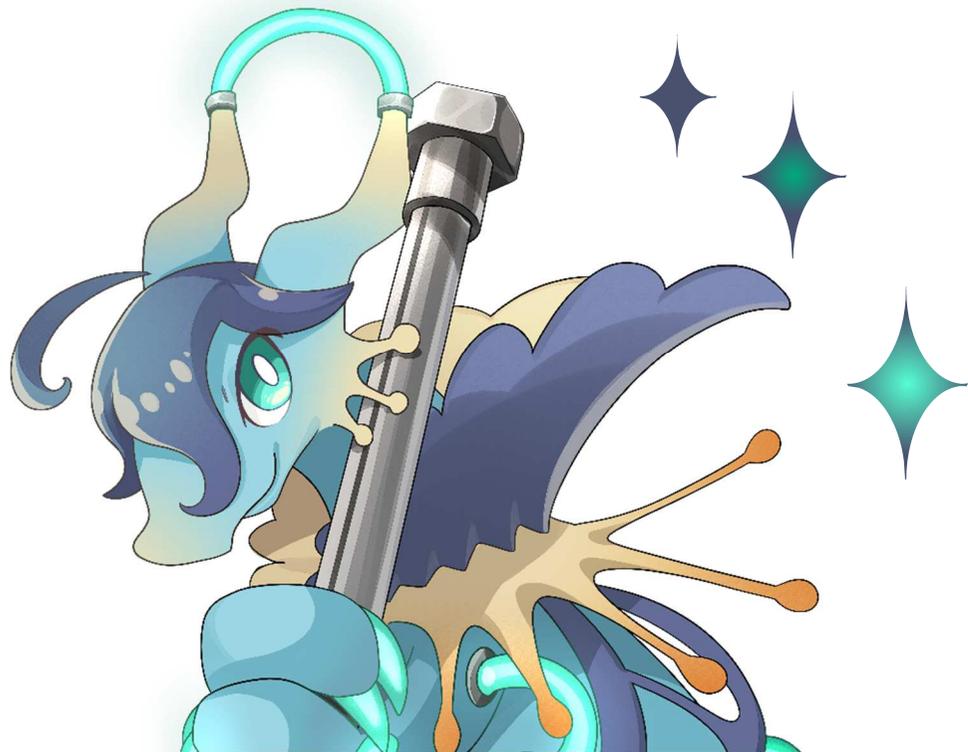


HPLCカラム最前線！

～低分子向け高分離カラムから、ペプチド分析に最適な新型不活性カラムまで～

ChromaNik



(株)クロマニックテクノロジーズ
カラムコンシェルジュ
小山 隆次
koyama@chromanik.co.jp



ChromaNyk
ChromaNik Technologies Inc.

株式会社クロマニックテクノロジーズ

Made in Osaka

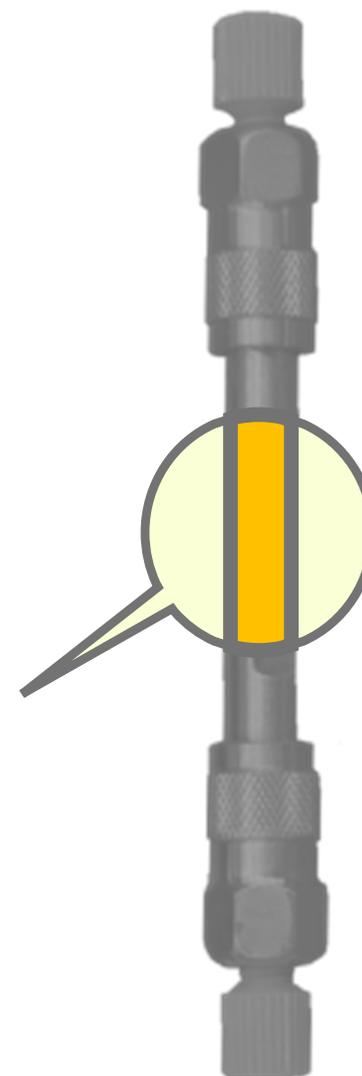
since 2005

Work

- HPLC, LC/MSカラムの開発/製造/販売
(for 逆相, 順相, HILIC, SFC)
- HPLC向け, 新規分離剤の研究開発

Feature

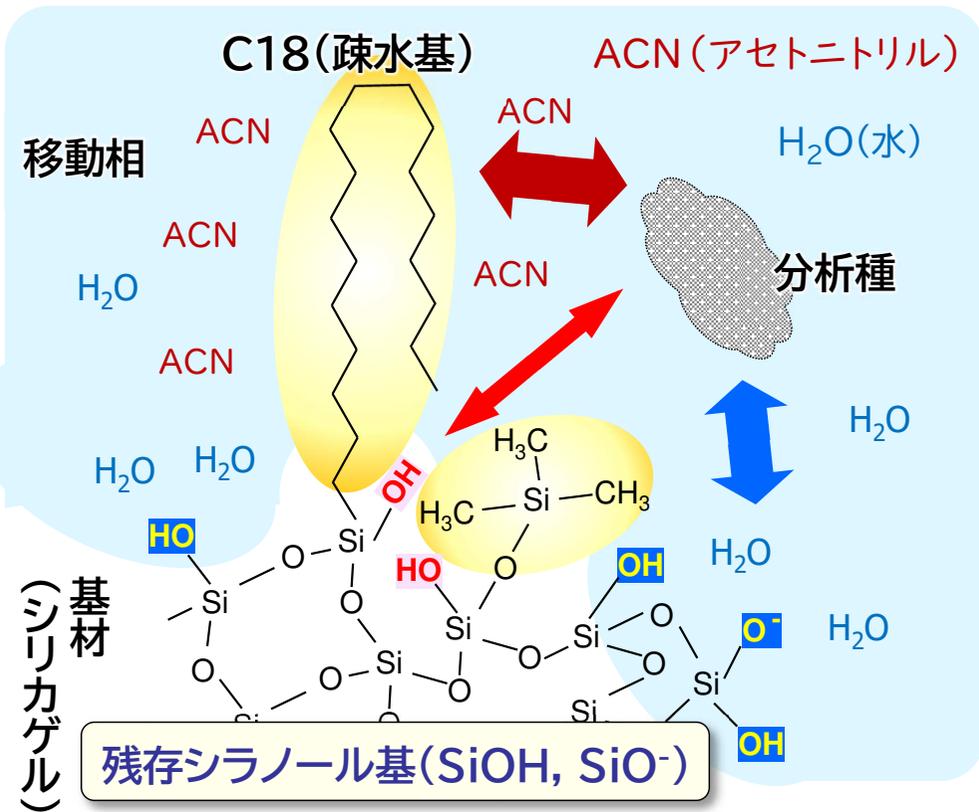
- シラノール基のコントロール・**高度不活性化**
- 表面多孔性(コアシェル)粒子カラム
- ユニークなカラム固定相(ビフェニル, 他)



今回のセミナーの流れ

1. 高度不活性化とコアシェルカラム
2. 低吸着化のための最新カラム技術
3. ユニーク固定相の活用

残存シラノール基がもたらす悪影響



- カラムの早期劣化
- ロット間差
- 塩基性化合物の過大な吸着、ピークテーリング

塩基性化合物の例 (アミトリプチリン)

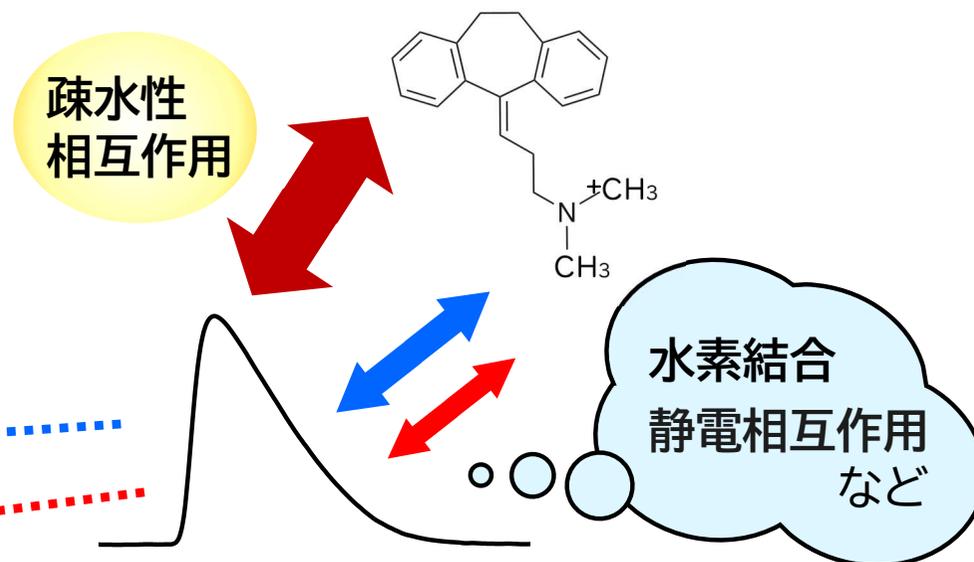


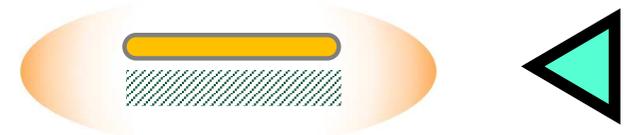
図. C18固定相の表面状態と相互作用のイメージ

- 水和を供するシラノール基
- 水和を供さないシラノール基

▶ 不均一に働く2次相互作用が テーリングの原因

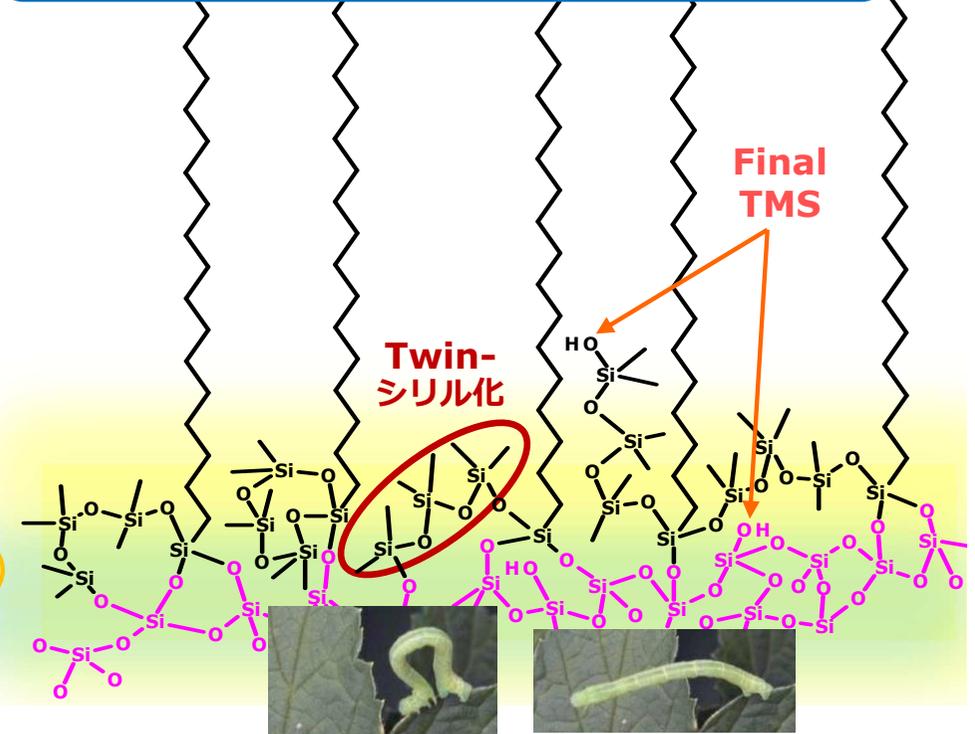
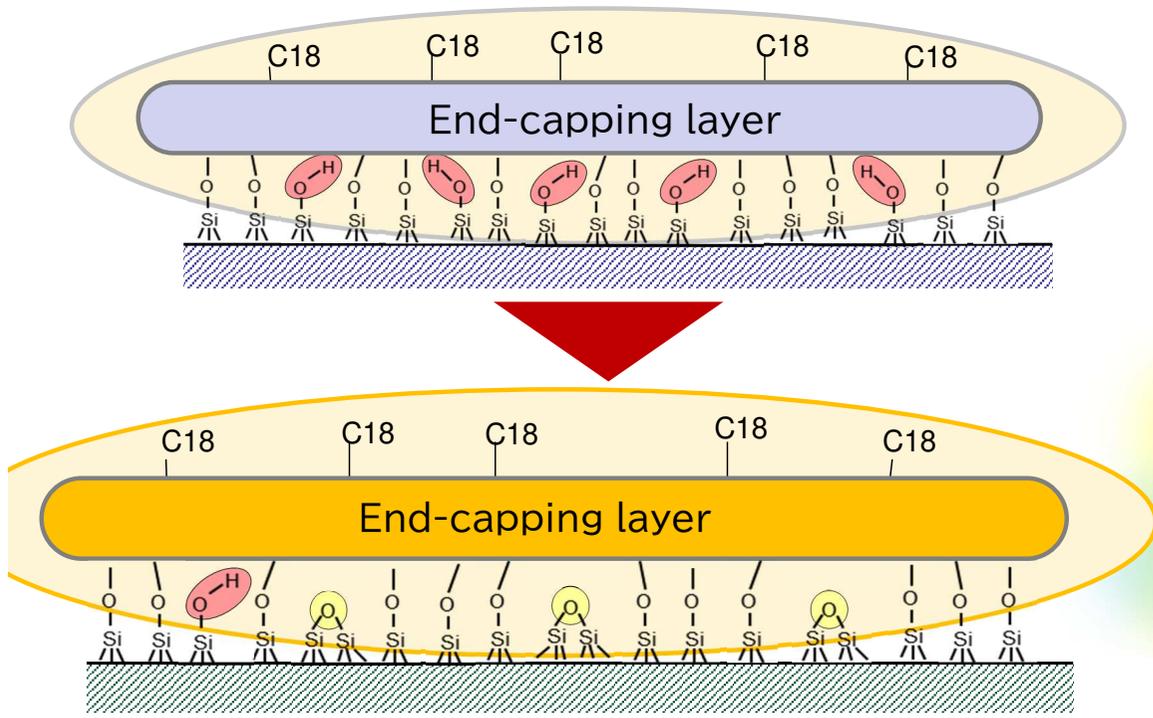
高度エンドキャッピング法の確立 (~2008年)

▶ *Sunniest End-capping*



高温エンドキャッピング

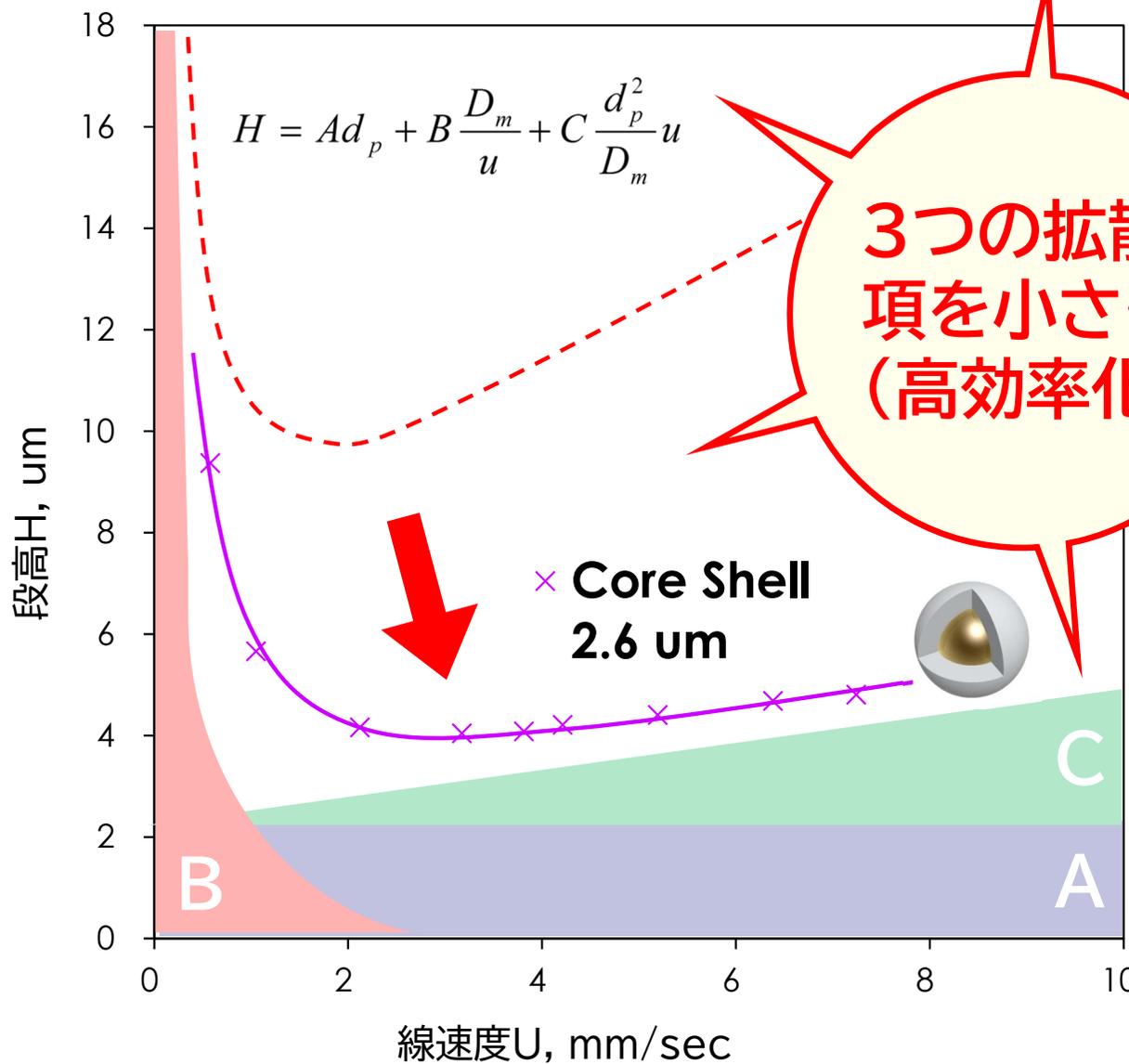
ダブルエンドキャッピング



▶ 重層的な不活性化で 残存シラノール影響を最小化

SunShell: 高度不活性コアシェルカラム

(2011年)



