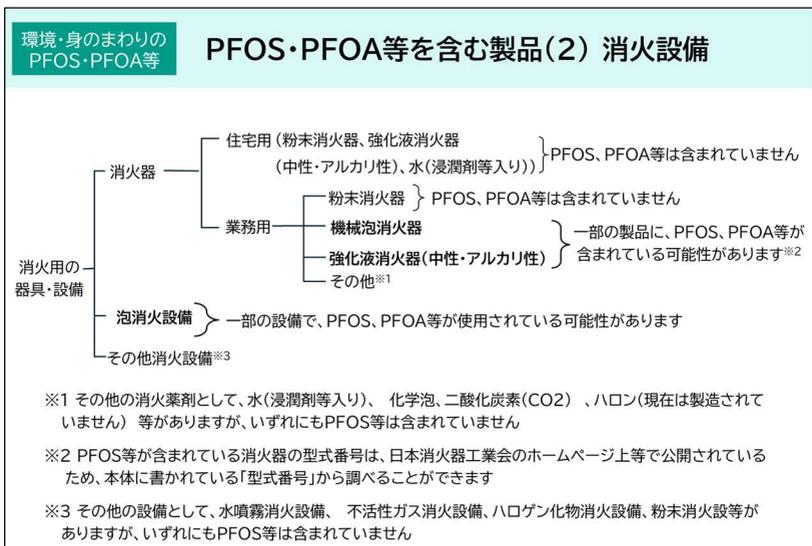


PFOS・PFOA以外の
フッ素化合物が
使われています。

フライパンや撥水スプレー等の身の回りの製品には、フッ素でコーティングされたフライパンやフッ素系撥水剤を用いたものがありますが、これらに用いられるフッ素樹脂はPFOS・PFOAとは別の物質が使われています。PFOAは、かつてフッ素コート剤の製造過程で使用されていましたが、国内での製造・輸入禁止に先立つ企業の自主的な取組で、このような使用は全廃されています。

PFOSは、日本国内で家庭用品の製造に使用されていたという報告はありません。また、PFOAは、カーペット等の繊維製品等にも使用されていましたが、2019年に行われた6歳以下の子どもに着目したリスク評価で、これらの製品等を使用し続けても、そのリスクは、懸念されるレベルにはないとされました。

- PFOS、PFOA に関する Q&A 集(<https://www.env.go.jp/content/000242834.pdf>) Q9
- 令和元年度第 5 回薬事・食品衛生審議会薬事分科会化学物質安全対策部会化学物質調査会 令和元年度化学物質審議会 第 3 回安全対策部会・第 190 回審査部会 第 197 回中央環境審議会環境保健部会化学物質審査小委員会 参考資料 1-5「パルフルオロオクタン酸(PFOA)とその塩及び PFOA 関連物質含有製品リスク評価書」(2019 年 9 月)
(https://www.env.go.jp/council/content/i_04/000236241.pdf)
- 日本弗素樹脂工業会「フッ素樹脂製品取扱いマニュアル(改訂 11 版)」(2021 年 2 月)
(http://jfia.gr.jp/pdf/Fluororesin_handling_manual_11.pdf)



消火設備や業務用消火器で使用される泡消火薬剤には、可燃性液体表面への流動展開性能、耐油性、耐油污損性(油の付着しにくさ)等を向上させることによる、消火機能の強化を目的としてPFOS・PFOAが含まれている場合があります。

なお、消火器には、「住宅用消火器」と「業務用消火器」の二種類があり、このうち「住宅用消火器」と「粉末の業務用消火器」にはPFOS・PFOAは含まれません。

PFOS・PFOAが含まれている消火器の型式番号は日本消火器工業会のホームページ上で公開されているため、本体に書かれている「型式番号」から調べることができます。

また、石油類などの火災の際に用いられる「泡消火薬剤」にもPFOS・PFOAが含まれている可能性があります。

環境省では、PFOS・PFOA等を含む泡消火薬剤の量を調査しています(→4.3参照)。

- 一般社団法人 日本消火器工業会「PFOS 等を含有する消火器・消火薬剤の取扱いについて」(<https://www.jfema.or.jp/pfas/pfos/>)
- PFOS、PFOA に関する Q&A 集(<https://www.env.go.jp/content/000242834.pdf>) Q8
- 環境省 2024 年 11 月 1 日報道発表資料「PFOS 等含有泡消火薬剤全国在庫量調査の結果について」(https://www.env.go.jp/press/press_03919.html)
- 総務省消防庁 消防用設備等の設置・維持のあり方に関する検討部会(https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/post-160.html)

第3章

人の健康への影響 (リスク評価)

本章では、基本的には内閣府食品安全委員会によるリスク評価結果を踏まえて記載しています。

特に記述のない場合、以下を参照してください。

- ・ 食品安全委員会「有機フッ素化合物(PFAS)評価書」
(<https://www.fsc.go.jp/fsciis/attachedFile/download?retrievalId=kya20240625001&fileId=201>)
- ・ 食品安全委員会「有機フッ素化合物(PFAS)の食品健康影響評価について」
(https://www.fsc.go.jp/osirase/pfas_health_assessment.data/pfas_hyoukagaiyou.pdf)
- ・ 食品安全委員会「有機フッ素化合物(PFAS)に係る食品健康影響評価及びパブリックコメント回答の要点」
(https://www.fsc.go.jp/osirase/pfas_health_assessment.data/pfas_youten.pdf)
- ・ 食品安全委員会「有機フッ素化合物(PFAS)」評価書に関する Q&A(2024 年 6 月 25 日更新)」
(https://www.fsc.go.jp/foodsafetyinfo_map/pfas_faq.html#q072)

3.1 PFASに関する健康影響評価(リスク評価)

人の健康への影響
(リスク評価)

PFASに関する健康影響評価(リスク評価)

内閣府食品安全委員会において、
2023年2月、「有機フッ素化合物(PFAS)ワーキンググループ」※を設置し、
2024年6月に食品健康影響評価書を取りまとめ、公表

※ 座長ほか、専門科学者22人(委員10人、参考人12人)
2023年2月～2024年6月まで計9回議論

目標

PFASの健康影響について、現時点で何がわかっているのか、
また、何がわかっていないのかを明らかにすることにより、
PFASの健康影響を評価する。

方法

国際機関及び各国政府機関等の評価に関する情報と、
最新の科学的知見を1つ1つ丁寧に専門家が精査・確認する。

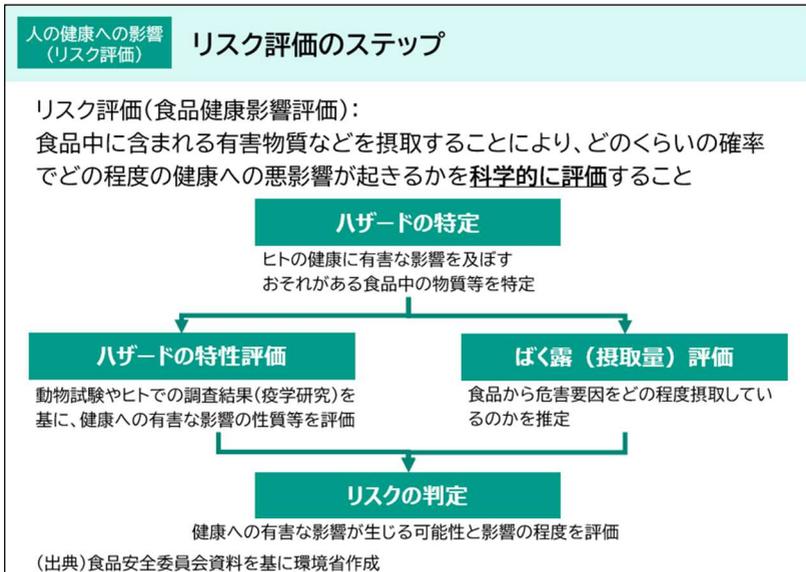
(出典)食品安全委員会資料を基に環境省作成

PFASの健康への影響については、国際機関や各国政府機関等において様々な評価が行われていますが、現時点では、食品安全委員会が評価対象としたPFOS・PFOA・PFHxSについて、各機関が採用しているエンドポイント(肝臓への影響、出生時体重の減少、コレステロール値の上昇、発がん、免疫系への影響など、有害な影響を評価する指標)や、どの程度の量で影響が生じるかについては、国際的に整合性のとれた評価が確立されていません¹。

日本では、食品や水を通じて摂取する有害物質のリスクについては、内閣府の下に設置された食品安全委員会が、リスク管理機関(規制等のリスク低減措置を行う機関)から独立した立場で評価を行う体制となっており、PFASについては、2023年2月に、食品安全委員会の下にワーキンググループが設置され、評価が行われました²。

この評価結果は、2024年6月にとりまとめられ、公開されました。

- 1 例えば、影響が生じるとされる量については各評価機関によって、PFOSでは、約600倍、PFOAでは約5,300倍もの違いが見られます。
- 2 リスク評価は、リスク管理機関からの依頼により実施する場合と、食品安全委員会が自ら情報を収集して実施する「自ら評価」があります。PFASの場合は、食品安全委員会が自ら評価を行いました。



PFASに限らず、一般的に、食品や水を通じて摂取する有害物質については、動物試験や疫学研究を基に、どの程度の量で健康への影響が生じるのかを評価(ハザードの特性評価)し、また、食品や水などの調査から、その有害物質をどの程度摂取しているのかを推定(ばく露(摂取量)評価)した上で、健康への有害な影響が生じる可能性とその程度(リスク)を判定します。

