

妥協のない PFAS 分析

アジレントの環境 PFAS 分析用サンプル前処理ソリューション



規制の厳しい PFAS 分析に対応

ペルフルオロアルキル化合物およびポリフルオロアルキル化合物（PFAS）は、産業界においても、食品包装、焦げ付き防止調理器具、消火剤、洗浄剤などの製品にも、数十年にわたり使用されています。4,000 以上ある PFAS の一部には、ペルフルオロオクタン酸（PFOA）、ペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）、Gen X などの化合物が含まれています。

PFAS 化合物は強い炭素-フッ素結合を含み、この結合が安定性を促進し、環境における残留性と生体内蓄積の原因となっています。このような残留性により、水および土壌に対する規制ガイダンスが作成され、PFAS のモニタリングと同定が進んできました。

表 1. 環境中の PFAS 分析に関する現在の基準とコンセンサスメソッド

メソッド	試験したマトリックス	分析種の数	サンプル前処理手順	定量手法
EPA 533	飲料水	25	固相抽出	同位体希釈
EPA 537	飲料水	14	固相抽出	内部標準補正
EPA 537.1	飲料水	18	固相抽出	内部標準補正
EPA 1633	非飲料水、固体、組織	40	固相抽出	同位体希釈
EPA 8327	表流水、地下水、廃水流入物、流出物	24	ろ過	外部キャリブレーション（同位体希釈も許容）
ASTM D7979	表流水、地下水、廃水流入物、流出物	21	ろ過	外部キャリブレーション（同位体希釈も許容）
ASTM D7968	土壌および固体	21	ろ過	外部キャリブレーション
ASTM D8535-23	土壌およびバイオンソリッド	44	ろ過	同位体希釈
ASTM D8421-22	埋立地浸出液、工業排水、地下水、表流水	44	ろ過	同位体希釈
ISO/DIS 21675:2019	飲料水、海水、淡水、廃水（固体 0.2 % 未満）	30	固相抽出	内部標準補正



PFAS 分析の成功は妥協のないサンプル前処理から

アジレントでは PFAS 分析用のサンプル前処理ソリューションを包括的に提供しています。これらの製品が、飲料水、廃水、土壌、固形廃棄物などを対象とした幅広い環境 PFAS 試験ワークフローを成功へと導きます。アジレントは環境の安全性の確保に取り組んでいます。その姿勢から生まれたソリューションだからこそ、お客様の 1 つひとつの分析に確信を持たせることができるのです。

規制コンプライアンスとメソッドの柔軟性のニーズに対応

サンプル前処理製品が規制ガイドラインを満たしているかどうかを心配する必要はもうありません。コスト効率に優れたアジレントのソリューションは、EPA メソッド 533 や EPA メソッド 1633、2020/2184/EU などの指令をはじめとする幅広い規制項目に適合しています。したがって、信頼性の高い結果を出し、ラボの収益を向上させるという、重要な作業により多くの時間をあてることができます。



