

食品および飼料中の PFAS の 分析におけるサンプル前処理の簡略化

Agilent Captiva EMR PFAS Food I および II カートリッジ



食品分析の複雑さを解消

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、5,000 を超える合成有機フッ素化合物のグループで構成されており、1940 年代に初めて開発されました。PFAS 分子の特性は強固な炭素-フッ素結合であるため、環境劣化への耐性があります。このため、これらの化学物質は陸上と海中の食料源に広がり、残存し、生体内に蓄積します。PFAS は、汚染された水、食品パッケージ、食品加工装置を介して食品に入り込みます。汚染された食品は、主要な曝露ルートの 1 つと見なされています。最近では、特定の規制機関が制限を設けており、メソッド設定をする組織が食品中の PFAS の濃度測定用にメソッドを策定しています。

規制、メソッド、推奨事項	PFAS 成分	食品マトリックス
EU 2023/915*	4	鶏卵、魚介類、魚肉、肉、食用内臓肉
AOAC SMPR 2023.003	30	鶏卵、魚介類、魚肉、肉、食用内臓肉、農産物、乳幼児用食品、魚油、乳製品/植物由来のタンパク質粉末、コーヒー
FDA メソッド C-010.03	30	鶏卵、レタス、チョコレートミルク、サケ、パン、貝、ブルーベリー、飼料
EU 2022/1431	4 + 24	鶏卵、魚介類、魚肉、肉、食用内臓肉、農産物、乳幼児用食品、魚油、牛乳
EURL POPS	4	鶏卵、魚介類、魚肉、肉、食用内臓肉、農産物、乳幼児用食品、魚油、牛乳、飼料
USDA CLG-PFAS 2.04	16	牛、豚、鶏、ナマズ類の筋肉、ウシ血漿
中国 GB5009.253	2	動物由来の食品
米国メイン州	1	牛乳、牛肉、魚肉組織

* 施行済みの規制

困難な食品分析メソッドで 妥協のない精度を達成できる Agilent PFAS ソリューション

PFAS 分析の成功の基盤となる最適化されたサンプル前処理

食品と動物飼料の PFAS 分析用に Agilent Captiva EMR PFAS Food I および II カートリッジをご紹介します。これらのカートリッジのすべての製品が、次のような特長を備えています。

- アジレントの従来技術である、受賞歴のある革新的なマトリックス除去 (EMR) を活用
- 食品および飼料マトリックスからの最適な PFAS 抽出のために、特別に設計された充填剤
- すべての分析証明書 (CoA) に、PFAS の回収率、マトリックス除去、製品のクリーンアップ度に関する出荷前試験の結果を記載
- QuEChERS 分散固相抽出 (dSPE) や固相抽出 (SPE) など、煩雑で時間のかかる手作業のクリーンアップステップが不要
- 自動化に対応したカートリッジフォーマットにより、効率性が向上
- バリデー済みプロトコルにより、定量下限 (LOQ) 要件に適合する超低濃度 (ppt) での PFAS 定量が可能
- Agilent PFAS ソリューションとシームレスに統合





優れた効率で信頼性の高い分析結果を取得

PFAS 食品試験への関心が高まるにつれて、食品中の PFAS の分析に関する課題に対応できるように特別に設計されたサンプル前処理製品を使用することが、ますます重要になっています。Captiva EMR PFAS Food I および II カートリッジは、マトリックス除去を簡単かつ効果的にを行い、各種食品マトリックスの低濃度の報告要件を満たせるだけの高い PFAS 回収率を確実に実現できるように設計されています。このため、サンプル前処理にあまり手間をかけずに、本当に重要な目的である優れた分析結果の取得とラボの生産性向上に注力できます。

煩雑な在庫要件の管理が不要

Captiva EMR PFAS Food カートリッジを使用することで、製品の選択や在庫管理に悩む必要はなくなります。このカートリッジを導入すれば、さまざまな PFAS 食品メソッド用に多様な製品を取り揃えておく必要はありません。2 種類のカートリッジタイプで幅広い食品マトリックスに対応できる汎用性を備えているため、購入決定が容易で、煩雑な在庫要件に対応する必要もなくなります。

