

The image shows several Accucore HPLC columns from Thermo Scientific. The columns are arranged in a fan-like pattern, pointing towards the right. Each column has a white section with a red arrow pointing right, indicating the flow direction. The columns are connected to purple fittings. The background is a gradient of red and orange, with a circular pattern of small circles on the right side.

thermo scientific

Thermo Scientific Accucore HPLC カラム

コアシェルカラムによる幅広いソリューション

ThermoFisher
SCIENTIFIC

卓越したコアテクノロジー

Accucore HPLC カラムシリーズ

当社は最新のコアテクノロジーと、固定相の製造技術およびパッキングの技術を駆使して、Thermo Scientific™ Accucore™ HPLC カラムを開発しています。このカラムはクロマトグラフィーにユニークなソリューションを提供し、ラボの効率化に寄与します。豊富な固定相の種類、ほぼすべての HPLC に使用可能であるという特長を持っています。

Accucore HPLC カラム

粒子径 2.6 μm で狭い粒度分布を持つソリッドコア粒子を使用すると、高速、高分離、UHPLC で使用されているサブ 2 μm 粒子の充填剤と比較してバックプレッシャーが低いといった利点があります。

Accucore HPLC カラム、生体分子分離用

Accucore HPLC カラムの中でも、150 Å の細孔径を持つ充填剤のカラムは生体分子の分離に適しています。このカラムを使用すると、ペプチドやタンパク質の高分離と高速分析が可能です。

Accucore XL HPLC カラム

Accucore XL は 4 μm のソリッドコア粒子を充填したカラムで、従来の HPLC によるメソッドを変更する必要がありません。これに加えて、5 μm、4 μm、3 μm をしのぐパフォーマンスを得ることができます。

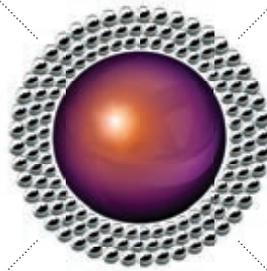
コアテクノロジーの主な特長

ソリッドコア粒子

ソリッドコアの周囲を多孔性の外層で覆っています。このため高速、高分離を低いバックプレッシャーで実現します。

自動充填

すべてのカラムはコンピューター管理下で自動充填されていますので、品質が一定です。



厳しく管理された粒度分布

粒度分布を厳しく管理している高効率のカラムです。

先進的な化学修飾テクノロジー

最適化された化学結合基は、高い被覆率と強固な固定相を生み出しました。

Accucore HPLC カラム

- 頑健性と再現性を兼ね備えた 2.6 μm ソリッドコア粒子
- 高分離と高速分析
- 低いバックプレッシャー

2 ページ >

Accucore HPLC カラム 生体分子分離用

- 生体分子を高速分離できる細孔径 150 Å ソリッドコア粒子
- 低いバックプレッシャーで高分離
- 堅牢な分析用およびナノスケールカラム

31 ページ >

Accucore XL HPLC カラム

- HPLC および UHPLC に対応する 4 μm ソリッドコア粒子
- 同一システム、同一メソッドで従来の分析方法より優れた結果
- 堅牢、高速、使いやすさ

39 ページ >

目次

充填剤開発の歴史	2
コアテクノロジーのコンセプト	3
コアテクノロジーの効果.....	4
高速分離.....	5
速い分析に適した短いカラム.....	6
高いピークキャパシティ	7
高感度	8
サブ-2 μm と同等のパフォーマンスと低い圧力	9
ローディングキャパシティ	10
簡単なメソッド移管.....	11
UHPLC システムが不要のカラム.....	12
分析装置の最適化	13
再現性	14
頑健性	15
固定相のキャラクター化.....	17
選択性	18
Accucore RP-MS.....	20
Accucore C18.....	21
Accucore C8	22
Accucore aQ	23
Accucore Polar Premium	24
Accucore Phenyl-Hexyl.....	25
Accucore PFP	26
Accucore Phenyl-X	27
Accucore C30	28
Accucore HILIC	29
Accucore Urea-HILIC.....	30
Accucore 150-C18	31
ペプチドの分離	31
Accucore 150-C4	33
インタクトプロテインの分離.....	33
Accucore 150-Amide - HILIC	35
nanoLC カラムによる分離	36
Accucore HPLC カラムのフォーマット	38
Accucore XL HPLC カラム	39
従来のHPLC メソッドへの移管.....	40
Accucore XL C18 および C8	41
Accucore XL HPLC カラムのフォーマット	42
UHPLC およびHPLC に適応.....	43
同じシステムおよびメソッドで優位な結果	46
堅牢性	48
オーダーインフォメーション	50

充填剤開発の歴史

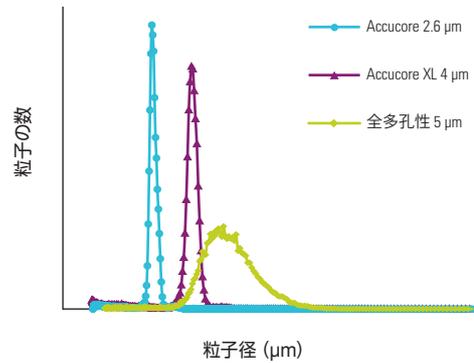
より速く、より良い分離を求めて、カラム充填剤のサイズと形状は HPLC の発明以来さまざまな変化を遂げています。

この間、充填剤は大きなペリキュラ型粒子から、全多孔性で直径が 2 μm 以下の球状へと変化してきました。

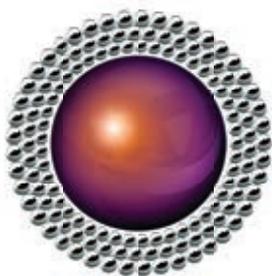
当社のコアテクノロジーは再び変化をもたらしました。この粒子は完全な多孔質ではなく、ソリッドコアの周囲を多孔性の外層で覆っています。



材質	Accucore 2.6 μm	Accucore XL 4 μm	全多孔性
平均粒度分布 (D ₉₀ /D ₁₀)	1.12	1.15	~ 1.5

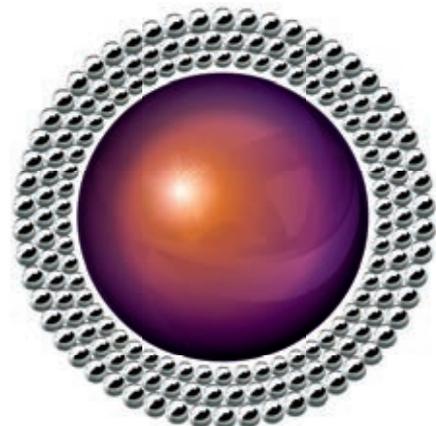


Accucore 2.6 μm
ソリッドコア粒子



多孔質層の厚さ = 0.5 μm

Accucore XL 4 μm
ソリッドコア粒子



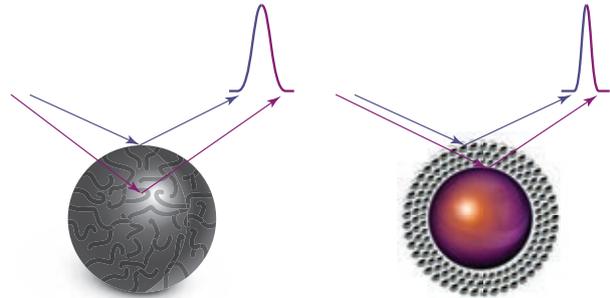
多孔質層の厚さ = 0.6 μm

コアテクノロジーのコンセプト

クロマトグラフィーの効率に影響を及ぼす要素は物質移動、分子拡散、および多流路拡散です。

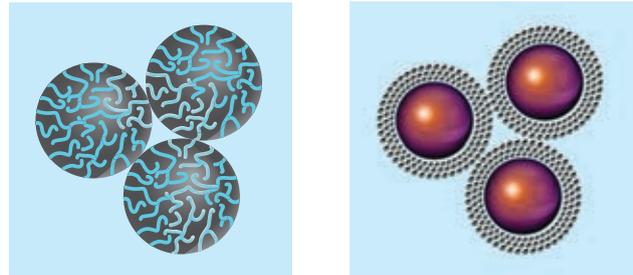
$$H = A + \frac{B}{u} + Cu$$

- H 理論段高さ(カラム長さ / 理論段数)
- A 多流路拡散
- B 分子拡散
- C 物質移動に対する抵抗
- u 移動相線速度



物質移動に対する抵抗は、試料の拡散経路と多孔質外層の厚さに左右されます。ソリッドコアテクノロジーを採用した粒子は、拡散経路を最小限に抑えることができます。この効果は、大きな分子でもっとも顕著になります。

ソリッドコア粒子は、必要とする移動相の量を減らします。この結果、ポイドボリュームや分子拡散が低減します。この効果は、 t_R の値が小さくなることから、全多孔性粒子と比較した場合に顕著です。



Accucore HPLC カラムのソリッドコアテクノロジーは粒度分布を厳しく管理し、自動充填プロセスを採用しています。これにより密に充填することができるので、多流路拡散が最小限になります。

低いバックプレッシャー

L カラム長 (cm)	d_p^2 粒子径 (μm)	$\Delta P \sim \frac{250L\eta F}{d_p^2 d_c^2}$
η 移動相粘度 (cP)	d_c^2 カラム内径 (cm)	
F 流速 (mL/min)		

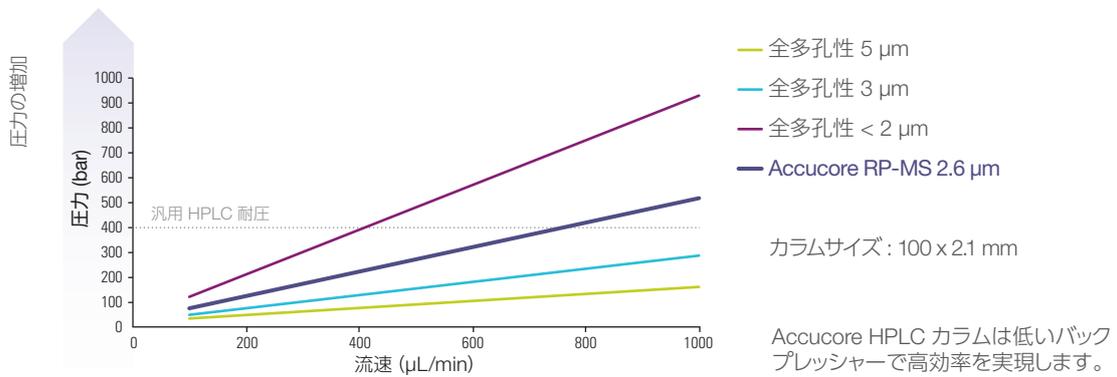
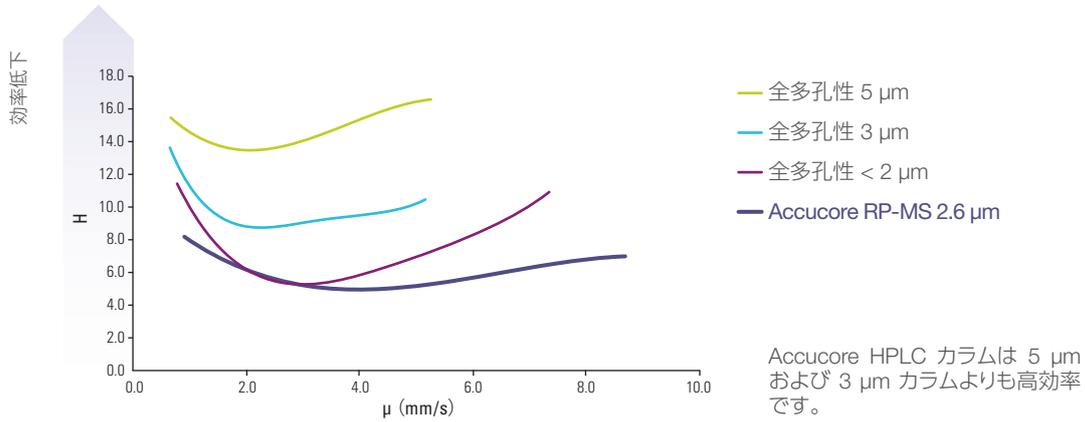
上の式は、バックプレッシャーと粒子径の関係を示しています。

2.6 μm ソリッドコア粒子によるバックプレッシャーは、全多孔性サブ-2 μm 粒子より低いです。

4 μm ソリッドコア粒子によるバックプレッシャーは、全多孔性 5 μm 粒子よりわずかに高いです。

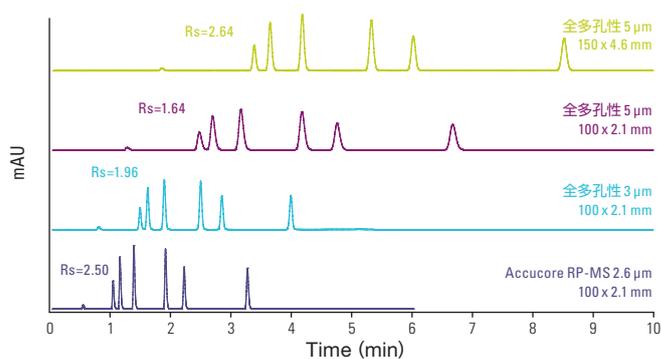
コアテクノロジーの効果

次のプロットは、Accucore HPLC の効率とバックプレッシャーを、全多孔性 5 μm 、3 μm 、およびサブ-2 μm の粒子が充填されたカラムと比較した結果を示しています。



高速分離

Accucore HPLC カラムは短時間で優れた分離が可能です。5 μm や 3 μm 粒子径のカラムで分析した場合と同程度の分離を維持したまま、Accucore HPLC カラムを利用して流速を速くしました。分析時間を 1/3 にできたので、結果的に測定化合物の分析に必要な溶媒コストが 1/7 に削減されました。



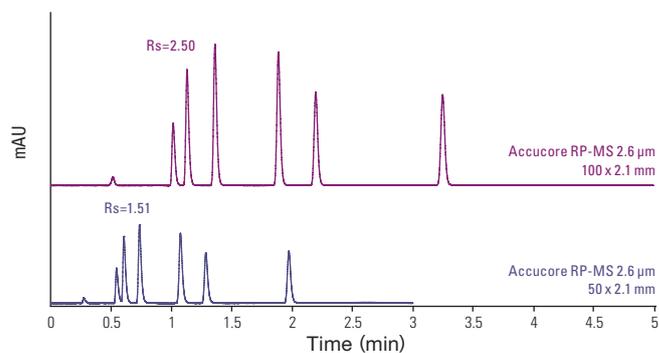
	Accucore RP-MS 2.6 μm, 100 x 2.1 mm	全多孔性 3 μm, 100 x 2.1 mm	全多孔性 5 μm, 100 x 2.1 mm	全多孔性 5 μm, 150 x 4.6 mm
分離度	2.50	1.96	1.64	2.64
分析時間(分) 平衡化を含む	6.00	7.00	11.50	17.00

移動相 A:	水
移動相 B:	アセトニトリル
グラジエント:	Accucore RP-MS 2.6 μm 100 x 2.1 mm = %B 35~60 (3.5 分) 全多孔性 3 μm 100 x 2.1 mm = %B 35~60 (4 分) 全多孔性 5 μm 100 x 2.1 mm = %B 35~60 (6.7 分) 全多孔性 5 μm 150 x 4.6 mm = %B 35~60 (10 分)
流速:	Accucore RP-MS 2.6 μm 100 x 2.1 mm = 400 μL/min 全多孔性 3 μm 100 x 2.1 mm = 350 μL/min 全多孔性 5 μm 100 x 2.1 mm = 210 μL/min 全多孔性 5 μm 150 x 4.6 mm = 1000 μL/min
カラム温度:	30 °C
注入量:	1 μL (全多孔性 5 μm 150 x 4.6 mm = 5 μL)
検出:	247 nm (UV, 20 Hz)
測定化合物:	1. Tebuthiuron 2. Metoxuron 3. Monuron 4. Chlorotoluron 5. Diuron 6. Linuron

ハイスループットの分析により、分析時間と有機溶媒のコストを削減できます。

速い分析に適した短いカラム

短い Accucore HPLC カラムを使用すると、スループットを向上させてコスト削減しつつ、許容範囲の分離を得られます。



移動相 A: 水
移動相 B: アセトニトリル
グラジエント: Accucore RP-MS 2.6 μm
50 x 2.1 mm = %B 35~60 (1.8 分)
Accucore RP-MS 2.6 μm
100 x 2.1 mm = %B 35~60 (3.5 分)
流速: 400 μL/min

分離度と分析時間

	Accucore RP-MS 2.6 μm, 50 x 2.1 mm	Accucore RP-MS 2.6 μm, 100 x 2.1 mm
分離度	1.51	2.50
分析時間 (分) 平衡化を含む	3.00	6.00



短いカラムを使用して短時間で分析を行い、移動相の溶媒使用量を削減することができます。

高いピークキャパシティ

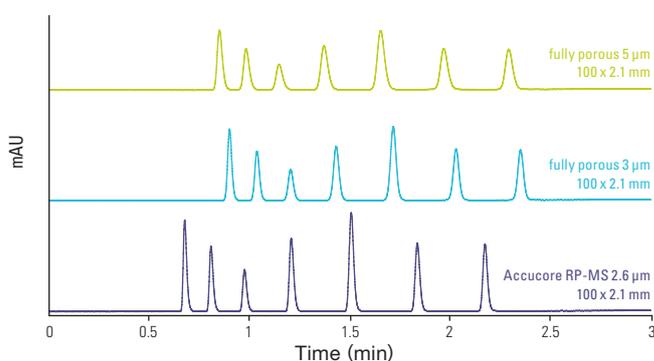
分析時間を短縮するには、Accucore HPLC カラムが最適です。Accucore HPLC カラムは 3 μm や 5 μm 充填剤と比較してピークキャパシティが高く、複雑な分離が可能です。

n_c ピークキャパシティ

t_g グラジエント時間

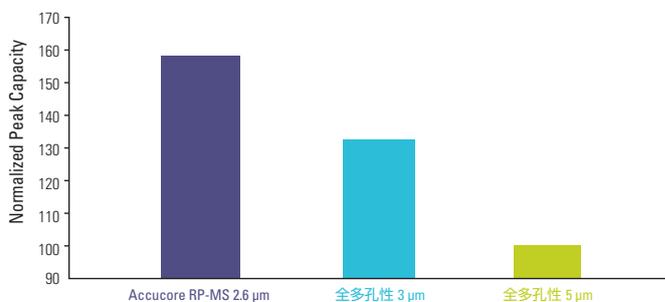
w ピーク幅 (10% 高さ)

$$n_c = 1 + \left(\frac{t_g}{w} \right)$$



移動相 A:	水
移動相 B:	アセトニトリル
グラジエント:	%B 65~95 (2.1 分) %B 95 (0.4 min)
流速:	400 μL/min
カラム温度:	40 °C
注入量:	1 μL
検出:	247 nm (UV, 20 Hz)
測定化合物:	1. Acetophenone 2. Propiophenone 3. Butyrophenone 4. Valerophenone 5. Hexanophenone 6. Heptanophenone 7. Octanophenone

