



SEPARATION REPORT

逆相クロマトグラフィー用充てんカラム TSKgel ODS-100V & 100Z について

—— 目 次 ——

	ページ
1. はじめに	2
2. 仕様と特長	2
3. 充てん剤の特性	3
4. クロマトグラフィー特性	3
4-1. カラム効率	3
4-2. 保持	3
4-3. カラム圧	3
4-4. H/u 曲線	5
4-5. 水 100%移動相での保持 (ODS-100V)	5
4-6. イオン交換性	5
4-7. 平面認識能	8
4-8. 耐久性	9
4-9. 試料溶液中の有機溶媒濃度の影響	9
4-10. ロット間差	10
5. 応用例	10
6. まとめ	11

1. はじめに

逆相クロマトグラフィー（RPC）は分離性能が高い（比較的短時間で多種類の成分が分離可能）、測定対象物が非常に幅広い（親水性化合物から疎水性化合物まで測定可能）、操作性に優れている（測定条件の設定が容易）などの特長を有しているため高速液体クロマトグラフィーでは最も多く使われている分離モードです。RPC用カラムで最もよく使われているのがポーラスシリカゲルにC18を固定相として化学結合したオクタデシルシリカゲル（ODS）を充てんしたODSカラムです。しかし、ODSの表面には未反応のシラノール基が存在するため移動相のpHが弱酸性以上の場合シラノール基が解離し、イオン性試料との2次的な相互作用が発生し、分離・定量の妨げとなることが知られています。我々は非常に効率の高いエンドキャップを施した、表面特性の異なる2種類のODSを開発しました。本稿では開発したODS充てん剤の特性、ODSカラムのクロマトグラフィー特性及び分離例を紹介します。

2. 仕様と特長

表-1にTSKgel ODS-100VおよびTSKgel ODS-100Zの商品ラインナップを示します。4.6mm内径のカラムは一般分析用で2mm内径のカラムはLC-MS(/MS)、微量分析用です。

以下にTSKgel ODS-100VおよびTSKgel ODS-100Zの特長を記します。

- 両カラムに共通の特長
 - ・粒子径5 μ mのODS
 - ・同一の原料シリカゲルで表面修飾の異なる2種類のODS
 - ・基本的な分離特性は同じで選択性のみ変えることが可能
 - ・塩基性化合物及び酸性化合物のピーク形状が共に優れている
 - ・ロット間差が少ない
 - ・メソッド開発サポート(常に3ロットのカラムを用意)
 - ・カラムにゲルバッチの試験成績書を添付
 - ・USP L1 カテゴリー
 - ・海外でも購入可能
- TSKgel ODS-100Vの特長
 - ・炭素含有量が低く（15%）表面極性が高い
 - 親水性化合物の保持が強い
- TSKgel ODS-100Zの特長
 - ・炭素含有量が高く（20%）表面極性が低い
 - 中、高疎水性化合物の保持が強い

表-1 TSKgel ODS-100V, TSKgel ODS-100Zの仕様
分析カラム

品名	品番	粒子径	カラムサイズ
TSKgel ODS-100Z	21461	5 μ m	4.6mmI.D. × 15cm
TSKgel ODS-100Z	21462	5 μ m	4.6mmI.D. × 25cm
TSKgel ODS-100Z	21460	5 μ m	2.0mmI.D. × 5cm
TSKgel ODS-100Z	21459	5 μ m	2.0mmI.D. × 15cm
TSKgel ODS-100V	21455	5 μ m	4.6mmI.D. × 15cm
TSKgel ODS-100V	21456	5 μ m	4.6mmI.D. × 25cm
TSKgel ODS-100V	21457	5 μ m	2.0mmI.D. × 5cm
TSKgel ODS-100V	21458	5 μ m	2.0mmI.D. × 15cm

ガードカラム

品名	品番	包装
TSKguardcolumnODS-100Z	21454	3本入り
TSKguardcolumnODS-100V	21453	3本入り
カートリッジホルダ	19018	—

表-2 充てん剤の物性

充てん剤	粒子径(μ m)	細孔径(Å)	比表面積(m ² /g)	官能基	炭素含有量(%)	結合様式
TSKgel ODS-100V	5	100	450	C18	15	モノレイヤー
TSKgel ODS-100Z	5	100	450	C18	20	モノレイヤー

3. 充てん剤の特性

表-2 に TSKgel ODS-100V と TSKgel ODS-100Z の特性を示します。ODS-100V と ODS-100Z はともに粒子径 5 μm 、細孔径 100 \AA の高純度シリカゲルに C18 をモノレイヤーで導入した逆相充てん剤です。原料シリカゲルの比表面積が市販の汎用 ODS (300 ~ 350 m^2/g が一般的) に比べると大きく、保持が強い ODS を合成することが可能です。ODS-100Z は炭素含有量が 20% で固定相の疎水性が高く一般的な低分子有機化合物の保持が強い充てん剤です。一方、ODS-100V は炭素含有量が 15% で逆相充てん剤としては固定相の極性が高く、極性の高い低分子有機化合物の保持が比較的強い充てん剤です。

クロマトグラフィー特性としては、ODS-100V と ODS-100Z は主に原料のシリカゲルに由来するカラム効率 (理論段数、非対称係数) や通液特性 (H/u 曲線) は同じ特性を有していますが、固定相 (C18) に由来する保持、平面認識能、選択性は特性が異なります。また、シラノール活性の指標となるイオン交換性はどちらのカラムもエンドキャップ効率が非常に高いため同程度の特性を有しています。

図-1 に他社 ODS カラムも含めた、疎水性と表面極性のパラメーターのプロットを示します。ODS-100Z は比較的疎水性が高く、表面極性は中程度であり、ODS-100V は疎水性が低くかつ表面極性が高いことがわかります。