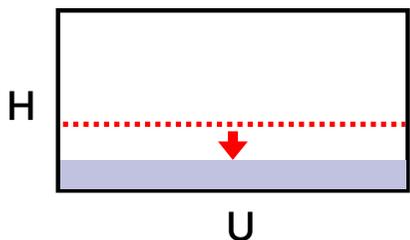
Column: C18, 50 x 4.6 mm, Mobile phase: Acetonitrile/water = (60/40)
 Temperature: 25 °C, Sample : Naphthalene



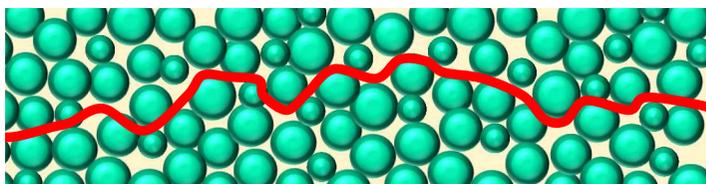
表面多孔性(コアシェル)粒子の利点

$$H = Ad_p + B \frac{D_m}{u} + C \frac{d_p^2}{D_m} u$$

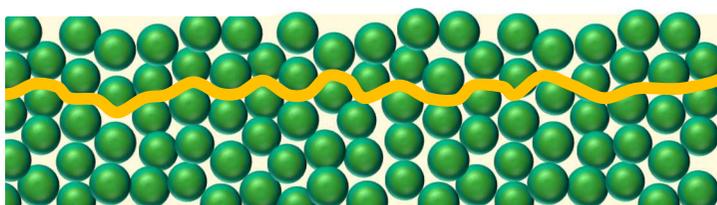
多流路・渦巻き拡散(A項)



全多孔性充填剤

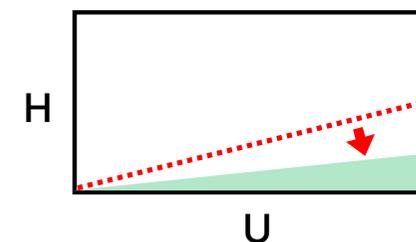
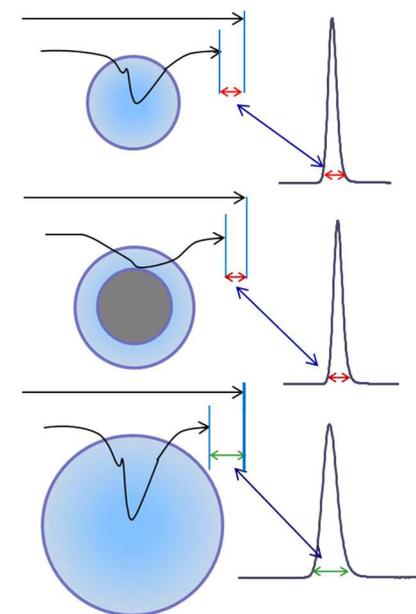


コアシェルシリカ



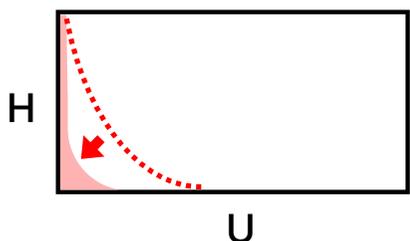
$$H = Ad_p + B \frac{D_m}{u} + C \frac{d_p^2}{D_m} u$$

充填剤粒子内の物質移動(C項)

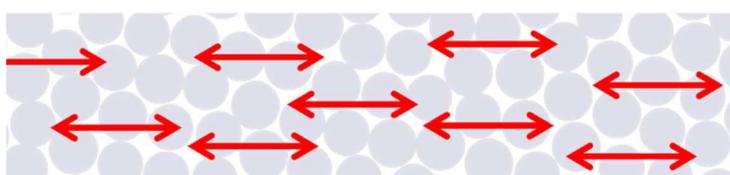


$$H = Ad_p + B \frac{D_m}{u} + C \frac{d_p^2}{D_m} u$$

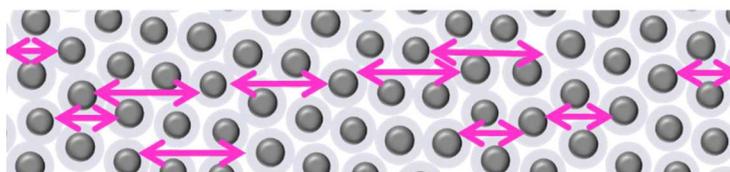
軸方向への拡散(B項)



全多孔性充填剤

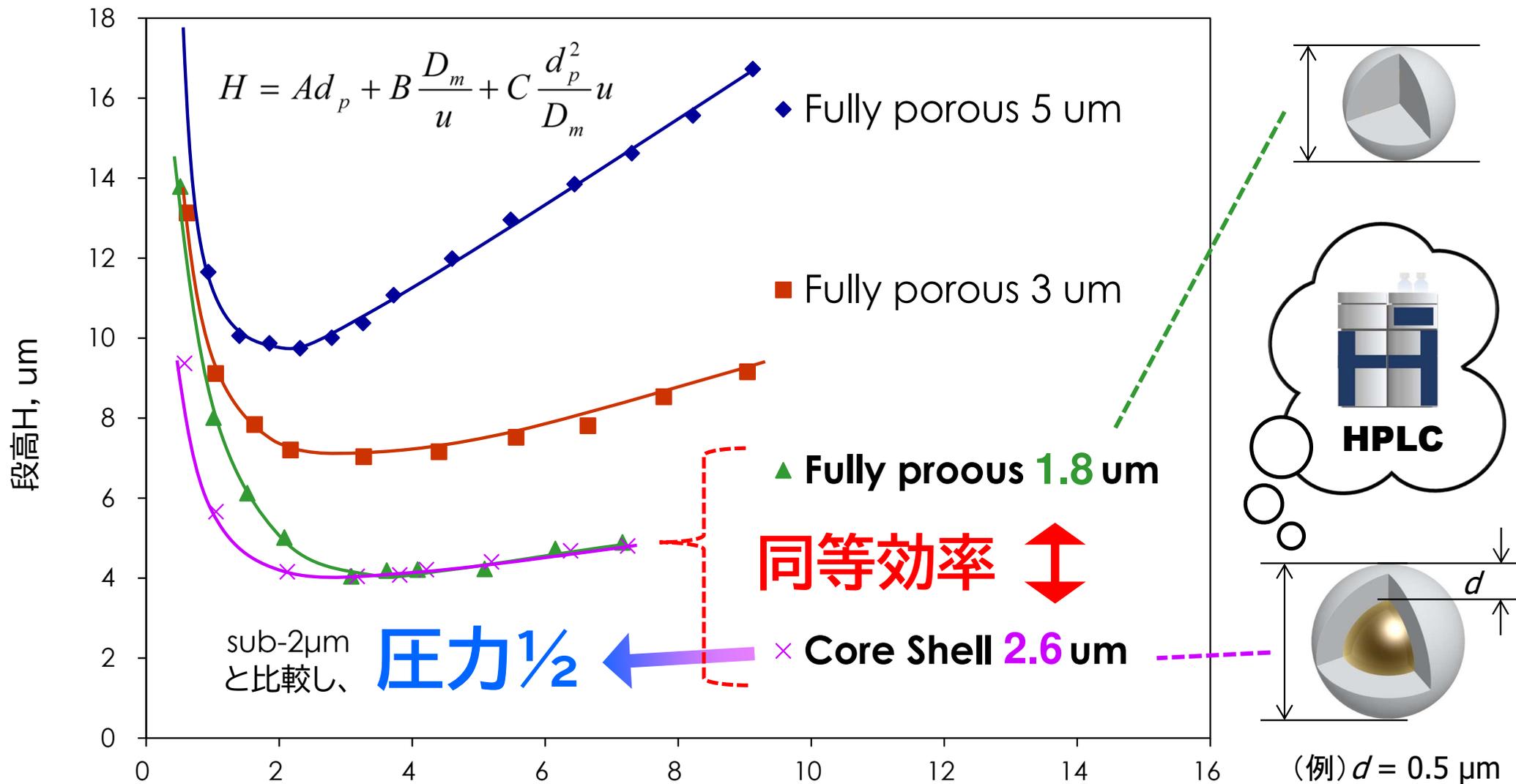


コアシェルシリカ



▶ コアシェル粒子構造が 各種拡散項の抑制に寄与

コアシェル粒子、全多孔性粒子の対比



Column: C18, 50 x 4.6 mm
 Mobile phase: Acetonitrile/water=(60/40)
 Temperature: 25 °C, Sample : Naphthalene

線速度U, mm/sec

▶ **低圧のまま 高効率化**

コアシェルカラムメーカー／ブランド一覧

表1 コアシェルカラム市販品一覧

出典: ChromaNik Technical Note No. S1011 (2021)

Manufacturer	Brand	Particle size (μm)	Porous layer thickness (μm)	Pore diameter (nm)	Surface area (m ² /g)	Bonded phase	
1	Acchrom	StarCore	2.0, 2.7, 4.6	0.4, 0.5, 0.6	9, 16	120, 135, 90	C18, C18 AQ, C8, Phenyl-Hexyl, PFP, HILIC,
2	Advanced Materials Technologies	HALO	2.0, 2.7, 3.4, 4.6	0.2, 0.4, 0.5, 0.6	9, 16, 40, 100	120, 135, 15, 90	C18, C8, Phenyl-Hexyl, PFP, Cyano, RP-Amide, HILIC, Pentahydroxy-HILIC, C4, Glycan
3	Agilent Technologies	PoroShell	1.9, 2.7, 4, 5	0.25, 0.5	12, 30	130	C18, C8, Phenyl-Hexyl, PFP, SB-Aq, Cyano, HILIC
4	Bonna-Agela	Bonshell	2.7		9	150	C18
5	ChromaNik Technologies	SunShell	2.0, 2.6, 3.4, 3.5, 4.6	0.2, 0.4, 0.5, 0.6	9, 12, 16, 30, 100	150, 90, 40, 15, 22	C18, RP-AQUA, C8, PFP, Pnenyl-Hexyl, 2-Ethylpyridine, HILIC-Amide, C30, Hexafunctional C18, C4
6	Dr Maisch	ReproShell	2.6, 2.7, 5		8, 9	130, 140	C18, C8, Biphenyl, Phenyl-hexyl, PFP, Si
7	Esporalab	Thunder CS	2.6, 3.5	0.5, 0.6	9	150	C18, Biphenyl, HILIC
8	Fortis Technologies	SpeedCore	2.6, 3.5, 5	0.4	8, 16, 30	140	C18, C18-Amide, C18-PFP, Diphenyl, PFP, HILIC C8, C4
9	FUJIFILM	Wakopak Core C18 ADRA 2.6					C18
10	GL Sciences	InertCore	2.4	0.3	9	100	C18
11	Glantreo	Eiroshell	1.7, 2.6		10, 30	130, 100	C18, C4, Phenyl-Hexyl, PFP, SILICA
12	Guangzhou Techway	GOWON	2.0, 2.7, 4.6	0.4, 0.5, 0.6	9, 16	120, 135, 90	C18, C18 AQ, C8, Phenyl-Hexyl, PFP, HILIC,
13	Horizon Chromatography	AURASHELL	2.7, 3.5	0.25, .5	9, 16, 30	130, 90, 20	C18, C18/PFP, C4, HILIC
14	Interchim	Uptisphere CS Evolution	2.6	0.5	8.5	130	C18, C18 AQ, RP/SCX, HILIC, SILICA
15	Knauer	BlueShell	2.6, 4.5	0.5	8	130	C18, C8
16	Merck (supelco)	Ascentis Express BioShell	2.0, 2.7, 3.4, 5	0.2, 0.4, 0.5, 0.6	9, 16, 40	120, 135, 80, 15, 90	C18, C8, C4, RP-Amide Phenyl-Hexyl, Biphenyl, Cyano, PFP, Pentahydroxy-HILIC
17	Macherey-Nagel	NucleoShell	2.7	0.5	9	130	C18, Phenyl-Hexyl, PFP, HILIC
18	Nacalai Tesque	CosmoCore	2.6	0.5	9	150	C18, Cholesterol, Pentabromobenzyl
19	Nanologica	SVEA Core	2.6	0.5	9	130	C18, Phenyl-Hexyl
20	Nouryon	Kromasil ClassicShell EternityShell	2.5	0.5		110	C18, C8
21	Perkin Elmer	Brownlee SPP	2.7	0.5	9, 16		C18, C8, Phenyl-Hexyl, PFP, RP-Amide, HILIC
22	Phenomenex	Kinetex/ Aeris	1.3, 1.7, 2.6, 3.6, 5	0.2, 0.23, 0.35, 0.67	10, 20	200	C18, C8, Phenyl-hexyl, PFP, Biphenyl, HILIC, C4
23	Restek	Raptor	2.7		9	150	C18, Biphenyl, PFP, HILIC
24	Sepax Technologies	Opalshell	2.6	0.5	9	150	C18
25	Osaka Soda	Capcell Core	2.7	0.5	9, 16, 30	150	C18, AQ, Adamantyl, Phosphocholine, PFP
26	SCAS	Sumipax ODS Z-Shel	2.6	0.5	9	150, 40	C18
27	Shimadzu	Shim-pack Velox	1.8, 2.7, 5		9	100, 125, 130	C18, Biphenyl, PFPP, HILIC
28	SIELC Technologies	Coresep	2.7		9		Mixed mode: RP + cation exchange, RP + anion exchange, HILIC + ion exchange
29	Thermo Scientific	Accucore	2.6, 4		8, 15	130	C18, C8, C4, AQ, Phenyl-Hexyl, Phenyl, C30, PFP, HILIC
30	VWR	UltraCore UltraCore BIO	2.5, 3.5, 5		9.5, 30, 50	115, 130, 16, 23	C18, C4, Phenyl-hexyl, Biphenyl, Diphenyl
31	Waters	Cortecs	1.6, 2.7	0.26	9	100	C18, C8, Phenyl-Hexyl, HILIC
32	Welch	Boltimate	2.7	0.5	9	120	C18, Phenyl-Hexyl, PFP, HILIC
33	YMC	Meteoric Core	2.7	0.5	8, 16	150, 90	C18, C8

