

国際的な PFAS の規制、ガイダンス、  
公定法

## 水中の PFAS に関する 法令の概要

電子書籍



## 水中の PFAS に関する法令の概要

# 概要

はじめに	3	飲料水中の PFAS に関する欧州連合の法令	17
規制、規制ガイダンス、公定法	4	EU 飲料水指令 (EU 2020/2184)	17
PFAS ラボを最新の状態に保つ	4	手法と機器	18
環境水中の PFAS 分析に関する現行基準と標準分析手法	5	表流水および地下水中の PFAS に関する欧州連合の法令	19
飲料水中の PFAS に関する米国の法令	9	水政策枠組み指令 (WFD)	19
EPA メソッド 533 と EPA メソッド 537.1	10	環境品質基準指令 (EQSD)	19
手法と機器	11	環境品質基準 (EQS)	20
非飲料水、土壌、組織中の PFAS に関する米国の法令	12	地下水指令 (GWD)	20
国家汚染物質排出除去システム (NPDES)	12	手法と機器	20
包括的環境対策・補償・責任法 (CERCLA)	13	廃水および堆積物中の PFAS に関する欧州連合の法令	21
有害物質規制法 (TSCA)	13	水政策枠組み指令 (WFD)、環境品質基準 (EQS)、	
手法と機器	14	環境品質基準指令 (EQSD)	21
非飲料水中の PFAS に関する米国の法令	15	都市廃水処理指令 (UWWTD)	22
EPA メソッド 8327 と EPA メソッド 1633A	16	産業および畜産排出指令 (IED 2.0)	22
手法と機器	16	堆積物中の PFAS に関する規制	22
		手法と機器	22
		水中の PFAS 試験ソリューション	23

## 水中の PFAS に関する法令の概要

# はじめに

ペルおよびポリフルオロアルキル化合物（PFAS）は、環境中での残留性と健康への影響の可能性から、大きな注目を集めています。<sup>1</sup>環境中の PFAS 規制は、水、土壌、大気中の PFAS に対して指針値（ガイドライン）と強制力のある規制値を設定することにより、公衆衛生の保護を目的としています。しかし、目まぐるしく変わる法規制への対応に加え、低濃度検出やコンタミネーション（試料汚染）の防止といった分析上の課題を管理することは容易ではありません。また、地方、連邦、あるいは地域レベルの管轄によって規制の内容が異なるという複雑さが、コンプライアンス（法令順守）への取り組みをいっそう困難にしています。



## はじめに

### 規制、規制ガイダンス、公定法

法規制によって、PFAS モニタリングにおける法的強制力をもった規制基準が設定されています。公定法により、試験プロトコル（手順）が標準化され、異なるラボ間においてもデータの品質が担保されます。一方、規制ガイダンス（指針）は、法的強制力はありませんが、公衆の利益に資するものであり、時間の経過とともに規制へと発展することも少なくありません。これらの要素が相まって、PFAS のモニタリングとコンプライアンス（法令順守）のための包括的な枠組みを構成しています。

世界的にみると、PFAS に関する法令は著しく進化してきましたが、そのアプローチ（手法）は地域ごとに顕著な違いがみられます。米国環境保護庁（EPA）は、複数のラボによる検証とパブリックコメントのプロセスを経て、いくつかの PFAS 試験メソッドを公表しました。これらは、環境試験ラボで頻繁に分析されるほとんどのマトリックスにおいて、容易に採用・導入できる状態にあります。<sup>2</sup>対照的に、欧州の規制機関は、安全基準値に基づいた検出限界による関する性能基準を規定しています。そこでは、特定の品質基準を満たすこと、および手法の限界値がこれらの基準値を下回っていることを計算によって実証することが求められています。これにより、試験アプローチに柔軟性を持たせることが可能になる一方で、規定のバリデーションプロセスとメソッドの認定により、データの高い品質が保証されます。

### PFAS ラボを最新の状態に保つ

PFAS 関連の規制は常に変化しているため、試験ラボは最新の法令動向を把握し続けることが不可欠です。これにより、規制要件と顧客ニーズの両方を満たし、正確でコンプライアンスに準拠した試験サービスを提供することが可能になります。現在の傾向から、PFAS 検査はさらに包括的になり、より多くの化合物を低い検出限界で検出すると同時に、報告までの迅速化（短納期化）が求められるようになると考えられます。規制の重要性、直面している課題、そして規制枠組みごとの違いを理解することで、ラボはこの複雑な分野をより適格に把握し、公衆衛生と環境の保護に貢献することができます。

#### 参考文献

1. U.S. Environmental Protection Agency. Our Current Understanding of the Human Health and Environmental Risks of PFAS. <https://www.epa.gov/pfas/our-current-understanding-human-health-and-environmental-risks-pfas> (accessed April 28, 2025).
2. U.S. Environmental Protection Agency. PFAS Analytical Methods Development and Sampling Research. <https://www.epa.gov/water-research/pfas-analytical-methods-development-and-sampling-research> (accessed April 28, 2025).

