

「HPLCカラムの性能を最大限に発揮できる装置」をコンセプトとするLC800 は、汎用HPLCとしても超高速液体クロマトグラフ (UHPLC) としてもお使いいただけます。今回はLC800 を用いて、汎用HPLC用 3 μm カラム及びUHPLC用 2 μm カラムへのスケールダウンを行った例をご紹介します。LC800 はシステムボリウム* が小さいため、カラムを交換するだけで、分離パターンやピーク形状を維持しながら、溶媒使用量の削減や高速化を行うことができます。

(R. Hirano)

1. システムボリウムがカラムのスケールダウンに与える影響

カラムのスケールダウンにより溶媒使用量を削減した時に、使用装置のシステムボリウムがクロマトグラムへ与える影響を、LC800 と汎用HPLCシステムで比較しましたのでご紹介します。

Conditions

Column : InertSustain C18
 Eluent : A) 10 mM KH_2PO_4 (pH 2.5, H_3PO_4)
 B) CH_3OH
 A/B = 70/30, v/v
 Flow Rate : 各クロマトグラム中に記載
 Col. Temp. : 40 $^{\circ}\text{C}$
 Detection : UV 280 nm
 Injection Vol. : 各クロマトグラム中に記載
 Analyte : 1. Chlorogenic Acid (10 mg/L)
 2. Caffeine (10 mg/L)
 3. Caffeic Acid (10 mg/L)

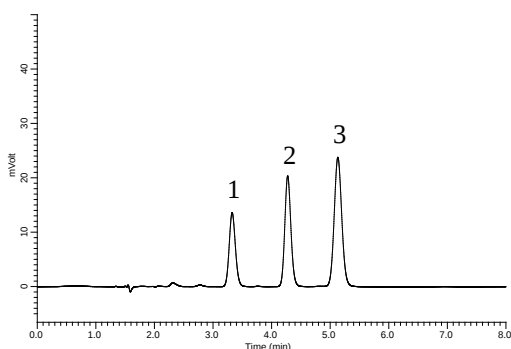
LC800 と汎用HPLCのシステムボリウムについて

装置	セル光路長	システムボリウム*
LC800(標準フローセル)	5 mm	3.5 μL 以下
汎用HPLC(セミマイクロセル使用)	5 mm	30 μL 以上

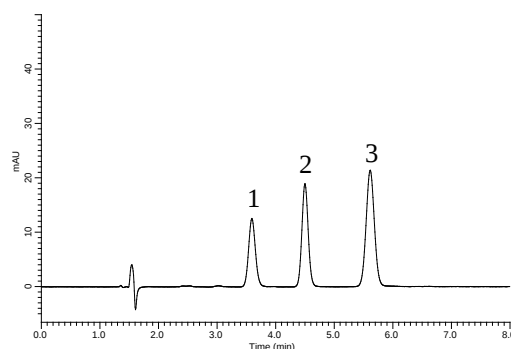
*注入口から検出器入口までのカラムを除く配管容量

<分析条件1> 粒子径 5 μm , カラム内径 4.6 mm, 長さ 150 mm, 流量 1.0 mL/min (線速度** 1.0 mm/s), 注入量 10 μL