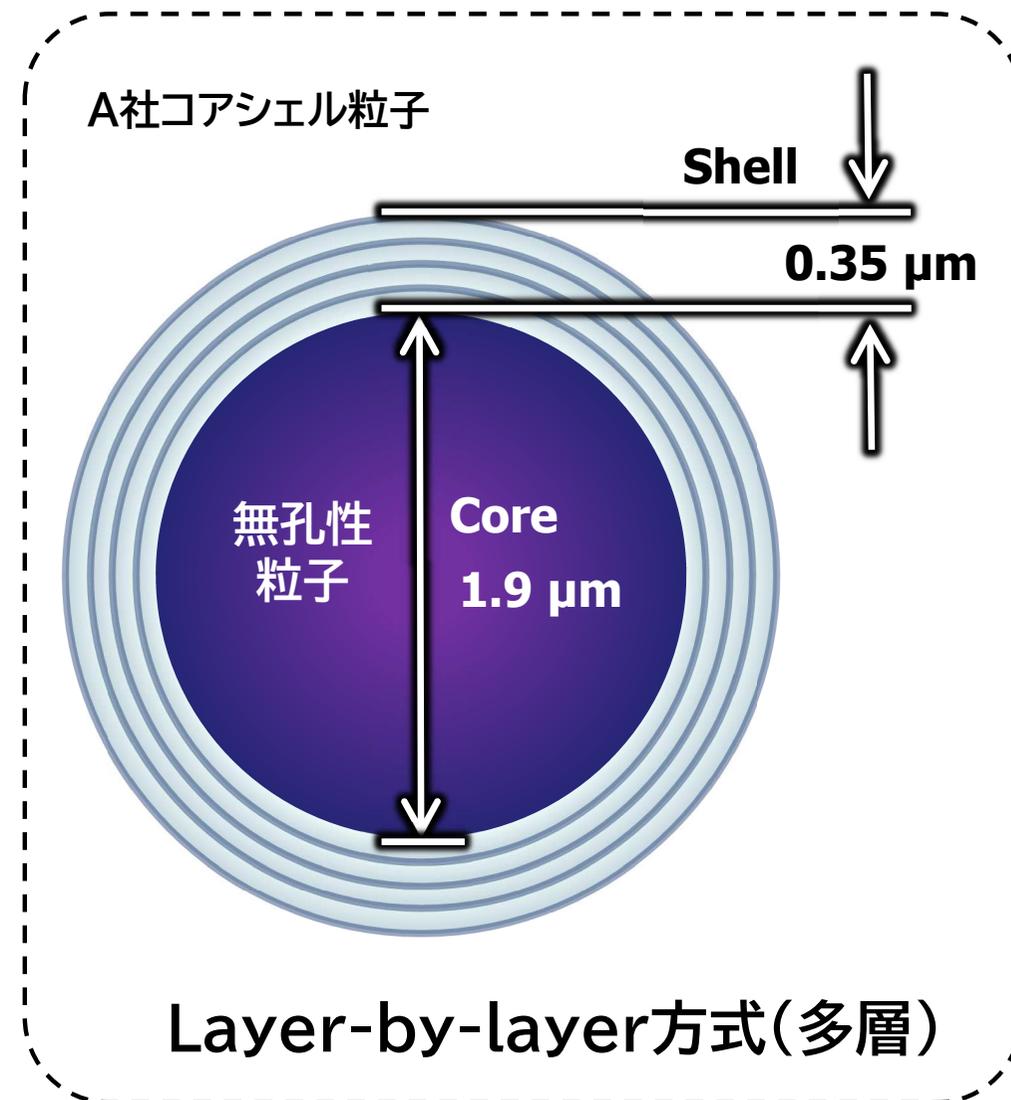
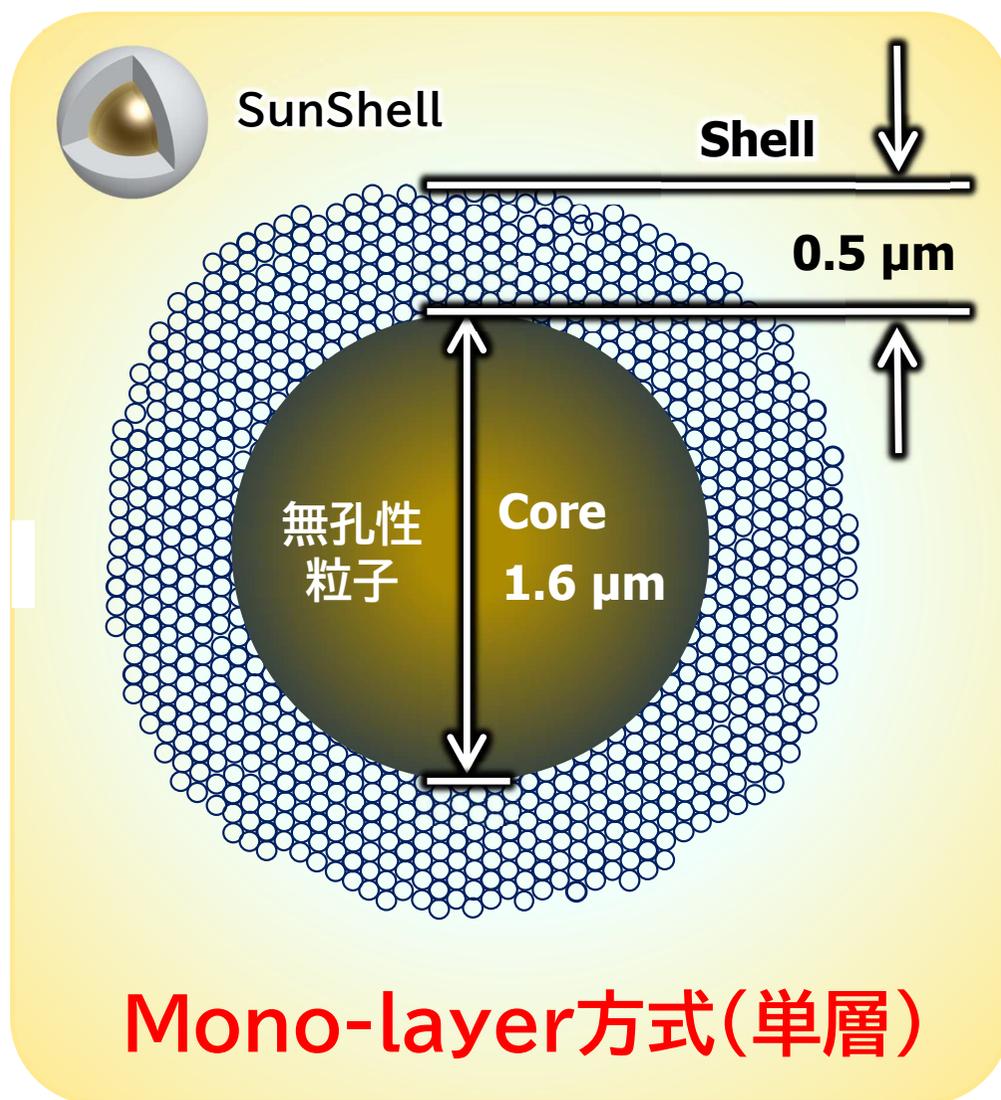
▶ コアシェルカラムを展開しているメーカー: 33社
▶ 内、国内メーカー: 8社 (2021年時点)



参考: 技術紹介(ぶんせき)「コアシェルカラム:コアシェル充填剤による高性能化」

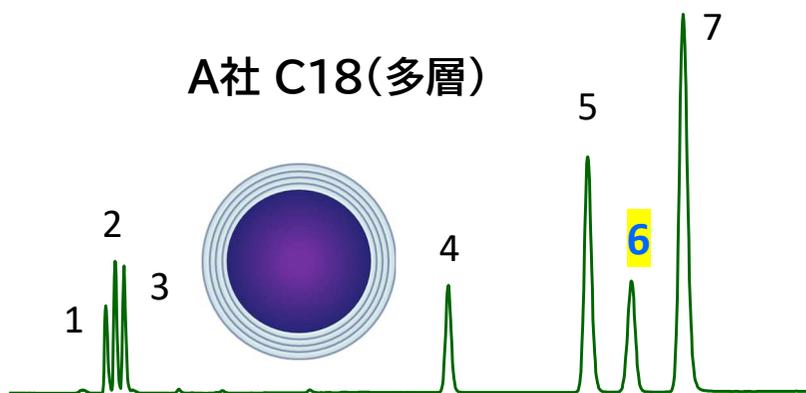


コアシェル粒子の方式 (例: $2.6 \mu\text{m}$)



▶ 多孔質層(シェル)の形成法・層の厚みなどの差異

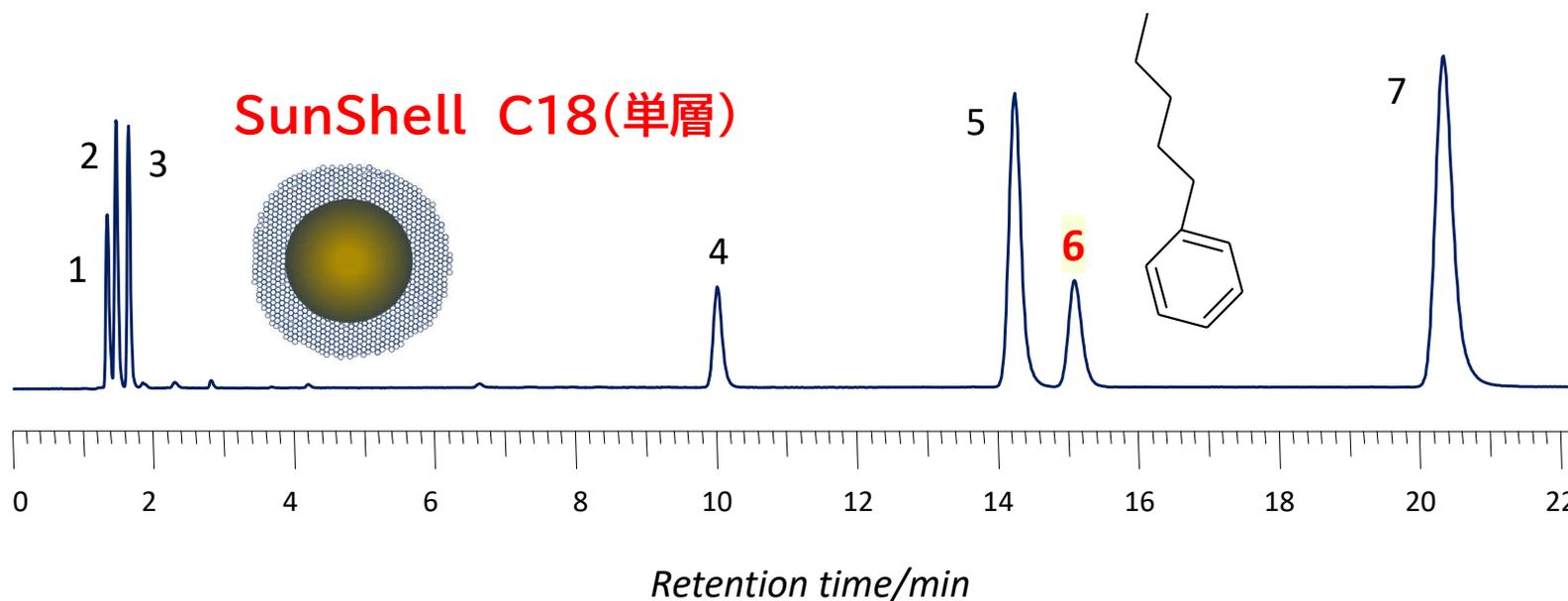
コアシェル粒子(2.6 μm)同士の比較



比較したカラム	保持係数 (Peak #6)	理論段数* (Peak #6)	圧力 /MPa	圧力あたりの 理論段数の比
A社 C18	5.4	30,800	26.1	1.0
SunShell C18	10.4	31,900	21.8	1.24

Column : 4.6mm x 150mm, 2.6 μm (Core-Shell)

Mobile phase:
CH₃OH/H₂O=75/25
Flow rate: 1.0 mL/min

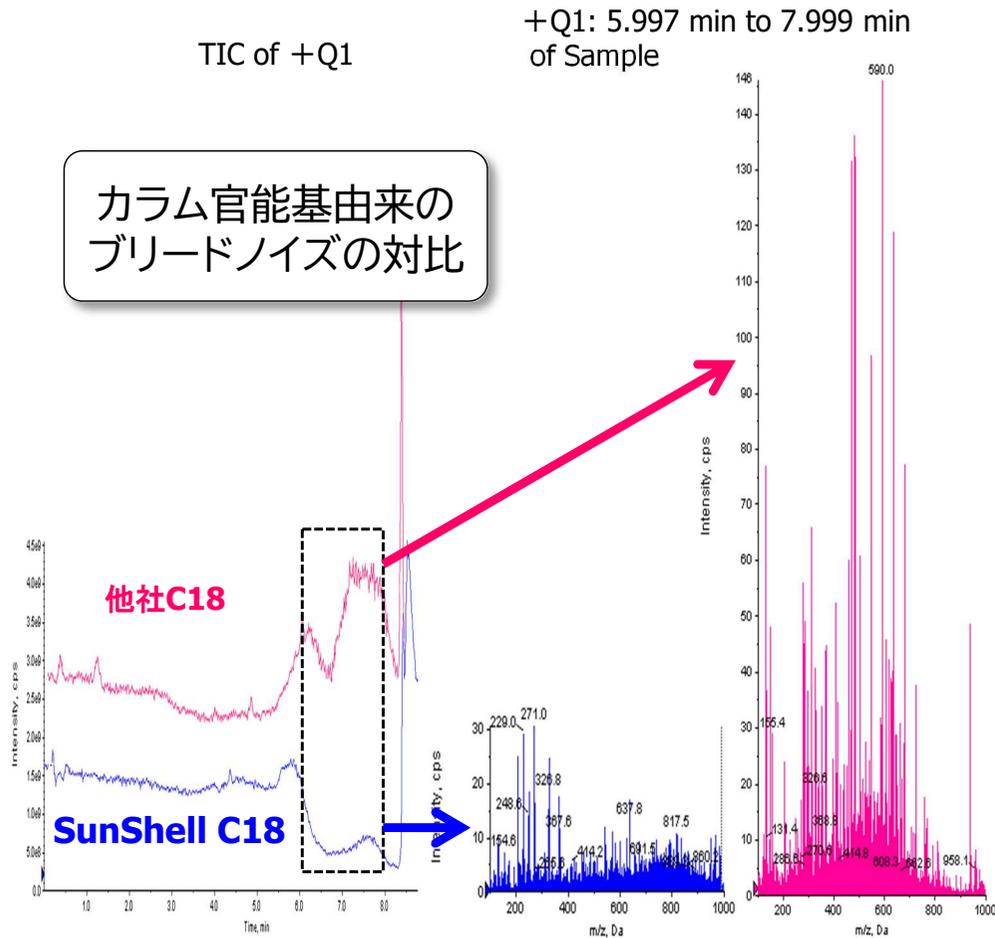


- Sample
- 1.Uracil
 - 2.Caffeine
 - 3.Phenol
 - 4.Butylbenzene
 - 5.o-Terphenyl
 - 6.Amylbenzene
 - 7.Triphenylene

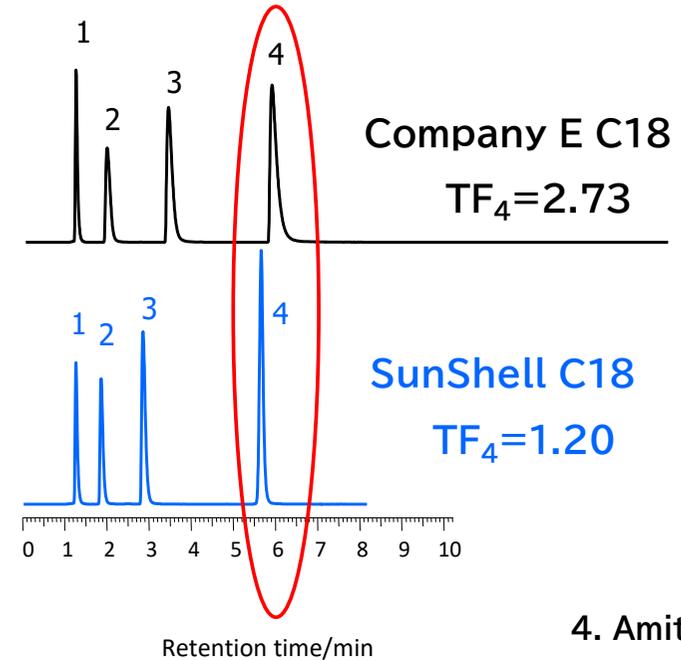
▶ 一見同じ仕様でも SunShellは高保持&低圧力

SunShell C18: 高度不活性化の効用

低カラムブリード(LC/MS)



塩基性化合物のピーク対称性

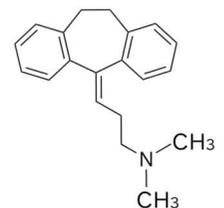


(TF: テーリング係数)

Column size:
CoreShell 2.6 μm or 2.7 μm , 150 x 4.6 mm
Mobile phase:
Acetonitrile/10mM ammonium acetate pH6.8=(40:60)
Flow rate: 1.0 mL/min, Temperature: 40°C

