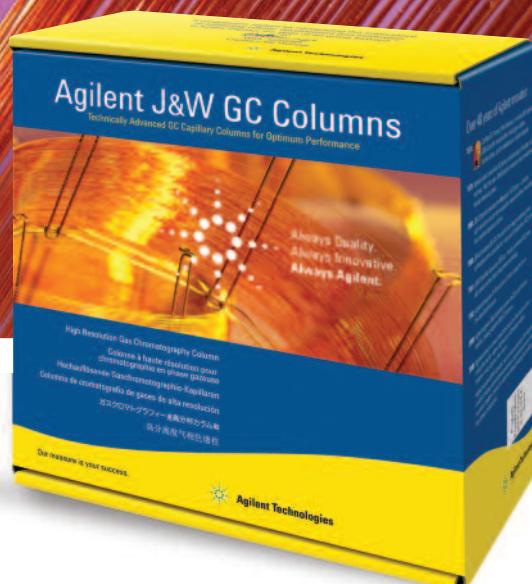




# Agilent J&W ウルトライナート GC カラムと GC/MS カラム

ノイズの低減と活性化合物の  
ピークテーリングの抑制



Our measure is your success.



# Agilent J&W ウルトライナート GC カラムと GC/MS カラムは、活性化合物のピークテーリングとベースラインの上昇を最小限に抑え、優れた分析結果を提供します。



健康に害を及ぼす  
飲料水に含まれる半揮発性  
汚染物質のテスト



規制遵守のための  
依存性薬物の判定



小麦グルテンに入っている  
メラミンなどの  
危険物質の検出

現在のラボでは、急激に増える規制を遵守する一方で、正確な結果を迅速に出さなければならぬという重圧が高まっています。

このような状況においては、カラムブリードや活性が引き起こす妨害を許容することはできません。対象成分を繰り返し分析することになると、時間やリソースを浪費してしまい、生産性が低下し、分析結果に悪い影響が及びます。さらに、信頼性の低い分析結果は、環境および食品の安全性に対して、重大な影響を与えかねません。

## Agilent J&W のウルトライナート GC カラムと GC/MS カラムを使えば、測定が困難な対象化合物の検出下限を向上させることができます。

カラムブリードが低くなると S/N 比が向上しますが、分析対象成分がカラムの活性点に吸着されてしまうと分析性能が低下します。同様に、不活性化したカラムのブリード率が高い場合には、分析対象成分由来の信号がブリードの信号によって見にくくなることがあります。この場合にも分析性能が低下します。

高感度、微量濃度レベルのアプリケーションに対して、検出器のタイプを問わず、低いカラムブリードと高いカラム不活性度を提供できるのは、Agilent J&W ウルトライナート GC カラムと GC/MS カラムだけです。

### 不活性度の高いカラムの利点

- 活性化合物を微量濃度で検出
- 活性のある分析対象成分に対する最小限のピークテーリング
- 装置にとって重要なメンテナンスフリーの時間が長い
- より正確な定量のための最低限の化合物の損失と劣化

### 低いカラムブリードの利点

- 質量スペクトルの明瞭さと、正確なピークの迅速な検出
- 高温使用環境下でのカラム寿命を延長
- ブリードによる汚染に敏感な GC 検出器のメンテナンスの削減
- ベースラインノイズと妨害を低減
- コンディショニングタイムを短縮し生産性を向上させるための、ベースライン安定とカラム交換の高速化

## GC および GC/MS アプリケーションの高度な要求に答える堅牢なカラム

Agilent J&W GC/MS カラムは安定した性能を誇り、カラムブリードを低減しています。たとえ高温であっても、測定の困難なサンプルに対応します。

アジレントのカラムは、特別な表面不活性化と、シロキサンポリマーの性能を上げるシロキサンの化学的特性を利用しています。さらに、分離効率、保持特性、カラムブリード、ピークの高さ比に対する厳密な品質管理仕様を満たしています。

アジレントの厳密な QC テストの結果、化学的に活性な化合物を含む幅広い化合物に対して、最高のカラム間再現性とカラム性能を実現します。

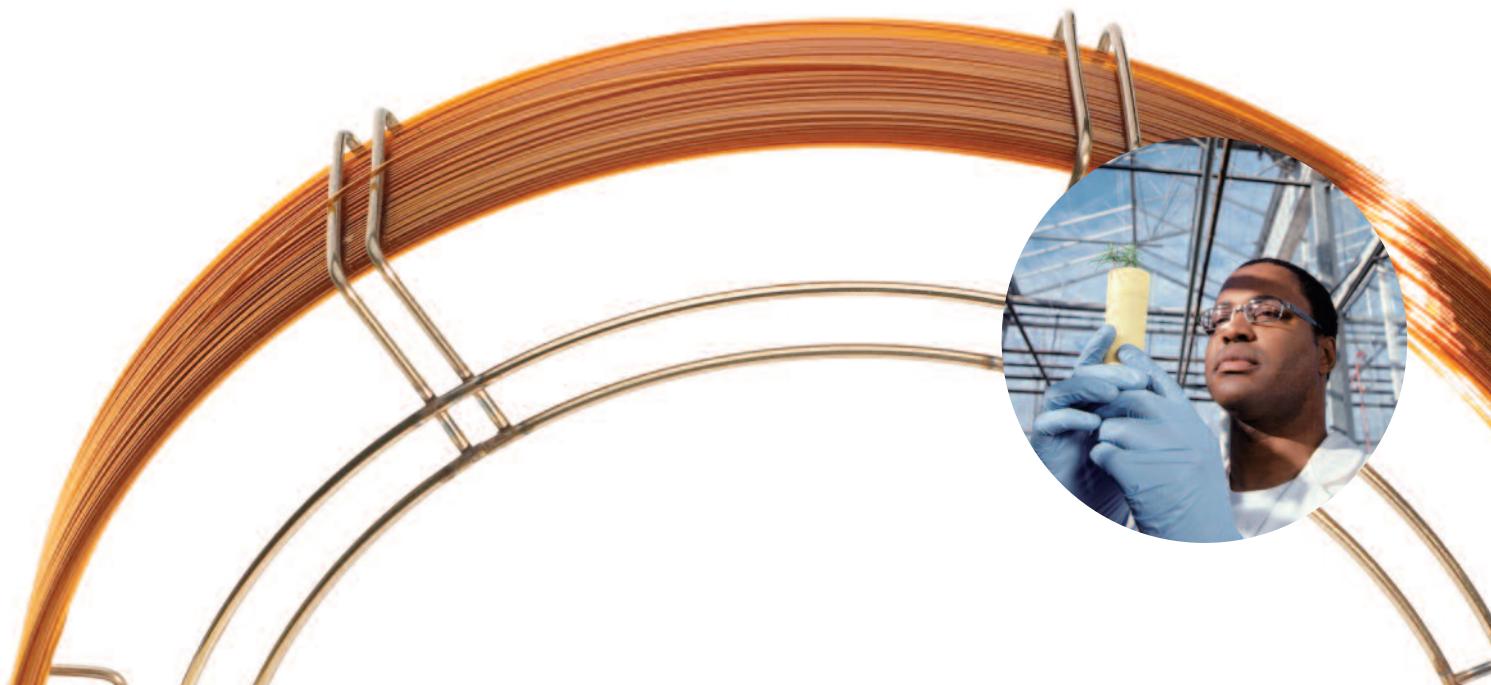
## ウルトライナートカラム：活性化合物の微量濃度分析に対して、カラム不活性度を向上し、他の MS 仕様の製品と同等の選択性を提供します。

2008 年にアジレントは画期的な製品を発表しました。Agilent J&W ウルトライナート GC カラムです。ウルトライナートカラムは、対応する MS 仕様製品と同等の選択性を維持しつつ、優れたカラム不活性さを提供します。したがって、メソッドの再バリデーションのために時間をかける必要はありません。

すべてのアジレント製カラムと同様に、ウルトライナート GC カラムは厳密な QC テストを受けています。ウルトライナートカラムは、以下のような厳しい試験にも合格しなければなりません。

- 低分子量、低沸点、活性官能基に対する立体遮蔽を持たない化合物を含む試験混合物による厳格なテスト。これにより、テストされる分子がカラムの固定相およびカラム表面に完全に接触できます。
- 低い一定温度でのテスト (GC/MS カラムに対して 65°C と 120°C)。テストの温度が高くなると移動相中のプローブ (テスト分子) の運動エネルギーが増加し、分子がカラムの活性点を通過できるようになります。これによって溶質とカラムの相互作用を隠蔽することができます。逆に、テストの温度を低くするとカラム表面の活性を正しく評価できるようになり、カラムの不活性度の一貫性を保つことができます。

これらの条件が一体となって、溶質とカラムの相互作用の機会が大幅に増え、従来の GC/MS のテストでは検出できなかったカラムの欠陥が明白になります。

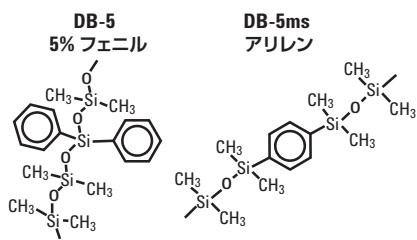


# 最適化された化学結合相が、 感度と熱安定性を最大化します。

アジレントのアリレン相テクノロジーに加えて、シロキサン製造プロセスが最適化されることで、酸、塩基、高度に置換された化合物のような化学的に活性な分析対象成分を含んでいる幅広い化合物に対して、優れたカラム性能が発揮されます。

## アリレン相

アリレンカラムは、特別な表面不活性化とシロキサンの化学的特性を利用して、シロキサンポリマーのクロマトグラフィ性能を向上させています。シロキサンポリマーにアリレンを入れることで、ポリマーの主鎖を強化して固定相の劣化とカラムブリードを抑えています。



それぞれのアリレンの MS 仕様相は「親」ポリマーとほぼ同等となるように設計されているため、選択性の違いは極めて小さくなっています。

## 最適化されたシロキサン

DB-1 および HP-1 のカラムには 100% のジメチルポリシロキサンを使っています。これらのカラムは、他の官能基を追加することで相の選択性が著しく変化するため、アリレンを取り入れてポリマーの主鎖を強化することはできません。

アジレントは、非 MS 仕様カラムの選択性を保持しつつ特別に最適化したシロキサンカラム相を開発しました。これによって不活性さが向上し、高温においてもバックグラウンドレベルを著しく減少させることができます。

## アリレン相カラム

相	アリレン	第二世代 アリレン	第二世代 アリレン	第二世代 アリレン	第二世代 アリレン
選択性	5% の フェニル メチルポリ シロキサン と同等	固有の 選択性。 5%の フェニル シロキサン と同等	35% の フェニル シロキサン と同等	50% の フェニル シロキサン と同等	50% の シアノプロ ビルフェニル メチルポリ シロキサン と同等
極性	低い	低い	中程度	中程度	中程度/高い
温度上限	325/350° C DB-5 と同等	340/360° C	340/360° C DB-35 では 300/320° C	320/340° C DB-17 では 280/300° C	240° C DB-225 では 220/240° C

注：一般的なすべての用途に適しています。DB-XLB 固有の選択性によって、特定の PCB 同属体の GC/MS 分析を行うための最初の選択肢です。

注：DB-35ms および DB-XLB もしくは DB-17ms および DB-XLB は、CLP 農薬、塩素系除草剤、アロクロール、ハロ酢酸用のデュアルカラム ECD メソッドにも適しています。

## 最適化されたシロキサンカラム (GC/MS およびウルトライナートカラム)

相	DB-1ms	HP-1ms	HP-5ms
選択性	100% ジメチルポリシロキサン	100% ジメチルポリシロキサン	5% フェニル メチルポリシロキサン
温度上限	340/360° C DB-1 では 325/350° C	325/350° C HP-1 と同じ	325/350° C HP-5 と同じ

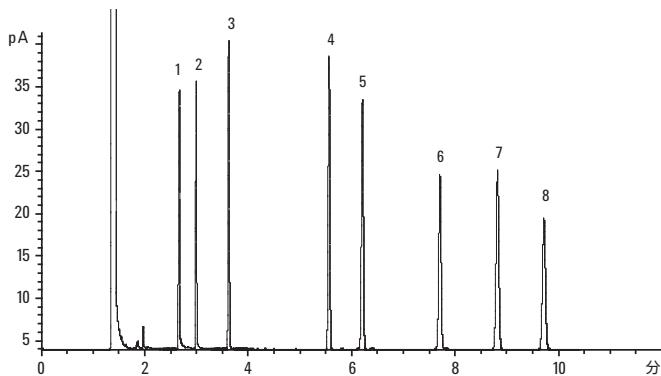
# 活性化合物、微量濃度サンプル、未知化合物を、 選択性を変えることなく確実に分析。

化学的特性の最適化とカラム製造装置の改良によるアジレントの最先端の製造プロセスによって、ウルトライナートカラムは、DB-5ms と HP-5ms / 1ms カラムの選択性を維持しつつ、不活性度が向上しています。