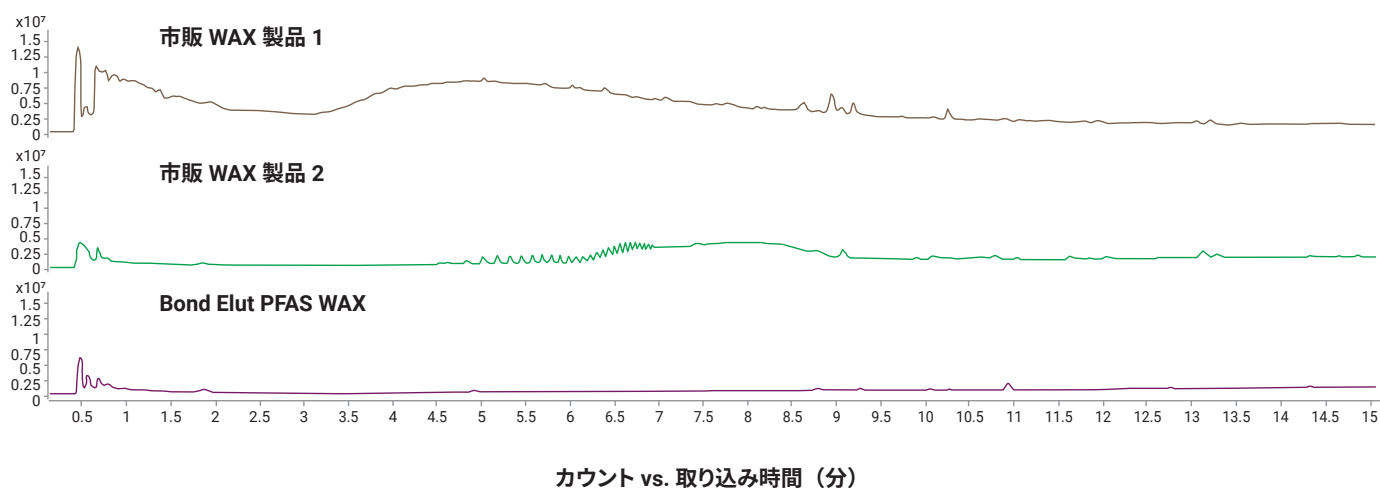
一貫性のある品質が信頼性の高い PFAS 分析を可能に

機器の選択性と感度の向上により、アジレントの生産基準も向上しています。アジレントの厳格なマルチステップ品質保証（QA）および品質管理（QC）プロセスは、ばらつきを低減し、期待どおりの一貫性、信頼性、堅牢性を実現します。

Agilent Bond Elut 固相抽出（SPE）製品は、最新技術を駆使したプロセスによって製造されており、25 以上の試験を経て、一貫した回収率、クリーンアップ度、フローが確保されています。



カートリッジブランクのトータルイオンクロマトグラムの比較



このページに掲載されているデータの詳細については、[アプリケーションノート](#)の全文をご覧ください。

認定 SPE カートリッジによりラボの生産性を向上

製品ロットごとの検証に時間をかける必要はありません。PFAS 分析用として指定されたアジレントのすべての SPE 製品には分析証明書 (CoA) が添付されており、PFAS 回収率や PFAS の清浄度など、重要な PFAS 品質管理試験結果を詳細にご確認いただけます。このように、準備段階の作業は出荷前に完了していますので、お客様は分析結果を得ること、ラボの収益を上げることに集中できます。

Agilent Product Name: Bond Elut PFAS WAX, 150 mg, 6 mL, 30/pk

Agilent Part Number: 5610-2150

FG Lot Number: 6678914-01

Media Lot Number: 0006678914

Raw Materials

Component Properties

Properties	Specifications	Results	Methods
Tube Purity	Proprietary	Pass	GC FID Test
Frit Purity	Proprietary	Pass	HPLC QQQ Test

Product Specifications/Analysis

Polymeric Sorbent Properties

Properties	Specifications	Results	Methods
Average Particle Size D50(μm)	38.1-52.4	46.2	Laser Diffraction
Average Pore Diameter (Å)	50.0-250.0	157.5	Nitrogen Adsorption Isotherm
Turbidity (NTU)	≤7.0	0.5	Turbidity meter
Washable Residue (mg/g)	≤1.0	0.1	Methanol and Hexane gravimetric
Ion Exchange Capacity (meq/g)	0.40-0.82	0.63	Counter Ion Titration
Cleanliness Test	Proprietary	Pass	GC FID Test
Bed Mass Consistency	Proprietary	Pass	Weight Measurement
Flow Characteristics	Proprietary	Pass	Air Flow Test
PFAS Recovery	Proprietary	Pass	HPLC QQQ Test
PFAS Cleanliness	Proprietary	Pass	HPLC QQQ Test

Visual and Microscopic Properties

Properties	Description
Color	White to Buff
Form and Appearance	Spherical, Free Flowing Beads

SDS are available at: www.agilent.com

All of the manufacturing and testing processes used in the preparation and evaluation of this product are in accordance with an ISO 9001 regulated Quality Management System.