Sample: 1=Uracil, 2=Propranolol, 3= Nortriptyline, 4=Amitriptyline

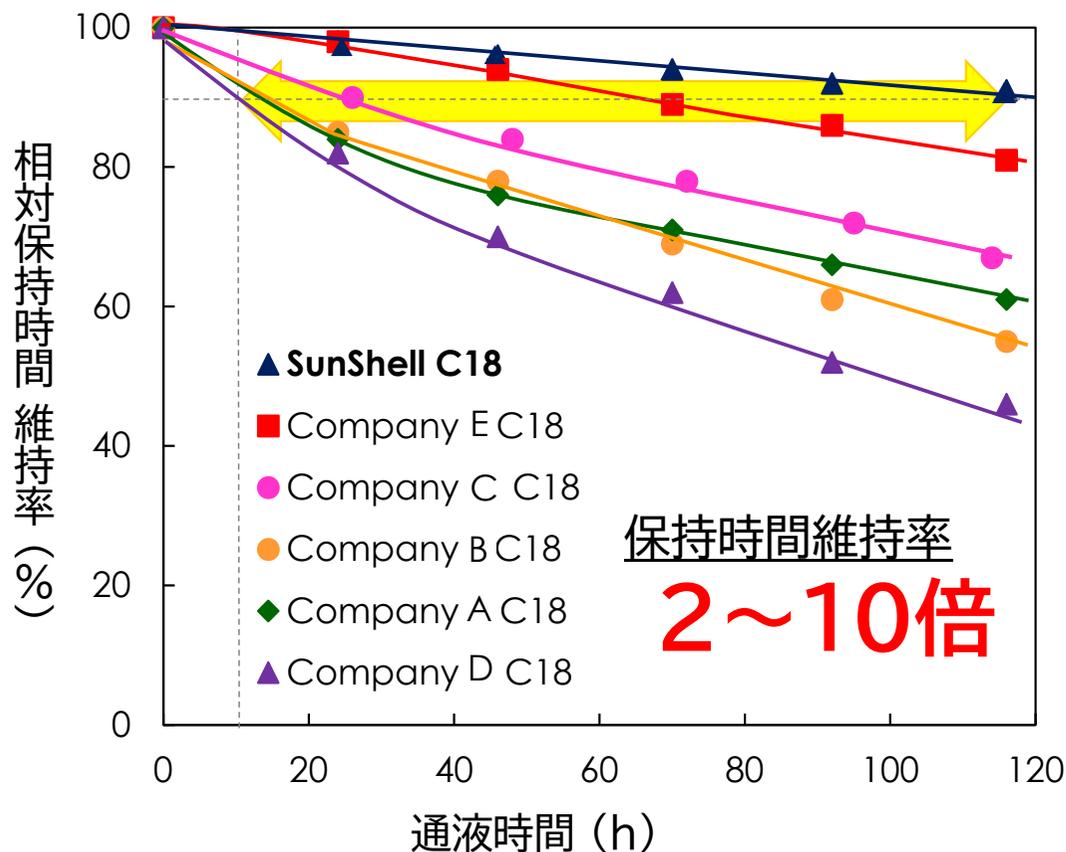
4. Amitriptyline



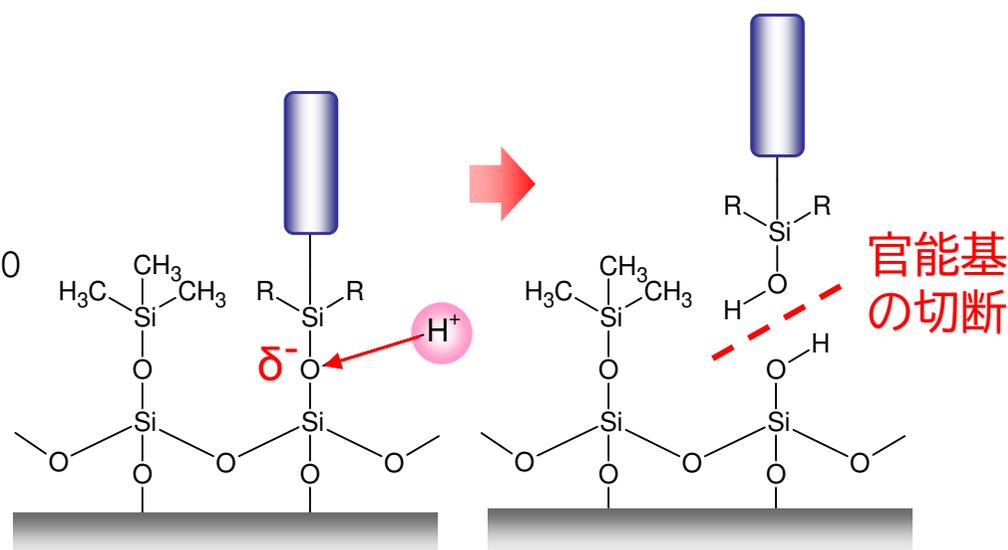
▶ S/Nの向上・吸着性成分のピーク対称性改善に貢献

カラム耐久性の比較：酸性移動相

pH 1



比較カラム	pH 範囲 (カタログ記載)
▲ SunShell C18	1.5 - 10
■ Company E C18	2 - 9
● Company C C18	2 - 8
◆ Company A C18	1.5 - 10
● Company B C18	1 - 11
▲ Company D C18	2 - 9



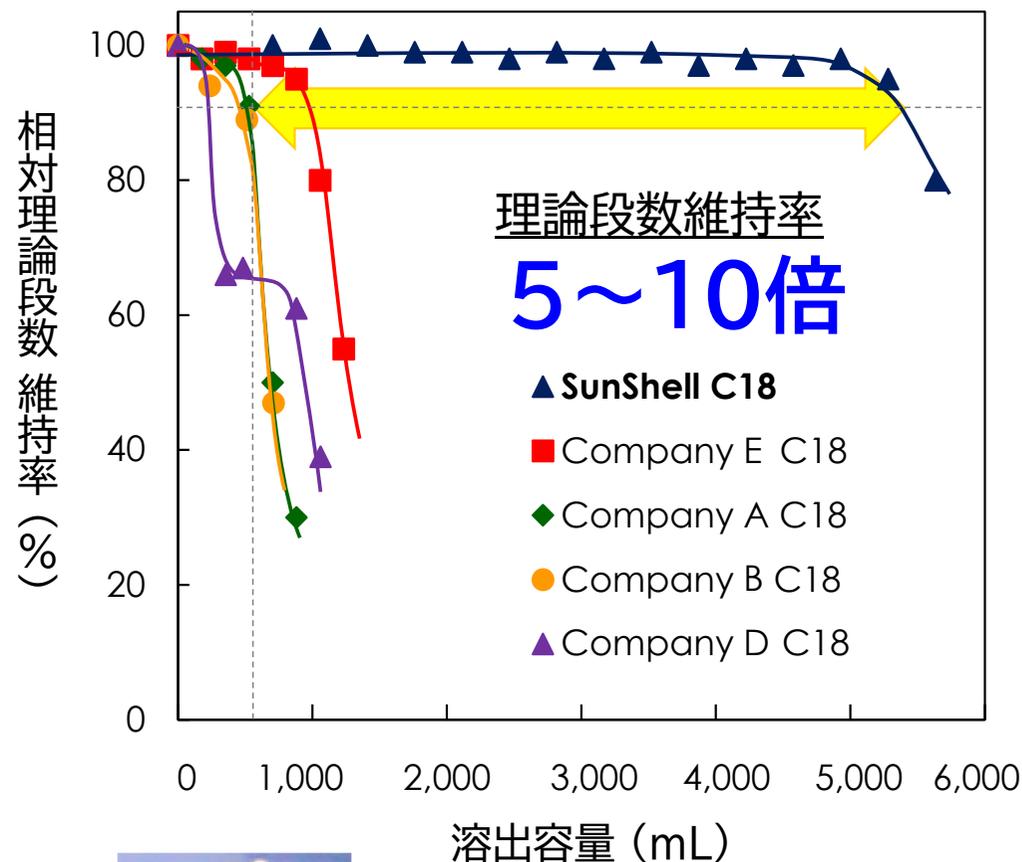
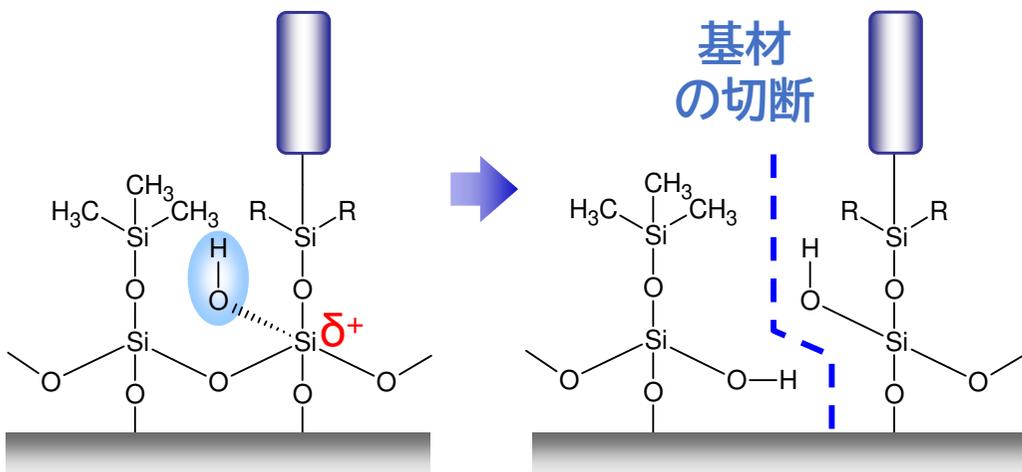
酸耐久性試験条件
 Mobile phase: CH₃CN/1.0% TFA (pH1) = 10/90
 Flow rate: 0.4 mL/min Temperature: 80 °C

保持時間測定条件
 Mobile phase: CH₃CN/H₂O=60/40
 Flow rate: 0.4 mL/min Temperature: 40 °C
 Sample: 1 = Uracil 2 = Butylbenzene

▶ 酸加水分解に伴う保持減少の抑制

カラム耐久性の比較：塩基性移動相 pH 10

比較カラム	pH 範囲 (カタログ記載)
▲ SunShell C18	1.5 - 10
■ Company E C18	2 - 9
◆ Company A C18	1.5 - 10
● Company B C18	1 - 11
▲ Company D C18	2 - 9



Column : 2.6 μm or 2.7 μm 50 x 2.1 mm

塩基耐久性試験条件
 Mobile phase: CH₃OH/20mM Sodium borate/
 10mM NaOH = 30/21/49 (pH10)
 Flow rate: 0.4 mL/min Temperature: 50 °C

理論段数測定条件
 Mobile phase: CH₃OH/H₂O=70/30
 Flow rate: 0.4 mL/min Temperature: 40 °C
 Sample: 1 = Butylbenzene

▶ 塩基による基材溶解(凹み)の抑制

クロマニック製HPLCカラム



主要カラムブランド

-  **Sunniest** (サニエスト)
-  **SunShell** (サンシェル)

Prominert (プロミナート)

▶ 分離を拡張する 高効率・高耐久充填剤

特殊カラムハードウェア

マイクロ/ナノカラム



高耐圧PEEKカラム



有機不活性管「**PS inert**」

▶ ステンレス接液部をメタルフリー化

アプリケーション専用カラム

SunShell Peptide C18

LC/MS ペプチド分析に最適

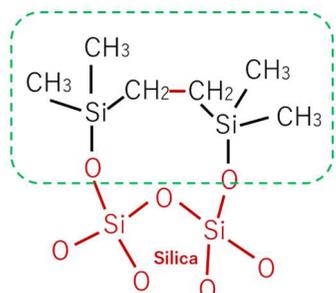
汎用HPLC向け 決定版カラム & カラム管



(2022年)



(2023年)



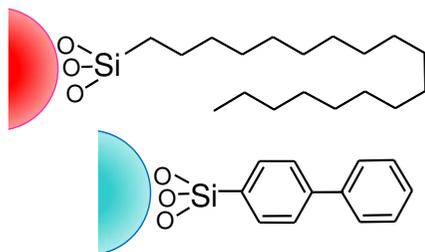
Prominer推奨pH範囲
 1 - 12 (C18)
 1 - 10 (Biphenyl)

Tandem TMS

高耐久型エンドキャッピング法

 **3.5 μm**
 高効率粒子

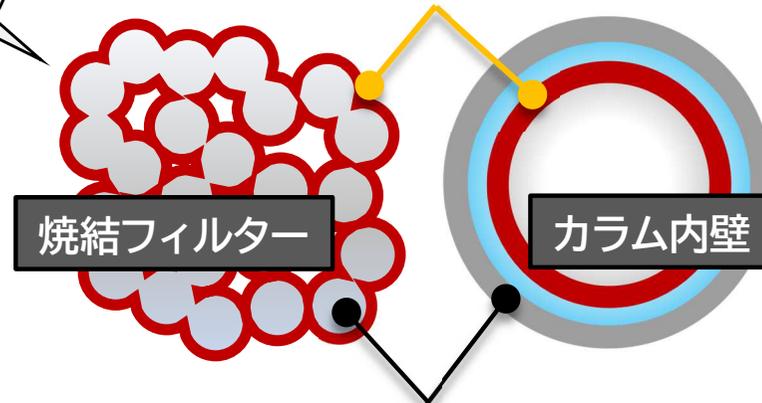
ワイドなpHレンジ



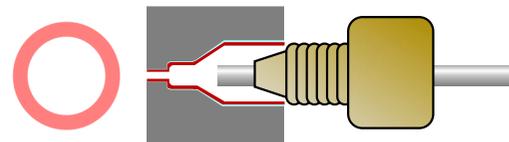
更なる分離向上に

実質
メタル
フリー

有機不活性化層



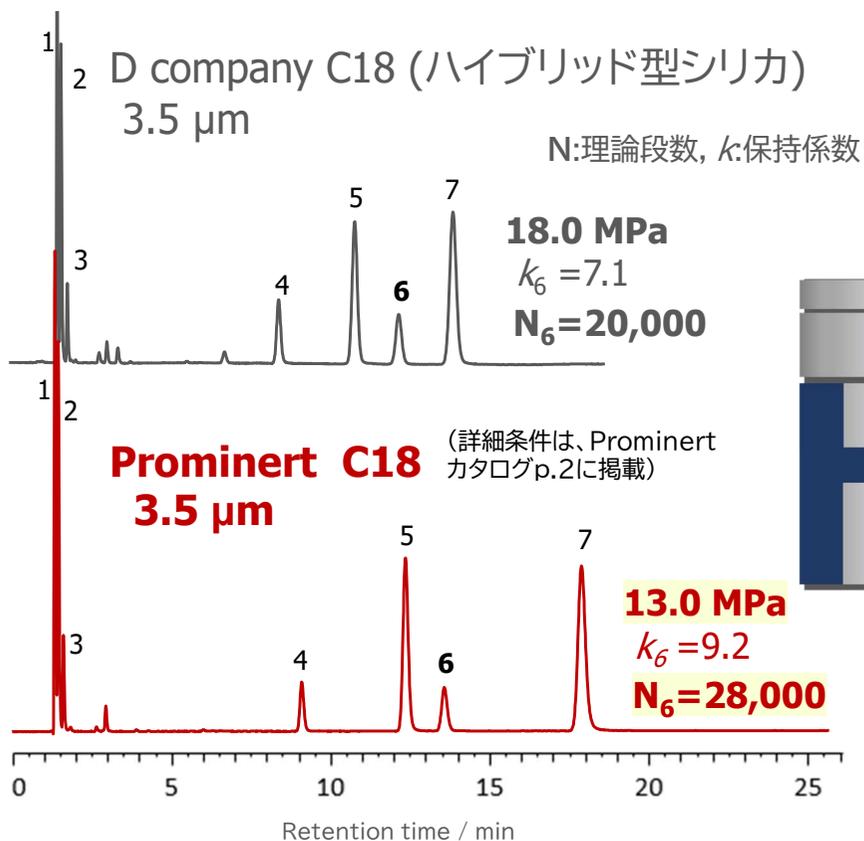
Stainless Steel



接続良好

高吸着性化合物に

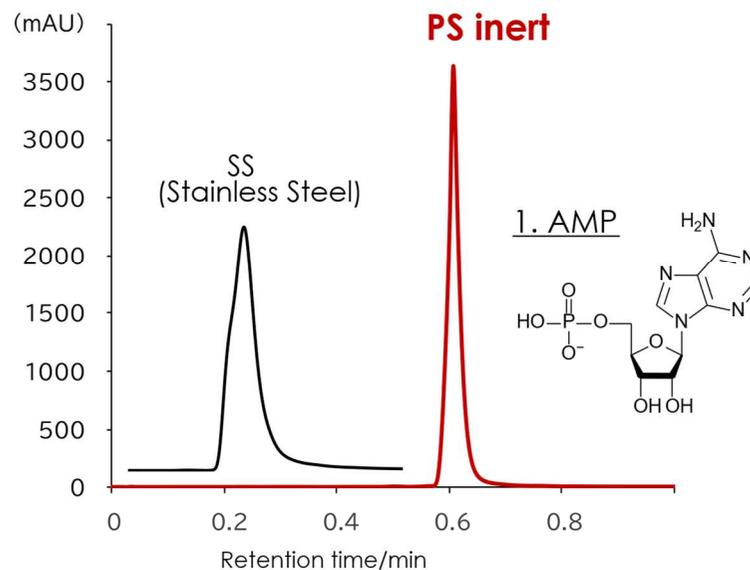
充填剤 ◀汎用HPLCの可能性を拡張▶ 素管



▶ 低圧力 & 高理論段数



各種充填剤との組合せに対応(通常品価格+25,000円)



Column: SunShell C18 2.6 μm , 100 x 2.1 mm i.d. SS / PS inert
Mobile phase: Acetonitrile : 0.1% formic acid in Water = 1 : 99