PFASについても同様に、ハザードの特性評価(→3.3~3.7 参照)とばく露(摂取量)評価(→3.9~3.11 参照)、リスクの判定(→3.10)が実施されています。

3.3 評価の対象とした健康影響

人の健康への影響 (リスク評価)		評価の対象とした健康影響
評価の対象とした健康影響	食品安全委員会による評価結果の概要	
肝臓	影響を及ぼす可能性は否定できないが、証拠は不十分	
脂質代謝(コレステロールなど)	影響を及ぼす可能性は否定できないが、証拠は不十分	
甲状腺機能と甲状腺ホルモン	知見が少なく、結果に一貫性がないため、影響があるとまでは言えない	
生殖・発生	動物試験でみられた出生児への影響については、証拠の確かさは強い(疫学研究からは、関連は否定できないが知見は限られている)	
免疫	ワクチン接種後の抗体応答の低下について、可能性は否定できないが、証拠の質や十分さに課題	
神経	評価を行うには証拠が不十分	
遺伝毒性	直接的な遺伝毒性はない	
発がん性	PFOAについては、結果に一貫性がなく、証拠は限定的 PFOSについては、証拠は不十分	

(出典)食品安全委員会資料を基に環境省作成

食品安全委員会では、ハザードの特性評価(→3.2 参照)として、まず、8種類のエンドポイント(肝臓、脂質代謝、甲状腺機能と甲状腺ホルモン、生殖・発生、免疫、神経、遺伝毒性、発がん性)を評価対象として選定しました。

これらのエンドポイントについて、国際機関及び各国政府機関等の評価に用いられた科学的知見も含め、多数の動物試験や疫学研究の文献が収集され、各分野の専門家により、1つ1つ精査されました。

動物試験や疫学研究にはそれぞれ様々な制約¹があります。科学的根拠は、複数の報告の質や確からしさから証拠としての妥当性が検討されます。関連がみられたとする報告があっても、症例数の規模が小さい等の理由により「証拠が不十分」と判断される場合があります。また、関連がみられたとする報告だけでなく関連がなかったとする報告がある等、結果に一貫性がない場合は、「証拠が限定的」と判断される場合があります。

エンドポイントごとの評価の結果、動物試験でみられた「出生児への影響」については証拠の確かさが強いとされました(→3.4 参照)。その他については、証拠が「不十分」又は「限定的」と判断されました(→3.5 及び 3.7 参照)。

1 例えば、動物試験には①動物のデータを単純にヒトに当てはめて類推できない場合がある、②多くの場合、ヒトが現実にはばく露し得る水準よりはるかに多い量を動物に投与している、という点に留意が必要であり、また、疫学研究には解析の対象としていないその他の要因の影響を受けていることがある、という制約があります。

人の健康への影響
(リスク評価)

個別の健康影響に関する評価(生殖・発生毒性)

動物試験



複数の報告が同様の結果を示し、証拠の確かさは強い。

PFOS: 投与により、胎児等の死亡、出生時体重の低下、
眼が開く時期の遅れなどが確認される。

PFOA: 投与により、出生児の体重増加の抑制、骨の形成の
遅れなどが確認される。

疫学研究



母体血を介した胎児のばく露と、出生時体重の低下との関連
は否定できないが、知見は限られており、出生後の成長に及ぼ
す影響は不明。

低出生体重児(2500 g未満)等について評価した報告は限ら
れている。

(出典)食品安全委員会資料を基に環境省作成

PFOS・PFOAは、動物試験において、生まれた動物の体重減少等に影響を及ぼすことが指摘されています。これら生殖・発生毒性(胎児への影響)について、食品安全委員会では、「疫学研究については、母体血を介した胎児期のPFOS・PFOAばく露と出生時体重低下との関連は否定できないものの、知見は限られている」「動物試験で見られた出生児への影響等は、PFOS・PFOAの指標値算出の根拠となり得る」と評価しました。

具体的には、疫学研究からは、母親のばく露による出生児の体重の低下との関連は否定できないものの、低出生体重児などがどの程度のばく露によって生じるかを評価できる知見は限られていました。

動物試験では、生まれたこどもが低体重又は出生後の体重増加が抑えられる、骨の形成が遅れるなどの影響が見られ、複数の報告が同様の結果を示したことから、証拠の確かさは強いと考えられました。ただし、これらはPFOSやPFOAをヒトがばく露される量よりも多く実験動物に投与した結果です。

3.5 個別の健康影響に関する評価(発がん性)

人の健康への影響
(リスク評価)

個別の健康影響に関する評価(発がん性)

動物試験



一部の臓器における腫瘍の形成が観察されるものもある。ただし、ラットに特有のメカニズムによる可能性がある、又は機序の詳細が不明であることから、ヒトに当てはめられるかどうかは判断できない。

疫学研究



PFOA:腎臓がん、精巣がん、乳がんとの関連は、結果に一貫性がなく、証拠は限定的
PFOS:肝臓がん、乳がんとの関連は、証拠が不十分

(出典)食品安全委員会資料を基に環境省作成

PFOS・PFOAIについては、WHOの国際がん研究機関(IARC)において、発がん性分類が公表されています(→3.6 参照)。食品安全委員会では、IARCが参照した文献も含めて検討した結果、「発がん性に関する知見から指標値を算出するには情報が不十分である」と評価されました。

具体的には、疫学研究では、PFOAとがんとの関連については結果に一貫性がなく、PFOSについては証拠は不十分でした。

また、動物試験では一部の臓器に腫瘍の形成が観察されたものの、ラットなどに特有のメカニズムによる可能性があるなどの理由から、ヒトに当てはめられるかどうかは判断できませんでした。

3.6 国際がん研究機関(IARC)による発がん性分類

人の健康への影響
(リスク評価)

国際がん研究機関(IARC)による発がん性分類

世界保健機関の国際がん研究機関(IARC)では、ヒトに対する発がんの原因となり得るかの「根拠の程度」※を評価。

※ **発がん性の強さや、実際の発がんの確率や重篤性ではない**

物質	ヒトに対する発がん性	動物に対する発がん性	発がん性の機序	総合評価
PFOA	限られている (腎細胞がん、精巣がん) 不十分(その他のがん種)	十分	強い	ヒトに対して発がん性がある
PFOS	不十分	限られている	強い	ヒトに対して発がん性がある可能性はある

(出典)食品安全委員会資料を基に環境省作成

化学物質の様々な要因が、ヒトに対する発がんの原因となり得るかについては、WHOの国際がん研究機関(IARC)が「発がん性分類」を行っています。この分類は、様々な要因が、ヒトに対する発がんの原因となり得るかの「根拠の程度」を評価したものです。

2021年、IARCはPFOAをグループ1(ヒトに対して発がん性がある)に、また、PFOSをグループ 2B(ヒトに対して発がん性がある可能性はある)に分類しました。

ただし、IARCの評価は、発がん性の強さを示すものではなく、また、ばく露量等を踏まえた実際の発がんの確率や重篤性を示すものではないことにも注意が必要です。

なお、食品安全委員会では、ヒトに対する発がん性についてはIARCの評価とおおむね同様でしたが、動物に対する発がん性については、ラットなどに特有のメカニズムによる可能性のあるなどの理由から、ヒトに当てはめられるかどうかは判断できず、発がん性の機序についても、強い証拠が得られているとは言い難いと評価されています。

3.7 個別の健康影響に関する評価(その他)

人の健康への影響 (リスク評価)	個別の健康影響に関する評価(その他)
評価の対象とした健康影響 肝臓 脂質代謝(コレステロール値の変化)	食品安全委員会による評価結果の概要 影響を及ぼす可能性は否定できないが、 コレステロール値等の変化の幅がわずかで、 のちに疾患に結びつくかどうかは不明であり、 証拠は不十分
免疫	<ワクチン接種後の抗体応答の低下> 可能性は否定できないが、 証拠の質や十分さに課題 <感染しやすさ、アレルギー疾患> 結果に一貫性がなく、証拠は不十分

(出典)食品安全委員会資料を基に環境省作成

PFOS・PFOAは、発がん性や生殖・発生毒性以外に、例えばコレステロール値の上昇や免疫系への影響なども指摘されており、食品安全委員会ではこれらについても評価しています。

肝臓や脂質代謝への影響については、可能性は否定できないものの、コレステロール値等の変化がわずかであり、疾患に結びつくかどうか不明であったことから、証拠は不十分と判断されました。

また、ワクチン接種後の抗体応答の低下との関連については、影響を評価するには情報が不十分¹でした。

その他のエンドポイントについても、PFASの健康影響に関する指標値を算出するには情報が不十分でした。

1 海外の評価機関では、フェロー諸島での研究をもとに免疫毒性を評価しているものもありましたが、フェロー諸島では、PFASの主なばく露源として鯨肉を食べていることが考えられ、日本の約20倍に及ぶPCBを摂取しており、PFASの影響のみを評価することはできないと判断されました。

人の健康への影響
(リスク評価)

耐容一日摂取量(TDI)

ヒトが一生涯にわたって毎日摂取し続けても、健康への悪影響がない、と推定される一日当たりの摂取量[※]

※ 動物試験や疫学研究において有害な作用が認められない量を基に、種差(実験動物とヒトの違い)や個体差(成人と高齢者・子どもの違いなど)を考慮して設定

現時点で得られたデータ・科学的知見から妥当と判断された数値

PFOS 20 ng/kg体重/日	PFOA 20 ng/kg体重/日
-----------------------------	-----------------------------

