



# HPLC Column

Zirconia Based Reversed Phase Column

次世代逆相HPLCカラム

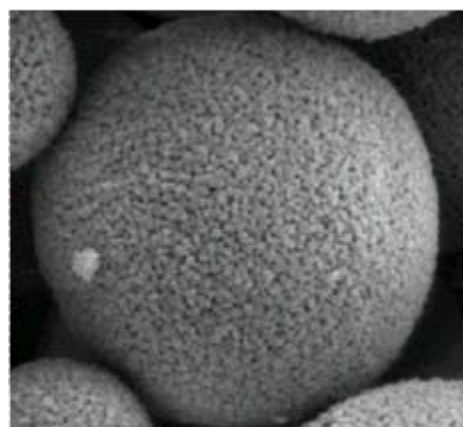
- 高耐久性, 高選択性
- 高速, 高分解能分離



# ZirChrom® Zirconia Based High-Stability PR-Column



2 μm



1 μm

## 多孔性ジルコニア

ジルコニア (ZrO<sub>2</sub>) は、結晶あるいは非晶質で存在する金属酸化物です。ジルコニアの主な長所は、非常に高い化学的安定性と熱的安定性です。ジルコニアは、シリカゲルと異なり、全てのpH範囲で、かつ200 °Cまでの高いカラム温度でも完全に安定しています。

他の固定相と異なり、移動相の有機溶媒組成やイオン強度の変化によって膨潤したり収縮したりすることはありません。さらに、機械的にも安定しています。このようなジルコニアの安定性と特徴ある特性は他の固定相では達成することはできません。

ジルコニア系固定相は、高性能で、高速/高選択性分離を可能とします。粒度分布の狭い、3~25 μmの粒子径を用意しております。

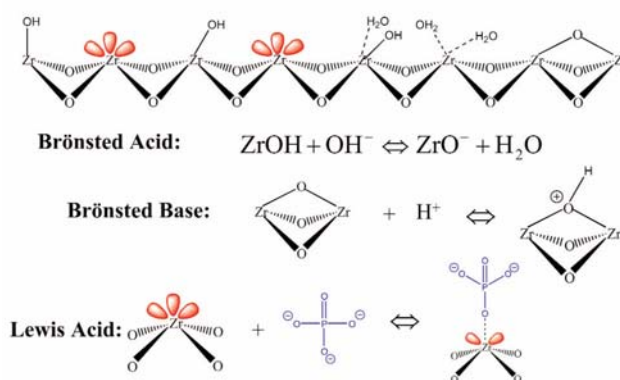
## 高安定性HPLC用固定相の利点

ZirChrom製品は、全て高い化学的/熱的安定性を持っており、全pH範囲で、200 °Cまでのカラム温度で使用することができます。

- カラムの安定性を気にすることはありません  
— 測定対象に最適な条件を選択できます
- 極限の測定条件においても長寿命です
- 保持変動が少なく、再現性も良好です
- 熱安定性が高いため、高温条件でのルーチン分析が可能となります—高速分離が可能です

## ジルコニアのユニークな表面化学

ジルコニア系固定相の選択性は、その表面化学に起因しています。ジルコニア表面の重要な部位は、a) Brönsted酸、b) Brönsted塩基、c) ルイス酸の3つです。ルイス酸性部位は、ルイス塩基を化学吸着してジルコニア表面に層を形成します。測定対象化合物がルイス塩基的性質を持っている場合、不可逆吸着を引き起こしてしまう悪影響が発現する恐れもあります。



## ルイス酸部位の失活 “Deactivation”

ZirChromでは、種々のジルコニア表面のコントロール技術を開発してきました。ジルコニア基材の次世代RPLCカラムは、錯化合物によるルイス酸性部位の “Deactivation” 処理をしたカラムです。これらは、pH 1~10で安定で、塩基性化合物を良好なピーク形状で分離可能です。

## ZirChrom® PR-Column Family

- ◆ 高速高分解能逆相分配クロマトグラフィー用カラム
- ◆ 酸性化合物と塩基性化合物の分離のための特徴あるカラム
- ◆ LC/MSに適合するカラム
- ◆ 異性体分離に有効なカラム