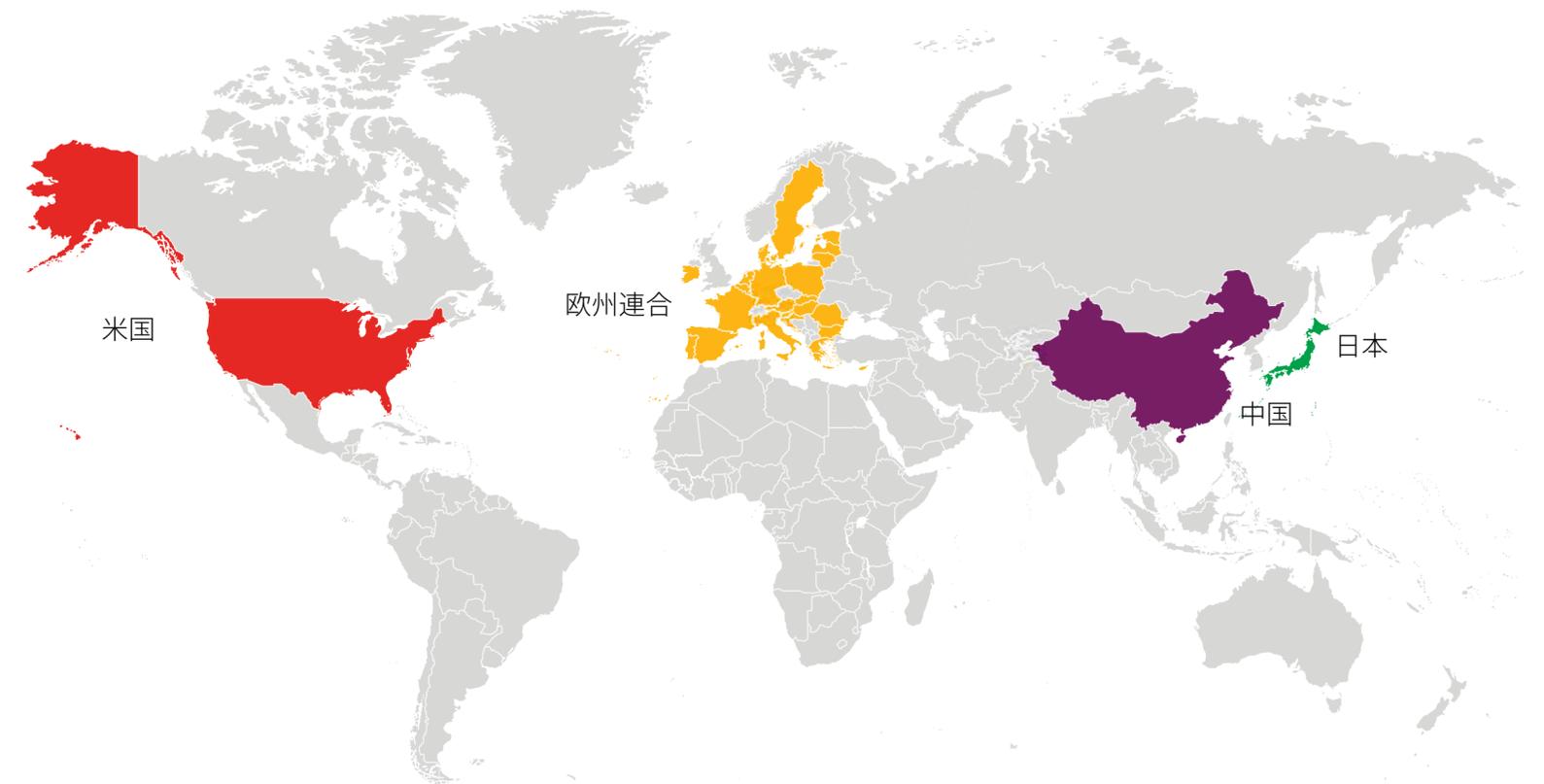
## 水中の PFAS に関する法令の概要

# 環境水中の PFAS 分析に関する現行基準と標準分析手法

PFAS の存在により、飲料水の安全性に対する脅威が深刻化しています。環境中における PFAS の拡散範囲や毒性、そして野生生物、食料源、人間の健康への影響が研究によって明らかになるにつれ、新たな懸念される化合物が次々と同定されています。こうした証拠の蓄積が、実効性のある管理と堅牢な分析試験の必要性を浮き彫りにしています。

世界中の政府や規制機関は、水の安全性を確保するために検査の枠組み（フレームワーク）を積極的に進めています。規制が世界中の法域に拡大している中、試験機関やステークホルダーにとって、常に最新情報を把握し、PFAS 分析における最も効果的な手法を採用することは不可欠となっています。

規制の次なる波が押し寄せています。準備を怠れば、危険なほどに時代に取り残されてしまう可能性があります。



環境水中の PFAS 検査の法的枠組み

# 環境水中の PFAS 分析に関する現行基準と標準分析手法

PFAS 分析法/ガイドラインの概要

地域	マトリックス	メソッド、ガイドライン	PFAS 化合物の数	機器	サンプル前処理
米国	飲料水	EPA 533	25	LC/TQ	SDVB SPE
	飲料水	EPA 537.1	18	LC/TQ	WAX SPE
	浸出液、廃水、地下水、表流水、生体組織 (魚類組織)	EPA 1633A	40	LC/TQ	WAX SPE + Carbon SPE
		EPA 1621	吸着性有機フッ素	CIC (燃烧イオンクロマトグラフィ)	カーボンカートリッジ
ASTM	表流水、地下水、廃水	EPA 8327	24	LC/TQ	溶媒希釈
ASTM	水、汚泥、廃水	ASTM D7979	該当なし	LC/TQ	溶媒希釈法
ASTM	土壌	ASTM D7698	該当なし	LC/TQ	溶媒希釈法
ASTM	土壌、バイオソリッド (処理済み下水汚泥)	ASTM D8535	該当なし	LC/TQ	溶媒希釈法
ASTM	水性	ASTM D8421	44	LC/TQ	溶媒希釈法
国際標準 (ISO)	ろ過していない水 (飲料水、天然水、廃水)	ISO 21675:2019	30	LC/TQ	WAX SPE
中国	飲料水	GB 5749-2022	2	該当なし	該当なし
	飲料水	GB/T 5750.8-2023	11	LC/TQ	WAX SPE
	表流水、地下水、廃水、下水、海水	HJ 1333-2023	2	LC/TQ	WAX SPE
	土壌、堆積物	HJ 1334-2023	2	LC/TQ	WAX SPE
欧州連合	飲料水	EN 17892:2024	20 種類の PFAS の合計、PFAS 総計	該当なし	該当なし