さらに、ウルトライナートカラムは、Agilent J&W DBカラムと HP カラムの特徴である、独自の高分子化学の技術と表面の不活性化処理を継承しています。したがって、これらのカラムでは、ブリード、選択性、効率において業界最高の性能が提供されます。

(アジレント DB- 5ms、HP-5ms および 1ms カラムは今後も引き続き販売いたします。)

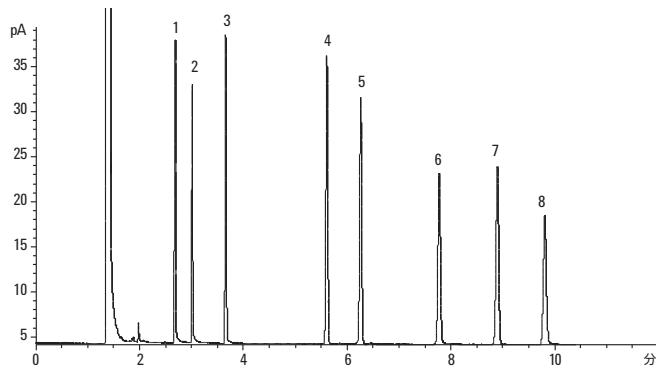
## DB-5ms



## DB-5ms 試験混合物

1. 2-エチルヘキサン酸
2. 1,6-ヘキサンジオール
3. 4-クロロフェノール
4. n-トリデカン
5. 1-メチルナフタレン
6. 1-ウンデカノール
7. n-テトラデカン
8. ジシクロヘキシルアミン

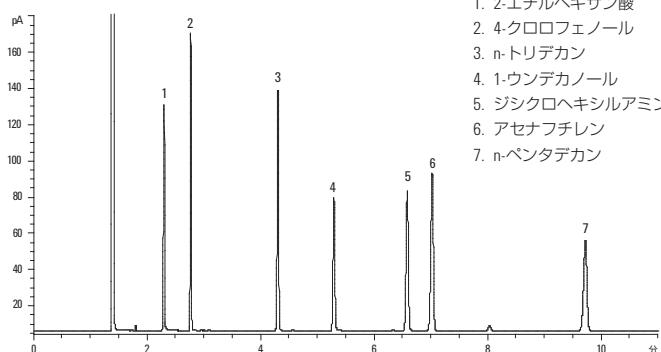
## DB-5ms ウルトライナート



この図を見ると、5ms ウルトライナートカラムでは、既存の DB-5ms と同一の選択性が得られるため、メソッドの再検証が不要であることがわかります。

# 微量レベルの分析を実現できる 最高の信頼性に注目してください。

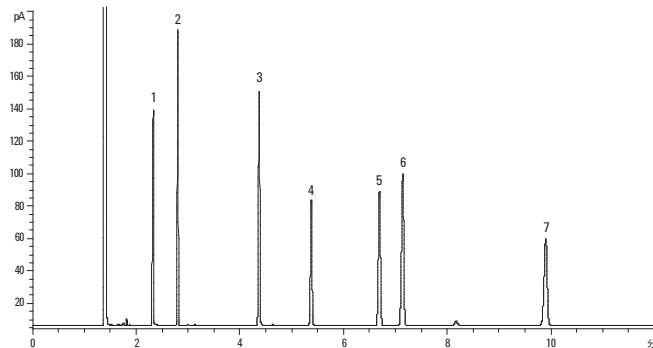
## DB-1ms



## 成分：

1. 2-エチルヘキサン酸
2. 4-クロロフェノール
3. n-トリデカン
4. 1-ウンデカノール
5. ジシクロヘキシルアミン
6. アセナフチレン
7. n-ペンタデカン

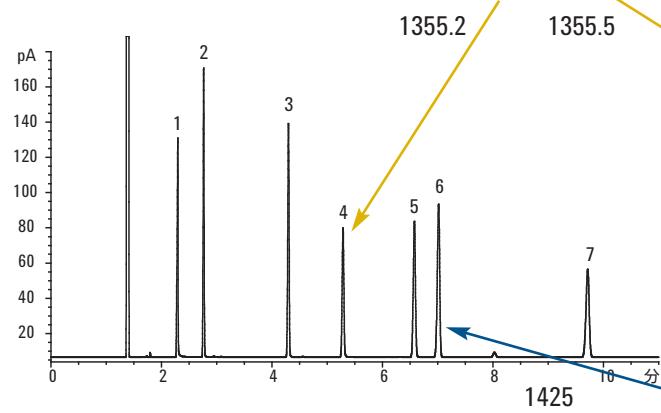
## DB-1ms ウルトライナート



すべての Agilent J&W ウルトライナート GC カラムは、さまざまな化学的性質を持った試験混合物を用いてテストされ、ポリマーの選択性にわずかな差異も生じないようにチェックされています。この結果、ウルトライナート GC カラムが MS 仕様カラムと同一の選択性を持つことが保証され、メソッドを再検証する必要がなくなりました。

## リテンションインデックスの比較

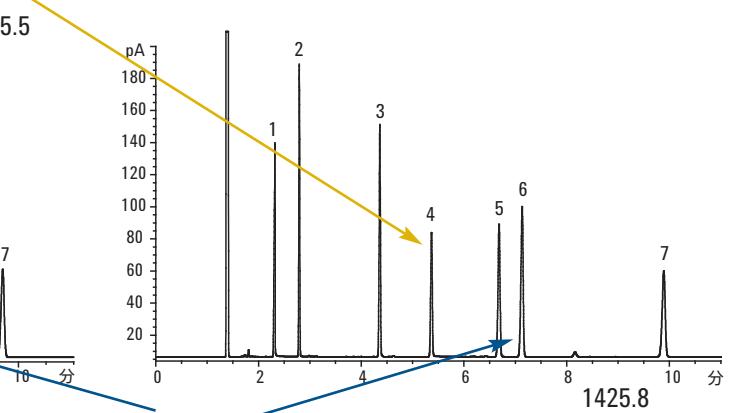
### DB-1ms



### 1-ウンデカノールのリテンションインデックス

1355.2  
1425

### DB-1ms ウルトライナート



アセナフチレンのリテンションインデックス

一貫した分離によって、コストのかかる再分析やトラブルシューティングを削減できます。1-ウンデカノール (黄色の矢印) とアセナフチレン (青い矢印) のリテンションインデックスは、DB-1ms と DB-1ms ウルトライナートカラムで同一であることに注目してください。

# 40 年にわたるアジレントの実績と革新的な技術によって 優れた分離を可能にします。

## 妥協を許さない基準によって 優れたカラム性能を保証します

アジレントはカラム性能の向上に真剣に取り組んでいます。厳密な QC テスト手順が、広範囲の分析対象成分と条件に対して、カラム間の高い再現性を保証しています。

- 最高の再現性。** Agilent J&W ウルトライナート GC カラムおよび GC/MS 用カラムは、それぞれカラムブリードの低さ、一貫した選択性、正確な寸法、優れた不活性度、高い効率について個別に試験を受けており、出荷時に添付される性能概要シートで証明されています。カラムの交換時には最小限のメソッド調整だけですみます。
- 高い精度と信頼性。** すべてのカラムは厳格な保持係数 ( $k$ ) の仕様と変動の少ないリテンションインデックスを遵守し、ピーク分離におけるカラム間の再現性を保証します。
- 正確な定量。** メーター当たりの高い理論段数を設けているため幅の狭いピークの溶出を可能にし、隣接した溶出ピークとの分離能を改善します。
- S/N 比の改善。** アジレントではカラムブリードと活性の低減について、常に新しい方法を開発しているため、バックグラウンドノイズを最小にして感度を最大にできます。
- 分析の難しい活性化合物に対する、良好なピーク形状の提供。** クロマトグラフで分析するのが難しいさまざまな化合物に対して、優れたピーク形状を保証できるように、酸や塩基のような活性化合物に対してピーク高さ比もしくはテーリングファクターを計測します。



アジレントは、40 年間におよぶ GC/MS カラム製造の経験を生かして、今日の微量分析アプリケーションのための新しい革新的な相を設計しています。

## アジレントの 40 年間にわたる技術革新の 取り組みにおける主要なマイルストーン：

- 1974 年：** キャピラリ GC のパイオニアである、Walt Jennings が J&W Scientific を共同で創立し、化学結合相を持つガラス製キャピラリを最初に発表しました。これは、即座に業界の標準となりました。
- 1979 年：** アジレントは画期的な柔軟性と不活性さを持つフューズドシリカ GC チューブを発明しました。同じ年に J&W Scientific は最初の架橋結合した固定相を開発しました。
- 1991 年：** J&W Scientific は、アリレン技術を使ってカラムブリードを少なくした最初の商用 GC 相である DB-5ms を発表しました。
- 1992 年：** アジレントは、低ブリード性能をさらに向上させた HP-5ms カラムを発表しました。
- 2000 年：** アジレントは J&W Scientific を吸収合併し、DB と HP のカラムファミリーを統合して Agilent J&W GC カラムとしました。
- 2008 年：** ウルトライナートカラムを発表し、アジレントは新しい時代を切り開きました。カラムの不活性さの基準を高め、業界でもっとも厳しい試験混合物を用いた QC テストを導入しました。

アジレントの品質に対する取り組みを実際にご覧ください。

[www.agilent.com/chem/jp](http://www.agilent.com/chem/jp) でカラム製造工場の紹介映像をご覧いただけます。

# 業界で最も厳しい試験混合物が カラムの不活性さと一貫した結果を保証します。

活性の高い試験混合物を用いることで、一般的な試験混合物では明らかにされないカラム活性の欠陥に重点的に取り組むことが可能になります。

このため、**アジレントのウルトライナート試験混合物**の成分には、活性基に対する立体遮蔽のない低分子量・低沸点化合物が選ばれています。これらの特性によって、テスト分子が固定相およびカラム表面に完全に接触することができます。

## 一般的な 試験混合物

- 1. 1-オクタノール
- 2. n-ウンデカン
- 3. 2,6-ジメチルフェノール
- 4. 2,6-ジメチルアニリン
- 5. n-ドデカン
- 6. ナフタレン
- 7. 1-デカノール
- 8. n-トリデカン
- 9. デカン酸メチル

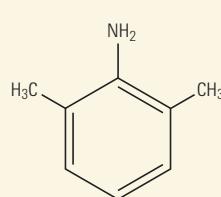
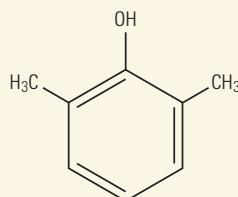
## アジレントのウルトライナート 5ms カラム用の 新しい試験混合物

溶出順序	試験プローブ	機能試験
1	1-プロピオン酸	塩基性度
2	1-オクテン	極性
3	n-オクタン	炭化水素マーカー
4	4-ピコリン	酸性度
5	n-ノナン	炭化水素マーカー
6	リン酸トリメチル	酸性度
7	1,2-ペンタンジオール	シラノール
8	n-プロピルベンゼン	炭化水素マーカー
9	1-ヘプタノール	シラノール
10	3-オクタノン	極性
11	n-デカン	炭化水素マーカー

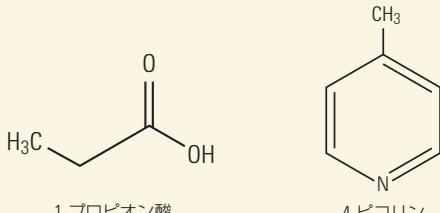
## アジレントのウルトライナート 1ms カラム用の 試験混合物

溶出順序	試験プローブ	機能試験
1	1-プロピオン酸	塩基性度
2	1-オクテン	極性
3	n-オクタン	炭化水素マーカー
4	1,2-ブタンジオール	シラノール
5	4-ピコリン	酸性度
6	リン酸トリメチル	酸性度
7	n-プロピルベンゼン	炭化水素マーカー
8	1-ヘプタノール	シラノール
9	3-オクタノン	極性
10	tert-ブチルベンゼン	炭化水素マーカー
11	n-デカン	炭化水素マーカー

## 化学構造



**一般的なプローブ分子：**これらの分子の酸性および塩基性の部分は、フェニル環の2つのメチル基によって遮蔽されているため、これらの使用によるテストは明確な不活性さの証明にはなりません。



**活性の高いプローブ分子：**アジレントのウルトライナート試験混合物の中にあるプローブは、固定相とカラム表面の不活性さの検証に適しています。各化合物の活性な末端が、カラムの上の活性点と接触できることにも着目してください。

「アジレントによるカラム表面処理の飛躍的進歩と表面不活性化の改善は、予想より早く実現しました。新しいイナートシリーズカラムの品質は私の想像を大きく超えたものでした。」

