

PAHとPCBの一斉分析： GC-MSによる同時分析でラボの生産性を向上

By Jessi Collier, Erica Pack, Ramkumar Dhandapani, and Colton Myers

- PAHおよびPCBの同時分析を可能にするGC-MSメソッドで、ラボの効率と生産性を向上
- 次世代TriMax不活性化処理により、シリカ活性点による相互作用を極めて高いレベルで抑制し、シャープなピークと安定した分離を実現
- 無料のRestek Pro EZGC Chromatogram Modelerで、対象化合物の追加、カラムサイズの変更、条件最適化が可能



Introduction | 導入

多環芳香族炭化水素 (PAH) およびポリ塩化ビフェニル (PCB) は、環境中で高い残留性を示す汚染物質であり、生態系および人への健康影響の観点から厳重に監視されています。ルーチン分析にはGC-MSが広く用いられており、PAHとPCBを同時に分析可能なスクリーニングメソッドを構築することで、分析ラボは生産性向上や試料当たりのコスト削減を実現できます。

PAHとPCBを同時に分析する場合、PCB 28/31の分離のために「XLB-type」カラムが使用されることがあります。しかし、XLBタイプが有するカラム選択性では一部のPAHの分離が損なわれる傾向があります。一方、「5系」カラムは異なる選択性を示すため、PAHとPCBの双方を一括で扱うメソッドに適した固定相となります。

本稿で紹介する高速GC-MSメソッドは、PAHとPCBを20分以内で同時分析できるよう設計されており、それぞれの汚染物質に対して優れた分離を提供します。

RMX-5Sil MSが選ばれる理由

このメソッドにはRMX-5Sil MSカラムを使用しました。RMX-5Sil MSは、標準的な「5Sil」選択性に、Restekが新たに開発したTriMax不活性化処理を組み合わせたカラムであり、極めて高い不活性度を有します。

Figure 1に示されるように、20分未満の高速分析であっても、PAHおよびPCBそれぞれのターゲット成分に対して優れたピーク形状と分離が得られました。特に、benz[a]anthracene、chrysene、PCB 180は通常は3つのピーク(トリプレット)として溶出する、分離が難しい成分ですが、RMX-5Sil MSカラムではUSP基準($Rs \geq 1.5$)でのベースライン分離が達成されました。

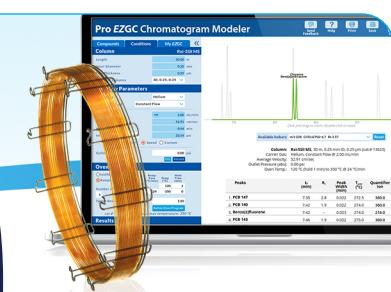
また、カラム性能の一貫性を評価するため、1 ng on-columnの条件で100回の連続注入試験を実施しました。その結果、テーリングの%RSDは3.9–6.6%、保持時間の%RSDは0.01–0.02%と、極めて安定した性能が確認されました。この結果は、TriMax不活性化処理により、PAH/PCB分析において高い再現性が確保できることを示しています。

なお、本稿で示した化合物はPAH/PCBのすべてではありませんが、RestekのPro EZGC Chromatogram Modelerを用いることで、任意の化合物リストに合わせた条件最適化が可能です。

メソッドのカスタマイズが必要ですか？

EZGC Chromatogram modelerに目的化合物を入力するだけで、最適化されたメソッド条件をすぐに作成できます。

Try it now!

