

アジレント水質分析ソリューション

飲料水、環境水の分析例



貴重な資源の保護

地球上のあらゆる天然資源の中で、水ほど大切なものはありません。しかし、この限りある貴重な資源が危険にさらされています。きれいな水資源は枯渇しつつあり、化学汚染物質によって供給がおびやかされ、毎年新たな脅威が発見されています。

水の安全性を確保し、人の健康を守るため、政府や民間機関が継続的に水質をモニタリングし、貴重な水資源を保護するための規制を定めています。

アジレントは信頼性と生産性の高いツールを提供することで、このような水質試験の成功をサポートしています。具体的には、堅牢な検出器、有機および無機分析用のワークフローソリューション、マトリックス干渉を最小限に抑えるための戦略などを提供しています。このためお客様は、必要な選択性と低い検出下限 (LOD) を実現し、水質が規制基準に準拠していることを確認できます。



あらゆる化学物質群に対応できる アジレントの水質分析ソリューション

アジレントは 40 年以上にわたり、全世界のお客様の安全な水供給を支援してきました。そのために、アジレントは水質測定用の豊富な分析ポートフォリオを提供し、市場をリードしてきました。

今後も精度、感度、信頼性に優れたソリューションをご提供し、水質試験と分析の要件の変化に対応していきます。

揮発性化合物の測定

生産性、感度、信頼性を最大限に



揮発性有機化合物 (VOC) が水道水に混入する原因はさまざまです。VOC は製品の製造工程、生物学的汚染、水の殺菌処理などによって発生し、がん、臓器障害、疾患の原因となります。これらの化合物によるリスクを軽減するため、多くの国では飲料水中の許含有量を厳しく規制しています。

アジレントのソリューションでは、スループットを最大化する堅牢な機器と革新的な機能を持つカラムの組み合わせによって、水に含まれる VOC を効率的に測定できます。

大容量ヘッドスペースサンプリング

水中の揮発性化合物には、シンプルなヘッドスペース抽出が最適です。GC へ導入される水分量が抑えられ、パラメータ調整も少なく済むためです。ヘッドスペースサンプリング中に、バイアルを加熱 (場合によっては塩析処理) して、揮発性化合物がサンプル上部のヘッドスペースに入るようにします。その後ヘッドスペースをサンプリングすると、試料ガスが GC に送られます。

ヘッドスペースサンプリングを質量分析計の選択イオンモニタリング (SIM) モードで使用すると、揮発性汚染物質を 1 兆分の 1 (ppt) レベルで検出できます。

Agilent 7697A ヘッドスペースサンブラの特長は高サンプル容量とエレクトロニックニューマティクスコントロール (EPC) であり、広い濃度範囲で非常に高い性能を発揮できます。不活性なサンプル流路により成分の分解や損失を防ぐことができるため、US EPA 規制や EU 指令よりも低い定量下限を達成できます。



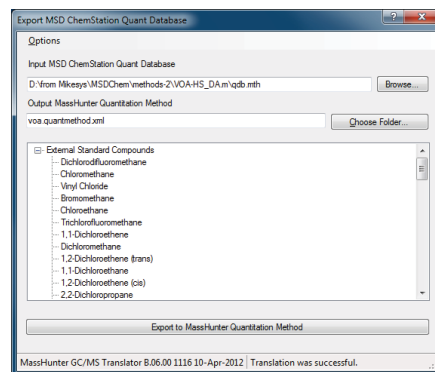
Agilent 8890 GC/MSD と 7697A ヘッドスペースサンブラ

ヘッドスペースサンプリングは不活性なサンプル流路を実現し、成分の分解または損失を抑えて優れた GC/MSD パフォーマンスを提供します。

飲料水の GC/MS 分析

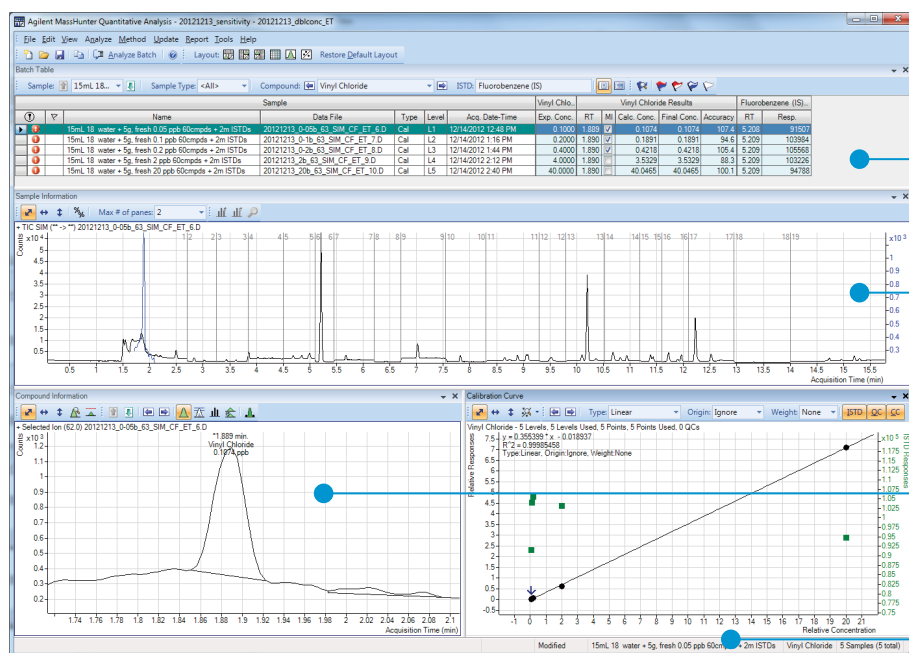
Agilent 7697A ヘッドスペースサンプラを使用し、Agilent GC/MSD シングル四重極システムで分離および検出しました。GC/MSD は、微量イオン検出モードをオンにした状態で、SIM/SCAN 同時モードで使用しました。

このアプリケーションは、98/83/EC 指令で定められている水中の揮発性化合物の要件に適合しています。0.05 ~ 20 ppb のキャリブレーションでは、すべての成分で優れた相対標準偏差 (RSD) と直線性が見られました。繰り返し注入の再現性については、60 種類のすべての化合物で、機器の検出下限値が 0.10 ppb 未満となりました。



Agilent MassHunter 5977 のデータ分析

既存の MSD ChemStation データ分析メソッドを MassHunter メソッドに簡単に変換できます。



5つのキャリブレーションレベル

塩化ビニルと TIC の重ね表示

0.10 ppb の塩化ビニル

検量線と ISTDs

Agilent MassHunter データ分析ソフトウェア。

0.10 ~ 40 ppb の塩化ビニルのキャリブレーション。[5991-2108EN: Environmental VOCs Using an Agilent Headspace Sampler with 7890B GC/5977A GC/MSD]

高感度のパージ & トラップ自動サンプリング

アジレントのパージ & トラップ (P&T) 機器は、高感度の VOC 検出と低キャリアオーバーという特長を備えており、非常に信頼性の高いサンプル測定を実施できます。

- Teledyne Tekmar Lumin P&T コンセントレータ (PTC): ヘリウムまたは窒素を用いて水性サンプルや固形サンプルから VOC を除去するサンプル前処理機器です。
- Teledyne Tekmar AQUATek LVA オートサンブラ: 液体サンプル分析でのサンプル前処理手順を自動化する P&T オートサンブラ。飲料水や排水などのサンプルに最適です。
- Teledyne Tekmar Atomx XYZ 自動 VOC サンプル前処理システム: オートサンブラと P&T を一体化した機器で、土壌や水中の VOC の分析に最適です。また、US EPA メソッド 5035 に準拠した高レベル土壌のメタノール抽出自動化に対応している唯一のシステムです。

パージ & トラップによる飲料水中の VOC 分析の最適化

6 ページのクロマトグラムは、US EPA メソッド 524.2 に準拠した、飲料水中の揮発性化合物の分析を示しています。Teledyne Tekmar Atomx サンプル前処理システムと Agilent 7890/5977B GC/MSD システムを組み合わせて使用しました。

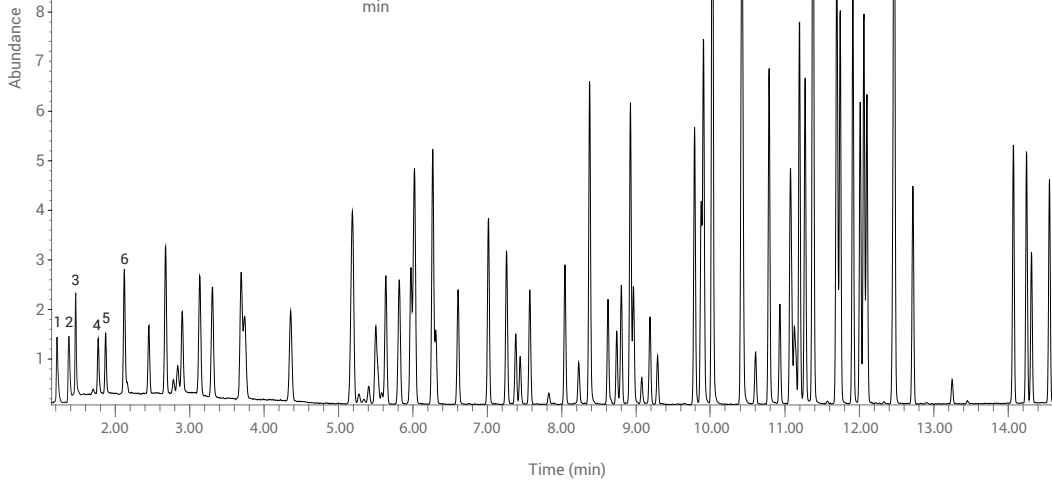
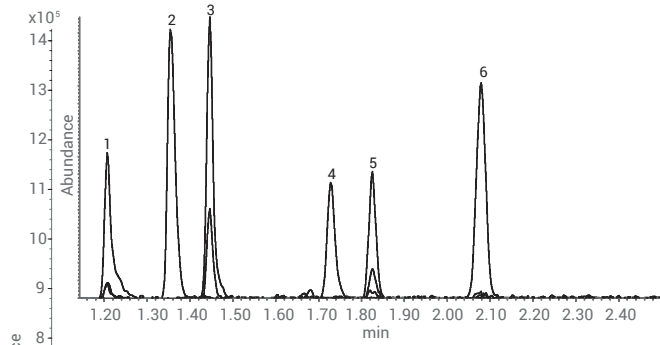
この分析では、Agilent VOC アプリケーションキット (p/n G7022A) を使用して、次の性能を最適化しました。