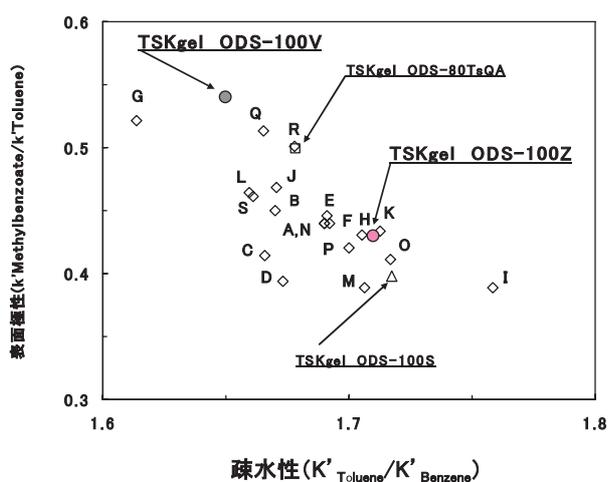


図-1 ODS カラムの疎水性と表面極性パラメーター
A ~ T : 他社 ODS カラム

4. クロマトグラフィー特性

4-1. カラム効率

図-2 にナフタレンのピークの理論段数を他社 ODS カラムと比較したグラフを示します。ODS-100V と ODS-100Z は他社 ODS とほぼ同等の理論段数を示していることがわかります。

4-2. 保持

図-3 に図-2 と同一条件でナフタレンの保持 (k') を他社 ODS と比較した結果を示します。ナフタレンに代表される中性化合物の保持は、主に炭素含有量と相関があります。ODS-100Z は炭素含有量が約 20% と高いため、ナフタレンがかなり強く保持されています。一方、ODS-100V は炭素含有量が約 15% であり比較した ODS の中では中程度の保持を示すことがわかります。

4-3. カラム圧

図-4 に図-2 と同一の水/メタノールを移動相とした場合の各社 ODS カラムのカラム圧を示します。ODS-100V と ODS-100Z は共に他社 ODS カラムと比較すると中程度のカラム圧を示し、操作しやすいカラムであることがわかります。理論段数が他社カラムに比べ比較的高い (図-2 参照) にも拘らずカラム圧が低いことは、充てん剤の粒子径及びカラムの充てん状態が均一で通液特性が優れていることを示します。

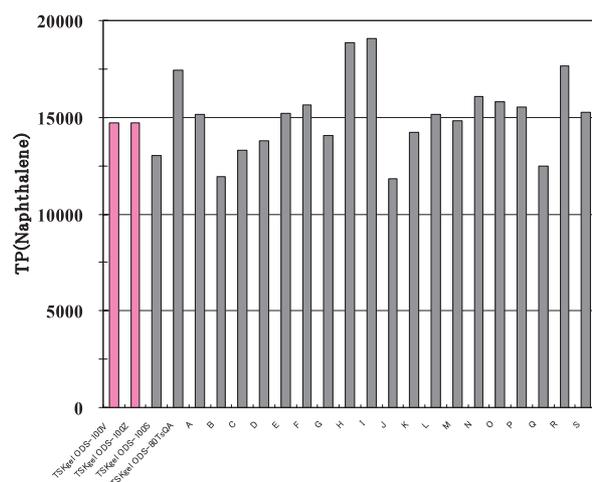


図-2 理論段数の比較

サイズ: 4.6mm I.D. \times 15cm
 溶離液: $\text{H}_2\text{O}/\text{MeOH}$ (30/70)
 流速: 1.0 mL/min
 温度: 40 $^\circ\text{C}$
 注入量: 10 μL
 試料: Naphthalene

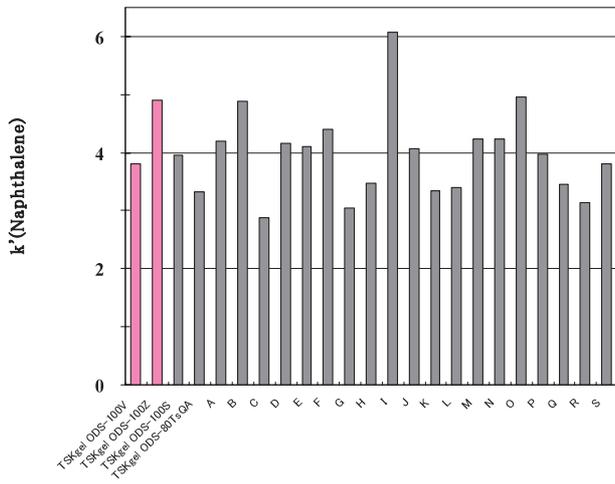


図-3 保持力の比較

測定条件：図-2と同じ

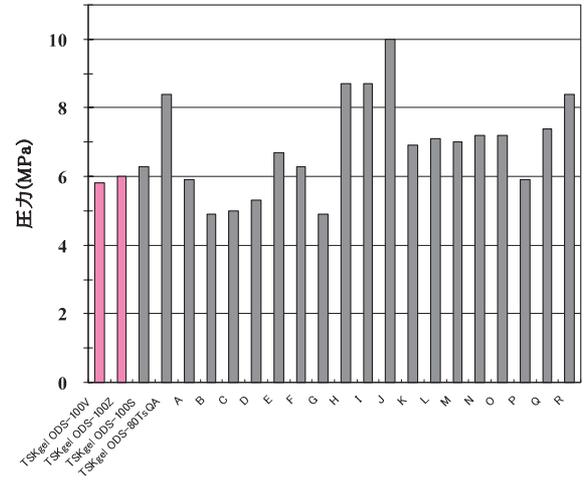


図-4 カラム圧力の比較

測定条件：図-2と同じ

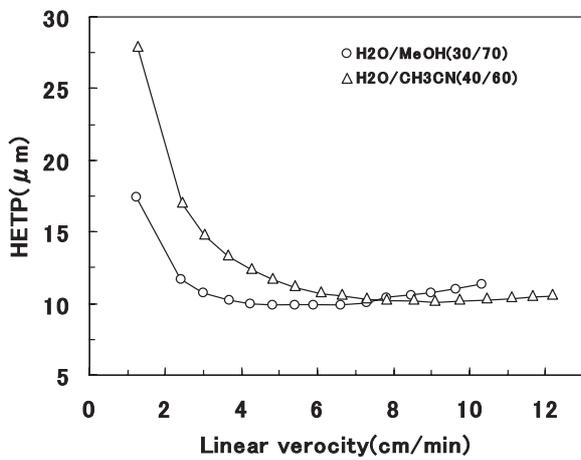


図-5 HETPと線速の関係

カラム：TSKgel ODS-100Z(4.6mmID.×15cm)