「最も必要とされる活性化合物の分析で、DB-5ms と HP-5ms のウルトライナートカラムが提供する最高レベルの性能を利用できることに満足しています。」

- Walt Jennings,  
カリфорニア大学名誉教授  
J&W Scientific, Inc の共同設立者

## 一般的な試験混合物

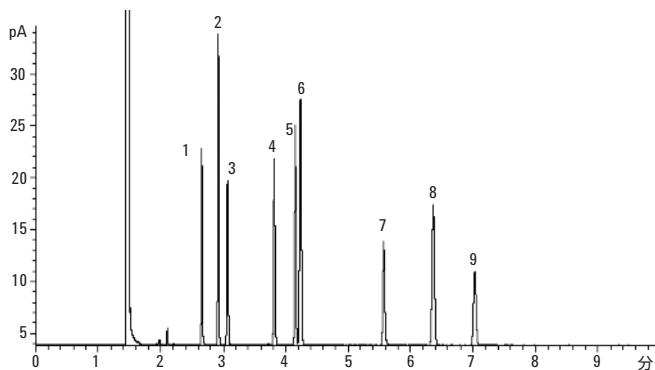


図 1:多くの GC カラムメーカーで使用されている一般的な試験混合物のクロマトグラム (8 ページの “一般的な試験混合物” )

## アジレントのウルトライナート試験混合物

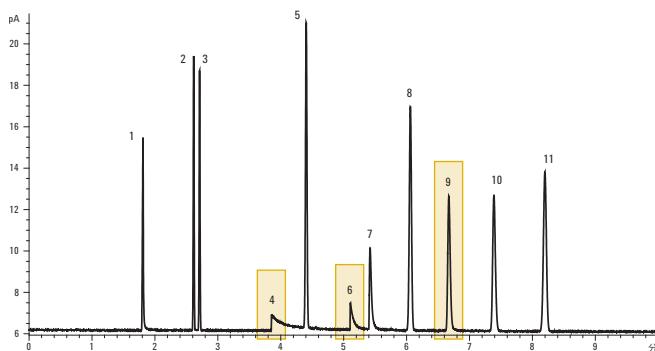


図 2: 図 1 に示した競合製品のカラムをアジレントの新しいウルトライナート試験混合物で評価すると、4-ピコリンおよびリン酸トリメチル (ピークがそれぞれ 4 と 6) の両方に対し非常に低い性能を示すことが観察されました。1,2-ペンタンジオール (ピーク 9) でも同様にテーリングが増加し、不活性化が不十分であるか、もしくは固定相の酸素による損傷の可能性が示されました。

図1の QC テストの結果に反して、このカラムは測定の難しい分析対象成分に対して十分な性能を発揮することができないため、アジレントの新しいカラム不活性化 QC テストでは不合格になります。

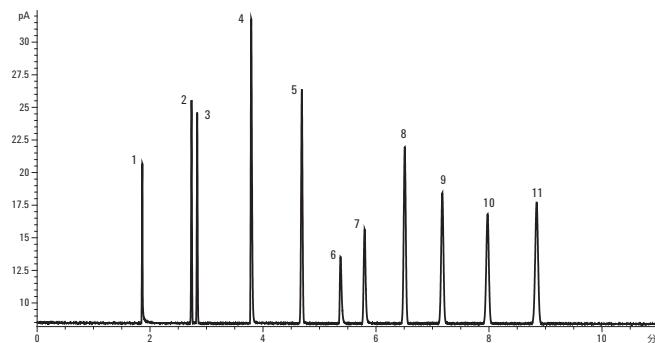


図3: DB-5ms ウルトライナートカラムを使うと、ピーク高さの増加とともに対称的なピーク形状を実現できます。これによって正確な積分と、微量な対象成分の検出が可能になります。

## 図 1 の分析条件 :

GC	Agilent 6890N
サンプル	Agilent 7683B、5 μL シリンジ (部品番号 5181-1273)、1.5 μL スプリット注入、カラムに各成分 4 ng 注入に相当
キャリアガス	水素、定圧、38 cm/s
注入口	スプリット/スプリットレス、250°C、1.4 mL/min、カラム流量、スプリット流量 75 mL/min
注入口ライナ	不活性化処理済、シングルルテーパー、ガラスワール入り (部品番号 5183-4647)
カラム	5%-フェニルカラム 30 m x 0.25 mm x 0.25 μm (他社製カラム)
オープン	120°C 恒温
検出器	FID、325°C、空気 450 mL/min、水素 40 mL/min、メークアップガス (窒素) 45 mL/min

## 図 2 および 3 の分析条件 :

GC	Agilent 6890N
サンプル	Agilent 7683B、0.5 μL シリンジ (部品番号 5188-5246)、0.02 μL スプリット注入
キャリアガス	水素、定圧、38 cm/s
注入口	スプリット/スプリットレス、250°C、1.4 mL/min、スプリットカラム流量 900 mL/min、ガスセーバー流量 75 mL/min (2.0 分)
注入口ライナ	不活性化処理済、シングルルテーパー、ガラスワール入り (部品番号 5183-4647)
カラム 1 (図 2)	5%-フェニルカラム 30 m x 0.25 mm x 0.25 μm (他社製カラム)
カラム 2 (図 3)	DB-5ms ウルトライナート 30 m x 0.25 mm x 0.25 μm (部品番号 122-5532UI)
オープン	65°C 恒温
検出	FID、325°C、空気 450 mL/min、水素 40 mL/min、メークアップガス (窒素) 45 mL/min

酸に対するピークテーリングもしくはレスポンスの減少は、カラムが塩基性であることを示しています。逆に、塩基性化合物のピークが弱いときにはカラムが酸性であることが確認できます。アルコールは、酸素により損傷を受けたり、暴露されたシラノールがあるカラムを明らかにします。これらの化合物のピーク形状が対称である場合は、これらの化合物に対してカラムが不活性であると考えられます。

# 一貫性のあるカラムの不活性さと低カラムブリード。

カラムブリードが低くなると S/N 比が向上しますが、分析対象成分がカラムの活性点に吸着されてしまうと分析結果が損なわれます。同様に、カラムブリードが高い場合には、分析対象成分から生じた信号がブリードの信号によって妨害されることがあります、この場合にも分析結果が損なわれます。

## Agilent J&W ウルトライナート 5ms および 1ms の GC キャピラリカラムは、信頼性の高い結果を出すために、低ブリードと不活性を実現しています。

GC カラムの不活性さが欠如している場合、酸、塩基、フェノール、農薬のような活性化合物は、深刻なピークテーリングを引き起こすため、正確な定量ができなくなります。さらに、カラムに分析対象化合物が吸着することもあり、これが未知のサンプルをスクリーニングする際に偽陰性を示すことになります。

しかし、2008 年に発売されたウルトライナート GC カラムを使用すると、以下のことが期待できます。

- ・業界で最高レベルのカラムの不活性さによるシャープなピーク、高い S/N 比、長いカラム寿命
- ・低いカラムブリードによる、検出器感度の向上、ベースラインの早期安定化、ダウンタイムの短縮
- ・化合物の吸着を最小限に抑制したことによる正確な定量
- ・安定したカラム品質による生産性と信頼性の向上、再現性の高い結果

さらに、新しいウルトライナート相を使うと微量レベルで分析できる活性化合物がさらに増え、農薬、香料、香水、依存性薬物、未知サンプルのスクリーニング等も可能になります。

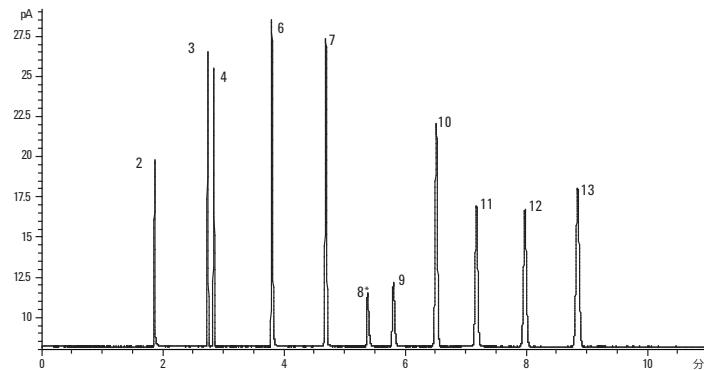
## カラム不活性度 QC テストの新しい時代

アジレントのすべてのカラムと同様に、ウルトライナート GC カラムも、カラムブリード、理論段の効率、リテンションインデックスに対する厳密な品質管理チェックポイントに合格しなければなりません。

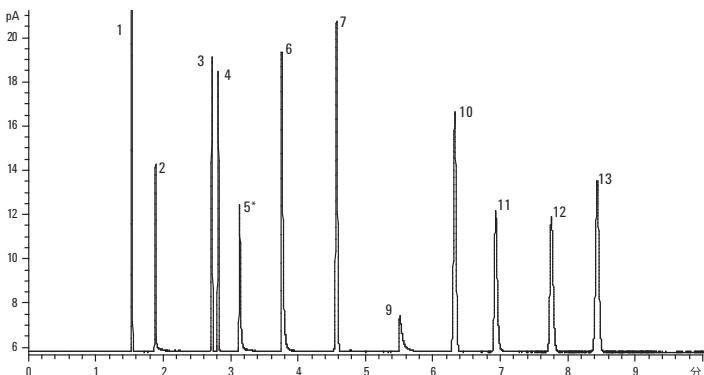
さらに、Agilent J&W ウルトライナート GC カラムはアジレント独自のウルトライナート試験混合物を使って個別に試験されているため、今日のアプリケーションで要求される不活性度の要求を満たすことができます。

## 比較データ： アジレントと他社製品の比較

### アジレント DB-5ms ウルトライナート 部品番号 122-5532UI



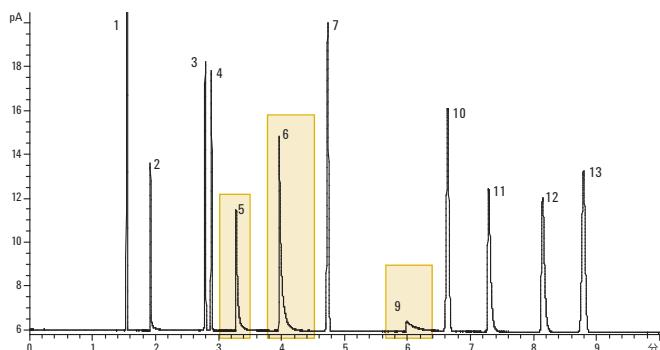
### アジレント、HP-5ms ウルトライナート 部品番号 19091S-433UI



分析条件は次ページに記載しています。

他社の 5ms カラムは基準を満たしていません。  
この例で証明されています。

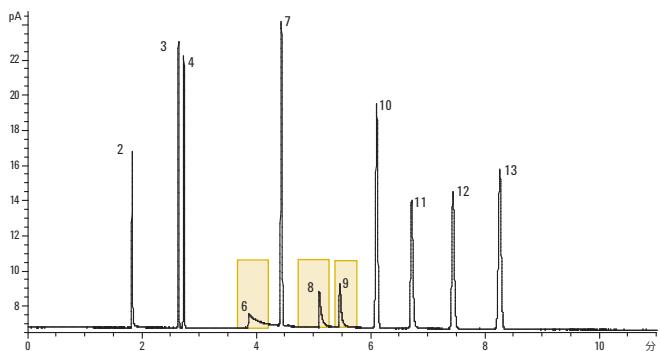
**A 社 HP-5ms ウルトライナート相当カラム**



Agilent J&W ウルトライナート GC カラムは、測定の難しい分析対象成分に対して、ピークテーリングと試験プローブの吸着を著しく低く抑えました。

競合製品のピーク (ハイライトした部分) には深刻なテーリングが見られ、分析対象成分の感度が減少していることに注意してください。アジレントのカラムが最も不活性であることが明確に示されています。

**B 社 DB-5ms ウルトライナート相当カラム**



**分析条件 :**

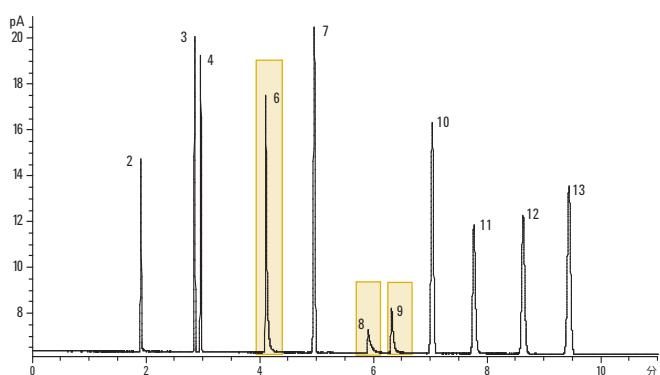
GC	Agilent 6890N
サンプラ	Agilent 7683、0.5 $\mu$ L シリンジ (部品番号 5188-5246)、0.02 $\mu$ L 注入
キャリアガス	水素 (38 cm/sec)
注入口	スプリット/スプリットレス、250°C、 スプリット流量 900 mL/min、ガスセーバー流量 75 mL/min (2 分)、カラム上に各成分 1 ng 注入に相当
注入口ライナ	不活性化処理済、シングルテーパー、ガラスウール入り (部品番号 5183-4647)、金メッキシール、クロス溝付き (部品番号 5182-9652)
カラム	30 m x 0.25 mm x 0.25 $\mu$ m
オープン	65°C 恒温
検出	FID