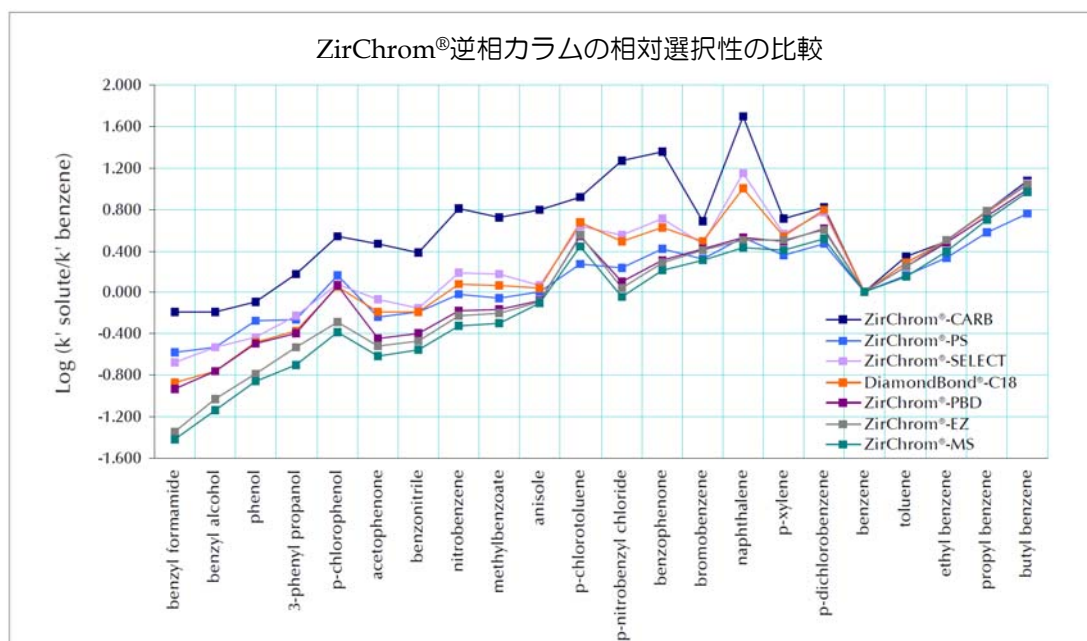
	Phase Name	Stationary Phase
Non-Deactivated type	DiamondBond®-C18	C <sub>18</sub> bonding on carbon clad
	ZirChrom®-CARB	Carbon coated
	ZirChrom®-PBD	Polybutadiene coated (USP L49)
	ZirChrom®-PS	Polystyrene coated
Deactivated type	ZirChrom®-EZ	Polybutadiene coating on EDTPA chelation
	ZirChrom®-MS	Polybutadiene bonding on EDTPA chelation
	ZirChrom®-SELECT	Polybutadiene bonding on carbon clad

### ZirChrom® Reversed-Phases

- ZirChrom®-PBD – 非イオン性化合物に対してはC18シリカと類似の保持挙動を示します。塩基性物質に関しては特徴ある分離を示します
- ZirChrom®-PS – 高水濃度移動相で分離が可能です。Phenylシリカと類似の分離を示します
- ZirChrom®-CARB – 異性体や平面性化合物の分離に有効です
- DiamondBond®-C18 – C18シリカとは選択性が大きく異なり、酸性化合物の分離に有効です

### “Deactivated” Type Reversed-Phases

- ZirChrom®-MS – 非イオン性化合物に関してはC18シリカと類似の挙動を示しますが、塩基性物質に関してはユニークな選択性を示します
- ZirChrom®-EZ – 汎用の逆相カラムとして使用できます。酸性/塩基性化合物の分離に有効です
- ZirChrom®-SELECT – カーボンコート型の不活性型逆相カラムです