欧州の加盟国は、欧州指令に基づいて実施します。正確な情報については、各国の法令を参照してください。

環境水中の PFAS 検査の法的枠組み

# 環境水中の PFAS 分析に関する現行基準と標準分析手法

水中の PFAS 規制

地域	規制	規制対象の水の種類	規制対象の内容		
図米	安全飲料水法 (SDWA) による第 1 種飲料水規則	飲料水	PFAS 化合物	MCL (最大汚染物質レベル)	MCLG (最大汚染物質レベル目標)
			PFOA	4.0 ppt (ng/L)	ゼロ
			PFOS	4.0 ppt (ng/L)	ゼロ
			PFHxS	10 ppt (ng/L)	10 ppt (ng/L)
			PFNA	10 ppt (ng/L)	10 ppt (ng/L)
			HFPO-DA	10 ppt (ng/L)	10 ppt (ng/L)
			2 種類以上の PFHxS、PFNA、HFPO-DA、PFBS の混合物	ハザードインデックス 1	ハザードインデックス 1
	水質浄化法 (Clean Water Act, CWA)	非飲料水 (廃水、地下水、埋立地浸出水)	水質浄化法は、NPDES 許可を得ていない者が、「汚染物質」を「点源 (工場や排水口といった特定の場所)」から「公共の水域」に排出することを禁止しています。この許可には、排出可能な物質の制限値、モニタリング (測定) と報告の義務、および排出が水質や人々の健康を損なわないことを保証するためのその他の措置が含まれています。要するにこの許可は、水質浄化法が定める総括的な要件を、汚染物質を排出する各事業者の創業実績に合わせた具体的な規定へと落とし込むものです。		
	資源保護回復法 (Resource Conservation and Recovery Act, RCRA)	有害廃棄物 TSDF (処理、保管、処分施設)	2024 年 2 月 8 日、EPA は、連邦規則第 40 条第 261 章付録 VIII の有害成分リストに、特定の 9 種類の PFAS 化合物、およびそれらの塩と構造異性体を追加するという、資源保護回復法に対する改正案を提案しました。		
			PFBA		
PFHxA					
PFOA					
PFNA					
PFDA					
HFPO-DA					
PFOS					
PFHxS					
PFBS					

環境水中の PFAS 検査の法的枠組み

# 環境水中の PFAS 分析に関する現行基準と標準分析手法

## 水中の PFAS 規制

地域	規制	規制対象の水の種類	規制対象の内容						
欧州連合	(EU) 2020/2084 飲料水指令	飲料水	20 種類の PFAS の合計：100 ng/L (PFBS、PFDA、PFDoDA、PFHpA、PFHxS、PFHxA、PFNA、PFOS、PFOA、PFTrDA、PFUnDA、PFBA、PFHpS、PFPeA、PFPeS、PFNS、PFDS、PFUnDS、PFDoDS、PFTrDS) PFAS 総計：500 ng/L						
	(EU) 2000/60/EC、水政策枠組み指令	すべての水の種類	202 に多くの PFAS を含めることを提案						
	(EU) 2008/105/EC、環境品質基準指令	すべての水の種類							
	(EU) 2006/118/EC、地下水指令	地下水							
中国	生活飲用水衛生標準、GB 5749-2022	飲料水	<table border="1"> <tr> <td>PFAS 化合物</td> <td>基準値</td> </tr> <tr> <td>PFOA</td> <td>80 ng/L</td> </tr> <tr> <td>PFOSA</td> <td>40 ng/L</td> </tr> </table>	PFAS 化合物	基準値	PFOA	80 ng/L	PFOSA	40 ng/L
PFAS 化合物	基準値								
PFOA	80 ng/L								
PFOSA	40 ng/L								
日本	水質基準	水道水	PFOA/PFOS の合計濃度 50 ng/L 以下						
	暫定指針値	公共用水域・地下水							

欧州の加盟国は、欧州指令に基づいて実施します。正確な情報については、各国の法令を参照してください。

## 水中の PFAS に関する法令の概要

# 飲料水中の PFAS に関する 米国の法令

## EPA メソッド 533 および 537.1

安全飲料水法（Safe Drinking Water Act, SDWA）は、米国の飲料水の品質を保証する主要な連邦法です。<sup>1</sup>SDWA に基づき、米国環境保護庁（EPA）は、天然由来および化学合成による汚染物質の両方から保護するために、飲料水の国家基準を設定する権限を与えられています。EPA メソッド 533 および 537.1 は、この規制枠組みに不可欠なものであり、飲料水中の PFAS 濃度の測定のための標準化された手順を提供しています。<sup>2</sup>これらのメソッドは、PFAS に関する第 1 種飲料水規則（NPDWR）の施行を支えるものであり、公共水道システムがこれらの汚染物質を効果的に監視し、管理することを確かなものにしていきます。<sup>3</sup>