Agilent Technologies, Inc. Folsom, CA 95630, Tel. 800-227-9770 Ext.3, Fax 916-985-1101, www.agilent.com

Release Date: 26-Apr-2022

Manufacture Date: 26-Apr-2022

Quality Control Technician:

Jarred P. Caldwell
Jarred Caldwell

クリーン

ターゲットサンプル中の PFAS が分析対象です。PFAS を外部から混入させるようなことがあってはなりません。PFAS 分析用の SPE カートリッジは、すべてのロットがアジレントの厳格な PFAS クリーンアップ度仕様を満たしていることが試験により確認されています。

包括的

アジレントの SPE 製品には、厳格な試験に加えて PFAS 試験が実施されています。お客様の期待を超える徹底的な試験により、多様なアプリケーションにおける優れた性能と信頼性が確保されています。

一貫性

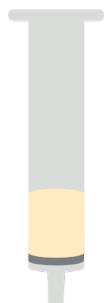
新しい消耗品ロットを入手するたびに製品のロット検証を実行する必要はありません。各製品に添付されている分析証明書の PFAS 回収率の仕様をご覧いただければ、PFAS 試験の要件を満たしていることをご確認いただけます。

Bond Elut PFAS WAX/Carbon S カートリッジ： 必要なコンプライアンスとクリーンアップ度に応じて選べる 柔軟な構成

Agilent Bond Elut Dual Phase PFAS WAX/Carbon S カートリッジは、EPA メソッド 1633 の厳格な要件を満たすように設計されています。このポートフォリオは、広範な品質管理試験によって PFAS の回収率とクリーンアップ度が確認されていますので、PFAS 分析において干渉を最小限に抑え、低い検出レベルを達成することができます。Bond Elut PFAS WAX の高い回収率と Bond Elut Carbon S の卓越したクリーンアップ性能を組み合わせた二相製品なら、廃水、土壌/固体、組織など幅広い環境マトリックスに対して高精度で信頼性の高い結果が得られます。

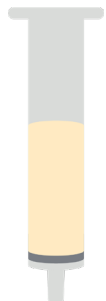
Bond Elut Dual Phase ポートフォリオは、目的に合わせて選べる多層フォーマットと混合（ミックスベッド）フォーマットをご用意。アプリケーション、サンプルの種類、および予算に応じて最適な製品をご使用いただけます。

多層



200 mg PFAS WAX/50 mg Carbon S

- 水溶性サンプルを対象とした EPA 1633 の充填剤規定に準拠
- 廃水、表流水、地下水、埋立地浸出液に最適



500 mg PFAS WAX/50 mg Carbon S

- 水溶性サンプルを対象とした EPA 1633 の充填剤規定に準拠
- PFAS WAX 充填剤を増量することで、さらに複雑な水溶性サンプルにも適応
- 改良 EPA 537 メソッドに使用可能