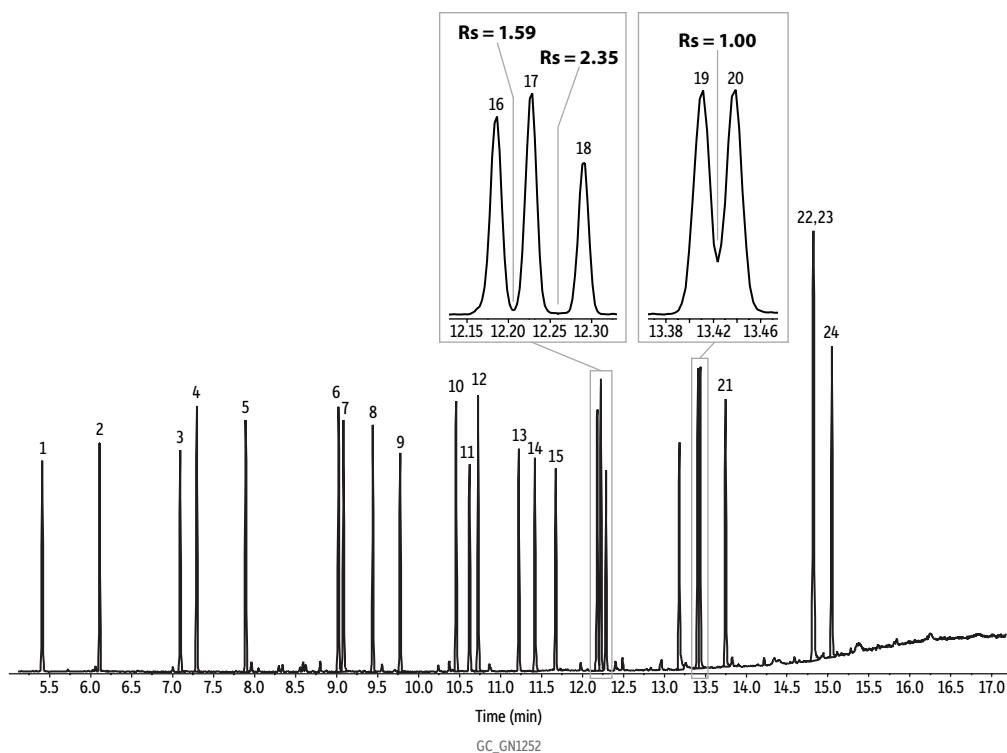


RESTEK

Pure Chromatography

www.restek.com

Figure 1: RMX-5Sil MSによるPAH&PCB同時分析のクロマトグラムー良好なピーク形状と分離を達成



Peaks	t_g (min)	Conc. ($\mu\text{g/mL}$)	Peaks	tR (min)	Conc. ($\mu\text{g/mL}$)
1. Naphthalene	4.854	1	13. PCB 118	8.976	1
2. 2-Methylnaphthalene	5.408	1	14. PCB 153	9.113	1
3. Acenaphthylene	6.134	1	15. PCB 138	9.290	1
4. Acenaphthene	6.277	1	16. Benz[a]anthracene	9.654	1
5. Fluorene	6.700	1	17. Chrysene	9.685	1
6. Phenanthrene	7.481	1	18. PCB 180	9.725	1
7. Anthracene	7.524	1	19. Benzo[b]fluoranthene	10.548	1
8. PCB 28	7.764	1	20. Benzo[k]fluoranthene	10.559	1
9. PCB 52	7.993	1	21. Benzo[a]pyrene	10.806	1
10. Fluoranthene	8.461	1	22. Dibenz[a,h]anthracene	11.658	1
11. PCB 101	8.564	1	23. Indeno[1,2,3-cd]pyrene	11.658	1
12. Pyrene	8.644	1	24. Benzo[g,h,i]perylene	11.846	1

Column Standard/Sample	RMX-5Sil MS, 30 m, 0.25 mm ID, 0.25 μm (cat.# 17323)
2-Methylnaphthalene (cat.# 31285)	
SV calibration mix #5 (cat.# 31011)	
PCB congener mix #2 (cat.# 32294)	
Diluent: Methylene chloride	
Conc.: 1 $\mu\text{g/mL}$	
Injection	
Inj. Vol.: 1 μL splitless (hold 1.26 min)	
Liner: Topaz 4.0 mm ID single taper inlet liner w/wool (cat.# 23303)	
Inj. Temp.: 250 °C	
Purge Flow: 3 mL/min	
Oven	
Oven Temp.: 40 °C (hold 1 min) to 120 °C at 30 °C/min to 350 °C at 20 °C/min (hold 2 min)	
Carrier Gas	He, constant flow
Flow Rate: 1.2 mL/min	
Linear Velocity: 39.7 cm/sec	
Detector	MS
Mode: Scan	
Scan Program:	
	Group Start Time Scan Range Scan Rate
	1 3 (min) (amu) (scans/sec)
	50-550 5
Transfer Line Temp.: 280 °C	
Analyzer Type: Quadrupole	
Source Temp.: 330 °C	
Quad Temp.: 180 °C	
Solvent Delay Time: 3 min	
Tune Type: PFTBA	
Ionization Mode: EI	
Instrument: Agilent 7890B GC & 5977B MSD	