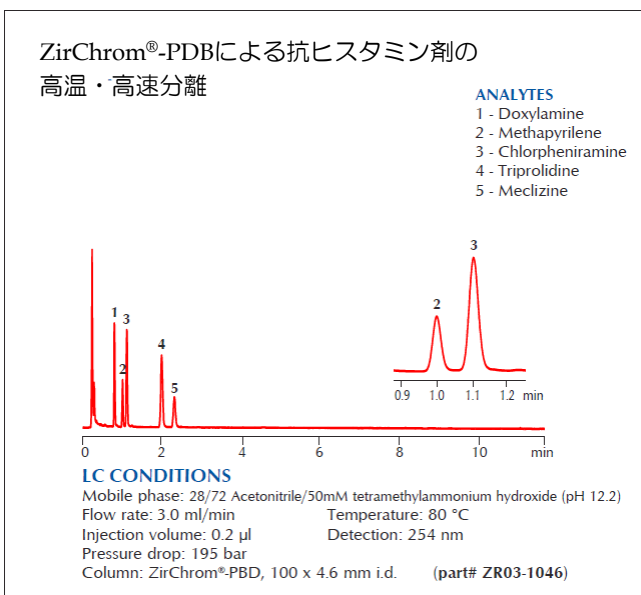
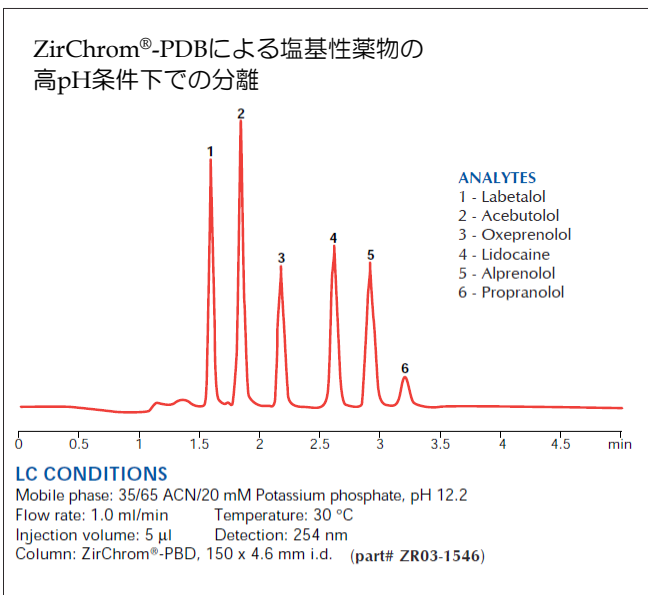
## ZirChrom®-PBD (Polybutadiene coated PR-Column)



- ◆ 塩基性化合物の分離に威力を発揮します  
C18シリカとは異なる選択性と良好なピーク形状を示します
- ◆ C18からのメソッドの置き換えが容易です  
基本的な分離挙動はC18シリカに類似しています
- ◆ 強酸性や強塩基性の移動相が使用できます  
pH 1 ~ 14の範囲で安定です
- ◆ 熱安定性が高く高温条件での使用も可能です  
150 °Cまで可能で、分離の改善と同時に高速分離が可能です
- ◆ 高理論段数です (> 120,000 plates/meter)

ZirChrom®-PBDは、化学的に非常に安定なジルコニア粒子表面を架橋ポリブタジエンの薄膜で均一に覆われています。非イオン性化合物に対する選択性は一般的なC8あるいはC18シリカと類似しています。イオン性化合物の分離に関しては、クロマトグラフィーの選択性を微調整するために第二の相互作用を用いることができます。移動相に添加物を添加することで選択性を変化させることが可能です。アミン類のテーリングや選択性がC18シリカで問題となる場合、リン酸緩衝液を移動相としたZirChrom®-PBDを使うことで改善することが可能です。

ZirChrom®-PBDは全pH範囲 (pH 1~14) で使用可能ですので、試料にあった最適なpH条件を選択できます。一般的に、20mMのリン酸緩衝液を用いることで、多くのイオン性化合物の分離とピーク形状を改善することが可能です。ZirChrom®-PBDは高温 (~150 °C) で使用可能ですので、選択性やピーク形状の改善と同時に、高速分離が可能です。一般に、測定温度を50 °Cにすると分析時間は半分になり、80 °Cではさらに半分の時間で溶出できます。ZirChrom®-PBDは、一般的なシリカ系逆相カラムと異なり、高温下でも極めて安定なカラムです。



