



# YMC HILICカラム製品のご紹介

**YMC**

SEPARATION TECHNOLOGY



## アウトライン

- YMC HILICカラム製品のラインナップ
- HILICの特徴と利点
- HILICモードでの使用のポイント
- YMC-Pack Diol-NPカラムの特長
- アプリケーション
  - 核酸塩基・ヌクレオシド
  - ペプチド
  - 尿中のカフェイン代謝物
  - 尿素、アラントインおよび水溶性ビタミン
- YMC HILICカラムのラインナップ (価格表)

# YMC HILICカラム製品のラインナップ

カラム	特徴
YMC-Pack Diol-NP	-OH基(中性)との相互作用 優れた再現性・耐久性
YMC-Pack Polyamine II	耐久性が向上したアミノカラム イオン交換作用
YMC-Pack NH <sub>2</sub>	アミノカラム イオン交換作用
YMC-Pack CN	中極性カラム 逆相でも使用可
YMC-Pack SIL	シラノールとの相互作用

様々な種類をラインナップ

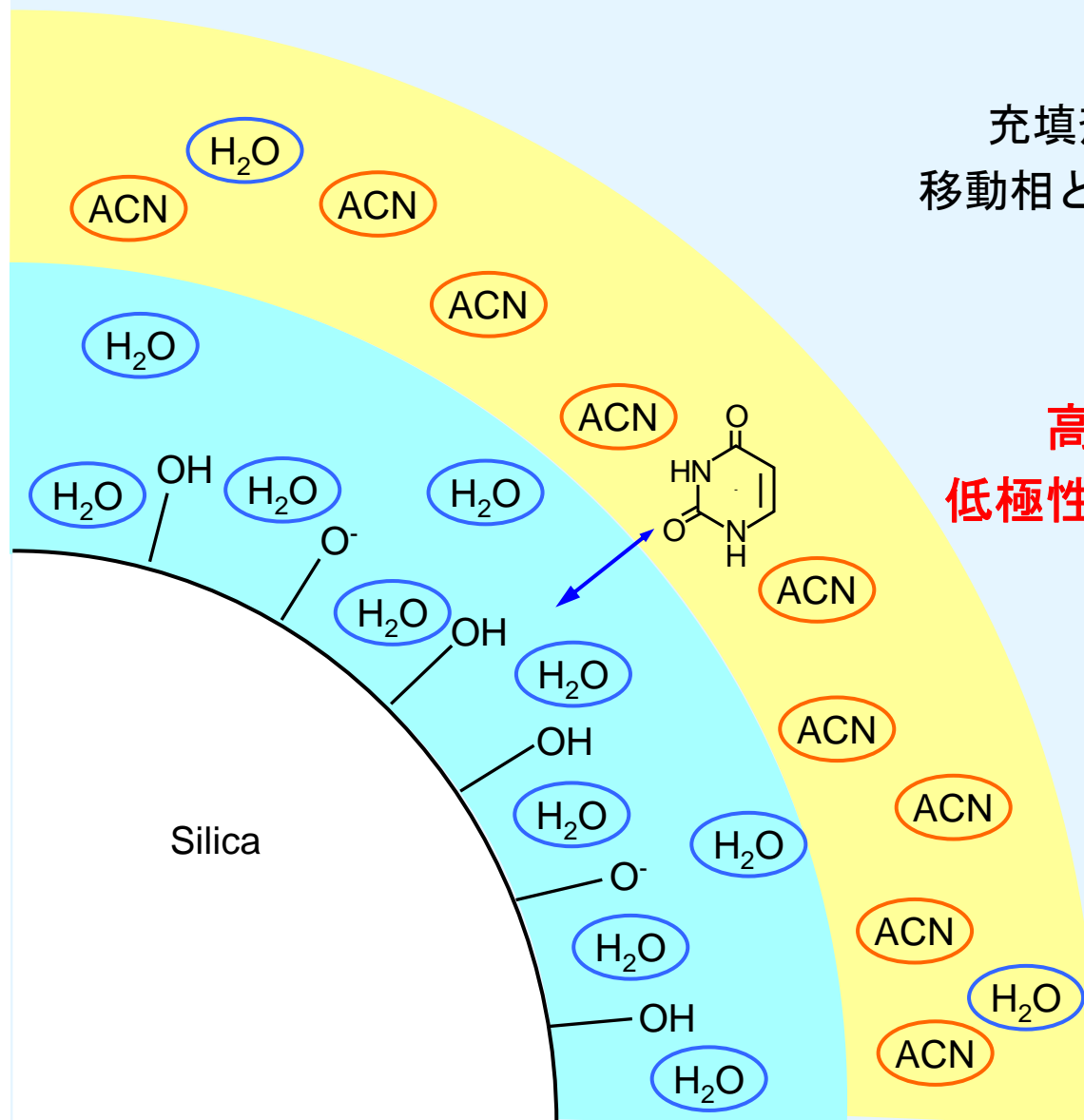
# HILICの特徴と利点

## HILICとは？

- 親水性相互作用クロマトグラフィー(Hydrophilic Interaction Chromatography)の略称
- シリカそのものや極性基を化学結合した充填剤を用いる  
(アミン、ジオール、両性イオンなど)
- 移動相に有機溶媒と水(緩衝液)の混合溶媒を用い、高い有機溶媒比率で使用する
- 親水性相互作用によって分離が行われる

# HILICの特徴と利点

## HILICの分離機構



充填剤の表面に水和相が形成され、  
移動相と水和相との間で試料は分配される



高極性化合物ほどよく保持  
低極性化合物はほとんど保持しない

# HILICの特徴と利点

## HILICと逆相との違い

	逆相	HILIC
充填剤	C18など疎水基	Diol、NH <sub>2</sub> など極性基またはシリカ
移動相	有機溶媒と水(緩衝液) 水の比率が高いほど保持が強い	有機溶媒と水(緩衝液) 有機溶媒の比率が高いほど保持が強い
相互作用	疎水性相互作用	親水性相互作用

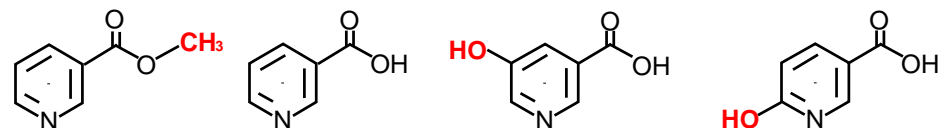
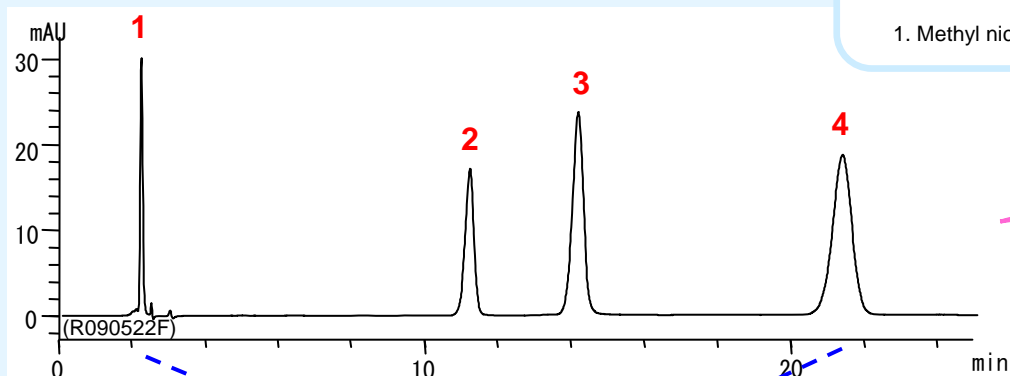
### HILICの利点