- **スピード:** 0.18 mm の DB-624 UI カラムを使用して、71 種類の化合物の分析時間を 15 分に短縮できました。
- **感度:** 高性能 P&T GC/MSD システムの検出下限は通常は低 ppt 範囲で、千兆分の 1 (ppq) レベル近くになる場合があります。
- **分解能:** ウルトライナートカラム、ライナ、EI イオン源によって高い安定性、堅牢性、ピーク分解能を達成しました。

0.25 ~ 50 µg/L の検量線では、VOC 平均レスポンス係数の相対標準偏差 (RSD) が常に 20 % 未満でした。



Atomx XYZ システムおよび AQUATek LVA オートサンブラと Lumin P&T コンセントレータ



初期キャリブレーション標準液の
トータルイオンクロマトグラム (TIC)。
左上図: ガスの抽出
イオンクロマトグラム。
[5991-0896EN Optimized
Volatile Organic Compound
Analysis Using Agilent VOC
Application Solution]

SPME と水素ガスキャリアによる飲料水中のカビ臭の分析

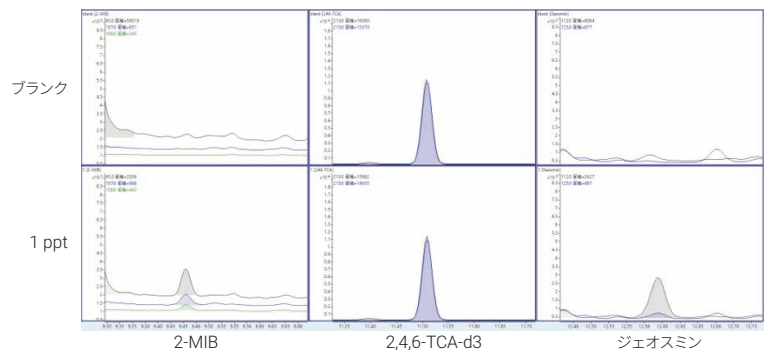
アジレントでは、SPME 前処理導入が可能なオート
サンプラ PAL3 をラインナップしています。高性能
8890 GC/MSD との組み合わせにより、カビ臭を簡
便に測定することができます。



オートサンプラ PAL3 を組み合わせた 8890 GC/MSD システム

真度および精度の確認 (検量線妥当性評価)

項目	調製濃度 (ng/L)	測定結果 (ng/L)			平均値 (ng/L)	真度 (%)	精度 RSD%
		1回目	2回目	3回目			
2-MIB	1	0.99	1.03	0.94	0.99	98.9	4.6
	2	1.98	2.24	2.04	2.09	104.3	6.6
	5	4.83	4.86	5.25	4.98	99.6	4.6
	10	10.31	9.71	9.68	9.90	99.0	3.6
ジェオスミン	20	19.89	20.15	20.10	20.05	100.2	0.7
	1	1.03	1.08	0.95	1.02	101.9	6.6
	2	2.06	2.22	2.06	2.11	105.7	4.3
ジェオスミン	5	4.74	4.79	5.14	4.89	97.8	4.5
	10	10.23	9.76	9.77	9.92	99.2	2.7
	20	19.94	20.14	20.08	20.05	100.3	0.5



水素ガスキャリアを用いたカビ臭物質のクロマトグラム (SIM)

半揮発性化合物と農薬の測定

優れた性能、確かな信頼性



半揮発性有機化合物と農薬類は、環境中に長期間とどまるため、水道水の安全性について常に脅威となります。VOC と同様に、半揮発性有機化合物と農薬類も長期的な健康被害の原因となることがあり、全世界で規制の対象となっています。またこれらの物質は、特に低濃度の場合は、正確な定量が困難です。

農薬用の GC/MS ソリューション

マトリックス干渉があっても感度と不活性度を維持

アジレントの質量分析計は、その堅牢性と、ppb および ppt 範囲の感度において、高い評価を受けています。また次のような最先端技術が搭載されています。

- **デコンボリューションレポート作成ソフトウェア (DRS):** オーバーラップするスペクトルをデコンボリューションするアルゴリズムによって、マトリックス干渉の影響を低減します。このため、半揮発性化合物と農薬の検出感度が向上します。
- **リテンションタイムロック (RTL) ソフトウェア:** Agilent GC システムは別の Agilent GC システムの間で、同じリテンションタイムを実現することができます。この結果、ラボ内の複数の機器間で結果を再現できます。スループットと分析結果の信頼性の向上という2つのメリットが得られます。
- **マルチモード注入口 (MMI):** プログラム可能な温度/気化注入口で、コールドスプリットレスモードでS/N 比を向上させます。
- **キャピラリー・フロー・テクノロジー (CFT):** カラムバックフラッシュも簡単に行え、分析結果の信頼性とサンプルスループットを高めます。
- **柔軟かつ包括的なマルチプルリアクションモニタリング (MRM) データベース:** GC/TQ 農薬メソッドを短時間で作成できます。1,100 種類を超える農薬と汚染物質の MRM トランジションとリテンションタイムが含まれます。
- **アナライザソリューション:** あらかじめ設定および検査されており、複雑なマトリックス中のターゲット化合物を正確に同定できます。



Agilent 8890 GC、5977B GC/MSD、7693A オートサンプラを組み合わせると、1回の分析で多くの農薬を迅速にスクリーニングおよび定量できます。スクリーニングメソッドは、最新の世界的な試験要件に準拠しています。



Agilent 7000 シリーズ GC/TQ を使用すると、従来の GC/MS SIM メソッドで精度と検出下限に悪影響を与えていた干渉を低減する (またはなくす) ことができます。

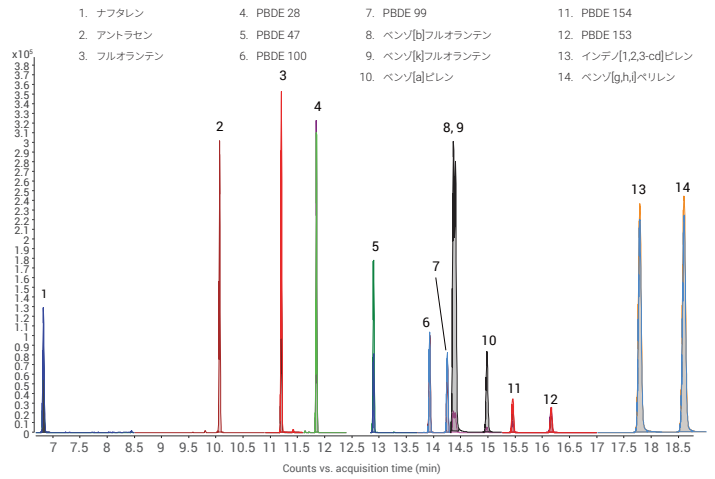
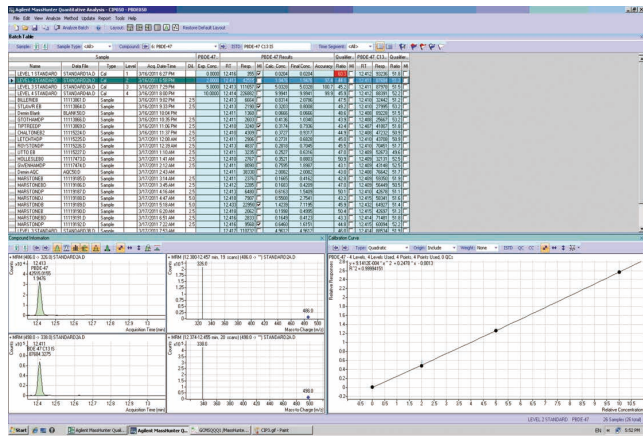
Agilent 7000D トリプル四重極 GC/MS

複雑なマトリックス中で高感度の多成分残留分析を実現

分離後に GC カラムから流出する高沸点分子によって、複雑なマトリックスの GC/MS/MS の信頼性が低下したり、余分なメンテナンスが必要になったりすることがあります。

Agilent 7000D トリプル四重極 GC/MS は、200 °C の高温で動作できるように設計された、唯一の MS/MS アナライザです。高温や真空でも四重極を維持できるため、複雑な高沸点サンプルでもクリーンな状態に保つことができます。このため時間のかかるメンテナンスを大幅に短縮し、質量分析計の性能を高めることができます。

この例では、8 種類の多環芳香族炭化水素 (PAH) と 6 種類のポリ臭化ジフェニルエーテル (PBDE) を廃水からクリーンアップなしで抽出しています。その後、これらの化合物を Agilent 7000D トリプル四重極 GC/MS で分析しました。Agilent MMI を溶媒ベントモードで使用することで、25 µL の注入量で問題なく検出できました。分析対象化合物ごとに、同位体標識化合物を内部標準として使用しました。



Agilent MassHunter 定量ソフトウェアの画面。連続して分析した 26 種類のバッチテーブルが表示されています。PBDE 47 とその内部標準 (13C PBDE 47) の抽出イオンクロマトグラムでは、2 ppt でもベースラインより上のピークがはっきりとわかります。PBDE 47 の検量線は、0 ~ 10 ppt の範囲で示されています。

PAH と PBDE の分離を示す 20 分間のクロマトグラム。分析対象化合物ごとに、同位体標識化合物を内部標準として使用しました。

このリストには、EPA によって人間における発がん性が疑わしいとされている 8 種類の PAH が含まれます。また、6 種類の PBDE (ハロゲン化難燃剤) も含まれます。これらの化合物は繊維、プラスチック、電線絶縁材、自動車などに使用されています。

EPA では、特定の PBDE 同族体は永続的に生体内に蓄積し、人体や環境に対して有害であるとしています。

化合物 (検出下限単位: µg/L)			
ナフタレン	(2.0)	ベンゾ[g,h,i]ペリレン	(0.001)
アントラセン	(0.1)	ポリ臭化ジフェニルエーテル (PBDE) 28	(0.0005) 合計
フルオランテン	(0.1)	ポリ臭化ジフェニルエーテル (PBDE) 47	
ベンゾ[b]フルオランテン	(0.015)	ポリ臭化ジフェニルエーテル (PBDE) 99	
ベンゾ[k]フルオランテン	(0.015)	ポリ臭化ジフェニルエーテル (PBDE) 100	
ベンゾ[a]ピレン	(0.05)	ポリ臭化ジフェニルエーテル (PBDE) 153	
インデノ[1,2,3-cd]ピレン	(0.001)	ポリ臭化ジフェニルエーテル (PBDE) 154	