50 mg Carbon S/200 mg PFAS WAX

- 固体サンプルを対象とした EPA 1633 の充填剤規定に準拠
- 土壌、堆積物、バイオソリッド、および魚介類組織サンプル用に設計

混合



200 mg PFAS WAX + 50 mg Carbon S

- EPA 1633 準拠
- EPA 1633 の対象となるすべてのマトリックス（水溶性、固体、組織）に対応できるコスト効率の高い汎用オプション



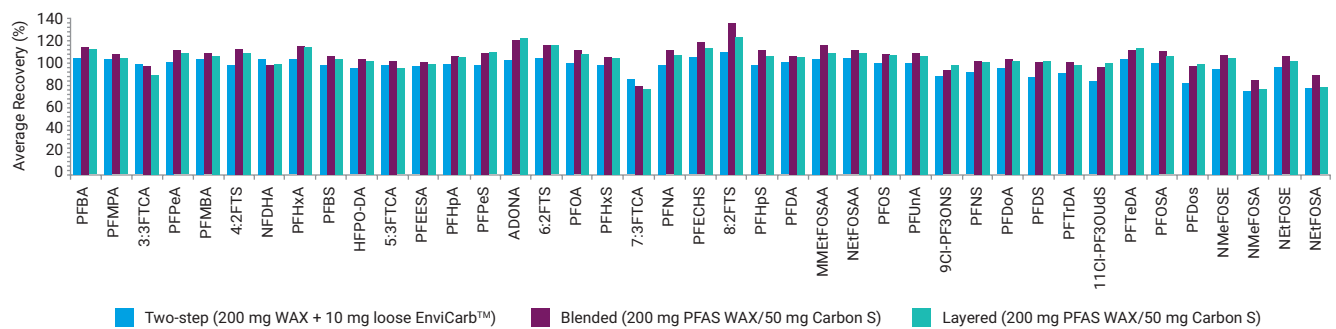
200 mg PFAS WAX + 10 mg Carbon S

- EPA 1633 準拠
- Carbon S の充填剤量が最小の、あまり複雑でないマトリックスに適した最もコスト効率の高いオプション



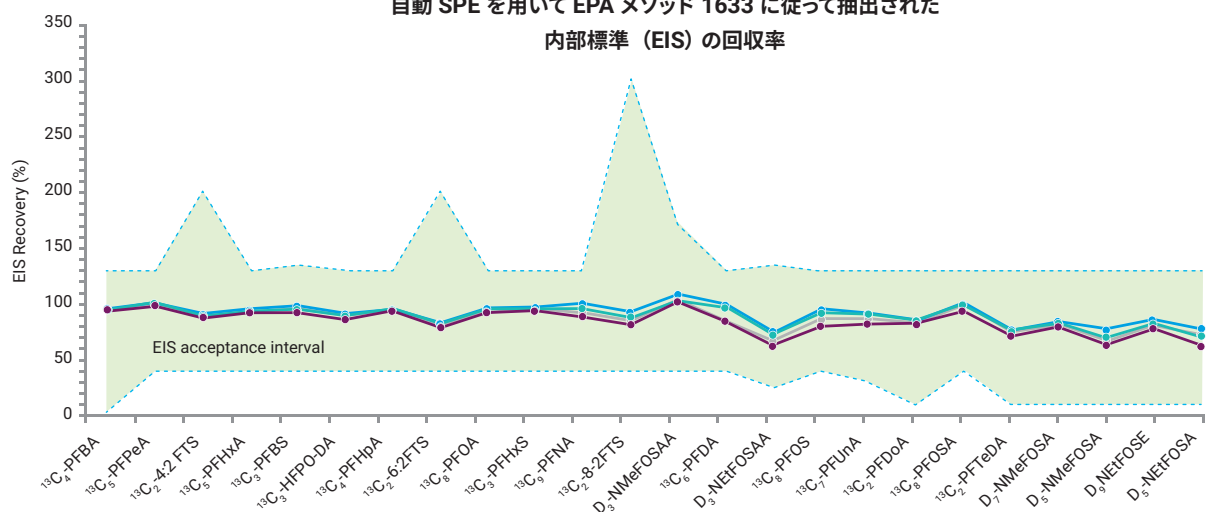
多層構成と混合構成のどちらをお選びいただいても、PFAS WAX/Carbon S カートリッジの優れた性能は変わりません。

EPA 1633 にもとづく抽出とクリーンアップの 2 ステッププロセスと、 多層構成および混合構成の Dual Phase SPE カートリッジの比較



標準 6 mL カートリッジフォーマットの Bond Elut Dual Phase カートリッジは、多くのサンプル前処理自動化システムに対応しています。

自動 SPE を用いて EPA メソッド 1633 に従って抽出された 内部標準 (EIS) の回収率



このページに掲載されているデータの詳細については、[アプリケーションノート](#)の全文をご覧ください。

Bond Elut PFAS WAX カートリッジ： 最適化された PFAS 抽出ソリューションが PFAS 分析の成功の鍵

Agilent Bond Elut PFAS WAX SPE カートリッジの WAX 充填剤は PFAS の抽出およびクリーンアップ用に設計されています。汚染を最小限に抑え、サンプルあたりのコストを削減し、推測での作業を排除できます。EPA メソッド 533 および ISO 21675:2019 に適合し、飲料水、廃水、土壌、堆積物、組織など、多様な環境マトリックスからの幅広い PFAS 成分の抽出に最適です。このポートフォリオでは、アプリケーションのニーズに応じて充填剤量を柔軟にお選びいただけます。

PFAS 分析の EPA メソッドの要件に確実に準拠

EPA メソッド 533 および EPA ドラフトメソッド 1633 (2021 年 8 月) では、WAX 製品により環境サンプルから PFAS を抽出することが求められています。Bond Elut PFAS WAX SPE カートリッジを使用することで、次のような対応が可能です。