- ・ 高極性化合物ほどよく保持
- ・ 移動相に有機溶媒を多く含むため、LC-MSに最適

# HILICの特徴と利点

## HILICと逆相の比較

HILIC

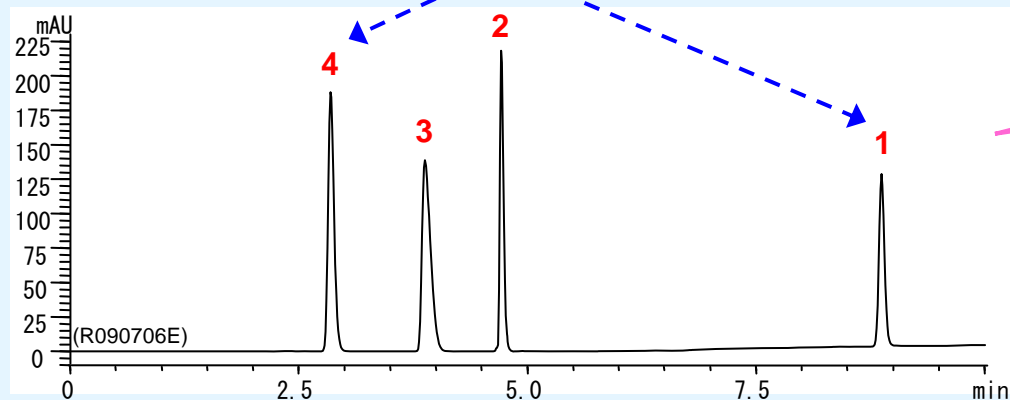


1. Methyl nicotinate 2. Nicotinic acid 3. 5-Hydroxynicotinic acid 4. 6-Hydroxynicotinic acid

高極性化合物ほど保持

Column : YMC-Pack Diol-NP (5  $\mu$ m, 12 nm)  
150 X 2.0 mmI.D.  
Eluent : A) 5 mM CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>  
B) water/acetonitrile (5/95)  
containing 5 mM CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>  
95%B  
Flow rate : 0.2 mL/min  
Temperature : 25°C  
Detection : UV at 254 nm

逆相



低極性化合物ほど保持

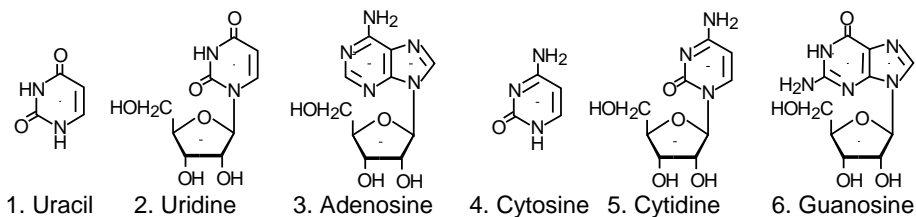
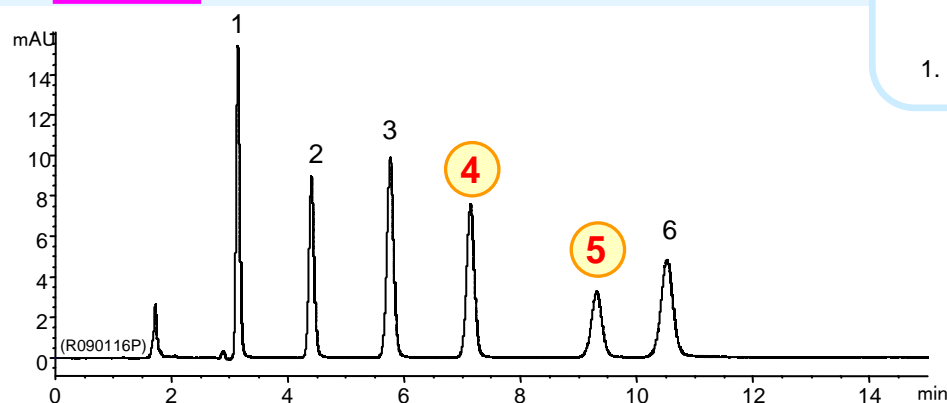
Column : Hydrosphere C18 (5  $\mu$ m, 12 nm)  
150 X 4.6 mmI.D.  
Eluent : A) 10 mM CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>  
B) acetonitrile  
0-50%B (0-10 min)  
Flow rate : 1.0 mL/min  
Temperature : 25°C  
Detection : UV at 254 nm

逆相とHILICでは溶出順が逆転

# HILICの特徴と利点

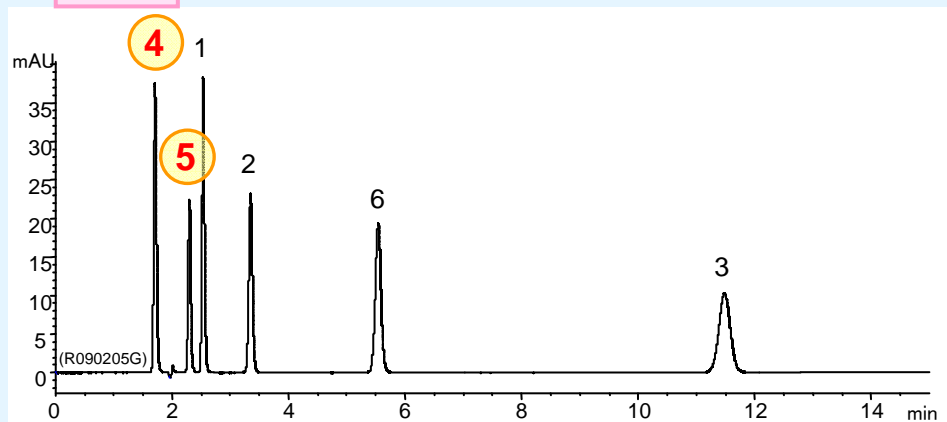
## 逆相カラムで保持しない化合物の分析に

HILIC



Column : YMC-Pack Diol-NP (5 μm, 12 nm)  
150 X 2.0 mm I.D.  
Eluent : water/acetonitrile (10/90) containing 10 mM CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>  
Flow rate : 0.2 mL/min  
Temperature : 30°C  
Detection : UV at 254 nm

逆相



Column : Hydrosphere C18 (5 μm, 12 nm)  
150 X 4.6 mm I.D.  
Eluent : A) 20 mM CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>-CH<sub>3</sub>COOH (pH 4.1)/methanol (90/10)  
Flow rate : 1.0 mL/min  
Temperature : 30°C  
Detection : UV at 254 nm