**ウルトライナート試験混合物 (5ms カラム)**

1. 塩化メチレン (溶媒)	8. 1,2-ペンタンジオール*
2. 1-プロピオン酸	9. リン酸トリメチル
3. 1-オクテン	10. n-プロピルベンゼン
4. n-オクタン	11. 1-ヘプタノール
5. 1,3-プロパンジオール*	12. 3-オクタノン
6. 4-ピコリン	13. n-デカン
7. n-ノナン	

\* DB-5ms ウルトライナートと HP-5ms ウルトライナートの選択性の違いのため、HP-5ms ウルトライナート試験混合物では 1,2-ペンタンジオールを 1,3-プロパンジオールに変更しました。

**C 社 DB-5ms ウルトライナート相当カラム**



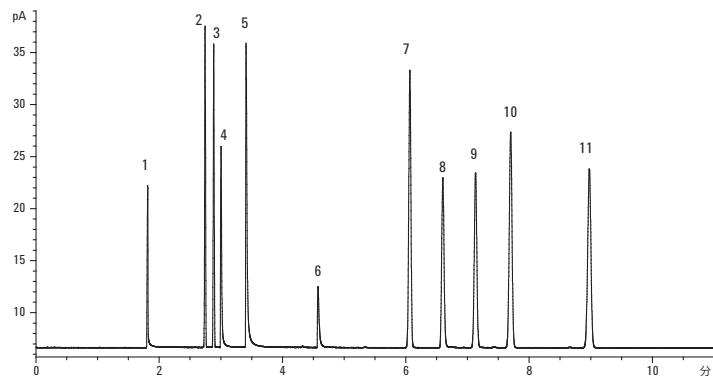
ハイライトされたピークはピーク形状が悪く、これらの化合物に対するカラムの活性度が高いことを示しています。

# アジレントの 1ms ウルトライナート GC カラムは、 他社の 1ms カラムを上回る結果をお届けします。

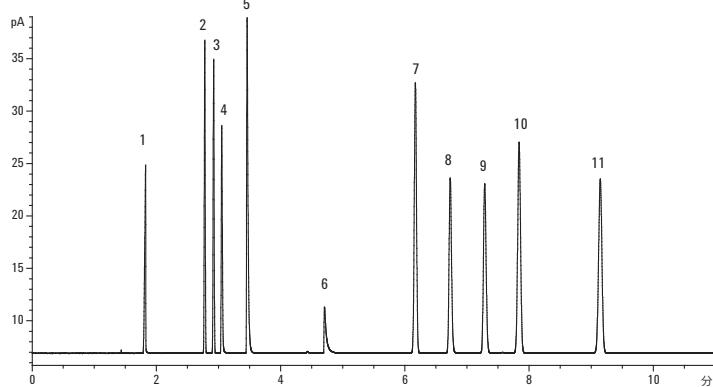
この比較には、アジレントのウルトライナート 1ms 試験混合物を使いました。アジレントの 1ms ウルトライナート GC カラムがピークテーリングと試験混合物の吸着を抑えながら、カラムブリードを改善していることに着目してください。

## アジレントと 他社製品の比較

### アジレント、DB-1ms ウルトライナート 部品番号 122-0132UI



### アジレント、HP-1ms ウルトライナート 部品番号 19091S-933UI

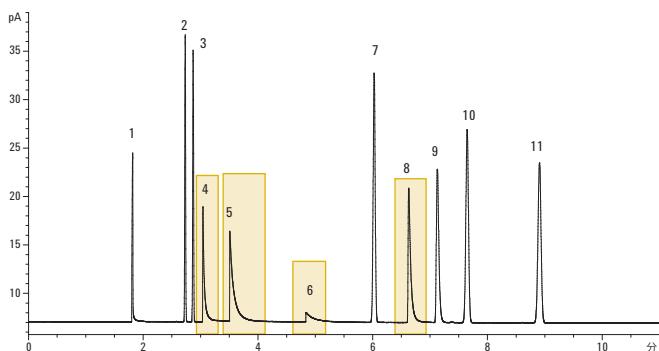


分析条件は次ページに記載しています。



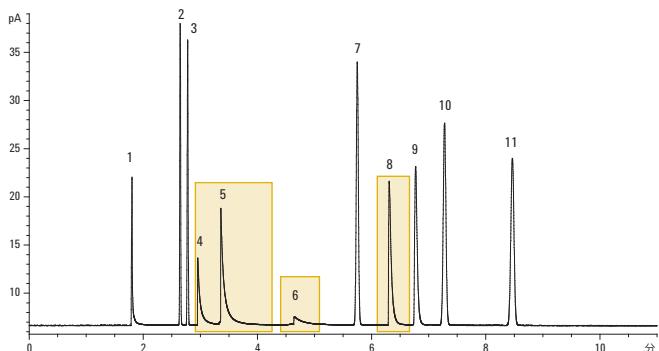
## D社

DB-1ms/HP-1ms ウルトライナート相当のカラム



## E社

DB-1ms/HP-1ms ウルトライナート相当のカラム



ハイライトされたピークは深刻なピークテーリングと化合物の吸着を示しています。これは、測定の難しい活性のある分析対象成分に対する感度の低下や不正確な分析結果につながります。

競合他社のカラムと比較すると、Agilent J&W 1ms ウルトライナートカラムは、より良好なピーク形状、優れた S/N 比が得られ、化合物の損失も最小限に抑えられるため、信頼性の高いピークの同定と正確な定量が可能です。

## 分析条件：

GC	Agilent 6890N
サンプラ	Agilent 7683、0.5 $\mu$ L シリンジ (部品番号 5188-5246)、0.02 $\mu$ L 注入
キャリアガス	水素 (40 cm/sec)
注入口	スプリット/スプリットレス、250°C、 スプリット流量 900 mL/min、ガスセーバー流量 75 mL/min (2 分)、カラム上に各成分 2 ng 注入に相当
注入口ライナ	不活性化処理済、シングルテーパー、ガラスウール入り (部品番号 5183-4647)、金メッキシール、クロス溝付き (部品番号 5182-9652)
カラム	30 m x 0.25 mm x 0.25 $\mu$ m
オープン	65°C 恒温
検出	FID

## ウルトライナート試験混合物 (1ms カラム)

1. 1-ブロピオン酸	7. n-プロピルベンゼン
2. 1-オクテン	8. 1-ヘプタノール
3. n-オクタン	9. 3-オクタノン
4. 1,2-ブタンジオール	10. tert-ブチルベンゼン
5. 4-ピコリン	11. n-デカン
6. リン酸トリメチル	



# 高い性能を証明します。

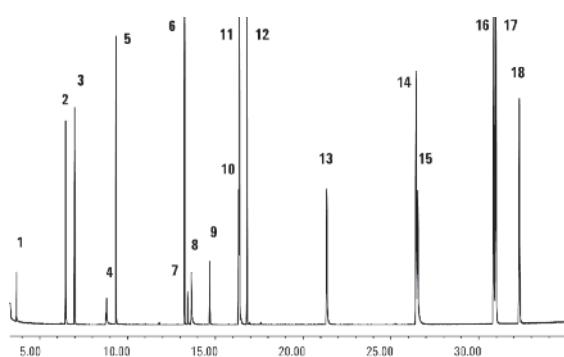
Agilent J&W ウルトライナートカラムは、これまで「不可能」だと思われていた分析さえも可能にします。

米国 EPA メソッド 8270 に類似したメソッドを用いた半揮発性物質の分析は、世界中の環境ラボで重要性を増しています。安息香酸や 2,4-ジニトロフェノールのような酸性化合物は、ピリジンやベンジンのような強い塩基性化合物とともに、半揮発性物質の分析で対象とする活性化合物の例です。

## 米国 EPA メソッド 8270 Short Mix DB-5ms ウルトライナート (30 m x 0.25 mm x 0.25 μm)

部品番号 122-5532UI

1. N-ニトロソジメチルアミン
2. アニリン
3. 1,4-ジクロロベンゼン-D4
4. 安息香酸
5. ナフタレン-D8
6. アセナフテン-D10
7. 2,4-ジニトロフェノール
8. 4-ニトロフェノール
9. 2-メチル-4,6-ジニトロフェノール
10. ベンタクロロフェノール
11. 4-アミノビフェニル
12. フェナントレン-D10
13. ベンジン
14. クリセン-D12
15. 3,3'-ジクロロベンジン
16. ベンゾ [b] フルオランテン
17. ベンゾ [k] フルオランテン
18. ベリレン-D12



ここでは、半揮発性物質の中で最も活性のある分析対象化合物の「ショートミックス」を注入し、アプリケーションに必要とされるカラム不活性度を実証しました。

### 分析条件 :

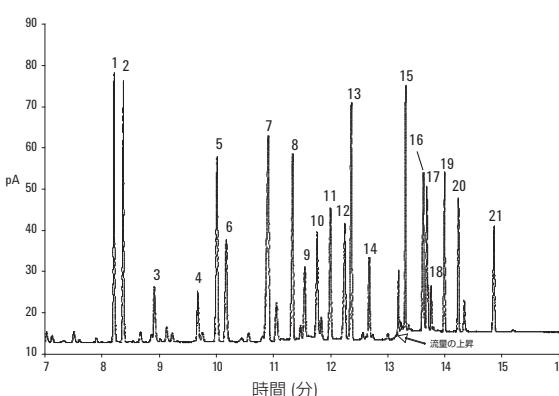
GC	Agilent 6890N/5975B MSD
サンプラー	Agilent 7683B、5.0 μL シリンジ (部品番号 5188-5246) 1.0 μL
キャリアガス	スプリットレス注入、 カラム上に各成分 5 ng 注入に相当
注入口	ヘリウム 一定流量 30 cm/s
注入口ライナ	スプリット/スプリットレス、260°C、 全流量 53.7 mL/min、 バージ流量 50 mL/min (0.5 分)、 ガスセーバー流量 80 mL/min (3.0 分)。
カラム	ダイレクトコネクトライナ、 シングルテーパー、不活性化処理済 (部品番号 G1544-80730)
オープン	DB-5ms ウルトライナート 30 m x 0.25 mm x 0.25 μm (部品番号 122-5532UI)
検出	40°C(1 分) から 100°C (15°C/min)、 10°C から 210°C(1 分)、 5°C/min で 310°C (8 分) まで MSD イオン源 300 °C、四重極 180°C、 トランസフアライン 290 °C、 フルスキヤン m/z 50-550

ベンゾジアゼピンなどの薬物の分析は、活性度が高いため、特に困難です。このため、サンプル経路のすべての流路、特に GC カラムは可能な限り不活性にする必要があります。

## ベンゾジアゼピン DB-5ms ウルトライナート (30 m x 0.25 mm x 0.25 μm)

部品番号 122-5532UI

1. メダゼパム
2. ハラゼパム
3. オキサゼパム
4. ロラゼパム
5. ジアゼパム
6. デスアルキルオーラゼパム
7. ノルダゼパム
8. クロナゼパム
9. オキサゼパム
10. テマゼパム
11. フルニトラゼパム
12. プロマゼパム
13. ブラゼパム
14. ロルメタゼパム
15. ニトラゼパム
16. クロルジアゼポキシド
17. クロナゼパム
18. デモゼパム
19. エヌタゾラム
20. アルプラゾラム
21. トリゾラム



Agilent J&W ウルトライナートカラムは、このクロマトグラムで実証されているように、測定の困難な分析対象化合物に対して優れた不活性を示します。

### 分析条件 :

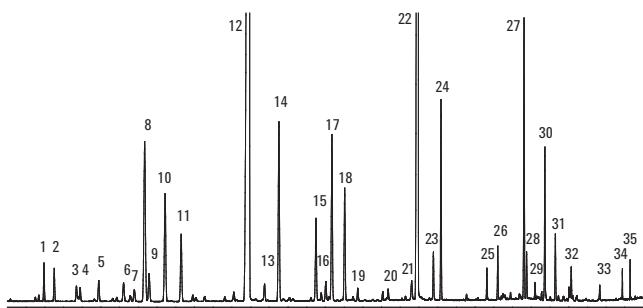
カラム	DB-5ms ウルトライナート 部品番号 122-5532UI 30 m x 0.25 mm x 0.25 μm
キャリアガス	水素、53 cm/sec、定流量
流量プログラム (mL/min)	1.6 (11分) 60 mL/min <sup>2</sup> で 1.6 から 2.4 (2 分)、 50 mL/min <sup>2</sup> で 2.4 から 5.0 (9 分)
オープン	170°C (3.2 分)、 24.7°C/min で 170-250°C (5.3 分)、 18.6°C/min で 250-280°C (4.0 分)、 50.0°C/min で 280-325°C (4 分)
注入	パレスドスプリットレス、280°C、 パレス圧 20 psi (0.38 分)、 50 mL/min のバージ (0.40 分)、 ダイレクトコネクトライナ G1544-80730
検出器	FID、350°C
サンプル	5-10 ppm、1 μL