ピークキャパシティ比較



Accucore RP-MS 2.6 μm	158
全多孔性 3 μm	132
全多孔性 5 μm	100

ピークキャパシティが高いほど、一度の分析でより多くの化合物が同定できます。

高感度

下の式より、Accucore HPLC カラムを使用すると、高感度が得られることがわかります。シャープで高感度のピークが検出されると、SN比が向上します。

c_{max} ピーク頂点の濃度

N 効率

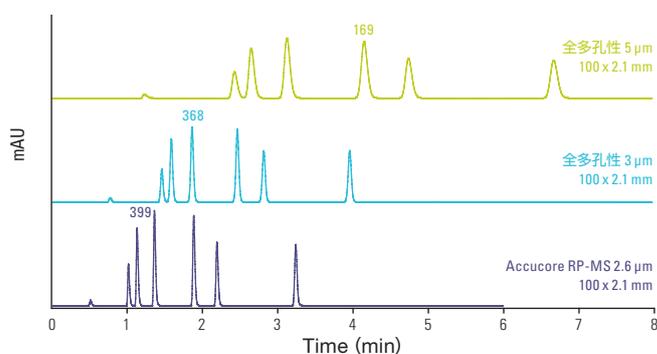
V_i 注入量

L カラム長

d_c カラム内径

k' キャパシティブクター

$$c_{max} \propto \frac{\sqrt{N} V_i}{L d_c^2 (1 + k')}$$



移動相 A:	水
移動相 B:	アセトニトリル
グラジエント:	Accucore RP-MS 2.6 μm 100 x 2.1 mm = %B 35~60 (3.5 分) 全多孔性 3 μm 100 x 2.1 mm = %B 35~60 (4.0 分) 全多孔性 5 μm 100 x 2.1 mm = %B 35~60 (6.7 分)
流速:	Accucore RP-MS 2.6 μm 100 x 2.1 mm = 400 μL/min 全多孔性 3 μm 100 x 2.1 mm = 350 μL/min 全多孔性 5 μm 100 x 2.1 mm = 210 μL/min
カラム温度:	30 °C
注入量:	1 μL
検出:	247 nm (UV, 20 Hz)
測定化合物:	1. Tebuthiuron 2. Metoxuron 3. Monuron 4. Chlorotoluron 5. Diuron 6. Linuron

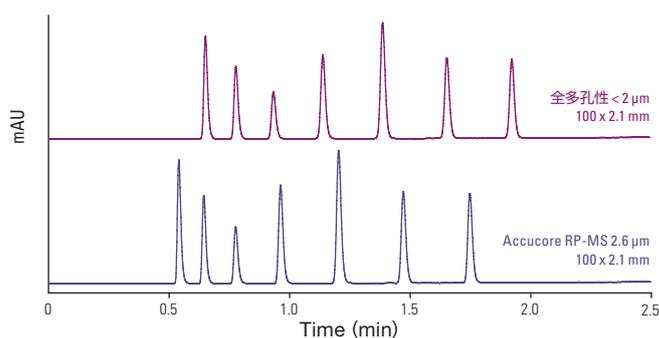
感度

カラム	Monuron の SN比 (6-sigma)	感度向上率
Accucore 2.6 μm, 100 x 2.1 mm	399	136 %
全多孔性 3 μm, 100 x 2.1 mm	368	117 %
全多孔性 5 μm, 100 x 2.1 mm	169	-

感度が良いと信頼性の高い測定をすることができ、たとえば低濃度の不純物を検出することができます。

サブ -2 μm と同等のパフォーマンスと低い圧力

ソリッドコア、厳しい粒度分布の管理、自動充填は Accucore HPLC カラム独自のものです。このような特長を持つため、サブ -2 μm のカラムと同等のパフォーマンスを発揮し、低い圧力で使用できます。



移動相 A:	水
移動相 B:	アセトニトリル
グラジエント:	%B 65~95 (1.7 分) %B 95 (0.3 分)
流速:	500 $\mu\text{L}/\text{min}$
カラム温度:	40 $^{\circ}\text{C}$
注入量:	1 μL
検出:	247 nm (UV, 20 Hz)
測定化合物:	1. Acetophenone 2. Propiophenone 3. Butyrophenone 4. Valerophenone 5. Hexanophenone 6. Heptanophenone 7. Octanophenone

圧力

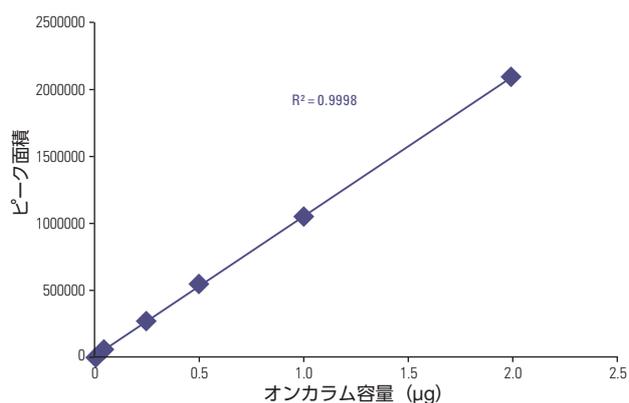
	Accucore RP-MS 2.6 μm , 100 x 2.1 mm	全多孔性 <math>< 2 \mu\text{m}</math>, 100 x 2.1 mm
分離度	3.72	4.20
分析時間(分)	3.50	3.50
最大圧力(bar)	171	338

Accucore HPLC カラムはバックプレッシャーが低いため、UHPLC 分析に要する 600 bar 以上といった装置の耐圧は不要です。UHPLC 用の装置を低いバックプレッシャーで使用すると、装置の消耗を軽減できます。

ローディングキャパシティ

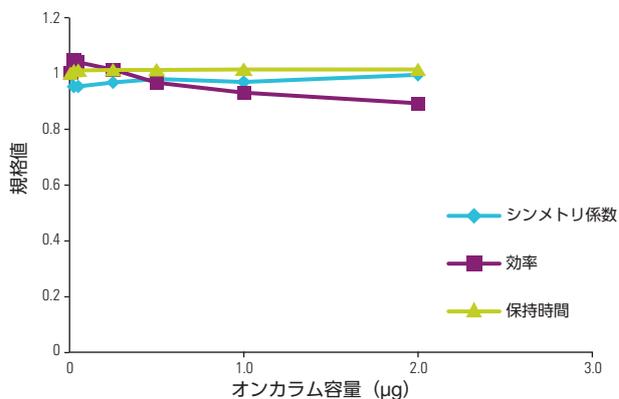
密に充填された充填剤と、強固な固定相を持つ Accucore HPLC カラムは、幅広い化合物に対して高いローディングキャパシティを有します。

下図の例は、測定化合物の濃度を高くしていったときの結果で、ほとんど保持時間が変わらずピーク面積が濃度と相関していることを示しています。



カラム:	Accucore RP-MS 100 x 2.1 mm
移動相:	水 / メタノール (68:32, v/v)
流速:	1.0 mL/min
カラム温度:	40 °C
注入量:	1 µL
検出:	254 nm (UV)

濃度 (ng/µL)	オンカラム容量 (µg)
5	0.005
25	0.025
50	0.050
250	0.250
500	0.500
1000	1.000
2000	2.000



簡単なメソッド移管

一般的に、高速 HPLC は低い容量のカラムで行います。

カラムの容量が少ない Accucore HPLC カラムへのメソッド移管は簡単です。

メソッド移管ツール

- **流速の調整**

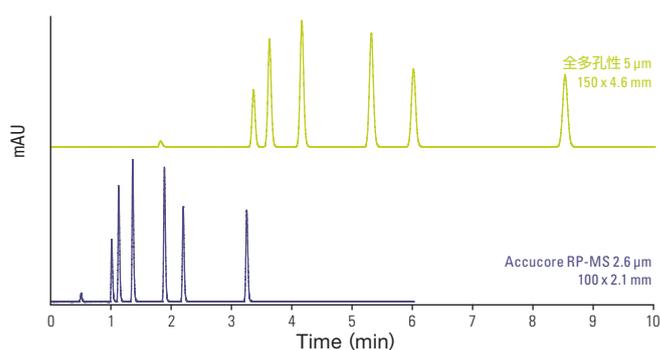
粒子径と固定相の種類を考慮し、オリジナルメソッドと新しいメソッドの線速度を一定に保ちます。

- **注入量の調整**

注入量に対するカラム体積の比率を一定に保ちます。

- **グラジエントの調整**

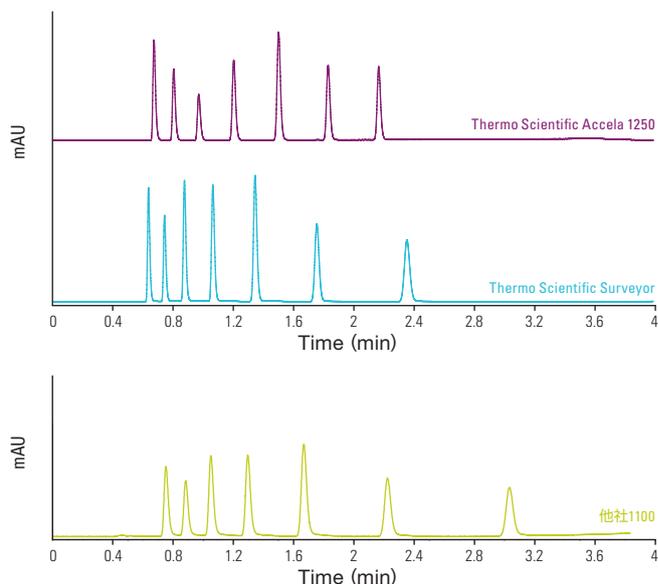
それぞれのグラジエントで、カラム容量は一定に保たれます



移動相 A:	水
移動相 B:	アセトニトリル
グラジエント:	Accucore RP-MS 2.6 μm 100 x 2.1 mm = %B 35~60 (3.5 分) 全多孔性 5 μm 150 x 4.6 mm = %B 35~60 (10 分)
流速:	Accucore RP-MS 2.6 μm 100 x 2.1 mm = 400 μL/min 全多孔性 5 μm 150 x 4.6 mm = 1000 μL/min
注入量:	Accucore RP-MS 2.6 μm 100 x 2.1 mm = 1 μL 全多孔性 5 μm 150 x 4.6 mm = 5 μL
カラム温度:	30 °C
検出:	247 nm (UV, 20 Hz)
測定化合物:	1. Tebuthiuron 2. Metoxuron 3. Monuron 4. Chlorotoluron 5. Diuron 6. Linuron

UHPLC システムが不要のカラム

バックプレッシャーが低い Accucore HPLC カラムは、UHPLC と HPLC の双方でお使いいただけます。



カラム:	Accucore RP-MS 2.6 μ m, 100 x 2.1 mm
移動相 A:	水
移動相 B:	アセトニトリル
グラジエント:	%B 65~95 (2.1 分) %B 95 (0.4 分)
流速:	400 μ L/min
カラム温度:	40 $^{\circ}$ C
注入量:	1 μ L
検出:	247 nm (UV, 20 Hz)
測定化合物:	フェノン類 1. Acetophenone 2. Propiophenone 3. Butyrophenone 4. Valerophenone 5. Hexanophenone 6. Heptanophenone 7. Octanophenone

システムの比較

Accucore HPLC カラムを使用して HPLC システムで分析を行うと、素晴らしいパフォーマンスが得られます。また HPLC においても、短い分析時間と高分離が得られます。グラジエントの遅れにより、Thermo Scientific Surveyor™システムは高分離になりました。

	Accela 1250	Surveyor	他社 1100
分析時間(分)	2.5	3.0	3.5
高さ 50 % における平均ピーク幅(分)	0.02	0.02	0.04
平均分解能(USP)	6.15	6.53	5.33

Accucore HPLCカラムの能力を最大限発揮させるには、装置を高分離に対応できるようにします。

13 ページの「分析装置の最適化」をご参照ください。

分析装置の最適化

Accucore HPLC カラムで分析を行うと、ピーク形状が非常にシャープになります。この素晴らしい特長を生かし、ピーク幅が広がらないように HPLC システムを最適化します。

ピークがブロードになる潜在的な原因

カラム以外で、ピークがブロードになる原因

次の式は、カラム以外でピークをブロードにするパラメーターを示しています。インジェクション量、フローセルの小型化、内径が小さく短い配管を使用することなどが重要です。

r_c チューブ半径

K 定数 l_c チューブ長さ

V_{inj} 注入量 D_m 移動相の拡散係数

V_{cell} フローセル体積

F 流速

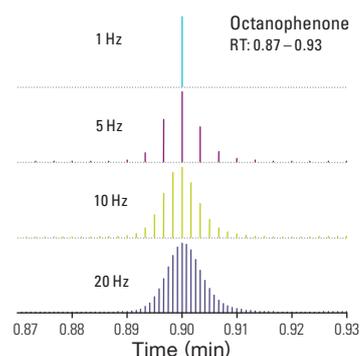
$$\sigma_{ext}^2 = \left(K_{inj} \frac{V_{inj}^2}{12} \right) + \left(K_{cell} \frac{V_{cell}^2}{12} + \pi^2 F^2 \right) + \left(\frac{r_c^4 l_c F}{7.6 D_m} \right)$$

遅い検出器のレスポンス

シャープなピーク幅に対して、検出器のサンプリングレートを適切に設定する必要があります。サンプリングレートを過ぎると、ピークの感度が低下します。

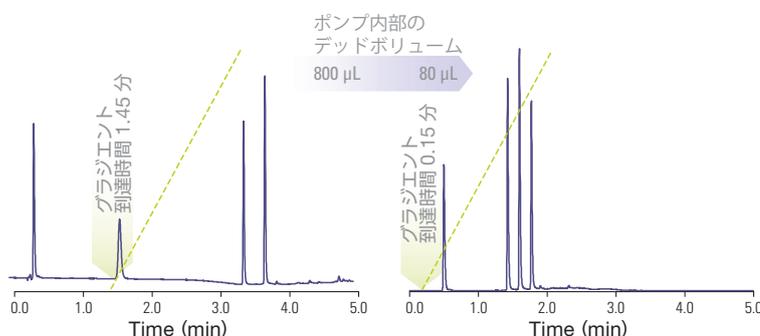
データ点*	ピーク幅 4σ(s)	ピーク面積 (mAu)	ピーク高さ (mAu)
1 Hz	2	246330	107.4
5 Hz	6	57244	118.4
10 Hz	10	55750	114.5
20 Hz	18	55319	115.4

* データ点の数は 4σ で計算しました。



高速グラジエント

ポンプのデッドボリュームを減らして、グラジエントができるだけ速くかかるようにすることは大切です。



カラム:	全多孔性 <2 μm 50 x 2.1 mm
移動相 A:	0.1% 酢酸水溶液
移動相 B:	0.1% 酢酸 含有アセトニトリル
グラジエント:	%B 5~100 (2分)
流速:	550 μL/min
カラム温度:	25 °C
注入量:	0.5 μL
検出:	270 nm (UV, 2 μL フローセル)
チューブ	
カラム検出器:	0.005" ID
測定化合物:	1. Sulphaguanidine 2. Sulphamerazine 3. Sulphamonomethoxine 4. Sulphaquinoxaline

再現性

Accucore HPLC カラムで採用されている先進的な化学修飾テクノロジーと自動充填プロセスは、高い再現性をご提供します。

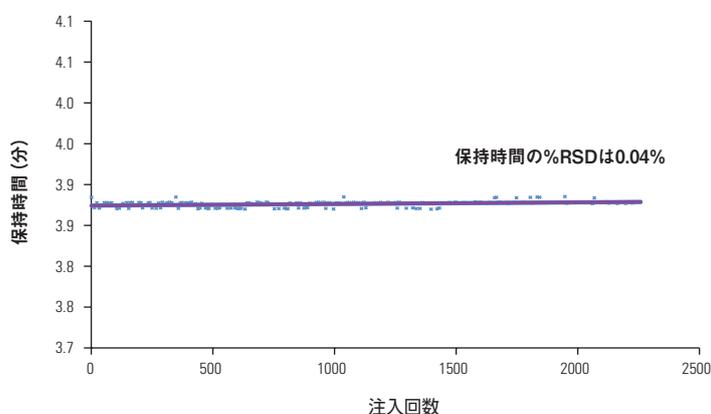
バッチ間の再現性

Accucore C18, 2.6 μ m				
バッチ No	HR/10	HS	SS	HBC
11541	2.31	1.77	1.39	0.20
11551	2.38	1.77	1.40	0.21
11547	2.33	1.77	1.37	0.20
11589	2.36	1.77	1.41	0.20
11645	2.34	1.77	1.38	0.20
11610	2.34	1.78	1.41	0.21
平均	2.34	1.77	1.39	0.21
% RSD	1%	0%	1%	1%

六つの異なるバッチで、固定相をキャラクター化すると、それぞれ優れた再現性を示しました。

分析間の再現性

ロスバスタチンの保持時間再現性



2400回を超える注入において非常に安定した保持時間を再現しました。

カラム :	Accucore C18, 50 x 2.1 mm (analytical)
移動相 A :	0.1% ギ酸水溶液
移動相 B :	0.1% ギ酸含有アセトニトリル
グラジエント :	%B 0(0.5 分) %B 0~100(2 分) %B 100(2 分) %B 100~(0.5 分)
流速 :	600 μ L/min

頑健性

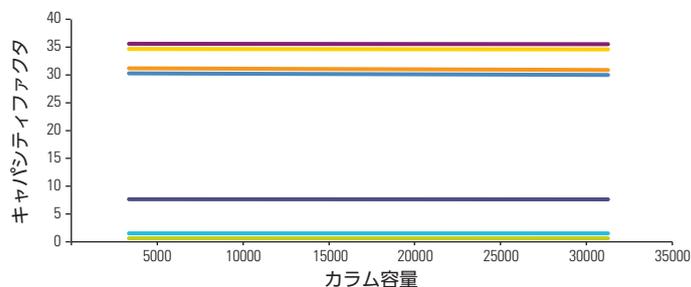
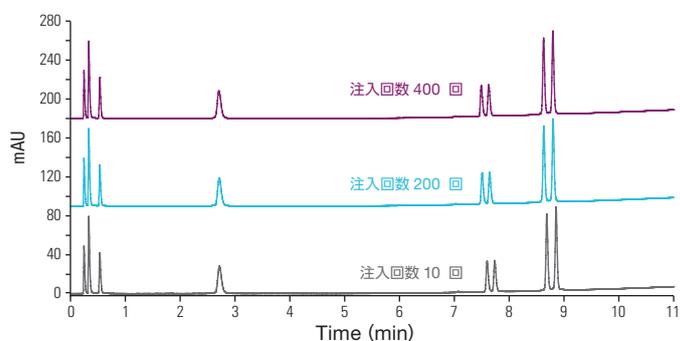
近年のクロマトグラフィーは、頑健性のあるカラムを求めています。

機械的安定性と安定した化学修飾

Accucore HPLC カラムは、厳密に管理された粒度分布と自動充填技術により、優れた機械的安定性を実現しました。

Accucore HPLC カラムは、pH や温度の影響を受けにくい強固な固定相から成っています。

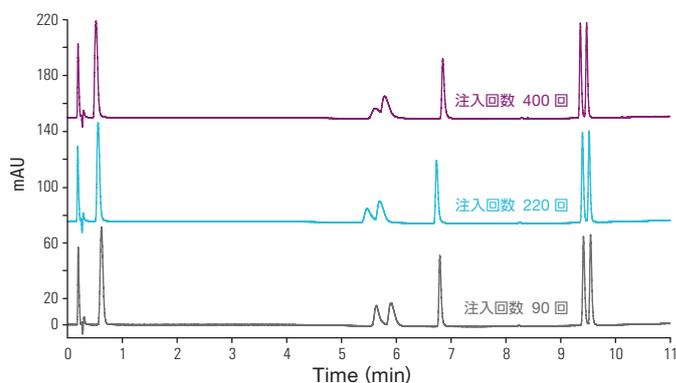
Accucore HPLC カラムは pH 2 未満でも優れた安定性を示します。