逆相カラムで保持しにくい化合物がHILICでは保持

# HILICモードでの使用のポイント

## 有機溶媒の種類と濃度が保持係数に与える影響

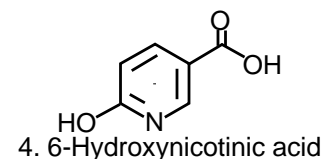
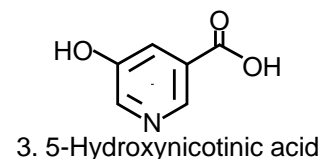
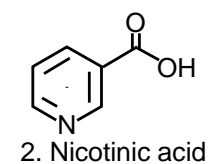
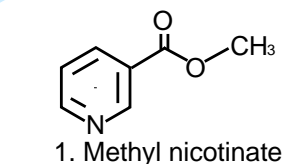
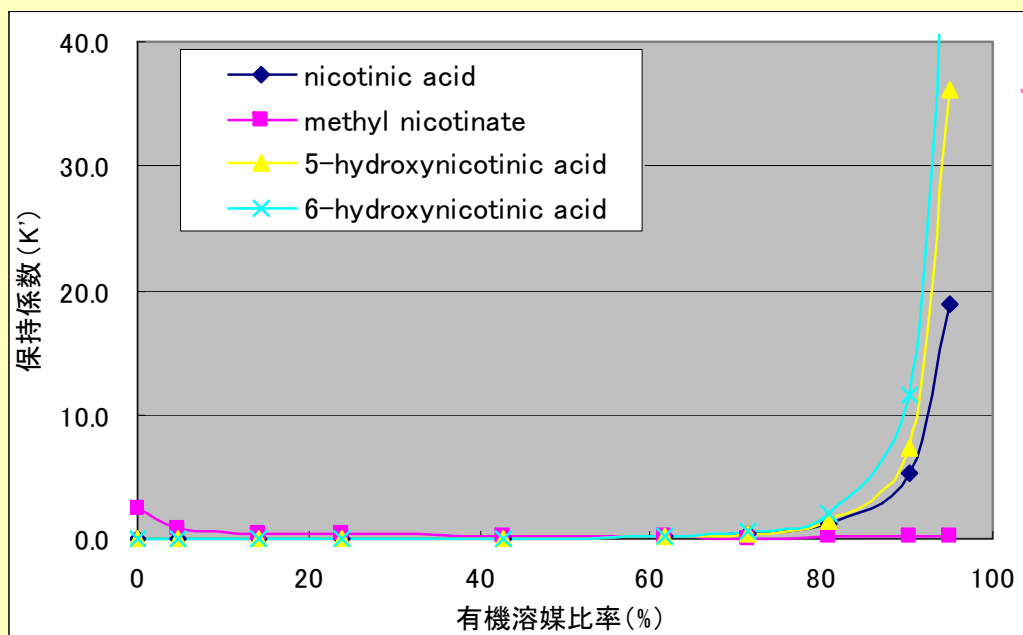
HILICにおける溶媒強度

THF < Acetonitrile < IPA < Ethanol < Methanol < Water

逆相における溶媒強度

Water < Methanol < Acetonitrile < Ethanol < IPA < THF

溶媒強度の大きい水を増やすことで保持時間は短くなる



Column : YMC-Pack Diol-NP (5 μm, 12 nm)  
150 X 2.0 mm I.D.  
Eluent : A) 5 mM CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>  
B) water/acetonitrile (5/95~100/0) containing 5 mM CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>  
Flow rate : 0.2 mL/min  
Temperature : 25°C  
Detection : UV at 254 nm

有機溶媒比率が高いほど、溶媒強度が小さいほどよく保持

# HILICモードでの使用のポイント

## 汎用的な緩衝液の種類とその注意点

### 緩衝液の種類

- ・ 酢酸アンモニウム
- ・ ぎ酸アンモニウム
- ・ 酢酸
- ・ ぎ酸
- ・ トリエチルアミン など

HILICでは有機溶媒比率が高いため、溶解性の高い塩の使用がお勧め

使用前に塩の析出がないかを確認

\* リン酸塩は有機溶媒に対する溶解性が悪いため、HILICでの使用は注意が必要！

移動相の有機溶媒比率が高いため、  
塩の析出に注意が必要

- 優れたロット間再現性
- 高い耐久性
- 高い分離能、選択性

# YMC-Pack Diol-NPカラムの特長

## YMC-Pack Diol-NP

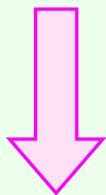
- ・ジヒドロキシプロピル基を化学結合



- ・中性官能基・被覆型のため  
非特異的吸着が少ない



- ・水を使用した  
洗浄回数が少ない



**高い耐久性・優れた再現性**

## その他 主に用いられるHILICカラム

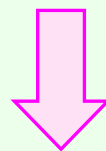
- ・未修飾シリカ
- ・アミン、両性イオンなどを化学結合



- ・イオン交換基やシラノールとの相互作用  
によるイオン性化合物の吸着



- ・吸着による分離性能の変化
- ・溶出力の強い水を使用した  
洗浄を繰り返す



**カラムの劣化・保持時間やピーク形状の変化**

Diol-NPは中性官能基のため、シンプルな分離  
非特異的吸着も少なく高い耐久性と優れた再現性

# YMC-Pack Diol-NPカラムの特長

## 高い分離能、選択性 (1)

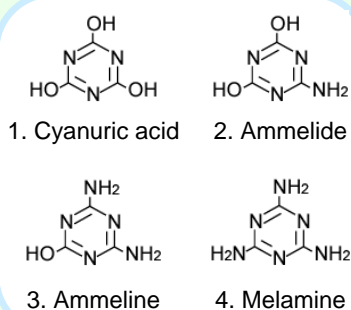
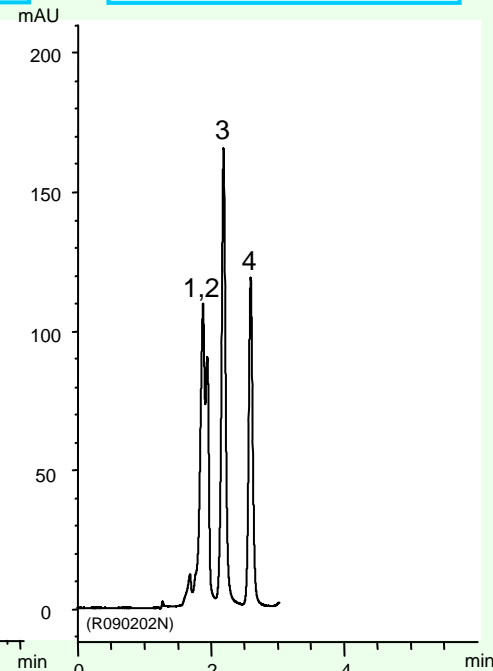
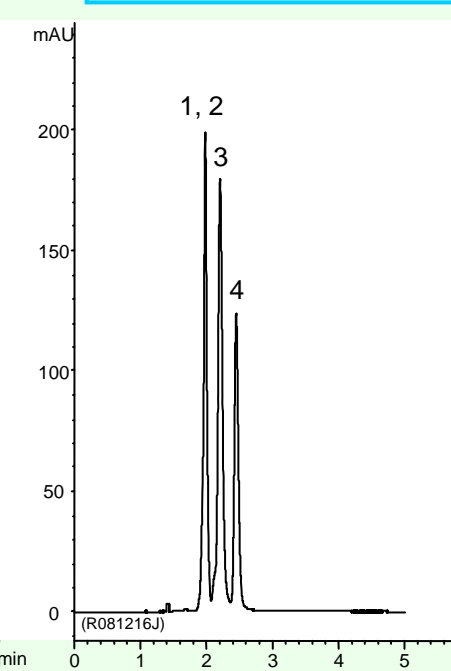
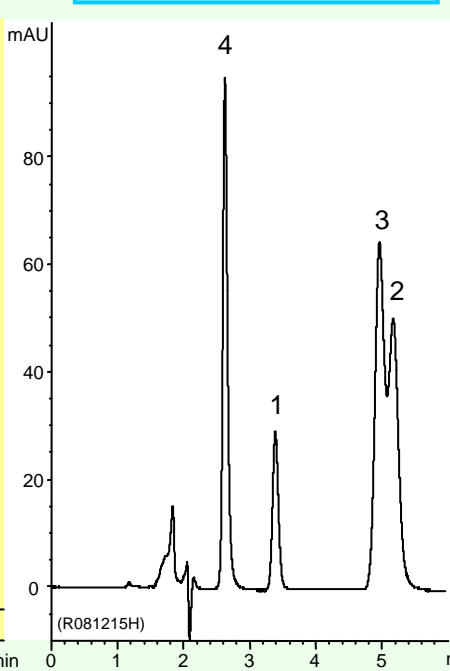
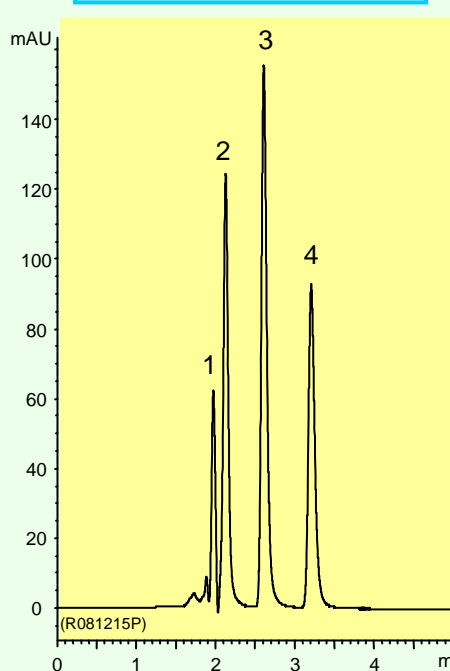
### メラミン関連成分の分析