EPA メソッド 533 および 537.1 を通して得られた情報は、特定の PFAS 化合物に対する最大汚染物質レベル（MCL）を規定して、飲料水中の PFAS を規制するために使用されます。EPA は、PFOA（4 ng/L）、PFOS（4 ng/L）、PFHxS（10 ng/L）、PFNA（10 ng/L）、HFPO-DA（10 ng/L）を含むいくつかの PFAS、および 2 種類以上の PFHxS、PFNA、HFPO-DA、PFBS を含む混合物に対して、単位のないハザードインデックスによる法的強制力のある MCL を設定しています。<sup>4</sup>公共水道システムは、これらの化合物をモニタリングし、検出濃度が規定された MCL を超える場合には、是正措置を講じなければなりません。

$$\text{ハザードインデックス (1 単位なし)} = \left( \frac{[\text{HFPO-DA}]_{\text{ppt}}}{[10 \text{ ppt}]} \right) + \left( \frac{[\text{PFBS}]_{\text{ppt}}}{[2000 \text{ ppt}]} \right) + \left( \frac{[\text{PFNA}]_{\text{ppt}}}{[10 \text{ ppt}]} \right) + \left( \frac{[\text{PFHxS}]_{\text{ppt}}}{[10 \text{ ppt}]} \right)$$

## 飲料水中の PFAS に関する米国の法令

### EPA メソッド 533 と EPA メソッド 537.1

EPA メソッド 533 は、短鎖化合物を含む広範な 25 種類の PFAS 化合物を検出するために設計されており、特に炭素鎖長が C4 ~ C12 の化合物を対象としています。<sup>5</sup>EPA メソッド 533 は、従来の長鎖化合物の代替物質としての使用が増加している、より新しい短鎖 PFAS の検出に特に有用です。これらの短鎖 PFAS は、水中での溶解性と移動性が高く、地下水汚染の懸念事項となっています。

一方、EPA メソッド 537.1 は、EPA メソッド 533 とは異なる 18 種類の PFAS 化合物に焦点を当てており、中にはいくつかの長鎖 PFAS が含まれています。<sup>6</sup>EPA メソッド 537.1 は、短鎖および長鎖 PFAS の両方の包括的な分析に使用されており、潜在的な汚染状況をより幅広く評価することを可能にします。分析機関は、分析する必要がある特定の PFAS 化合物、規制遵守（コンプライアンス）上の要件、および顧客の具体的な要求に基づいて、これらのメソッドを選択することができます。場合によっては、州の規制により、いずれかのメソッドの使用が義務付けられることもあります。



## 飲料水中の PFAS に関する米国の法令

### 手法と機器

EPA メソッド 533 では、サンプルのクリーンアップと濃縮のために、固相抽出 (SPE) を用いた同位体希釈法を採用しており、その後の検出と分析には、液体クロマトグラフィー / タンデム質量分析 (LC/TQ) を使用します。このメソッドでは、弱アニオン交換 (WAX) SPE カートリッジを用いて水サンプルから PFAS を抽出し、2 % アンモニウムを含むメタノールで溶出を行います。

EPA メソッド 537.1 は、スチレン-ジビニルベンゼン (SDVB) 充填剤を用いた SPE の後に、LC/TQ で分析を行います。抽出プロセスでは、PFAS をメタノールで溶出し、抽出液を濃縮します。そののちメタノール-水混合液で定容します。

これらのメソッドにおける各化合物の検出下限は物質により異なりますが、概ね ppt レベルであり、極微量の PFAS であっても正確に測定することができます。

アジレントは、包括的で一貫した PFAS 試験ワークフローを提供しています。アジレントのソリューションは、認定済の PFC フリー消耗品と流路を採用することで、ラボ由来の PFAS 汚染源を除去し、確信のもてる正確な分析結果を保証します。

詳細はこちら：[EPA メソッド 533](#) および [EPA メソッド 537.1](#)。

### 参考文献

1. U.S. Environmental Protection Agency. Safe Drinking Water Act (SDWA). <https://www.epa.gov/sdwa> (accessed April 28, 2025).
2. U.S. Environmental Protection Agency. EPA PFAS Drinking Water Laboratory Methods. <https://www.epa.gov/pfas/epa-pfas-drinking-water-laboratory-methods> (accessed April 28, 2025).
3. U.S. Environmental Protection Agency. Safe Drinking Water Act (SDWA) and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS). <https://www.epa.gov/sdwa/and-polyfluoroalkyl-substances-pfas> (accessed April 28, 2025).
4. U.S. Environmental Protection Agency. PFAS NPDWR Fact Sheet: Hazard Index. [https://www.epa.gov/system/files/documents/2024-04/pfas-ndpwr\\_fact-sheet\\_hazard-index\\_4.8.24.pdf](https://www.epa.gov/system/files/documents/2024-04/pfas-ndpwr_fact-sheet_hazard-index_4.8.24.pdf) (accessed April 28, 2025).
5. U.S. Environmental Protection Agency. Method 533: Determination of Polyfluoroalkyl Substances in Drinking Water by Isotope Dilution. <https://www.epa.gov/dwanalyticalmethods/method-533-determination-and-polyfluoroalkyl-substances-drinking-water-isotope> (accessed April 28, 2025).
6. U.S. Environmental Protection Agency. Public Record Report: NERL. [https://cfpub.epa.gov/si/si\\_public\\_record\\_report.cfm?Lab=NERL&dirEntryId=343042](https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?Lab=NERL&dirEntryId=343042) (accessed April 28, 2025).