セレクションガイド

Captiva EMR PFAS Food I	Captiva EMR PFAS Food II
340 mg、6 mL (製品番号：5610-2230) 680 mg、6 mL (製品番号：5610-2231) *	750 mg、6 mL (製品番号：5610-2232)
分析対象食品： <ul style="list-style-type: none"> 果物 野菜 離乳食 飲料 ジュース 	分析対象食品： <ul style="list-style-type: none"> 牛乳 鶏卵 乳児用調製粉乳 肉 魚および魚介類 動物飼料 食用内臓肉 食用油

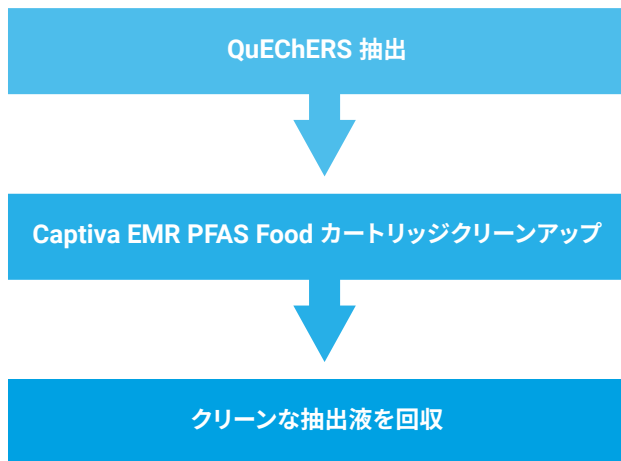
* 大量のサンプルで高い後濃縮倍率 (>10 倍) を達成する必要があるメソッドに推奨



シンプルな手法で超高精度を実現

Captiva EMR PFAS Food カートリッジには、サンプル前処理に関するアジレントの最新イノベーションが搭載されています。

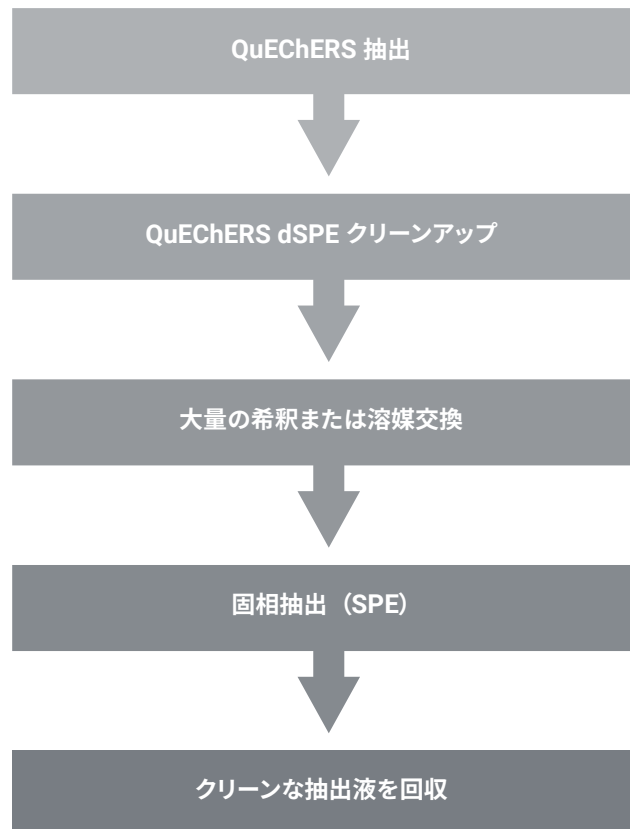
Captiva EMR PFAS Food を用いたメソッド



少ないステップ、低いリスクで、優れた分析結果を取得

PFAS 化合物はあらゆるものに存在します。分析ステップが増えれば PFAS 汚染のリスクも高まります。ステップを減らすことで汚染リスクが低減し、分析結果の信頼性が高まります。

QuEChERS dSPE と SPE を用いたメソッド



従来の dSPE より優れた効率性

QuEChERS dSPE だけでは最適なマトリックス除去を実行できないことが多く、これが回収率、データ精度、機器性能に影響します。Captive EMR PFAS Food カートリッジはこれらの懸念を解消し、サンプル前処理の新たな基準を確立します。