ラベンダーオイルに関する ISO 3515 規格には、35 種類の天然成分に関する最低および最大含有率が規定されています。

### ラベンダーオイル Agilent J&W DB-1ms ウルトライナート (30 m x 0.25 mm x 0.25 μm)

部品番号 122-0132UI

- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. $\alpha$ -ピネン        | 19. ヘキシリブチレート         |
| 2. カンフェン                | 20. クミンアルデヒド          |
| 3. 1-オクテン-3-オール         | 21. cis-ゲラニオール        |
| 4. 3-オクタノン              | 22. 酢酸リナロール           |
| 5. $\beta$ -ミルセン        | 23. 酢酸ボルネオール          |
| 6. 3-カレン                | 24. 酢酸ラバンデュリル         |
| 7. $\alpha$ -シメン        | 25. 酢酸ネロール            |
| 8. オイカリブトール             | 26. 酢酸グラニル            |
| 9. D-リモネン               | 27. カリオフィレン           |
| 10. $\beta$ -trans-オシメン | 28. $\alpha$ -サントールエン |
| 11. $\beta$ -cis-オシメン   | 29. $\alpha$ -ペルガモテン  |
| 12. $\beta$ -リナロール      | 30. $\beta$ -ファルネセン   |
| 13. オクテン-1-オール<br>アセテート | 31. ゲルマクレン D          |
| 14. ショウノウ               | 32. $\gamma$ -カジネン    |
| 15. ポルネオール<br>オキシド      | 33. カリオフィレン           |
| 16. ラバンデュロール            | 34. タウカジノール           |
| 17. テルビン-4-オール          | 35. $\alpha$ -ビサボロール  |
| 18. $\alpha$ -テルビノール    |                       |



この例では、Agilent DB-1ms ウルトライナート GC カラムを使って、35 種類の成分すべてが同定されました。

### 分析条件：

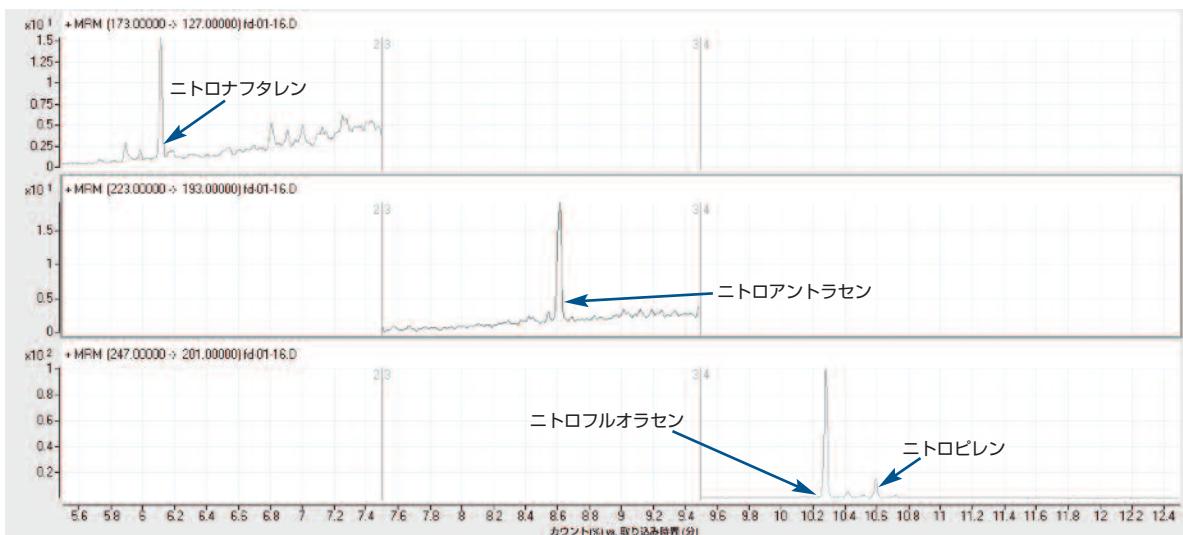
サンプル	ラベンダーオイルをアセトンに 1:20 で溶解
カラム	Agilent J&W DB-1ms ウルトライナート 30 m x 0.25 mm x 0.25 μm (部品番号 122-0132UI)
キャリアガス	ヘリウム 40 cm/sec 定流量
オープン	62°C (12.5分) から 95°C (3°C/min)、5°C/min で 165°C まで、100°C/min で 310°C まで (2.5分)
注入口	250°C、1 μL 注入、スプリット 200:1、ガスセーバー流量 50 mL/min (2.0 分)
MSD	300°C イオン源、180°C 四重極、280°C トランスマスファーラインスキャンモード

### 市街地の大気粒子状物質サンプルから抽出した、ニトロ-PAH 類の MRM クロマトグラム

Agilent J&W DB-5ms ウルトライナート (15 m x 0.25 mm x 0.25 μm)

部品番号 122-5512UI.

ニトロナフタレン、ニトロアントラセン、ニトロフルオラセン、ニトロピレンの濃度はそれぞれ、21 pg/m<sup>3</sup>、10 pg/m<sup>3</sup>、77 pg/m<sup>3</sup>、14 pg/m<sup>3</sup> です。



カラム：Agilent J&W DB-5ms ウルトライナート 15 m x 0.25 mm x 0.25 μm (部品番号 122-5512UI)。この例では、5ms ウルトライナートカラムと Agilent 7000A トリプル四重極 GC/MSシステムを使って、労力のかかるサンプル前処理を行わずに、複雑なマトリックスの中に含まれる微量のニトロ-PAH を高い信頼性で定量しました。大気中濃度 pg/m<sup>3</sup>に相当する pg/μL レベルの溶質が選択的に検出されていることに注目してください。

# 標準の MS カラムでも 「アジレントの優位性」が得られます。

微量サンプルや活性化合物を分析の対象にしない場合は、Agilent J&W ウルトライナート GC カラムの不活性さに関する性能は必要ないことがあります。その場合には、Agilent J&W GC/MS カラムが適しています。

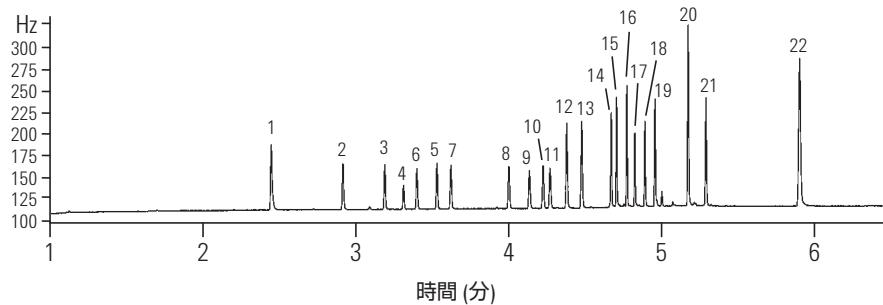
ウルトライナート GC カラムと同様に、すべての Agilent J&W GC/MS カラムは、厳格な保持係数 ( $k$ ) の仕様と変動の少ないリテンションインデックス、メーター単位での高い理論段数などの一定した性能基準を満たしています。

カラムを交換するときに最大限の再現性を得られるように、すべてのカラムは個別にテストされています。

これにより、特にクロマトグラフにかけるのが難しい化合物において、定性および定量分析結果の信頼性が高まります。

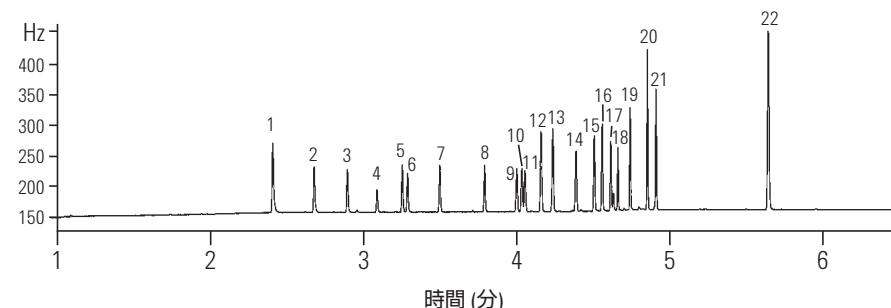
## カラム性能の比較： 高速 CLP (Contract Laboratory Program : 受託ラボプログラム) 農薬分析

### アジレント、DB-17ms 一次分析カラム 部品番号 121-4722



**アジレント DB-17ms 一次分析カラム**  
は、対象成分の 22 個のピークすべてを明瞭な対称性と最低限のベースラインドリフトで 6 分以内に分離しました。反対に、A 社の一次分析カラムでは、22 個のピークの内 20 個しか分離できず、ピークテーリングが生じました。

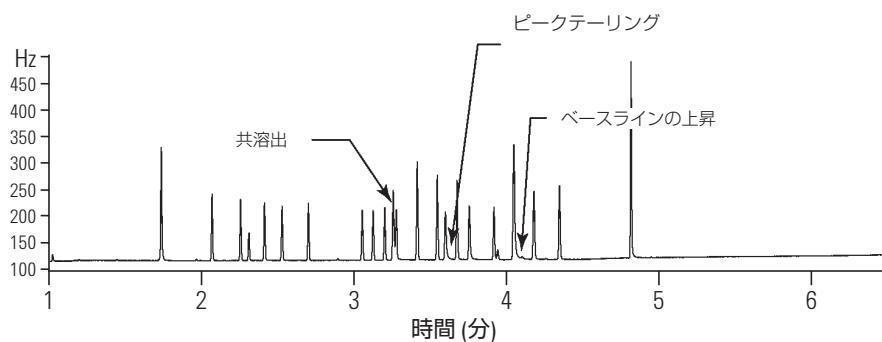
### アジレント、DB-XLB 確認分析カラム 部品番号 121-1222



**アジレント DB-XLB 確認分析カラム**  
は、対象成分の 20 個のピークを 6 分以内に分析しました (残りのピークも、ほぼベースライン近くまで分離され、ピークの確認には十分でした)。

分析条件は次ページに記載しています。

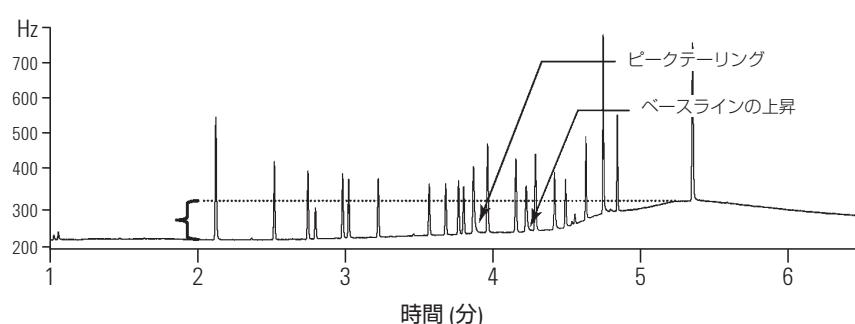
## A 社一次分析カラム



## 分析条件 :

キャリアガス	水素 (120°C で 69 cm/sec, 99 mL/min で 106 cm/sec に上昇 (4.4 分))
オープン	120°C (0.32 分)、120°C/min で 160°C まで、30°C/min で 258°C まで (0.18 分)、38.81°C/min で 300°C まで (1.5 分)
注入	スプリット/スプリットレス、220°C、パルスドスプリットレス (35 psi (0.5分)、バージ流量 40 mL/min (1分)、ガスセーバー流量 20 mL/min (3分))
検出器	$\mu$ ECD、320°C、マークアップガス (窒素)、一定の (カラム + マークアップ) 流量 60 mL/min

## A 社確認分析カラム



- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 1. テトラクロロ-m-キシレン    | 12. 4,4'-DDE       |
| 2. $\alpha$ -BHC    | 13. ディルドリン         |
| 3. $\gamma$ -BHC    | 14. エンドリン          |
| 4. $\beta$ -BHC     | 15. 4,4'-DDD       |
| 5. $\delta$ -BHC    | 16. エンドスルファン II    |
| 6. ヘプタクロル           | 17. 4,4'-DDT       |
| 7. アルドリン            | 18. エンドリンアルデヒド     |
| 8. ヘプタクロルエポキシド      | 19. エンドスルファンスルフェート |
| 9. $\gamma$ -クロロデン  | 20. メトキシクロル        |
| 10. $\alpha$ -クロルデン | 21. エンドリンケトン       |
| 11. エンドスルファン I      | 22. デカクロロビフェニル     |

A社の確認分析用カラムは対象成分の 22 個のピークすべてを分離しましたが、ピークテーリングと、オープン温度上昇によるベースラインドリフトが発生しました。アジレント製品を使った結果では、対称性の良いピークが得られ、ベースラインドリフトは最低限に留まりました。