## 水中の PFAS に関する法令の概要

# 非飲料水、土壌、組織中の PFAS に関する米国の法令

## EPA メソッド 1633A

EPA メソッド 1633A は、水溶液、固体、バイオソリッド（処理済み下水汚泥）、組織サンプルを含む、さまざまな環境マトリックス中の PFAS を測定するために設計された包括的な分析手順です。<sup>1</sup>このメソッドは、米国での PFAS の規制枠組みにおいて重要な役割を果たしています。環境サンプル中の PFAS を検出・定量するための標準化された手法を提供することにより、NPDES（排出許可制度／排出監視制度）に基づく許可取得、CERCLA（スーパーファンド法）に基づく浄化措置、TSCA（有害物質規制法）における規制対応を支援します。

## 国家汚染物質排出除去システム（NPDES）

水質浄化法に基づいて創設された NPDES プログラムは、米国の広域水域への汚染物質の排出を規制しています。<sup>2-3</sup>現在、40 CFR Part 136<sup>4</sup>において、PFAS に特化した EPA 承認したメソッドは存在しませんが、産業および自治体の排水源からの PFAS 排出をモニタリングするための NPDES 許可においては、メソッド 1633A を使用することが推奨されています。このメソッドは、廃水、表流水、地下水に含まれる PFAS を検出・定量するための一貫した手法を提供し、排水規制の順守を確実にすると同時に水質の保護を可能とします。



## 非飲料水、土壌、組織中の PFAS に関する米国の法令

### 包括的環境対策・補償・責任法（CERCLA）

CERCLA（通称、スーパーファンド法）は、有害物廃棄場の浄化に対処するものであり、汚染に対する責任を追及するものです。<sup>5</sup>2024年、EPAはCERCLA下において、ペルフルオロオクタン酸（PFOA）とペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）を有害物質に指定しました。この指定により、届出対象量（RQ）以上の放出が発生した際の、即時報告が義務付けられ、EPAが浄化の実施や回収費用を確実にするための強制執行が可能になります。メソッド1633Aは、スーパーファンド法で指定されている現場におけるPFAS汚染の評価に使用することができ、環境修復の取り組みにおいて極めて重要なデータを提供します。

### 有害物質規制法（TSCA）

TSCAは、PFASを含む化学物質の製造、輸入、加工、流通を規制する権限をEPAに付与しています。<sup>6</sup>TSCAに基づき、EPAは、PFASに関する報告および記録保持の義務を施行しており、製造業者に対してPFASの用途、生産量、および潜在的な曝露に関する情報の提供を義務付けています。さらに、EPAは、事前審査なしに特定のPFASが市場に再導入されることを防止するために、重要新規利用規則（SNUR）を発行しています。メソッド1633Aは、さまざまな環境および産業現場において、PFASのモニタリングに信頼性の高い測定法を提供することで、TSCA規制を支援しています。



## 非飲料水、土壌、組織中の PFAS に関する米国の法令

### 手法と機器

EPA メソッド 1633A は、液体クロマトグラフィー / タンデム質量分析 (LC/TQ) 装置を用いて、40 種類の特定の PFAS 化合物を検出および定量します。このメソッドには、正確で信頼性の高い結果を得るために、サンプル前処理、抽出、分析のステップが含まれています。具体的なサンプル前処理手順、分析するサンプルの種類 (マトリックス) によってそれぞれ異なります。メソッド 1633A による PFAS 化合物の検出限界は、対象物質によって異なりますが、一般的には ppt レベルという極めて低い範囲にあります。そのため微量レベルでの PFAS 汚染を検出するのに適しています。

アジレントは、PFAS 環境試験に向けた包括的なソリューションを提供しており、[EPA メソッド 1633A](#) に準拠したワークフローを通じて、分析の開始から正確な結果が得られるように支援します。

### 参考文献

1. U.S. Environmental Protection Agency. Method 1633A: December 5, 2024. <https://www.epa.gov/system/files/documents/2024-12/method-1633a-december-5-2024-508-compliant.pdf> (accessed April 28, 2025).
2. U.S. Environmental Protection Agency. National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES). <https://www.epa.gov/npdes> (accessed April 28, 2025).
3. U.S. Environmental Protection Agency. Summary of the Clean Water Act. <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-clean-water-act> (accessed April 28, 2025).
4. U.S. Environmental Protection Agency. Title 40, Chapter I, Subchapter D, Part 136. <https://www.ecfr.gov/current/title-40/chapter-I/subchapter-D/part-136> (accessed April 28, 2025).
5. U.S. Environmental Protection Agency. Summary of the Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act. <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-comprehensive-environmental-response-compensation-and-liability-act> (accessed April 28, 2025).
6. U.S. Environmental Protection Agency. Summary of the Toxic Substances Control Act. <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-toxic-substances-control-act> (accessed April 28, 2025).

## 水中の PFAS に関する法令の概要

# 非飲料水中の PFAS に関する 米国の法令

## EPA メソッド 8327

EPA メソッド 8327 は、表流水、地下水、廃水を含む、さまざまな水マトリックス中の 24 種類の特定の PFAS を迅速にスクリーニングするために設計されています。<sup>1</sup> このメソッドは、特に有害廃棄物の管理および汚染現場の修復それぞれを扱う、資源保護回復法（RCRA）およびスーパーファンドプログラム下で、環境規制に準拠するために推奨されます。



RCRA は、有害廃棄物の発生から処分までの管理を規制することにより、PFAS 汚染廃棄物の適切な取り扱いを実現します。<sup>2</sup>EPA は先頃、特定の PFAS を RCRA に基づく有害成分としてリストに加えることを提案しました。これにより、RCRA 是正措置プログラムを通じて、PFAS 汚染に対処する能力を強化することが期待されています。<sup>3</sup>リストに追加された化合物として、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スルホン酸（PFOS）、ペルフルオロブタンスルホン酸（PFBS）、ヘキサフルオロプロピレンオキシドダイマー酸（HFPO-DA または GenX）、ペルフルオロノナン酸（PFNA）、ペルフルオロヘキサンスルホン酸（PFHxS）、ペルフルオロデカン酸（PFDA）、ペルフルオロヘキサン酸（PFHxA）、ペルフルオロブタン酸（PFBA）があります。