Captive EMR PFAS Food カートリッジは従来の QuEChERS dSPE とは異なり、さまざまな植物および動物由来マトリックスのマトリックス除去が、高い選択性と効率性で可能です。このようなマトリックス除去の改善により PFAS 回収率が向上して、低濃度 (ppt レベル) の LOQ 要件も容易に達成でき、PFAS 食品プロトコルにおける固相抽出は不要になります。この結果、データ品質が向上し、時間とコストを大幅に削減できます。

Captive EMR PFAS Food と従来の dSPE のクリーンアップの比較

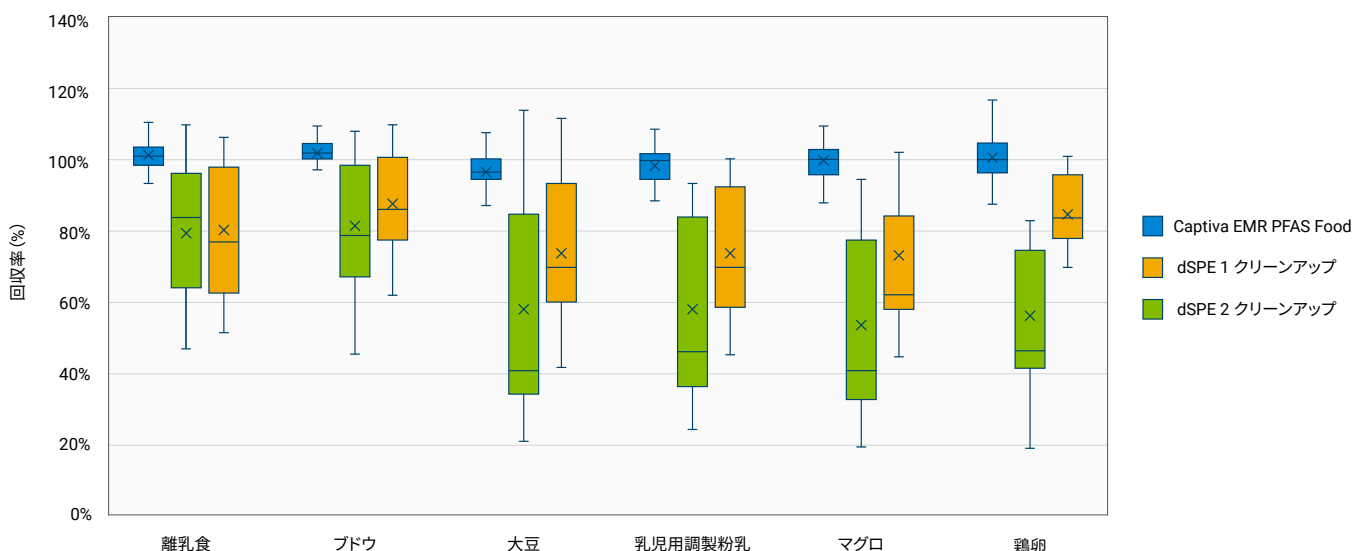


図 1. 30 種類の AOAC PFAS ターゲットの回収率の比較 (マトリックス中で 20 ppt, n=3)。植物および動物由来の食品マトリックスで、Captive EMR PFAS Food パススルークリーンアップと 2 種類の dSPE クリーンアップのメソッドを使用しています。