## DiamondBond®-C18 (C18 bonded on carbon clad)



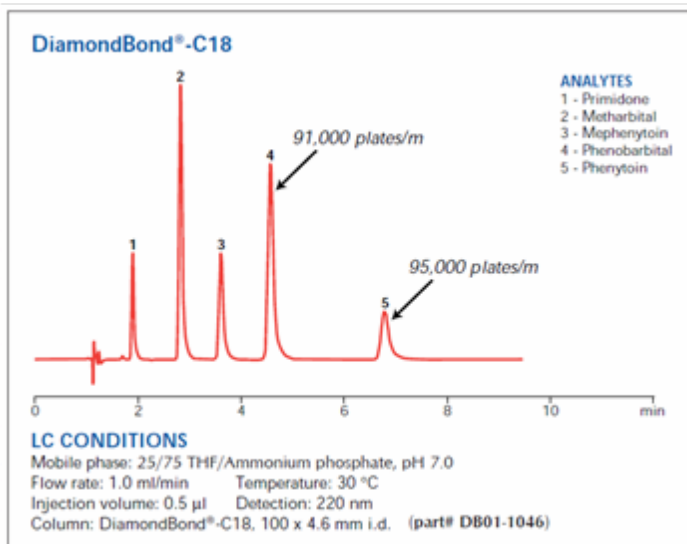
# DIAMONDBOND®-C18

- ◆ ステロイド類とその同族体の分離に最適  
異性体に対するC18と異なる分離特性
- ◆ 酸性化合物に対する優れた選択性
- ◆ 高頑健性メソッドに対応  
pH 1~14の高pH範囲の移動相使用可能
- ◆ 高速分離のための優れた熱安定性  
200 °Cまで使用可能

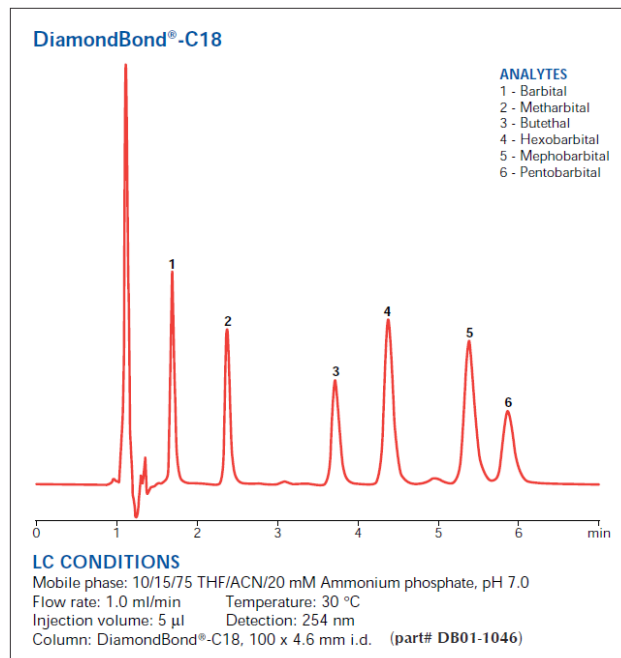
DiamondBond®-C18は、ZirChromによって始めて実用化された結合型カーボン系固定相です。DiamondBond®-C18は、カーボンコートを行ったシリコニアの表面にC18を持つ官能基を共有結合で導入した充填剤です。C18リガンドの結合下部はシリカゲルとは異なるカーボンであるため、DiamondBond®-C18は他の固定相と異なる特徴ある選択性を持ちます。

DiamondBond®-C18は、市販の未修飾カーボン系固定相よりも良好なピーク形を示し、よりC18シリカに近い選択性を示します。その他のZirChrom®固定相と同様に、移動相緩衝液の選択によりピーク形状と分離度を調節することができます。また、DiamondBond®-C18は、200 °Cまで安定して使用することができますので、高温/高速分析が可能です。