Agilent Bond Elut PFAS WAX の特長

- ✓ ポリスチレン-ジビニルベンゼン (PSDVB) 重合体の充填剤
- ✓ WAX 結合相—ジアミノ官能性
- ✓ pKa > 8
- ✓ 複数の充填剤量オプション：500 mg、200 mg、150 mg

これらの特長の多くは、規制メソッドに明示されています。本製品は規制コンプライアンスのために設計されているため、安心してご利用いただけます。



500 mg、6 mL

- EPA 533 準拠
- 感度のニーズに対応するためにより高い濃度を必要とする、より大容量のサンプルに最適です。



200 mg、6 mL

- EPA 533 準拠
- 可能な限り最小のサンプル量でメソッドコンプライアンスを目指している EPA 533 ラボに最適です。

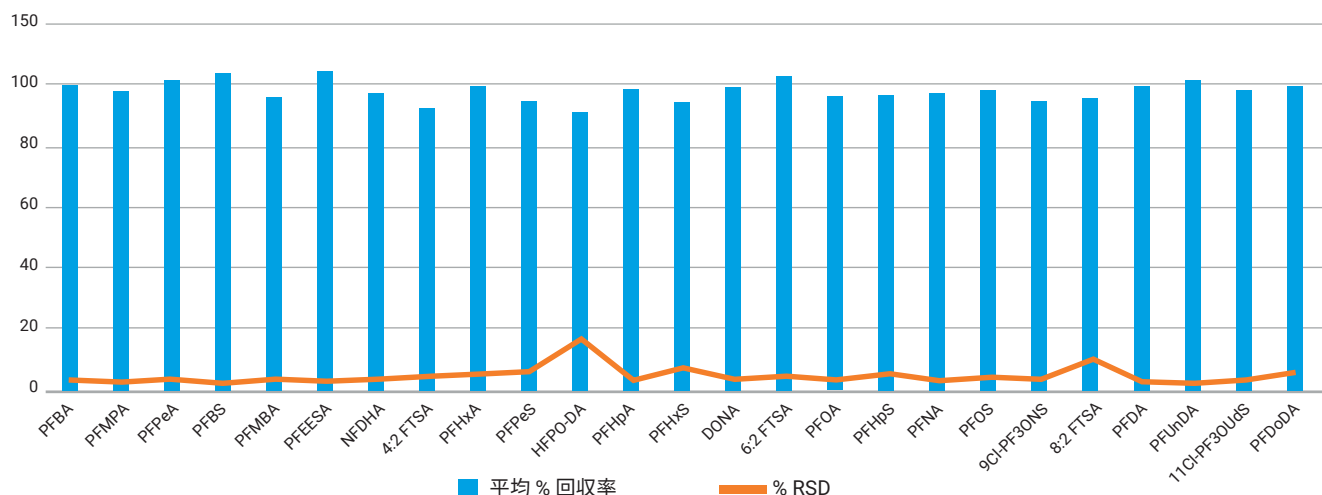


150 mg、6 mL

- EPA メソッド 1633 準拠
- ISO 21675:2019 メソッドに最適
- 充填剤量を柔軟に選択可能な、規制対象外、または修正された PFAS メソッドに対する、コスト効率に優れたオプションです。