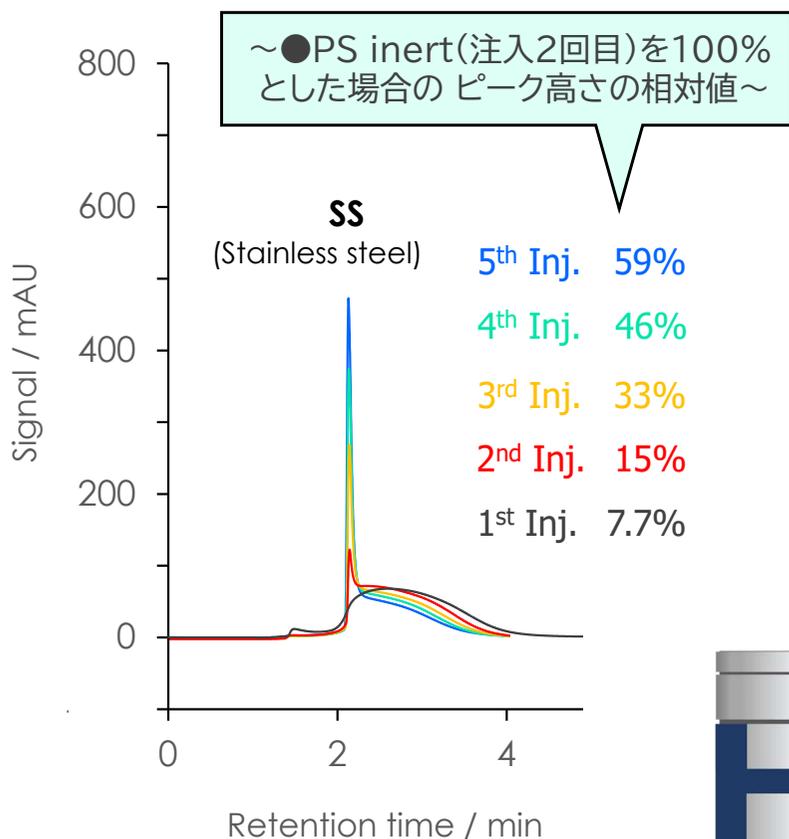
Detection: UV@254 nm Column Temperature: 40 °C
Flow rate: 0.45 mL/min Instrument: LC2060C MT(Shimadzu)

▶ 低吸着化でピーク改善

PS inert

低吸着 **P** × **P** 高効率

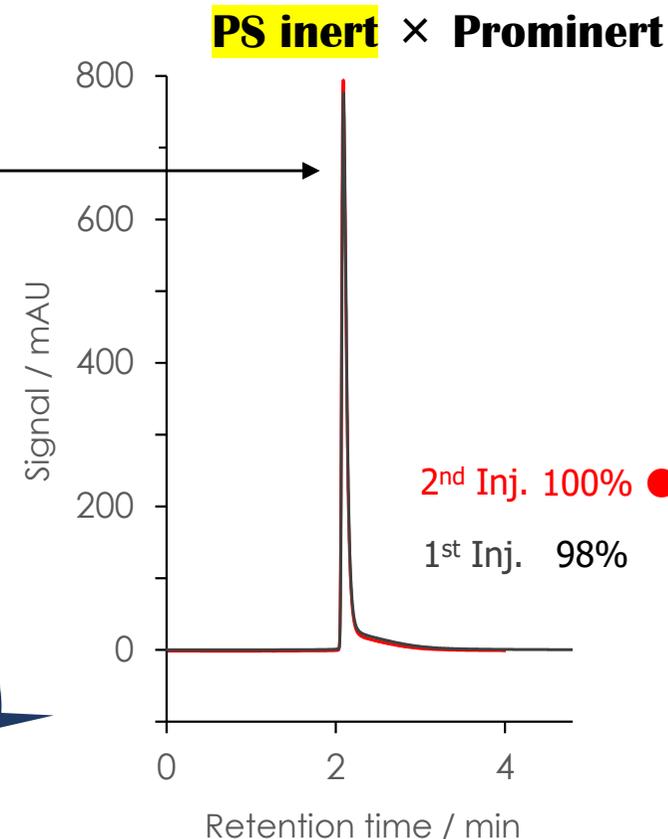
ProMinert



リン酸やEDTA等のキレート剤を移動相に添加する事なく初回注入から高いピーク強度を得ることができる。



※装置は非イナート仕様(SS)

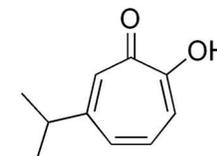


Column: C18 column (SS) / ProMinert C18(PS inert)
 Column dimension : 3.5 μm, 150 x 4.6 mm i.d.
 Mobile phase:
 Methanol / 0.1% formic acid in Water = 70 : 30

Flow rate: 1 ml/min, Temperature: 40 °C
 Detection: UV@250 nm
 Injection Volume: 1.0 μL
 Instrument: Conventional HPLC system※

Sample: Hinokitiol

(金属配位性化合物)

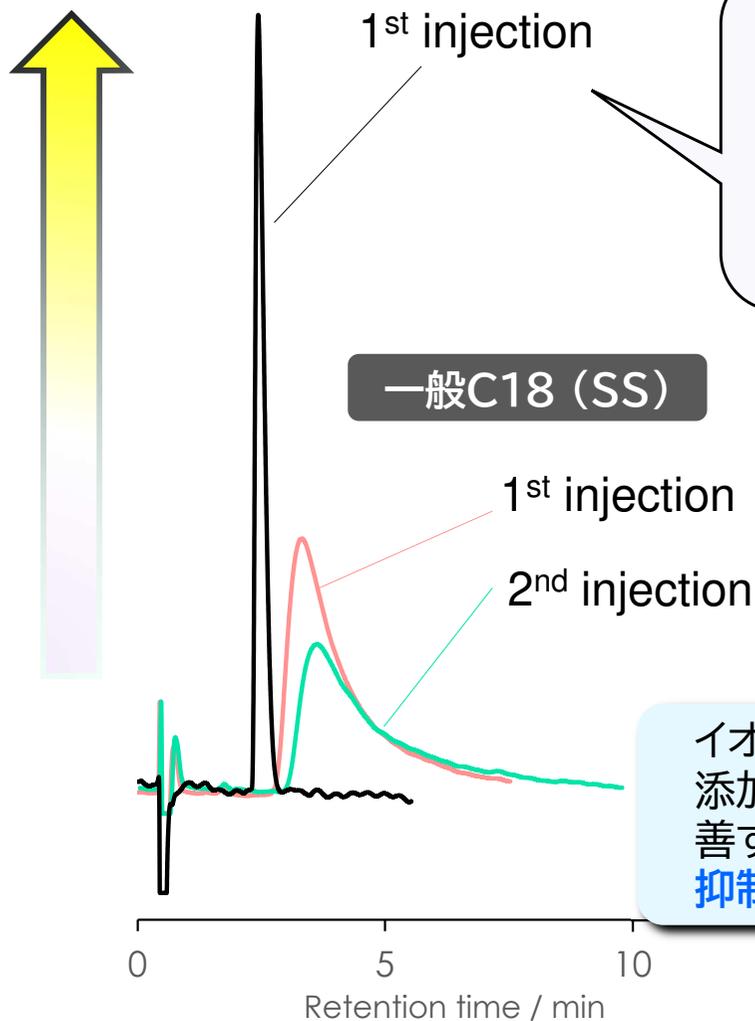


▶ 汎用HPLC装置の可能性を引き上げる**P** × **P**コンボ

【新製品】 SunShell Peptide C18

(2024年)

SunShell Peptide C18



低吸着・不活性技術

Wide poreコアシェル粒子

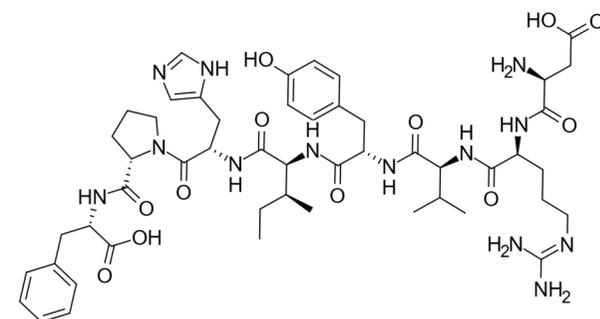
16 nm

一般C18 (SS)

一般C18カラムの場合、**ギ酸条件下**でペプチドピーク形状が崩れやすく安定化にも時間を要する。

イオンペア効果を有するTFAを添加すればペプチドピークは改善するが、LC/MSにて**イオン化抑制**が生じるなどの問題がある。

Column: SunShell Peptide C18, A社 C18 (SS)
 Column dimension: 2.1 x 50 mm, 2.6 μm
 Mobile phase: Acetonitrile/**0.1% formic acid in water**=15/85
 Flow rate: 0.3 mL/min,
 Temperature: 40 °C, Detection: UV@210 nm
 Sample: Angiotensin II

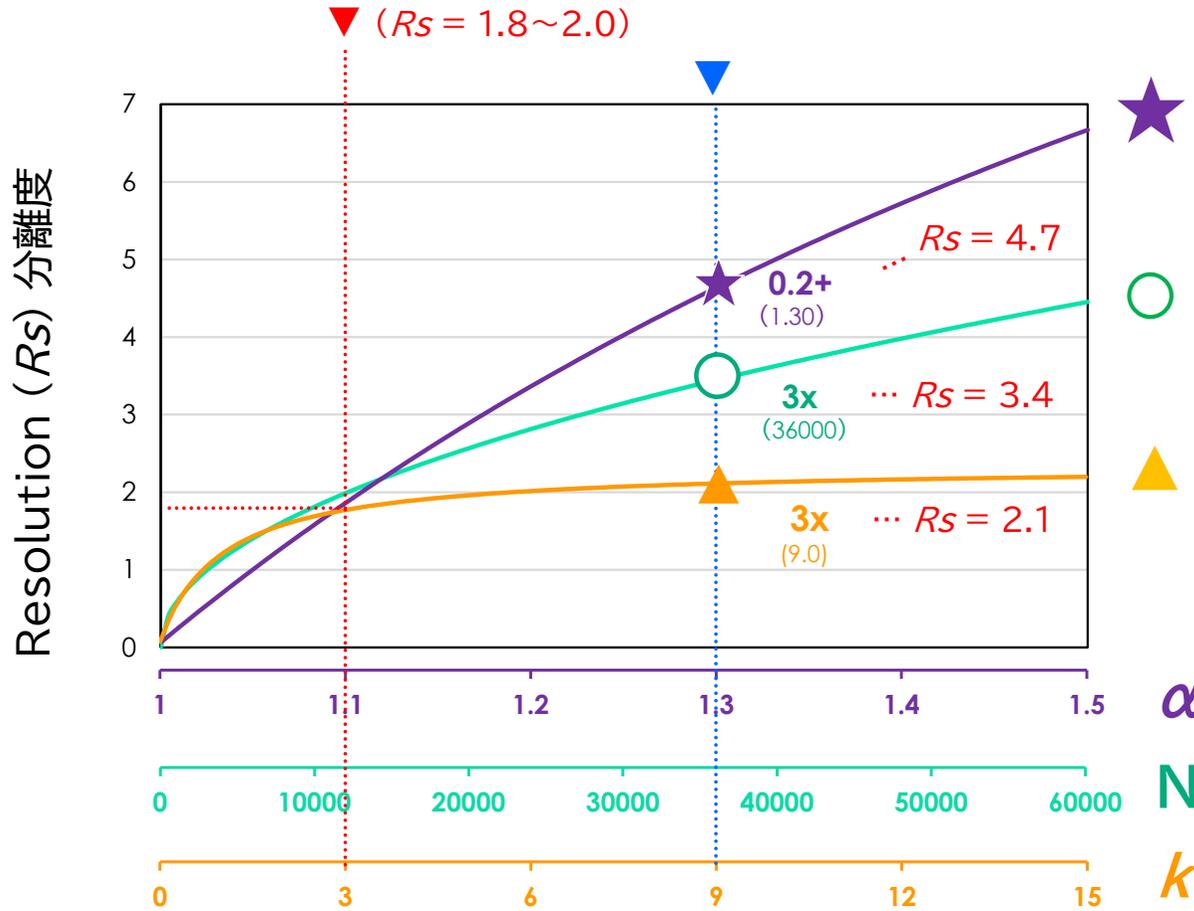


▶ **ギ酸条件下で優れたピーク強度**

LC/MSに最適

分離度 R_s に関わる因子と 効果

(例) $N = 12000, k = 3.0, \alpha = 1.10$



指標

関連する主要要素



Selectivity (α)
分離係数

選択性(固定相)



Efficiency (N)
理論段数

効率 (粒子径・表面
多孔性、カラム長)



Retention (k)
保持係数

保持 (移動相の
溶媒比率調整)

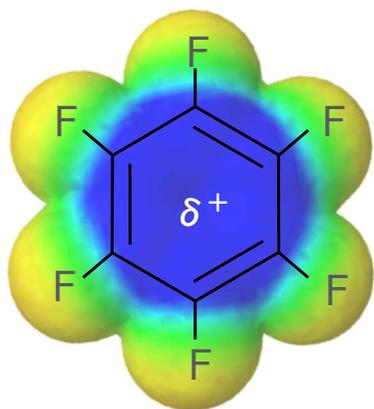
$$R_s = \frac{1}{4} \sqrt{N} \left(\frac{\alpha - 1}{\alpha} \right) \left(\frac{k}{1 + k} \right)$$

⇒ 分離の鍵は「**選択性**」

図:ある2成分ピークの分離度に与える、各パラメータの効果

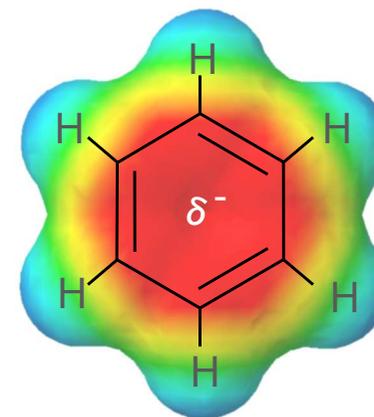
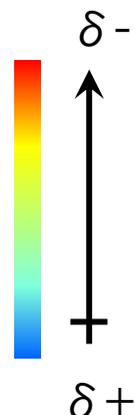
▶ カラム固定相の変更・最適化が 分離度向上の近道

逆相HPLC分析向けの ユニーク固定相



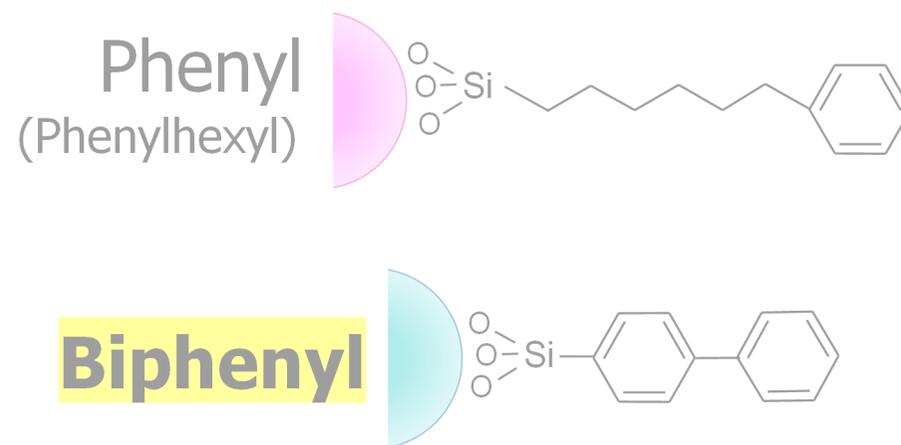
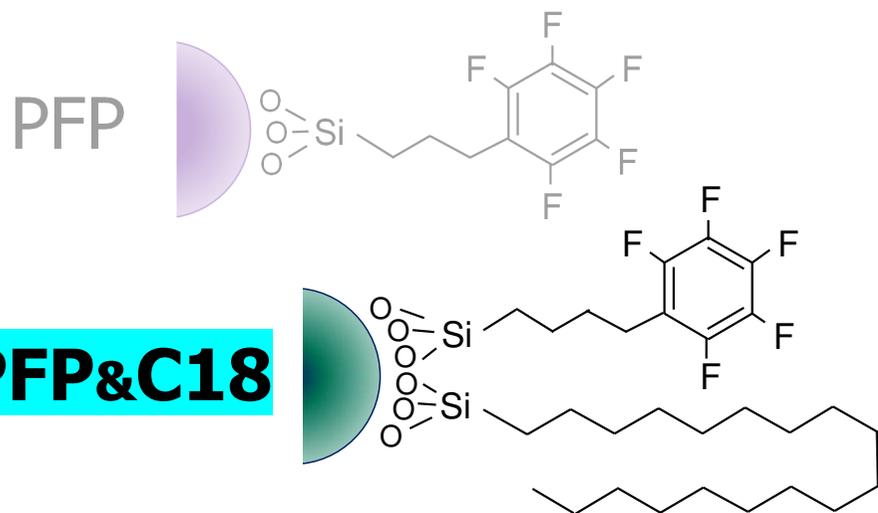
パーフルオロベンゼンの静電ポテンシャルマップ