移動相：H₂O/MeOH(30/70),
H₂O/CH₃CN(40/60)

温度：40℃

注入量：10 μL

試料：Naphthalene

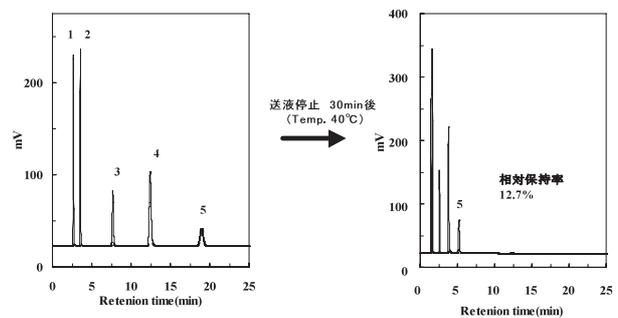


図-6 有機溶媒を含まない緩衝液を移動相とした場合の保持の低下（一般的なODS）

カラム：ODS（細孔径 100 Å）

サイズ：4.6mm ID.×15cm

溶離液：10mmol/L Phosphate buffer, pH6.8

流速：1.0mL/min

温度：40℃

検出：UV260nm

注入量：10 μL

試料：1. Cytosine, 2. Uracil, 3. Uridine, 4. Guanosine, 5. Adenine

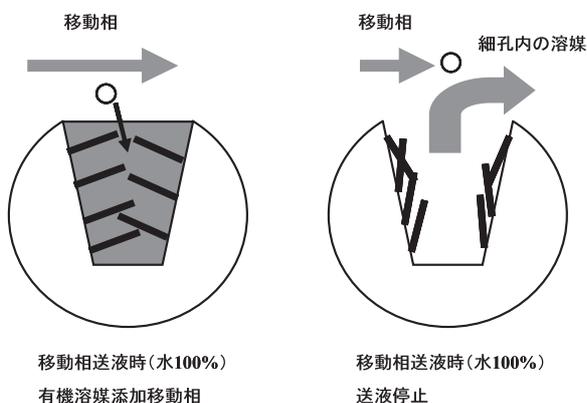


図-7 有機溶媒を含まない移動相での保持力低下の模式図

4-4. H/u 曲線

図-5にODS-100Zを用いた場合の流速（線速）と理論段高さ（HETP）の関係を示します。移動相がメタノール水溶液の場合（○）は、線速が約4～6cm/min（流速が約0.7～1mL/min）の範囲で最もHETPが小さくカラム効率が高いことが分かります。一方、移動相がメタノールよりも粘性が低いアセトニトリル水溶液の場合（△）は、より高流量領域の7～11cm/min（1.2～1.8mL/min）の範囲で最も高いカラム効率を示します。さらにH/u曲線も全体的に緩やかでありメタノールに比べるとより広範囲で流量の影響を受けにくいことが分かります。この様に一般的にはアセトニトリル水溶液の方が使いやすい移動相であると言えます。実際の測定では、取扱説明書に記載されている適性流量範囲、及びカラム圧力も考慮し測定流量を決定します。

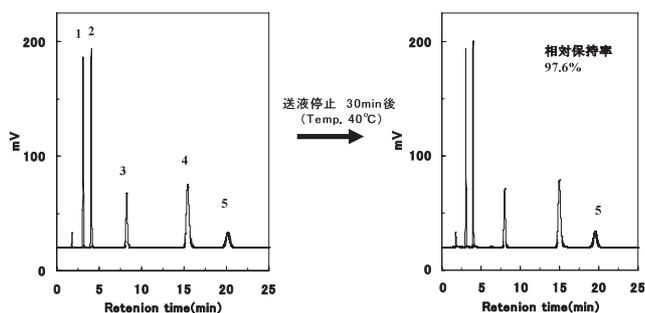


図-8 有機溶媒を含まない緩衝液を移動相とした場合の保持の低下 (ODS-100V)

カラム：TSKgel ODS-100V
サイズ：4.6mm I.D.×15cm
溶離液：10mmol/L Phosphate Buffer, pH6.8
流速：1.0mL/min
温度：40℃
検出：UV260nm
注入量：10μL
試料：1. Cytosine, 2. Uracil, 3. Uridine, 4. Adenine, 5. Guanosine

4-5. 水100%移動相での保持 (ODS-100V)

多孔性充填剤を用いた逆相クロマトグラフィーでは、試料はその疎水性に応じて主に細孔内の移動相と固定相の間で分配・保持されます。ところが移動相中の有機溶媒濃度が極端に低くなる、或いは有機溶媒が全くなくなると試料の保持が低下する現象が確認されています（図-6）。この現象は移動相中の有機溶媒濃度が低くなる（極性が高くなる）と、固定相が移動相中に分散し難くC18アルキル鎖同士が疎水的に吸着し易くなる、更に移動相が有機溶媒を含まない状態では、移動相が細孔から排斥されるため、試料が細孔内に入れず保持されないことが原因であると説明されています（図-7）。一方、ODS-100Vを用いて図-6と同様の実験を行なうと試料の保持がほとんど低下しないことが分かります（図-8）。この様にODS-100Vは有機溶媒を含まない移動相でも使用可能であり、親水性化合物の分析には非常に適したカラムであると言えます。

4-6. イオン交換性

1) 塩基性化合物への影響

一般的なODSはシリカゲルにC18アルキル鎖を化学結合して作られますが、この際未反応のシラノール基がシリカゲル表面に残ります。この残存シラノール基が試料の保持とピーク形状に影響を与えます。図-9にODS-100Vを用いて移動相のpHを変えて中性化合物（ベンゼン）と塩基性化合物（デシプラミン）を測定した時の保持の変化を示します。ベンゼンは移動相のpHが変化しても化学的な性質は変わりませんので保持がほとんど変わりません。一方、デシプラミンはpHが高くなるにしたがってアミノ基の解離度が低下し疎水性が高くなるので保持が強くなります。次にエンドキャップの効率が異なるODSを用いて、移動相のpHを変えて塩基性化合物を測定した場合の保持、ピーク形状の変化を示します（図-10、11）。移動相のpHが5を超えるとどのカラムの場合も保持が徐々に強くなりますが、ODS-80TsQAの場合は特に保持が強くなるのが分かります。ODS-80TsQAはODS-100V、ODS-100Zに比べるとエンドキャップの効率が悪く残存シラノールの量が多いため、移動相のpHが高くなると解離したシラノール基とデシプラミンのアミノ基の静電的相互作用が働き保持がさらに強くなったと考えられます。図-11に同様に非対称係数の変化を示します。移動相のpHが高くなるにしたがって