包括的環境対策・補償・責任法（CERCLA またはスーパーファンド法）は、有害物質で汚染された現場の浄化を目的とした連邦プログラムです。<sup>4</sup>2024 年、EPA は PFOA と PFOS の 2 種類の PFAS 化合物を CERCLA に基づく有害物質に指定しました。これにより浄化作業が促進され、責任を負うべき当事者の法的責任を明確にすることが可能となりました。

## EPA メソッド 8327 と EPA メソッド 1633A

EPA メソッド 8327 は、通常、非飲料水サンプル中の PFAS の迅速なスクリーニングおよび定量に用いられており、他のメソッドと比較して全行程の所要時間短縮が可能です。ただし、検出下限値が高いため、複雑なマトリックスでは精度が低下する可能性があります。これに対して、より包括的で幅広いマトリックスに対して検証されている EPA メソッド 1633A は、検出下限が低く精度が高いですが、より多くの時間とリソースを必要とします。このような特徴により、EPA メソッド 8327 は初期評価や日常的なモニタリングに適しており、EPA メソッド 1633A は詳細な分析や規制遵守に推奨されます。

### 手法と機器

EPA メソッド 8327 では、サンプルは大規模な抽出や濃縮工程を経ずに、液体クロマトグラフィー/タンデム質量分析 (LC/TQ) で直接分析を行います。これにより他の手法よりもスループットは上がりますが、感度は低くなります。検出下限は対象によって異なりますが、一般的に EPA 1633 よりも高くなります。

アジレントは、PFAS フリーの消耗品と装置流路を備えた堅牢な PFAS 試験ソリューションを提供しており、迅速な納期（ターンアラウンドタイム）と信頼性の高い結果を実現します。[EPA メソッド 8327](#) に関するアジレントの包括的なワークフローの詳細についてご覧ください。

### 参考文献

1. U.S. Environmental Protection Agency. SW-846 Test Method 8327: Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) by Liquid Chromatography/Tandem Mass Spectrometry (LC/MS/MS). <https://www.epa.gov/hw-sw846/sw-846-test-method-8327-and-polyfluoroalkyl-substances-pfas-liquid-chromatographytandem> (accessed April 28, 2025).
2. U.S. Environmental Protection Agency. Summary of the Resource Conservation and Recovery Act. <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-resource-conservation-and-recovery-act> (accessed April 28, 2025).
3. U.S. Environmental Protection Agency. RCRA Corrective Action Cleanup Enforcement. <https://www.epa.gov/enforcement/rcra-corrective-action-cleanup-enforcement> (accessed April 28, 2025).
4. U.S. Environmental Protection Agency. Summary of the Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act. <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-comprehensive-environmental-response-compensation-and-liability-act> (accessed April 28, 2025).

## 水中の PFAS に関する法令の概要

# 飲料水中の PFAS に関する 欧州連合の法令

欧州連合（EU）飲料水指令（指令（EU）2020/2184）では、人間が消費する水の安全性と品質を確保するための法的枠組みを定めています。<sup>1</sup>2021年1月12日に施行されたこの法令は、PFAS化合物に対する制限値を導入しています。EUでは、PFAS化合物はグループ単位で規制されます。これは、個別の物質ごとにのみ規制を行っている米国とは対照的です。規制値は、サンプルに含まれるPFAS総量（合計値）に対して設定されています。E特定のPFAS化合物を規制し、さらに追加の物質をモニタリングすることで、EUはこれらの残留性汚染物質に関連するリスクを軽減し、安全な飲料水の供給を確保することを目指しています。

## EU 飲料水指令（EU 2020/2184）

EU 2020/2184 は、残留性と生体内蓄積性を有することで知られている、特定の PFAS 化合物の規制を義務付けています。規制遵守のため、この指令は 20 種類の PFAS 化合物の総量についてパラメータ値（基準値）を設定しています。規制対象の 20 種類の PFAS の合計に対する上限値は 0.1 µg/L (100 ppt) です。また、飲料水中の全 PFAS の総濃度に対して 0.5 µg/L (500 ppt) の上限値も設定しています。水質の包括的な評価を行うために、C4～C13 の範囲の PFAS 化合物のモニタリングを義務付けています。



## 飲料水中の PFAS に関する欧州連合の法令

### 手法と機器

EU では性能基準に基づいており EU 2020/2184 に適合するための特定の試験法は要求されません。感度および特異性（選択性）が満たされていればよいとされています。主な手法として、液体クロマトグラフィー / タンデム質量分析 (LC/TQ) 装置、およびガスクロマトグラフィー / 質量分析 (GC/MS) 装置があります。サンプル前処理には固相抽出 (SPE) が一般的に使用されており、サンプルを濃縮することで優れた感度を実現します。自動固相抽出システムは、試験ラボの生産性をさらに向上させることができます。

欧州の法令への対応は、各国の懸念事項、地理的条件、過去の知見等に応じて多岐にわたる場合があります。初期の分析手法の選定において、柔軟かつ拡張性の高いアプローチをとることはできわめて重要です。アジレントは、将来にわたって有効な実験設計を可能にする手法とツールを開発しています。サンプル前処理と LC 流路は、実験室由来の PFAS 汚染を排除するために特別に設計されています。さらに、オフラインでのサンプル前処理、オンラインでのサンプル前処理、ダイレクト注入の各アプローチにも対応しており、目的に応じて機能を最大化することで、カバレッジと性能を最大化できます。[水中の PFAS に関する欧州の法令](#)に適合する、アジレントのソリューションの詳細についてご覧ください。

### 参考文献

1. European Union. Directive (EU) 2020/2184 on the quality of water intended for human consumption. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2020/2184/oj/eng> (accessed April 28, 2025).