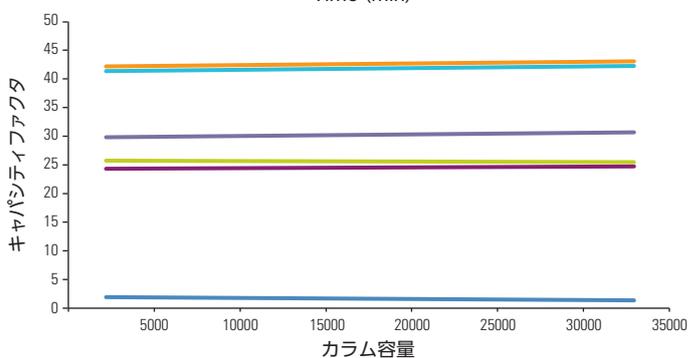
カラム :	Accucore C18 2.6 μ m, 100 x 2.1 mm
移動相 A :	0.1% TFA 水溶液
移動相 B :	0.1% TFA 含有メタノール
グラジエント :	%B 25(0.75 分) %B 25~100(9.25 分) %B 100(2 分) %B 100~25(0.20 分) %B 25(4.80 分)
流速 :	400 μ L/min
カラム温度 :	30 $^{\circ}$ C
注入量 :	1 μ L
検出 :	254 nm(UV, 20 Hz)
測定化合物 :	1. Uracil (t_r) 2. Acetaminophen 3. p-Hydroxybenzoic acid 4. O-Hydroxybenzoic acid 5. Amitriptyline 6. Nortriptyline 7. Di-isopropyl phthalate 8. Di-n-propyl phthalate

Accucore HPLC カラムは頑健性に
優れていて、長寿命です。

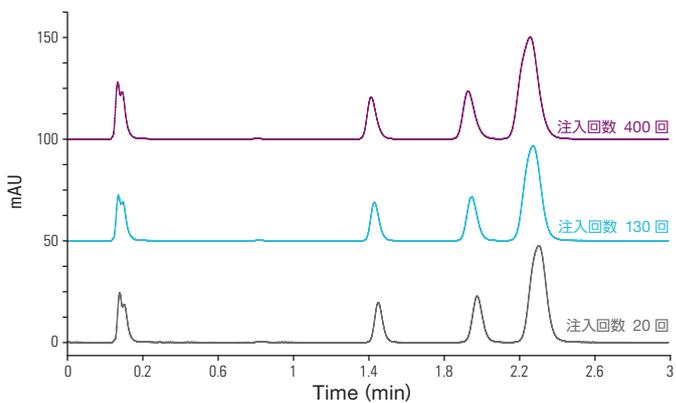
Accucore HPLC カラムは pH>10 でも安定しています。



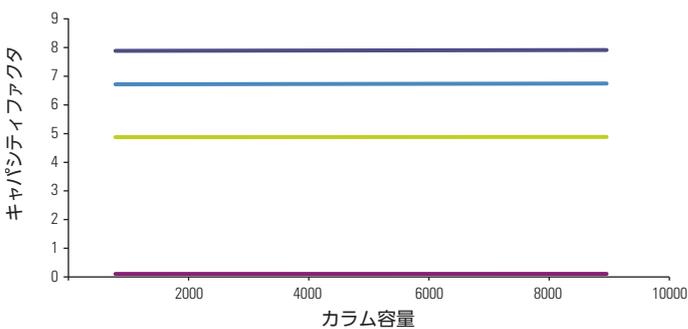
カラム:	Accucore C18 2.6 μ m, 100 x 2.1 mm
移動相 A:	水 + 0.1 % アンモニア
移動相 B:	メタノール + 0.1 % アンモニア
グラジエント:	%B 15 (1.0 分) %B 15~100 (7.0 分) %B 100 (3.0 分) %B 100~15 (0.2 分) %B 15 (4.8 分)
流速:	400 μ L/min
カラム温度:	30 $^{\circ}$ C
注入量:	1 μ L
検出:	254 nm (UV, 20 Hz)
測定化合物:	1. Uracil (t_r) 2. 4-Chlorocinnamic acid 3. Procainamide 4. 4-Pentylbenzoic Acid 5. N-Acetylprocainamide 6. Di-isopropyl phthalate 7. Di-n-propyl phthalate



高温でも安定です。



カラム:	Accucore C18 2.6 μ m, 100 x 2.1 mm
移動相:	水 / メタノール (35:65, v/v)
流速:	400 μ L/min
カラム温度:	70 $^{\circ}$ C
注入量:	1.5 μ L
検出:	254 nm (UV, 20 Hz)
測定化合物:	1. Theophylline (t_r) / Caffeine 2. Phenol 3. Butylbenzene 4. o-Terphenyl 5. Pentylbenzene/Triphenylene



固定相のキャラクター化

Accucore の固定相は、田中氏が開発したテスト1を基にして3種類のテストを行っています。この3種類のテストは、固定相の保持能力、選択性、二次的相互作用をキャラクター化します。これらのテストはカラムに充填剤を詰めた状態で、決められた分析条件で比較します。

T1: 疎水性相互作用

			パラメーター	項
	HR	疎水保持	疎水性相互作用に基づく保持	k'
	HS	疎水選択性	同様の構造を持ちながら疎水性においてやや異なる化合物の分離	α
	SS	立体選択性	同様の構造を持ちながら形状において異なる化合物の分離	α
	HBC	水素結合 キャパシティ	エンドキャッピングの程度に関する分離	α

T2: 中性 pH における二次相互作用

			パラメーター	項
	BA	塩基性化合物に対する活性	全シラノール活性(すべて pH 7.6 で解離)に起因する塩基性化合物のピーク形状	t_r
	C	キレート化	キレート化する化合物の、シリカに含まれる金属によるピーク形状	t_r
	IEX(7.6)	イオン交換容量 (pH 7.6)	全シラノール活性に由来する塩基性および中性化合物間の分離(すべて pH 7.6 にて解離)	α

T3: 酸性 pH における二次相互作用

			パラメーター	項
	AI	酸相互作用	酸性化合物のピーク形状が悪くなる相互作用	t_r
	IEX(2.7)	イオン交換能力 (pH 2.7)	酸性シラノール活性に由来する塩基性および中性化合物間の分離	α

固定相のキャラクター化による結果は、本テクニカルガイドにおいてレーダープロットで示しています。

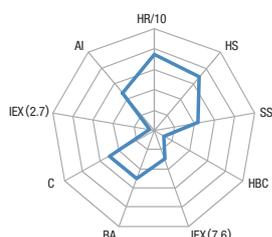
1. K. Kimata, K. Iwaguchi, S. Onishi, K. Jinno, R. Eksteen, K. Hosoya, M. Arki, N. Tanaka, J. Chromatogr. Sci. 27 (1989) 721

選択性

Accucore HPLC カラムには、14 種類の固定相があります。幅広い固定相の種類は、Accucore HPLC カラムの特長です。

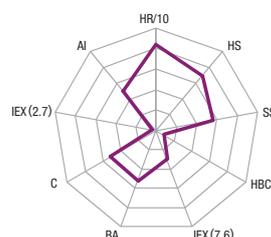
それぞれの固定相は、最新の結合テクノロジーで製造され、17 ページで説明している試験に基づいてテストされています。

次のレーダープロットは固定相キャラクター化の結果を示し、選択性を簡単に素早く比較することができます。



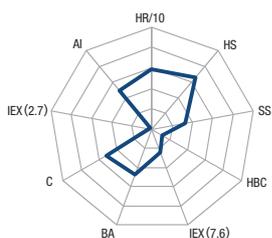
Accucore RP-MS

MS検出器に最適で、スピードと分離を兼ね備えています。



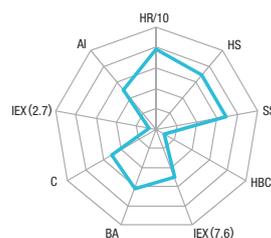
Accucore C18

無極性化合物に対して強い保持を示します。



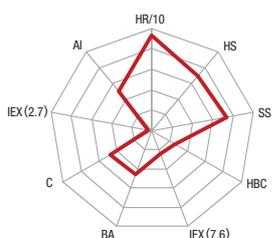
Accucore C8

C18と比較して、疎水性相互作用を抑制しています。中程度の疎水性を持つ化合物に適しています。



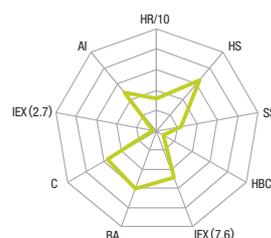
Accucore aQ

100%水系移動相で使用できます。高極性化合物に対して選択性があります。



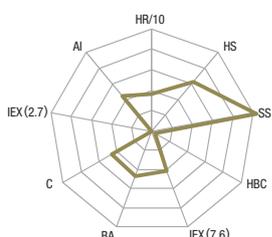
Accucore Polar Premium

非常に安定したアミド基が内包されたC18で、従来のC18を補完する選択性があります。



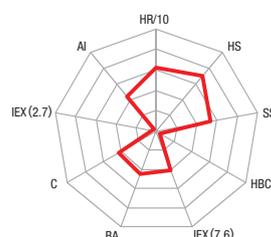
Accucore Phenyl-Hexyl

芳香族や中極性試料に対する優れた分離選択性があります。



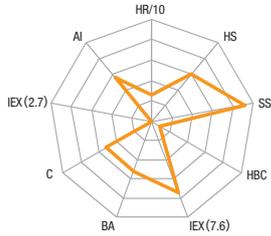
Accucore Phenyl-X

立体選択性や、芳香族化合物の選択性に優れたユニークな逆相カラムです。



Accucore C30

疎水性、長鎖、構造異性体に対して、高い立体選択性があります。



Accucore PFP

C18とは異なる選択性を持ち、特にハロゲンを含む化合物を保持します。

HILIC

Accucore HILIC

高極性および親水性化合物の保持力があります。

HILIC

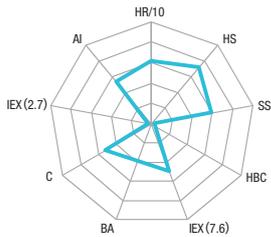
Accucore Urea-HILIC

ユニークな選択性があり、イオン交換能力が低いです。

HILIC

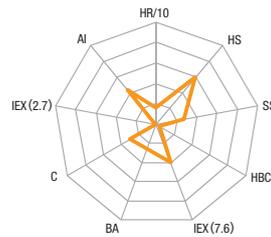
Accucore 150-Amide-HILIC

親水性の生体分子分離用にデザインされています。糖鎖分析に適しています。



Accucore 150-C18

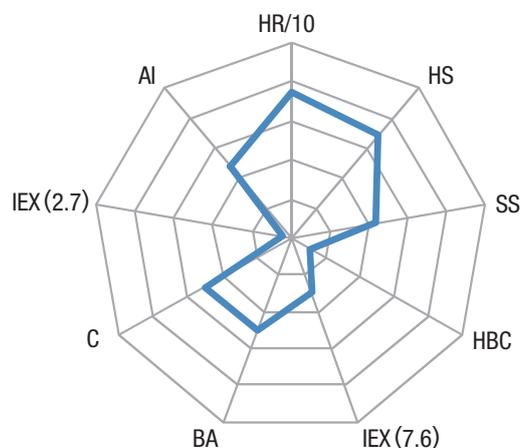
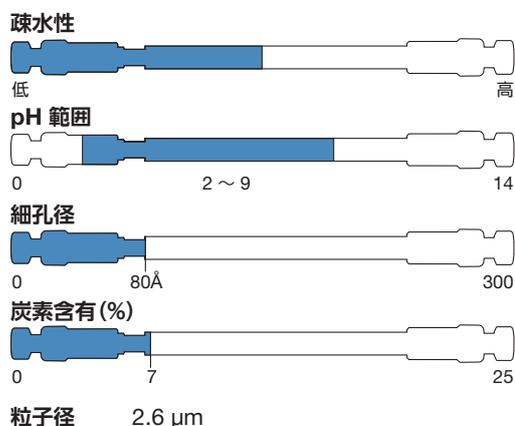
ペプチドの分離に適しています。



Accucore 150-C4

疎水性を抑制しているので、タンパク質やサイズの大きなペプチドの分離に適しています。

Accucore RP-MS



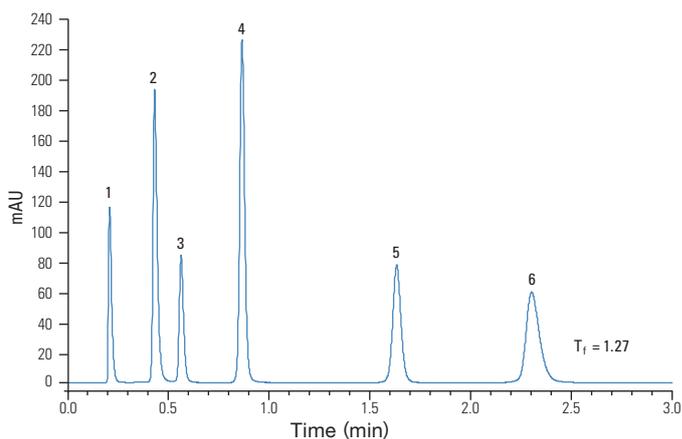
- MS 検出に最適
- 優れたピーク形状
- 速度と効率の優れた組み合わせ

Accucore RP-MS は最適化されたアルキル鎖が、シリカ表面を効果的に修飾しています。この修飾は非疎水性相互作用を効果的に低減させるので、高いピーク効率と低いテーリングを実現します。

RP-MS は C18 と比較して、わずかに保持を抑制しています。高効率とシャープなピークが得られるため、MS 検出に適しています。

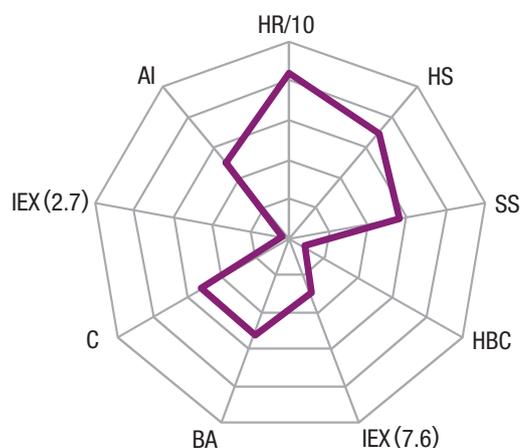
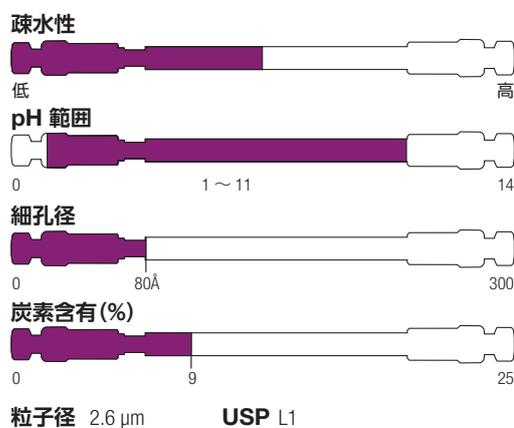
Accucore RP-MS は、C18 と同じ選択性を有します。

塩基性化合物



カラム:	Accucore RP-MS 2.6 μm, 50 mm x 2.1 mm
移動相:	メタノール/25 mM リン酸カリウム (pH 7.0, 65:35, v/v)
流速:	500 μL/min
カラム温度:	30 °C
注入量:	1 μL
検出:	215 nm (UV)
バックプレッシャー:	232 bar
測定化合物:	1. Uracil (t_r) 2. Propranolol 3. Butylparaben 4. Naphthalene 5. Acenaphthene 6. Amitriptyline

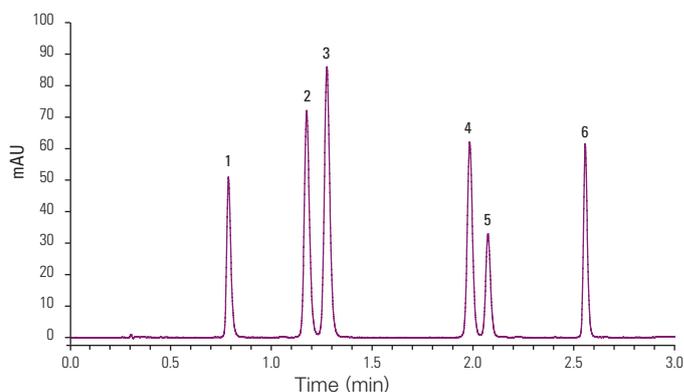
Accucore C18



- 無極性化合物に対して強い保持能を示すカラム
- 疎水性相互作用メカニズム
- 幅広い範囲の試料を分離

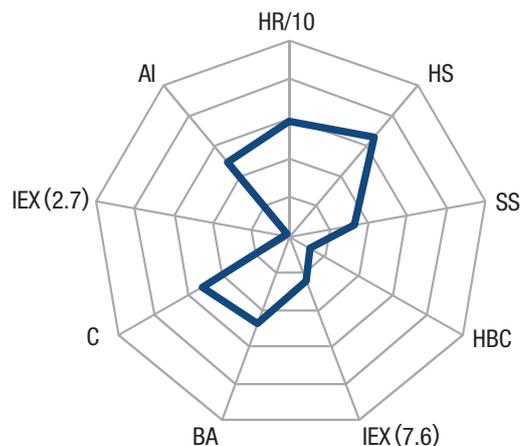
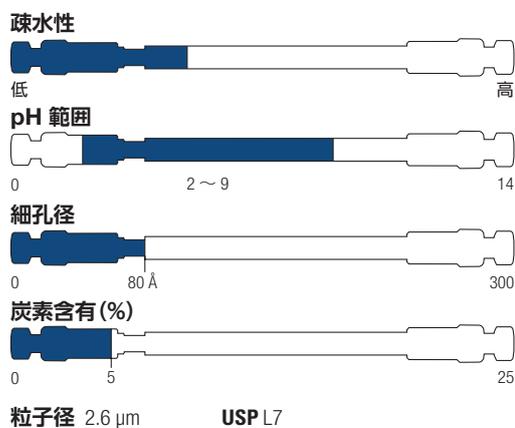
Accucore C18 は固定相との疎水性相互作用を介して、非極性化合物を強く保持します。Accucore C18 の強い保持能力は、幅広い化合物の分離に適しています。

トリアジン類



カラム:	Accucore C18 2.6 μm, 50 mm x 2.1 mm
移動相 A:	水
移動相 B:	アセトニトリル
グラジエント:	%B 35 (1 分) %B 35~70 (1.5 分)
流速:	600 μL/min
カラム温度:	25 °C
注入量:	2 μL
検出:	280 nm (UV)
バックプレッシャー:	298 bar
測定化合物:	1. Simazine 2. Simetryn 3. Atrazine 4. Ametryn 5. Propazine 6. Prometryn