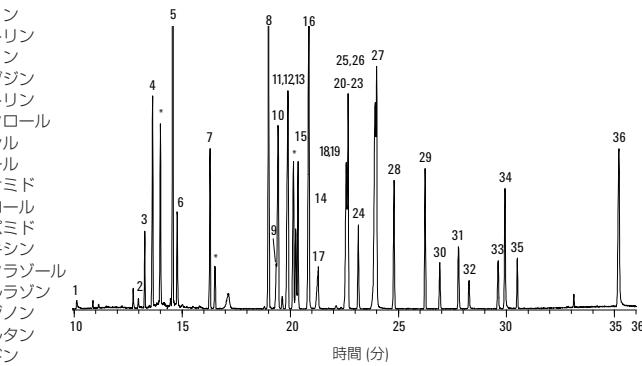
## 対象成分の分析に必要なスピードと正確さの実証。

次の例からも Agilent J&W GC/MS カラムが信頼できる結果を出していることが分かります。

### DB-XLB (30 m x 0.25 mm x 0.25 $\mu$ m) を使った除草剤の分析

部品番号 122-1232

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1. モニュロン    | 20. アメトリン    |
| 2. ジウロン     | 21. ブロメトリン   |
| 3. EPTC     | 22. シメトリン    |
| 4. ジクロベニル   | 23. メトリブジン   |
| 5. ベルノラート   | 24. テルブトリシン  |
| 6. ペブレート    | 25. メトラクロール  |
| 7. モリネット    | 26. ブロマシル    |
| 8. スルファレート  | 27. ダクタール    |
| 9. アトラトン    | 28. ジフェナミド   |
| 10. ブロメトン   | 29. ブタクロール   |
| 11. アトラジン   | 30. ナプロパミド   |
| 12. ブロバジン   | 31. カルボキシン   |
| 13. シマジン    | 32. トリシクラゾール |
| 14. テルブチラジン | 33. ノルフルラゾン  |
| 15. ブロナミド   | 34. ヘキサジノン   |
| 16. セクブメトン  | 35. ダイホルタン   |
| 17. テルバジン   | 36. フルリドン    |
| 18. アラクロール  | *不純物         |
| 19. ブロバニル   |              |



このクロマトグラムは、DB-XLB カラムを使った 36 種類の除草剤の優れた分離能を示しています。独自の第二世代アリレン技術を利用した DB-XLB では、360°C のカラム上限温度が可能になる一方で、カラムブリードを最低限に抑えています。このことで熱安定性が増し、溶出が遅い分析対象成分に対する感度が向上しました。

### 分析条件：

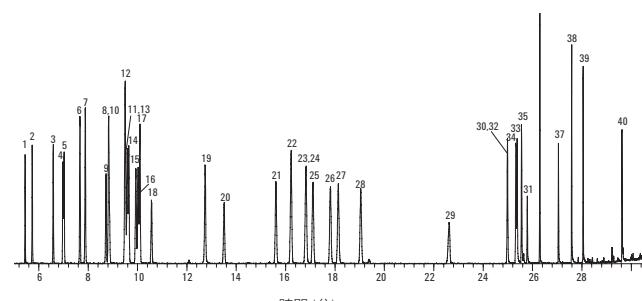
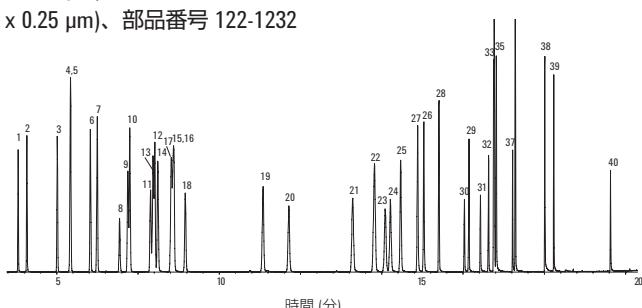
カラム	DB-XLB 30 m x 0.25 mm x 0.25 $\mu$ m 部品番号 122-1232
キャリアガス	ヘリウム 32 cm/min、 50°Cで測定
オーブン	50°C (1 分)、 10°C/min で 50-180°C、 5°C/min で 180-230°C、 10°C/min で 230-320°C、 320°C (2 分)
インジェクタ	スプリットレス、250°C、 バージ時間 30 秒、 2 $\mu$ L x 10-50 ng/ $\mu$ L アセトン溶液
検出器	MSD、m/z 50-400 フルスキャン ransfライン 300°C

### DB-5ms および DB-XLB カラムを使ったフェノールの分析

DB-5ms (30 m x 0.25 mm x 0.25  $\mu$ m)、部品番号 122-5532

DB-XLB (30 m x 0.25 mm x 0.25  $\mu$ m)、部品番号 122-1232

- |                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| 1. フェノール                    | 2. 2-クロロフェノール           |
| 3. 2-メチルフェノール               | 4. 4-メチルフェノール           |
| 5. 3-メチルフェノール               | 6. 2-クロロ-5-メチルフェノール     |
| 7. 2,6-ジメチルフェノール            | 8. 2-ニトロフェノール           |
| 9. 2,4-ジメチルフェノール            | 10. 2,5-ジメチルフェノール       |
| 11. 2,4-ジクロロフェノール           | 12. 2,3-ジメチルフェノール       |
| 13. 2,5-ジクロロフェノール           | 14. 2,3-ジクロロフェノール       |
| 15. 2-クロロフェノール              | 16. 4-クロロフェノール          |
| 17. 3,4-ジメチルフェノール           | 18. 2,6-ジクロロフェノール       |
| 19. 4-クロロ-2-メチルフェノール        | 20. 4-クロロ-3-メチルフェノール    |
| 21. 2,3,5-トリクロロフェノール        | 22. 2,4-ジブロモフェノール       |
| 23. 2,4,6-トリクロロフェノール        | 24. 2,4,5-トリクロロフェノール    |
| 25. 2,3,4-トリクロロフェノール        | 26. 3,5-ジクロロフェノール       |
| 27. 2,3,6-トリクロロフェノール        | 28. 3,4-ジクロロフェノール       |
| 29. 3-ニトロフェノール              | 30. 2,5-ジニトロフェノール       |
| 31. 2,4-ジニトロフェノール           | 32. 4-ニトロフェノール          |
| 33. 2,3,5,6-テトラクロロフェノール     | 34. 2,3,4,5-テトラクロロフェノール |
| 35. 2,3,4,6-テトラクロロフェノール     | 36. 3,4,5-トリクロロフェノール    |
| 37. 2-メチル-4,6-ジニトロフェノール     | 38. ベンタクロロフェノール         |
| 39. ジノセブ                    |                         |
| 40. 2-シクロヘキシル-4,6-ジニトロフェノール |                         |



DB-5ms および DB-XLB カラムを使って、フェノールを良好に分離できました。両方のカラムは、優れた低ブリード特性、不活性、堅牢さを示し、GC の流路で容易に劣化したり「損失」したりする活性があり測定が難しい化合物である活性化したフェノール (例えばニトロ置換基を含むもの) のようなフェノール類の分析に適していることが分かりました。

### 分析条件：

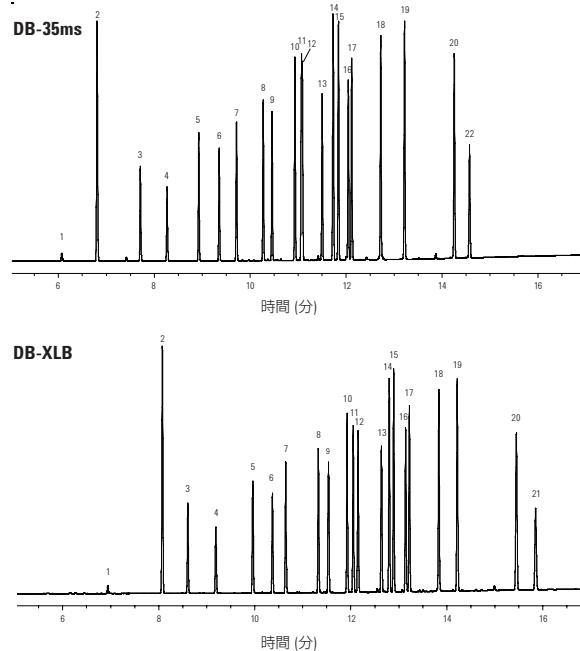
カラム	DB-5ms 30 m x 0.25 mm x 0.25 $\mu$ m 部品番号 122-5532
カラム	DB-XLB 30 m x 0.25 mm x 0.25 $\mu$ m 部品番号 122-1232
キャリアガス	ヘリウム 1.2 mL/min 定流量
オーブン	40°C (2.00 分)、40°C/min で 40-100°C、100°C (0.50 分)、 2°C/min で 100-140°C、 30°C/min で 140-340°C
インジェクタ	パレスドスプリットレス、200°C パレス圧および時間: 25.0 psi、1.00 分 バージ流量および時間: 50.0 mL/min、0.25 分 ガスセーバー流量および時間: 20.0 mL/min、3.00 分
検出器	MSD ransfライン温度 320°C、 四重極 150°C、 イオン源 230°C

## EPA メソッド 8082 による PCB の分析

DB-35ms (30 m x 0.32 mm x 0.25  $\mu$ m)、部品番号 123-3832

DB-XLB (30 m x 0.32 mm x 0.50  $\mu$ m)、部品番号 123-1236

1. IUPAC 1
  2. テトラクロロ-m-キシリレン (IS/SS)
  3. IUPAC 5
  4. IUPAC 18
  5. IUPAC 31
  6. IUPAC 52
  7. IUPAC 44
  8. IUPAC 66
  9. IUPAC 101
  10. IUPAC 87
  11. IUPAC 110
  12. IUPAC 151
  13. IUPAC 153
  14. IUPAC 141
  15. IUPAC 137
  16. IUPAC 187
  17. IUPAC 183
  18. IUPAC 180
  19. IUPAC 170
  20. IUPAC 206
  21. デカクロロビフェニル (IS/SS)
- IS/SS - 内部標準/サロゲート



### 分析条件 :

カラム	DB-35ms 30 m x 0.32 mm x 0.25 $\mu$ m 部品番号 123-3832
カラム	DB-XLB 30 m x 0.32 mm x 0.50 $\mu$ m 部品番号 123-1236
キャリアガス	ヘリウム 45 cm/sec (EPC 定流量モード)
オーブン	110°C (0.5 分)、 15°C/min で 110-320°C、 320°C (5 分)
インジェクタ	スプリットレス、250°C、 バージ時間 30 秒、 各成分 50 pg
検出器	$\mu$ ECD、350°C メーカーアップガス (窒素) (カラム + メーカアップ流量 = 30 mL/min 定流量)

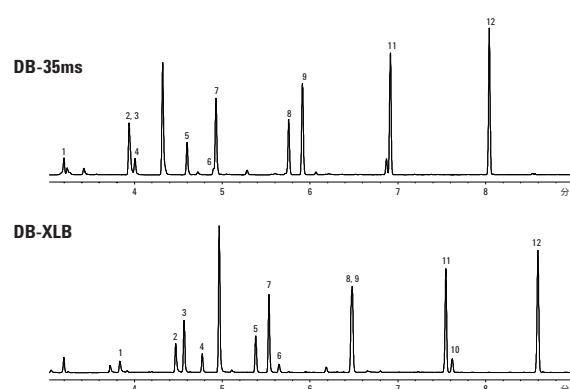
アリレン相カラムのペア (一次分析用DB-35ms および確認用 DB-XLB) と GC/ECD を使った PCB の高速分析。このカラムペアは、16 分ですべての EPA メソッド 8082 分析対象成分のベースライン分離を可能にします。感度の増加と 340/360°C という温度上限によって S/N 比が改善し、分析時間が短縮されます。また、過度のピークアウトがなくなるためにカラム寿命が長くなります。

## EPA メソッド 552.2を使ったハロ酢酸分析

DB-35ms (30 m x 0.32 mm x 0.25  $\mu$ m)、部品番号 123-3832

DB-XLB (30 m x 0.32 mm x 0.50  $\mu$ m)、部品番号 1123-1236

1. クロロ酢酸
2. プロム酢酸
3. ジクロロ酢酸
4. ダラボン
5. トリクロロ酢酸
6. 1,2,3-トリクロロプロパン (IS)
7. プロモクロロ酢酸
8. プロモジクロロ酢酸
9. ジブロモ酢酸
10. 2,3-ジブロモブロピオン酸 (SS)
11. クロロジブロモ酢酸
12. トリブロモ酢酸



### 分析条件 :

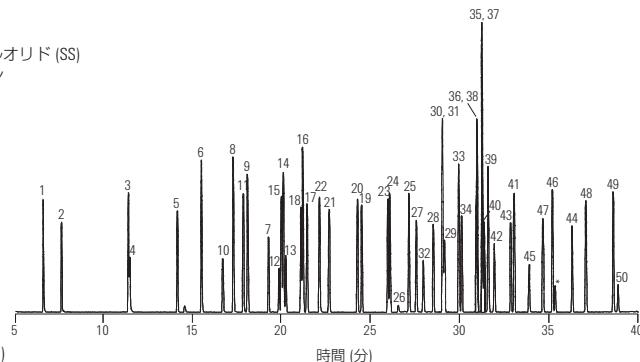
カラム	DB-35ms 30 m x 0.32 mm x 0.25 $\mu$ m 部品番号 123-3832
カラム	DB-XLB 30 m x 0.32 mm x 0.50 $\mu$ m 部品番号 1123-1236
キャリアガス	ヘリウム 45 cm/sec (EPC 定流量モード) 50°C で測定
オーブン	40°C (0.5 分)、 15°C/min で 40-200°C、 200°C (2 分)
インジェクタ	スプリットレス、250°C、 バージ時間 30 秒 各成分 50 pg
検出器	$\mu$ ECD、350°C メーカーアップガス (窒素) (カラム + メーカアップ流量 = 30 mL/min 定流量)