YMC-Pack Diol-NP  
5 μm, 150 X 2.0 mmI.D.

Brand A (zwitterion type)  
5 μm, 150 X 2.1 mmI.D.

Brand B (hybrid silica type)  
5 μm, 150 X 2.1 mmI.D.

Brand C (Diol type)  
5 μm, 150 X 3.0 mmI.D.



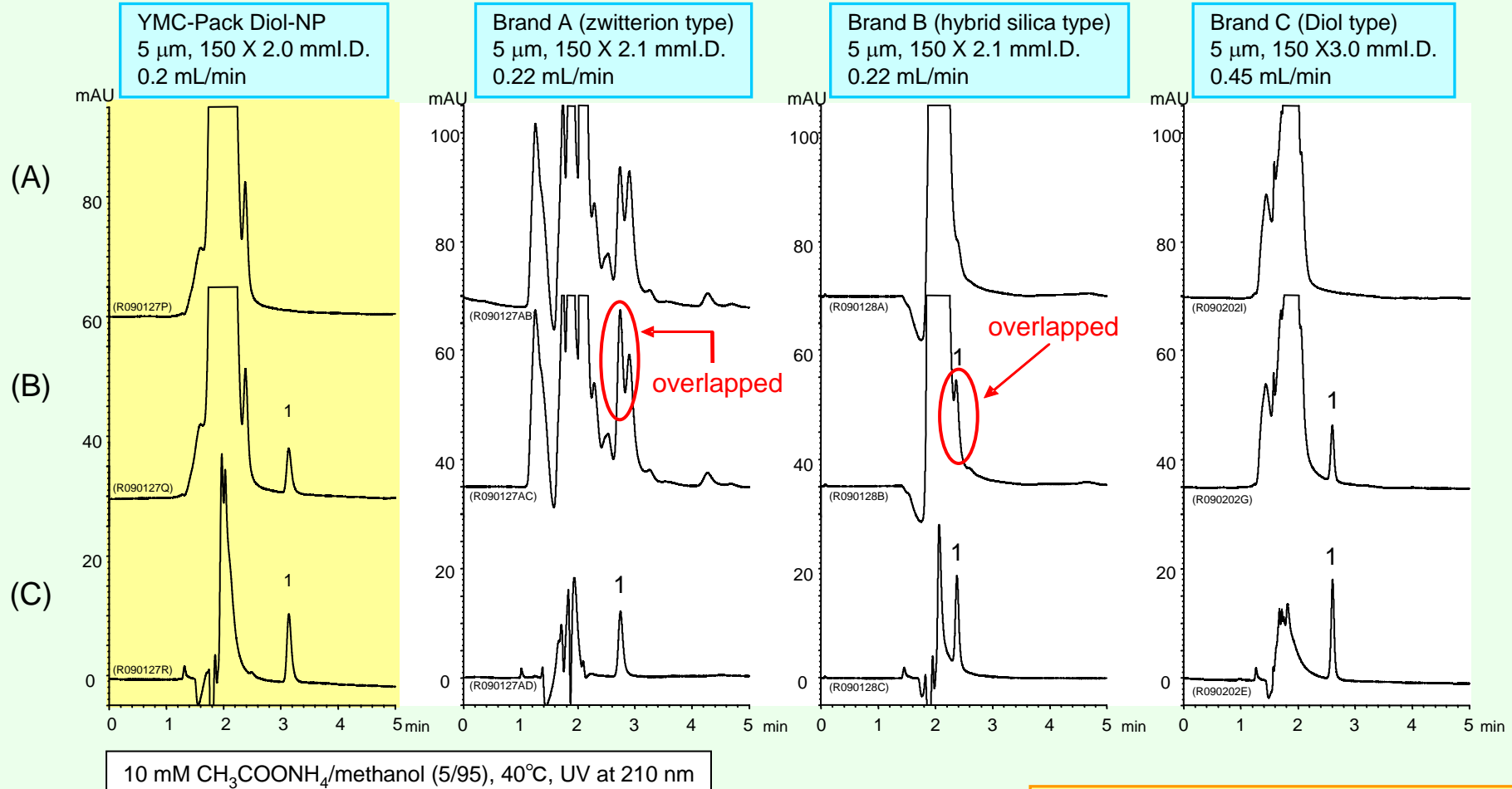
Eluent : A) 10 mM CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>  
           B) methanol/acetonitrile (80/20) 95%B  
 Flow rate : 0.2 mL/min (Diol-NP)  
               0.22 mL/min (Brand A, Brand B)  
               0.45 mL/min (Brand C)  
 Temperature : 40°C  
 Detection : UV at 210 nm