すべての化合物の検出下限は 2 ppb から 0.5 ppt 未満でした。14 種類の分析対象物がすべて存在する状態で、サンプルクリーンアップや溶媒交換なしで、簡単な液体間のサンプル前処理 (ヘキサン抽出) で分析しました。分析時間は 20 分未満でした。[5991-0017JAJ: Agilent 7000 トリプル四重極 GC/MS による排水中の PAH および PBDE の分析]

オンライン濃縮トリプル四重極 LC/MS による 極微量農薬分析

Agilent InfinityLab オンライン SPE ソリューション

Agilent InfinityLab オンライン SPE ソリューションは、分析対象物の濃縮、マトリックス成分の除去、検出下限の引き下げなどのニーズに柔軟に対応します。モジュール構成のデザインであるため、分析上のあらゆる課題に合わせてシステムを調整できます。

Agilent InfinityLab オンライン SPE ソリューションは、1290 Infinity フレキシブルキューブと 6400 シリーズトリプル四重極 LC/MS システムをベースとしています。1290 Infinity フレキシブルキューブには再利用可能な SPE カートリッジと最大 2 個のバルブが内蔵されており、水サンプルを高速かつ自動的に抽出して分析できます。また Agilent InfinityLab クイックチェンジバルブによって、バルブドライブにバルブヘッドを簡単に取り付けることができます。サンプルはローディングポンプによって、カートリッジにフラッシュされます。

アジレントでは豊富な種類バルブをご用意していますので、お客様のニーズに合わせて InfinityLab オンライン SPE システムを容易にカスタマイズできます。これらのキットは、次のアプリケーション用のオンライン SPE スターターセットと組み合わせることができます。

- 直接注入
- マルチカートリッジキット
- 大量注入

真度と精度に優れた Agilent InfinityLab オンライン SPE ソリューションによって、飲料水中の 1 ng/L (LOQ) という微量濃度の除草剤も分析できます。

飲料水中の微量濃度の除草剤の定量

実験では、真度と精度に優れた Agilent InfinityLab オンライン SPE ソリューションによって、1 ng/L (LOQ) もの微量濃度の除草剤を分析できることを確認しました。

化合物	LOQ (ng/L)	LOD (ng/L)	回収率 (%)
アトラジンデスイソプロピル	5	2.0	84.3
カルベンダジム	1	0.5	88.8
メタミロン	5	2.0	87.8
フェヌロン	2	1.0	96.1
アトラジンデスエチル	5	2.0	92.2
クロリダゾン	2	1.0	96.8
カルベタミド	2	1.0	98.5
メトキシロン	2	1.0	96.8
モヌロン	2	1.0	97.0
シマジン	5	2.0	97.9
シアナジン	5	2.0	92.0
メタベンチアズロン	1	0.5	95.5
クロロトルロン	1	0.5	94.9
デスメトリン	1	0.5	95.6
アトラジン	2	1.0	96.9
イソプロトロン	1	0.5	98.0
ジウロン	2	1.0	82.1
モノリヌロン	5	2.0	92.3
プロバジン	2	1.0	94.6
リニューロン	5	2.0	87.1
テルブチラジン	1	0.5	100.9
クロロクソン	1	0.5	105.5
イルガロール 1051	1	0.5	89.8
プロメトリン	1	2.0	94.3
ジフロベンズロン	5	2.0	78.0
テルプトリン	1	0.5	97.4
トリエタジン	5	2.0	97.3

すべての除草剤の性能データ。スパイクした水サンプルでの定量下限 (LOQ, S/N = 10)、検出下限 (LOD, S/N = 3)、回収率が含まれます。
[5991-1738EN: Quantification of Trace-Level Herbicides in Drinking Water by Online Enrichment With the Agilent 1200 Infinity Series Online Spe Solution and Triple Quadrupole MS Detection]

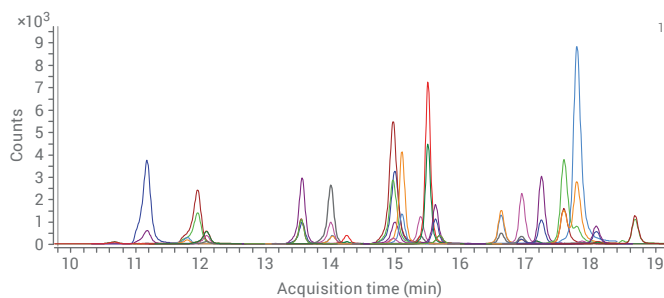


Agilent InfinityLab オンライン SPE ソリューション

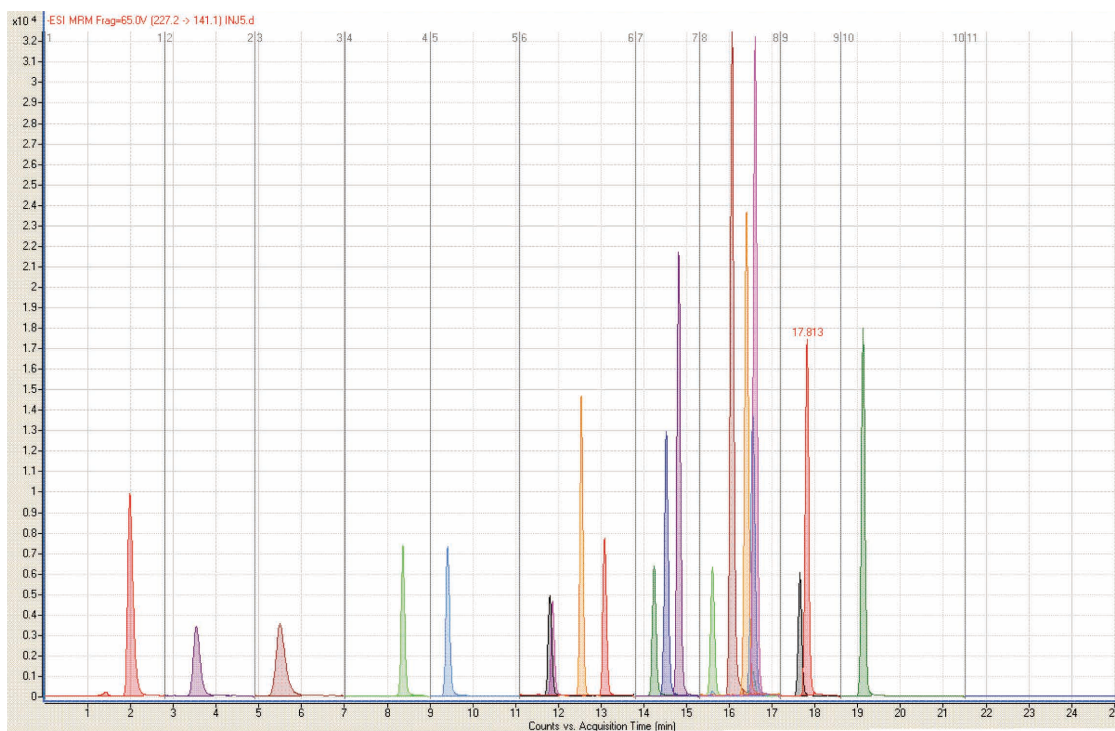
アジレントのトリガー MRM (tMRM) LC/MS アプリケーションキットは容易に一斉分析メソッドを作成できます。スクリーニングメソッドの設定方法を示すわかりやすい例も含まれています。これらの例をニーズに合わせてすばやく適応させることができます。

次のような特長もあります。

- 700 種類超の農薬が含まれる tMRM データベースおよびライブラリ。ライブラリには、化合物名、最大 10 種類の MRM トランジション、フラグメンタ電圧、コリジョンエネルギー、および各化合物のリテンションタイムを追加する機能が含まれます。このため、tMRM ライブラリを確認することで、農薬を確実にスクリーニングできます。
- 日本国内のポジティブリスト制だけでなく、世界中で日々モニタリングされている農薬のターゲットスクリーニングのために、tMRM データベースを使用した試験済み分析メソッドが提供されています。



100 ppt (ng/L) の濃度のキャリブレーション標準液の MRM クロマトグラム。オンライン SPE メソッドの 28 種類の農薬は、それぞれ定量イオンおよび定性イオンを用いたダイナミック MRM モードで測定しました。



0.5 µg/L の酸性除草剤の標準液のトータルイオン MRM クロマトグラム。[5990-4864EN: Determination of Acidic Herbicides Using an Agilent 6460 Triple Quadrupole LC/MS Equipped with Agilent Jet Stream Technology and Direct Aqueous Injection, for Potable and Environmental Samples]

新規汚染物質の測定

既知化合物と未知化合物の高感度検出および同定



医薬品およびパーソナルケア製品 (PPCPs)、ペルフルオロアルキル化合物 (PFAS)、および内分泌かく乱物質は、水道水に有害な化学物質として認識されてきました。これらの化合物の多くはまだ規制されていませんが、監視は強化されてきており、モニタリング対象の化合物は年々増え続けています。

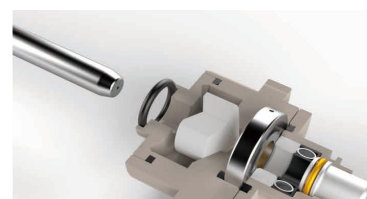
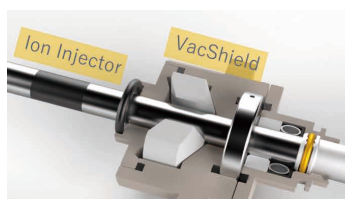
アジレントは、既知の新規汚染物質をモニタリングし、未知の脅威の同定に役立つソリューションを提供します。アジレントの LC/MS システムと GC/MS システムでは、さまざまな微量成分を高感度で検出および同定できます。

トリプル四重極 LC/MS

1 回の注入で数百種類もの微量極性化合物を検出

多くの高極性、低濃度の PPCPs および PFAS 汚染物質の分析において、LC/MS は最適なメソッドです。Agilent 6400 トリプル四重極 LC/MS と 1290 Infinity II LC システムによって、複数の成分の高速定量も可能となります。MRM は、ng/L レベルが低い水サンプルでの使用にも適しています。

また Agilent Ultivo トリプル四重極 LC/MS は、省スペースも実現した高性能の革新的システムで、感度や信頼性の低下なしでラボのスペースを節約できます。これは、水に含まれる規制対象および新規の汚染物質の分析に最適です。