乳児用調製粉乳のサンプル抽出物のクリーンアップ度の比較

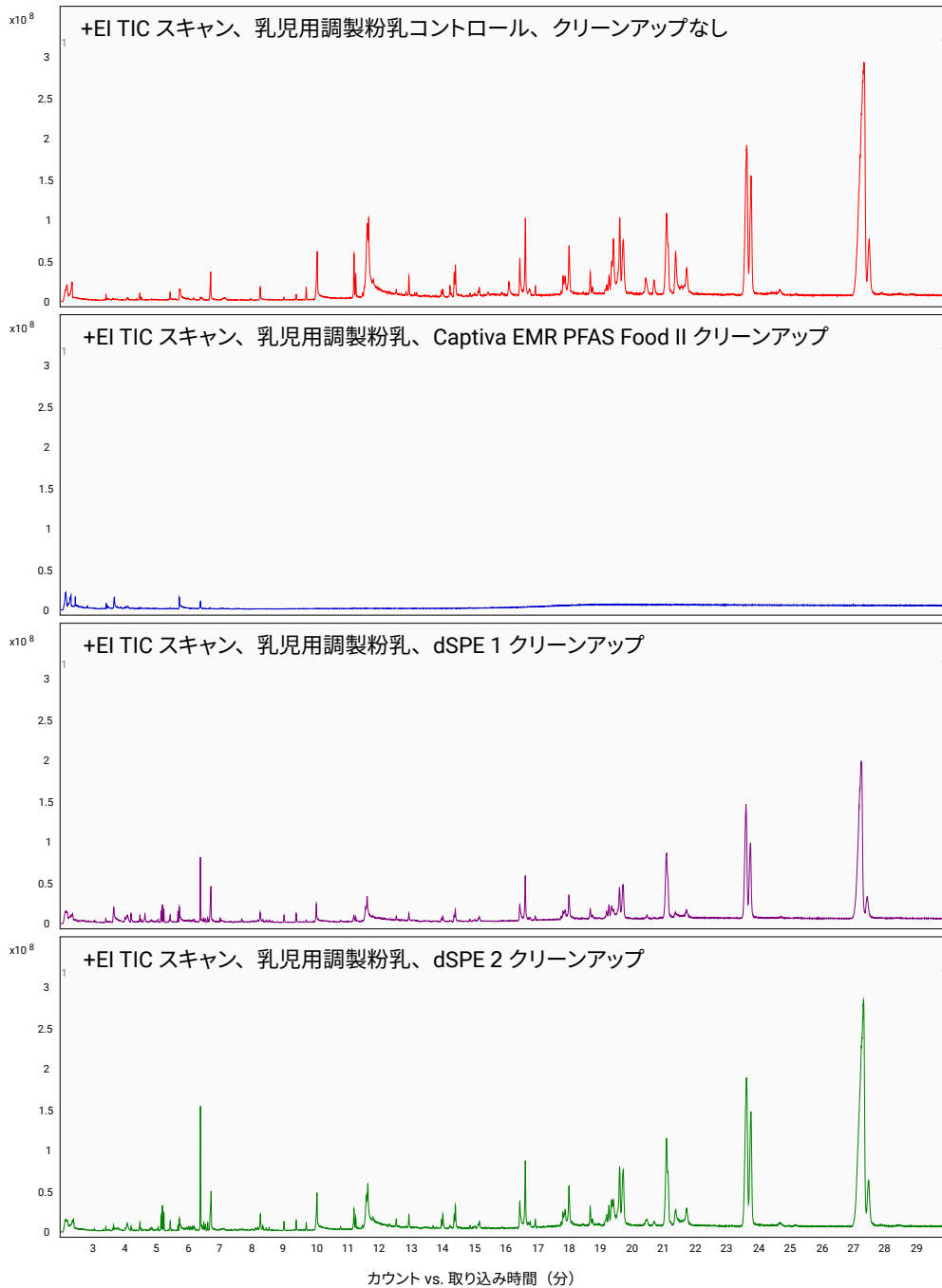


図 2. Captiva EMR PFAS Food パスルークリーンアップと従来の dSPE クリーンアップの、GC/MS を用いた最終サンプル抽出物の比較。GC/MS は LC/MS/MS よりシステムバックグラウンドが低いため、抽出物のクリーンアップ度を比較して示すために使用しています。