両性イオンタイプのカラムは選択性が大きく異なる  
Diol-NPは4成分すべてのベースライン分離が可能

# YMC-Pack Diol-NPカラムの特長

## 高い分離能、選択性 (2)

### 粉チーズ中のメラミンの分析



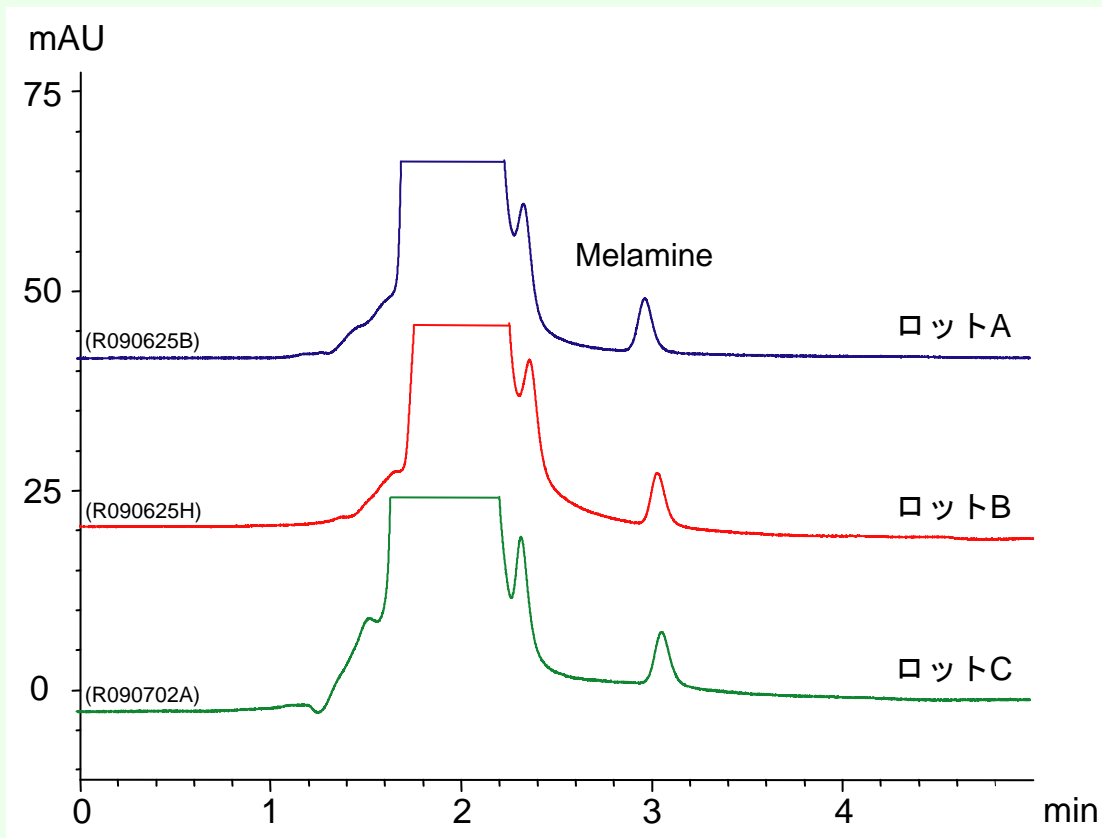
1. Melamine
- (A) Powdered cheese (blank)
  - (B) Melamine-spiked powdered cheese (10mg/kg, final 0.5  $\mu$ g/mL)
  - (C) Standard (0.5  $\mu$ g/ml)

Diol-NPは実サンプルでも  
高い分離能、選択性

# YMC-Pack Diol-NPカラムの特長

## 優れたロット間再現性

### 粉チーズ中のメラミン



#### サンプルの前処理

粉チーズ (1 g)

← 50% アセトニトリル溶液 (5 mL)

超音波 30分

遠心分離(10000 rpm) 10分

YMC-Duo-Filter (0.2 μm)でろ過

アセトニトリルまたは移動相で希釈

YMC-Duo-Filter (0.2 μm)でろ過

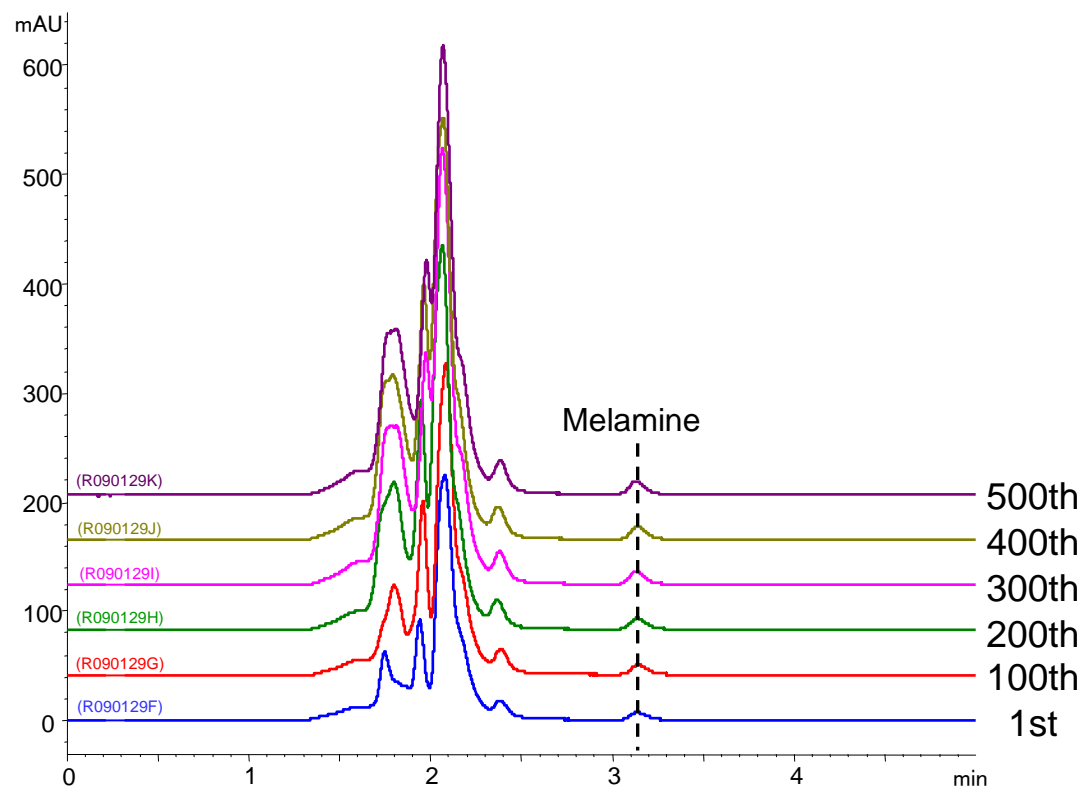
Eluent	: 10 mM CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub> /methanol (5/95)
Flow rate	: 0.2 mL/min
Temperature	: 40°C
Detection	: UV at 210 nm

優れたロット間再現性

# YMC-Pack Diol-NPカラムの特長

## 高い耐久性

### 粉チーズ中のメラミン 連続分析



#### サンプルの前処理

粉チーズ (1 g)

← 50% アセトニトリル溶液 (5 mL)

超音波 30分

遠心分離(10000 rpm) 10分

YMC-Duo-Filter (0.2 μm)でろ過

アセトニトリルまたは移動相で希釈

YMC-Duo-Filter (0.2 μm)でろ過

Eluent	: 10 mM CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub> /methanol (5/95)
Flow rate	: 0.2 mL/min
Temperature	: 40°C
Detection	: UV at 210 nm