※ ng(ナノグラム) 1gの10億分の1

ただし、科学的知見が将来集積してくれば、見直す根拠となる可能性あり。

(出典)食品安全委員会資料を基に環境省作成

現時点で得ることのできた科学的知見から、生殖・発生毒性(胎児への影響)の情報(→3.4 参照)をもとに、食品安全委員会においてPFOS・PFOAの「耐容一日摂取量(Tolerable Daily Intake:TDI)」(この値未満であれば、ヒトが一生涯にわたって毎日摂取し続けても健康への悪影響がないと推定される量)を算出したところ、それぞれ 20 ng/kg 体重/日¹とされました。

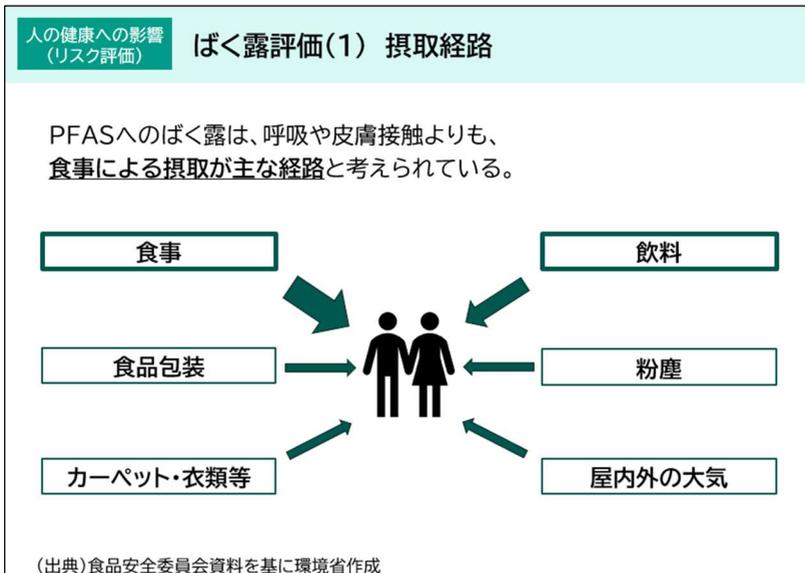
なお、PFHxSは、評価のための知見が不十分なため、現時点では指標値の算出は困難と判断されました。

複数のPFASによる複合ばく露の影響については知見がほとんど得られていないことから、現時点では個別の分子種ごとに指標値を設定することが適切と判断されました。

今後、科学的知見が集積された場合には、TDIが見直される可能性があります。

- 1 PFOSについては、ラットのこどもの体重増加抑制を、PFOAについては、マウスの胎児の足の骨の形成への影響等を、それぞれ指標値算出の根拠となる毒性として採用した上で、実験動物とヒトの間の差、ヒトの個人差等を考慮した不確実係数を乗じています。

3.9 ばく露評価(1)摂取経路



リスク評価では、ハザードの特性評価とあわせて、ばく露(摂取)量・経路の評価(日本人がどのような経路でどの程度PFASを摂取しているかを推定すること)が必要です。

ヒトがPFASにばく露される経路としては、食事及び飲料に加え、食品包装や粉じんの摂取、カーペットや衣類等からの摂取などが考えられますが、海外の報告によると、生活環境等により異なるものの、食事による摂取がPFASへのばく露に最も大きく寄与していると考えられています。

こうした知見を踏まえ、食品安全委員会における評価では、海外における調査結果に加え、国内で行われた調査(農林水産省が行った食品中のPFOS・PFOA濃度の調査(→2.6 参照)や、水道の浄水中のPFOS・PFOA検出状況に関する統計(→2.4 参照)等)の結果が、ばく露評価に取り入れられました。

人の健康への影響
(リスク評価)

ばく露評価(2) 日本における食事等からの摂取量

一日当たりの平均推定摂取量は、
食品安全委員会が設定した**耐受一日摂取量と比べて低い**と考えられる。

平均推定摂取量※

PFOS:**0.60~1.1** ng/kg体重/日

耐受一日摂取量(TDI)

PFOS:**20** ng/kg体重/日

PFOA:**0.066~0.75** ng/kg体重/
日

PFOA:**20** ng/kg体重/日

※ 食品群ごとに、平均濃度×平均消費量を計算し、
全食品群の値を合計。

(2012~2014年度 農林水産省調査より)

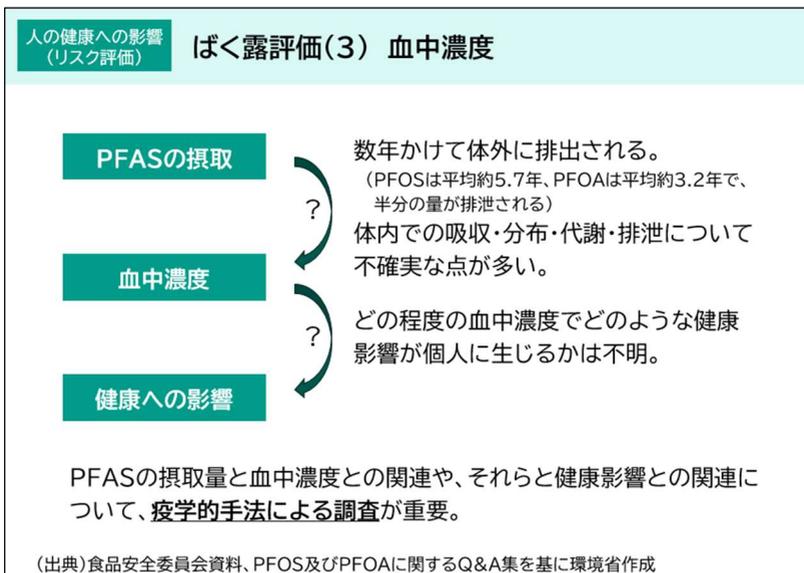
ただし、食品中のPFAS濃度やその濃度分布に関するデータ、摂取量の推定
に関する情報が不足しており、この**推計値にはかなりの不確実性**がある。

(出典)食品安全委員会資料を基に環境省作成

食品を通じた日本人のPFAS摂取量に関する情報は限られているものの、2012~2014年度に農林水産省が実施した調査によれば、通常の一般的な食生活において推定される一日あたりのPFOS・PFOAの平均的な摂取量は、食品安全委員会が設定した**耐受一日摂取量**(→3.8 参照)と比較すると低い状況にあると考えられています。ただし、この推定値にはかなりの不確実性があり、さらなる情報収集が必要とされています。

食品安全委員会における評価では、「現時点の情報は不足しているものの、通常の一般的な国民の食生活(飲水を含む)から食品を通じて摂取される程度のPFOS・PFOAによっては、著しい健康影響が生じる状況にはない」と考えられています。また、「PFOS・PFOA等のリスクを過剰に懸念して食生活を変更することには、栄養学的な過不足をもたらす等の新たな異なるリスクをもたらすおそれがある」ともされています。

3.11 ばく露評価(3)血中濃度



PFOS・PFOA等は、ヒトの血液中からも検出されています。

ヒトの血中PFAS濃度は、過去のPFAS摂取を反映した値ですが、PFOS・PFOAは数年かけて体外に排出されること¹、体内でどのように吸収・分布・代謝・排泄されるかは不確実な点が多いため、血中濃度の結果からPFASを摂取した量、時期、期間等を推測するのは困難です。

また、どの程度の血中濃度でどのような健康影響が個人に生じるかについては明らかになっていません²。

今後のリスク評価に向けては、PFASの摂取量と血中濃度との関連や、それらと健康影響との関連について、疫学的手法により計画的に調査することが重要です。

- 1 体に入った量が半分に減るまでの期間(半減期)は、PFOSでは平均5.7年、PFOAでは平均3.2年と報告されています。
- 2 外国において血中濃度の指針値を設定している例もありますが、この数値を超過した場合に各個人の健康障害を引き起こすということ意味するものではなく、ばく露低減等の対策の参考として設定されているものです。

・ PFOS、PFOA に関する Q&A 集 Q3、Q6
(<https://www.env.go.jp/content/000242834.pdf>)

人の健康への影響
(リスク評価)

今後の課題

PFASのリスク評価に関する様々な課題の解決に向け、更なる研究・調査が必要

- ヒトと実験動物で観察される影響が一致しない。
- 影響が生じるメカニズム(機序)が不明であることが多い。
- 質の高い疫学研究が不足している。
- 血中濃度の結果から、摂取・ばく露の量、時期、期間等を推測できない。
- 今回評価の対象としなかった健康影響やその他のPFASについて、情報が不十分



PFASに関する総合研究(環境省)

PFOS・PFOA以外のPFASの有害性に関する研究

子どもの健康と環境に関する全国調査(環境省)

全国10万組の親子を対象とした大規模な疫学研究

関係省庁の予算を活用した試験研究等

環境省の環境研究総合推進費等

また、PFASについては、ヒトと実験動物では観察される影響が一致しないこと、影響が生じるメカニズムが不明であることなど、健康影響に関する情報が不足しています。また、質の高い疫学研究も不足しています。血中濃度の結果から摂取・ばく露の量、時期、期間等を推測することは現時点の知見では困難です。PFOS・PFOA・PFHxS以外のPFASについて、健康影響、環境中及び食品中濃度、ばく露等に関する情報収集の充実が求められています。

このため、環境省では、令和6年度から「PFASに関する総合研究」として、PFOS・PFOA以外のPFASの有害性に関する研究を開始しました。また、全国の10万組の母子を対象とした大規模疫学研究である「子どもの健康と環境に関する全国調査(エコチル調査)」、環境研究総合推進費の下での研究も進行中です。食品安全委員会においても、今回のリスク評価において不十分であった知見について、研究テーマの公募を行いました。