13 種類の一般的な食品に含まれる 30 種類の PFAS の定量測定用のバリデーション済みメソッド

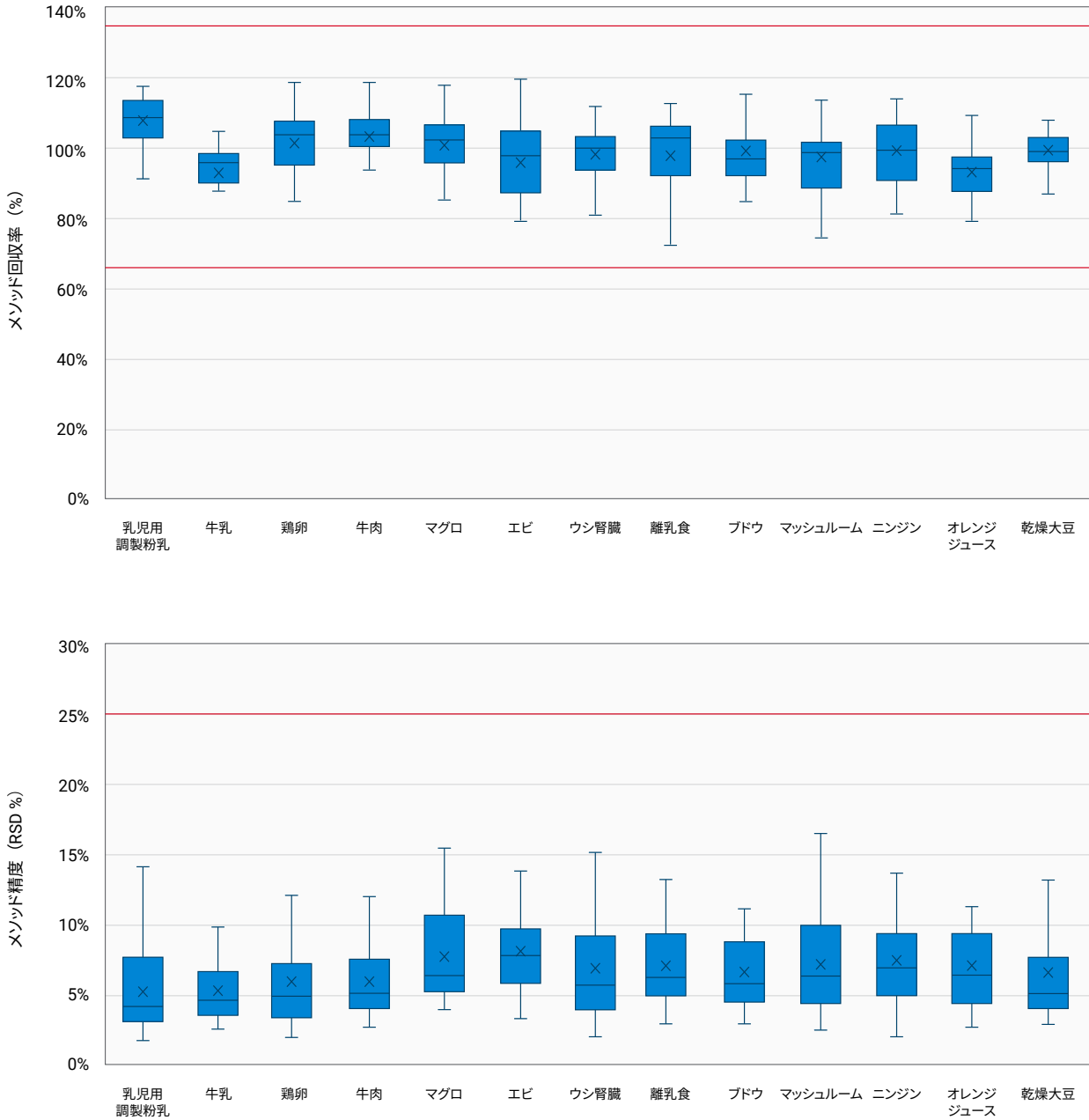


図 3. 植物および動物由来の食品マトリックスでの、3 つのスパイクレベルでの 30 種類の PFAS ターゲットのバリデーション済みメソッドの回収率 (上) とバリデーション済みメソッドの精度 (下)。AOAC 標準メソッド性能要件 (SMPR) 2023.003 に準拠し、QuEChERS 抽出の後に Captiva EMR PFAS Food パススルークリーンアップを使用して分析しています。

食品試験の AOAC SMPR 2023.003 基準に適合

アジレントの完全なバリデーション済みメソッドは、ほとんどの食品マトリックスカテゴリで、AOAC SMPR 2023.003 の LOQ 要件を十分に満たしています。