500回の連続分析後でも保持時間は安定  
ピーク形状も良好

## アプリケーション

- 核酸塩基・ヌクレオシド（他社比較）
- ペプチド
- 尿中のカフェイン代謝物
- 尿素、アラントインおよび水溶性ビタミン

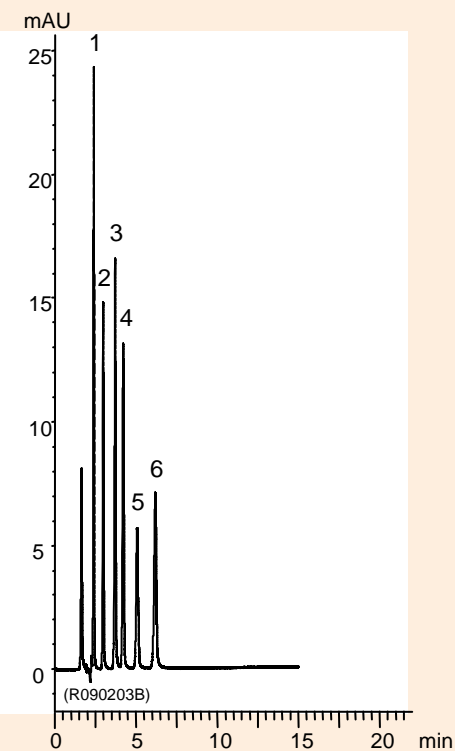
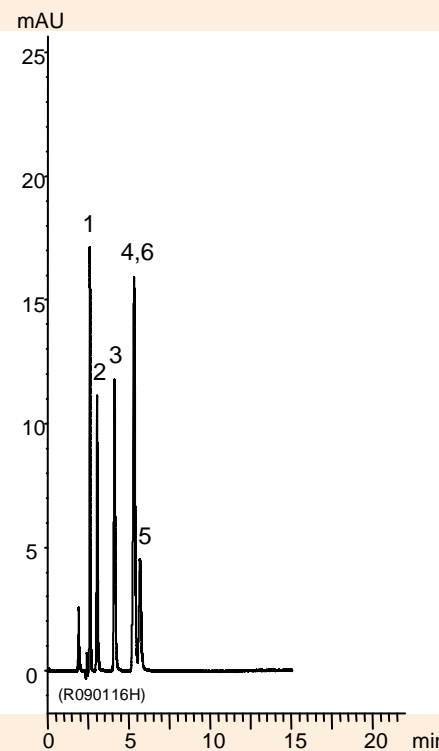
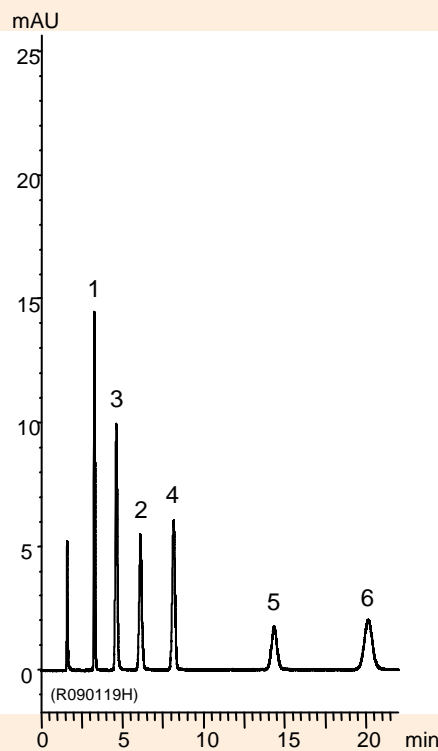
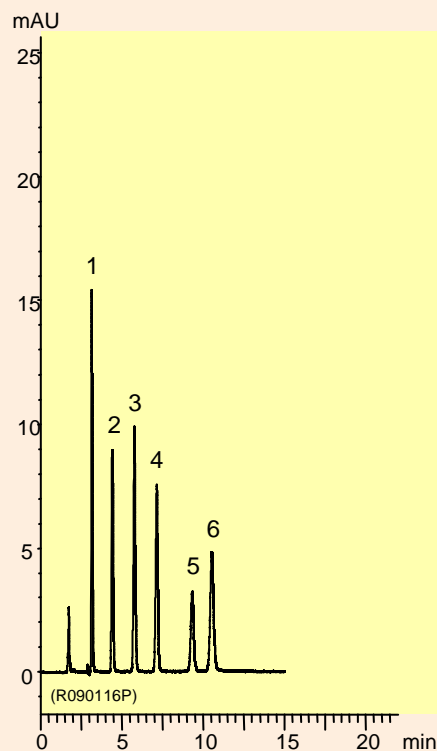
# 核酸塩基・ヌクレオシド

YMC-Pack Diol-NP  
5 μm, 150 X 2.0 mml.D.

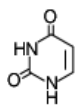
Brand A (zwitterion type)  
5 μm, 150 X 2.1 mml.D.

Brand B (hybrid silica type)  
5 μm, 150 X 2.1 mml.D.

Brand C (Diol type)  
5 μm, 150 X 3.0 mml.D.

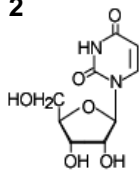


1



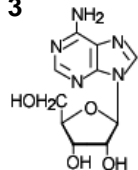
Uracil

2



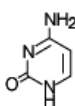
Uridine

3



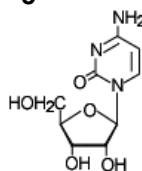
Adenosine

4



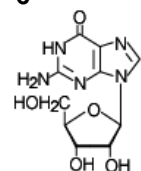
Cytosine

5



Cytidine

6

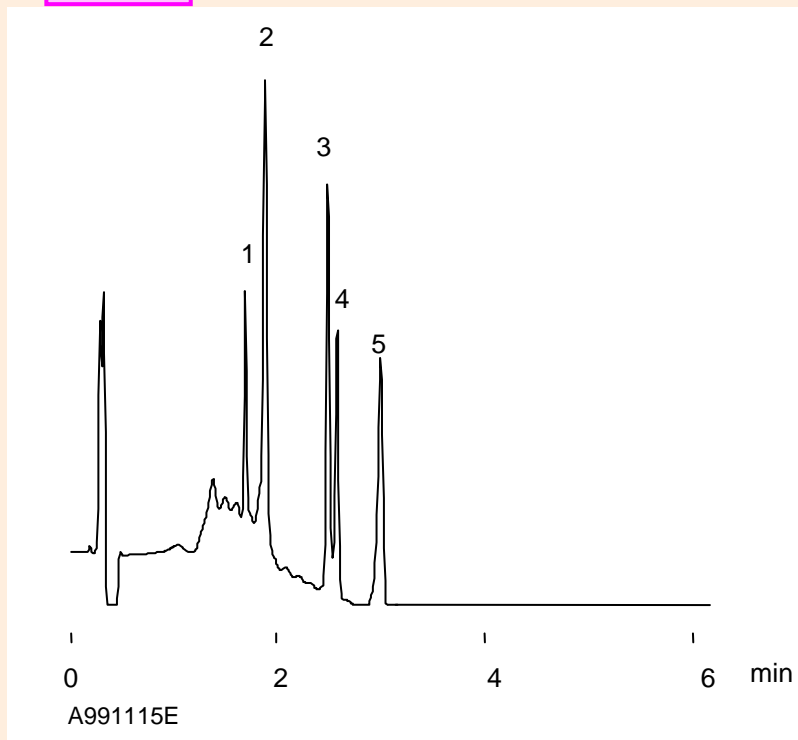


Guanosine

Eluent	: water/acetonitrile (10/90) containing 10 mM CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub>
Flow rate	: 0.2 mL/min (Diol-NP) 0.22 mL/min (Brand A, Brand B) 0.45 mL/min (Brand C)
Temperature	: 30°C
Detection	: UV at 254 nm

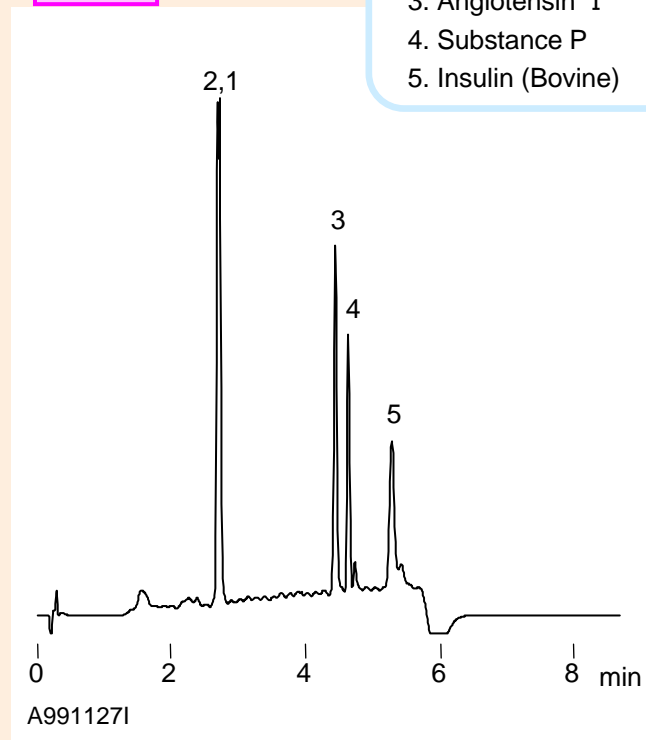
# ペプチド

HILIC



Column : **YMC-Pack Diol-NP (12 nm, 5 μm)**  
50 X 4.6 mmI.D.  
Eluent : A) acetonitrile/TFA/TEA (100/0.1/0.1)  
B) water/TFA/TEA (100/0.1/0.1)  
0-50%B (0-4 min), 50%B (4-5 min)  
Flow rate : 3.0 mL/min  
Temperature : ambient  
Detection : UV at 220 nm