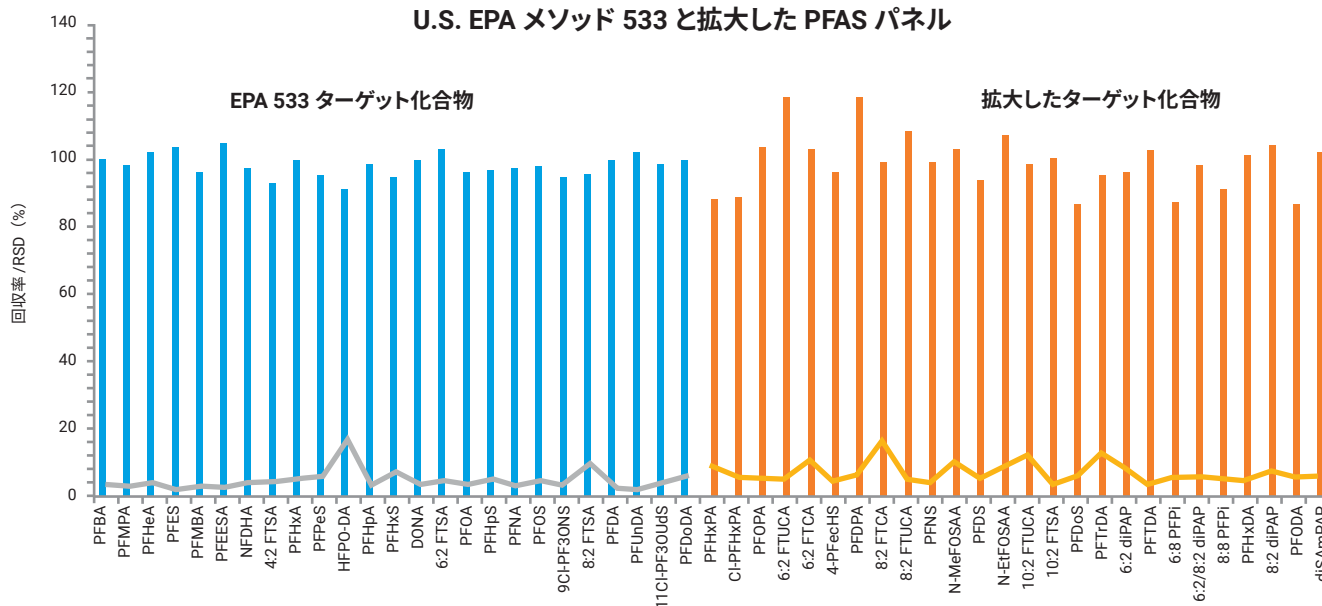
コスト効率に優れたソリューションは性能面でも妥協はありません。Bond Elut PFAS WAX SPE カートリッジは、成分ごと、バッチごとに、信頼性の高い結果をもたらします。週に数サンプルを扱う場合でも、1 日に数百サンプルを扱う場合でも、信頼できるデータを生成します。

Bond Elut PFAS WAX SPE カートリッジを用いた U.S. EPA メソッド 533 による分析



Bond Elut PFAS WAX SPE カートリッジは、多数の規制対象化合物リストに留まらない、幅広い化合物クラスの抽出に使用できます。SPE カートリッジにより、カルボン/スルホン酸、スルホンアミド、フルオロテロマースルホン酸塩、カルボン酸（飽和および不飽和）、ポリフルオロアルキルエーテルカルボン酸、塩素化ポリフルオロアルキルエーテルスルホン酸、フルオロテロマーリン酸ジエステル、ペルフルオロアルキルホスフィネート、スルホンアミドエタノール（図示されず）などの短鎖および長鎖の PFAS をどちらも抽出できます。

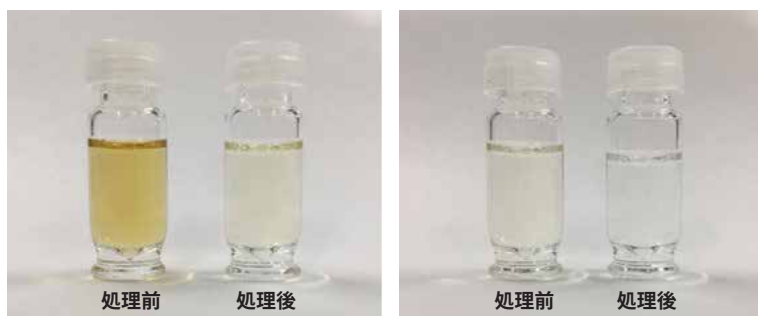
U.S. EPA メソッド 533 と拡大した PFAS パネル



PFAS 用 Bond Elut Carbon S カートリッジ： 優れたクリーンアップ性能により結果の信頼性を確保

Bond Elut Carbon S for PFAS カートリッジは、マトリックスのパススルークリーンアップを効率的に行えるように設計されています。さまざまな環境サンプルの PFAS 分析において高い回収率と再現性を実現します。グラファイトカーボンブラック（GCB）よりクリーンアップ性能に優れた高度な充填剤を採用し、PFAS 試験ラボに最適なカートリッジとなっています。