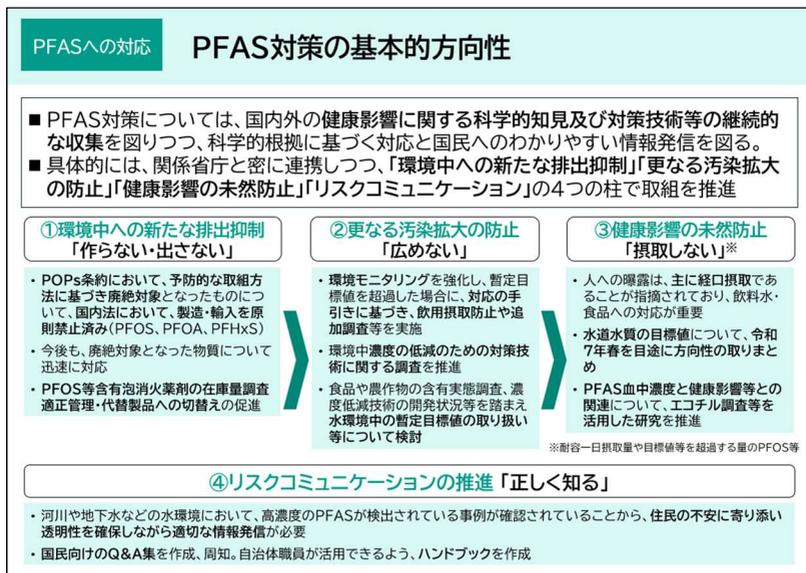
今後、これらの調査・研究を通じて、PFASの健康影響に関する情報の充実が図られていきます。

(リスク管理に関する課題及びその対応については、4.6を参照)。

PFAS に対する総合戦略検討専門家会議(第5回)資料 1-1
(<https://www.env.go.jp/content/000242830.pdf>)

第4章 PFAS への対応

4.1 PFAS 対策の基本的方向性



PFAS対策については、「PFASに関する今後の対応の方向性」(→4.2 参照)を踏まえて、科学的根拠に基づく対応と国民へのわかりやすい情報発信を図ることが重要です。

具体的には、①環境中への新たな排出抑制(作らない・出さない)、②更なる汚染拡大の防止(広めない)、③健康影響の未然防止(目標値等を超える量のPFOS等を摂取しない)、④リスクコミュニケーション(正しく知る)の4つの柱で取組を推進していきます。

以下 4.3～4.19 において、PFASへの対応を記載しております。

- ・ 中央環境審議会総会(第 33 回)資料 3-④
(https://www.env.go.jp/council/content/i_02/000289229.pdf)

PFASへの対応

PFASに関する今後の対応の方向性

2023年7月、「PFASに対する総合戦略検討専門家会議」において、国内外の最新の科学的知見や国内での検出状況の収集・評価を踏まえ、PFASに関する今後の対応の方向性をとりまとめ。

PFOS・PFOAについて

以下の継続・充実を図ることが必要

1. 管理の強化等(PFOS等含有泡消火薬剤の在庫量把握・代替促進、目標値の検討等)
2. 暫定目標値等を超えて検出されている地域等における対応(飲用ばく露防止の徹底、既存統計による健康状態の把握)
3. リスクコミュニケーション
4. 存在状況に関する調査の強化等

PFOS・PFOA以外について

2つの物質群に大きく分類して対応

<物質群1: POPs条約等で廃絶対象等>

1. POPs条約の廃絶対象(検討中含む)となっている物質の優先的な管理の検討
2. 存在状況に関する調査の強化等

<物質群2: それ以外の物質>

1. 当面対応すべき候補物質の整理
2. 存在状況に関する調査の強化等
3. 適正な管理・評価手法等の検討

科学的知見等の充実について

- 国内外の健康影響に関する科学的知見及び対策技術等の継続的な収集が必要。
- 既存の知見の収集のみならず、国内において関連する研究を推進すべき。

2023年、環境省では、PFASに関する総合的な対応策の検討や、国民への分かりやすい情報発信を通じて、国民の安全・安心に資することを目的として、「PFASに対する総合戦略検討専門家会議」を設置しました。2023年、同専門家会議は、「PFASに関する今後の対応の方向性」をとりまとめました(参考資料参照)。

この中で、PFOS・PFOAについて、管理の強化、目標値を超えて検出された地域等での対応、リスクコミュニケーション、存在状況の調査の強化等の取組の継続・充実が提言されました。

その他のPFASについては、非常に数が多く、個別の有害性や環境中での存在状況に関する知見が十分でないため、科学的知見等の充実を図りながら、POPs条約(→1.3 参照)で廃絶対象となっている物質等とそれ以外の物質に分類して対応することが提言されました。

また、健康影響に関する科学的知見や対策技術等の継続的な収集や、国内での研究を推進することが提言されました。

・ PFASに関する今後の対応の方向性(<https://www.env.go.jp/content/000150418.pdf>)

4.3 PFOS 等含有泡消火薬剤の在庫量の把握と代替促進

PFASへの対応 PFOS等含有泡消火薬剤の在庫量の把握と代替促進

2024年の調査概要

・PFOS等含有泡消火薬剤の在庫量調査を実施

対象施設：消防機関、空港、自衛隊関連施設、石油コンビナート等、その他

対象物質：PFOS・PFOA・PFHxS

2024年の在庫量調査結果

	計 ^{※1}	消防機関	空港	自衛隊 関連施設	石油コンビ ナート等	その他 ^{※3} (駐車場等)
R2年度 ^{※2}	338.8	119.2	14.2	38.0	87.1	80.5
R6年度 ^{※2}	208.9	11.8	9.8	4.0	83.1	100.2

※1：小数第2位以下を四捨五入して表記しているため、合計が合わない場合があります。

※2：R2年度はPFOS含有泡消火薬剤の在庫量、R6年度はPFOS含有泡消火薬剤とPFOA含有泡消火薬剤の在庫量の合計を示しています。

※3：一部施設においてR2年度調査より在庫量が増加しているが、現時点でPFOS含有泡消火薬剤が新たに設置されることはないため、調査の精度が向上したためと考えられます。

POPs条約国内実施計画のため、環境省は、PFOS等を含有する泡消火薬剤の在庫量を4年ごとに調査しています。

調査結果によると、PFOS等含有泡消火薬剤量は約209万L（うち、PFOS等の含有量は約12トン）であり、前回調査と比べて、PFOS含有泡消火薬剤の量は約45%減少、泡消火薬剤中のPFOS含有量は約36%減少しました。

施設別では、消防機関、空港、自衛隊関連施設が大幅に減少しております（代替が進捗）。石油コンビナート等やその他（駐車場）は微増していますが、PFOS等含有泡消火薬剤が新たに設置されることはないため、調査精度の向上が主な理由と考えられます。

引き続き、関係省庁・関係団体と協力しつつ、PFOS等含有泡消火薬剤の代替に向けた取組を進めていきます。

環境省 2024年11月1日報道発表資料「PFOS等含有泡消火薬剤全国在庫量調査の結果について」(https://www.env.go.jp/press/press_03919.html)

4.4 PFOS 等含有泡消火薬剤の適正な管理

PFASへの対応		PFOS等含有泡消火薬剤の適正な管理
<p>化学物質審査規制法に従い、適切な取扱いや表示を行う必要があります。 保管の形態によって取扱いが異なります。</p>		
対象区分A	消火器及び消火薬剤が充填された消火設備	
対象区分B	消火薬剤等(ポリ容器等入りの状態) 汚染物(PFOS等が付着している布、その他の不要物)	
<p>対象区分A・Bに共通の措置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 保管時や移替えの際に漏出した場合、漏出拡大防止、漏出薬剤の回収、回収時の汚染物[※]の密閉保管 ・ 点検・訓練において消火薬剤を放出した際、放出した消火薬剤の回収、回収時の汚染物の密閉保管 ・ 他者への譲渡・提供にあたっては、所定の事項を表示 <small>※PFOS含有消火薬剤、同消火剤水溶液、それらを含むウエス等の汚染物等</small> 		
<p>対象区分Bの措置</p> <p>保管</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 密閉式の堅固な容器(例:ポリタンク)で保管 ・ 屋内で床がコンクリートや合成樹脂等の場所に保管 <p>表示</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 容器と保管している場所の見やすいところに、消火薬剤が保管している旨、表示 <p>点検</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 容器について定期的(例:半年に1回)に点検。異常が認められる場合は速やかに補修 ・ 点検の結果について記録。記録は作成日から5年間保存 <p>帳簿</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事業所ごとに保管数量を記載した帳簿を作成。帳簿は最後に記入した日から5年間保存 <p>移替え</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 消火薬剤の移替えの際、飛散・流出の防止に努める。 		

PFOS等の製造が禁止される前に製造・設置されたPFOS・PFOAを含む泡消火薬剤等については、使用することは禁止されていませんが、みだりに環境中に放出されることがないように、取扱上の技術基準と表示義務を設けています。

PFOS等を含む泡消火薬剤等の保管に使用する容器やその保管場所、容器等の定期的な点検、PFOS等を含む泡消火薬剤等の移替えの方法、万が一漏れた場合に回収するなどの措置、訓練・点検において放出したPFOS等を含む泡消火薬剤等の回収などに関する基準を守ることが求められるほか、保管に際しては、PFOS等を含む泡消火薬剤等を保管している旨を表示すること、譲渡・提供に際しては、PFOS等が使用されていることやその含有率、使用上の注意事項等を表示することが求められます。