Accucore C8

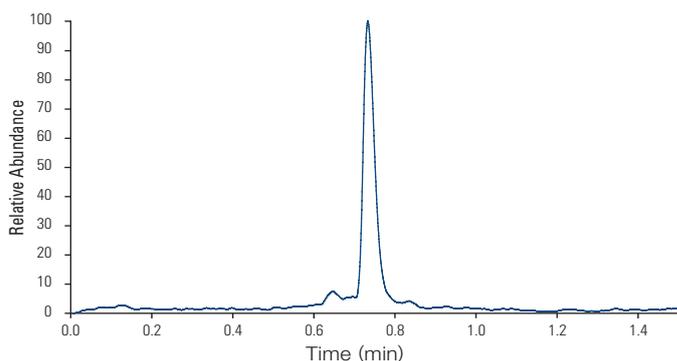


- やや低い疎水性相互作用
- C18 を補完する立体選択性
- 低い二次的相互作用
- 中程度の極性化合物に推奨

Accucore C8 HPLC カラムは、C18 といった長いアルキル鎖を持つカラムと比較して、疎水性相互作用を抑制しています。このため、中程度の疎水性を持つ化合物を分析する場合、理想的な保持を示します。

レーダープロットより、非常に低い二次的相互作用を示します。このため、良好なピーク形状が得られます。

テストステロン

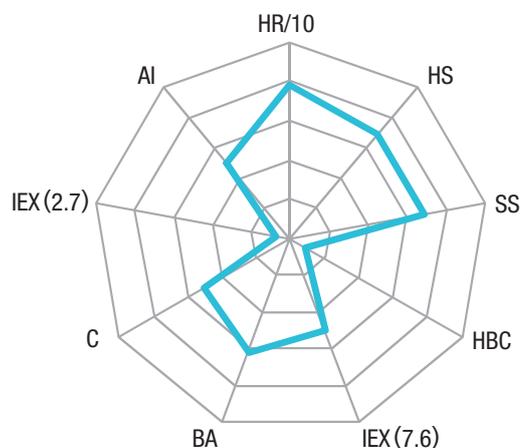
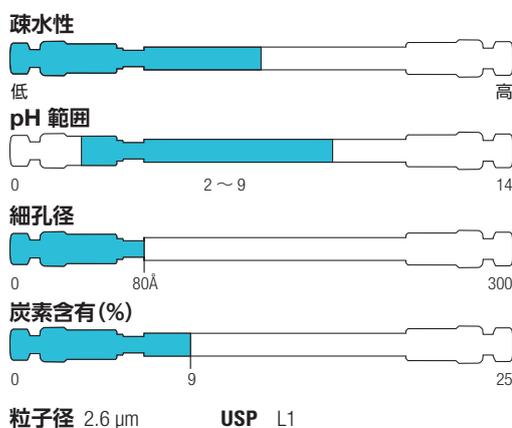


カラム:	Accucore C8 2.6 μm, 50 x 2.1 mm
移動相 A:	0.1% ギ酸水溶液
移動相 B:	0.1% ギ酸含有アセトニトリル
グラジエント:	%B 5~95 (0.8 分)
流速:	1500 μL/min
カラム温度:	60 °C
注入量:	5 μL
検出:	ESI-MS/MS

保持時間 (t_r /min)	0.73
%RSD t_r	0.22
%RSD 面積	3.01

6 回の注入で得られたデータ

Accucore aQ

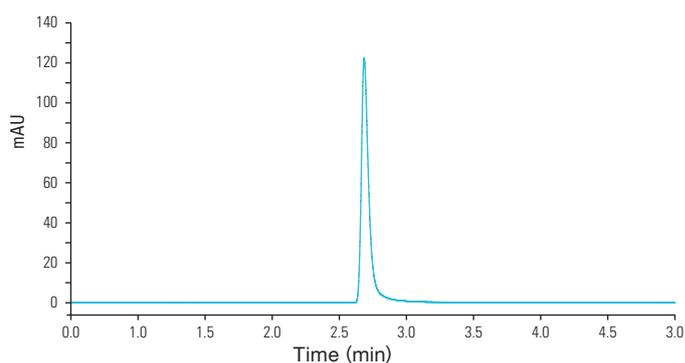


- 高極性化合物の優れた保持と分離
- 極性基でエンドキャップが施されていて、通常のC18とはことなる選択性
- 水系移動相100%使用可能

Accucore aQ のエンドキャップに採用している極性基は、相互作用が軽減されています。このため高極性化合物が保持します。また、微量の極性化合物の定量に適しています。

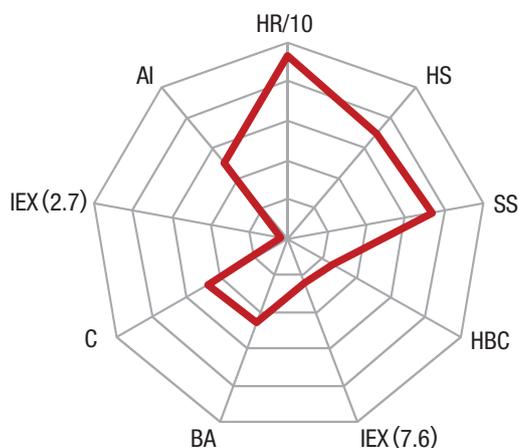
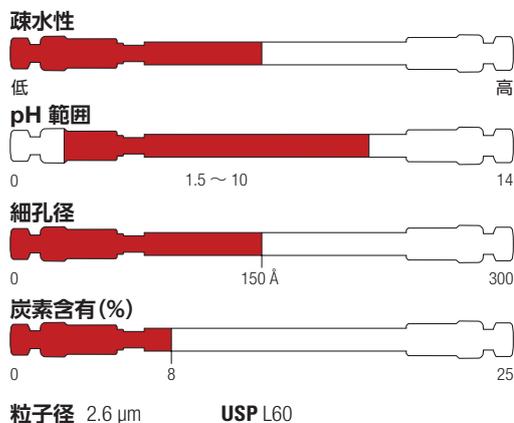
極性基を固定相に導入しているため、濡れ性が改善されています。このため 100% 水系移動相の使用が可能で、データの再現性も良好です。

ラミブジン (USP)



カラム:	Accucore aQ 2.6 μm, 50 mm x 2.1 mm
移動相:	酢酸アンモニウム (pH 3.80) / メタノール (95:5, v/v)
流速:	200 μL/min
カラム温度:	35 °C
注入量:	1 μL
検出:	277 nm (UV)
測定化合物:	ラミブジン
%RSD t_r :	0.00
%RSD ピーク面積:	1.72
(%RSD 6 回の反復注入から算出)	
USP 許容基準:	% RSD (t_r , ピーク面積) < 2.0

Accucore Polar Premium

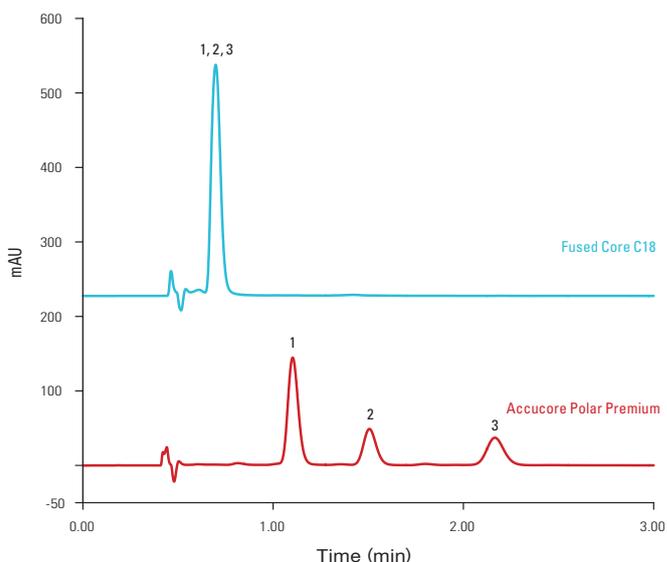


- 非常に安定したアミド基を内包した C18
- 従来の C18 相を補完する選択性
- 幅広いpH領域で安定していて、水系移動相100%で使用可能

Accucore Polar Premium は非常に安定な極性基を内包しています。このため、高効率、幅広い pH 領域、C18と比較してユニークな選択性を持ちます。

この固定相は pH 1.5 ~ 10.5 の範囲で使用でき、水系移動相 100% でも問題なくご使用いただけます。

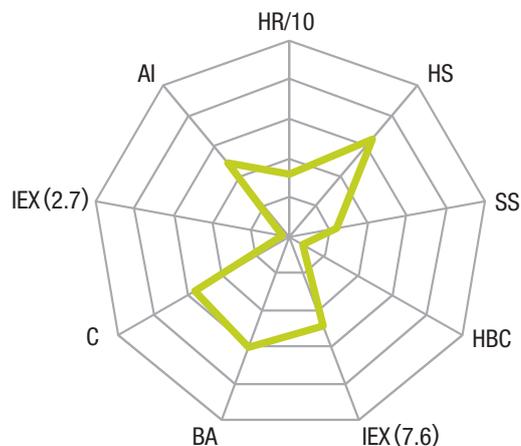
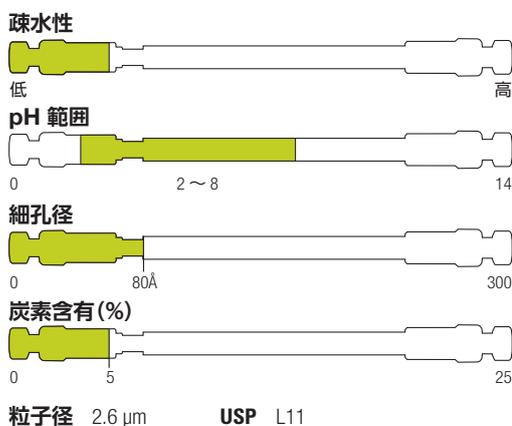
Curcuminoids (Turmeric)



Columns:	Accucore Polar Premium 2.6 μm, 100 x 3.0 mm Fused Core C18, 100 x 3.0 mm
移動相:	メタノール /10 mM リン酸緩衝液 (80:20, v/v)
流速:	800 μL/min
カラム温度:	40 °C
注入量:	6 μL
検出:	428 nm (UV)
測定化合物:	1. Curcumin 2. Desmethoxycurcumin 3. Bis-desmethoxycurcumin

この測定では、Accucore Polar Premium で主成分と不純物をアイソクラティックで3分以内に分離することができました。C18 では、すべての成分が同時に溶出しました。

Accucore Phenyl-Hexyl

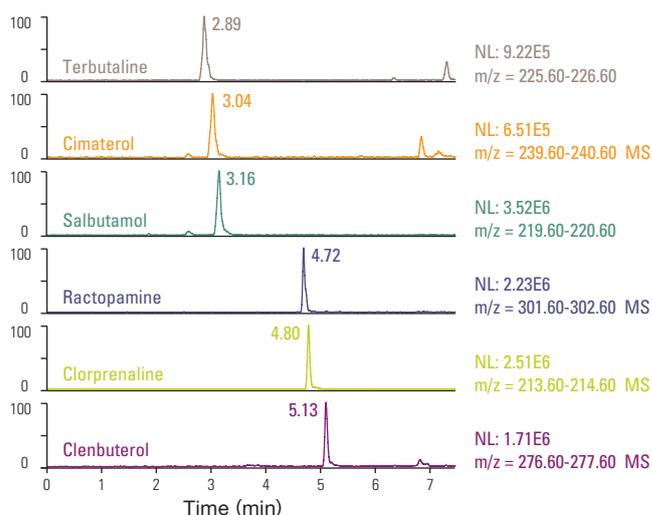


- 芳香族や中極性試料に対する優れた分離選択性
- 芳香族化合物に対し強い π - π 相互作用
- 中程度の疎水性

Accucore Phenyl-Hexyl 固定相の C6 鎖は逆相保持を示す一方、フェニル基は極性基と相互作用して特別な選択性を持ちます。これにより、ミックスモードの分離メカニズムが可能になります。

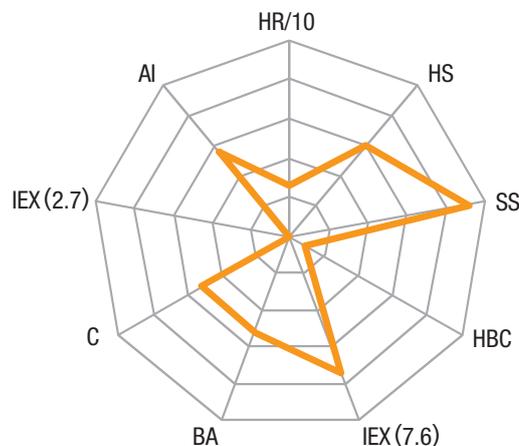
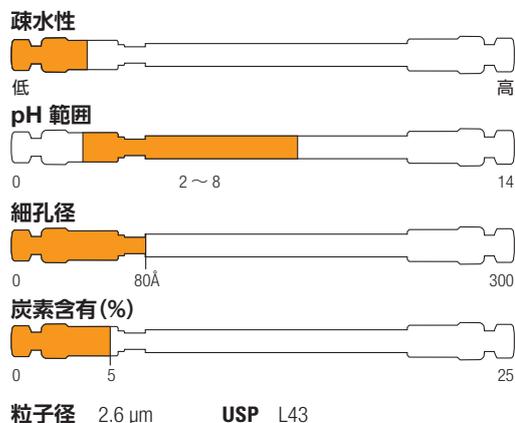
Phenyl-Hexyl 固定相は、複雑なサンプルに適しています。特に、従来のアルキル基を結合した固定相で分離できて、フェニルでうまく分離できなかったサンプルに適しています。従来のアルキル基を結合した固定相でうまく分離できなかった試料も分離できることがあります。

β -アゴニスト



カラム :	Accucore Phenyl-Hexyl 2.6 μm, 100 x 2.1 mm
移動相 A :	5 mM 酢酸アンモニウム (pH 4)
移動相 B :	アセトニトリル
グラジエント :	%B 5 (1分) %B 5~100 (9分)
流速 :	250 μL/min
カラム温度 :	40 °C
注入量 :	1 μL
検出 :	ESI-MS (45 °C, 4.5 kV, 60 V, scan 150~350)
バック プレッシャー :	120 bar

Accucore PFP

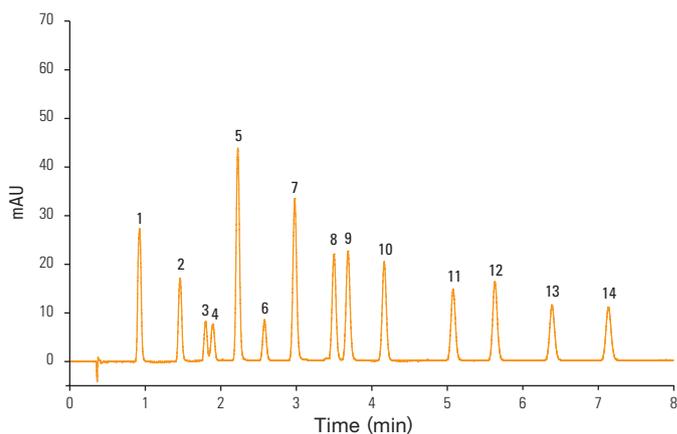


- C18と異なる選択性
- 含ハロゲン化合物に対し強い保持能力
- ハロゲン原子を含まない極性化合物に対するユニークな選択性

フッ素基を固定相に導入した Accucore PFP (ペンタフルオロフェニル基) は、測定試料と固定相との相互作用が C18 とは異なります。このため、ハロゲンを含む試料を強く保持したり、位置異性体を分離することが可能になります。

PFP カラムは、ハロゲンを含まない化合物にも選択性があり、特にヒドロキシル基、カルボキシル基、ニトロ基、その他の極性基を含む試料の分析にも適しています。このような高い選択性は、測定化合物である芳香環や環状の化合物が極性基が結合している場合に起こります。

位置異性体



カラム: Accucore PFP 2.6 μm, 50 x 2.1 mm

移動相 A: 0.1 % 酢酸水溶液

移動相 B: 0.1 % 酢酸含有アセトニトリル

グラジエント: %B 15~30 (7 分)

流速: 600 μL/min

カラム温度: 50 °C

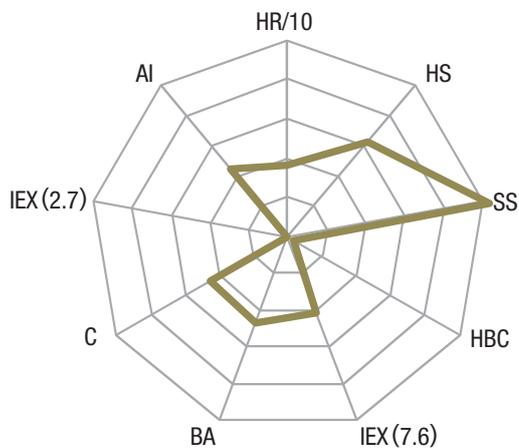
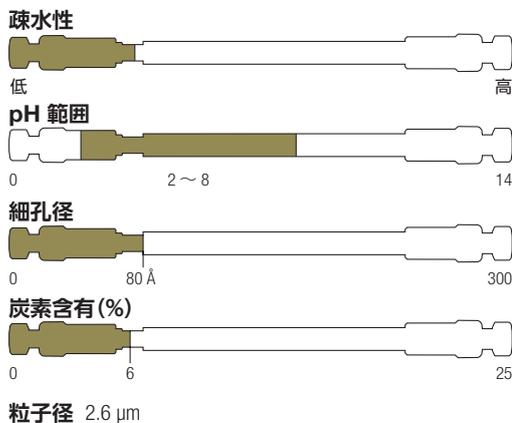
注入量: 2 μL

検出: 270 nm (UV)

測定化合物:

1. 3,4-Dimethoxyphenol
2. 2,6-Dimethoxyphenol
3. 2,6-Difluorophenol
4. 3,5-Dimethoxyphenol
5. 2,4-Difluorophenol
6. 2,3-Difluorophenol
7. 3,4-Difluorophenol
8. 3,5-Dimethylphenol
9. 2,6-Dimethylphenol
10. 2,6-Dichlorophenol
11. 4-Chloro-3-Methylphenol
12. 4-Chloro-2-Methylphenol
13. 3,4-Dichlorophenol
14. 3,5-Dichlorophenol

Accucore Phenyl-X

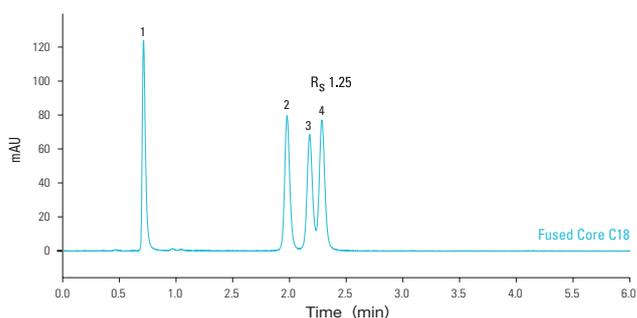


- ユニークな立体選択性
- 芳香族化合物に対して強い選択性
- 水系移動相の割合が高い場合でも使用可能
- 堅牢、高効率、低いカラムブリード

henyl-X は、芳香族化合物の選択性において特に優れています。

最新のテクノロジーでデザインした固定相は、高い水系移動相の割合で使用可能です。また、堅牢で非常に低ブリードです。

Estrogens



Columns: Accucore Phenyl-X 2.6 μm, 100 x 2.1 mm
Fused Core C18, 100 x 2.1 mm

移動相: アセトニトリル / メタノール / 水 (15:40:45, v/v/v)