- 土壌サンプルの規制外 PFAS 試験での使用に最適
- 高い PFAS 回収率を維持しながら、効率的なマトリックスクリーンアップと色素除去が可能
- 幅広い PFAS 成分に対して高い回収率と再現性が得られるように設計
- PFAS クリーンアップ度の厳格な試験により最小限のバックグラウンド干渉を確保、正確かつ信頼性の高い結果を実現
- マトリックス干渉を抑え、分離ピークの形状とリテンションタイムの一貫性を向上



Carbon S による泥炭（左）と表土（右）のパススルークリーンアップ前後の色素除去の定性的な比較

このページに掲載されているデータの詳細については、[アプリケーションノート](#)の全文をご覧ください。



Bond Elut LMS カートリッジ：EPA メソッド 537.1 による PFAS 分析で精度とスピードを両立

Bond Elut LMS カートリッジは EPA メソッド 537.1 に直接示されており、PFAS 分析に関する規制コンプライアンスが確保されています。最適な $75\ \mu\text{m}$ の粒子サイズを持つきわめてクリーンなスチレン-ジビニルベンゼンポリマーを充填剤として採用し、再現性の高いフローと高速抽出を実現します。ハイスループットラボに最適なカートリッジです。

- スチレン-ジビニルベンゼンポリマーにより汚染を最小限に抑え、きわめてクリーンな抽出液を提供
- $75\ \mu\text{m}$ の粒子サイズにより再現性の高い流量と高速抽出を実現し、ラボの効率を向上
- さまざまなマトリックスで PFAS 化合物に対して優れた回収率と再現性が得られるように設計
- 一貫性のある信頼性の高い結果が得られるため、再分析の必要性が減り、全体的な生産性が向上



環境 PFAS スタートアップキット

アジレントの PFAS スタートアップキットは、厳格な PFAS 試験メソッドへのコンプライアンスを求めるラボの必需品です。この包括的なキットがあれば、規制項目に適合するように設計された Bond Elut SPE カートリッジなど、サンプル前処理や分析に必要なものがすべて揃います。PFAS 専用のサンプル前処理製品と高性能カラムが含まれているため、ワークフローのプロセスをスムーズに進められるうえ、確実にコンプライアンスを達成できます。また、バイアルとキャップは PFAS 分析用に最適化されており、汚染リスクを最小限に抑えられます。PFAS の環境残留性の高さを踏まえれば、これは重要な要素です。このキットさえあれば、PFAS 分析を始められます。

アジレントでは、試験メソッド別に設計されたキットを各種取り揃えています。以下はその一部です。
全製品については、製品の [Web サイト](#) をご覧ください。



EPA 533



EPA 537



EPA 1633 水溶性サンプル



EPA 1633 土壌、堆積物サンプル

食品の PFAS 試験用キットもご用意

環境 PFAS スタートアップキットのほか、食品分析ワークフローで PFAS 試験を実行するためのキットもご利用いただけます。
詳細については、製品の [Web サイト](#) をご覧ください。

分析を成功へと導く PFAS ワークフローの最適化

InfinityLab PFC フリー HPLC 変換キット*

このキットには、1290 Infinity III ハイスピードポンプなどの1290 Infinity III LC システムへの PFAS 汚染物質の混入を防ぐために必要なものがすべて含まれています。内容は以下のとおりです。

- チューブ
- インラインフィルタ
- ボトルヘッドアセンブリ
- InfinityLab Quick Connect LC フィッティング付きディレイカラム

詳しくはこちら

* PFC フリー。キットの流路内のすべての部品（パイアルとキャップを含む）は、必要なガイドラインを満たした非 PFC 材料を使用しています。この技術概要で言及しているメソッドでは「検出不能」です。また、このキットはお客様による据付が可能です。アジレントではサービス担当者による据付作業を推奨しています。詳しくは、アジレントまたは販売店にお問合せください。

包括的な PFAS ワークフローソリューション

環境サンプル中の PFAS の抽出から、定量、レポート作成まで、アジレントがサポートします。アジレントのワークフローソリューションには、トリプル四重極質量分析装置と組み合わせた、超高速液体クロマトグラフィー（UHPLC）システムなどがあります。サンプル前処理製品、HPLC カラム、サンプル容器、その他の HPLC 消耗品も、アジレントのポートフォリオから最適なものをお選びいただけます。