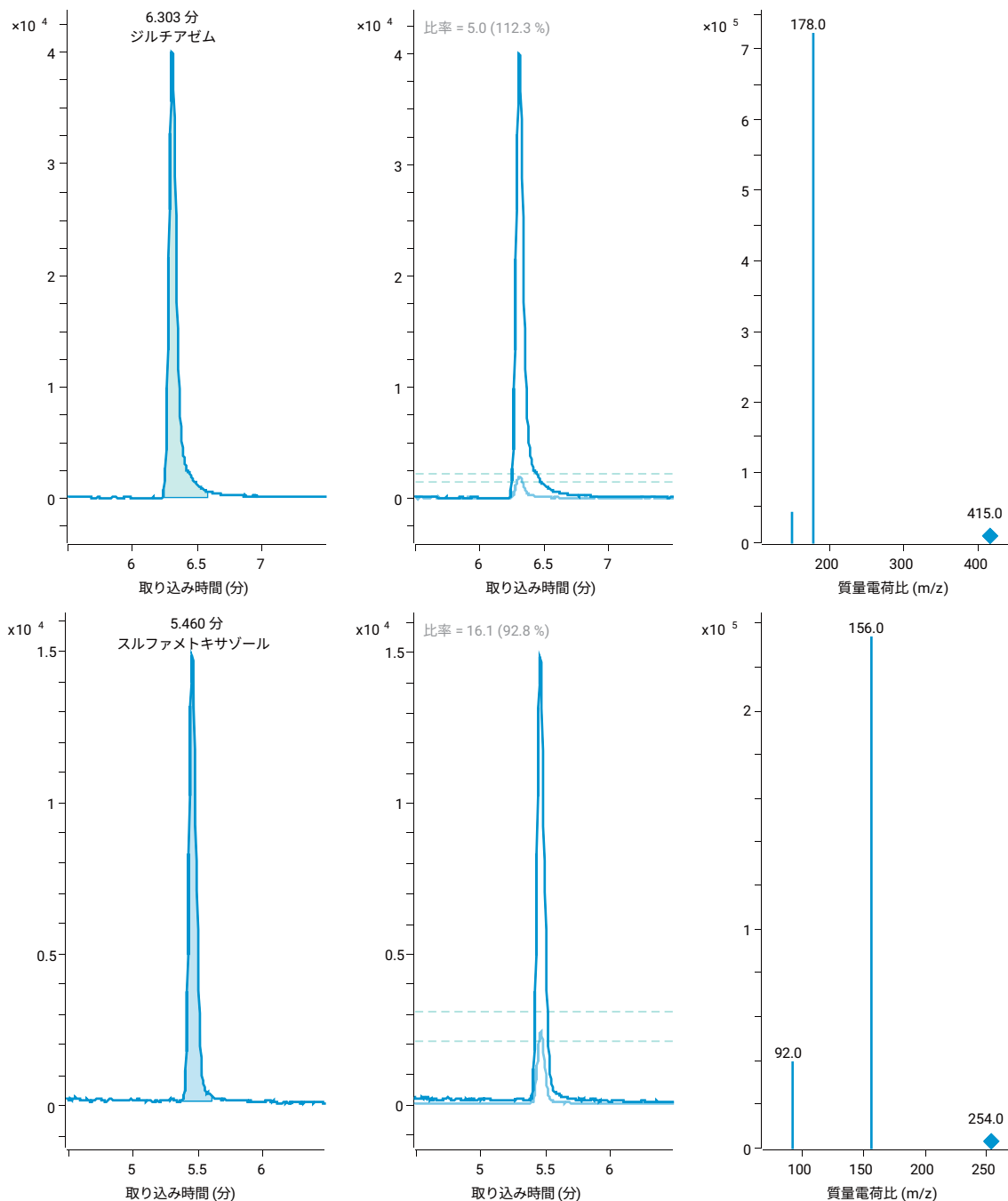


Agilent Ultivo トリプル四重極 LC/MS システムは、InfinityLab Flex Bench MS (LC/MS 専用ラック) に搭載できます。省スペース・メンテナンス性向上などの新たな価値を得ることができます。

ベントフリーメンテナンス可能な VacShield は Ultivo で開発され、最高感度を誇る 6495C にも採用されています。

ターゲット PPCPs および PFAS の高感度、高精度のスクリーニング

Agilent 6400 シリーズトリプル四重極システムは、超高感度と高速 MRM 切り替えという特長を持つ、理想的な分析ツールです。

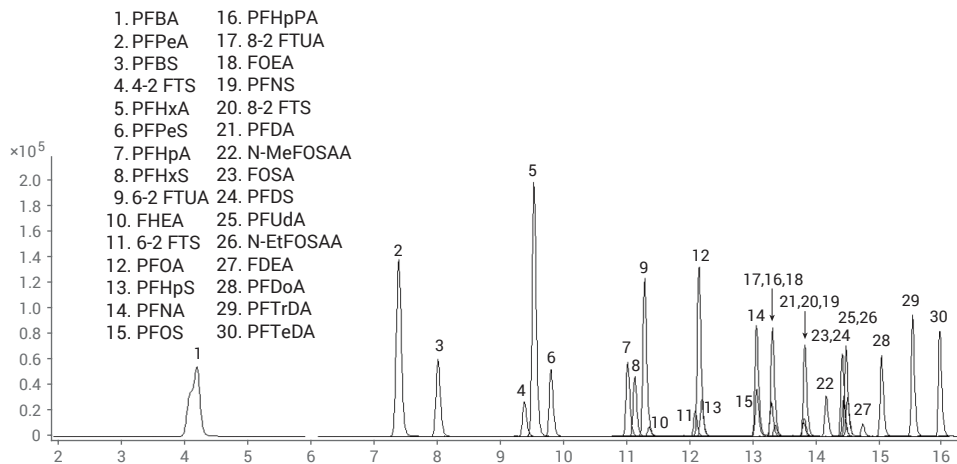


Agilent 6400 シリーズ LC/MS に水性サンプルを直接注入することで、表流水に含まれる 2 種類の PPCPs を確認しました。これらの化合物のイオン存在量比も表示されています。MRM トランジションの選択性と機器の感度により、複雑なマトリックス中の 2 種類の医薬品 (ジルチアゼムとスルファメトキサゾール) をスムーズに同定および定量できました。[5990-6431EN: Direct Aqueous Analysis of Pharmaceuticals in Water at ppt Levels by LC/MS/MS with Agilent 6490 Triple Quadrupole LC/MS System with Ion Funnel Technology]

低い検出下限: 飲料水の分析

ここでは、US EPA と EU のモニタリングリストに含まれる PFAS を、飲料水マトリックスで、低濃度 pg オンカラムでスクリーニングしています。ダイナミック MRM によってバックグラウンド干渉を完全になくすことができました。この方法によって、信頼性の高い明確な同定と低い検出下限を実現できました。

名前	化合物群	RT	R ²	6470 IDL (pg)	EPA LOD (pg オンカラム)	1.6 pg オンカラム (FTA-e は 31 pg オンカラム) での精度 (%)
PFBA	酸	4.11	1.000	0.025		4
PFPeA	酸	7.17	1.000	0.025		5
PFHxA	酸	9.26	0.998	0.025	4.00	5
PFHpA	酸	10.72	0.999	0.025	1.25	7
PFOA	酸	11.83	0.997	0.200	4.25	3
PFNA	酸	12.74	1.000	0.100	1.75	8
PFDA	酸	13.51	0.999	0.100	1.75	6
PFUdA	酸	14.16	0.997	0.200	7.00	6
PFDoA	酸	14.73	0.996	0.200	2.75	10
PFTrDA	酸	15.22	0.999	0.025	5.50	8
PFTeDA	酸	15.65	0.999	0.050	4.25	6
FOSA	FOSA	14.08	1.000	0.025		8
N-MeFOSAA	FOSAA	13.85	0.992	0.100	16.25	4
N-EtFOSAA	FOSAA	14.18	0.999	0.050	10.50	7
FHEA	FTA-e	11.06	1.000	16.000		7
FOEA	FTA-e	13.04	0.999	8.000		9
FDEA	FTA-e	14.43	0.996	16.000		15
PFHpPA	FTA-p	12.98	1.000	0.200		4
4-2 FTS	FTS	9.12	0.998	0.200		7
6-2 FTS	FTS	11.78	0.996	0.200		9
8-2 FTS	FTS	13.50	0.994	0.400		14
6-2 FTUA	FTUA	10.99	0.999	0.025		5
8-2 FTUA	FTUA	12.99	0.999	0.025		8
PFBS	スルホン酸	7.77	1.000	0.025	7.75	4
PFPeS	スルホン酸	9.53	0.998	0.025		6
PFHxS	スルホン酸	10.83	0.999	0.025	5.00	4
PFHpS	スルホン酸	11.88	0.999	0.025		7
PFOS	スルホン酸	12.75	0.999	0.025	3.50	8
PFNS	スルホン酸	13.49	0.993	0.200		11
PFDS	スルホン酸	14.13	0.994	0.100		4



すべての化合物は 20 ng/L 相当 (25 pg オンカラム)。ただし FTA-e は 400 ng/L 相当 (500 pg オンカラム)。

GC/Q-TOF および LC/Q-TOF:

未知化合物の構造を明確に特定

Agilent GC/Q-TOF システムと LC/Q-TOF システムなら、ppm 未満の優れた質量精度と超高分解能の精密質量によって不確かさや偽陽性を低減することができます。またデータベース検索スコアの改善や分子式の生成によって、未知化合物の同定が可能です。

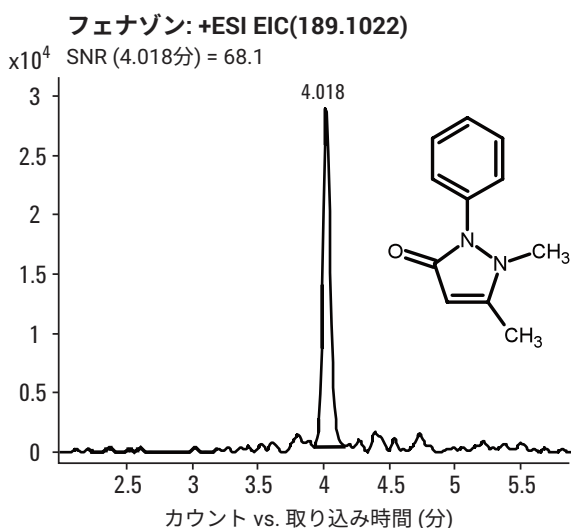
さらに分解能や同位体比率の精度の向上により、分析対象物の質量ピークを確実に検出できます。最大 5 桁のスペクトル内ダイナミックレンジによって、高濃度の化合物が存在していても低濃度の化合物を検出できます。このため、水サンプル中の化合物を確実に同定し、化学汚染物質を完全に解析できます。