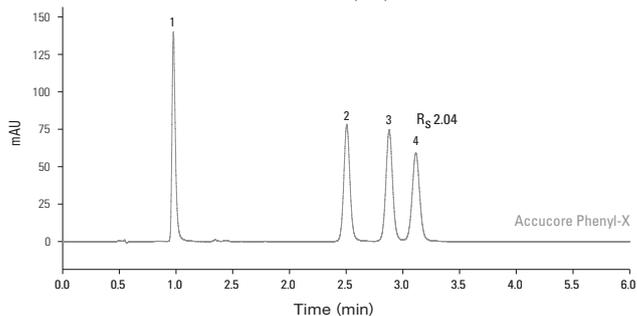
流速: 400 μL/min

カラム温度: 40 °C

注入量: 1 μL

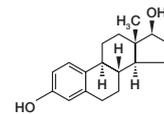
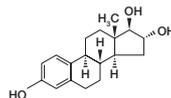
検出: 220 nm (UV)

洗浄溶媒: 移動相



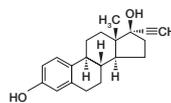
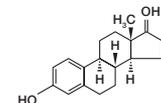
1. Estriol (E3)

2. Estradiol (E2)

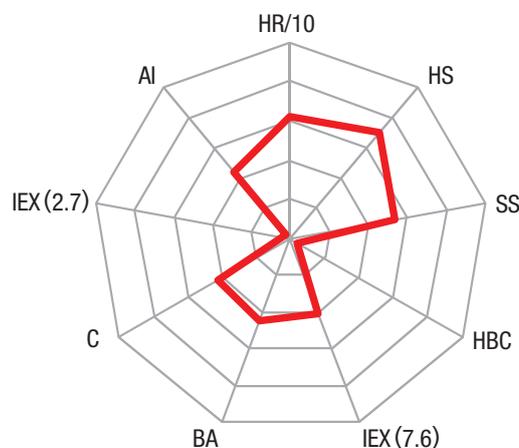
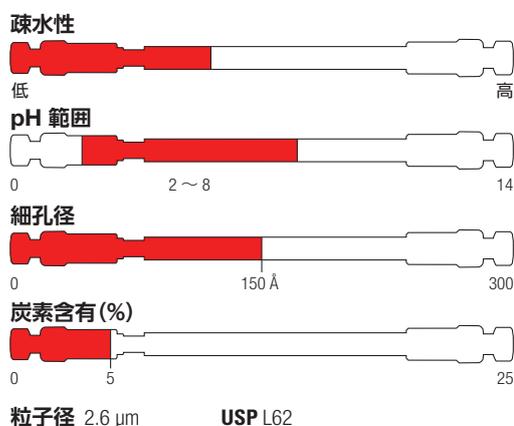


3. Estrone (E1)

4. Ethynylestradiol



Accucore C30

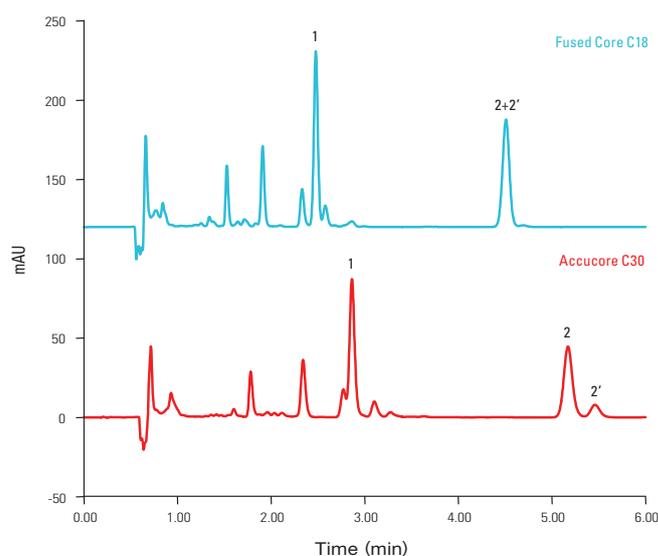


- 疎水性で長いアルキル鎖を持つ化合物の分離に理想的
- 構造異性体に対する高い立体選択性
- 水系移動相の割合が高くても使用可能

Accucore C30 は疎水性で長鎖の構造異性体、たとえばカロチノイドやステロイドなどに対する高い立体選択性があります。これは固定相のキャラクター化により得られる立体選択性の結果と異なります。

一般的に脂質の分析は順相で行われていますが、C30 のアルキル鎖に対する選択性は脂質分析に利用できます。大きな細孔径に長いアルキル鎖を最適な密度で結合しているため、水系移動相が高い割合でも安定しています。

ビタミン K 異性体

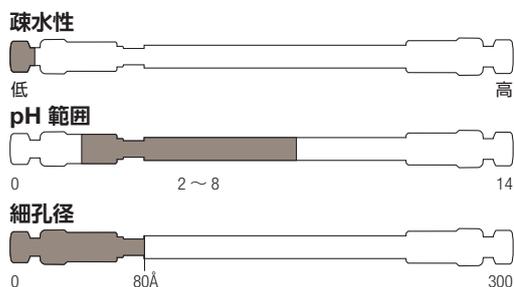


Columns:	Accucore C30 2.6 μm, 100 x 3.0 mm Fused Core C18, 100 x 3.0 mm
移動相:	メタノール / 2 mM 酢酸アンモニウム (98:2, v/v)
流速:	650 μL/min
カラム温度:	20 °C
注入量:	5 μL
検出:	250 nm (UV)

Accucore C30 は、C18 カラムよりも良好なビタミン K1 の分離を示しました。

ビタミンKおよび異性体のクロマトグラム
1-ビタミンK2、2-ビタミンK1 (トランス異性体)、2'-ビタミンK1 (シス異性体)

Accucore HILIC



粒子径 2.6 μm USP L3

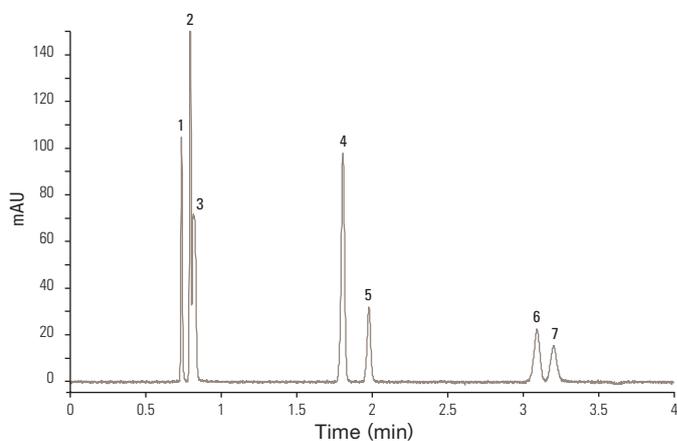
HILIC

- 高極性試料および親水性試料に対する優れた保持能力
- イオンペア試薬や誘導體化なしで高極性試料の分析が可能

Accucore HILIC による保持は、酸性もしくは塩基性といった測定化合物の性質に左右されます。この性質は水素結合や極性を決定する双極子相互作用によります。

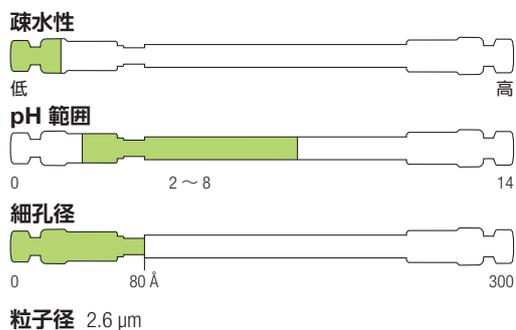
Accucore HILIC で分析すると、有機溶媒比率が高い状態で ESI MS 検出できるので、検出感度が高くなります。

Catecholamine 類



カラム:	Accucore HILIC 2.6 μm, 150 x 4.6 mm
移動相:	アセトニトリル / 100 mM ギ酸アンモニウム (pH 3.2) (85:15, v/v)
流速:	2000 μL/min
カラム温度:	40 °C
注入量:	5 μL
検出:	280 nm (UV)
バックプレッシャー:	157 bar
測定化合物:	1. Catechol 2. 5-HIAA 3. DOPAC 4. Serotonin 5. L-tyrosine 6. Dopamine 7. L-DOPA

Accucore Urea-HILIC



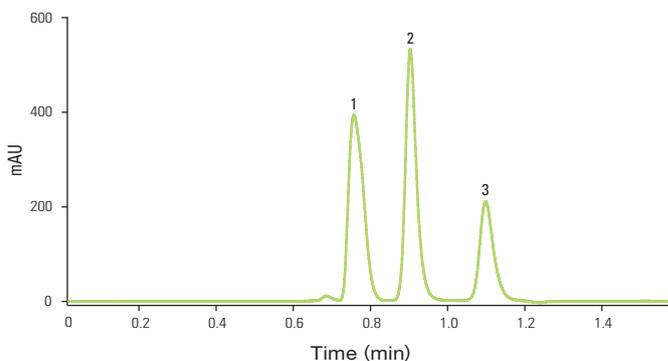
HILIC

- 親水性の修飾基を結合
- 他の HILIC 相と比較してユニークな選択性
- 低いイオン交換能力

Accucore Urea-HILIC は、他の HILIC 固定相と比較してイオン交換能力が低いです。

HILIC モードは、二つのメカニズムが働いています。極性もしくはチャージを帯びたシリカの周囲の水系移動相の層生成が、一つ目のメカニズムです。この層と測定化合物の間で働く相互作用が、二つ目のメカニズムです。親水性の固定相は水系移動相を 20% まで使用することができ、さまざまな極性化合物を保持します。

鎮痛薬化合物

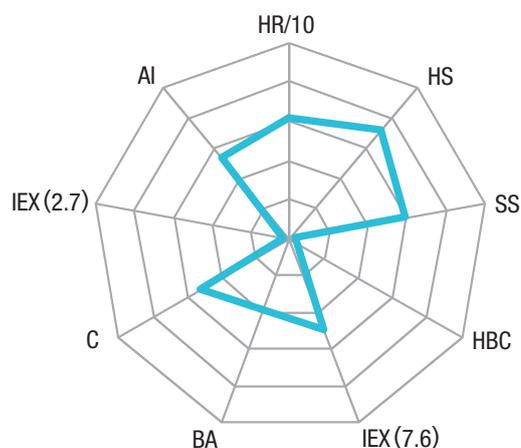
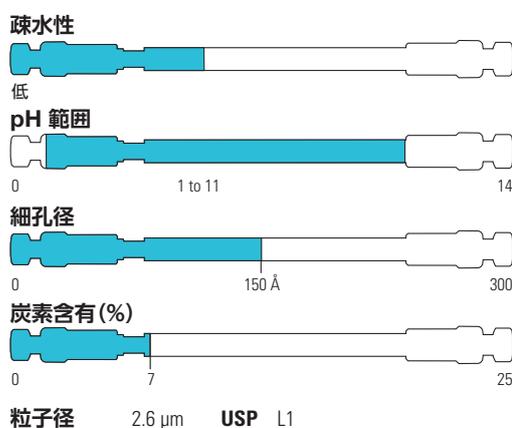


カラム:	Accucore Urea-HILIC 2.6 μm, 100 x 2.1 mm
移動相:	A/B/C (10:80:10, v/v/v)
	A: 水
	B: アセトニトリル
	C: 100 mM 酢酸アンモニウム (pH 4.9)
流速:	300 μL/min
分析時間:	2 分
カラム温度:	35 °C
注入量:	2 μL (10 μL, partial loop mode)
洗浄溶媒:	水 / アセトニトリル (20:80, v/v)
検出:	230 nm (UV)
バック	
プレッシャー:	71 bar

	アセトアミノフェン		サリチル酸			アスピリン		
	t_R	A_s	t_R	A_s	R_s	t_R	A_s	R_s
平均	0.760	1.474	0.908	1.303	2.359	1.100	1.318	3.264
CV %	0.00	1.17	0.48	0.92	0.49	0.00	0.63	0.48

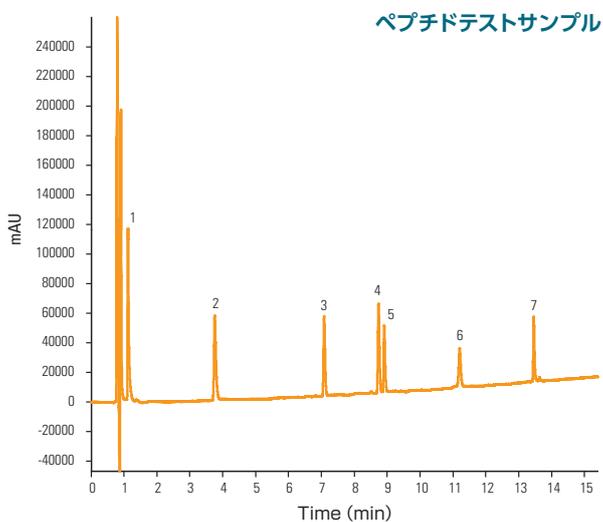
アセトアミノフェン、サリチル酸、およびアスピリン混合標準試料溶液を 8 回注入して得られた結果
保持時間 (t_R)、シンメトリ係数 (A_s)、分離度 (R_s)

Accucore 150-C18



- ペプチドの分離に適しています。
- 優れた分離を得ることができます。
- 細孔径150 Åの充填剤です。

ペプチドの分離

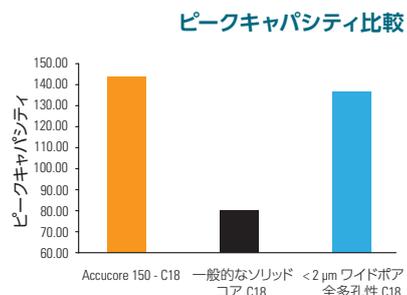
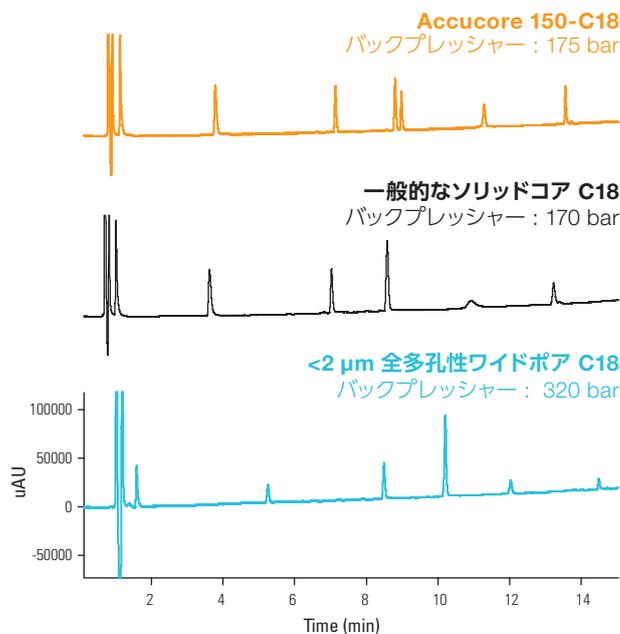


カラム :	Accucore 150-C18 2.6 μm, 100 x 2.1 mm
移動相 A :	アセトニトリル / 水 (10:90, v/v) 0.1% TFA 含有
移動相 B :	アセトニトリル / 水 (70:30, v/v) 0.1% TFA 含有
グラジエント :	%B 0~50 (15分) %B 50 (2分) %B 50~0 (0.1分) %B 0 (5分)
流速 :	300 μL/min
カラム温度 :	35 °C
注入量 :	5 μL
検出 :	220 nm (UV)

ピーク番号	保持時間(分)	ペプチド	MW(Da)	濃度(μg/mL)
1	1.12	Glycine-Tyrosine	238.24	2.0
2	3.76	Valine-Tyrosine-Valine	379.45	17.0
3	7.09	Met-Enkephalin	573.66	21.0
4	8.74	Angiotensin III	931.09	15.0
5	8.91	Leu-Enkephalin	569.65	21.0
6	11.20	Ribonuclease A	~ 13700	42.5
7	13.46	Insulin	5733.49	30.0

高いピークキャパシティ

高いピークキャパシティはペプチド分析において、より多くのペプチドを同定できることを意味しています。Accucore 150-C18 は非常にピークがシャープで、<2 μm 全多孔性ワイドポア C18 カラムよりも高いピークキャパシティが得られます。



$$n_c = 1 + \left(\frac{t_g}{\bar{w}} \right)$$

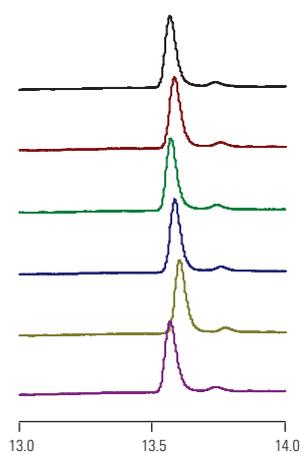
n_c ピークキャパシティ

t_g グラジエント時間

\bar{w} 平均ピーク幅、10% 高さ

再現性のある分離

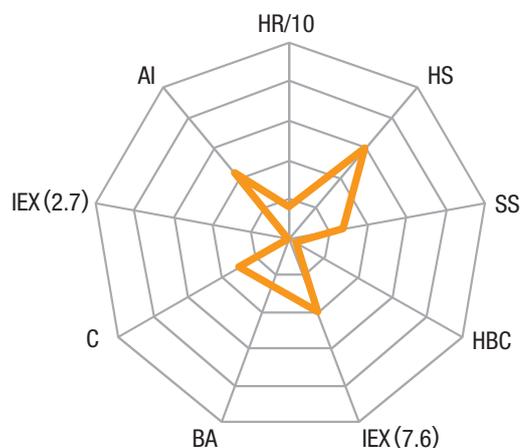
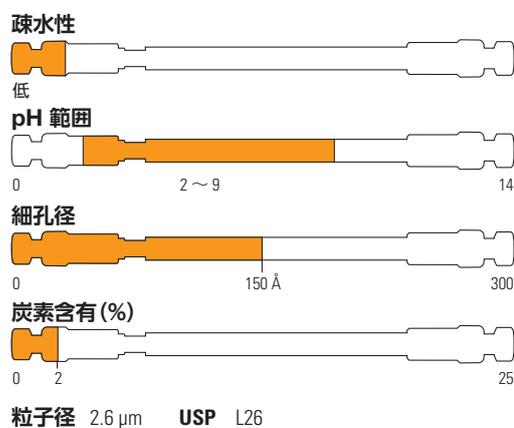
保持時間の精度は極めて重要です。Accucore 150-C18 カラムは非常に良好な保持時間の再現性を示します。