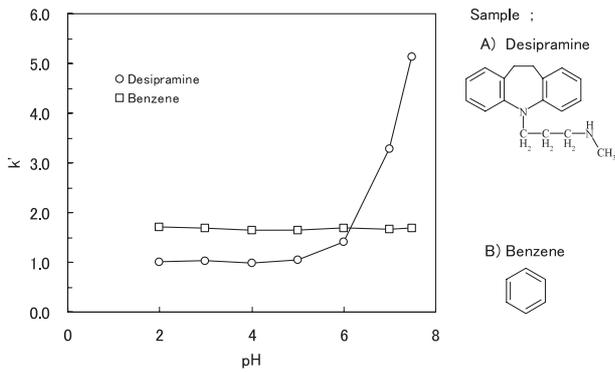


図-9 溶離液のpHと保持の関係（中性化合物と塩基性化合物の比較）

カラム：TSKgel ODS-100V
 サイズ：4.6mm I.D.×15cm
 移動相：50mmol/L Phosphate Buffer/MeOH (30/70)
 流速：1.0mL/min
 温度：40℃
 注入量：10 μL
 試料：A)Desipramine、B)Benzene

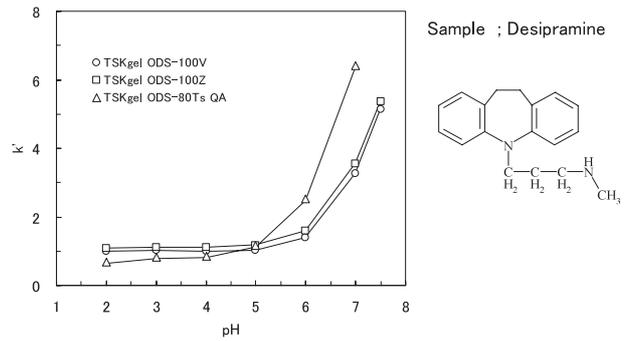


図-10 溶離液のpHと塩基性化合物の保持の関係

カラム：TSKgel ODS-100V、TSKgel ODS-100Z、
 TSKgel ODS-80Ts QA
 サイズ：4.6mm I.D.×15cm
 移動相：50mmol/L Phosphate Buffer/MeOH (30/70)
 流速：1.0mL/min
 温度：40℃
 注入量：10 μL
 試料：Desipramine

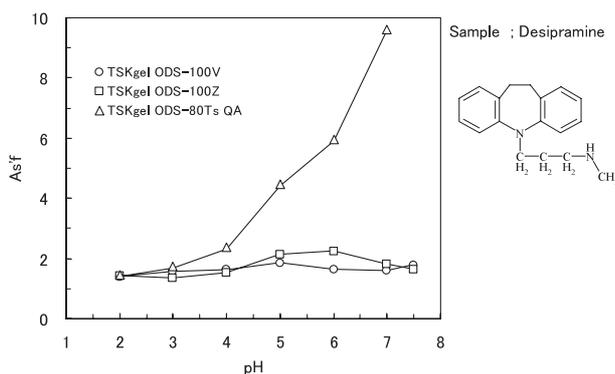


図-11 溶離液のpHと塩基性化合物の非対称係数の関係
 測定条件：図-10と同じ

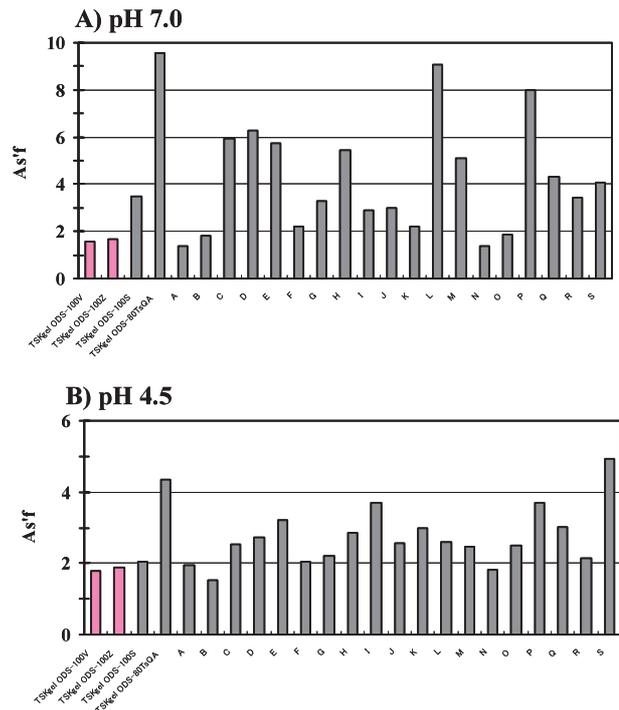


図-12 塩基性化合物の非対称係数の比較

サイズ：4.6mm I.D.×15cm
 移動相：A)50mmol/L Phosphate Buffer(pH 7.0)/MeOH (30/70)
 B)50mmol/L NaH₂PO₄/MeOH (50/50)
 流速：1.0mL/min
 温度：40℃
 注入量：10 μL
 試料：A) Desipramine、 B) Nortriptyline

ODS-80TsQA の場合は非対称係数が徐々に大きくなりデシプラミンのピークがテーリングすることが分かります。一方、ODS-100V、ODS-100Z の場合は非対称係数に大きな変化は見られず、移動相の pH によらずテーリングの非常に少ないピーク形状が得られていることが分かります。これは ODS-100V、ODS-100Z は効率良くエンドキャップが施されており残存シラノール基が非常に少ないためと考えられます。この様に ODS-100V、ODS-100Z は中性移動相でも塩基性化合物のピークにテーリングを起こさないため、塩基性化合物の保持が強い条件下での測定が可能です。図-12 に中性及び弱酸性移動相における塩基性化合物の非対称係数を他社 ODS と比較したデータを示します。ODS-100V と ODS-100Z は共に他社 ODS と比較し非常に非対称係数が小さい（ピークのテーリングが小さい）ことが分かります。図-13 に塩基性化合物のクロマトグラムを ODS-100V と他社 AQ タイプ ODS で比較したデータを示します。ODS-100V は他社 AQ タイプ ODS に比較しデシプラミン、イミプラミン共テーリングが無く非常に対称なピーク形状が得られていることが分かります。