LC800



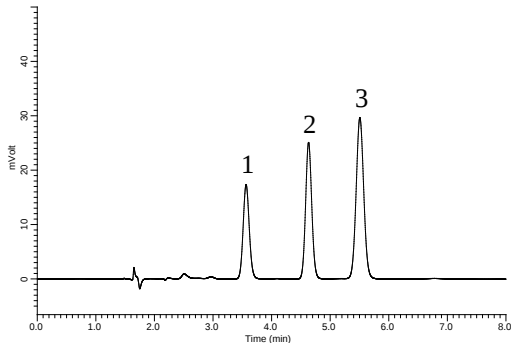
汎用HPLCシステム



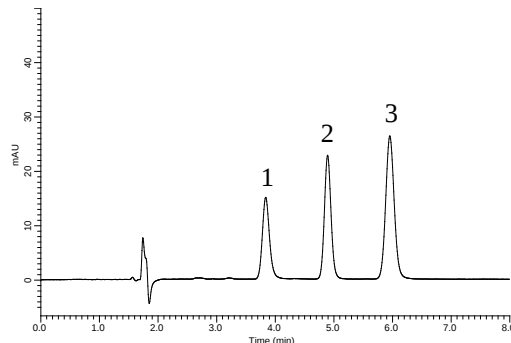
⇒ どちらの装置でもほぼ同じクロマトグラムが得られます。

<分析条件2> 粒子径 5 μm , カラム内径 3.0 mm, 長さ 150 mm, 流量 0.4 mL/min (線速度 1.0 mm/s), 注入量 5 μL

LC800



汎用HPLCシステム

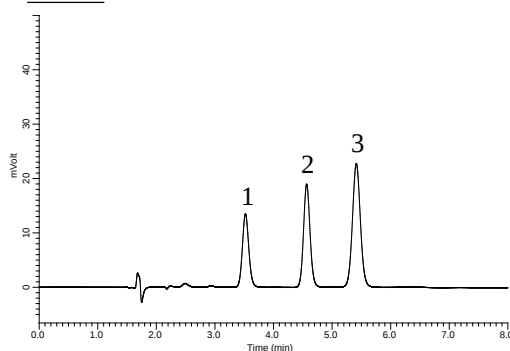


⇒ 内径 3.0 mm まではどちらの装置でもスケールダウンが可能です。

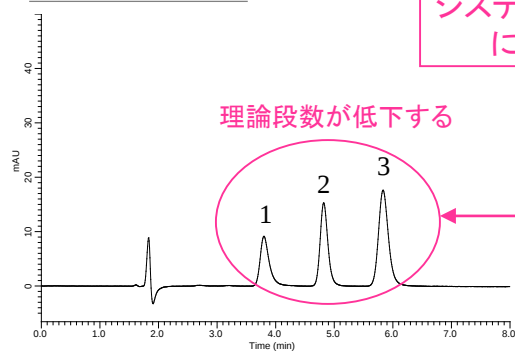
*注入口から検出器入口までのカラムを除く配管容量 **線速度の詳細は弊社LCテクニカルノートNo.87をご参照ください。

<分析条件3> 粒子径 5 μm , カラム内径 2.1 mm, 長さ 150 mm, 流量 0.2 mL/min (線速度 1.0 mm/s), 注入量 2 μL

LC800



汎用HPLCシステム

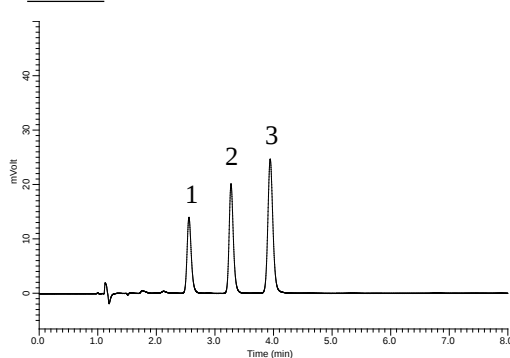


システムボリューム
による影響

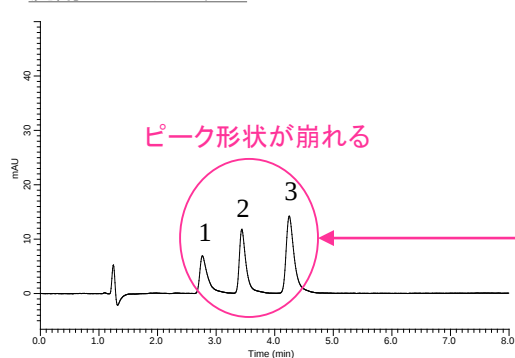
⇒ LC800 であれば、内径 2.1 mm のカラムも使用できます。

<分析条件4> 粒子径 3 μm , カラム内径 2.1 mm, 長さ 150 mm, 流量 0.3 mL/min (線速度 1.5 mm/s), 注入量 2 μL