タンパク質	平均保持時間(分)	% RSD
Insulin	13.58	0.11

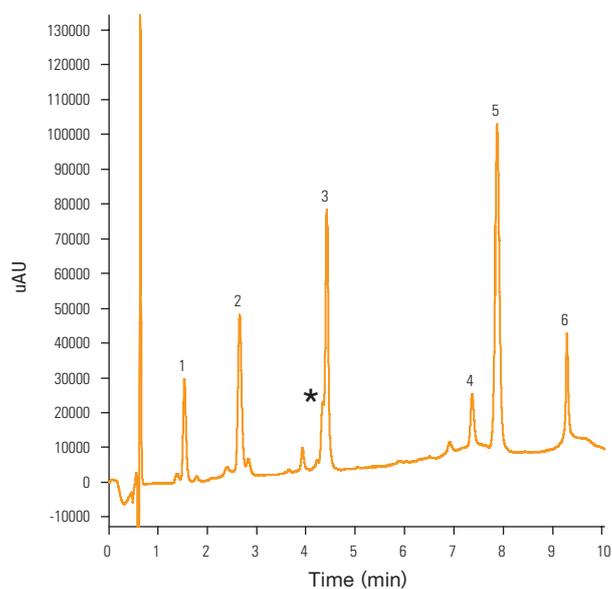
6回の注入で得られたデータ

Accucore 150-C4



- C18 と比較して、非常に低い疎水性です。
- タンパク質と分子量の大きなペプチドの保持に適しています。

インタクトプロテインの分離

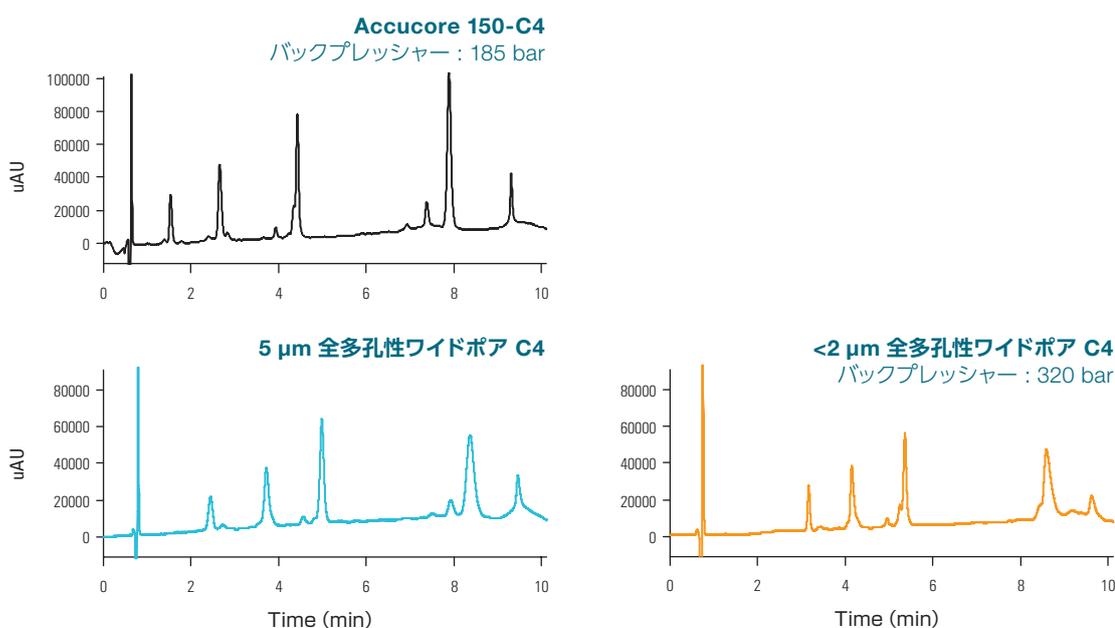


カラム:	Accucore 150-C4 2.6 μm, 100 x 2.1 mm
移動相 A:	アセトニトリル / 水 (30:70, v/v) 0.1% TFA 含有
移動相 B:	アセトニトリル / 水 (98:2, v/v) 0.1% TFA 含有
グラジエント:	%B 0~30 (8 分) %B 30~95 (2 分) %B 95 (1 分) %B 95~0 (0.1 分) %B 0 (4 分)
流速:	400 μL/min
カラム温度:	40 °C
注入量:	2 μL (10 pmol/μL 溶液)
検出:	UV (214 および 280 nm)

ピーク番号	保持時間 (分)	タンパク質	MW (kDa)	濃度 (μg/mL)
1	1.54	Insulin	6	40
2	2.66	Cytochrome C	12	80
3	4.42	Lysozyme	14	100
4	7.38	Myoglobin	18	120
5	7.88	炭酸脱水酵素	30	200
6	7.88	Ovalbumin	45	300
*		炭酸脱水酵素不純物		

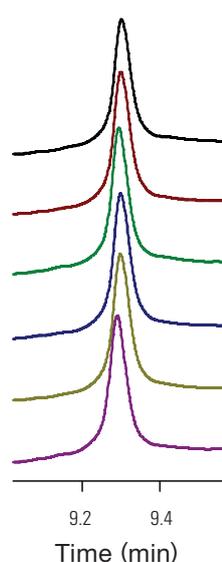
優れた分離

Accucore 150-C4 カラムは 5 μm の全多孔性ワイドポア C4 カラムより、明らかにシャープで高いピーク高さが得られます。これにより、良好な分離と感度を得ることができます。また、Accucore 150-C4 カラムはサブ-2 μm 全多孔性ワイドポア C4 カラムよりも優れた性能を発揮し、バックプレッシャーも低減することができます。



再現性のある結果

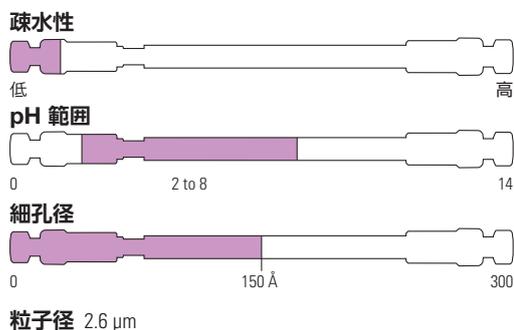
Accucore 150-C4 カラムは、良好なピーク形状と保持時間再現性を示します。



タンパク質	平均保持時間(分)	% RSD	50% 高さにおけるピーク幅の平均(分)	平均アシンメトリ係数
Ovalbumin (45 kDa)	9.30	0.06	0.05	1.14

6 回の注入で得られたデータ

Accucore 150-Amide-HILIC



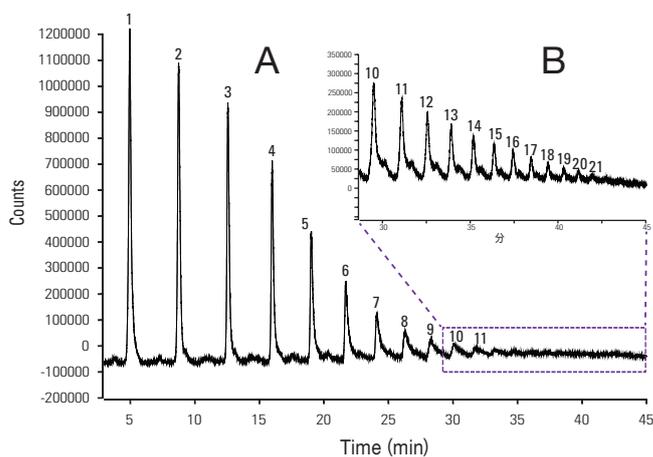
HILIC

- 細孔径150 Åのソリッドコア粒子にアミド固定相
- HILICモードで幅広い親水性化合物を保持
- グリカンといった親水性の生体分子を保持

Accucore 150-Amide-HILIC は、HILIC モードで親水性の生体分子を分離するようにデザインされています。

アミド基を結合した固定相は、固定相と測定化合物の間で強力な水素結合を生じます。この相互作用のため、他の HILIC 固定相と比較してユニークな選択性があります。大きな細孔径を持つソリッドコア粒子であることやユニークな選択性を持つことから、Accucore 150-Amide-HILIC は炭水化物やペプチドといったさまざまな親水性化合物の分離に適しています。このため、Accucore 150-Amide-HILIC は、グリカン分離にも適しています。

Glycan Ladder



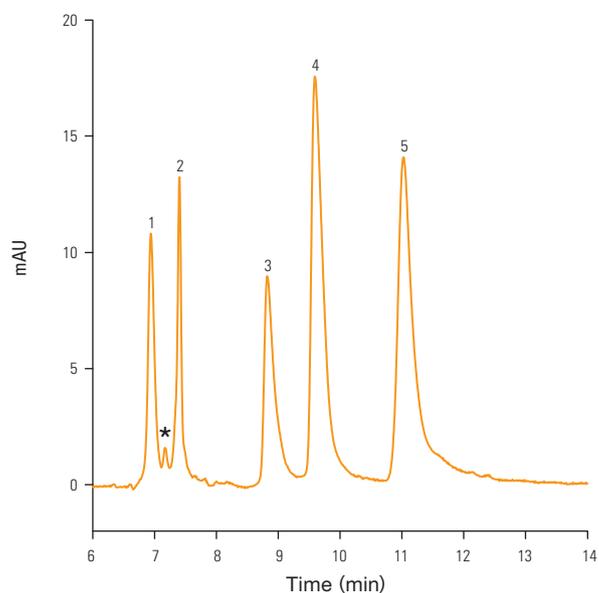
カラム:	Accucore 150-Amide-HILIC, 2.6 μm, 100 x 2.1 mm
移動相 A:	アセトニトリル
移動相 B:	50 mM 酢酸アンモニウム (pH 4.5)
グラジエント:	%B 20~50 (40.0 分) %B 50 (5 分) %B 50~20 (0.5 分) %B 20 (4.5 分)
流速:	500 μL/min
分析初期条件におけるバックプレッシャー:	110 bar
分析時間:	50 分
カラム温度:	60 °C
注入量:	2~5 μL
洗浄溶媒:	アセトニトリル / 水 (80:20, v/v)
蛍光検出器	330 nm 励起波長、
取込みパラメーター:	420 nm 発光波長、取込み開始 グラジエント開始から 3 分後

(A) サンプル 2 μL の注入で、11 種のグリカンが分離されました。

(B) サンプル 5 μL の注入で、さらに 10 種のグリカンが検出されました。

nanoLC カラムによる分離

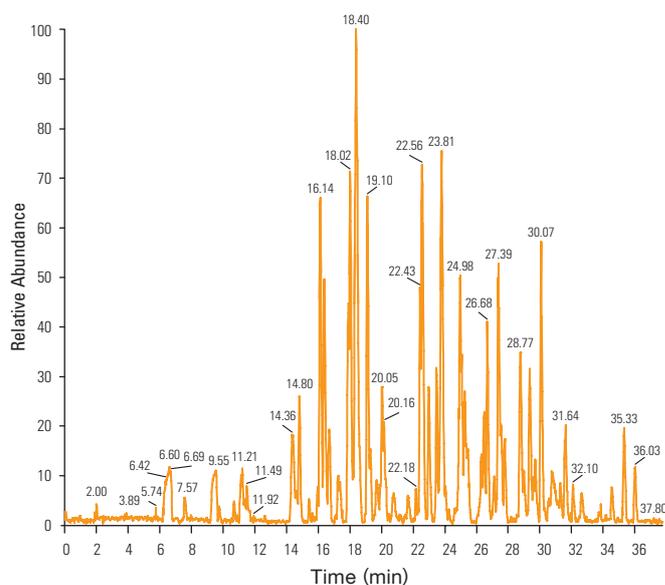
MS で分析できるように、移動相にギ酸を添加してタンパク質を分離



カラム:	Accucore 150-C4, 2.6 μ m, 150mm x 75 μ m
移動相 A:	0.1% ギ酸水溶液
移動相 B:	0.1% ギ酸含有アセトニトリル
グラジエント:	%B 0~30(1分) %B 30~60(10分) %B 60~95(1分) %B 95(3分)
流速:	300 nL/min
カラム温度:	40 °C
バックプレッシャー:	204 bar
注入量:	0.25 μ L, 2 pmol/ μ L 溶液
検出:	214 nm(UV)

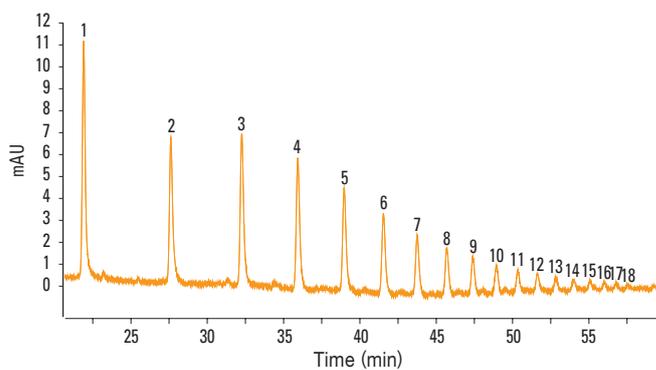
ピーク番号	保持時間(分)	タンパク質	kDa
1	6.89	Cytochrome C	12
2	7.34	Insulin	6
3	8.77	Myoglobin	18
4	9.57	炭酸脱水酵素	30
5	11.02	Ovalbumin	45
*		炭酸脱水酵素不純物	

消化した BSA 50 fmol の分析



カラム:	Accucore 150-C18, 2.6 μ m, 150mm x 75 μ m
移動相 A:	0.1% ギ酸水溶液
移動相 B:	アセトニトリル / 水(80:20, v/v)
グラジエント:	%B 4~40(30分) %B 40~95(2分) %B 95(2分)
流速:	300 nL/min
カラム温度:	室温
バックプレッシャー:	198 bar(100 % A)
注入量:	カラムに直接 1 μ L 注入。消化した BSA は 0.1% ギ酸水溶液で 50 fmol/ μ L に調製。
検出:	Thermo Scientific LTQ Orbitrap™ XL Mass Spectrometer と Proxeon Nano Spray Flex Ion Source を使用

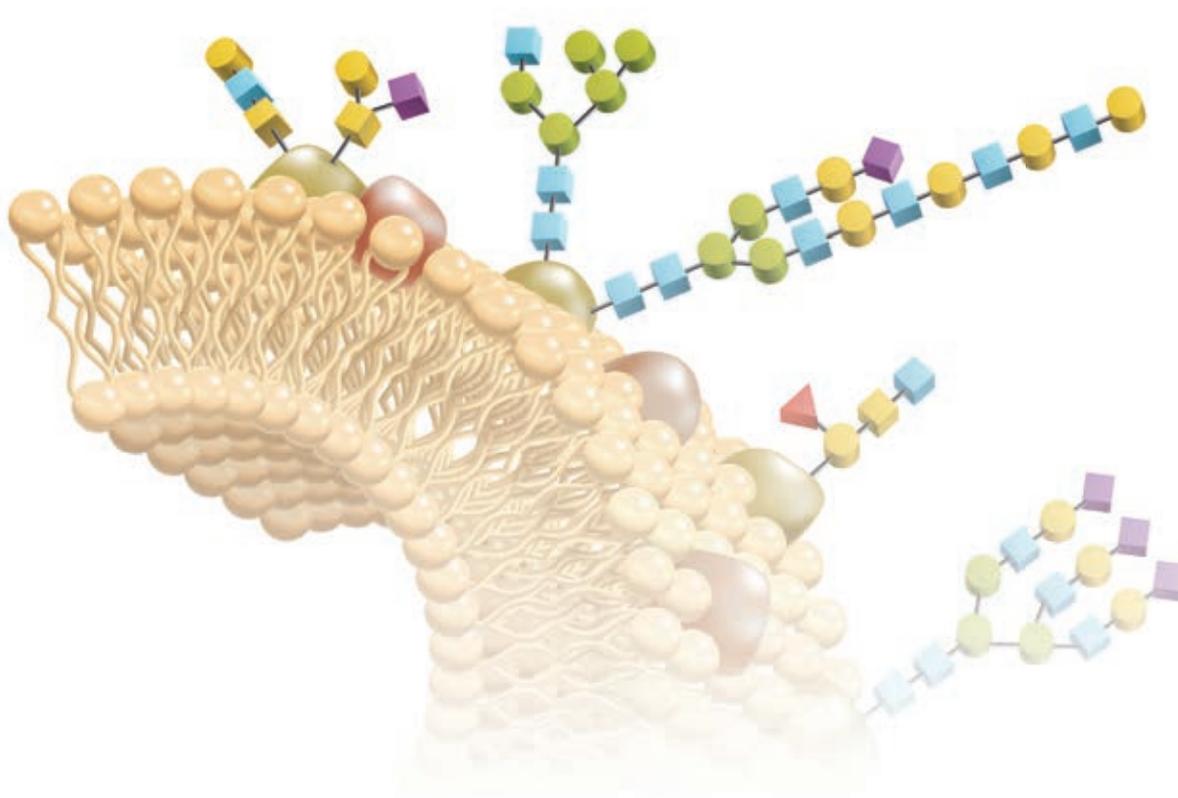
2-AB ラベル化 dextran ladder



カラム :	Accucore 150-Amide-HILIC 2.6 μ m, 150 mm x 75 μ m
移動相 A :	アセトニトリル / 水 (98:2, v/v)
移動相 B :	アセトニトリル / 水 (2:98, v/v)
グラジエント :	%B 0~50 (50 分) %B 50 (8 分)
流速 :	200 nL/min
カラム温度 :	40 °C
バックプレッシャー :	60 bar (100% A)
サンプルの ピッキングアップ :	0.5 μ L (20 μ L / min)
サンプル注入 :	1 μ L (280 bar)
検出 :	UV (240 および 330 nm)

pH の調整をせずに、水系移動相を利用した HILIC モードによる分析で分離しました。

少なくとも 18 のホモポリマーが同定できました。非常に良好な分離が得られ、Peak 1 から Peak 5 の平均分離度は 10.22、Peak 6 から Peak 10 の平均分離度は 4.30、Peak 11 から Peak 18 の平均分離度は 2.91 となりました。



Accucore HPLC カラムのフォーマット

Accucore HPLC は分析用、ナローボア、およびナノの各フォーマットをご用意しています。推奨の分析条件、バックプレッシャーを下の表にまとめました。

フォーマット	カラム 内径	最適流速	最適注入量	耐圧	温度限界
ナノ	75 μm	300 nL/min	1 μL *	800 bar	70 °C
ナローボア	2.1 mm	400 $\mu\text{L}/\text{min}$	1 μL	1000 bar	70 °C
分析用	3.0 mm	800 $\mu\text{L}/\text{min}$	3 μL	1000 bar	70 °C
分析用	4.6 mm	1800 $\mu\text{L}/\text{min}$	5 μL	1000 bar	70 °C

*トラップカラムを使用した場合

分析カラムおよびナローボアカラム

Accucore HPLC カラムは、高圧仕様です。これらのカラムに使用されているステンレスカラムは、高い品質と1000 bar (100 MPa, 14500 psi) の耐圧を有しています。



Thermo Scientific Defender ガードカートリッジ

ガードカラムはサンプルや装置由来の粒子、またはカラムに強く吸着する成分からカラムを保護します。

Thermo Scientific Defender™ ガードカートリッジは、高速分析および高分離に適応できるようにデザインされています。



Thermo Scientific nanoViper カラム

nanoLC 用の Thermo Scientific nanoViper™ フィンガータイトシステムは、PEEK スリーブによる接続の必要がありません。購入時の組み立てが不要なので、非常に簡単にご使用いただけます。この nanoViper フィッティングそのものは1000 bar まで耐圧があり、他社製のバルブやユニオンにもご使用いただけます。

Accucore nanoViper カラムは耐圧が800 bar (80 MPa, 11600 psi) で、カラムの長さは 150 mm と 500 mm をご用意しています。



Accucore XL HPLC カラム

Accucore XL HPLC カラムは、コアテクノロジーを基にした 4 μm ソリッドコア粒子を充填しています。このカラムは 5 μm 、4 μm 、3 μm の全多孔性充填剤カラムを上回るパフォーマンスを従来の HPLC で実現します。また、優れた分離とより低い検出限界もご提供します。頑健性のあるカラムのため、良好な保持と再現性が得られます。