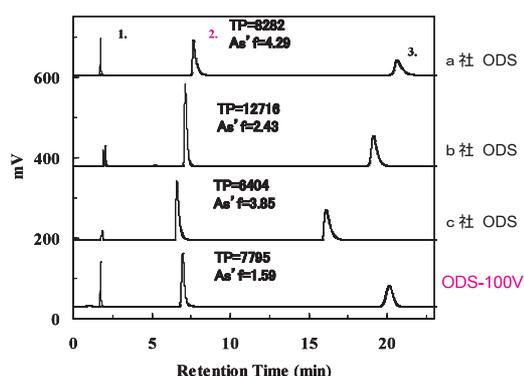


図-13 塩基性薬物のクロマトグラムの比較 (ODS-100V と他社 ODS AQ タイプ)

サイズ：4.6mm I.D.×15cm

移動相：50mmol/L Phosphate Buffer(pH 7.0)/MeOH(30/70)

流速：1.0mL/min

温度：40℃

検出：UV(254nm)

注入量：10 μL

試料：1. Uracil, 2. Desipramine, 3. Imipramine

2) 酸性化合物への影響

図-14 に酸性移動相条件下での酸性化合物（ギ酸）のピーク形状（非対称係数）を比較したデータを示します。一般的に酸性移動相条件下では酸性化合物は対称なピーク形状が得られると考えられますが、図-14 にあるようにピークがテーリングを示す ODS カラムがかなりあります。ODS-100V と ODS-100Z は共に非対称係数が小さくピークが対称であることが分かります。図-15 に ODS-100V と他社 AQ タイプ ODS を比較したクロマトグラムを示します。ODS-100V はギ酸、酢酸のピークがともに対称であることが分かります。

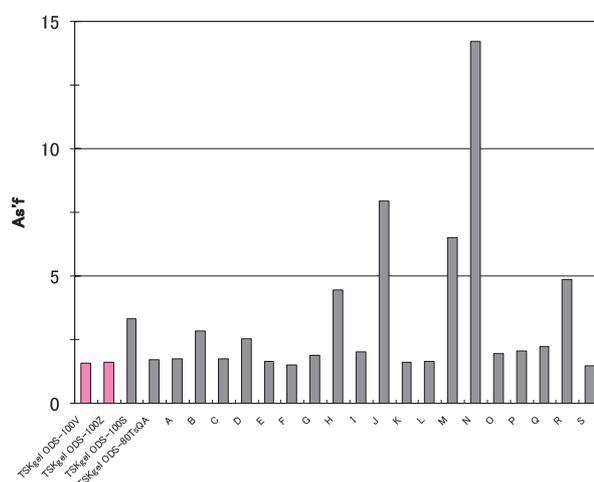


図-14 酸性化合物の非対称係数の比較

サイズ：4.6mm I.D.×15cm

移動相：H₂O/CH₃CN(98/2)+0.1% H₃PO₄

流速：1.0mL/min

温度：40℃

注入量：10 μL

試料：Formic acid

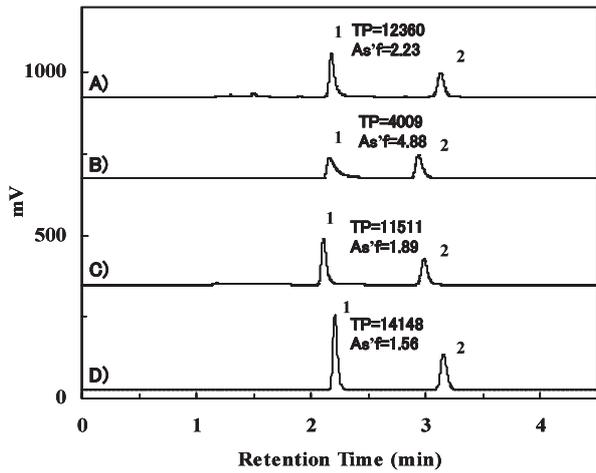


図-15 酸性化合物のクロマトグラムの比較

カラム：A)~C) 他社AQタイプODSカラム

D) TSKgel ODS-100V

サイズ：4.6mm I.D.×15cm

移動相：H₂O/CH₃CN(98/2)+0.1% H₃PO₄

流速：1.0mL/min

温度：40℃

注入量：10 μL

試料：1. Formic acid、2. Acetic acid

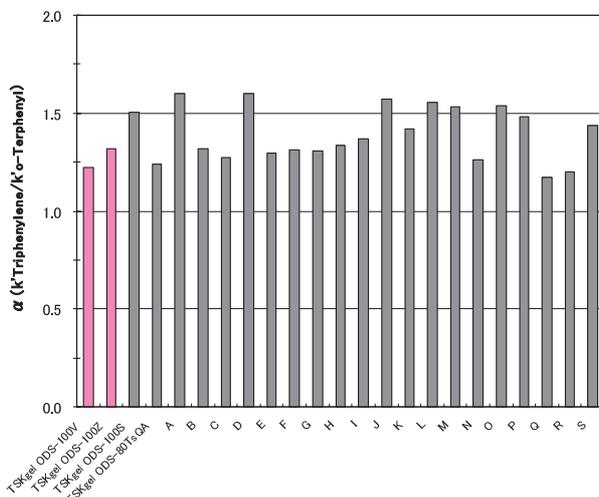


図-16 平面認識能の比較

サイズ：4.6mm I.D.×15cm

移動相：H₂O/MeOH(30/70)