LC800



汎用HPLCシステム



⇒ 高速化を行っても、LC800 ならピーク形状はほとんど変化しません。

分析条件	分析時間	1分析当たりの溶媒使用量
1	8 min	8 mL
2	8 min	3.2 mL
3	8 min	1.6 mL
4	6 min	1.8 mL

分析条件を1から4にスケールダウンすることで分析時間を3/4、1分析当たりの溶媒使用量を約1/4に削減することができます。

	分析条件	LC800	汎用HPLC
理論段数 (ピーク3)	1	7600	7500
	2	8600	8200
	3	7700	5900
	4	10500	5200

LC800では、分析条件を1から3にスケールダウンしてもほぼ同等の理論段数が得られます。また、分析条件4のように粒子径を3 μm にして、高速化を行っても高い理論段数が得られます。

LC800は汎用HPLCと比べるとシステムボリュームが極めて小さいため、カラム内径を 2.1 mm までスケールダウンしても、ピーク形状が崩れることなく分析することが可能です。

溶媒使用量を低下させたい時や高速分析を行いたい時に非常に有用なHPLCシステムです。

2. 有機酸の分離における高速化

ここでは有機酸の分離を一例として、LC800 を用いて分析の高速化 (UHPLC用カラム使用まで) を実現する方法をご紹介します。

Conditions

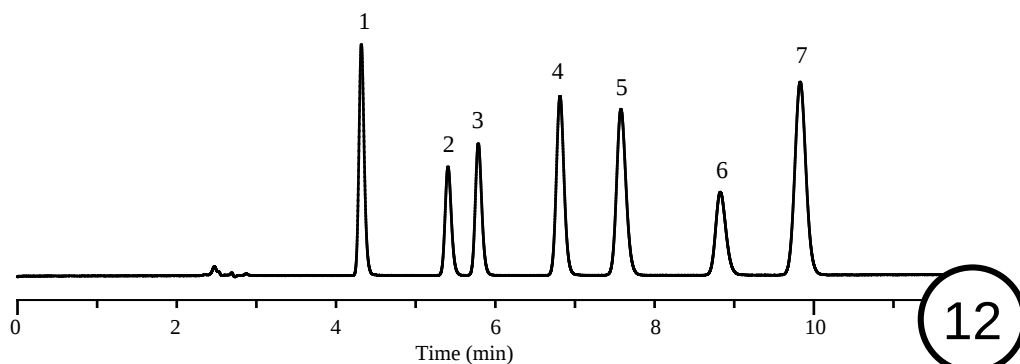
Column : Inertsil ODS-4
 Eluent : 20 mM $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ (pH 2.0, H_3PO_4)
 Col. Temp. : 40 °C
 Detection : UV 210 nm

Analyte:

1. Malic acid (500 mg/L)
 2. Lactic acid (500 mg/L)
 3. Acetic acid (500 mg/L)
 4. Maleic acid (5 mg/L)
 5. Citric acid (500 mg/L)
 6. Succinic acid (500 mg/L)
 7. Fumaric acid (5 mg/L)