## 水中の PFAS に関する法令の概要

# 表流水および地下水中の PFAS に関する 欧州連合の法令

欧州連合（EU）内での表流水中の PFAS 規制は、人間の健康と環境の両方を保護するために設計された包括的な法的枠組みにより管理されています。この枠組みには、いくつかの主要な指令と基準が含まれています。

## 水政策枠組み指令（WFD）

2000年に制定されたWFDは、EUにおける水保護の主要な法的手段です。<sup>1</sup>この指令は、環境目標および環境品質準を設定することにより、表流水を含むすべての水域において、質・量の両面で良好な状態を達成することを目的としています。WFDは優先物質を定め、加盟国に対してこれらの汚染物質を監視および管理することを義務付けています。この指令は、加盟国に対し、河川流域管理計画を策定するとともに、優先物質からの汚染を低減する対策を実施することを求めています。<sup>2</sup>

## 環境品質基準指令（EQSD）

EQSDは、優先物質に対して特定の環境品質基準（EQS）を設定することにより、WFDを補完します。これには、24種のPFASが含まれています。<sup>3</sup>これらの基準は、水域の化学的状態を評価して、汚染物質濃度が閾値を超えないようにするためのものです。EQSDは、河口域および海岸域に関する規定が含まれており、淡水系とは異なる化学的動態が考慮されています。また、塩水および生物中の汚染物質の基準を設定しており、有害な濃度のPFASから生物を保護しています。EQSDは、さまざまなPFAS化合物に対して年間平均濃度および最大許容濃度を規定しています。加盟国は水域の良好な化学的状態を達成するために、これらの規定を遵守する必要があります。

## 表流水中の PFAS に関する欧州連合の法令

### 環境品質基準 (EQS)

EQS は、WFD と EQSD のきわめて重要な構成要素です。PFAS を含む優先物質の表流水中の許容濃度を定義しています。<sup>4</sup>PFAS の EQS は、人間の健康と環境への潜在的なリスクに関する科学的評価に基づいています。これらの基準は、新たな科学的知識と技術的進歩を反映するために、定期的に見直されて更新されます。

### 地下水指令 (GWD)

より広範な水管理指令とは異なり、GWD は地域ごとの保護を確実にするため、国や地域の状況に合わせて汚染物質の閾値の設定を具体的に義務付けています。<sup>5</sup>また、汚染物質の濃度の大幅な上昇傾向を特定し、環境被害を防止するための予防的な措置を講じることができます。GWD は WFD とシームレスに統合されており、EU 全域における水質管理のための調整された包括的な戦略を確実なものにしています。

### 手法と機器

これらの指令を確実に遵守するために、加盟国は堅牢なモニタリングプログラムを実施することが義務付けられています。遵守状況を監視するための特定の分析手法は規定されていません。一般的には表流水中の非常に低濃度の PFAS を検出・定量するために液体クロマトグラフィー / タンデム質量分析 (LC/TQ) 装置が採用されています。モニタリングデータは、水域の化学的状態を評価して、規定された EQS の超過を特定するために使用されます。

### 参考文献

1. European Union. Water Framework Directive. [https://environment.ec.europa.eu/topics/water/water-framework-directive\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/water/water-framework-directive_en) (accessed April 28, 2025).
2. European Environment Agency. Emerging Chemical Risks in Europe. <https://www.eea.europa.eu/publications/emerging-chemical-risks-in-europe/emerging-chemical-risks-in-europe> (accessed April 28, 2025).
3. European Union. Environmental Quality Standards Applicable to Surface Water. <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/environmental-quality-standards-applicable-to-surface-water.html> (accessed April 28, 2025).
4. European Chemicals Agency. Environmental Quality Standards. <https://echa.europa.eu/environmental-quality-standards> (accessed April 28, 2025).
5. European Union. Groundwater. [https://environment.ec.europa.eu/topics/water/groundwater\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/water/groundwater_en) (accessed April 28, 2025).
6. European Commission. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52022PC0540> (accessed April 28, 2025).

## 水中の PFAS に関する法令の概要

# 廃水および堆積物中の PFAS に関する 欧州連合の法令

欧州連合（EU）は、廃水および堆積物中の PFAS を規制するための包括的な法令を実施しています。この規制枠組みは、表流水中の PFAS の規制に用いられるのと同様のものです。ただし、廃水および堆積物に関する規制はより複雑であり、複数の指令および規則が関与しています。

## 水政策枠組み指令（WFD）、環境品質基準（EQS）、 環境品質基準指令（EQSD）

WFD は、EU 内の全水域を保護する枠組みを規定しており、良好な化学的および生態学的状態の達成を目指しています。<sup>1</sup>EQS は、PFAS を含む特定の汚染物質に対して法的拘束力のある制限値であり、人間の健康と環境を保護するために設計されています。<sup>2</sup>EQSD は、優先物質に対して特定の EQS を設定することで WFD を補完し、加盟国が水域中のこれらの物質をモニタリングして報告することを確実なものにします。<sup>3</sup>



## 都市廃水処理指令（UWWTD）

UWWTD は、都市廃水の排出による悪影響から環境を保護することを目的としています。<sup>4</sup> この指令は、PFAS 化合物の除去を含む、都市廃水の収集、処理、排出に関する厳格な要件を規定しています。この指令により、廃水処理施設は、水域への排出前に PFAS 濃度を低減する効果的な措置を実施することが要求されます。

## 産業および畜産排出指令（IED 2.0）

IED 2.0 は、PFAS を環境に排出する可能性のある設備を含む、産業設備からの排出を規制しています。<sup>5</sup> 排出を最小限に抑えて水質を保護するために、利用可能な最良の技術を使用することを義務付けています。各事業者は、排出状況を監視して報告する義務付があり、それによって PFAS 濃度を安全な基準値内に保たれることを確実にしています。