流速：1.0mL/min

温度：40℃

注入量：10 μL

試料：Triphenylene o-Terphenyl

4-7. 平面認識能

図-16に平面認識能を他社ODSカラムと比較したデータを示します。一般的にアルキル鎖の表面密度が高くなるポリメリックな固定相の方がモノメリックな固定相より平面認識能が高くなります。図-16でトリフェニレンとo-ターフェニルの分離係数(α)が1.5以上のカラムはポリメリックな固定相のODSカラムです。ODS-100VとODS-100Zは共にモノメリックな固定相ですが、ODS-100Zの方がODS-100Vよりも炭素含有量が多い(ODS-100Z：約20%、ODS-100V：約15%)ため、平面認識能はODS-100Zの方が高くなります(図-17)。

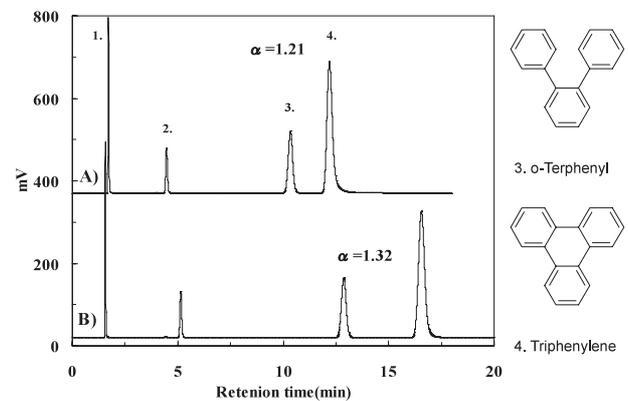


図-17 ODS-100VとODS-100Zの平面認識能の比較

カラム：A) TSKgel ODS-100V(4.6mm I.D. ×15cm)

B) TSKgel ODS-100Z(4.6mm I.D. ×15cm)

移動相：H₂O/MeOH(20/80)

流速：1.0mL/min

温度：40℃

注入量：10 μL

試料：1. Uracil、2. Benzene、3. o-Terphenyl、

4. Triphenylene

4-8. 耐久性

一般的にODSは酸性移動相を使用し続けると徐々に劣化することが知られています。ODS-100Zを用いて汎用的な酸性移動相である0.1% TFAを含む移動相(50%メタノール水溶液)を長時間通液した前後のクロマトグラムを比較しました(図-18)。塩基性化合物であるアミトリプチリンの溶出時間、理論段数及び非対称係数は通液前後でほとんど変化が無いことが分かります。

4-9. 試料溶液中の有機溶媒濃度の影響

逆相クロマトグラフィーでは一般的に移動相の疎水性が高いほど(有機溶媒種が同一であれば有機溶媒濃度が高いほど)試料が固定相より移動相に分配されやすくなり、結果として保持が弱くなります。試料溶液中の有機溶媒濃度が移動相中の有機溶媒濃度よりも高くなると試料の分配が影響を受け、結果としてピークがブロードに

なる現象が起こります。p-ヒドロキシ安息香酸エステル類を試料として試料溶液中の有機溶媒濃度がピーク形状(HETP)に与える影響を調べました(図-19)。移動相のアセトニトリル濃度が40%で、試料がp-ヒドロキシ安息香酸メチルの場合、試料溶液中の有機溶媒濃度が50%を超えると次第にHETPが上昇する、即ちピーク形状がブロードになります。また、試料の疎水性が高くなるにしたがってピーク形状がブロードになる有機溶媒濃度も高くなります。この様に試料の親水性が高いほど(疎水性が低いほど)試料溶液中の有機溶媒濃度の影響を受けやすいことが分かります。この現象を避けるためには出来る限り試料溶液中の有機溶媒濃度を下げる(水など極性の高い溶媒による希釈)、或いは注入容量を下げる事が有効です。

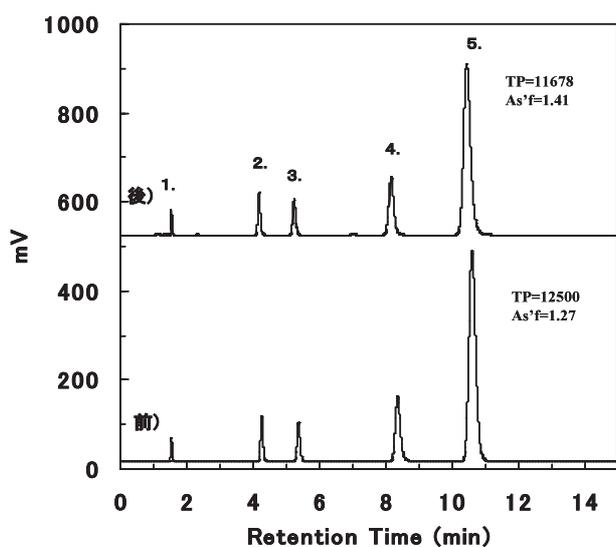


図-18 酸性移動相通液前後のクロマトグラムの比較

カラム：TSKgel ODS-100Z(4.6mmI.D.×15cm)

移動相：20mmol/L Phosphate

Buffer(pH 7.0)/MeOH(20/80)

流速：1.0mL/min

検出：254nm

温度：40℃

注入量：2μL

試料：1.Uracil, 2.Ethel benzene, 3.Toluene, 4.Quinizarin,

5.Amitriptyline

酸性移動相通液条件

移動相：H₂O/MeOH(50/50)+0.1% TFA

流量：1.0mL/min

通液量：50L

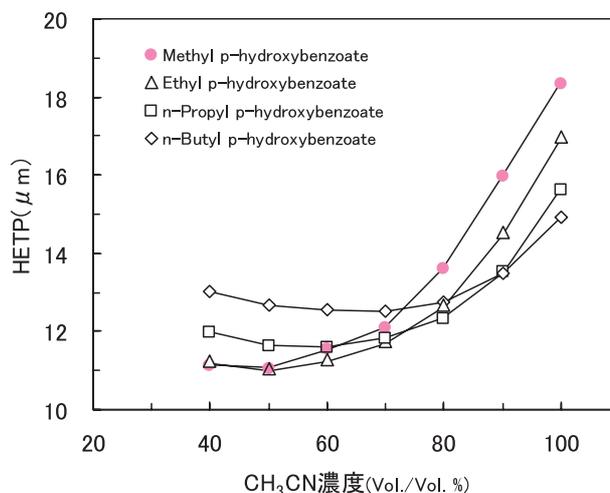


図-19 試料溶液中の有機溶媒濃度がピーク形状に与える影響

カラム：TSKgel ODS-100V(4.6mmI.D.×15cm)