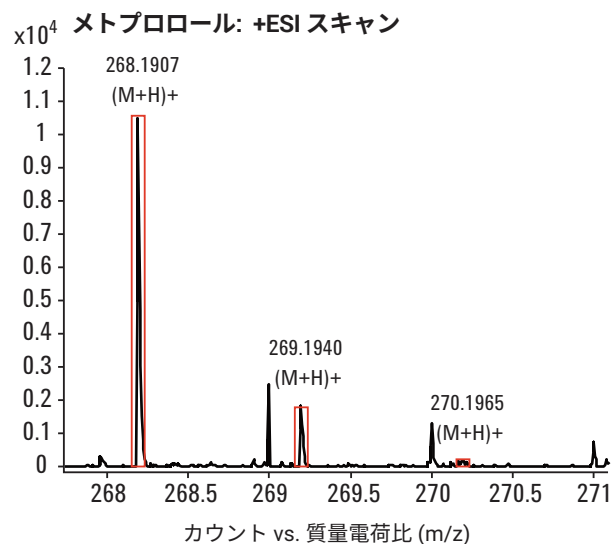
Agilent 8890 GC/7250 Q-TOF システム



Agilent 1290 Infinity II LC システムと 6500 シリーズ
Accurate-Mass 四重極飛行時間型 (Q-TOF) LC/MS



10 ng/L レベルでのフェナゾンの抽出イオンクロマトグラム (EIC) と化合物の構造 (挿入図)



想定外の汚染物質 (メトプロロール) の EIC。S/N 比は 46:1。赤の四角形は理論上の同位体比率の強度と位置を示します。

無機および元素分析

有害性が疑われる濃度の微量元素を検出



水道水の無機元素による汚染は、天然鉱床だけでなく、工業、農業、家庭などが原因の場合もあります。

水源中のこれらの汚染物質をモニタリングすることは、健康を守るために欠かせません。ただし、さまざまなサンプルに含まれる金属のモニタリングは困難な場合があります。微量濃度から高濃度まで、幅広い量で含まれるためです。

アジレントの機器は、マトリックス干渉があっても、広いダイナミックレンジ (パーセンテージから低い ng/L まで) で感度、精度、真度の高い測定が可能です。機器ごとに独自の性能特性があるため、分析ニーズ、サンプルマトリックスの要件、スループット、予算などに合わせて最適な手法を選択できます。

次の表は、堅牢かつ高感度の検出に最適なアジレント機器の選択に役立ちます。

条件	フレイム AA	GFAA	MP-AES	ICP-OES	ICP-MS
測定範囲					
> 10 %				•	
1 ~ 10 %	•		•	•	
1 ~ 10,000 ppm	•		•	•	•
100 ~ 1,000 ppb	•	•	•	•	•
1 ~ 100 ppb		•	•	•	•
ppt		•			•
ppt 未満					•
サンプル数					
少ない	•	•	•	•	•
数種類	•		•	•	•
多い				•	•
サンプルあたりの元素数					
1 種類/少ない (1~5 種類)	•	•	•	•	•
中程度 (5 ~ 10 種類)	•		•	•	•
多い				•	•
サンプルマトリックス					
< 3 % の固形	•	•	•	•	•
3 ~ 10 %*	•	•		•	•
> 10 %		•		•	
高度なアプリケーション					
クロマトグラフィーの連結					•
ナノ粒子の特性解析					•
同位体比分析/IDMS					•

*Agilent ICP-MS システムとUHMI は、最大 25 % の総溶解固形分 (TDS) に耐性があります (HMI では最大 3 %)。

原子吸光分析

水中の微量金属の検出

Agilent 280Z ゼーマングラファイトファーネス AA 分光光度計 (GFAAS) の特長は、高感度と長寿命チューブです。このため、GFAA は限られた予算内での重金属の分析に適しています。また ICP-OES のバックアップ機器としても使用できます。

水銀は最も有害な重金属の 1 つです。US EPA メソッド 245.1 は、工場排水、飲料水、表流水、地下水、海水、汽水に含まれる水銀を測定するための承認済みメソッドです。このメソッドでは、低温蒸気 AA と塩化スズを還元剤として使用します。

このメソッドで、Agilent VGA 77 水素化物発生アクセサリと 240 シリーズ AA の組み合わせを使用すると、次のようなメリットがあります。

- 高サンプルスループットと完全自動化機能
- 精度および真度の高い結果と低い Hg 検出下限 (0.05 µg/L)。通常の精度は 2 ~ 3 µg/L レベルで 1 % 以上で、非常に高い精度を達成しています。

元素	検出下限 (µg/L)	元素	検出下限 (µg/L)
As	0.5	Ni	0.6
Be	0.02	Pb	0.7
Cd	0.05	Sb	0.8
Co	0.7	Se	0.6
Cr	0.1	Sn	1.7
Cu	0.7	Tl	0.7

この表は、US EPA メソッド 200.9 に基づく一般的な元素の範囲での、Agilent 280Z GFAAS の検出下限を示しています。安定した温度の GFAAS で水、固形物、バイオソリッド中の微量元素を分析しました。

参照標準	測定値 (µg/L)	認証値 (µg/L)	有効範囲	回収率 (%)
Hg 1	0.46	0.42	NA	110
Hg 2	2.44	2.4	NA	102
Hg 3	7.28	7	NA	104
WS 2	1.88	1.8	1.4~2.2	104
WS 13	1.51	1.4	1.0~1.7	108
TM 1	0.74	0.7	0.3~1.1	106
TM 2	8.94	8.7	5.9~11.1	103
EP 1	49.9	50	NA	100
EP 2	325	300	NA	108

水銀を低温蒸気 AA で分析した結果の、測定値と認証値の相関関係。すべての回収率が予測値の +/-10 % 以内に収まっています。



Agilent 7800 ICP-MS

自動設定、高速分析、包括的な干渉除去の機能を兼ね備えています。また、シンプルなハードウェアおよびソフトウェアパッケージも含まれています。



Agilent 5110 SVDV ICP-OES

無機化合物の非常に高速かつ正確な分析を実現します。



Agilent 4210 MP-AES

空気中に放出されるプラズマによって水中の多元素を測定でき、所有コストを低く抑えることができます。



Agilent 280Z Zeeman

非常に低い検出下限 (低 ppb または ppt) を達成できます。

ICP-OES 分析

大容量、高生産性

ICP-OES は世界中の水質分析に広く使用されています。Agilent ICP-OES システムは性能、生産性、柔軟性が非常に高いため、水中の微量元素や毒性元素の測定に最適です。

Agilent 5110 SVDV ICP-OES では、垂直配置トーチと光学機器により、アキシアル測定とラディアル測定を同時に実行できます。この独自の技術により、複雑なマトリックスサンプルでも高速で堅牢性と感度の高い分析が可能です。

ここでは、認証標準水サンプル (CRM-TMDW-A) に含まれる 26 種類の成分を測定して、5110 ICP-OES の性能をテストしました。次の表から、認証結果との一致率が高いことがわかります (回収率を % で示しています)。

認証標準水サンプル中の 26 種類の成分の測定結果

すべての成分について認証値との一致率が非常に高く、Agilent 5110 ICP-OES の精度の高さが示されています。

CRM-TMDW-A				
元素/波長 (nm)	認証値 (µg/L)	測定値 (µg/L)	SD	回収率 (%)
Al 308.215	125	131.0	15.7	105
Sb 206.834	55	55.7	1.7	101
As 188.980	55	58.0	2.3	105
Ba 493.409	500	493.9	6.8	99
Be 313.042	15	15.0	0.4	100
B 249.772	150	152.4	0.8	102
Cd 226.502	10	10.0	0.4	100
Ca 315.887	31000	31573	423	102
Cr 205.552	20	20.2	0.3	101
Co 228.616	25	23.9	0.5	96
Cu 324.754	20	18.8	0.1	94
Fe 259.940	90	98.0	6.4	109
Pb 220.353	20	20.4	1.0	102
Li 670.784	15	13.5	0.3	90
Mg 279.079	8000	8175	54.8	102
Mn 257.610	40	39.5	1.1	99
Mo 203.846	110	110.5	1.4	100
Ni 231.604	60	64.5	3.6	108
K 766.491	2500	2563	19.6	103
Se 196.026	11	11.3	1.3	103
Ag 328.068	2	1.9	0.2	94
Na 589.592	2300	2412	24.9	105
Sr 421.552	300	308.1	5.1	103
Tl 190.794	10	10.2	2.0	102
V 292.401	35	34.7	0.4	99
Zn 213.857	75	78.8	0.4	105

CRM-TMDW-A. [5991-4821EN: Ultra-fast ICP-OES Determination of Trace Elements in Water, Conforming to US EPA 200.7]

毒性微量元素の ICP-MS 検出

As、Cd、Hg、Pb などの毒性微量元素の分析は、世界中の規制で必須となっています。ICP-MS では、規制対象元素を ppm ~ ppt レベルで正確に測定できます。

Agilent インテグレートサンプル導入システム (ISIS 3) では高速な ICP-MS 分析が可能で、60 秒未満で 3 回の測定を実行できます。

ここでは ESI prepFAST サンプラと Agilent 7900 ICP-MS を組み合わせて、US EPA メソッド 200.8 に基づき、NIST SRM 1643f のすべての規制対象元素を (1/10 に希釈して) 正確に測定しました。

元素/モード	予測値 (ppb)	実際の平均値 (ppb)	回収率 (%)
7 Li [ノーフラス]	17.4	17.5	101
9 Be [ノーフラス]	14.0	14.0	100
11 B [ノーフラス]	157.9	170.0	108
23 Na [He]	20740.0	19652.7	95
24 Mg [He]	8037.0	7553.2	94
27 Al [He]	141.8	140.5	99
39 K [He]	2034.0	1929.0	95
44 K [He]	32300.0	29053.3	90
51 V [He]	37.9	35.0	92
52 Cr [He]	20.4	18.4	90
55 Mn [He]	39.0	37.1	95
56 Fe [He]	98.1	96.1	98
59 Co [He]	27.1	26.1	96
60 Ni [He]	62.4	60.9	98
63 Cu [He]	22.8	21.9	96
66 Zn [He]	78.5	77.0	98
75 As [He]	60.5	57.1	94
78 Se [He]	12.0	11.7	98
88 Sr [He]	323.1	307.5	95
95 Mo [He]	121.4	108.9	90
107 Ag [He]	1.1	0.9	83
111 Cd [He]	6.6	5.7	87
121 Sb [He]	58.3	55.4	95
137 Ba [He]	544.2	490.1	90
202 Hg [He]	NA	<DL	NA
205 Tl [He]	7.4	6.8	91
208 Pb [He]	19.6	17.9	91
238 U [He]	NA	<DL	NA