このようにPFOS等を含む泡消火薬剤等は、国の基準に従って漏れることのないよう保管し、万が一漏れた場合には回収する等、厳しい管理が義務付けられています。

- ・ 日本消火器工業会「PFOS 含有消火器・消火器用消火薬剤のお取扱いについて」
www.jfema.or.jp/wordpress/wp-content/uploads/2015/03/pfos.pdf
- ・ 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 1 号)(<https://laws.e-gov.go.jp/law/422M60003D08001>)

4.5 事故等に伴う PFOS 等の排出時の対応

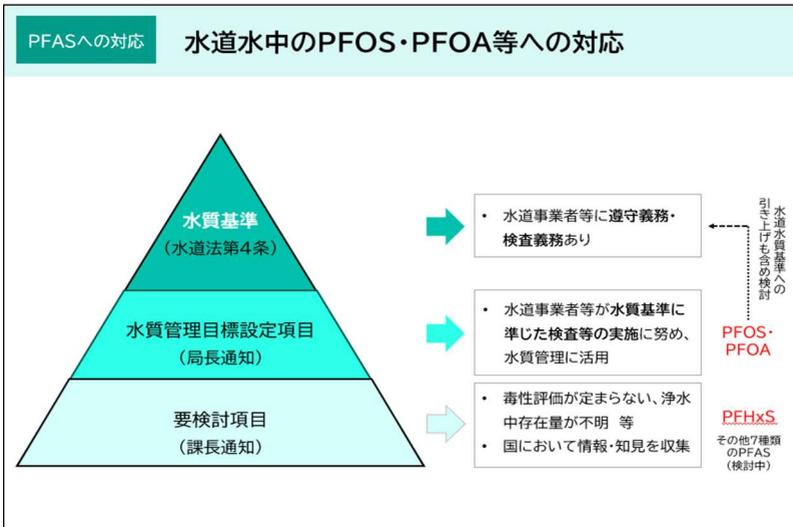
PFASへの対応	事故等に伴うPFOS等の排出時の対応
<p>PFOS・PFOAは、事故によって環境中に多量に排出された場合に、人の健康への悪影響が懸念される物質として、水質汚濁防止法で定める指定物質に指定されている(2023年2月1日施行)。</p> <p>指定物質とは</p> <ul style="list-style-type: none">公共用水域に多量に排出されることにより、人の健康若しくは生活環境に係る被害を生ずるおそれがある物質として政令で定めるもの(水質汚濁防止法第2条第4項)。 <p>指定物質に係る義務</p> <ul style="list-style-type: none">事故(災害を含む)により、指定物質を貯蔵等している施設(指定施設)から指定物質を含む水が公共用水域等(河川、湖沼、港湾、沿岸海域等)に流出  指定施設の設置者は、汚染が広がらないよう、応急の措置を講じ、講じた内容等を都道府県知事に届出 <p>消火活動によるPFOS等含有泡消火薬剤の流出時の情報提供</p> <ul style="list-style-type: none">事故の概念になじまない、消火活動によるPFOS等含有泡消火薬剤の使用に伴ってPFOS等が公共用水域等に流出した場合についても、その流出状況等について関係地方公共団体に情報提供するよう、協力を依頼している。	

PFOS・PFOAは、水質汚濁防止法で定める指定物質となっており、これらを貯蔵等している施設から、事故や災害によって公共用水域に排出、又は地下に浸透し、人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがあるときは、直ちに、拡散防止に関する応急措置を講ずるとともに、速やかにその事故の状況及び講じた措置の概要を都道府県知事等に届け出なければなりません(第14条の2第2項)。都道府県知事等は届出を受けた場合、事案に応じて水道事業者や河川管理者等に事故の状況等を連絡するとともに、環境省にも情報を共有することが期待されています。

PFOS等を含む泡消火薬剤を消火目的で使用した場合も、法律上の義務ではないものの、その流出状況等について都道府県知事等に情報提供するよう呼びかけています。

- 環境省令和5年12月18日付事務連絡「水質汚濁防止法に基づく指定物質に係る対応について(周知依頼)」(https://www.fdma.go.jp/laws/tutatsu/items/231218_yobo_2.pdf)
- 環境省令和6年3月13日付通知「大気汚染防止法及び水質汚濁防止法等に係る事故時の措置の徹底等について」(<https://www.env.go.jp/content/000270767.pdf>)

4.6 水道水中の PFOS・PFOA 等への対応



PFOS等による健康リスクを低減するためには、PFOS等の主な摂取経路の1つである水道水等について、PFOS等の濃度を管理することが重要です。

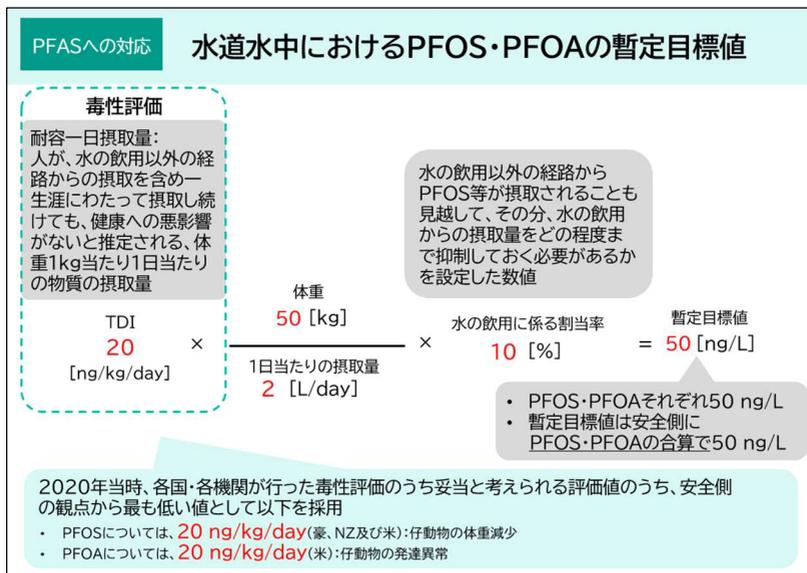
このため、2020年に、厚生労働省(当時)が、PFOS・PFOAを水質管理目標設定項目に位置付けており、水道事業者等に対して、水道水質基準に準じた検査や管理が求められています(→検査状況は、2.4 参照)。

また、PFHxSについては、有害性に関する科学的知見が十分に得られていない一方、水道水の原水等からも検出されているため、2021年から、要検討項目へ位置づけられています。

2024年には、食品安全委員会がとりまとめた評価書において、まずは、リスク管理機関において、今回設定したTDIを踏まえた対応が速やかにとられることが重要であるとの指摘がありました。現在、環境省では、食品安全委員会の評価書等を踏まえ、水道水におけるPFOS・PFOA等について、水道事業者等が検査・基準遵守を義務付けられる水道水質基準への引き上げも含め、検討を進めています。また、消費者庁では、ミネラルウォーター類におけるPFOS・PFOAの規格基準の設定について検討を進めています。

- 水道水質・衛生管理小委員会(第1回)資料 2-1
(<https://www.env.go.jp/council/content/49wat-doj01/000288212.pdf>)
- 水道水質・衛生管理小委員会(第1回)資料 2-2
(<https://www.env.go.jp/council/content/49wat-doj01/000288213.pdf>)
- 令和6年度第3回食品衛生基準審議会資料 3
(https://www.caa.go.jp/policies/council/fssc/meeting_materials/assets/fssc_cms101_240905_20.pdf)
- 「有機フッ素化合物(PFAS)」評価書に関する Q&A(Q11)
(https://www.fsc.go.jp/foodsafetyinfo_map/pfas_faq.html)

4.7 水道水における PFOS・PFOA の暫定目標値



PFOS・PFOAの水質管理の目標値については、2020年に、暫定的に50 ng/L(PFOS・PFOAの合算)と設定されています。

設定に当たっては、当時、各国・各機関が行っていた毒性評価の中から、妥当と考えられる毒性指標値(TDI:耐容一日摂取量等)のうち最も低い値を採用した上で、水からの摂取量をその10%に抑えることとし、水道水の水質基準の設定で一般的に参照される日本人の体重や一日当たりの水の摂取量を適用しています。TDIは、一生涯にわたって摂取し続けても健康への悪影響がないと推定される摂取量であり、暫定目標値を超過した水の飲用が、直ちに健康被害につながるものではありません。

TDIを基に計算すると、PFOSとPFOAの目標値はそれぞれ50 ng/Lとなりますが、より安全性を見込む観点から、PFOSとPFOAの合算で50 ng/Lとしています。

現在、環境省では、この暫定目標値の見直しを進めています(→4.6 参照)。

- 水質基準逐次改正検討会 令和元年度第2回検討会資料 1 水質基準等の改正方針について (<https://www.env.go.jp/content/900547965.pdf>)
- 令和5年度第2回検討会資料 1-2 PFOS 及び PFOA 等に関する検討について(水道関係) (<https://www.mhlw.go.jp/content/10901000/001213102.pdf>)