移動相：H₂O/Acetonitrile(60/40)

流速：1.0mL/min

温度：40℃

注入量：10μL

試料：p-Hydroxy Benzoate Esters(Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl)

4-10. ロット間差

図-20にODS化のロットが異なる充てん剤、及び原料のシリカゲルのロットが異なるODSを用いてSRM870を測定したクロマトグラムを示します。いずれの場合もクロマトグラムに顕著な差は見られず、非常にロット間差が小さく製造安定性が高い充てん剤であることが分かります。

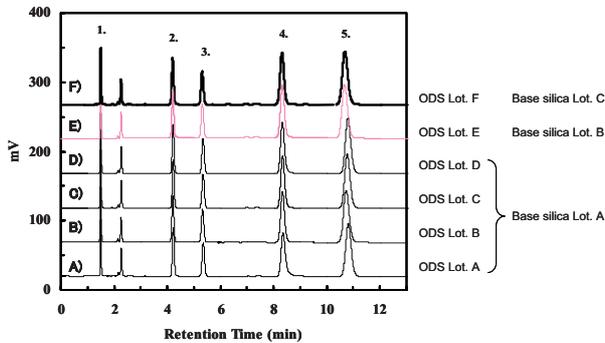


図-20 ゲル及びベースシリカのロット間差 (ODS-100Z)

カラム：TSKgel ODS-100Z(4.6mm I.D. × 15cm)

A)~D);Base Silica Lot. A

E);Base Silica Lot. B

F);Base Silica Lot. C

移動相：20mmol/L Phosphate Buffer (pH 7.0)/MeOH(20/80)

流速：1.0mL/min

温度：40℃

検出：UV(254nm)

注入量：10 μL

試料：1. Uracil, 2.Methyl benzene, 3. Toluene,
4. Quinizarine, 5. Amitriptyline

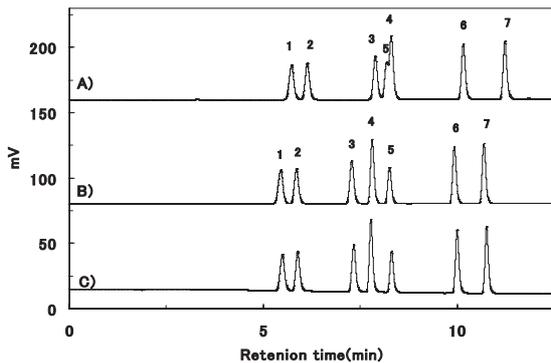


図-22 カテキン類のクロマトグラム

カラム：A) TSKgel ODS-100V(4.6mm I.D. × 15cm)

B) TSKgel ODS-100Z(4.6mm I.D. × 15cm)

C) TSKgel ODS-80TsQA(4.6mm I.D. × 15cm)

移動相：A;10mmol/L KH₂PO₄ B;CH₃CN

グラジエント：0min(B; 18%)→ 15min(B; 60%)→

20min(B; 60%)→ 21min(B; 18%)

流速：1.0mL/min

温度：40℃

注入量：5 μL

試料：1.(-)-Epigallocatechin, 2.(-)-Catechin, 3.(-)-Epigallocatechin gallate, 4.Caffeine, 5.(+)-Epicatechin, 6.(-)-Epicatechin gallate, 7.(-)-Catechin gallate

5. 応用例

図-21~25にODS-100VとODS-100Zの応用例を示します。

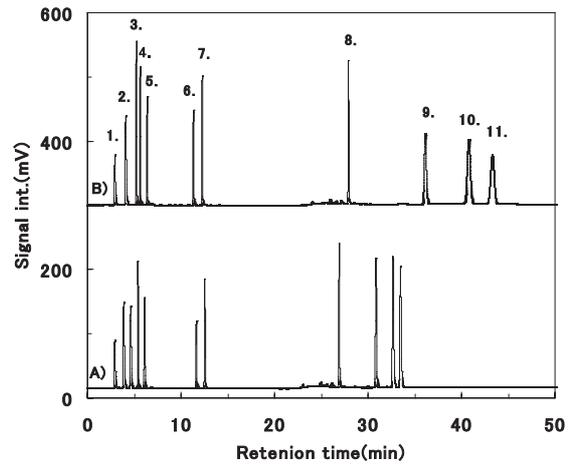


図-21 ビタミン類のクロマトグラム (ODS-100VとODS-100Zの比較)

カラム：A) TSKgel ODS-100V(4.6mm I.D. × 15cm)

B) TSKgel ODS-100Z(4.6mm I.D. × 15cm)

移動相：A:0.1% TFA in H₂O B:0.1% TFA in CH₃CN

グラジエント：0min(B; 0%)→ 20min(B; 40%)→ 22min(B; 100%)→ 50min(B; 100%)

流速：1.0mL/min

温度：40℃

検出：UV(280nm)

注入量：5 μL

試料：1. L-Ascorbic acid, 2. Nicotinic acid, 3. Thiamine,
4. Pyridoxal, 5. Pyridoxine, 6. Caffeine,
7. Riboflavin, 8. Retinol, 9. δ-tocopherol,
10. α-tocopherol, 11. α-tocopherol acetate

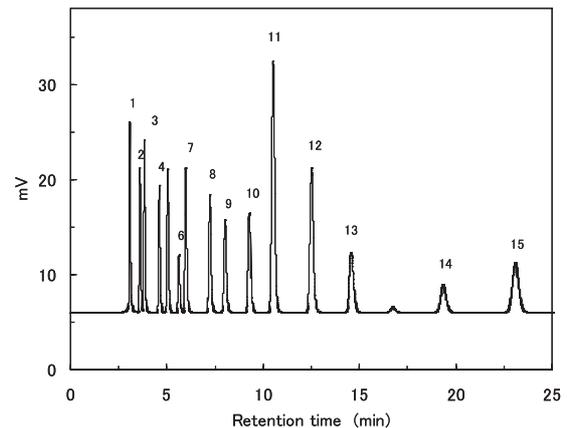


図-23 有機酸のクロマトグラム

カラム：TSKgel ODS-100V(4.6mm I.D. × 25cm)