一次分析用カラム DB-35ms および確認用カラム DB-XLBは、EPA メソッド 552.2 を使ったハロ酢酸分析で優れた同定と確認の能力を発揮しました。

## EPA メソッド 8081A を使った有機塩素系農薬の分析

DB-35ms (30 m x 0.25 mm x 0.25  $\mu$ m)、部品番号 122-3832

- 1,2-ジブロモ-3-クロロプロパン
- 2-クロロ-3-ニトロベンゾトリフルオロオリド (SS)
- ヘキサクロロシクロベンタジエン
- 1-ブロモ-2-ニトロベンゼン (IS)
- テラゾール
- クロロネブ
- トリフルラリン
- 2-ブロモフェニル (SS)
- テトラクロロ-m-キシリレン (SS)
- $\alpha$ ,  $\alpha$ -ジブロモ-m-キシリレン
- ブロバクロル
- ジアレート A
- ジアレート B
- ヘキサクロロベンゼン
- $\alpha$ -BHC
- ベンタクロロニトロベンゼン (IS)
- $\gamma$ -BHC
- $\beta$ -BHC
- ヘブタクロル
- アラクロール
- $\delta$ -BHC
- クロロタロニル
- アルドリン
- ダクタール
- イソドリン
- ケルセン
- ヘブタクロルエポキサイド
- $\gamma$ -クロルデン
- trans-ノナクロル



DB-35ms と EPA メソッド 8081A を使った 50 種類の塩素系農薬の分析結果を示します。すべての分析対象成分のベースライン分離を容易に達成できました。

30. $\alpha$ -クロルデン	39. p,p'-DDD	48. マイレックス
31. エンドスルファン I	40. エンドスルファン II	49. cis-ペルメトリン
32. カブタン	41. p,p'-DDT	50. trans-ペルメトリン
33. p,p'-DDE	42. エンドリンアルデヒド	* 分解生成物
34. テイルドリン	43. エンドスルファンスルフェート	SS - サロゲート
35. クロルベンジレート	44. ジブチルクロレンデート (SS)	IS - 内部標準
36. ベルタン	45. キャブタホール	
37. クロロプロピレート	46. メトキシクロル	
38. エンドリン	47. エンドリンケトン	

### 分析条件 :

カラム	DB-35ms 30 m x 0.25 mm x 0.25 $\mu$ m 部品番号 122-3832
キャリアガス	ヘリウム 35 cm/sec. 50°Cで測定
オーブン	50°C (1分)、 25°C/min で 50-100°C、 5°C/min で 100-300°C、 300°C (5分)
インジェクタ	スプリットレス、250°C、 バージ時間 30 秒、 1 $\mu$ L、35 $\mu$ g/mL 混合物 8081A 標準、 Accustandard Inc.
検出器	MSD、300°C。 rans-フルスキャナ m/z 50-500

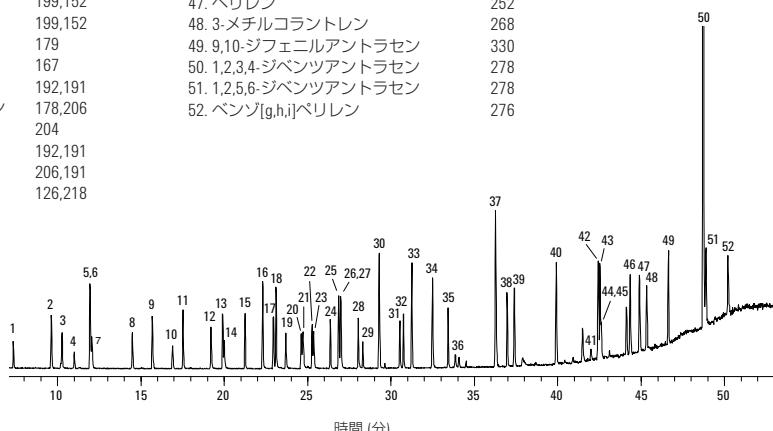
使用した標準はAccustandard Inc. (25 Science Park, New Haven, CT 06511, 800-442-5290) の好意により提供された個別溶液の混合物です。

## DB-17ms カラム (30 m x 0.25 mm x 0.25 $\mu$ m) を使った PAH 分析

部品番号 122-4732

### 化合物名 イオン

1. ナフタレン	128	29. 1,5-ジニトロナフタレン	218,114
2. 2-メチルナフタレン	142,141	30. フルオランテン	202
3. 1-メチルナフタレン	142,141	31. 2,2'-ジニトロビフェニル	198,139
4. アズレン	128	32. ピレン	202
5. アセナフテン	154	33. 2-メチルフルオランテン	216,215
6. ビフェニル	154	34. 2,3-ベンゾフルオレン	216,215
7. 2,6-ジメチルナフタレン	156,155	35. ドデカハイドロトリフェニル	240,198
8. アセナフチレン	152	36. 1-アミノ-4-ニトロナフタレン	188,115
9. ジベンゾフラン	168,139	37. 9-フェニルアントラセン	254,253
10. ジベンゾ-p-ジオキシン	184	38. 1,2-ベンゾアントラセン	228
11. フルオレン	166,165	39. クリセン	240
12. 1-ニトロナフタレン	127,173	40. ベンツ[a]アントラセン-7,12-ジオン	258,202
13. 9,10-ジヒドロアントラセン	179,180	41. 4,7-ジニトロフルオレン	256,163
14. 2-ニトロナフタレン	127,173	42. ベンゾ[b]フルオランテン	252
15. 2-ニトロビフェニル	152,115	43. ベンゾ[k]フルオランテン	252
16. ジベンゾチオフェン	184	44. 7,12-ジメチルベンツ[a]アントラセン	256,241
17. フェナントレン	178	45. ベンゾ[e]ピレン	252
18. アントラセン	178	46. ベンゾ[a]ピレン	252
19. 3-ニトロビフェニル	199,152	47. ペリレン	252
20. 4-ニトロビフェニル	199,152	48. 3-メチルコラントレン	268
21. 5,6-ベンゾキノリン	179	49. 9,10-ジフェニルアントラセン	330
22. カルバゾール	167	50. 1,2,3,4-ジベンゾアントラセン	278
23. 2-メチルアントラセン	192,191	51. 1,2,5,6-ジベンゾアントラセン	278
24. 1,2,3,4-テトラヒドロフルオランテン	178,206	52. ベンゾ[g,h,i]ペリレン	276
25. 2-フェニルナフタレン	204		
26. 9-メチルアントラセン	192,191		
27. 3,6-ジメチルフェナントレン	206,191		
28. 1,3-ジニトロナフタレン	126,218		

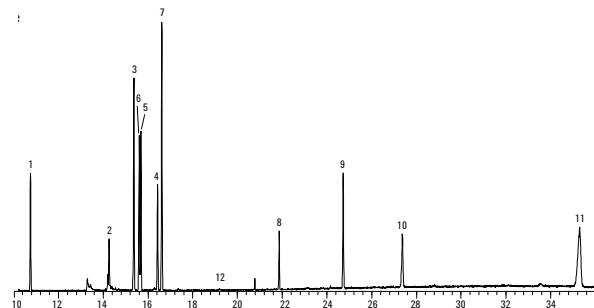


DB-17ms は PAH 分析用の優れたカラムであり、52 種類の PAHs の良好な分離が達成されました。

## DB-17ms カラム (30 m x 0.25 mm x 0.25 $\mu$ m) を使った幻覚剤の検出

部品番号 122-4732

1. 4-メチルアミノレックス
2. メスカリン
3. ジメチルトリプタミン
4. ケチミン
5. TCP (テノシクリジン)
6. PCP
7. ジエチルトリプタミン
8. ブホテニン
9. フェンタニル
10. イボガイン
11. LSD
12. サイロシン (ピークは示されていません)



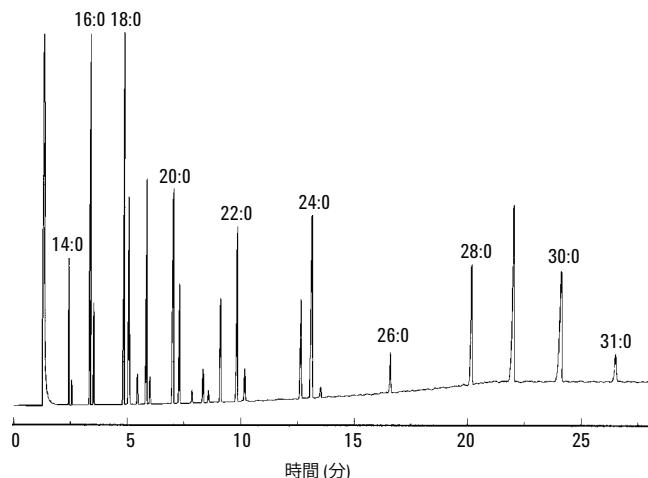
GC/MS は、法医学分野で違法な薬物を同定する際に一般的に使用されます。この例では DB-17ms カラムによって、12 種類の幻覚剤が分離されました。

### 分析条件 :

カラム	DB-17ms 30 m x 0.25 mm x 0.25 $\mu$ m 部品番号 122-4732
キャリアガス	ヘリウム 30 cm/sec、 50°Cで測定
オーブン	50°C (0.5 分)、 25°C/min で 50-125°C、 10°C/min で 125-255°C、 25°C/min で 255-320°C、 320°C (16 分)
インジェクタ	スプリットレス、250°C、 バージ時間 30 秒、 10-50 ng/ $\mu$ L 標準メタノール溶液 1 $\mu$ L
検出器	MSD、300°C トランスマスフライイン フルスキャニン m/z 40-350

## DB-225ms カラム (30 m x 0.25 mm x 0.25 $\mu$ m) を使った FAME 分析

部品番号 122-2932



この図からわかるとおり、DB-225ms カラムが持つ上限温度 (DB-225 カラムの 220°C に対して 260°C) は、実行時間を合理的な範囲に収めながら、より分子量の大きい FAME (24:0 以上) の溶出を可能にしています。

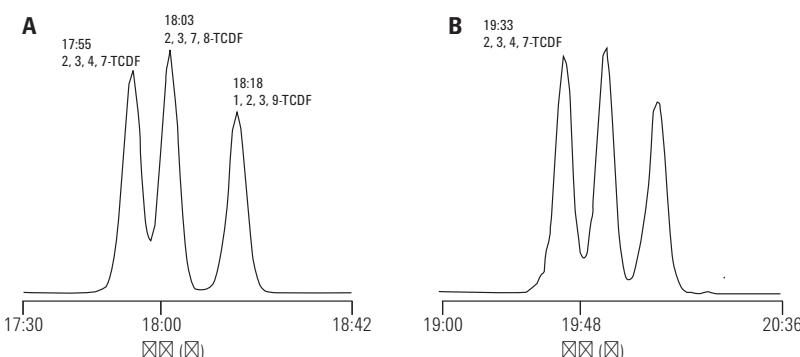
### 分析条件 :

カラム	DB-225ms 30 m x 0.25 mm x 0.25 $\mu$ m 部品番号 122-2932
キャリアガス	水素 40 cm/sec
オーブン	200°C (1 分)、 3°C/min で 200-260°C
インジェクタ	スプリット 1:50、250°C
検出器	FID、メークアップガス (窒素)、 30 mL/min

## DB-225 および DB-225ms カラムを使った、2-テトラクロロジベンゾフランの比較分析

DB-225 (30 m x 0.25 mm x 0.25  $\mu$ m)、部品番号 122-2232

DB-225ms (30 m x 0.25 mm x 0.25  $\mu$ m)、部品番号 122-2932



DB-225 カラムによる 2,3,7,8-TCDF と 2,3,4,7-TCDF の分離は容易に実現でき、DB-225ms カラムではさらに良好であったことに注目してください。

### 分析条件 :

カラム A	DB-225 30 m x 0.25 mm x 0.25 $\mu$ m 部品番号 122-2232
カラム B	DB-225ms 30 m x 0.25 mm x 0.25 $\mu$ m 部品番号 122-2932
キャリアガス	ヘリウム 12 mL/min
オーブン	7°C/min で 160-250°C (250°C)、 化合物が溶出するまで
インジェクタ	スプリットレス、240°C
検出器	VG Autospec Ultima