AOAC SMPR 2023.003 の LOQ 要件

マトリックスカテゴリ	メソッド バリデーション用の 代表的な食品	AOAC SMPR 2023.003 で必要な LOQ (µg/kg)		
		PFHxS、PFOA、 PFNA、PFOS	PFBA および PFPeA	その他の PFAS
農産物	ブドウ、ニンジン、 マッシュルーム	≤ 0.01	≤ 1	≤ 0.1
乳幼児用食品	離乳食	≤ 0.01	≤ 1	≤ 0.1
飲料	オレンジジュース	≤ 0.01	≤ 1	≤ 0.1
飼料	乾燥大豆	≤ 0.5	≤ 5	≤ 5
粉乳および植物由来のタンパク質粉末	乳児用調製粉乳**	≤ 0.01	≤ 1	≤ 0.1
鶏卵*	鶏卵	≤ 0.3	≤ 3	≤ 3
牛乳	全乳	≤ 0.01	≤ 1	≤ 0.1
魚介類* (甲殻類および軟体動物)	エビ	≤ 0.3	≤ 3	≤ 3
魚および陸生動物の肉*	マグロ、牛肉	≤ 0.1	≤ 1	≤ 1
陸生動物の食用内臓肉*	ウシ腎臓	≤ 0.4	≤ 4	≤ 4

* AOAC SMPR 2023.003 で必須とされている EU 規制対象マトリックスのマトリックスカテゴリ。

** 乳児用調製粉乳も「乳幼児用食品」と見なされるため、LOQ 要件は「乳幼児用食品」のカテゴリに基づく規制値としました。

メソッドの実例

Captiva EMR PFAS Food の実際の分析結果については、アプリケーションノート [5994-7366JAJP](#) と [5994-7367JAJP](#) をご覧ください。シンプルなメソッドで AOAC SMPR 2023.003 が定める LOQ に適合できることを証明しています。

一貫した品質により、食品中の PFAS 分析で高い性能を実現

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。

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。Captive EMR PFAS Food カートリッジはすべての箱に、マトリックス除去、PFAS 回収率、PFAS クリーンアップ度の試験結果を記載した分析証明書（CoA）が付属しています。基本的な作業は出荷前に完了しているため、お客様は分析結果の取得とラボの収益確保に集中できます。

Agilent Product Name: Captiva EMR PFAS Food II, 6mL, 750mg, 30/pk
Agilent Part No.: 5610-2232
FG Lot No.: 6794012-01
Media Lot No.: 0006794012

Raw Materials Component Properties

Test	Method	Result
Tube Purity	GC-FID	Pass
Frit PFAS Cleanliness	LC-QQQ	Pass

Product Specifications/ Analysis

Test	Test description	Method	Result
PFAS Recovery	Recovery of a representative panel of PFAS compounds in food matrix using passthrough cleanup.	LC-QQQ	Pass
Matrix Removal	Matrix removal in representative food sample.	GC-FID	Pass
PFAS Cleanliness	Cartridge cleanliness for targeted PFAS background.	LC-QQQ	Pass
Flow Characteristics	Proprietary	Air Flow	Pass

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

Manufacturing Statement:

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.

Date of Manufacture: 01 Jun 2024

Date of Release: 01 Jun 2024

Sample Lot Approver
Christopher Ferlin
Quality Test

クリーニング

分析対象はターゲットサンプルに含まれる PFAS であり、PFAS を外部から混入させてはなりません。Captive EMR PFAS Food カートリッジの全ロットは、アジレントの厳格な PFAS クリーンアップ度仕様を満たすための試験を受けています。

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。各製品に付属している分析証明書の PFAS 回収率の仕様を見れば、PFAS 試験の要件に適合していることを確認できます。

信頼性

選択的かつ効率的なマトリックス除去により、データ品質が向上し、データ処理時間が短くなります。また、システムの汚染やカラム詰まりを防止できるため、機器の稼働時間が増加します。

PFAS 分析用の豊富な消耗品

Agilent Bond Elut QuEChERS 抽出キット

Agilent Bond Elut QuEChERS 抽出キットは Captiva EMR PFAS Food カートリッジを補完する製品であり、事前計量された塩を、塩パケットのみとして購入できます。塩パケットには、50 mL の抽出チューブとキャップ、または 50 mL の抽出チューブとキャップおよびセラミックホモジナイザが付いています。セラミックホモジナイザはマトリックスや凝集した塩を粉碎してターゲット成分の抽出回収率を高めるものであり、効果的なサンプル前処理にとって非常に重要です。キットオプションは AOAC 2007.01、EN 15662、およびアンバッファ塩のメソッドで使用できます。

[詳しく見る](#)