### 抗癌薬の分離



### バルビツール酸の分離

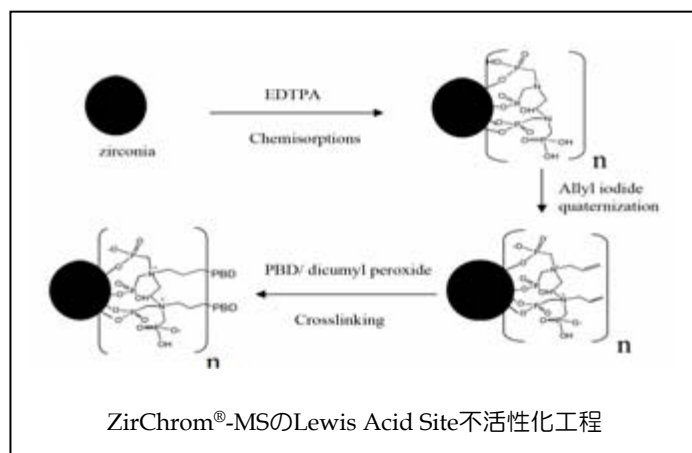


## ZirChrom®-MS (Lewis Acid “Deactivated” PR-Column)



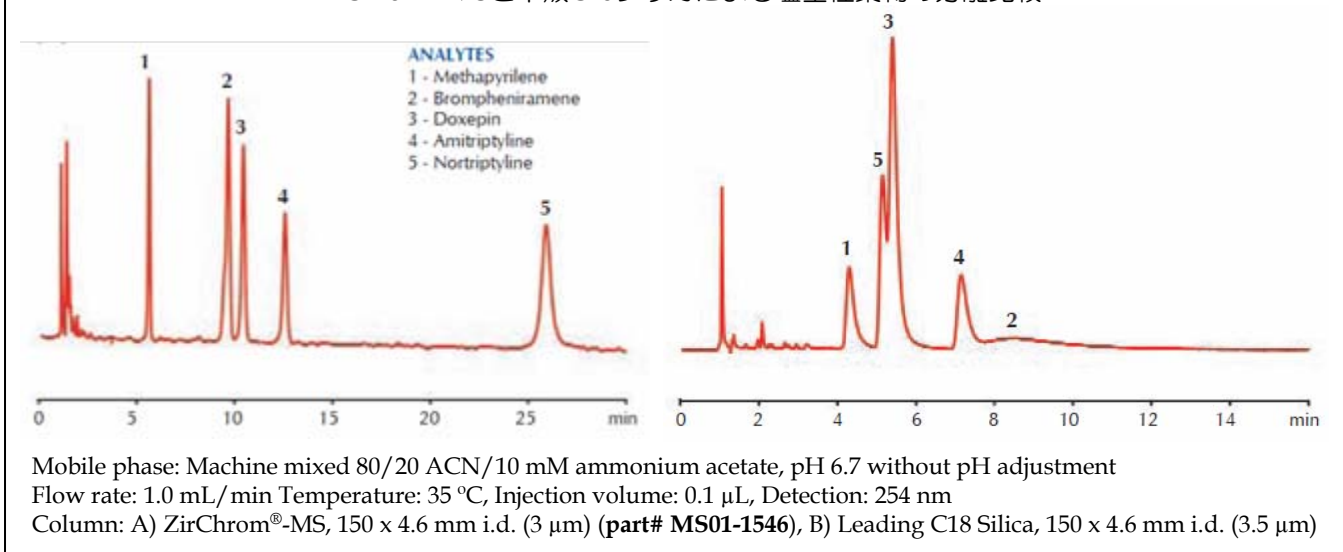
- ◆ Lewis acid siteを極限まで不活性化してあります  
固定相は共有結合しているためブリードはありません
- ◆ 塩基性物質の分離に特長ある選択性を示します  
塩基性、酸性、中性医薬品の混合物の一斉分離が可能です
- ◆ 高理論段数です (> 120,000 plates/meter)
- ◆ 広範囲pHで使用可能です (pH 1 ~ 10)
- ◆ 室温でも対称性良好なピーク形状を示します
- ◆ LC/MSに最適なカラム設計をしてあります  
LC/MSに使用される移動相に互換性があります