逆相

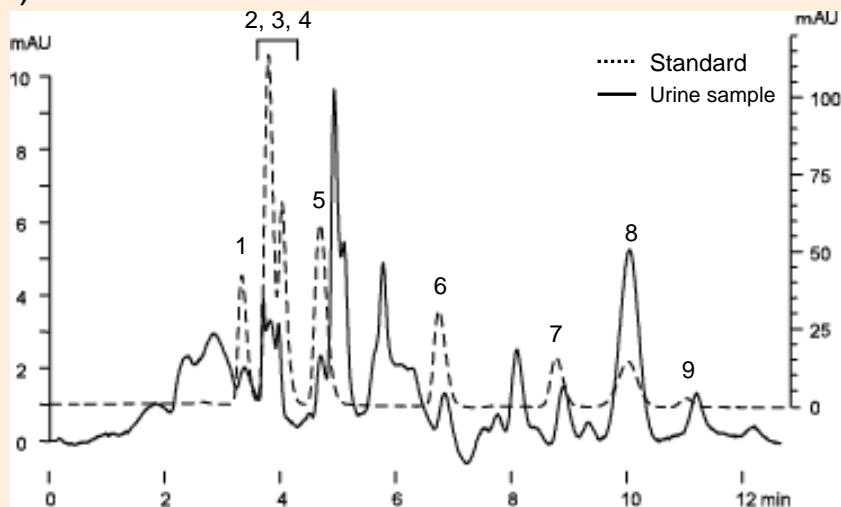


Column : **YMC-Pack ODS-A (12 nm, 5 μm)**  
50 X 4.6 mmI.D.  
Eluent : A) water/TFA (100/0.1)  
B) acetonitrile/TFA (100/0.1)  
0-30%B (0-4 min), 30%B (4-5 min)  
Flow rate : 3.0 mL/min  
Temperature : ambient  
Detection : UV at 220 nm

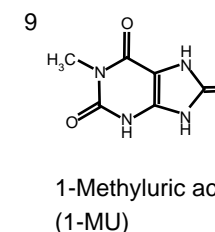
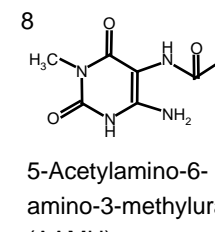
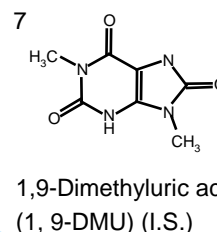
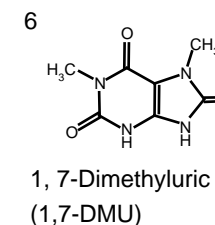
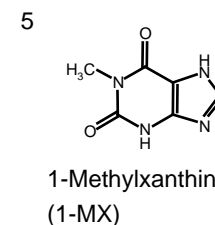
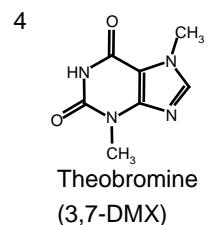
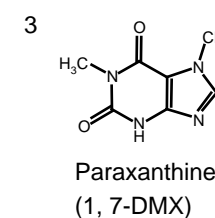
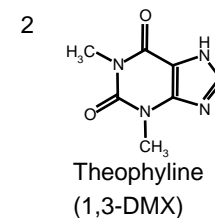
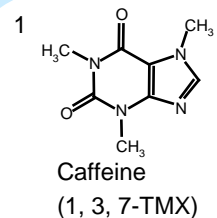
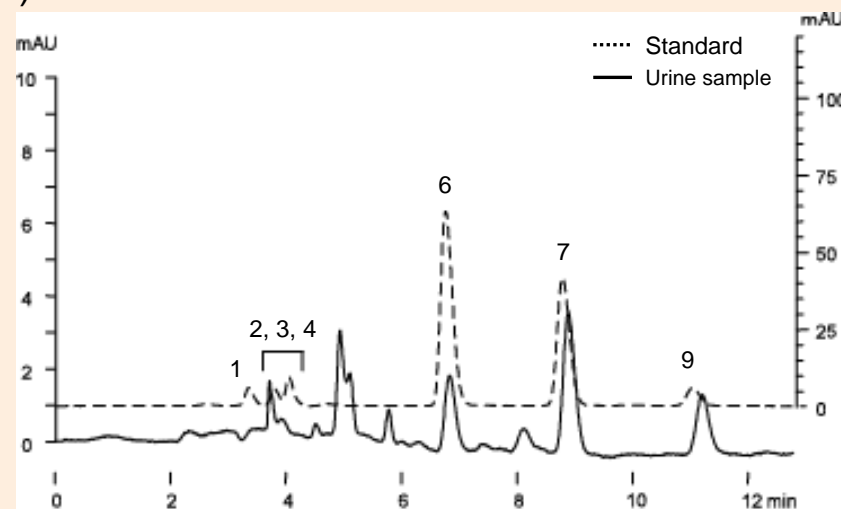
- |                     |            |
|---------------------|------------|
| 1. TRP-GLY          | (MW 261)   |
| 2. GLY-GLY-PHE      | (MW 279)   |
| 3. Angiotensin I    | (MW 1,296) |
| 4. Substance P      | (MW 1,348) |
| 5. Insulin (Bovine) | (MW 5,700) |