ICP-MS へのメソッド移行における時間、複雑さ、コストの懸念を解消

Agilent 7800 ICP-MS は、包括的なワークフローソリューションを実現します。実績ある Agilent 7800 ICP-MS システムに基づいており、設置後すぐに信頼性の高い結果を得ることができます。

- 高マトリックス導入 (HMI) 技術により、さまざまな高マトリックスサンプルの処理が可能
- シンプルなインターフェースで、すべてのユーザーが信頼性の高い結果を取得可能

新規汚染物質や高度なアプリケーションにも対応

ナノ粒子 (NP) は商品の製造工程、一般消費財、食品添加物、ヘルスケア用品、農業、薬物搬送などに広く使用されています。NP は性質や環境への影響が完全には解明されていないため、特にその危険性が懸念されています。Agilent ICP-MS システムでは、単一粒子分析ソフトウェアモジュールによって、環境サンプル中の NP を正確に解析できます。

次の例は、屋内、屋外、子供用のプールで検出された NP の種類と量を示すものです。

	TiO ₂ (ng/L)	ZnO (ng/L)
脱イオン水	検出されず	検出されず
屋内プール	49	検出されず
屋外プール 1	309	146
屋外プール 2	427	1040
屋外プール (子供用プール)	1100	1610

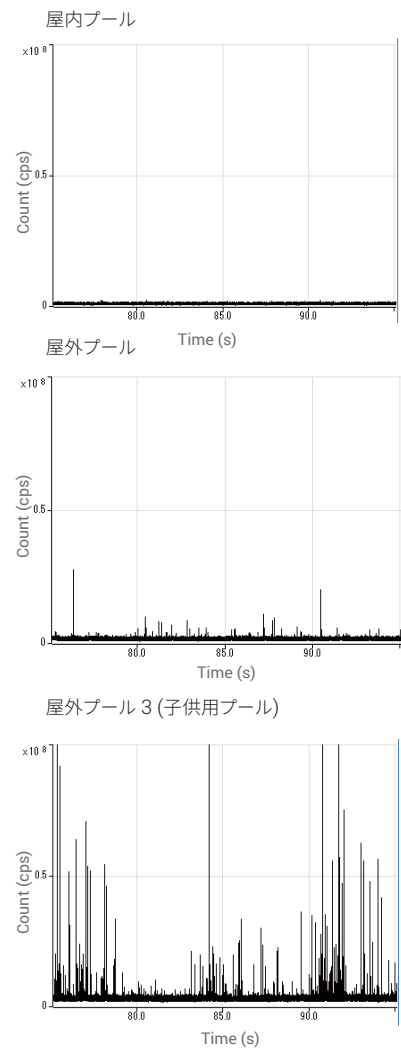
スイミングプール水サンプル中の TiO₂ および ZnO NP の濃度[5994-0310JAJP: spICP-MS によるナノ粒子中の多元素の測定] は、日焼け止めとプールの水に含まれる Al、Zn、Ti ナノ粒子の同時分析について説明します。

硝酸塩、リン酸、フッ化物、およびその他のイオンの濃度の UV-Vis 測定

2 種類の水源 (A と B) の水道水サンプルを分析しました。どちらのサンプルも、Agilent Cary 60 UV-Vis と石英製の光ファイバディッププローブを用いて、分析用に前処理して測定しました。

サンプル	サンプル濃度(mg/L)	平均吸光度	SD	% RSD	生吸光度
A	0.145	0.0510	0.0009	1.78	0.0520
					0.0504
B	0.709	0.1825	0.0025	1.36	0.1797
					0.1838
					0.1841

2 種類の水サンプル中の硝酸塩を UV-Vis で測定した生データと統計。
[5990-7932EN: Nitrate Analysis of Water Using the Quartz Fiber Optic Dip Probe on the Cary UV-Vis]



3 種類のスイミングプール水サンプル中の ZnO NP の時間分解データ



Cary 60 UV-Vis と光ファイバディッププローブ カップラを組み合わせると、あらゆるサンプル容器内の分析対象物を直接測定できます。キュベットやサンプル移管は不要です。

サンプル前処理、カラム、消耗品

正確かつ信頼性の高い結果を引き出し、
再分析を低減



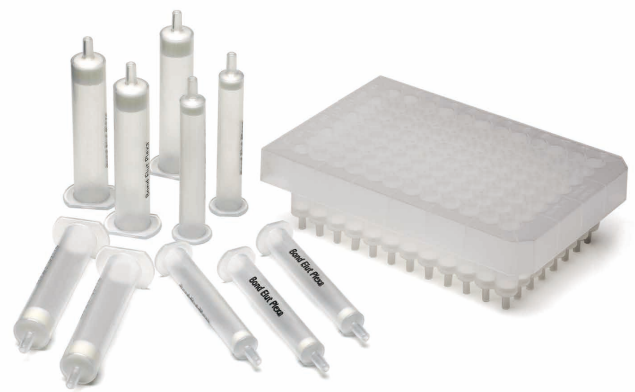
アジレントは、水質試験のニーズに対応できる革新的なサンプル前処理製品、カラム、消耗品をご用意しています。どの製品も、経験豊富なアジレントの設計チームが設計または選択し、アジレントの厳しい仕様に従って製造され、厳格な条件での試験を行っています。

Agilent Bond Elut サンプル前処理製品: 固相抽出 (SPE) 分析に最適

Agilent Bond Elut サンプル前処理製品なら、正確で再現性の高い結果をすぐに得ることができます。必要な成分をあらゆる水サンプルから効率的に抽出し、定量することができます。次のような利点があります。

- **高速の流量。** サイズ分布の狭い均一の粒子により、サンプルの添加と SPE の溶出で最適な流量特性が保証されます。
- **優れたカートリッジ間再現性。** Bond Elut 充填剤粒子は、アジレント独自の重合化技術を使用して、微粉を除去し、狭い粒子径分布を達成するように製造されています。
- **ダウンタイムとサンプル損失の軽減。** 充填剤に微粉がないため、カートリッジの目詰まりが大幅に削減されます。これは、SPE を夜間に自動運転する必要がある高スループット環境で非常に重要です。
- **データの信頼性の向上。** アジレント独自の QC プロセスにより、粒子の適切な粒度を保証すると同時に、優れたフロースルーを提供します。
- **安定性の向上。** Bond Elut のトリファンクショナル結合は、モノファンクショナル結合よりも高い疎水性を示します。
- **幅広いマニホールドとアクセサリ。** 個別のコンポーネントまたはアセンブリー式として用意された柔軟な構成から選択できます。

Bond Elut SPE 製品は、特異性の高いメソッド向けに 40 を超える結合シリカ相が用意されており、水分析をサポートします。また、迅速なメソッド開発に適したポリマー相が特異性の高い SPE 抽出の選択性を補完し、検出下限とメソッドの堅牢性を高めます。



SPE を用いた GC/μECD による水中のハロ酢酸の測定

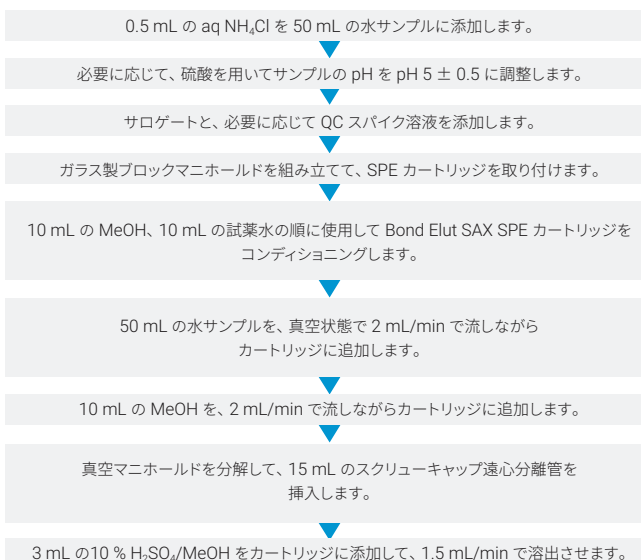
水の消毒は、病原体の撲滅に必須です。ただし、消毒の過程で健康に害を与える物質、例えばハロ酢酸 (HAA) などの消毒副生成物が生まれる場合があります。

HAA 分析には、液液抽出 (liquid-liquid extraction: LLE) を使用できます。ただし SPE には、選択性の向上、溶媒使用量の削減、前処理時間の短縮、コストの削減などの利点があります。

ここでは、2 種類の飲料水サンプルを用いて HAA を分析しました。抽出と濃縮には Agilent Bond Elut SAX SPE 充填剤を使用しました。Agilent J&W DB-35ms ウルトライナート (UI) カラムと DB-XLB カラムを用いたデュアルカラム構成の Agilent 7890 GC/μECD 分析なら、誘導体化した HAA の分析において、優れた一貫性と感度が得られます。