アジレントの LC/MS 用 PFC フリーバイアルおよびキャップ

バイアルは結果に影響することのない単なる安価な消耗品とみなされがちです。しかし、品質に問題のあるバイアル、キャップ、セパタムはサンプルの損失、汚染、オートサンプラのニードルの損傷を招くことがあります。アジレントの PFC フリーのバイアルおよびキャップにより、PFAS 分析時に溶出する浸出物を抑制できます。ポリプロピレン/シリコンの 2 層セパタム付きの再密封可能なポリプロピレンキャップ、および高純度ポリプロピレン樹脂製のバイアルを選択できます。

[詳しく見る](#)



Agilent ZORBAX RRHD Eclipse Plus C18 カラム

ZORBAX カラムファミリーは、逆相 HPLC 用の最も一般的な高速液体クロマトグラフィー (HPLC) カラムファミリーの 1 つです。ZORBAX カラムは従来の全多孔質粒子をベースとしており、サンプル溶媒に対する保持力、ロード性能、耐性が向上しています。ZORBAX ラピッドレゾリューション High Definition (RRHD) カラムには 1.8 μm 粒子が充填されており、特に複雑な PFAS サンプルでも、最大 120 MPa の安定性を確保しながら高速かつ高分解能で分離できます。

[詳しく見る](#)



幅広い PFAS アプリケーション用にカスタマイズされた 高度なサンプル前処理



Agilent Bond Elut PFAS WAX SPE

受賞実績のある Bond Elut PFAS WAX SPE カートリッジは、PFAS 化合物で非常に高い抽出性能と流量を実現します。飲料水、廃水、土壌、汚泥、組織などの環境マトリックスから、PFAS を確実に分離できます。Bond Elut PFAS WAX カートリッジは PFAS 分析用に特別に設計されており、EPA メソッド 533、EPA メソッド 1633、ISO 21675 に準拠しています。

[詳しく見る](#)



Agilent Bond Elut LMS SPE

Bond Elut LMS (高分子サイズ) ポリマー固相は、75 μm の最適な粒子サイズにより、再現性の高いフローと高速の抽出スピードを実現します。Agilent Ultivo LC/TQ と組み合わせることにより、EPA メソッド 537.1 の検出下限を達成する、堅牢で包括的なワークフローが可能です。

[詳しく見る](#)



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](#)

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

InfinityLab PFC フリー HPLC 変換キット*には、1290 Infinity II システムを PFAS 汚染物質から保護するためのあらゆる製品（1290 Infinity II ハイスピードポンプなど）が含まれています。

- 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

*お客様による据付が可能です。サービスの担当者による据付サービスもご利用いただけます。このサービスを追加するには、部品番号 H5949A をご注文ください。

包括的な PFAS ワークフローソリューション

アジレントは、環境中の PFAS の抽出、定量、報告を支援します。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、PFC フリーサンプル容器、その他の HPLC 消耗品を幅広くご用意しております。

[標準品、カラム、消耗品](#)などの詳細情報

Agilent eMethod

より迅速にメソッドを設定し、将来のニーズに対応できます。アジレントの eMethod は、大量の技術情報と最適化された分析メソッドを、すぐに使用でき、ダウンロード可能なデジタル情報パッケージにまとめることで、始動プロセスを加速化します。

PFAS 分析の eMethod により、飲料水および表流水に含まれる 108 種類の非標識および同位体標識 PFAS 化合物を分離し、検出できます。eMethod には、機器の構成、消耗品、サンプル前処理プロトコルのほか、サンプル導入、クロマトグラフィーによる分離、検出、データ解析のための分析メソッドに関する情報が含まれています。





製品情報

製品名	部品番号
Captiva EMR PFAS Food I, 6 mL, 340 mg, 30 個	5610-2230
Captiva EMR PFAS Food I, 6 mL, 680 mg, 30 個	5610-2231
Captiva EMR PFAS Food II, 6 mL, 750 mg, 30 個	5610-2232

Captiva EMR PFAS Food カートリッジの詳細情報

www.chem-agilent.com/contents.php?id=1008086



ホームページ

www.agilent.com/chem/jp

カスタムコンタクトセンター

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。

DE14452167

アジレント・テクノロジー株式会社
© Agilent Technologies, Inc. 2024
Printed in Japan, June 1, 2024
5994-7443JAJP