標準品、カラム、消耗品などの詳細情報



その他の PFAS アプリケーション向けサンプル前処理製品



Agilent Captiva EMR-Lipid

Captiva EMR-Lipid により、PFAS の損失を抑えて、数分で干渉物、特にリン脂質などを簡単に取り除くことができます。迅速で再現性に優れたパススルーフォーマットにより、最小のイオン抑制でクリーンな抽出液が得られ、カラム寿命が延び、MS クリーニングの頻度が低減されます。

[詳しく見る](#)



Captiva EMR PFAS Food

Captiva EMR PFAS Food カートリッジは、食品サンプルからマトリックス干渉を効率的に除去するように設計されているため、PFAS 分析を正確に行えます。複雑な食品マトリックスに対して優れたサンプル前処理性能を発揮し、ラボの生産性と信頼性を高めます。

[詳しくはこちら](#)



干渉を最小化する EPA および ASTM メソッド用の消耗品

EPA 8327、ASTM D7968-17a、および ASTM D7979-19 で規定されている PFAS の分析でサンプル前処理ワークフローを成功させるためには、信頼性の高い消耗品が重要です。

アジレントの遠心分離チューブ、Captiva ディスポーザブルシリンジ、および Captiva 再生セルロースシリンジフィルタは、特に PFAS 分析で問題になりうる干渉物や損失を解消します。

[詳しく見る](#)



Bond Elut Dual Phase PFAS WAX/Carbon S

製品名	部品番号
Bond Elut Dual Phase PFAS WAX (上層) /Carbon S、200/50 mg、6 mL、30 個	5610-2237
Bond Elut Dual Phase PFAS WAX (上層) /Carbon S、200/50 mg、6 mL、250 個	5610-2238
Bond Elut Dual Phase PFAS WAX (上層) /Carbon S、500/50 mg、6 mL、30 個	5610-2239
Bond Elut Dual Phase PFAS WAX (上層) /Carbon S、500/50 mg、6 mL、250 個	5610-2240
Bond Elut Dual Phase Carbon S (上層) /PFAS WAX、50/200 mg、6 mL、30 個	5610-2241
Bond Elut Dual Phase Carbon S (上層) /PFAS WAX、50/200 mg、6 mL、250 個	5610-2242
Bond Elut 混合 PFAS WAX/Carbon S、200/10 mg、6 mL、30 個	5610-2243
Bond Elut 混合 PFAS WAX/Carbon S、200/10 mg、6 mL、250 個	5610-2244
Bond Elut 混合 PFAS WAX/Carbon S、200/50 mg、6 mL、30 個	5610-2245
Bond Elut 混合 PFAS WAX/Carbon S、200/50 mg、6 mL、250 個	5610-2246

Bond Elut PFAS WAX

製品名	部品番号
Bond Elut PFAS WAX、150 mg、6 mL、30 個	5610-2150
Bond Elut PFAS WAX、200 mg、6 mL、30 個	5610-2151
Bond Elut PFAS WAX、500 mg、6 mL、30 個	5610-2152

PFAS 用 Bond Elut Carbon S

製品名	部品番号
PFAS 用 Bond Elut Carbon S、250 mg、6 mL、30 個	5610-2247
PFAS 用 Bond Elut Carbon S、250 mg、6 mL、250 個	5610-2248

Bond Elut LMS (高分子サイズ)

製品名	部品番号
Bond Elut LMS カートリッジ、500 mg、6 mL、30 個	12255021

アジレントの PFAS 分析用サンプル前処理ソリューションの詳細については、以下の Web サイトをご覧ください。

www.agilent.com/sample-prep/environmental-pfas-analysis

詳しい情報をホームページでもご覧いただけます。

水中の PFAS 試験

<https://www.chem-agilent.com/contents.php?id=1007363>

土壌中の PFAS 試験

<https://www.chem-agilent.com/contents.php?id=1007412>

ホームページ

www.agilent.com/chem/jp

カスタムコンタクトセンタ

0120-477-111

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おりません。
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-007045

アジレント・テクノロジー株式会社

© Agilent Technologies, Inc. 2025

Published in Japan, June 25, 2025

5994-8377JAJP