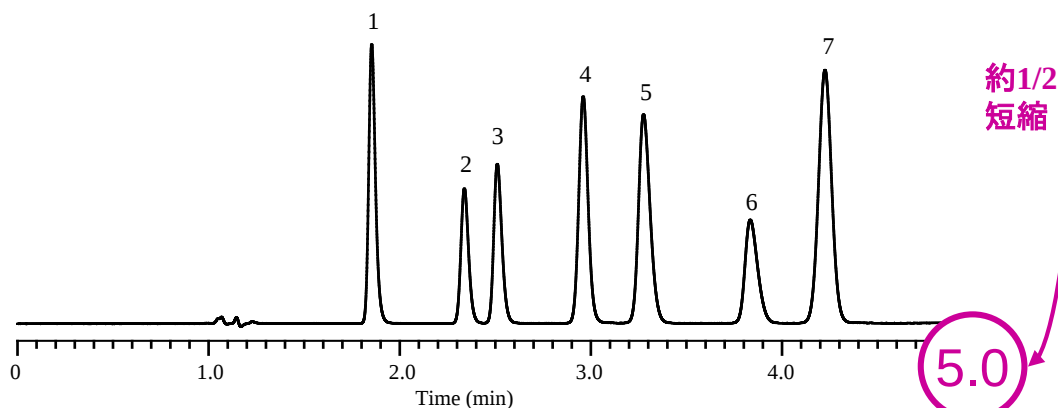
一般的なカラム内径4.6mmで分析した有機酸のクロマトグラムを示します。

<分析条件> 粒子径 5 μm , カラム内径 4.6 mm, 長さ 250 mm, 流量 1.0 mL/min (線速度 1.0 mm/s)



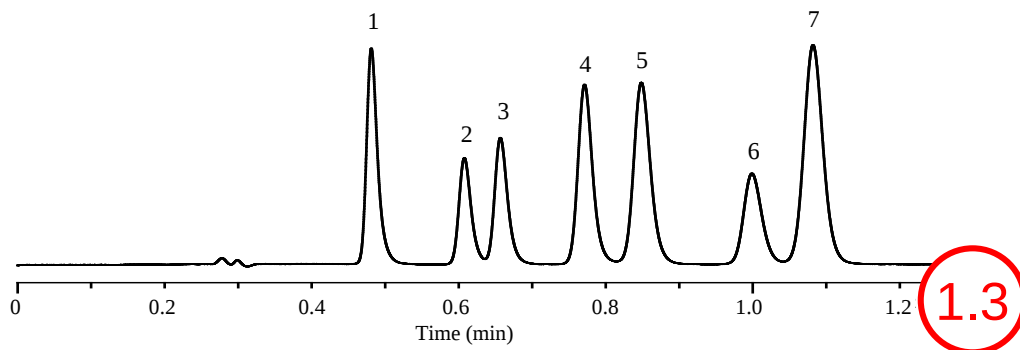
内径を小さく、長さを短くし、流量を上げることで、分離パターンを維持したまま分析時間の短縮が可能です。

<分析条件> 粒子径 3 μm , カラム内径 3.0 mm, 長さ 150 mm, 流量 0.6 mL/min (線速度 1.5 mm/s)



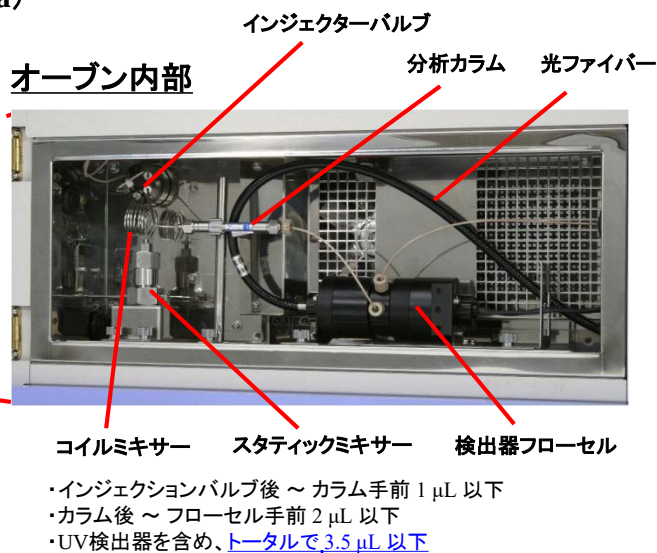
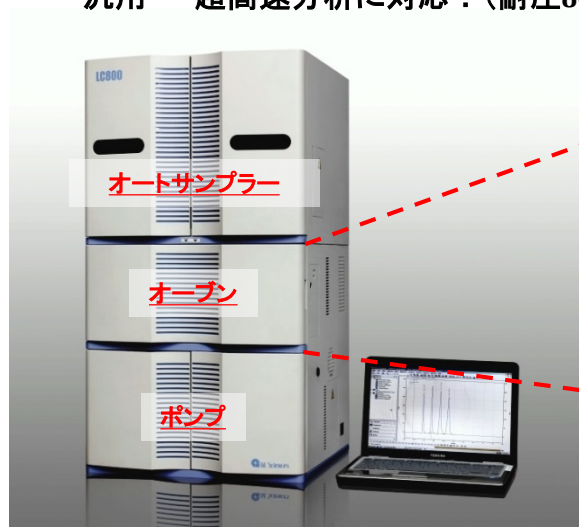
さらに内径を小さく、長さを短くし、流量を上げると、分析時間を1.3分にまで短縮することができます。