LC/MS分析用に設計されたシリコニア系逆相カラムです。LC/MSで使用される移動相緩衝液と互換性があります。独自の“deactivated”技術により、ルイス酸部位を極限までに不活性化させてあります。pH 1 ~ 10で化学的に安定です。移動相にEDTPA\*を添加することでpH 12まで拡大することができます。低分子中性有機化合物に対しては、C18シリカに類似した逆相挙動を示します。イオン性物質は、イオン交換性官能基の存在により、C18シリカと異なる選択性を示します。特に、塩基性薬物の保持はC18シリカよりも強く、ピーク形状と分離効率を大幅に改善可能です。



\* EDTPA:  
Ethylenediamine N,N,N',N'-tetra(methylenephosphonic)acid

ZirChrom®-MSと市販C18シリカによる塩基性薬物の分離比較



## ZirChrom®-MS：市販C18シリカとの分離性能比較

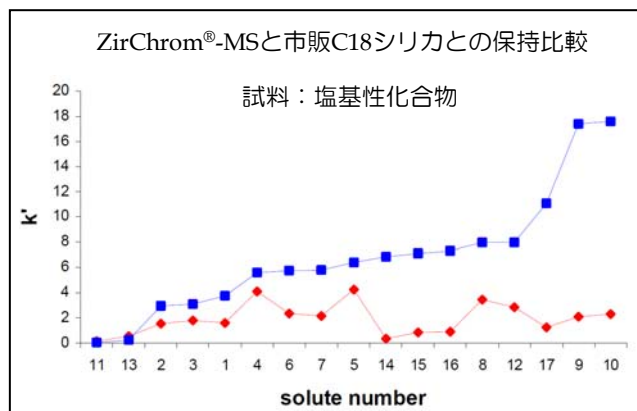
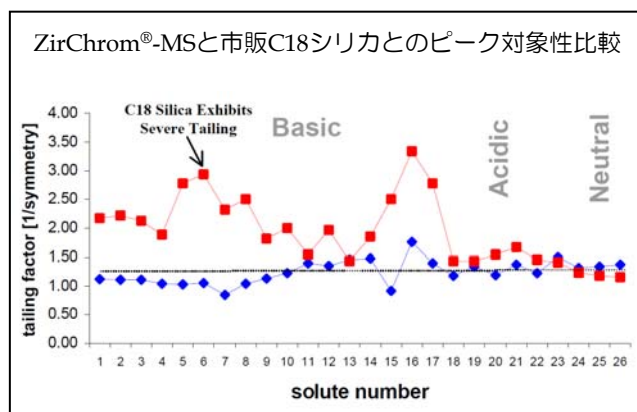
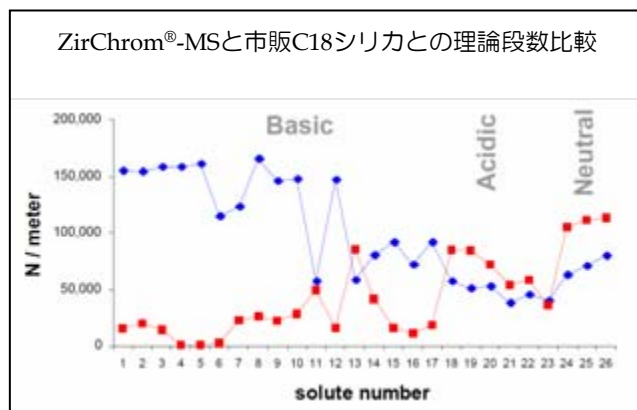
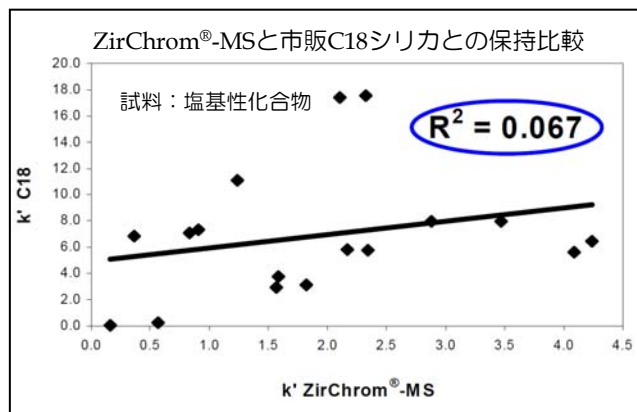
ZirChrom®-MSは、特にLC/MSを用いるアプリケーションのために設計された不活性化されたシリコニア系逆相カラムです。ZirChrom®-MSは、塩基性医薬品の分離分析に有効なカラムです。ZirChrom®-MSは、LC/MSのメソッド開発において理想的なカラムです：