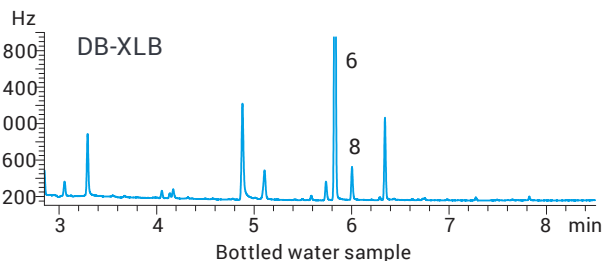
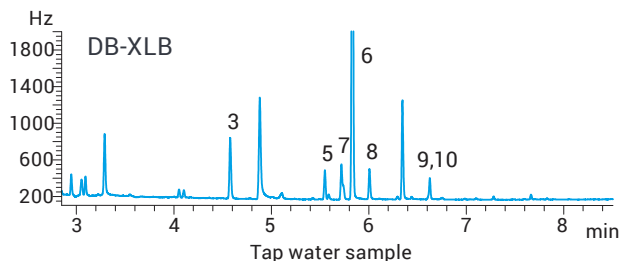
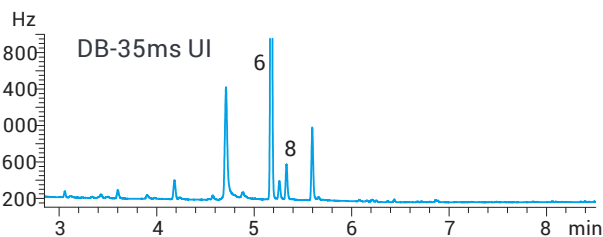
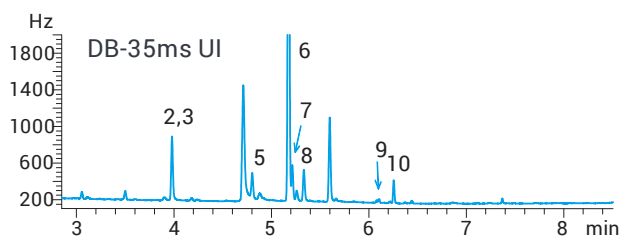
次のクロマトグラムから、水サンプル中の HAA について US EPA が定める最大許容濃度未満の濃度で検出できていることがわかります。大半の HAA の検出下限は 0.05 ~ 0.5 ng/mL でした。3 つの添加レベル (0.2 ~ 2、1 ~ 10、4 ~ 40 ng/mL) での成分の回収率は 82.5 ~ 116.5 % で、相対標準偏差 (RSD) は 3.5 % 未満でした。

この分析で使用した SPE 手法



抽出および誘導体化した飲料水サンプル

- | | | | |
|--------------|-------------------------|----------------------|------------------|
| 1. クロロ酢酸メチル | 4. ダラボンメチルエステル | 7. プロモクロロ酢酸メチル | 10. ジプロモ酢酸メチル |
| 2. プロモ酢酸メチル | 5. トリクロロ酢酸メチル | 8. 2-プロモブタン酸メチル (SS) | 11. ジプロモクロロ酢酸メチル |
| 3. ジクロロ酢酸メチル | 6. 1,2,3-トリクロロプロパン (IS) | 9. プロモジクロロ酢酸メチル | 12. トリプロモ酢酸メチル |



メソッドに従って前処理し、Agilent J&W DB-35ms UI (p/n 122-3832UI) カラムと DB-XLB (p/n 122-1236) GTC カラムを用いて分析した 2 種類の水サンプルの GC/μECD クロマトグラム。分析の結果、水道水では HAA が検出され、ボトル入りの天然水では検出されませんでした。[5990-8765EN: Determination of Haloacetic Acids in Water by GC/μECD Using Agilent J&W DB-35ms Ultra Inert and DB-XLB Columns]

イナートフローパス

微量分析の信頼性を最大限に向上

Agilent イナートフローパスソリューションは、流路の活性化を最小限に抑えることで、微量分析における正確な定量と高感度を実現しています。

- **ウルトライナートライナ**は、ガラスウール入りかどうかにかかわらず、低い表面活性と再現性の高いサンプル気化を実現できるため、活性の高い分析対象物であっても移送が容易になります。
- **不活性注入口ウェルドメント**は、吸着や分解が生じないように処理されています。
- **ウルトライナート金メッキ注入口シール**は、金属射出成型型、金メッキ、およびアジレントのウルトライナートケミストリのアプリケーションを用いて製造されています。このため、活性化化合物の吸着の少ないリークのないシールを実現できます。
- **不活性 MS イオン源**によって、分析対象物が質量分析計に到達したときの感度を維持できます。
- **キャピラリー・フロー・テクノロジー**のパーズ付きユニオンによって、マトリクス濃度の高いサンプル中の高沸点化合物をバックフラッシュできるため、カラム寿命が長くなり、システムの生産性が向上します。
- **UltiMetal Plus フレキシブルメタルフェラル**は、流路に活性点を作らない唯一のフェラルです。
- **Agilent J&W DB-624 UI** は、水中の VOC の分析のグローバルスタンダードであり、多くの場合に最適なカラムとして使用できます。0.18 mm バージョンでは、高速で包括的な VOC 分析を 15 分未満で実行できます。
- **ガスクリーンフィルタ**は酸素、水分、炭化水素などの汚染物質を除去するため、システム全体に高品質なガスを流すことができます。これにより、流路の不活性度とカラムの完全性を維持できます。センサー (Agilent 8890/8860 GC 搭載) が化学物質インジケータをモニタリングし、フィルタの交換時期をユーザーに知らせます。

Agilent イナートフローパス



標準的な流路



ピーク同定:

- | | |
|------------------------|------------------|
| 1. 2,4-ジニトロフェノール | 5. ペンタクロロフェノール |
| 2. 4-ニトロフェノール | IS1. アセナフテン-d10 |
| 3. 4,6-ジニトロ-2-メチルフェノール | IS2. フェナントレン-d10 |
| 4. 4-アミノピフェニル | |

Agilent イナートフローパスなら、半揮発性の 2,4 DNP など不安定な酸性化合物でも高いレスポンスが得られます。同様の構成の標準的な流路で得られたクロマトグラムには、化合物との相互作用および吸着の影響が現れています。[5990-8532.JAJP Agilent イナートフローパスソリューションカタログ]

Agilent イナートフローパスソリューションが提供する優れた結果

分析では、不活性な流路を確保することがきわめて重要になります。流路の不活性化は、GC にさらなる進化をもたらす最先端技術でもあります。アジレントは、ウルトライナートライナ、ウルトライナートカラム、各種機器により、きわめて不活性な流路を実現し、業界をリードしています。これは、分析結果の信頼性の大幅な向上に役立っています。

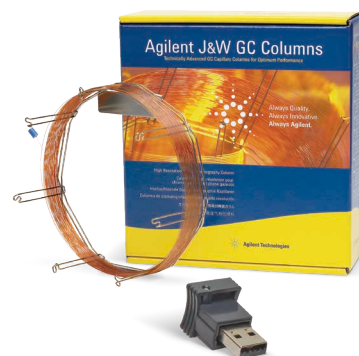


GC カラムの不活性度により、水サンプル中の農薬や除草剤の微量検出の精度が向上

河川水や土壌から地下水への浸出によって、有害な残留農薬が飲料水に混入する可能性があります。EU および US EPA では、飲料水中の農薬の最大許容濃度に関する規制を設けています。

一貫した信頼性の高い測定のためには、カラムとライナの不活性度が重要です。特に、エンドリンや DDT などの農薬の場合は重要となります。これらの農薬は特に、注入口やカラムの活性部位との相互作用の影響を受けやすい物質です。

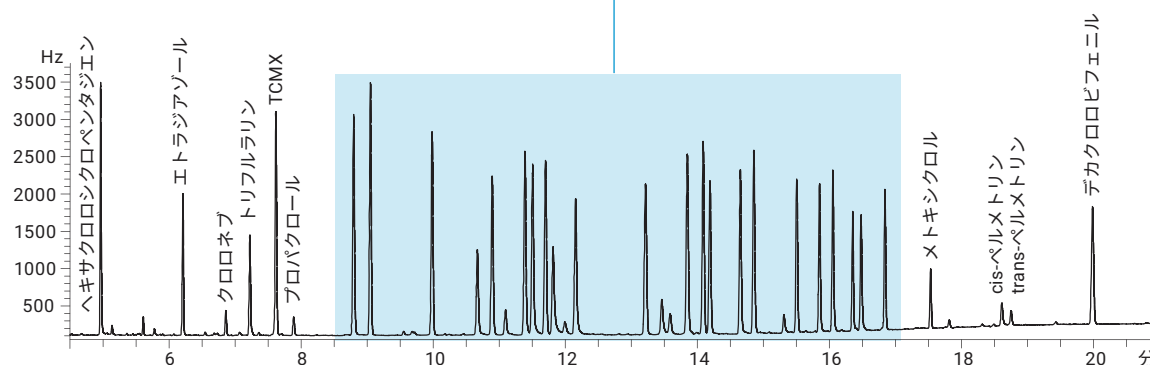
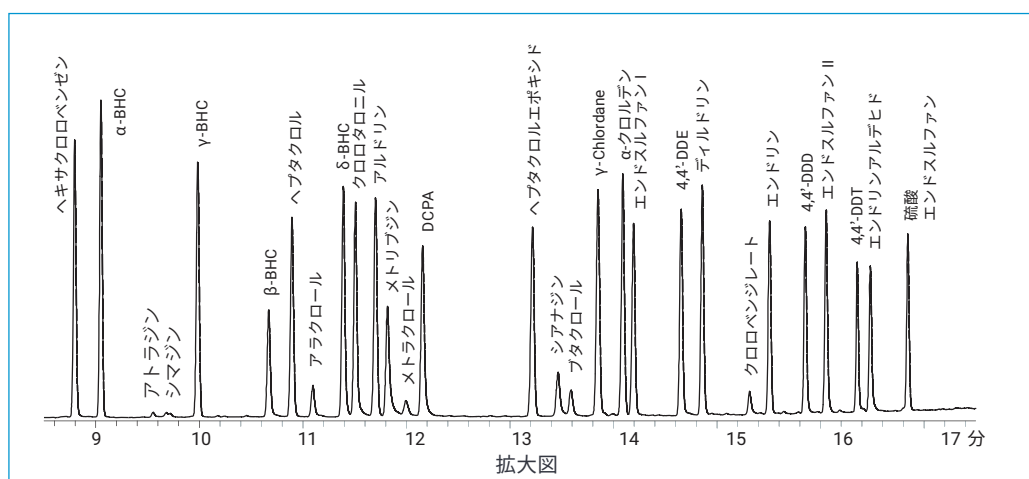
このアプリケーション例では、Agilent J&W ウルトライナートカラムおよびライナを使用して、不活性なサンプル流路を構築しています。Agilent J&W DB-35ms ウルトライナートプライマリ分析カラムと Agilent J&W DB-XLB 確認カラムを用いて、対象の塩素系農薬および除草剤 37 種を分離しました。この手順は 23 分未満で完了しました。



GC カラムとスマートキー：不活性流路を補完

スマートキー (Agilent 8890/8860 GC 対応) は GC カラムの識別とモニタリングに使用します。スマートキーによって、メソッドパラメータの手動入力によるエラーを減らし、メンテナンススケジュールを最適化できます。