4.8 諸外国等における飲料水基準等

PFASへの対応		諸外国等における飲料水基準等		
国名等	目標値等(ng/L)			備考
	PFOS	PFOA	PFAS類	
日本(2020)	50 (PFOS+PFOA)		-	-
米国(2024)	4	4	1.0 (ハザード指数) ^{※1}	PFOS及びPFOAについて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 PFHxS、PFNA、HFPO-DA (GenX化合物)、PFBSの混合物としてのハザード指数を設定
EU(2021)	-	-	総PFAS:500 ^{※2} 20PFAS:100 ^{※3}	加盟国は、2026年までに規制値を遵守するための措置を講じなければならない
英国(2024)	-	-	48PFAS:100	水道事業者に向けた飲料水監察局ガイダンス
ドイツ(2017)	100	100	-	2023年、20PFAS ^{※3} の合算で100ng/L (2026年適用予定)と、4PFAS (PFOS、PFOA、PFNA、PFHxS)の合算で20ng/L (2028年適用予定)を採択
カナダ(2024)	-	-	25PFAS:30	既存のガイドライン等の改定がなされるまで、暫定的に適用
オーストラリア(2018)	70 (PFOS+PFHxS)	560	-	2024年10月、指針値の更新案(PFOS 4ng/L以下、PFOA 200ng/L以下)を提案

^{※1} PFHxS、PFNA、HFPO-DA、PFBSの濃度を、健康に影響がないとされる濃度(それぞれ10ng/L、10ng/L、10ng/L、2000ng/L)で割って、足した数値
^{※2} ペル及びポリフルオロアルキル化合物の全物質
^{※3} 炭素数が4~13の各PFSA及びPFCA

飲料水中のPFASの規制の在り方は、国によって様々です。

欧州では、2020年に改正された欧州飲料水指令で、「全PFAS」として500 ng/L、「PFAS合計」(C = 4~13 の各ペルフルオロスルホン酸及びペルフルオロカルボン酸、計 20 物質)として 100 ng/L という基準値が示されました。

米国では、2024年にPFOSとPFOAの規制値を各 4 ng/L¹、PFHxS、PFNA、GenX 化合物²について各 10 ng/L とする飲料水規制が決定されました。

この他、ドイツ、英国などでも独自に基準が設定されるなど、対象とする物質や、根拠とする健康影響は、国・機関によって大きく異なります。

- 1 ヒト及び動物への発がん性に関する十分な証拠に基づき、「ヒトに発がん性がある可能性がある」と評価し、発がん性に関する閾値はないとの想定から、最大汚染レベル目標をゼロと設定した。また、測定可能な最低濃度が 4 ng/L であることと、達成可能な有効かつ信頼性のある複数の浄水処理技術が存在することを踏まえ、実行可能性の観点から、最大汚染レベルを 4.0 ng/L と設定した。2029 年から基準が適用される。
- 2 PFOAの代替品の商標名。HFPO-DA とも呼ばれる。ヘキサフルオロプロピレンオキシドダイマー酸とそのアンモニウム塩の通称。

・ PFOS・PFOA に係る水質の目標値等の専門家会議(第5回)資料 1 参考 1
<https://www.env.go.jp/content/000276967.pdf>

4.9 水道水の PFOS・PFOA の暫定目標値超過時の対応

PFASへの対応

水道水のPFOS・PFOAの暫定目標値超過時の対応

水道水のPFOS・PFOAの暫定目標値超過時の水道事業者の対応内容

(1)水質検査の強化による検出状況の把握

- ⇒ 水道原水、浄水場出口、給水栓での水質検査を実施
- ⇒ 水道水源である各井戸や表流水等で水道原水の水質検査を実施 等

(2)他の水道水源への切替え

- ⇒ 濃度が高い井戸からの取水を停止し、残りの井戸からの取水を増やす、又は水道用水供給事業からの受水を増量
- ⇒ 検出された河川水からの取水を減らし、地下水からの取水や水道用水供給事業からの受水を増量
- ⇒ 河川の水量が増え、濃度が下がったタイミングで河川水を取水
- ⇒ 専用水道において、水道水の利用に切替え 等

(3)浄水処理施設の浄水処理の強化

- ⇒ 河川から取水した水に浄水場で粉末活性炭を投入
- ⇒ 粒状活性炭の交換周期を短縮し、安定的な除去率を確保
- ⇒ 浄水場において沈殿池や急速ろ過池の洗浄、粒状活性炭の入替や配水池の洗浄を実施 等

2024年、国土交通省では、水道水においてPFOS・PFOAの暫定目標値を超過した場合に水道事業者等が実施した主な対応を整理し、公表しました。

応急的な対応としては、水質検査の強化、既存の他の水道水源への取水の切替え等の水運用による対応、既存の浄水処理施設の浄水処理の強化(活性炭等)、住民への周知や飲用制限措置(給水所による応急給水等)が挙げられます。

中期的な対応としては、定期的な水質検査を継続することによる濃度レベルの把握、新たな水道水源への切替え、施設整備を伴う浄水処理の強化が挙げられます。

水道におけるPFOS・PFOAの処理技術としては、活性炭処理が活用された事例があるほか、イオン交換処理や膜分離技術でも処理できるという報告があります。ただし、これらの水処理によって生じる廃棄物を適正に処理する必要があるほか、膜分離技術の導入については濃縮された排水の適正な処理も必要です。処理技術の詳細については、(公財)水道技術研究センターから公表された資料集が参考になります。

- ・ 水道事業者等によるこれまでの PFOS 及び PFOA 対応事例について(国土交通省)
(<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001845763.pdf>)
- ・ 水道における PFAS の処理技術等に関する資料集(公益財団法人水道技術研究センター)
(<https://www.jwrc-net.or.jp/research-development/p-ken/outline.html>)

PFASへの対応
リスクコミュニケーションの実施

PFOS、PFOAに関するQ&A集

PFASに関する総合戦略検討専門家会議の監修の下、Q&A集を作成。

Q1: PFOS、PFOAはなぜ、製造・輸入禁止といった非常に厳格な措置が採られているのですか。
 Q2: 身近な環境中のPFOS、PFOAはこれから増えるのでしょうか。
 Q3: 永遠の化学物質と聞きました。一度身体に入ったら一生残るのでしょうか。 など

PFOS、PFOAに関するリーフレットの作成



PFASに関するウェブサイトの整備



公共用水域や地下水から指針値(暫定)を超えてPFOS・PFOAが検出された場合、住民の不安に寄り添いながら情報発信を行うことが重要です。その際には、環境省が専門家会議の監修の下で作成した「PFOS・PFOAに関するQ&A集」や、その内容を平易に説明したリーフレット、更に食品安全委員会が作成した評価書に関するQ&A集等を活用し、リスクコミュニケーションを図ることが期待されます。

Q&A集では、「身近な環境中のPFOS・PFOAはこれからも増えるのでしょうか。」(Q2)、「永遠の化学物質と聞きました。一度身体に入ったら一生残るのでしょうか。」(Q3)、「一部の地域では、PFOS・PFOAが飲み水に含まれている場合があると聞きました。大丈夫でしょうか。」(Q4)、「健康影響に関する血中濃度の基準はないのですか。PFOS・PFOAの血液検査を受ければ健康影響を把握できますか。」(Q6)などの質問に対する回答を掲載しています。

- ・ 環境省令和6年11月29日付事務連絡(「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) (<https://www.env.go.jp/content/000073850.pdf>)
- ・ PFOS、PFOAに関するQ&A集(<https://www.env.go.jp/content/000242834.pdf>)

4.11 統計データを用いた地方公共団体による健康状態の把握

PFASへの対応

統計データを用いた地方公共団体による健康状態の把握

自治体による健康状態の把握

⇒地域の健康状態を把握するためには、**統計データの活用が有効**

⇒下記の情報情報等を用いて、例えば経年的な推移の増加傾向の有無、地域の健康指標の差異の有無を確認

- ・ 特定健康診査の情報
- ・ がん罹患情報
- ・ 低体重児の届出 等



⇒自治体向け「PFOS及びPFOAに関する地方公共団体による健康状態の把握について」事務連絡発出(2023年8月、10月)

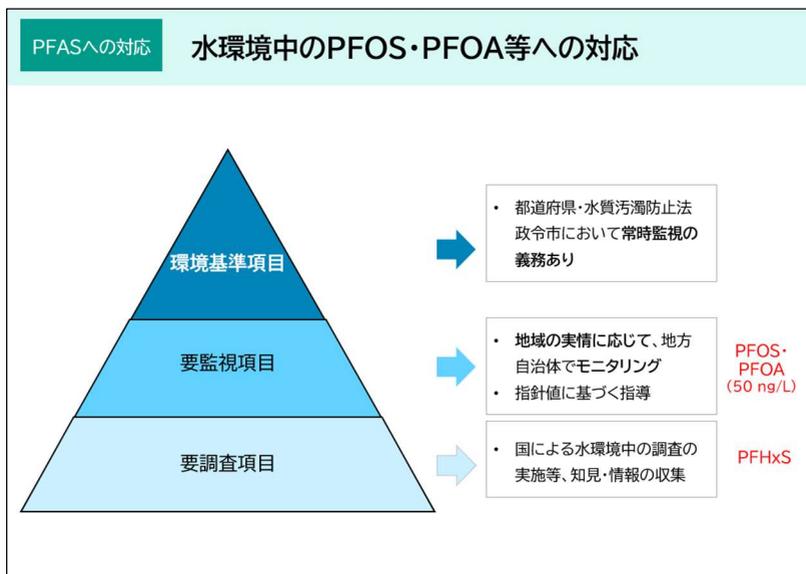
PFOS・PFOAによる健康影響への不安の声が上がっている地域においては、地域保健を担当する自治体が、地域保健活動の一環として、健康指標に関する既存統計等¹を用いるなどして、当該地域の健康状態を把握し、地域住民に向けた情報発信をすることが望まれます。