## 堆積物中の PFAS に関する規制

堆積物の規制には、海洋戦略枠組み指令（MSFD）および生息地指令を通して対処されています。MSFD は、有害物質による汚染を監視・削減することにより、EU 海水域の良好な環境状態を維持することを目的としています。<sup>6</sup> 加盟国は、PFAS 汚染に対処して海洋生態系を保護するための戦略を策定する必要があります。生息地指令は、自然生息地や野生動物を保護し、生物多様性の保全に焦点をあてており、これら地域に害を及ぼす可能性のある PFAS 汚染を防止するための措置も含まれています。<sup>7</sup> また、加盟国に対して、保全措置の実施と脆弱な生態系への PFAS の影響を監視することを義務付けています。

## 手法と機器

廃水および堆積物中の PFAS に関する EU 規制への準拠に対して、特定の測定方法は規定されていませんが、試験はパフォーマンスベース（性能評価基準）に基づいています。通常、その感度と特異性により、液体クロマトグラフィー / タンデム質量分析（LC/TQ）装置が使用されます。これらの化合物の検出限界は対象によって異なっていますが、通常は数 ppt から数 ppb の範囲にあり、これにより規制限界値への準拠を担保されています。

### 参考文献

1. European Union. Water Framework Directive. [https://environment.ec.europa.eu/topics/water/water-framework-directive\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/water/water-framework-directive_en) (accessed April 28, 2025).
2. European Chemicals Agency. Environmental Quality Standards. <https://echa.europa.eu/environmental-quality-standards> (accessed April 28, 2025).
3. European Union. Environmental Quality Standards Applicable to Surface Water. <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/environmental-quality-standards-applicable-to-surface-water.html> (accessed April 28, 2025).
4. European Union. Directive (EU) 2024/3019. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/3019/oj> (accessed April 28, 2025).
5. European Union. Directive 2010/75/EU on Industrial Emissions (integrated pollution prevention and control). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:02010L0075-20240804> (accessed April 28, 2025).
6. European Union. Marine Strategy Framework Directive. [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/oceans-and-seas/eu-marine-strategy-framework-directive\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/oceans-and-seas/eu-marine-strategy-framework-directive_en) (accessed April 28, 2025).
7. European Union. Habitats Directive. [https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/habitats-directive\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/habitats-directive_en) (accessed April 28, 2025).

水中の PFAS に関する法令の概要

# 水中の PFAS 試験ソリューション

PFAS は、消費者、水道事業者、環境保全に重大なリスクをもたらします。汚染は、産業排水、下水処理施設、さらには家庭用品を通して発生する可能性があります。曝露の管理、水の安全確保、そして規制遵守を維持するためには、効果的かつ効率的な分析試験が極めて重要です。規制と試験要件が複雑であることを踏まえると、例えば分析対象化合物の変更、求められる検出下限値への対応、そして検体数の増減に柔軟に対応できる、シンプルで拡張性のあるソリューションが不可欠です。

アジレントは、さまざまな水マトリックス向けに設計された PFAS 水質試験ワークフローを提供し、偽陽性のリスクを低減する迅速でシンプルな分析を実現しています。

水質安全性試験ラボが、簡単かつ確実にコンプライアンスを達成できるようにします。



試験キット、サンプル、溶媒からの PFAS コンタミネーションを低減します。



Agilent PFAS 環境スタートアップキットは、PFAS バックグラウンドが事前に試験されており、水サンプルから PFAS を精製できるように最適化されています。



堅牢な HPLC および LC/MS 機器により、サンプルの再分析が最小限で済み、最大の稼働時間を確保できます。



EPA、EU、ASTM の基準に合わせた検証済みの手法と厳選された PFAS MRM データベースにより、メソッドを迅速に開発できます。

次へ >

## 水中の PFAS に関する法令の概要

# 水中の PFAS 試験ソリューション

PFAS は、消費者、水道事業者、環境保全に重大なリスクをもたらします。汚染は、産業排水、下水処理施設、さらには家庭用品を通して発生する可能性があります。有効で効率的な分析試験は、曝露の管理、水質の安全性の確保、および規制遵守の維持において非常に重要です。規制と試験要件が複雑であることを踏まえると、分析対象化合物の変更、求められる検出下限値への対応、そして検体数の増減に柔軟に対応できる、拡張性のあるソリューションが不可欠です。

アジレントは、さまざまな水マトリックス向けに設計された PFAS 水質試験ワークフローを提供し、偽陽性のリスクを低減する迅速でシンプルな分析を実現しています。

水質安全性試験ラボが、簡単かつ確実にコンプライアンスを達成できるようにします。



アジレントの [PFAS 標準物質](#)。



慣れ親しんだ使いやすい Agilent MassHunter ソフトウェアでデータ分析を簡素化し、Agilent [SLIMS](#) でデータ管理を効率化できます。



PFAS 試験の [エキスパートチーム](#) がカスタマイズしたトレーニング、メソッドコンサルティングサービスを活用して、ラボですぐに分析を開始できます。



アジレントは、[環境試験](#)（[水中の PFAS の試験](#)、[土壌中の PFAS の試験](#)を含む）に適したソリューションを幅広くご用意しています。

[< 戻る](#)

[目次に戻る](#)

ホームページ

[www.agilent.com/chem/jp](http://www.agilent.com/chem/jp)

カスタマコンタクトセンタ

**0120-477-111**

[email\\_japan@agilent.com](mailto:email_japan@agilent.com)

本製品は一般的な実験用途での使用を想定しており、医薬品医療機器等法に基づく登録を行っていません。

本文書に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに変更されることがあります。

DE-009207

アジレント・テクノロジー株式会社

© Agilent Technologies, Inc. 2025-2026

Printed in Japan, January 12, 2026

5994-8689JAJP