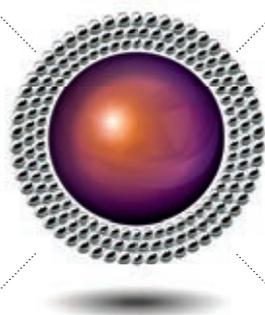
コアテクノロジーの主な特長

ソリッドコア粒子

4 μm 粒子径は、非常に高い効率を従来の HPLC で実現することができます。

自動充填

すべてのカラムはコンピューター管理下で自動充填されていますので、品質が一定です。



厳しく管理された粒子径

粒度分布を厳しく管理し、高効率のカラムを実現しています。

先進的な結合テクノロジー

最適化された化学修飾基は、高い被覆率と強固な固定相を生みだしました。

Accucore XL HPLC カラムの特長と利点

- 従来の HPLC で使用可能
- 高分離
- シャープで高感度
- 再現性が良好なクロマトグラフィー
- 長いカラム寿命
- メソッド移管や新しい装置の購入が不要
- 困難な分析で多くのピークを分離
- 低い検出限界に対応
- 信頼のおけるデータ
- 良好な耐久性

Accucore XL HPLC カラム

従来の HPLC で優れたパフォーマンス

従来の HPLC メソッドへの移管

規制下でHPLC を使用していると、異なるサイズのカラムを使用することは問題に思えてきます。たとえば、USP (United States Pharmacopeia) General Chapter <621> Chromatography-System Suitability においては、システム適合性試験において調節できる項目、かつ調節して許容できる範囲について述べています。

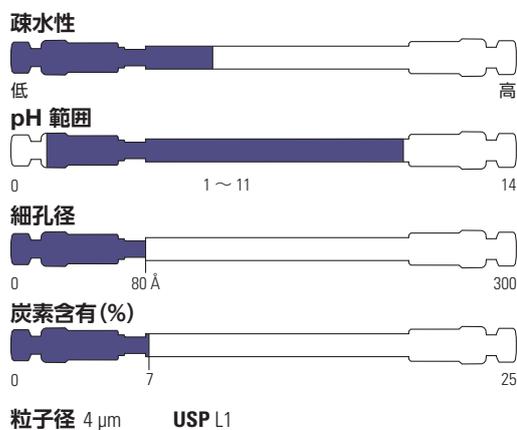
カラムパラメーター	許容される変更
カラム長さ	± 70%
カラム内径	± 25%
粒子径	50% 小さい粒子径の使用は可。大きな粒子径への変更は 不可。

メソッドパラメーター	許容される変更
流速	± 50%
注入量	システム適合性試験 (SST) 基準に適合すること。
カラム温度	± 10%
移動相 pH	± 0.2
UV 波長	変更不可。
緩衝液の塩濃度	± 10%
移動相の組成	微調整可。±30% もしくは ±10% であれば可。 変更がなるべく小さくなるようにすること。

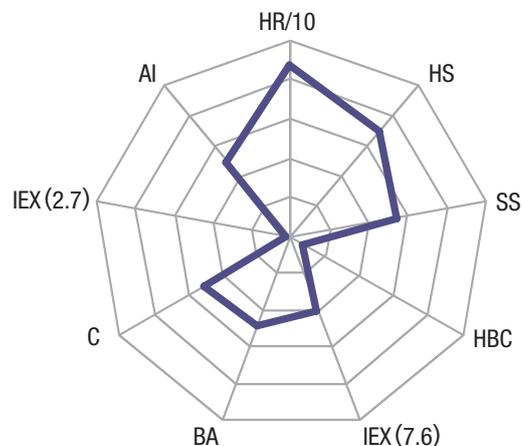
5 µm の全多孔性カラムから Accucore XL 4 µm HPLC カラムにメソッドを移管する場合、メソッドパラメーターの変更を必要としません。カラムパラメーターでは、粒子径を25% 小さくすることができ、かつ基準を満たすことができるので Accucore XL 4 µm HPLCカラムをご使用いただけます。



Accucore XL C18

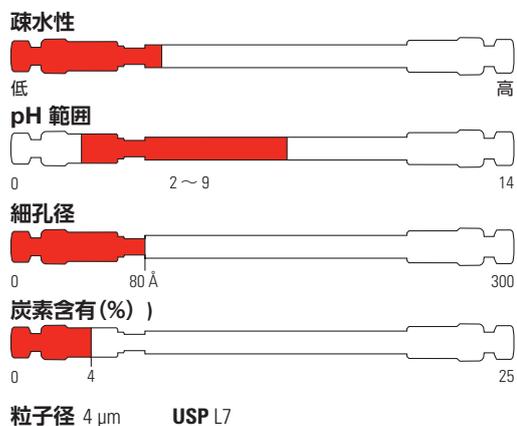


- 非極性化合物の理想的な保持
- 疎水相互作用による保持
- 幅広い化合物を分離

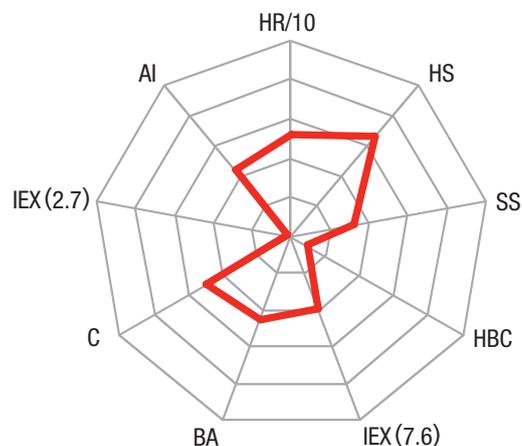


炭素含量が高いため、Accucore XL C18 は非極性化合物をの保持が非常に高いです。これは主に疎水相互作用のメカニズムによるものです。このため、幅広い分析にお使いいただけます。

Accucore XL C8



- C18 と同様の選択性だが、保持力を抑制
- 中程度の疎水性を持つ化合物に推奨



Accucore XL C8 には C18 よりも短いアルキル鎖を結合させて、保持力を抑制しています。よって、中程度の疎水性を持つ化合物や、分析時間を短縮したい場合に適しています。

カラムのフォーマット

Accucore XL HPLC カラムは下の表で示すように、2.1~4.6 mm 内径をご提供しています。また下の表には、推奨の流量、温度限界、耐圧を示しています。

カラム 内径	最適流速	最適注入量	耐圧	温度限界
2.1 mm	0.3 mL/min	2 μ L	600 bar	70 °C
3.0 mm	0.6 mL/min	5 μ L	600 bar	70 °C
4.6 mm	1.3 mL/min	10 μ L	600 bar	70 °C

分析カラムおよびナローボアカラム

Accucore HPLC カラムは、当社の高圧ハードウェアの中に充填されています。これらのステンレス製カラムは高品質で、耐圧は600 bar (60 MPa, 8700 psi) です。



ガードカートリッジ

ガードカートリッジはサンプルや装置由来の粒子、もしくはカラムに強く吸着する成分からカラムを保護します。



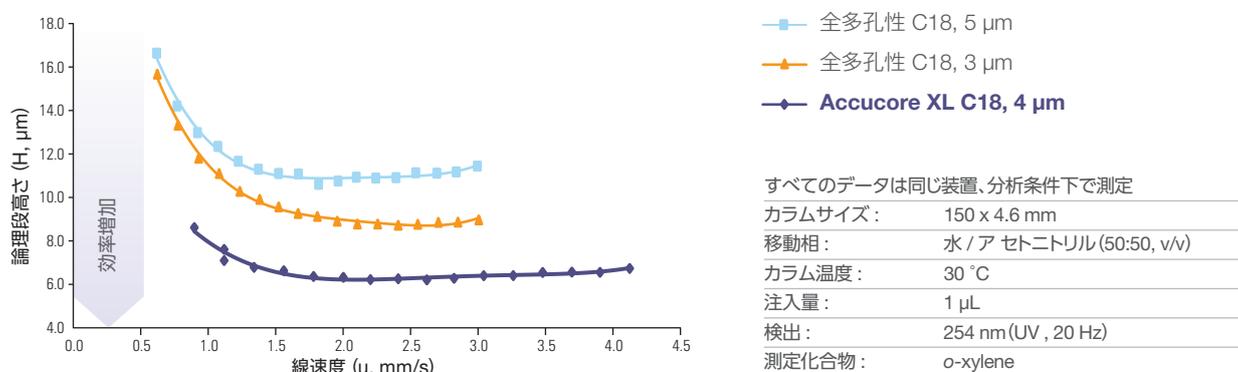
UHPLC および HPLC に適応

4 μm ソリッドコア粒子を充填した Accucore XL HPLC カラムは、特に従来の HPLC で最適なクロマトグラフィーができるようにデザインされています。

- 非常に高い効率
- 高流速でも効率の低下はわずか
- 中程度のバックプレッシャー

効率

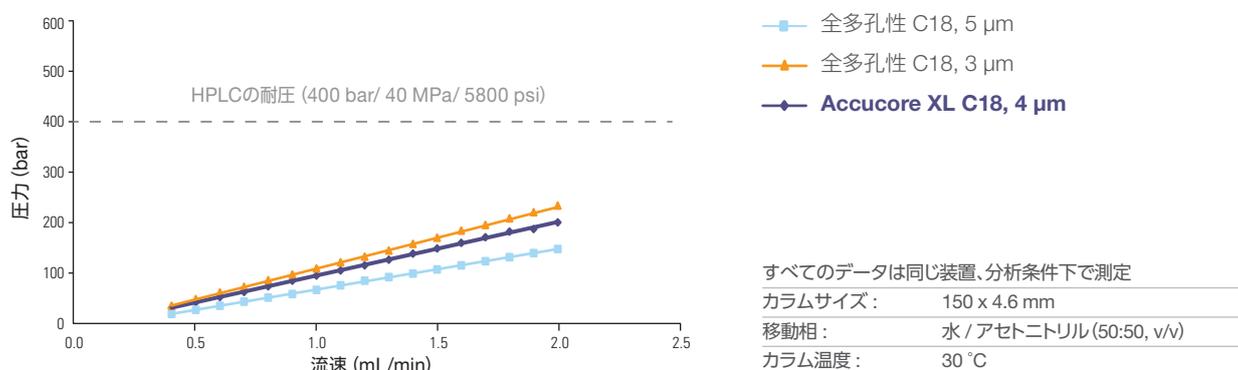
下の van Deemter の図で示すように、Accucore XL HPLC カラムは全多孔性の 5 μm や 3 μm の充填剤カラムよりも高い効率を示します。



- 5 μm の全多孔性充填剤よりも 75% 高効率
- 3 μm の全多孔性充填剤よりも 50% 高効率

バックプレッシャー

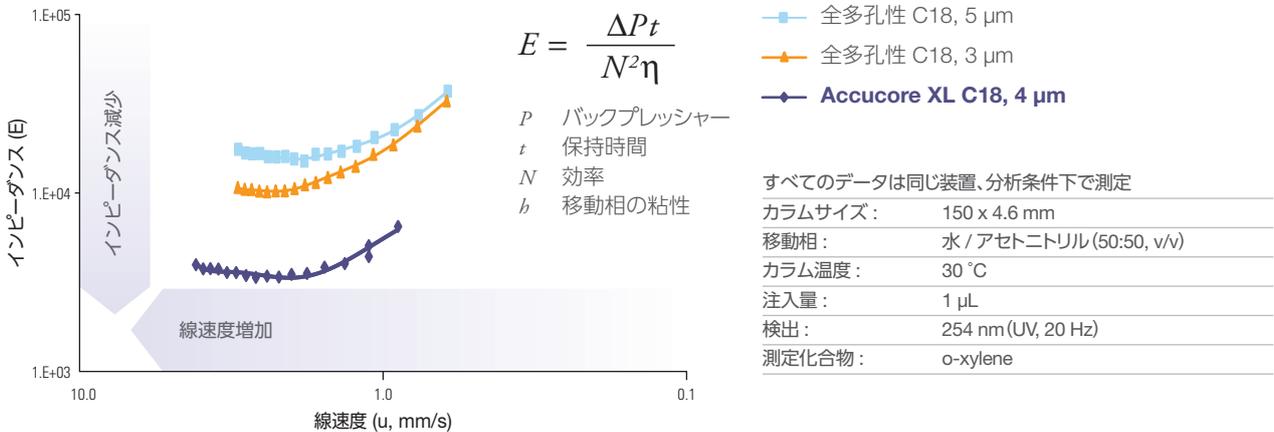
Accucore XL HPLC のバックプレッシャーが非常に高くなることはありません。全多孔性 5 μm 充填剤よりも高いですが、3 μm 充填剤よりも低く、従来の HPLC で使用可能です。



- バックプレッシャーは全多孔性 3 μm 充填剤と 5 μm 充填剤の間です。
- 従来の HPLC システムの耐圧範囲内で使用できます。場合によっては高流速で使用できます。

インピーダンス

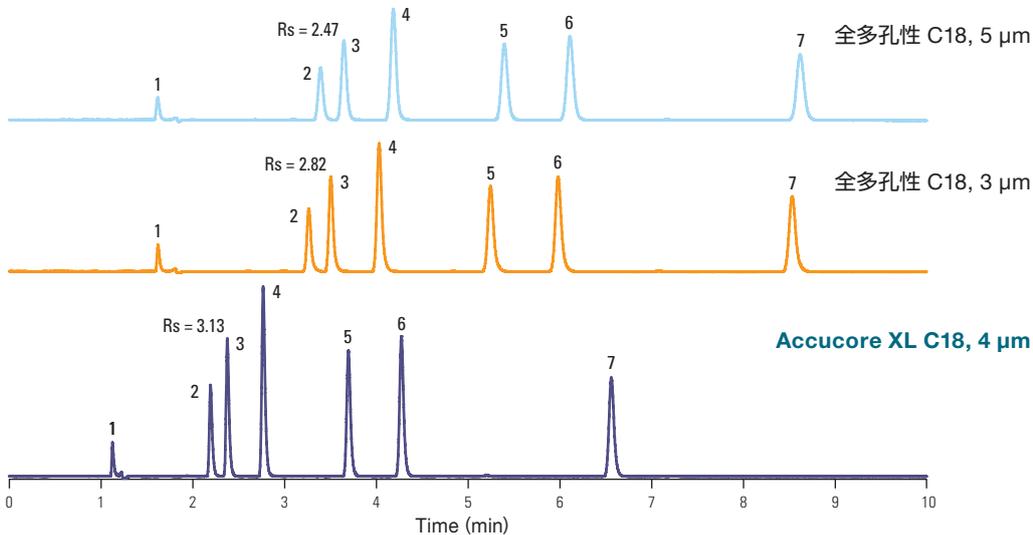
インピーダンス (E) は保持時間、効率、およびバックプレッシャーを表します。低いインピーダンスは、速くて高効率の分離を低いバックプレッシャーで分析できることを意味します。



- 5 μm の全多孔性充填剤よりも 78% 低いインピーダンス
- 3 μm の全多孔性充填剤よりも 67% 低いインピーダンス

分離

Accucore XL HPLC カラムは他のカラムと比較して、高感度でシャープなピークが得られることから高効率です。またこれは、高分離とより低い検出限界が得られることを意味しています。



- 5 μm の全多孔性充填剤よりも 27% 高分離
- 3 μm の全多孔性充填剤よりも 11% 高分離

すべてのデータは同じ装置、分析条件下で測定

カラムサイズ:	150 x 4.6 mm
移動相 A:	水
移動相 B:	アセトニトリル
グラジエント:	%B 35~60 (10分)
流速:	1.0 mL/min
カラム温度:	30 °C
注入量:	5 μL
検出:	247 nm (UV, 20 Hz)
測定化合物:	1. Uracil (t _r) 2. Tebutiuron 3. Metoxuron 4. Monuron 5. Chlorotoluron 6. Diuron 7. Linuron

感度

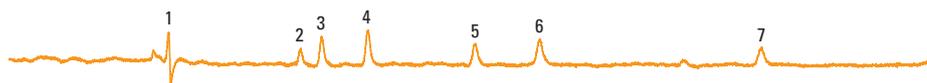
SN比 = 4.86

全多孔性 C18, 5 μm



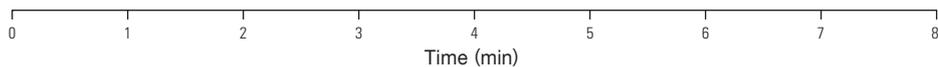
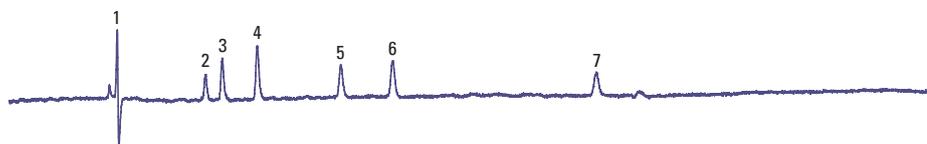
SN比 = 5.31

全多孔性 C18, 3 μm



SN比 = 10.61

Accucore XL C18, 4 μm



カラム	オンカラム容量	平均 SN比	検出限界 (SN比 = 3 に基づく)
全多孔性 C18, 5 μm	1 ng	4.86	0.62 ng
全多孔性 C18, 3 μm	1 ng	5.31	0.56 ng
Accucore XL C18, 4 μm	1 ng	10.61	0.28 ng

すべてのデータは同じ装置、分析条件下で測定

カラムサイズ:	150 x 4.6 mm
移動相 A:	水
移動相 B:	アセトニトリル
グラジエント:	%B 35~60 (7.5 分)
流速:	1.3 mL/min
カラム温度:	30 °C
注入量:	1 μL
検出:	247 nm (UV, 20 Hz)

測定化合物:
 1. Uracil (t_r)
 2. Tebuthiuron
 3. Metoxuron
 4. Monuron
 5. Chlorotoluron
 6. Diuron
 7. Linuron (each at 1 ng/ μL)

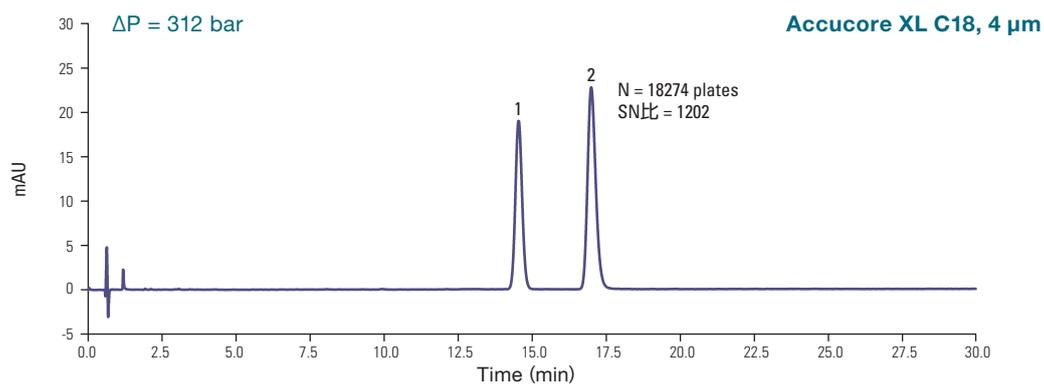
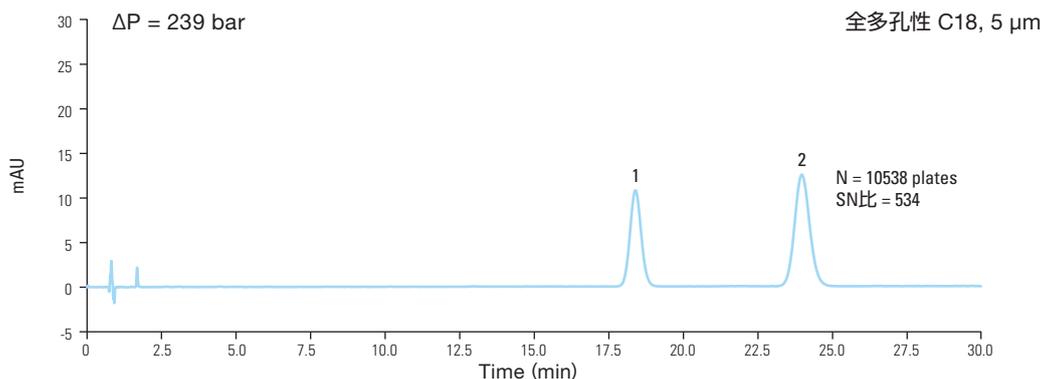
- 5 μm の全多孔性充填剤より 120% 高感度
- 3 μm の全多孔性充填剤より 100% 高感度