移動相：0.1% H₃PO₄

流速：1.0mL/min

温度：40℃

注入量：10 μL

試料：1. oxalic acid (0.1g/L), 2. L-tartaric acid (0.5), 3. formic acid (1.0), 4. L-malic acid (1.0), 5. L-ascorbic acid (0.1), 6. lactic acid (1.0), 7. acetic acid (1.0), 8. maleic acid (0.01), 9. citric acid (1.0), 10. succinic acid (1.0), 11. fumaric acid (0.025), 12. acrylic acid (0.1), 13. propionic acid (2.0), 14. glutaric acid (1.0), 15. itaconic acid (0.025)

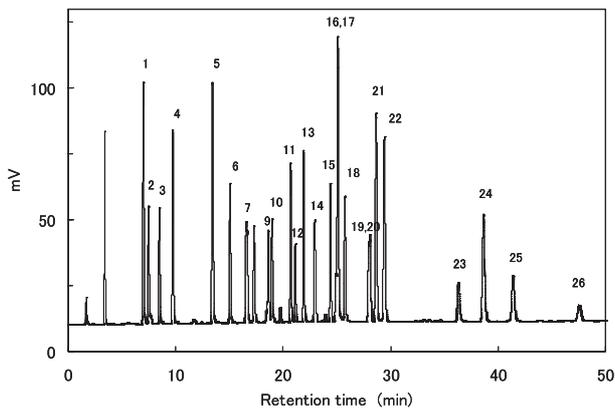


図-24 高分子添加剤のクロマトグラム

カラム：TSKgel ODS-100V(4.6mm I.D. × 15cm)

移動相：A；H₂O B；CH₃CN

グラジエント：0min(B；60%)→20min(B；100%)

流速：1.0mL/min

温度：50℃

検出：UV(225nm)

注入量：10 μL

濃度：10mg/L each

試料：1. Cyasorb UV-24, 2. BHA, 3. Ionox 100, 4. Seesorb 101, 5. Tinuvin P, 6. Yoshinox SR, 7. Seesorb 202, 8. BHT, 9. Noclizer M-17, 10. Yoshinox 2246R, 11. Topanol CA, 12. Yoshinox 425, 13. Cyanox 1790, 14. Cyasorb UV-531, 15. Ionox 220, 16. Nonflex CBP, 17. Tinuvin 326, 18. Tinuvin 120, 19. Irganox 3114, 20. Uvtext OB, 21. Tinuvin 327, 22. Tinuvin 328, 23. Irganox 1010, 24. Irganox 1330, 25. Irganox 1076, 26. Irgafos 168

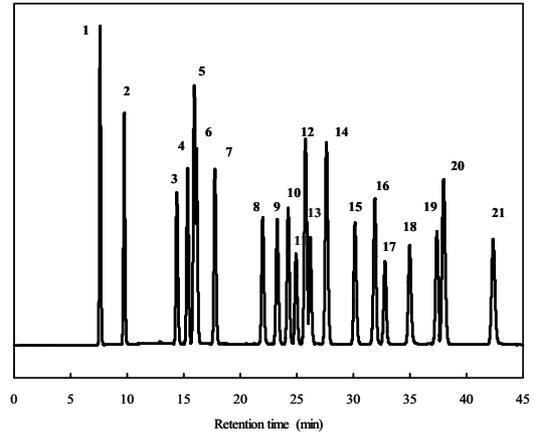


図-25 核酸類のクロマトグラム

カラム：TSKgel ODS-100V(4.6mm I.D. × 25cmL)

移動相：A；20mmol/L t-butylamine +H₃PO₄(pH6.8)

B；A/CH₃OH=90/10

グラジエント：0min(B；0%)→35min(B；100%)

流速：1.0mL/min

温度：25℃

検出：UV(260nm)

注入量：2 μL

濃度：0.3g/L each

試料：1. CMP, 2. UMP, 3. CDP, 4. dUMP, 5. GMP, 6. IMP, 7. UDP, 8. CTP, 9. TMP, 10. GDP, 11. IDP, 12. AMP, 13. UTP, 14. dGMP, 15. TDP, 16. GTP, 17. ITP, 18. ADP, 19. TTP, 20. dAMP, 21. ATP

6. まとめ

以上、ご紹介しましたようにTSKgel ODS-100VとODS-100Zは同一のシリカゲルを原料としているため同等のカラム効率（理論段数）、圧力特性を有しています。さらに共にエンドキャップ効率が高いためゲルのイオン性が低く、テーリングが起りやすい塩基性化合物、酸性化合物についても対称なピークが得られます。一方、TSKgel ODS-100VとTSKgel ODS-100Zは表面修飾法が

異なるため試料に対する選択性が異なります。一般に親水性化合物の保持と分離はTSKgel ODS-100Vの方が優れ、疎水性化合物の保持と分離はTSKgel ODS-100Zの方が優れております。2種類のODSを使い分けることにより広範囲の試料について最適な分離を達成することが可能となります。

*記載されたデータは当社が取得したデータで、保証するデータではありません。

お客様の使用環境・条件・判断基準に合わせてご確認もしくはデータの取得をお願い致します。



TOSOH

東ソー株式会社 科学計測事業部

東京本社 営業部	☎(03)5427-5180	〒105-8623	東京都港区芝 3-8-2
大阪支店 科学計測G	☎(06)6344-3857	〒530-0004	大阪市北区堂島浜 1-2-6
名古屋支店 科学計測G	☎(052)211-5730	〒460-0003	名古屋市中区錦 1-17-13
福岡支店	☎(092)781-0481	〒810-0001	福岡市中央区天神 1-13-2
仙台支店	☎(022)266-2341	〒980-0014	仙台市青葉区本町 1-11-1
山口営業所	☎(0834)63-9888	〒746-8501	山口県周南市開成町 4560
カスタマーサポートセンター	☎(0467)76-5384	〒252-1123	神奈川県綾瀬市早川 2743-1
東ソー科学計測ホームページ	http://www.tosoh.co.jp/science/		
東ソーHLCデータベース	http://www2.tosoh.co.jp/hlc/hlcdb.nsf/StartJ?OpenForm		
お問い合わせ E-mail	tskgel@tosoh.co.jp		

3507SB- 品番 009980 A

環境・資源保護のため100%再生紙を使用しています。