具体的には、健康指標の経年的な推移により、PFOS・PFOAとの関連が指摘されているコレステロール値、がんの罹患状況、低体重児の届出情報などを確認することや、他地域との比較により、地域の健康指標に大きな差異がないかを確認することが考えられます。

その他、地方自治体が直ちに取り組める対応として、既存の健康診査の定期受診を推進することが考えられます。

- 1 コレステロール値の上昇に関する既存統計等としては「高齢者の医療の確保に関する法律」に基づく特定健康診査の情報、がんに関する既存統計等としては「がん登録等の推進に関する法律」に基づくがんの罹患情報、出生時の体重減少に関する既存統計等としては「母子保健法」に基づく低体重児の届出情報等が想定されます。

- ・ 環境省令和6年11月29日付事務連絡(「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) (<https://www.env.go.jp/content/000073850.pdf>)
- ・ PFOS及びPFOAに関する地方公共団体による健康状態の把握について (<https://www.env.go.jp/content/000242251.pdf>)



環境省は、PFOS・PFOAについて、水環境中（公共用水域及び地下水）における検出状況などを注視して知見を集積する観点から、2020年に水環境中の「要監視項目」に位置付けています。監視強化の観点からの目安となる値として、指針値（暫定）を 50 ng/L（PFOS・PFOAの合算値）に設定しています（設定根拠は 4.6 と概ね同様）。

都道府県・水質汚濁防止法政令市では、地域の实情に応じて、水質汚濁防止法上の常時監視を行うための水質測定計画にPFOS・PFOAを位置付けるなど、水環境中の存在状況の把握に努めることが期待されます。

測定に当たっては、健康リスクの低減を効果的に行えるよう、水道水源や飲用井戸等の存在状況を踏まえて測定地点を選んだり、排出源になり得る施設¹の存在状況を踏まえて汚染実態を把握したりすることが期待されます。

1 具体的な施設については「PFOS及びPFOAに関する対応の手引き（第2版）」の1ページ目を御確認ください。

- 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5次答申）
(<https://www.env.go.jp/content/900437813.pdf>)
- 環境省令和3年3月26日付通知「ペルフルオロヘキサンスルホン酸（PFHxS）について」
(<https://www.env.go.jp/content/900539428.pdf>)
- 環境省令和6年11月29日付事務連絡（「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）(<https://www.env.go.jp/content/000073850.pdf>)

4.13 水環境中の PFOS・PFOA の指針値超過時の対応

PFASへの対応

水環境中のPFOS・PFOAの指針値超過時の対応

水環境中のPFOS・PFOAの指針値超過時の地方自治体による対応

(1) 飲用によるばく露の防止の徹底

- ⇒ 地域の水道事業者等に対して、速やかに情報を提供する。
- ⇒ 井戸等の設置者等に対して、水道水の利用を促すなど、飲用を控えるよう助言等を行う。

(2) 継続的な監視調査の実施

- ⇒ 周辺での水道水源等の存在状況を踏まえ、その後の対応を検討するため、濃度の経年的な推移を把握することが望ましい。
(参考:「公共用水域測定計画策定に係る水質測定の効率化・重点化の手引き」
「地下水質モニタリングの手引き」)

(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、必要に応じて調査範囲を拡大し、追加的な調査の実施を検討することが考えられる。
- ⇒ 地下水については、そのまま飲用に供される可能性が考えられることから、飲用井戸等の存在状況を踏まえ、汚染範囲を把握することが考えられる。
(参考:「地下水質モニタリングの手引き」)
- ⇒ 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。

公共用水域や地下水から指針値(暫定)を超えてPFOS・PFOAが検出された場合、指針値(暫定)を超過した水が水道や飲用井戸で供されていることもありえるため、まずは飲用摂取の防止を徹底することが重要です¹。環境省が作成した「PFOS及びPFOAに関する対応の手引き(第2版)」(参考資料参照)に則り、地域の実情に応じて、飲用摂取の防止²、継続的な監視調査、汚染範囲の把握や排出源の特定のための追加調査等を行うことが期待されます。

- 1 2022年にWHOが公表した文書によると、「PFOS等は分子量が高く、吸入や皮膚を経由した摂取は重要とは考えにくい」とされており、一般的には、生活用水としての利用によって、耐容一日摂取量を超過することはないと考えられます。
- 2 地域の水道事業者等への情報提供や、飲用井戸等の設置者等に対して水道水の利用を促す等の助言が考えられます。

- ・ 環境省令和6年11月29日付事務連絡(「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) (<https://www.env.go.jp/content/000073850.pdf>)
- ・ 令和4年度第2回水質基準逐次改正検討会資料1参考1 (<https://www.env.go.jp/content/900547914.pdf>)

4.14 国内外のPFAS対策技術

PFASへの対応		国内外のPFAS対策技術		
国内外の土壌・地下水の処理技術の例				
技術の分類	処理技術	技術の概要	適用媒体	適用段階
最終処分	埋立	汚染土壌を遮断型・管理型処分場へ埋立	土壌	—
吸着・分離	土壌洗浄	土壌を分級・洗浄することによりPFASを分離	土壌	パイロットスケール
	活性炭	活性炭によりPFASを分離	水	実用レベル
	イオン交換樹脂	イオン交換樹脂によりPFASを分離	水	実用レベル
	膜処理	NF膜、RO膜によりPFASを分離	水	実用レベル
	泡沫分離	起泡剤等により発生させた泡沫にPFASを付着させPFASを分離	水	パイロットスケール
	加圧浮上分離	凝集剤を加え加圧水により浮上させPFASを分離	水	パイロットスケール
	ファイトレメディエーション	植物によりPFASを分離	水・土壌	パイロットスケール
分解	焼却・熱処理	焼却炉などでPFASを分解	水・土壌	実用レベル
	間接熱処理	土壌を間接的に加熱しPFASを分解	土壌	ラボスケール
	光分解	紫外線や可視光、触媒等を用いてPFASを分解	水	ラボスケール
	超臨界	超臨界水にPFASを溶解させ、触媒反応により分解	水	ベンチスケール
	超音波	超音波によりPFASを分解	水	パイロットスケール
汚染拡大防止	遮水壁・浄化壁	遮水壁や浄化壁を用いてPFASの拡散を防止	水	実用レベル
	固化・安定化	吸着剤や固化剤を用いて土壌からのPFAS溶出を防止	土壌	ラボスケール

国内ではこれまで主に浄水場等において、活性炭を用いたPFOS等の処理が行われてきましたが、別表のとおり国内外で様々なPFAS対策技術が提案され始めています。

環境省においても、技術の実証実験を行っています。2023年度には、PFASに汚染された地下水に対して精密ろ過膜と活性炭を用いてPFASを除去する方法について、実証結果をホームページに公表しています。2024年度補正予算では、効果的・効率的にPFASの濃度を低減するための対策技術の実証を進める予定です。

また、産学官が連携してPFASの処理技術等の情報交換・利用促進を行うPFAS対策技術コンソーシアムでは、処理に関する先端技術の情報提供や国外エキスパート講演会等を実施しています。

- ・ PFAS 対策技術コンソーシアム(<https://unit.aist.go.jp/mcml/rg-org/pfasconsortium.html>) (2025年3月時点)
- ・ 令和5年度低コスト・低負荷型土壌汚染調査対策技術検討調査対象技術の評価結果について(https://www.env.go.jp/press/press_03534.html)

4.15 PFOS 及び PFOA 含有廃棄物の処理に関する対応

PFASへの対応

PFOS及びPFOA含有廃棄物の処理に関する対応

PFOS及びPFOA含有廃棄物について、その適正な取扱い・分解処理を確保するために必要な事項を示すことを目的として、2022年9月、「PFOS及びPFOA含有廃棄物の処理に関する技術的留意事項」を策定。

対象となる廃棄物の種類

- ・ 廃棄するPFOS・PFOA含有泡消火薬剤や廃棄するPFOS・PFOA原体
- ・ PFOS・PFOA使用製品の製造、使用、廃棄等の段階から排出されるPFOS・PFOA等を含有する固形状又は液状の廃棄物

技術的留意事項の内容

- ・ 保管、処理委託、収集運搬、分解処理等の各段階における技術的な留意事項を整理している。

分解処理における留意事項の例

- ・ PFOS・PFOAが確実に分解される方法で実施すること。
また、事前確認試験を実施し、分解効率が99.999%以上であること等を確認すること。
- ・ 焼却施設にあっては、以下の要件(燃焼ガス温度、滞留時間等)を備えた燃焼室が設けられていること
PFOS含有廃棄物： **燃焼ガス温度約850℃以上、滞留時間2秒以上**
PFOA含有廃棄物： **燃焼ガス温度約1,000℃以上(約1,100℃以上を推奨)、滞留時間2秒以上** 等…

環境省では、2022年に、PFOS・PFOAやそれらを使った製品等が廃棄物として排出される際、その適正な処理を確保するために必要な留意事項を整理し、「PFOS及びPFOA含有廃棄物の処理に関する技術的留意事項」として公表しています。

その中では、PFOS・PFOA含有廃棄物について、保管、処理委託、収集運搬、分解処理の各段階での留意事項を示しており、例えば、分解処理については、PFOS等を99.999%以上分解できる方法として、PFOSで約850℃、PFOAで約1000℃(約1100℃を推奨)以上の温度で、2秒以上の滞留時間を確保した上での焼却処理を挙げています¹。