同じシステムおよびメソッドで優位な結果

Accucore XL HPLC カラムと全多孔性 5 μm 充填剤カラムでデータの比較を行いました。装置や分析条件を一切変更せずに分析を行ったところ、Accucore XL HPLC カラムで優位な結果が得られました。

IbuprofenとValerophenone (USP)



測定化合物

1. Valerophenone
2. Ibuprofen

カラム: Accucore XL C18 4 μm , 150 x 4.6 mm
全多孔性 C18 5 μm , 150 x 4.6 mm

移動相: リン酸緩衝液 (pH 2.5) / メタノール (66.3:33.7, v/v)

流速: 2 mL/min

カラム温度: 30 °C

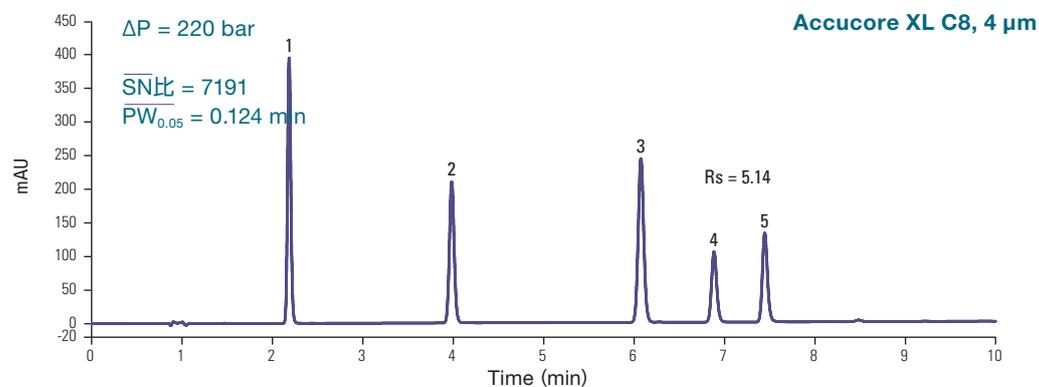
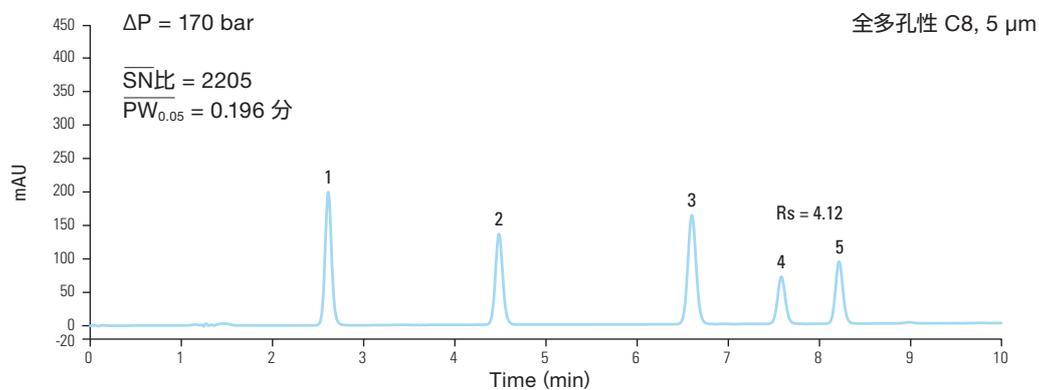
注入量: 5 μL

検出: 214 nm (UV)



- 73% 高効率
- 125% 高感度

内分泌かく乱物質



測定化合物	カラム :	Accucore XL C8 4 μm , 150 x 4.6 mm 全多孔性 C8 5 μm , 150 x 4.6 mm
1. Desethyl Atrazine	移動相 A :	水
2. Simazine	移動相 B :	アセトニトリル
3. Atrazine	グラジエント :	%B 25~70 (20.0 分) %B 70~75 (0.1 分) %B 75~25 (4.9 分)
4. Diuron	流速 :	1.5 mL/min
5. Bisphenol A	カラム温度 :	25 °C
	注入量 :	5 μL
	検出 :	220 nm (UV)



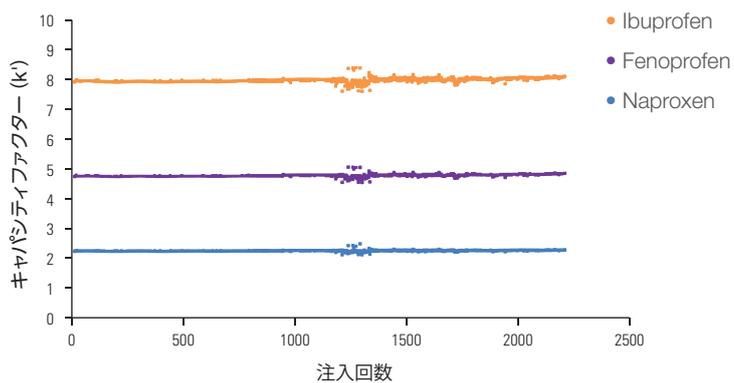
- 分離が 31% 向上
- ピーク幅が 31% シャープ
- 226% 高感度

堅牢性

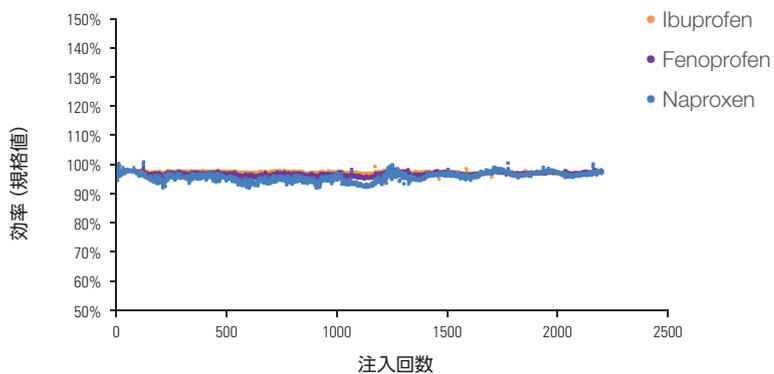
堅牢性

Accucore XL HPLC は耐久性に優れていて、長寿命です。

保持の安定性



効率の安定性



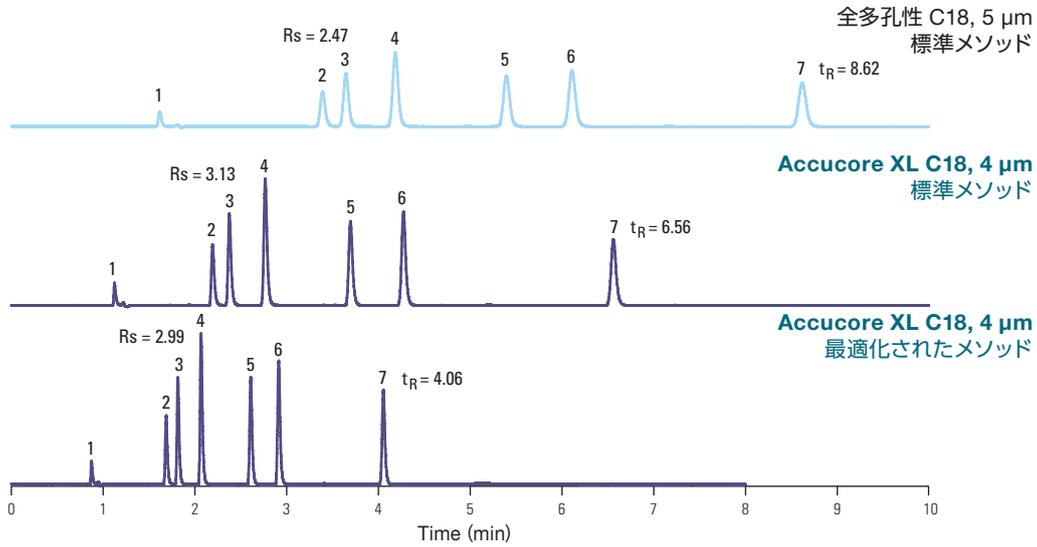
カラム:	Accucore XL C8 4 μ m, 50 x 2.1 mm
移動相:	20 mM ギ酸アンモニウム (pH 3) / アセトニトリル (60:40, v/v)
流速:	0.3 mL/min
カラム温度:	30 °C
注入量:	2 μ L
検出:	233 nm (UV)
測定化合物:	非ステロイド抗炎症薬 (NSAIDs) ibuprofen, fenoprofen, naproxen



数千回にわたる注入に対して安定した保持と効率

分析時間の短縮

従来の HPLC 分析方法で Accucore XL HPLC カラムを使用すると、高効率になります。Accucore XL HPLC カラムは幅広い流速で使用できるので、流速を速くして最適化し分析時間を短くすることができます。



カラム	メソッド	t_R of last peak	短縮した時間
全多孔質 C18, 5 μm	標準	8.62 min	0%
Accucore XL C18, 4 μm	標準	6.56 min	24%
Accucore XL C18, 4 μm	最適化	4.06 min	53%

カラムサイズ:	150 x 4.6 mm ID
移動相 A:	水
移動相 B:	アセトニトリル

	標準メソッド	最適化されたメソッド
グラジエント:	%B 35~60 (10 分)	%B 35~60 (4 分)
流速:	1.0 mL/min	1.3 mL/min
カラム温度:	30 °C	
注入量:	5 μL	
検出:	247 nm (UV, 20 Hz)	
測定化合物:	1. Uracil (t_R) 2. Tebuthiuron 3. Metoxuron 4. Monuron 5. Chlorotoluron 6. Diuron 7. Linuron	



最適化を行い、全体的な分析時間を短くすることができました。

オーダーインフォメーション

Accucore HPLC カラム

製品名	粒子径	長さ (mm)	2.1 mm ID	3.0 mm ID	4.6 mm ID
Accucore C18	2.6 μm	30	17126-032130	–	–
		50	17126-052130	17126-053030	17126-054630
		100	17126-102130	17126-103030	17126-104630
		150	17126-152130	17126-153030	17126-154630
Accucore RP-MS	2.6 μm	30	17626-032130	–	–
		50	17626-052130	17626-053030	17626-054630
		100	17626-102130	17626-103030	17626-104630
		150	17626-152130	17626-153030	17626-154630
Accucore C8	2.6 μm	30	17226-032130	–	–
		50	17226-052130	17226-053030	17226-054630
		100	17226-102130	17226-103030	17226-104630
		150	17226-152130	17226-153030	17226-154630
Accucore aQ	2.6 μm	30	17326-032130	17326-033030	17326-034630
		50	17326-052130	17326-053030	17326-054630
		100	17326-102130	17326-103030	17326-104630
		150	17326-152130	17326-153030	17326-154630
Accucore Polar Premium	2.6 μm	50	28026-052130	28026-053030	28026-054630
		100	28026-102130	28026-103030	28026-104630
		150	28026-152130	28026-153030	28026-154630
		250	28026-252130	–	–
Accucore Phenyl-Hexyl	2.6 μm	30	17926-032130	–	–
		50	17926-052130	17926-053030	17926-054630
		100	17926-102130	17926-103030	17926-104630
		150	17926-152130	17926-153030	17926-154630
Accucore PFP	2.6 μm	30	17426-032130	–	–
		50	17426-052130	17426-053030	17426-054630
		100	17426-102130	17426-103030	17426-104630
		150	17426-152130	17426-153030	17426-154630
Accucore Phenyl-X	2.6 μm	50	27926-052130	27926-053030	27926-054630
		100	27926-102130	27926-103030	27926-104630
		150	27926-152130	27926-153030	27926-154630
		250	27926-252130	–	–
Accucore C30	2.6 μm	50	27826-052130	27826-053030	27826-054630
		100	27826-102130	27826-103030	27826-104630
		150	27826-152130	27826-153030	27826-154630
		250	27826-252130	–	–
Accucore HILIC	2.6 μm	30	17526-032130	–	–
		50	17526-052130	17526-053030	17526-054630
		100	17526-102130	17526-103030	17526-104630
		150	17526-152130	17526-153030	17526-154630
Accucore Urea-HILIC	2.6 μm	50	27726-052130	27726-053030	27726-054630
		100	27726-102130	27726-103030	27726-104630
		150	27726-152130	27726-153030	27726-154630
		250	27726-252130	–	–

Accucore ガードカラム(ガードカートリッジ、4個入り)

製品名	粒子径	長さ (mm)	2.1 mm ID	3.0 mm ID	4.6 mm ID
Accucore C18	2.6 μm	10	17126-012105	17126-013005	17126-014005
Accucore RP-MS	2.6 μm	10	17626-012105	17626-013005	17626-014005
Accucore C8	2.6 μm	10	17226-012105	17226-013005	17226-014005
Accucore aQ	2.6 μm	10	17326-012105	17326-013005	17326-014005
Accucore Polar Premium	2.6 μm	10	28026-012105	–	–
Accucore Phenyl-Hexyl	2.6 μm	10	17926-012105	17926-013005	17926-014005
Accucore PFP	2.6 μm	10	17426-012105	17426-013005	17426-014005
Accucore Phenyl-X	2.6 μm	10	27926-012105	–	–
Accucore C30	2.6 μm	10	27826-012105	–	–
Accucore HILIC	2.6 μm	10	17526-012105	17526-013005	17526-014005
Accucore Urea-HILIC	2.6 μm	10	27726-012105	–	–

Accucore HPLC カラム生体分子分離用

製品名	粒子径	長さ (mm)	2.1 mm ID	3.0 mm ID	4.6 mm ID
Accucore 150-C18	2.6 μm	30	16126-032130	16126-033030	16126-034630
		50	16126-052130	16126-053030	16126-054630
		100	16126-102130	16126-103030	16126-104630
		150	16126-152130	16126-153030	16126-154630
Accucore 150-C4	2.6 μm	30	16526-032130	16526-033030	16526-034630
		50	16526-052130	16526-053030	16526-054630
		100	16526-102130	16526-103030	16526-104630
		150	16526-152130	16526-153030	16526-154630
Accucore 150-Amide-HILIC 2.6 μm	2.6 μm	50	16726-052130	16726-053030	16726-054630
		100	16726-102130	16726-103030	16726-104630
		150	16726-152130	16726-153030	16726-154630
		250	16726-252130	–	–

Accucore nanoViper カラム

製品名	粒子径	長さ (mm)	75 μm ID
Accucore 150-C18	2.6 μm	150	16126-157569
		500	16126-507569
Accucore 150-C4	2.6 μm	150	16526-157569
		500	16526-507569
Accucore 150-Amide-HILIC 2.6 μm	2.6 μm	150	16726-157569

生体分子分離用 Accucoreガードカラム (ガードカートリッジ、4個入り)

製品名	粒子径	長さ (mm)	2.1 mm ID	3.0 mm ID	4.6 mm ID
Accucore 150-C18	2.6 μm	10	16126-012105	16126-013005	16126-014005
Accucore 150-C4	2.6 μm	10	16526-012105	16526-013005	16526-014005
Accucore 150-Amide-HILIC 2.6 μm	2.6 μm	10	16726-012105	–	–

Accucore XL HPLC カラム

製品名	粒子径	長さ (mm)	2.1 mm ID	3.0 mm ID	4.6 mm ID
Accucore XL C18	4 μm	50	74104-052130	74104-053030	74104-054630
		100	74104-102130	74104-103030	74104-104630
		150	74104-152130	74104-153030	74104-154630
		250	74104-252130	74104-253030	74104-254630
Accucore XL C8 054630	4 μm	50	74204-052130	74204-053030	74204-
		100	74204-102130	74204-103030	74204-104630
		150	74204-152130	74204-153030	74204-154630
		250	74204-252130	74204-253030	74204-254630

Accucore XL ガードカラム(ガードカートリッジ、4個入り)

製品名	Particle Size	Length (mm)	2.1 mm ID	3.0 mm ID	4.6 mm ID
Accucore XL C18	4 μm	10	74104-012101	74104-013001	74104-014001
Accucore XL C8	4 μm	10	74204-012101	74204-013001	74204-014001

UNIGUARD 直結ガードカートリッジホルダー

製品名	2.1 mm ID	3.0 mm ID	4.6 mm ID
UNIGUARD Drop-In Guard Cartridge Holder	852-00	852-00	850-00
標準交換用チップ	850-RT	850-RT	850-RT

Accucore キット

Accucore HPLC カラムのバリデーションや、お客様の化合物に合ったカラムを探す際に便利です。

Accucore バリデーションキット

Accucore のロット間再現性を確認できます。ロットの異なるAccucore C18 HPLCカラム 3本が入っています。

製品名	粒子径	長さ (mm)	2.1 mm ID
Accucore バリデーションキット	2.6 μ m	50	17126-052130-3V
		100	17126-102130-3V
		150	17126-152130-3V

Accucore 条件最適化キット

アルキル鎖を持つ固定相のカラムの中からお選びいただけます。
Accucore C18、RP-MS、aQ HPLCカラムが各1本入っています。

製品名	粒子径	長さ (mm)	2.1 mm ID
Accucore 条件最適化キット	2.6 μ m	50	17X26-052130-3VA
		100	17X26-102130-3VA
		150	17X26-152130-3VA

Accucore メソッド開発キット

さまざまな特徴のある固定相の中からお選びいただけます。
Accucore C18、Phenyl-Hexyl、PFPカラムが各1本入っています。

製品名	粒子径	長さ (mm)	2.1 mm ID
Accucore メソッド開発キット	2.6 μ m	50	17X26-052130-3VB
		100	17X26-102130-3VB
		150	17X26-152130-3VB

Accucore 特殊選択性キット

極性化合物に対して選択性を持つ固定相の中からお選びいただけます。
Accucore aQ、PFP、HILICカラムが各1本入っています。

製品名	粒子径	長さ (mm)	2.1 mm ID
Accucore Polar Selectivity Kit	2.6 μ m	50	17X26-052130-3VC
		100	17X26-102130-3VC
		150	17X26-152130-3VC

© 2019 Thermo Fisher Scientific Inc. 無断複写・転載を禁じます。 CCS090_X19110B
ここに記載の会社名、製品名は各社の商標または登録商標です。
また、記載されている製品は研究用機器であり、診断目的およびその手続き上での使用はできません。
記載の価格は2019年11月現在のメーカー希望小売価格です。消費税は含まれておりません。
価格、製品の仕様、外観、記載内容は予告なしに変更する場合がありますのであらかじめご了承ください。
実際の販売価格は、当社販売代理店までお問い合わせください。

サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社

分析機器に関するお問い合わせはこちら

TEL : 0120-753-670 FAX : 0120-753-671

Analyze.jp@thermofisher.com

facebook.com/ThermoFisherJapan

@ThermoFisherJP

thermofisher.com

ThermoFisher
SCIENTIFIC