ペンタフルオロフェニル系固定相



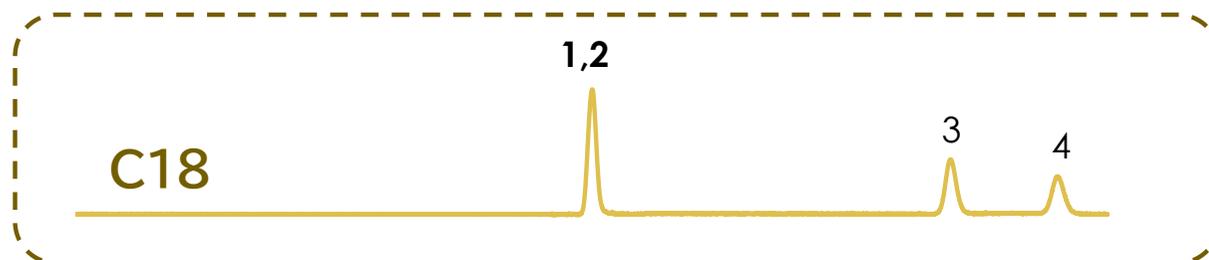
ベンゼンの静電ポテンシャルマップ

フェニル系固定相

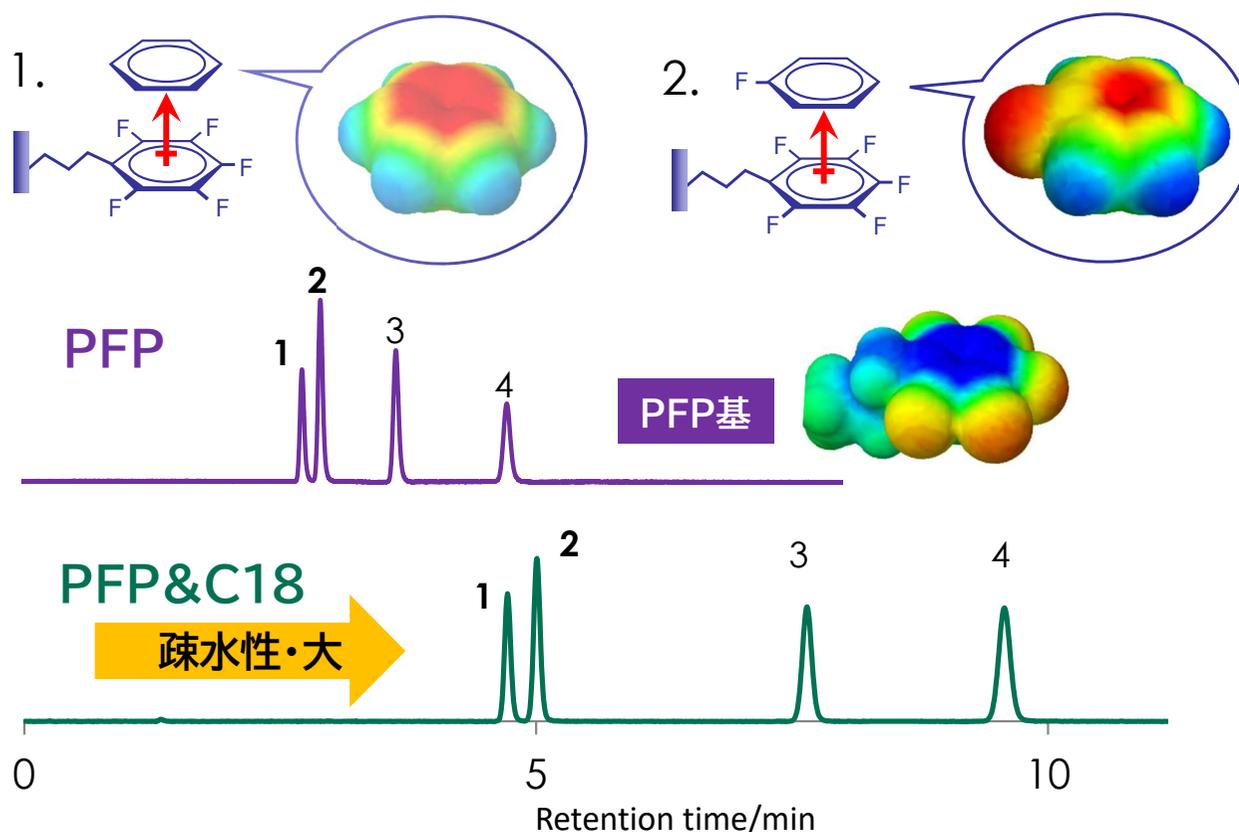


▶ 逆相HPLCでの汎用性を重視 C18ライクなPFP

PFPと,PFP&C18共通の特徴



Column:
SunShell 2.6 μm , 4.6 x 150 mm
Mobile phase: $\text{CH}_3\text{OH}/\text{H}_2\text{O}=60/40$
Flow rate: 1.0 mL/min
Temperature: 40 °C
Detection: UV@250 nm

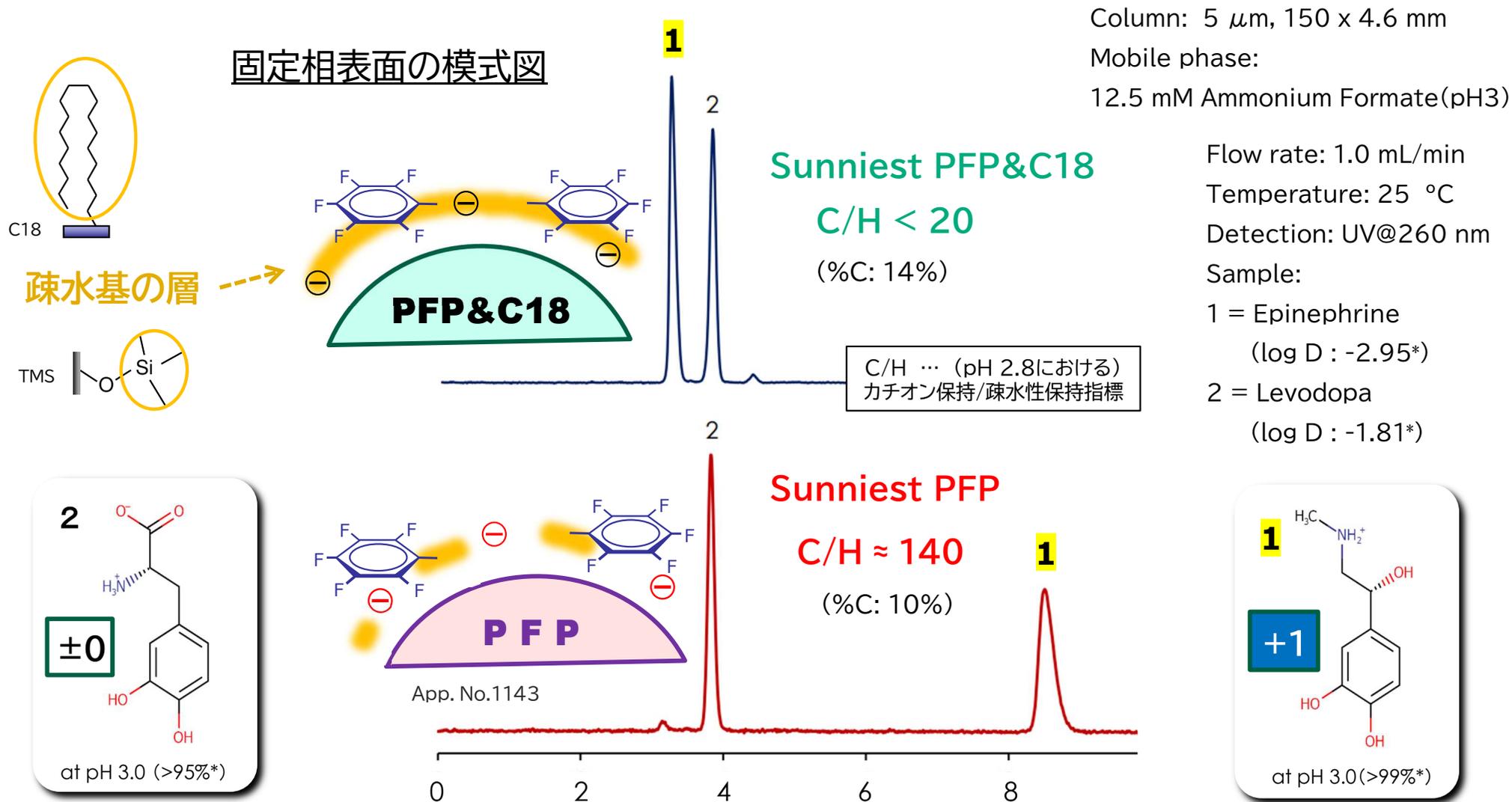


Sample:

- 1. Benzene** c1ccccc1
- 2. Fluorobenzene** Fc1ccccc1
- 3. Toluene** Cc1ccccc1
- 4. a,a,a-Trifluorotoluene** FC(F)(F)c1ccccc1

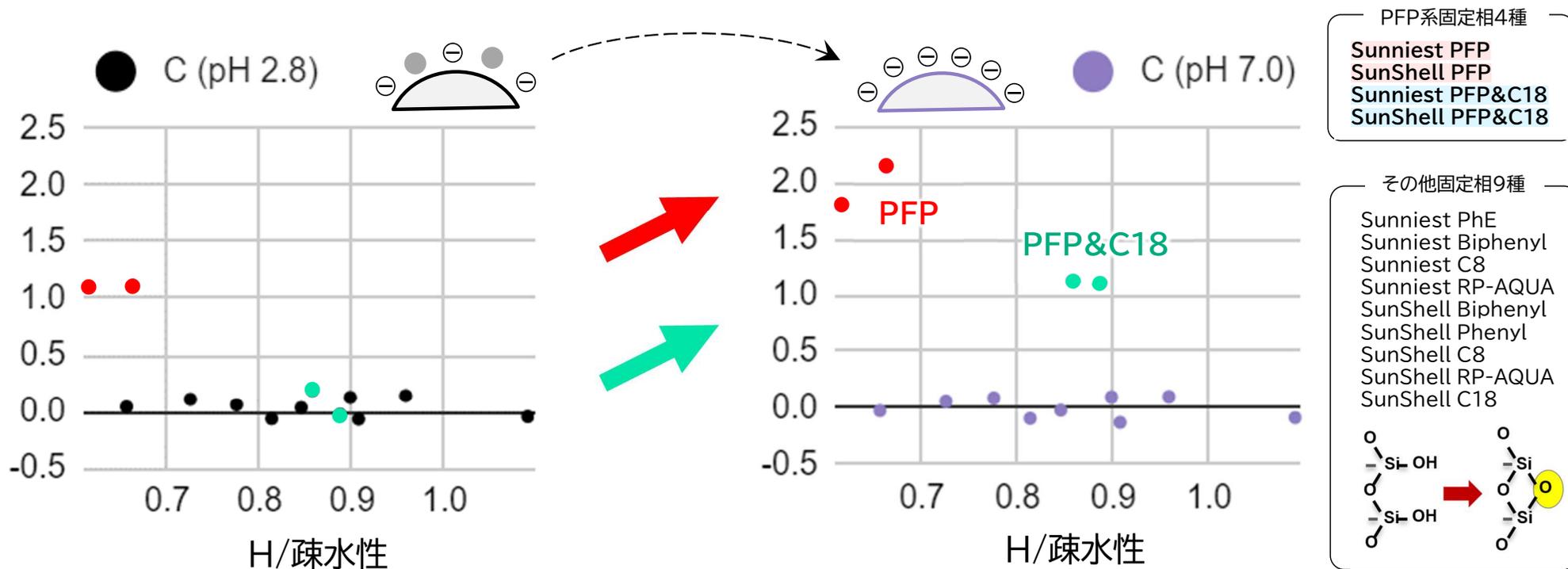
▶ PFPの選択性を活かし 疎水性保持を強化 **PFP&C18**

PFP系固定相の カチオン保持力 の対比



▶ **PFP&C18**は、PFPとも一部異なる選択性を示す。

固定相13種によるカチオン保持の対比



--- エンドキャッピング様式の違い ---

PFP系: TMS end-capping ▶ 一般的な不活性化法

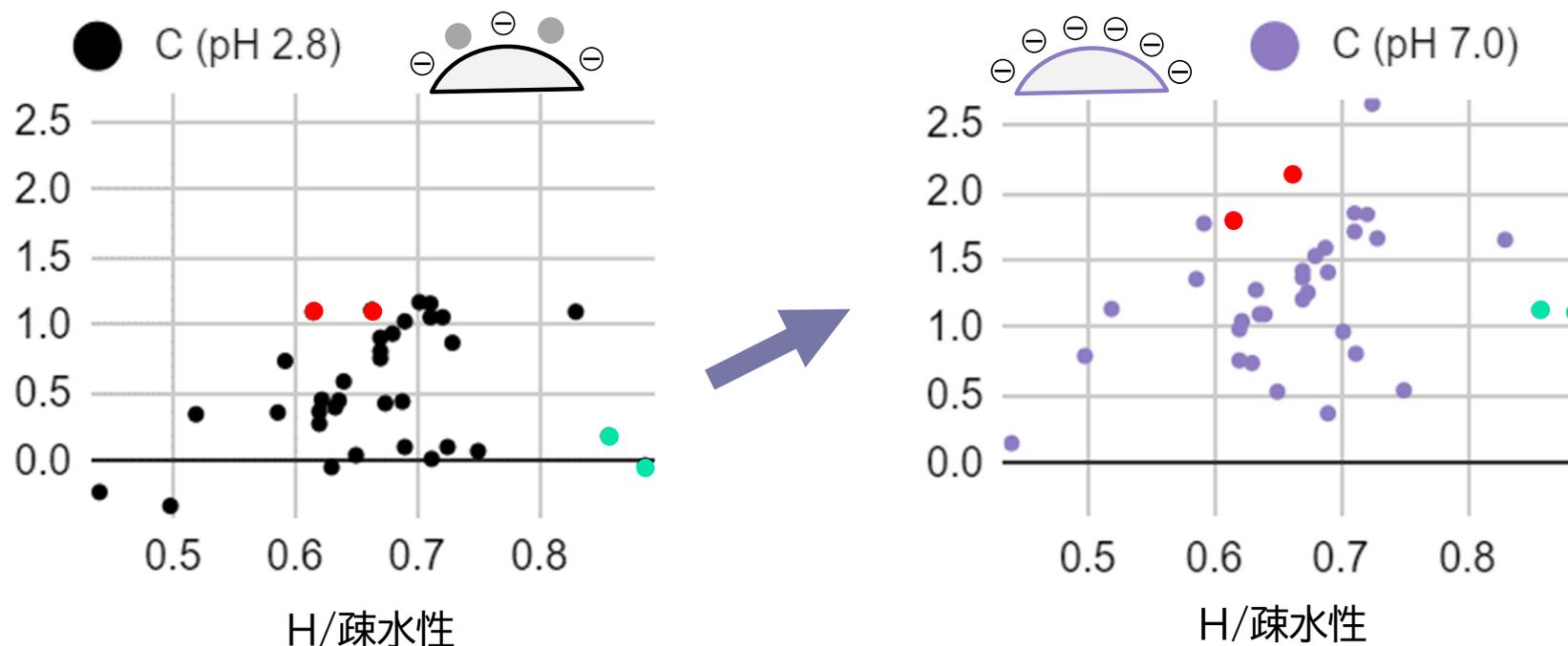
その他: Sunniest end-capping ▶ 高度不活性化法

不活性化法の適用に限界がある。

PFP&C18

▶ C18のエンドキャッピング的活用⇒ PFP&C18

PFP系固定相(34種)の比較 カラム間差を反映



- <PFP(F5)系カラム34種> (左列より、H値に基づき昇順に整理)
- | | | | |
|---------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Ultra PFP | Ultra PFP Propyl | Fluophase PFP | Ascentis Express 5 F5 |
| XSelect CSH Fluoro-Phenyl | Poroshell 120 PFP | Discovery HS F5 | Nucleodur PFP |
| Venusil PFP | Svea PFP | Selectra PFPP | Ascentis Express F5 |
| YMC-Triart PFP | Ultimate PFP | Kinetex PFP 100A | Kinetex F5 |
| Xselect HSS PFP | Pinnacle DB PFP Propyl | Shim-pack Velox PFPP | Accucore PFP |
| Sunniest PFP | Pursuit PFP | Curosil-PFP | Luna PFP(2) |
| Viva PFP Propyl | SunShell PFP | Fluophase RP | Allure PFP Propyl |
| Hypersil GOLD PFP | Ultra II PFP Propyl | HALO PFP | Sunniest PFP&C18 |
| | | Halo 5 PFP | SunShell PFP&C18 |

▶ カチオン交換に類似した保持:PFPの2次相互作用

フェニル系固定相について

米国薬局方(USP)LC分類コード別、登録カラム数¹⁾

登録数順位	USP Code	充填剤	登録数
1	L1	C18	1049
2	L7	C8	442
3	L11	Phenyl	268
4	L3	Silica	245
5	L10	Cyano	191
6	L8	NH2	155

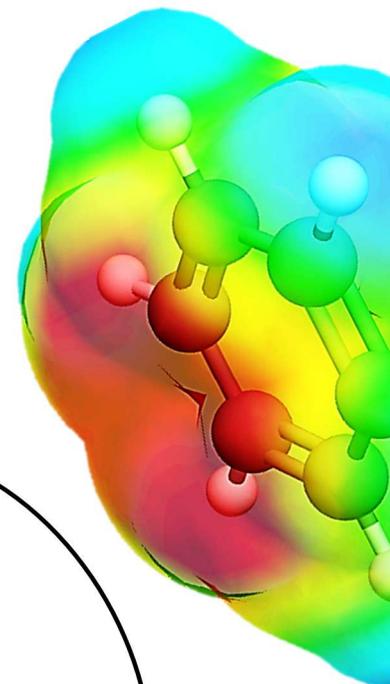
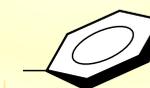
1) US Pharmacopeia (USP), Chromatographic Columns, <https://www.uspchromcolumns.com/chrom/> (閲覧日: 2023-01-13)
登録数のカウント・順位の記載は発表者による。