なお、管理目標参考値²以下のものは、本技術的留意事項の対象外ですが、廃棄物の処理及び清掃に関する法律ほか関係法令を遵守の上、適正に処理しなければなりません。

- 1 99.999%以上の分解効率と、分解処理が適切に行われたことを確認するための排ガス・廃水・残さに関する管理目標値(投入する廃棄物中のPFOS等の濃度に応じて設定)の要件を満たすことが確認されている技術であれば、その他の処理要件・方式による分解処理を適用してもかまいません。
- 2 投入する廃棄物中のPFOS等の濃度を10,000 mg/kgとして算出した管理目標値の一例。排ガスで60 ng/m³N、廃水で1 µg/L、残さで5 µg/kg-dry。

- ・ PFOS 及び PFOA 含有廃棄物の処理に関する技術的留意事項(令和4年9月)
(<https://www.env.go.jp/content/000077696.pdf>)
- ・ 一般社団法人 日本消火装置工業会「PFOS 及び PFOA 含有廃棄物の処理に関する技術的留意事項について相談できる処理施設の紹介」(日本消火装置工業会 HP の「工業会情報」に掲載)
(<https://shosoko.or.jp/>)

PFASへの対応

PFOS・PFOAを含有する使用済み活性炭の適切な管理

暫定目標値等を超過する濃度のPFOS等を含む水の処理に使用した活性炭(使用済活性炭)の適切な保管等について留意すべき事項(例)

(1)使用済活性炭の適切な保管

事業場等で長期間保管する場合には、屋内で保管する又は雨水等が当たらないよう保管する、定期的に保管状況を確認するなど、環境汚染を生じさせないように保管すること。

(2)使用済活性炭の適正処理

PFOS及びPFOA含有廃棄物を処理する場合には、「PFOS及びPFOA含有廃棄物の処理に関する技術的留意事項」に基づき、確実に分解処理すること。

(3)使用済活性炭の再生

再生を検討する場合には、再生事業者に、適切な情報提供を行い、受入可能か確認すること。
再生を行う場合は、再生事業者における環境中へのPFOS等の流出防止に関する取組について確認すること。

暫定目標値等を超過するPFOS等を含む水の処理に使用した活性炭(以下、「使用済活性炭」)が適切に管理されないと、活性炭に吸着したPFOS等が溶出し、環境中への流出による汚染を生じさせるおそれがあります。

このため、環境省では、このような使用済活性炭¹の適切な管理に関して留意すべき点等を整理しています。

例えば、事業場等において使用済活性炭を長期間保管する場合には、屋内で保管する又は雨水等が当たらないよう保管すること、定期的に保管状況を確認することなど、環境汚染を生じさせないように保管することが重要です。

使用済活性炭を廃棄物として処理する場合には、「PFOS及びPFOA含有廃棄物の処理に関する技術的留意事項」(→4.15参照)を参考に、PFOS等を確実に分解処理すること、また、使用済活性炭の再生の委託を検討する場合には、PFOS等が含まれていることを再生事業者に伝え、受入可能か確認すること、再生事業者において排水等によるPFOS等の流出を防止する取組が行われていることを確認することなどが重要です。

1 事業の用に供されたものを対象としています。

・ 環境省 2025年3月通知(PFOS等を含む水の処理に用いた使用済み活性炭の適切な保管等について)

4.17 土壌中の PFAS について

PFASへの対応

土壌中のPFASについて

測定方法に係る調査検討

2023年7月、土壌からのPFOS等の溶出量と、土壌中のPFOS等の含有量について、環境省において、暫定測定方法を周知

対象物質：PFOS・PFOA・PFHxS

種類	検証した測定方法の概要	定量下限値(物質毎)
土壌溶出量試験	既存の土壌環境基準対象物質(土壌環境基準告示等)の測定方法に準じた方法	0.2 ng/L
土壌含有量試験	「要調査項目等調査マニュアル(水質、底質、水生生物)」(平成20年3月環境省水環境課)で規定する底質試料における測定方法に準じた方法	20 ng/kg

- 限られた試料数・土質の土壌を用いて精度の検証が行われたもので、様々な土質の場合でも同等の精度が得られることは確認されていない。
- 測定精度、試料の採取手順・分析までの取扱い等に関して課題等を把握した場合は、環境省に情報を提供していただくよう、要請している。

土壌中のPFASについては、日本国内で統一的な測定方法が確立されていなかったことから、環境省は、2023年7月、PFOS・PFOA・PFHxSの3種類についての暫定測定方法を取りまとめ、全国に周知しました。ただし、この測定方法は限られた試料数・土質の土壌を用いて精度を検証したものであり、様々な土質の場合にも同等の精度が得られることは確認されていません。このため、測定精度、試料の採取・分析等での課題を把握した場合は、環境省への情報提供を要請しています。

また、土壌から地下水にどの程度移行していき、その結果として飲み水を介して摂取するリスクがどの程度あるのかという知見も十分得られていないため、環境省では環境中の動態に関する調査・研究を進めています。

そのほか、2023年に、農業・食品産業技術総合研究機構が、農地土壌に含まれる多種類のPFASの一斉分析に関する暫定マニュアルを公表しています。

- ・ 土壌中の PFOS、PFOA 及び PFHxS の暫定測定方法について (<https://www.env.go.jp/content/000272788.pdf>)
- ・ 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 HP 「土壌に含まれる PFAS の一斉分析暫定マニュアル～土壌採取から測定まで～」 (https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/163753.html)

PFASへの対応

農作物への移行に関する知見の収集

農林水産省における取組

【農作物中PFASの分析法の確立、農地土壌・水等からのPFAS移行特性の解明】

実施主体： 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構グループ

研究期間： 2023年度～2027年度

研究項目：

- ① 農業環境試料のPFASに最適な試験・分析法の開発・評価
(2023年7月に、[農地土壌](#)に含まれるPFASの[一斉分析暫定マニュアル](#)を公表)
- ② 農地土壌・水等から[農作物へのPFAS移行特性](#)の解明
- ③ 農作物へのPFAS吸収・移行のメカニズムの解明

【農産物中PFOS、PFOA、PFHxS、PFNAの分析法】

2024年8月に、[農産物中](#)のPFOS・PFOA・PFHxS・PFNAの分析に関する[標準作業手順書](#)を作成

農地土壌や水等の農業環境中のPFASが農作物にどの程度移行するのか、PFASの種類や農作物の種類によって異なるとの海外報告がありますが、研究は限られており、詳しい挙動は明らかになっていません。

このため、2022年度から、農業・食品産業技術総合研究機構を中心とした研究グループが、農地土壌や水等から農作物へのPFAS移行特性、農作物へのPFAS吸収・移行のメカニズムの解明のための研究を開始しています。

また、2024年8月には農林水産省が農作物中のPFOS・PFOA・PFHxS・PFNAの分析に関する標準作業手順書を作成しました。国や自治体が農産物中のPFAS濃度を測定する際に利用されることが期待されます。

- ・ 食品中の PFAS に関する情報
(<https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/PFAS/index.html>)
- ・ 農産物中の PFOS、PFOA、PFHxS、PFNA の分析法 (標準作業手順書)
<https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/PFAS/attach/pdf/index-1.pdf>
- ・ PFAS に関する今後の対応の方向性
(<https://www.env.go.jp/content/000150418.pdf>)

4.19 PFOS・PFOA・PFHxS 以外の PFAS への対応

PFASへの対応		PFOS・PFOA・PFHxS以外のPFASへの対応
<物質群1> POPs条約 で廃絶対象・検討中の物質 (14物質※) <small>※塩や関連物質を除いた数。PFHxSを含む</small>	<物質群2> それ以外の物質※ <small>※すべてのPFASに有害性等があると確認されているわけではない。</small>	
方向性 (1)優先的な取組の検討 (2)環境モニタリングの強化等の検討	方向性 (1)当面对応すべき候補物質の整理 (2)(1)を踏まえた水環境中の調査等の検討 (3)(2)を踏まえた適正な管理の在り方の検討	
PFNA	POPs条約を踏まえた対応を検討	
PFAS総合研究(2024年6月～) <small>リスク管理の優先度の高い物質(群)を抽出するために必要な、PFASの有害性やその定量的な把握手法について公募研究を実施</small>		
水環境中の濃度測定のための分析法開発(2023年度～) <small>複数のPFASを一斉に測定する手法を検討</small>		
国内外の健康影響及び対策技術等の情報の継続的収集(2024年度～)		

近年、諸外国では、PFOS・PFOA以外のPFASを含め、複数のPFASをまとめて管理・規制しようとする動きがあります。

一方、PFASは 10,000 種類以上と言われ、非常に数が多く、個別の物質の有害性や環境中での存在状況に関する知見が十分得られていないものが多いため、環境省では、リスク管理を行う優先度が高い物質(群)を抽出するために必要な、PFASの有害性やその定量的な把握手法に関する研究を推進することを目的として、2024年からPFASに関する総合研究を開始しました。また、PFASの存在状況に対する調査を強化するため、2023年から、PFAS一斉分析法の開発に向けた検討を進めています。

さらに、水道水に関する要検討項目において、従来のPFHxSに加え、新たに7種類のPFASを位置づけ、水道水中の存在状況に関する知見の収集を進めていく予定です。

こうした取組を通じ、科学的知見に基づき、PFOS・PFOA以外のPFASに関する検討を進める予定です。

- PFAS に対する総合戦略検討専門家会議(第5回)資料 1-1
(<https://www.env.go.jp/content/000242830.pdf>)
- 水道水質・衛生管理小委員会(第1回)資料 2-2
(<https://www.env.go.jp/council/content/49wat-doj01/000288213.pdf>)