<分析条件> 粒子径 2 μm , カラム内径 3.0 mm, 長さ 50 mm, 流量 0.8 mL/min (線速度 2.0 mm/s)

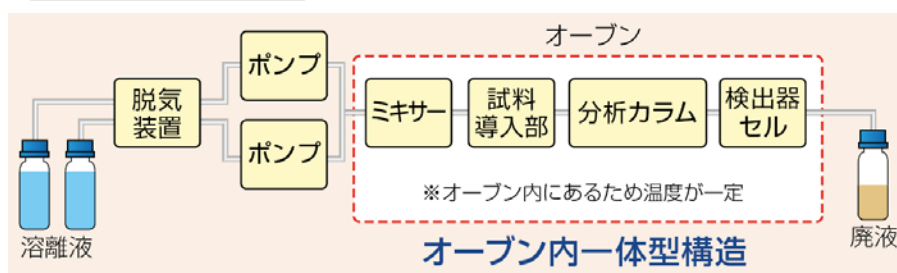


分析装置: LC800

汎用 ~ 超高速分析に対応! (耐圧80 MPa)

システムボリュームが極めて小さいHPLCシステム

LC800システム構成



HPLCカラム:

InertSustain C18	(5 μm , 150 $\times$ 4.6 mm I.D.)	Cat.No. 5020-07345
InertSustain C18	(5 μm , 150 $\times$ 3.0 mm I.D.)	Cat.No. 5020-07325
InertSustain C18 HP	(3 μm , 150 $\times$ 2.1 mm I.D.)	Cat.No. 5020-14415
Inertsil ODS-4	(5 μm , 250 $\times$ 4.6 mm I.D.)	Cat.No. 5020-03946
Inertsil ODS-4 HP	(3 μm , 150 $\times$ 3.0 mm I.D.)	Cat.No. 5020-14005
Inertsil ODS-4	(2 μm , 50 $\times$ 3.0 mm I.D.)	Cat.No. 5020-81212



ジールサイエンス株式会社

〒163-1130 東京都新宿区西新宿 6-22-1 新宿スクエアタワー 30F
 TEL.03-5323-6611 FAX.03-5323-6622

※各試験法は、変更される場合がありますので、分析の前に確認されることをお勧めします。

データに起因し、直接的または間接的に生じたいかなる損害に対しましても、当社が責任をおうものではありません。また、記載事項につきましては、予告無しに改訂する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

カスタマーサポートセンターでは、ノウハウのご提供と分析に関するフォローを行っております。お困りの際には、カスタマーサポートセンターまでお気軽にお問い合わせください。

カスタマーサポートセンター (土・日・祝除く 9:00-17:00)

☎ 04-2934-1100 ✉ info@glsc.co.jp

【アプリケーションの検索はこちら】

https://www.glsc.co.jp/technique/app/app_search.html