1. 酢酸やギ酸のアンモニウム塩のような揮発性で中性域の緩衝液と互換性を持ちます
2. LC/MSの一般的な溶離条件下で、C18シリカに比べ、塩基性薬物の保持は大きくなります
3. 塩基性薬物の選択性はC18シリカとは大きく異なりますので、大幅に分離を改善できます
4. C18と比較して、塩基性薬物のピーク形状は良好で、分離効率も大幅に改善できます
5. 酸性、中性、塩基性の医薬品混合物の一斉分析を達成できる能力を持っています
6. 固定相は共有結合によって固定されているためブリードは極力抑えられています

### 市販逆相カラムとの比較実験 (右図)

Columns: ZirChrom®-MS (Part No.: MS01-0546)  
 50 mm x 4.6 mm i.d., 3µm;  
 Leading bonded phase C18 silica,  
 150 mm x 4.6 mm i.d., 3.5 µm  
 Mobile phase: 80/20 ACN/10 mM ammonium acetate, pH=6.7.  
 Flow Rate: 1.0 mL/min  
 Temperature: 35 °C  
 Injection Vol.: 0.1 µL  
 Detection: 254 nm  
 Test sample:

- (1) Methapyrilene, (2) Pyrilamine,
- (3) Tripeleneamine, (4) Chlorpheniramine,
- (5) Brompheniramine, (6) Thiothixene, (7) Doxepin,
- (8) Amitriptyline, (9) Desipramine,
- (10) Nortriptyline, (11) Pyridine, (12) Imipramine,
- (13) Lidocaine, (14) Atenolol, (15) Metoprolol,
- (16) Oxprenolol, (17) Alprenolol, (18) Phenol,
- (19) 4-chlorophenol, (20) Acetaminophen,
- (21) Ketoprofen, (22) Ibuprofen, (23) Naproxen,
- (24) Toluene, (25) Biphenyl, (26) Phenanthrene.



## ZirChrom® HPLC Column Ordering Information

Phase Number	Phase Name	Mode of Use
DB01	DiamondBond®-C18	Reversed-Phase
EZ01	ZirChrom®-EZ	Reversed-Phase
MS01	ZirChrom®-MS	Reversed-Phase
ST01	ZirChrom®-SELECT	Reversed-Phase
TI01	Sachtopore-RP	Reversed-Phase
TI02	Sachtopore-NP	Normal Phase and SEC
ZR01	ZirChrom®-CARB	Reversed-Phase
ZR02	ZirChrom®-PHASE	Normal Phase and SEC
ZR03	ZirChrom®-PBD (USP L49)	Reversed-Phase
ZR04	ZirChrom®-WCX	Weak Cation-Exchange
ZR05	ZirChrom®-WAX	Weak Anion-Exchange
ZR06	ZirChrom®-SAX	Strong Anion-Exchange
ZR07	ZirChrom®-SHAX	Strong Anion-Exchange
ZR08	ZirChrom®-PEZ	Cation-Exchanger (Proteins)
ZR09	ZirChrom®-PS	Reversed-Phase



Column Format	Phase Number		
	Carbon Reversed-Phases ZR01	Polymer Reversed-Phases EZ01, MS01 ZR03, ZR09	Normal/Ion Exch. Phases ZR02, ZR04, ZR05, ZR06, ZR07, ZR08
5 cm Columns 0521 (5 cm x 2.1 mm) 0546 (5 cm x 4.6 mm)	3 μm, 5 μm	3 μm, 5 μm	3 μm, 5 μm
10 cm Columns 1021 (10 cm x 2.1 mm) 1046 (10 cm x 4.6 mm)	3 μm, 5 μm	3 μm, 5 μm	3 μm, 5 μm
15 cm Columns 1521 (15 cm x 2.1 mm) 1546 (15 cm x 4.6 mm)	3 μm, 5 μm	3 μm, 5 μm	3 μm, 5 μm