アジレントは、低ブリード、熱安定性、不活性さを誇る、業界で**最も幅広いカラムラインナップ**を提供しています。

**用途：**半揮発性化合物、含ハロゲン化合物、農薬、除草剤、依存性薬物、アミン類、未知のサンプルのスクリーニング

#### ウルトライナート 5ms キャピラリ GC カラム

ID (mm)	長さ (m)	膜厚 (μm)	部品番号
<b>DB-5ms ウルトライナート</b>			
0.18	20	0.18	121-5522UI
		0.36	121-5523UI
0.25	15	0.25	122-5512UI
		1.00	122-5513UI
	25	0.25	122-5522UI
	30	0.25	122-5532UI
		0.50	122-5536UI
		1.00	122-5533UI
	50	0.25	122-5552UI
	60	0.25	122-5562UI
		1.00	122-5563UI
0.32	30	0.25	123-5532UI
		0.50	123-5536UI
		1.00	123-5533UI
	60	1.00	123-5563UI
<b>HP-5ms ウルトライナート</b>			
0.18	20	0.18	19091S-577UI
0.25	15	0.25	19091S-431UI
	30	0.25	19091S-433UI
		0.50	19091S-133UI
		1.00	19091S-233UI
	60	0.25	19091S-436UI
0.32	30	0.25	19091S-413UI
		1.00	19091S-213UI

**用途：**アミン類、炭化水素類、農薬、PCBs、フェノール類、含硫黄化合物、香料および香水

#### ウルトライナート 1ms キャピラリ GC カラム

ID (mm)	長さ (m)	膜厚 (μm)	部品番号
<b>DB-1ms ウルトライナート</b>			
0.18	20	0.18	121-0122UI
0.25	15	0.25	122-0112UI
	30	0.25	122-0132UI
	60	0.25	122-0162UI
0.32	15	0.25	123-0112UI
	30	0.25	123-0132UI
<b>HP-1ms ウルトライナート</b>			
0.18	20	0.18	19091S-677UI
0.25	15	0.25	19091S-931UI
	30	0.25	19091S-933UI
		0.50	19091S-633UI
		1.00	19091S-733UI
0.32	15	0.25	19091S-911UI
	25	0.52	19091S-612UI
	30	0.25	19091S-913UI
		1.00	19091S-713UI

**用途 :**アミン類、炭化水素類、農薬、PCBs、フェノール類、含硫黄化合物、香料および香水

#### DB-1ms

ID (mm)	長さ (m)	膜厚 (μm)	部品番号
0.10	10	0.10	127-0112
		0.40	127-0113
	20	0.10	127-0122
		0.40	127-0123
0.18	20	0.18	121-0122
0.20	12	0.33	128-0112
	25	0.33	128-0122
	30	0.25	122-0112
0.25	15	0.10	122-0131
	30	0.25	122-0132
	60	0.25	122-0162
	15	0.25	123-0112
0.32	30	0.10	123-0131
	30	0.25	123-0132
	60	0.25	123-0162

**用途 :**アミン類、炭化水素類、農薬、PCBs、フェノール類、含硫黄化合物、香料および香水

#### HP-1ms

ID (mm)	長さ (m)	膜厚 (μm)	部品番号
0.18	20	0.18	19091S-677
0.20	25	0.33	19091S-602
0.25	15	0.25	19091S-931
	30	0.10	19091S-833
	30	0.25	19091S-933
	30	0.50	19091S-633
0.32	60	1.00	19091S-733
	15	0.25	19091S-936
	25	0.52	19091S-612
	30	0.25	19091S-913
0.32	30	1.00	19091S-713
	60	0.25	19091S-916

**用途 :**半揮発性化合物、アルカロイド、薬物、FAMEs、含ハロゲン化合物、農薬、除草剤

#### DB-5ms

ID (mm)	長さ (m)	膜厚 (μm)	部品番号
0.18	20	0.18	121-5522
		0.36	121-5523
	40	0.18	121-5542
	40	0.36	121-5543
0.20	12	0.33	128-5512
	25	0.33	128-5522
	50	0.33	128-5552
0.25	15	0.10	122-5511
		0.25	122-5512
		0.50	122-5516
		1.00	122-5513
0.25	25	0.25	122-5522
		0.40	122-552A
	30	0.10	122-5531
		0.25	122-5532
		0.50	122-5536
		1.00	122-5533
0.50	50	0.25	122-5552
	60	0.10	122-5561
	60	0.25	122-5562
	60	1.00	122-5563

**用途：**半揮発性化合物、アルカロイド、薬物、FAMEs、含ハロゲン化合物、農薬、除草剤

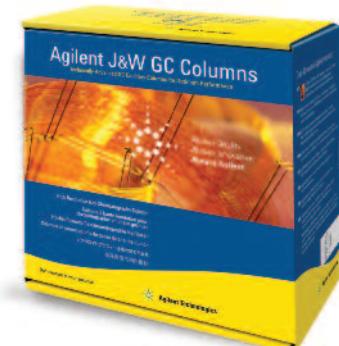
#### DB-5ms

ID (mm)	長さ (m)	膜厚(μm)	部品番号
0.32	15	0.10	123-5511
		0.25	123-5512
		1.00	123-5513
	25	0.52	123-5526
		0.10	123-5531
		0.25	123-5532
	30	0.50	123-5536
		1.00	123-5533
		60	123-5561
		0.10	123-5562
		0.25	123-5566
		1.00	123-5563
0.53	15	1.50	125-5512
		30	125-5537
	30	0.50	125-553J
		1.00	125-5532

**用途：**半揮発性化合物、アルカロイド、薬物、FAMEs、含ハロゲン化合物、農薬、除草剤

#### HP-5ms

ID (mm)	長さ (m)	膜厚(μm)	部品番号
0.18	20	0.18	19091S-577
	12	0.33	19091S-101
		0.33	19091S-102
	50	0.33	19091S-105
0.20	15	0.10	19091S-331
		0.25	19091S-431
		1.00	19091S-231
	30	0.10	19091S-333
		0.25	19091S-433
		0.50	19091S-133
	60	1.00	19091S-233
		0.10	19091S-336
		0.25	19091S-436
	25	0.52	19091S-112
		0.10	19091S-313
		0.25	19091S-413
		0.50	19091S-113
		1.00	19091S-213
		60	19091S-416
0.25	30	0.25	19091S-416



アジレントの最先端の製造プロセスは、化学的性質の最適化と製造装置設計の進歩によって、ウルトラライナートカラムの不活性度を改善するとともに、DB-5ms と HP-5-ms および 1ms の製品が持つ選択性を維持しています。

さらに、ウルトラライナートカラムは、Agilent J&W DB カラムと HP カラムの特徴である、独自の高分子化学技術と固有の表面不活性化を活用しています。したがって、これらのカラムは、ブリード、選択性、効率において業界最高の性能を発揮できます。

カリフォルニア州フォルサムの製造工場のバーチャルツアーでは、アジレントの品質に関する取り組みをご覧いただけます。詳しくは、[www.agilent.com/chem/jp](http://www.agilent.com/chem/jp) をご覧ください。

**用途 :** PCB同族体分析 (209の同族体)、CLP 農薬、塩素化除草剤、PCBs、508.1 農薬

#### DB-XLB

ID (mm)	長さ (m)	膜厚 (μm)	部品番号
0.18	20	0.18	121-1222
	30	0.18	121-1232
0.20	12	0.33	128-1212
	25	0.33	128-1222
0.25	15	0.10	122-1211
		0.25	122-1212
	30	0.10	122-1231
		0.25	122-1232
		0.50	122-1236
		1.00	122-1233
	60	0.25	122-1262
	30	0.25	123-1232
		0.50	123-1236
	60	0.25	123-1262
0.32	15	1.50	125-1212
	30	1.50	125-1232

**用途 :** CLP 農薬、塩素化除草剤、PCB 508.1 農薬

#### DB-35ms

ID (mm)	長さ (m)	膜厚 (μm)	部品番号
0.18	20	0.18	121-3822
	15	0.33	128-3812
0.20	25	0.33	128-3822
	15	0.25	122-3812
0.25	30	0.15	122-3831
		0.25	122-3832
0.32	60	0.25	122-3862
	15	0.25	123-3812
0.53	30	0.25	123-3832
	30	0.50	125-3837
		1.00	125-3832

**用途 :** 薬物、グリコール、農薬、ステロイド

#### DB-17ms

ID (mm)	長さ (m)	膜厚 (μm)	部品番号
0.18	20	0.18	121-4722
	15	0.15	122-4711
0.25	30	0.15	122-4731
		0.25	122-4732
0.32	60	0.25	122-4762
	15	0.25	123-4712
0.53	30	0.25	123-4732

**用途 :** FAME、アルジトール、アセテート、中性ステロール

#### DB-225ms

ID (mm)	長さ (m)	膜厚 (μm)	部品番号
0.25	15	0.25	122-2912
	30	0.25	122-2932
0.32	60	0.25	122-2962
	30	0.25	123-2932

ご注文・お問い合わせは、  
担当の販売店またはカストマーコンタクトセンター  
**フリーダイヤル 0120-477-111**までお願いします。

# MassSpec/tacular GC/MS および GC/MS/MS

業界をリードするアジレントの GC/MSD と新製品トリプル四重極 GC/MS/MS システムは、厳しいメソッドや分析困難な化合物にも対応できる強力な分析能力を提供します。さらに、サンプルの処理数が大きく増大しても対応できる信頼性と安定性も兼ね備えています。

## Agilent 5975C GC/MSD

注入から最終レポートまでのプロセスに必要な性能の最適化

Agilent 5975C イナート MSD の特徴

- ・より良い MS 分離能を発揮するための**真の双曲型四重極設計**
- ・**温度制御された四重極**により、周囲温度に左右されない、より安定した較正が実現
- ・高速で信頼性の高い同定と定量のための、**強力なデコンボリューションレポートソフトウェア**

## アジレントの新しいトリプル四重極 GC/MS/MS

より低い検出下限と、先進的な高速定量

アジレントの新しいトリプル四重極システムは、ラボの日常的なスクリーニング能力や検出下限を向上させて、極めて複雑なサンプルの中の極微量の汚染物質の定量を実現します。

- ・最も複雑なマトリックスにおいて、**フェムトグラムレベルの感度と優れた選択性**を常に提供
- ・**最大 500 MRM トランジション/秒の取り込み速度**により、1 つのメソッドでより多くのターゲットの定量と確認が可能
- ・**簡単に使える MassHunter ソフトウェア**により、データ分析、レビュー、報告を単純化

詳細な資料、お見積りは、担当営業あるいはカストマーコンタクトセンタ (フリーダイヤル 0120-477-111) までお申し付けください。



# 小さな部品が分析結果に影響を与えます。



カラムブリードが減少すると、注入口部品からの汚染が現れる場合があります。このため、GC/MS 分析では正しいカラムと最高の品質の注入口関連用品を用いることが重要です。

微量分析では、感度、性能、結果の品質を高く保つために、GC 流路を不活性にすることが重要です。以下のアジレントの消耗品は、不活性なサンプル流路を実現します。



## ノンスティック (こびり付き防止加工)

### プレミアムセプタム：

他メーカーのセプタムはパウダーでコートすることでこびり付きを防止していますが、このコーティングはスプリットベントライン内に蓄積して活性のある分析対象成分の分析を妨害することがあります。一方、アジレントのノンスティックセプタムはプラズマコートされ、化学的なブリードや他の物質からの汚染を防止します。したがって、GC システムは一貫性を維持し、清潔に保たれ、メンテナンスの必要が少なくなります。(漏れを防ぐためには定期的にセプタムを交換してください。)



アジレントのベスペル/グラファイトフェラルは、破損して検出器を汚染することがあるグラファイトのフェラルとは異なり、GC/MS アプリケーションに理想的な硬度を持っています。新しいカラムを取り付けるときにはすべてのフェラルを交換するようにしてください。



MS 認定スプリット／スプリットレスライナ FID と MSD の双方の試験を受けており、不活性度、純度、一貫性について保証されています。さらに、アジレント独自の液体を用いた不活性化工程を使って不活性化され、酸および塩基に対する不活性度の GC 試験を受けています。それぞれのライナは簡単に識別可能のように、部品番号が明瞭にラベル付けされています。



リサイクルカートリッジ式ガス精製システムは、カラムに入るガスの品質を改善することで、ブリードを防止しカラム性能を維持します。

必要な部品は、常にストックを持つことをお勧めします。

詳細は [www.agilent.com/chem/jp](http://www.agilent.com/chem/jp) の「カラム／消耗品」の項目を参照してください。



アジレントの機器、カラム、消耗品は、  
信頼性の高いデータの実現を  
お約束します。

さらに、以下のメリットも  
お届けします。

- ・40年以上にわたるクロマトグラフィの専門知識
- ・ホームページ、フリーダイアル、営業・エンジニアによる  
技術サポート
- ・出荷日から90日間の保証

#### 詳細情報

Agilent J&W GC/MS およびウルトライナートカラム、  
アジレント製品とサービスについて詳しくは、  
[www.agilent.com/chem/jp](http://www.agilent.com/chem/jp) をご覧ください。

カストマーコンタクトセンター：  
フリーダイアル 0120-477-111



Always Quality.  
Always Innovative.  
**Always Agilent.**

SDi 2008 ワールドワイドレポートでは、  
カラムの選択性、バッチ間の再現性、  
価格、納期、アプリケーションサポートに  
基づく評価が行われ、アジレントは、  
「最も好ましいメーカー」のカテゴリで  
GC カラムのトップサプライヤに  
選ばれました。

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. 2010  
Printed in Japan January 13, 2010  
5990-3758JAJP

Our measure is your success.



**Agilent Technologies**