疎水性
相互作用

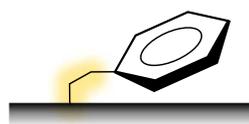


+

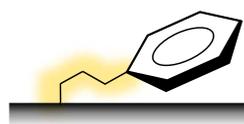
**π電子の
相互作用**



USP L11登録固定相(Phenyl Group)の一例



Phenylethyl



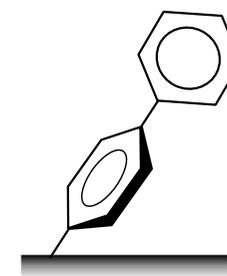
Phenylpropyl



Phenylhexyl



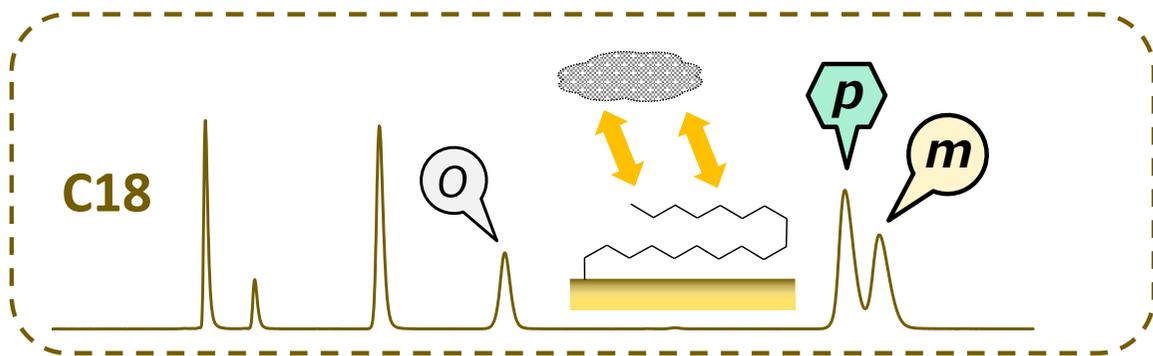
Phenyl



Biphenyl

▶ アルキル鎖長やフェニル基の種類によっても様々

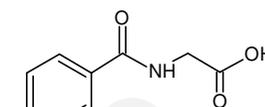
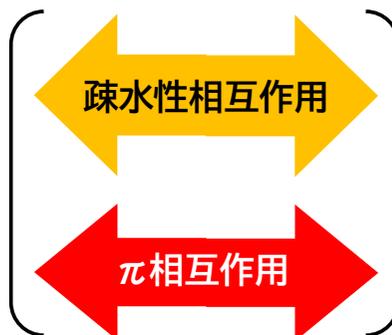
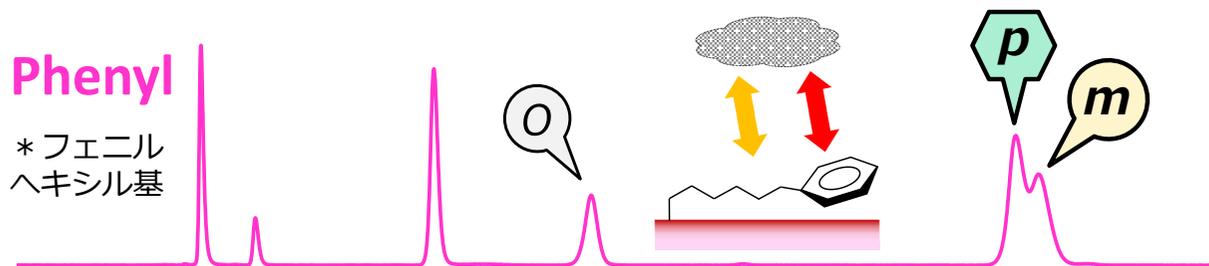
フェニル系固定相の違い：メチル馬尿酸



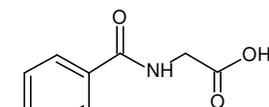
Column: SunShell 2.6 μ m 100 x 2.1mm
 Mobile phase: 2-Propanol / 20 mM
 Ammonium acetate (pH 6.8) = 3/97
 Flow rate: 0.4 mL/min Temperature: 40 °C
 Detection: UV@230 nm
 Sample: o-, m-, p-Methylhippuric acid

Phenyl

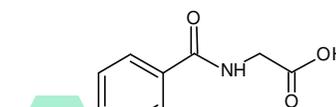
*フェニル
ヘキシル基



o-メチル馬尿酸

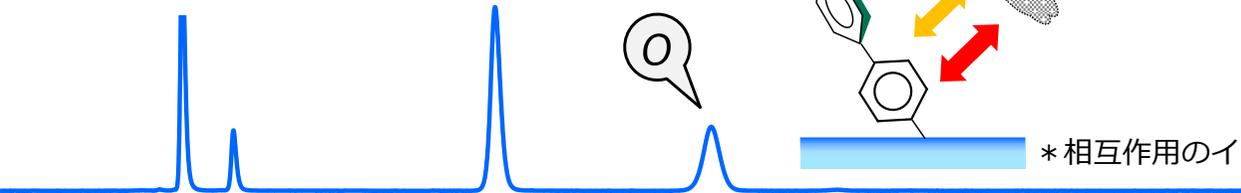


m-メチル馬尿酸



p-メチル馬尿酸

Biphenyl

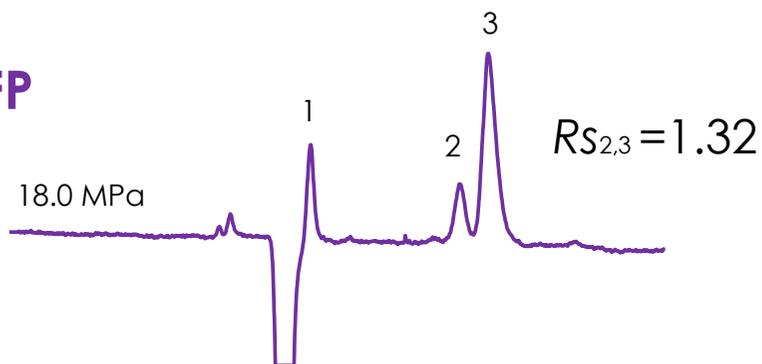


▶ 疎水性/ π 相互作用のバランスが 選択性を反映

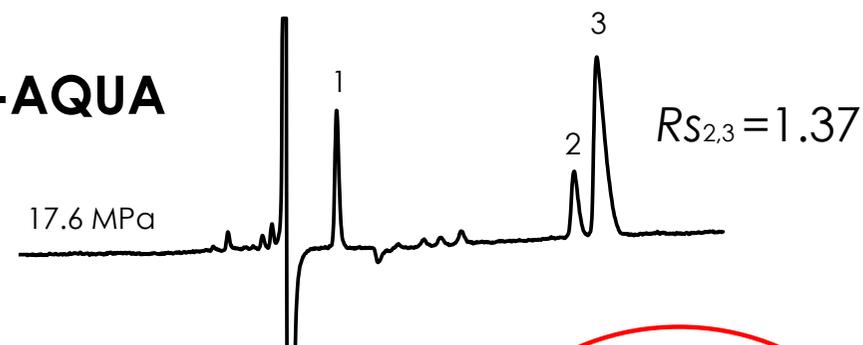
分岐鎖アミノ酸の分離

水系100%条件

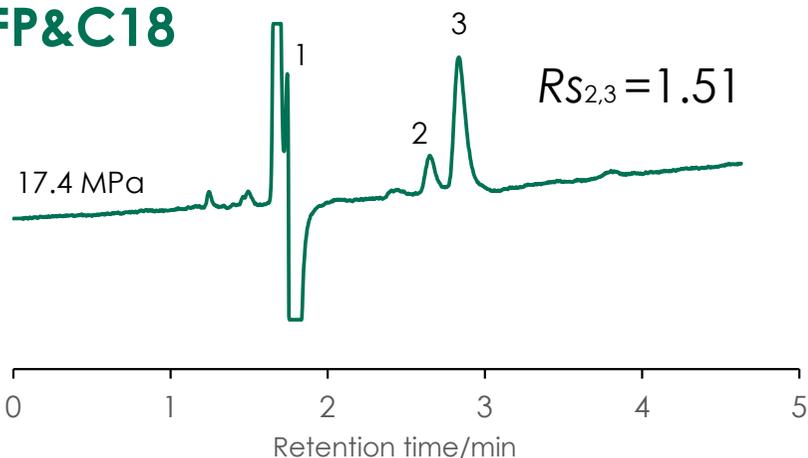
PFP



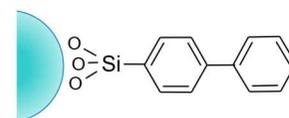
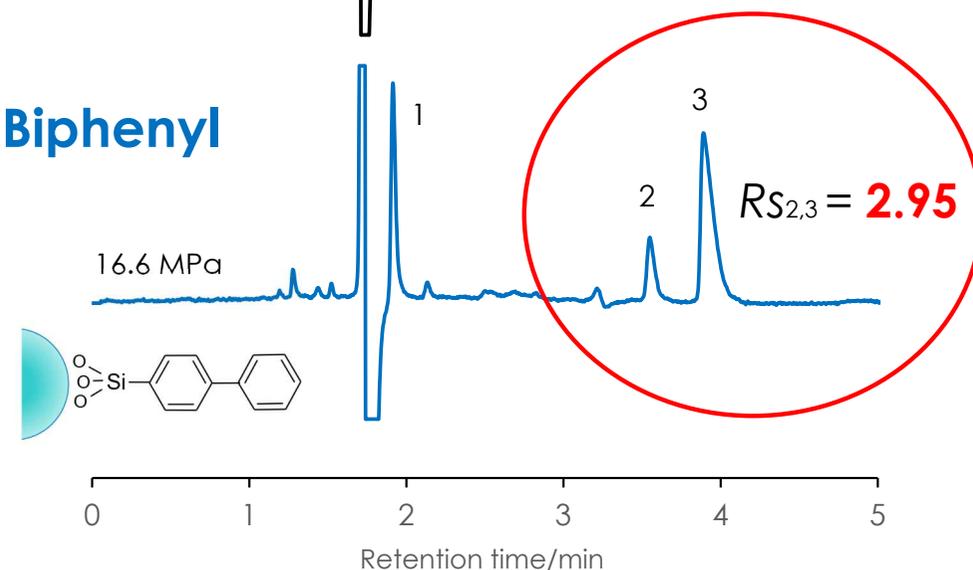
RP-AQUA



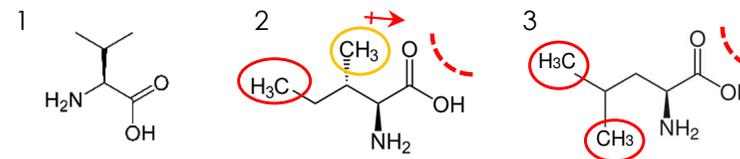
PFP&C18



Biphenyl

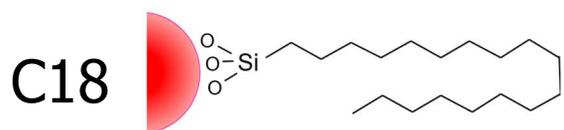


Column: SunShell RP-AQUA , PFP , PFP&C18 , Biphenyl 2.6 μm , 150 x 4.6 mm
 Mobile phase: 0.1% formic acid Flow rate: 1.0 mL/min Temperature: 40 °C
 Detection: UV@205nm Sample: 1 = L-Valine 2 = L-Isoleucine 3 = L-Leucine

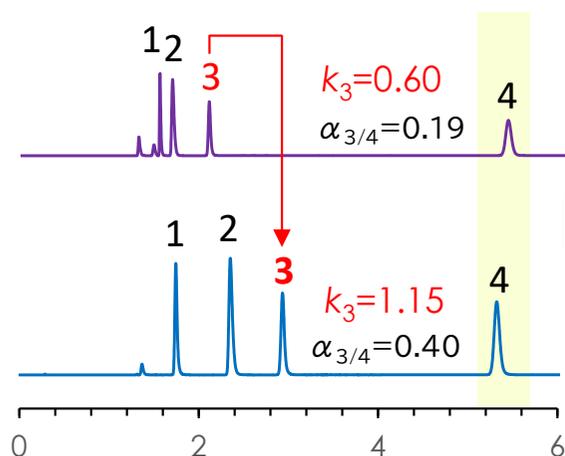


▶ 構造異性体(CH₃基の位置違い)を良好に分離

Biphenyl: CH₃基に対する強い認識



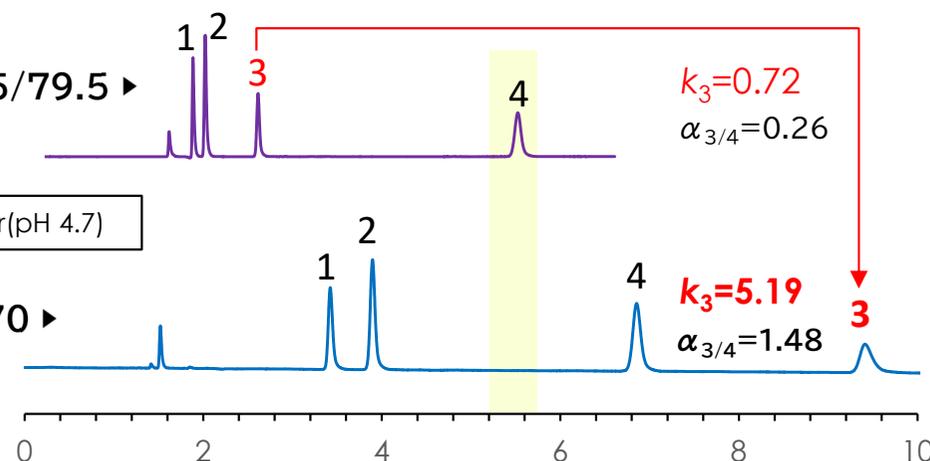
Column:
SunShell 2.6 μm 150 x 4.6 mm
Flow rate : 1.0 mL/min
Temperature: 40 °C
Detection: UV@250 nm
Mobile phase: shown below
Sample: shown below



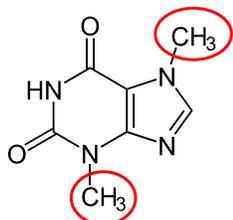
◀ Acetonitrile/Buffer* = 20.5/79.5 ▶

* 20 mM Ammonium Acetate Buffer (pH 4.7)

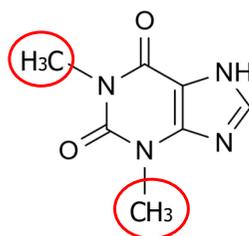
◀ Methanol/Buffer* = 30/70 ▶



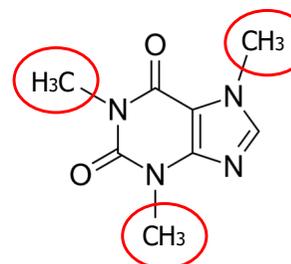
1. Theobromine



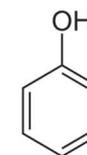
2. Theophylline



3. Caffeine



4. Phenol



▶ メタノール移動相下で 各種π相互作用が強まる。

分岐鎖・直鎖構造異性体の分離

(詳細ポスター
もあります。)

Column: SunShell 2.6 μm, 150 x 4.6 mm

Mobile phase:

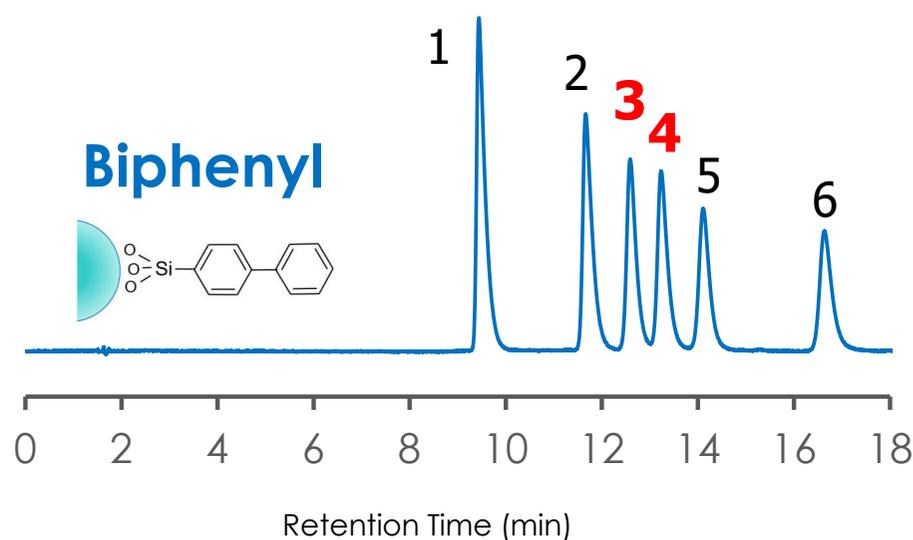
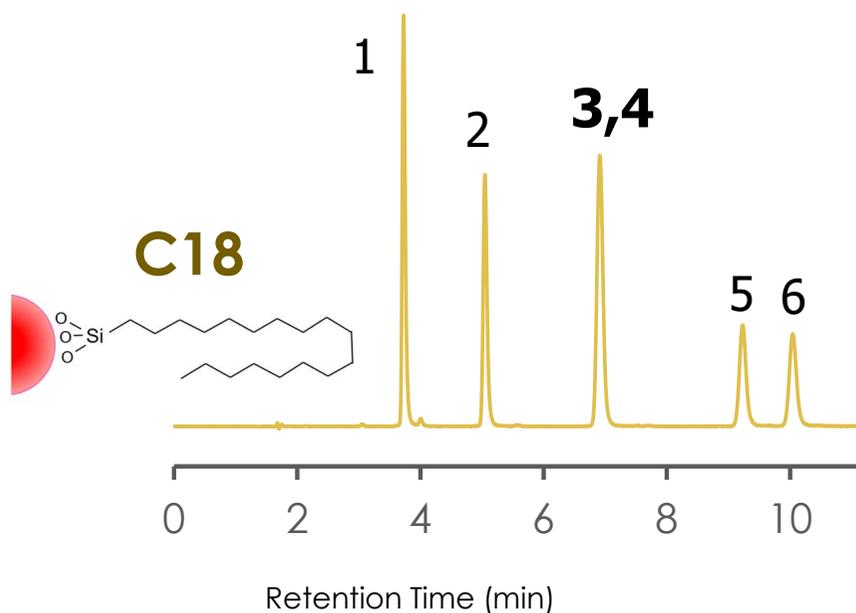
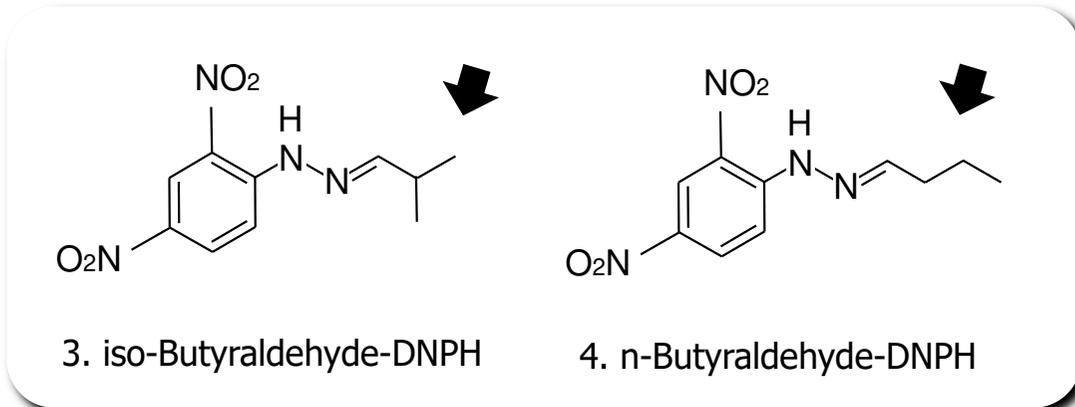
2-propanol (IPA) : **Methanol** : Water = 25:40:35

Temperature: 40 °C

Detection: UV@360 nm

Sample:

1. Acetaldehyde-DNPH
2. Propionaldehyde-DNPH
3. iso-Butyraldehyde-DNPH
4. n-Butyraldehyde-DNPH
5. iso-Valeraldehyde-DNPH
6. n-Valeraldehyde-DNPH



▶ **Biphenylは 類縁体分離に有用(CH/π選択性)**

Biphenyl 4種の比較：残存シラノール

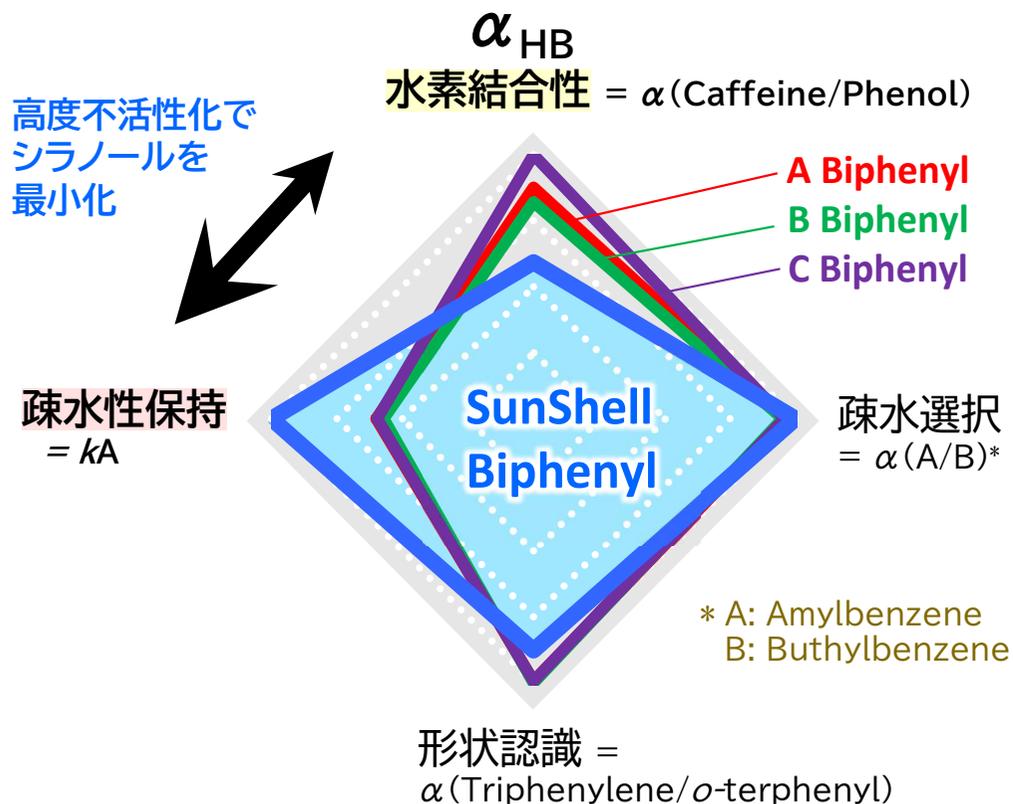
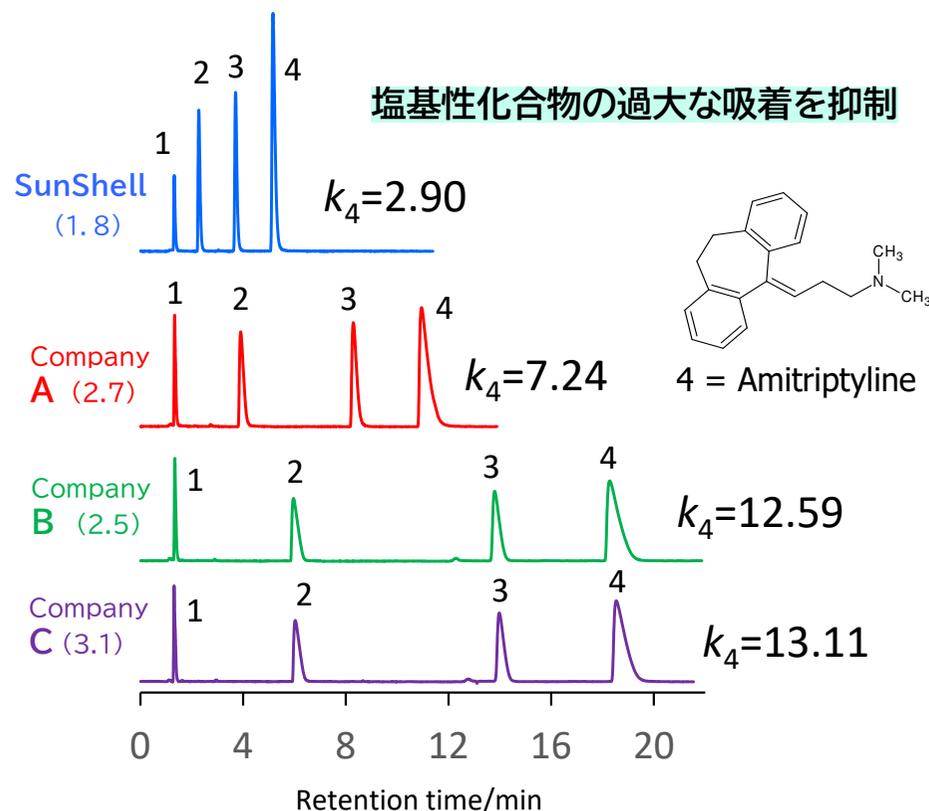


図. Biphenyl固定相4種(SunShell, A, B, C)の選択性比較

各種パラメータの最高値を100%とした場合の相対比較チャート

塩基性化合物の吸着性試験 ※()内は、 α_{HB}



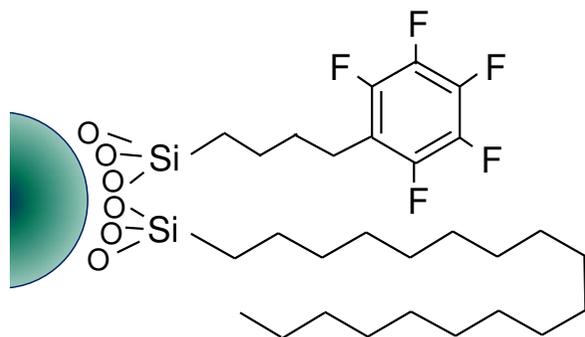
Column: Biphenyl 2.6 μ m or 2.7 μ m
150 x 4.6 mm
Flow rate: 1.0 mL/min,
Temperature: 40 $^{\circ}$ C
Sample: 1=Uracil, 2=Propranolol, 3=Nortriptyline, 4=Amitriptyline

Mobile phase:
CH₃CN/10 mM Ammonium acetate pH 6.8 = 40/60
Detection: UV@250 nm

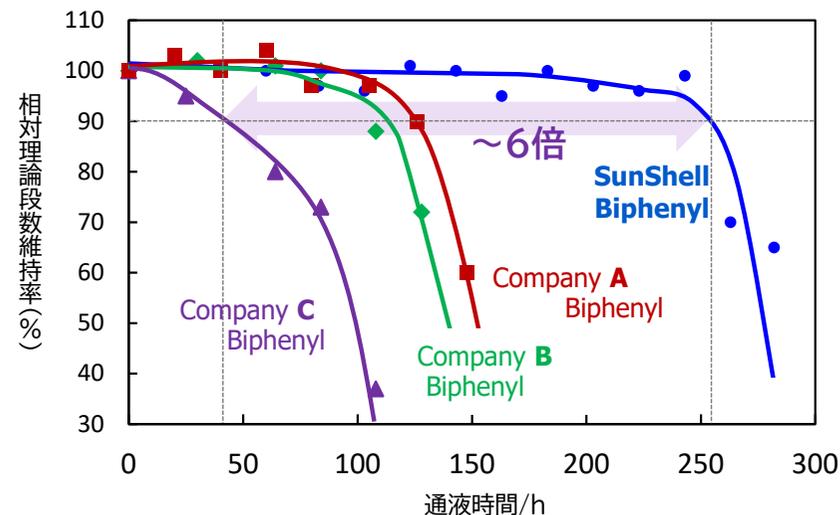
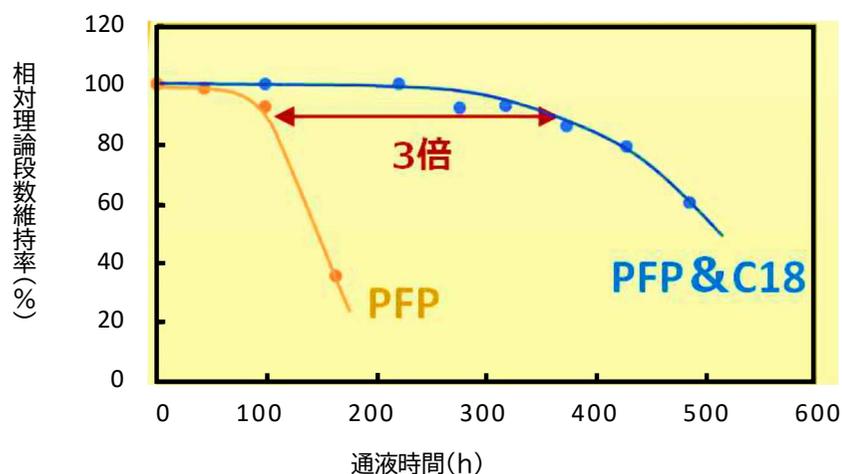
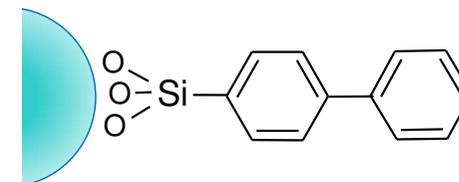
▶ 塩基性化合物の良好なピーク形状と 高い汎用性

まとめ：逆相HPLC向けユニーク固定相

PFP&C18



Biphenyl



耐久性テスト条件

Column: Sunniest 5 μm , 2.1m x 150mm
 Mobile phase: $\text{CH}_3\text{OH}/20\text{mM Phosphate buffer (pH 7.0)} = 70/30$
 Flow rate: 0.2 mL/min Temperature: 40 $^\circ\text{C}$

理論段数 測定条件

Mobile phase: $\text{CH}_3\text{OH}/\text{H}_2\text{O}=70/30$ (PFP&C18)
 $\text{CH}_3\text{OH}/\text{H}_2\text{O}=60/40$ (PFP)
 Flow rate: 0.2 mL/min Temperature: 40 $^\circ\text{C}$
 Sample: Acenaphthene

耐久性試験条件

Column dimension: 50 x 2.1 mm
 Mobile phase:
 20 mM Sodium phosphate (pH 8.0)
 Temperature: 40 $^\circ\text{C}$ Flow rate: 0.2 mL/min

理論段数測定条件

Mobile phase: $\text{CH}_3\text{CN}/\text{H}_2\text{O}=50/50$
 Detection: UV@250 nm
 Sample: Butylbenzene

▶ 確かな安定性を基盤とした 高選択的カラム設計

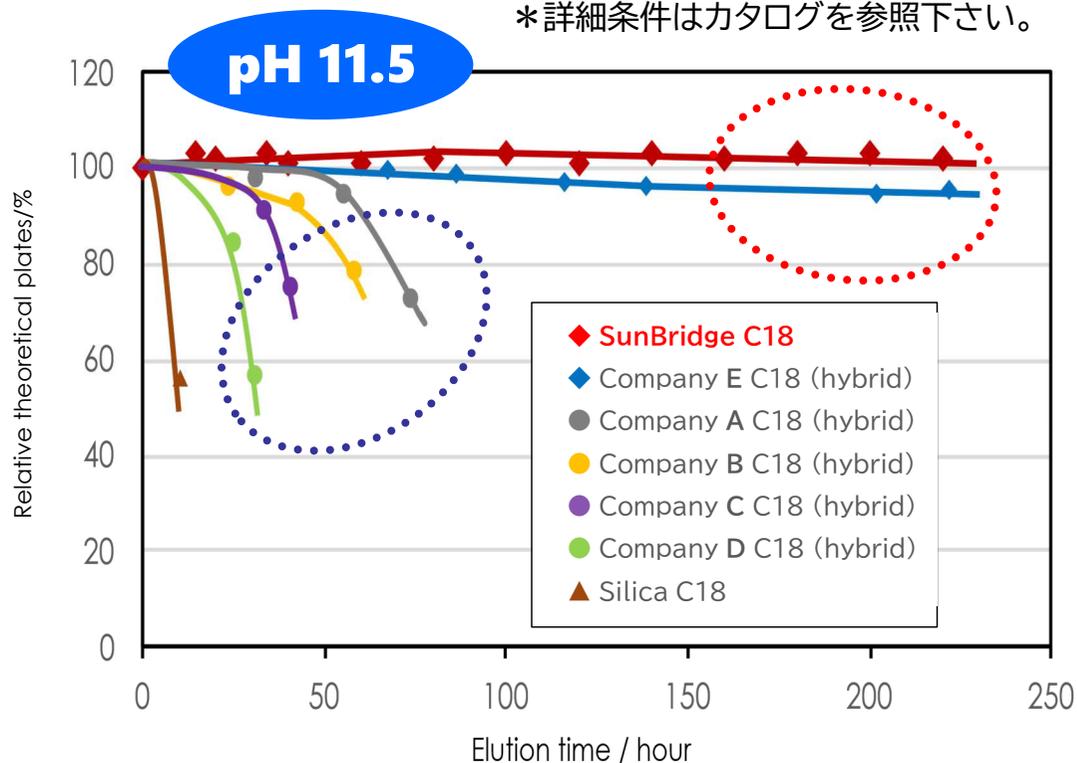
SunBridge ウルトラハイブリッド C18

(全多孔性5 μm 2025年2月発売開始)

*詳細条件はカタログを参照下さい。



- **高耐久** — 異次元の耐久性能
- **低吸着** — 良好なピーク形状
- **高安定** — 迅速な平衡化



詳しくは次のセミナーで



A Year to Accelerate Innovation