Agilent J&W DB-35ms UI カラムを用いた EPA 508.1 の低濃度農薬分析のピーク形状と分離能



10 ng/mL の塩素系農薬標準の GC/μECD クロマトグラムの部分拡大図。Agilent J&W DB-35ms ウルトライナート30 m x 0.32 mm、0.25 μmカラムで分析しました。優れたピークレスポンスと分離能が得られています。[5990-9735JAJP: Agilent J&W DB-35ms ウルトライナートカラムと DB-XLB カラムを用いた GC/μECD による水サンプル中塩素系殺虫剤および除草剤のサブ μg/L 分析]

アジレントの標準物質

5,000 種類以上の参照標準物質がすべて揃います

実行するアプリケーションワークフローの種類にかかわらず、分析を成功させるには初期キャリブレーションが重要です。つまり、高品質な標準物質を使用する必要があります。アジレントの標準物質は厳しい試験を受けた汚染のないものであるため、確実なキャリブレーションが可能になり、精度を最大限に高めることができます。



包括的な水ワークフローソリューションを実現

以下は、アジレントの認証標準物質 (CRM) および参照物質 (RM) ポートフォリオのほんの一例です。

すべての物質に分析証明書と安全性データシートが付属しています。

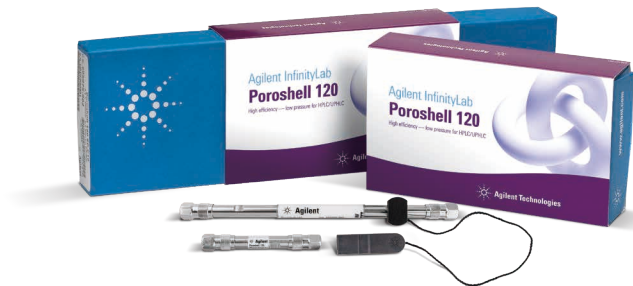
- US EPA メソッド 500 シリーズ: 飲料水標準液
- US EPA メソッド 600 シリーズ: 廃水標準液
- US EPA メソッド 8000 シリーズ: 地下水標準液
- US EPA メソッド 200.7: ICP-OES による水および廃棄物中の金属の多元素標準
- US EPA メソッド 200.8: ICP-OES による水および廃棄物中の微量元素の多元素標準
- US EPA メソッド 6010C: ICP-OES による地下水、土壌、堆積物、および固形廃棄物中の微量元素の多元素標準
- 認証ラボ (CLP) 標準
- 次の個々の化合物および混合物:
 - 農薬
 - PAH
 - 揮発性化合物と半揮発性化合物
 - ダイオキシンとフラン
 - PCB と PBB
 - ハロカーボン
 - 石油化学製品
- 無機成分:
 - 単元素 (単成分)
 - 多元素 (混合)
 - カスタム



必要な標準物質が見つからない場合や、すべての標準物質のカタログをご覧になりたい場合は、www.agilent.com/chem/jp を参照してください。

InfinityLab Poroshell 120 カラム

高速、堅牢、かつ高分離能の分離



InfinityLab Poroshell 120 ファミリーは進化を続けてきました。現在では、キラルおよび HILIC 分離用の新しい結合相も追加され、結合相は合計 18 種類に拡張されています。

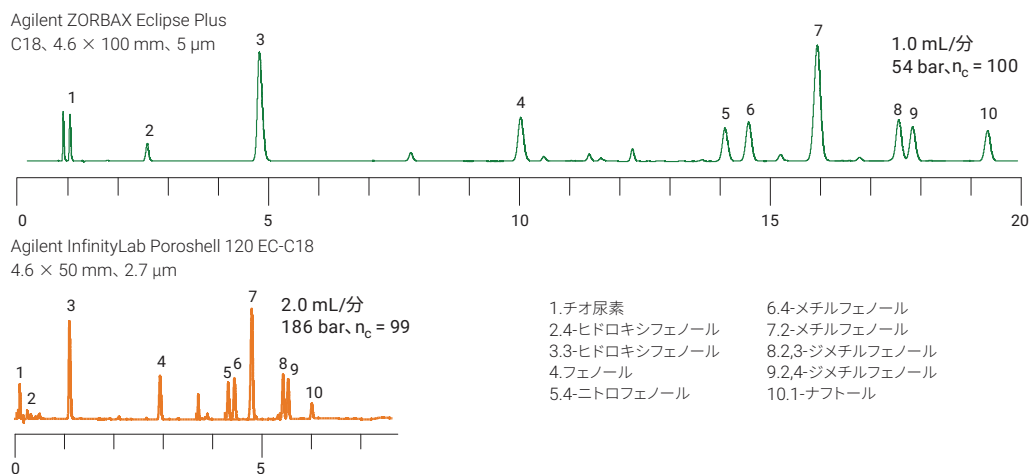
- **分析効率。** 多孔質外殻とソリッドコアによって拡散距離が制限され、分離スピードが向上する一方で、粒子径が小さいため分解能が向上します。
- **最大 18 種類の充填剤。** 豊富な種類の革新的な充填剤が、さまざまな成分の最適な分離と迅速なメソッド開発をサポートします。
- **卓越したロット間の再現性。** アジレント独自のシングルステップの外殻形成プロセスにより製造。ロット間およびカラム間のばらつきを徹底的に低減しています。
- **選択可能な粒子径。** 1.9 μm 、2.7 μm 、4 μm の表面多孔質粒子が、あらゆるメソッドと機器の性能を最大限に引き出します。
- **長いカラム寿命。** 堅牢な Poroshell 粒子が高圧下でも優れた安定性を発揮します。UHPLC ガードカラムは、分析カラムの寿命をさらに延ばします。
- **カラム内径。** InfinityLab シリーズ LC の最高品質の結果について、必要な情報を取得します。あらかじめ設定された ID タグにより、カラム特性と使用パラメータを追跡できます。これらの情報には、カラム内径、ロットおよびバッチ番号、最終注入日、注入回数、使用した最高温度などが含まれます。

簡単なメソッド移管により、高速かつ正確に環境分析結果を取得

Poroshell 120 相では、ZORBAX 結合処理を使用しています。このためスケラビリティに優れており、メソッド移管が容易です。

この例では、ZORBAX Eclipse Plus C18 カラム (4.6 x 100 mm、5 μm) と InfinityLab Poroshell 120 EC-C18 カラムを交換しました。この変更によって、同等のピークキャパシティと分離能を維持しながら、水中の環境フェノールの分析時間を大幅に短縮できました。

Agilent ZORBAX Eclipse Plus C18 カラムと Agilent InfinityLab Poroshell 120 EC-C18 カラムの間のメソッドのスケラビリティ



9 種類のフェノール化合物を 182 bar で分離。Agilent InfinityLab Poroshell 120 EC-C18 の 4.6 x 50 mm カラム (下) のピークキャパシティは、わずか 6 分で元のメソッド (上) と同じになりました。[5990-6156EN: Fast Analysis of Environmental Phenols with Agilent Poroshell 120 EC-C18 Columns]

ワークフローの「小さな」部分が、結果に大きな違いをもたらします

Agilent InfinityLab 消耗品は、LC および MSD のワークフローを最適化するように設計および製造されており、毎日の作業がより効率的になります。



インフォマティクスソフトウェア

水質の安全確保を強力にサポート

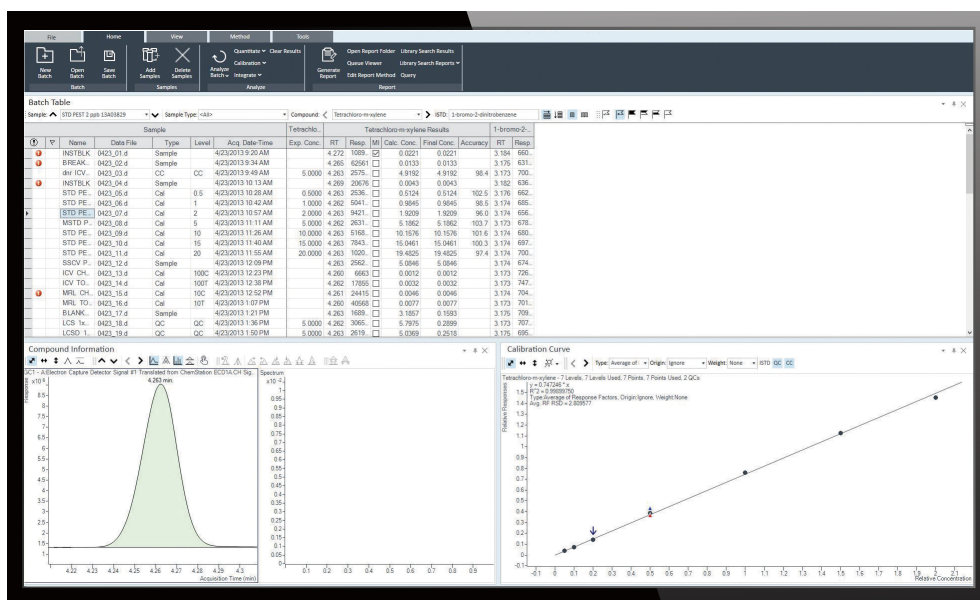


Agilent MassHunter ソフトウェア

必要な結果を迅速に提供

Agilent MassHunter ソフトウェアの高度なデータマイニングおよび解析ツールがあれば、サンプル中の分析対象物から利用可能な情報を素早く正確に引き出すことができます。

- **優れたデータ収集、処理、レポート作成ツール。** GC および GC/MS 技術の包括的サポートにより、アプリケーション固有のワークフローに対応できます。
- **1つのソフトウェアであらゆる機器に対応。** シングル四重極、タンデム四重極、Q-TOF などすべての Agilent GC および GC/MSD 機器に対応します。
- **複雑な環境サンプルの分析が可能。** Quant-My-Way でカスタマイズされた MassHunter 定量分析により、化合物ベースの分析およびレポート作成ワークフローを実行できます。
- **データ解析が容易。** パーソナル化合物データベースライブラリ (PCDL) など、アプリケーションに特化した強力なソフトウェアを利用できます。



Agilent CrossLab: 「見えない価値」を「目に見える成果」へ

機器という枠を越えて、サービス、消耗品、ラボ全体のリソース管理から構成される CrossLab は、ラボの効率の向上、運用の最適化、機器の稼働時間の延長、ユーザースキルの開発などを支援します。

Agilent
CrossLab
From Insight to Outcome

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。

アジレント・テクノロジー株式会社
© Agilent Technologies, Inc. 2019
Printed in Japan, May 7, 2019
5991-0350JAJP

 **Agilent**
Trusted Answers