# 尿中のカフェイン代謝物

A) UV at 255 nm

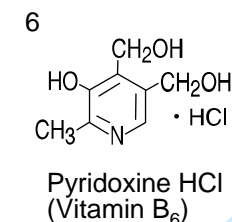
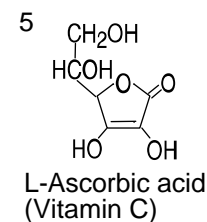
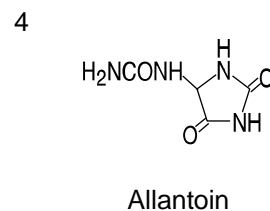
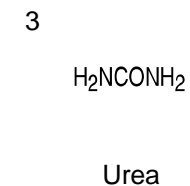
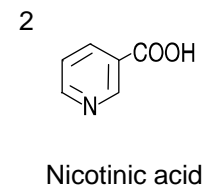
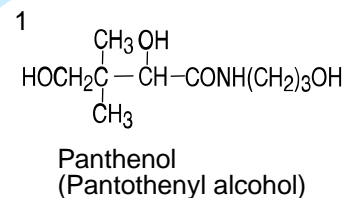
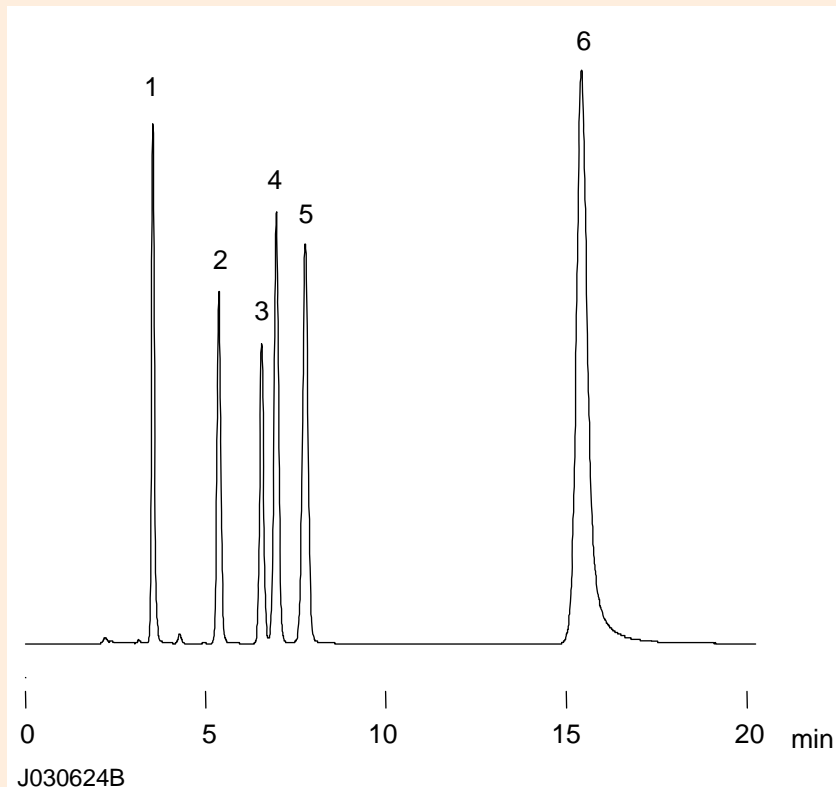


A) UV at 295 nm



Column	: <b>YMC-Pack Polyamine II</b> 250 X 4.6 mmI.D.
Eluent	: acetonitrile/0.75% formic acid (4/1)
Flow rate	: 1.0 mL/min
Temperature	: ambient
Detection	: A) UV at 255 nm, B) UV at 295 nm
Injection	: Standard 10 µL Urine sample 10 µL

# 尿素、アラントインおよび水溶性ビタミン



Column	: <b>YMC-Pack Polyamine II</b> 250 X 4.6 mm I.D.
Eluent	: 50 mM NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> -H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (pH 2.8)/acetonitrile (20/80)
Flow rate	: 1.0 mL/min
Temperature	: 37°C
Detection	: UV at 210 nm
Injection	: 10 μL

# YMC HILICカラムのラインナップ

カラム	官能基	特徴
YMC-Pack Diol-NP	ジヒドロキシプロピル	-OH基(中性)との相互作用 優れた再現性・耐久性
YMC-Pack Polyamine II	ポリアミン	耐久性が向上したアミノカラム イオン交換作用
YMC-Pack NH <sub>2</sub>	アミノプロピル	アミノカラム イオン交換作用
YMC-Pack CN	シアノプロピル	中極性カラム 逆相でも使用可
YMC-Pack SIL	シリカゲル(シラノール)	シラノールとの相互作用

# 価格表

## YMC-Pack Diol-NP

粒子径(μm)	細孔径(nm)	内径 × 長さ (mm)	製品番号	価格(円)
S-5	6	4.6 X 100	DN06S05-1046WT	65,000
		4.6 X 150	DN06S05-1546WT	70,000
		4.6 X 250	DN06S05-2546WT	90,000
	12	2 X 150	DN12S05-1502WT	65,000
		3 X 150	DN12S05-1503WT	70,000
		4.6 X 50	DN12S05-0546WT	40,000
		4.6 X 100	DN12S05-1046WT	65,000
		4.6 X 150	DN12S05-1546WT	70,000
		4.6 X 250	DN12S05-2546WT	90,000

## YMC-Pack Polyamine II

粒子径(μm)	細孔径(nm)	内径 × 長さ(mm)	製品番号	価格(円)
S-5	12	4.6 X 150	PB12S05-1546WT	55,000
		4.6 X 250	PB12S05-2546WT	65,000
		6 X 150	PB12S05-1506WT	55,000
		6 X 250	PB12S05-2506WT	80,000

\* その他のサイズについてはお問合せください

# 価格表

## YMC-Pack NH2

粒子径( $\mu\text{m}$ )	細孔径 (nm)	内径 × 長さ(mm)	製品番号	価格(円)
S-5	12	4.6 X 100	NH12S05-1046WT	50,000
		4.6 X 150	NH12S05-1546WT	55,000
		4.6 X 250	NH12S05-2546WT	75,000
		4.6 X 300	NH12S05-3046WT	78,000
		6 X 100	NH12S05-1006WT	50,000
		6 X 150	NH12S05-1506WT	55,000
		6 X 250	NH12S05-2506WT	80,000
		6 X 300	NH12S05-3006WT	85,000

\* その他のサイズについてはお問合せください

# 価格表

## YMC-Pack CN

粒子径( $\mu\text{m}$ )	細孔径 (nm)	内径 × 長さ(mm)	製品番号	価格(円)
S-3	12	2 X 50	CN12S03-0502WT	43,000
		2 X 100	CN12S03-1002WT	52,000
		2 X 150	CN12S03-1502WT	55,000
		3 X 50	CN12S03-0503WT	42,000
		3 X 100	CN12S03-1003WT	50,000
		3 X 150	CN12S03-1503WT	55,000
		4.6 X 100	CN12S03-1046WT	50,000
		4.6 X 150	CN12S03-1546WT	55,000
S-5	12	2 X 150	CN12S05-1502WT	55,000
		2 X 250	CN12S05-2502WT	60,000
		4.6 X 75	CN12S05-L546WT	48,000
		4.6 X 100	CN12S05-1046WT	50,000
		4.6 X 150	CN12S05-1546WT	55,000
		4.6 X 250	CN12S05-2546WT	75,000
		4.6 X 300	CN12S05-3046WT	78,000
		6 X 100	CN12S05-1006WT	55,000
		6 X 150	CN12S05-1506WT	57,000
		6 X 250	CN12S05-2506WT	80,000
		6 X 300	CN12S05-3006WT	85,000

\* その他のサイズについてはお問合せください

# 価格表

## YMC-Pack SIL

粒子径( $\mu\text{m}$ )	細孔径 (nm)	内径 × 長さ(mm)	製品番号	価格(円)
S-5	6	4.6 X 100	SL06S05-1046WT	40,000
		4.6 X 150	SL06S05-1546WT	42,000
		4.6 X 250	SL06S05-2546WT	57,000
		4.6 X 300	SL06S05-3046WT	60,000
		6 X 100	SL06S05-1006WT	40,000
		6 X 150	SL06S05-1506WT	45,000
		6 X 250	SL06S05-2506WT	70,000
		6 X 300	SL06S05-3006WT	75,000
S-3	12	4.6 X 100	SL12S03-1046WT	40,000
		4.6 X 150	SL12S03-1546WT	42,000
		6 X 100	SL12S03-1006WT	40,000
		6 X 150	SL12S03-1506WT	45,000
S-5	12	4.6 X 100	SL12S05-1046WT	40,000
		4.6 X 150	SL12S05-1546WT	42,000
		4.6 X 250	SL12S05-2546WT	57,000
		4.6 X 300	SL12S05-3046WT	60,000
		6 X 100	SL12S05-1006WT	40,000
		6 X 150	SL12S05-1506WT	45,000
		6 X 250	SL12S05-2506WT	70,000
		6 X 300	SL12S05-3006WT	75,000

\* その他のサイズについてはお問合せください