注目製品

RMX-5Sil MS GCキャピラリーカラム

カタログ番号	製品名	入数単位
17323	RMX-5Sil MS GCキャピラリーカラム,, 30 m, 0.25 mm ID, 0.25 μ m	1



Topaz Single Taper注入口ライナー

カタログ番号	製品名	入数単位
23303	Topaz, Single Taper Inlet Liner, 4.0 mm x 6.5 x 78.5, for Agilent GCs, w/Quartz Wool, Premium Deactivation	5-pk.



Restekリークディテクタ

カタログ番号	製品名	入数単位
28500	Restek Electronic Leak Detector (持ち運び用ケース、ユニバーサル充電器セット[日本、米国、ヨーロッパ、英国、オーストラリア]、6-ftのUSBケーブルを含む)	1



アプリケーションや製品選定で
お困りですか?
テクニカルサービスまでお問い合わせください!



2-MethylNaphthalene

1000 µg/mL, Methylene Chloride, 1 mL/ampul

カタログ番号	内容	入数単位
31285	2-Methylnaphthalene (91-57-6)	1

**SV Calibration Mix #5**

2000 µg/mL, Methylene Chloride, 1 mL/ampul

カタログ番号	内容	入数単位
31011	Acenaphthene (83-32-9) Acenaphthylene (208-96-8) Anthracene (120-12-7) Benz[a]anthracene (56-55-3) Benzo[a]pyrene (50-32-8) Benzo[b]fluoranthene (205-99-2) Benzo[k]fluoranthene (207-08-9) Benzo[g,h,i]perylene (191-24-2) Chrysene (218-01-9) Dibenz[a,h]anthracene (53-70-3) Fluoranthene (206-44-0) Fluorene (86-73-7) Indeno[1,2,3-cd]pyrene (193-39-5) Naphthalene (91-20-3) Phenanthrene (85-01-8) Pyrene (129-00-0)	1.

PCB Congener Mix #2

10 µg/mL, Isooctane, 1 mL/ampul

カタログ番号	内容	入数単位
32294	2,4,4'-Trichlorobiphenyl (BZ #28) (7012-37-5) 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl (BZ #52) (35693-99-3) 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl (BZ #101) (37680-73-2) 2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (BZ #118) (31508-00-6) 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (BZ #138) (35065-28-2) 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (BZ #153) (35065-27-1) 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl (BZ #180) (35065-29-3)	1

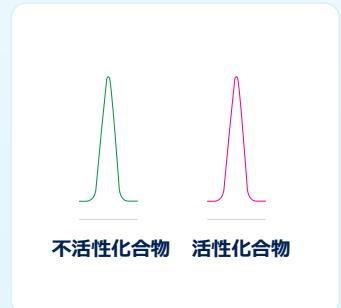
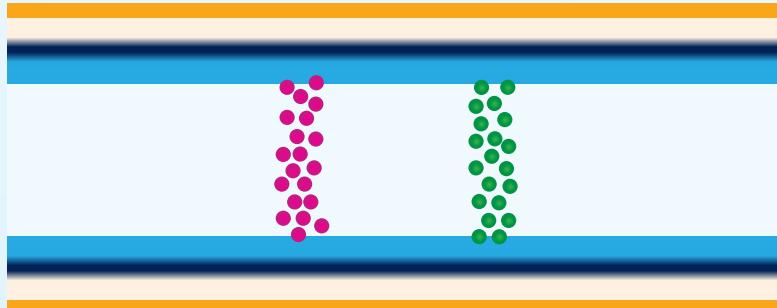


RMX が優れている理由とは？

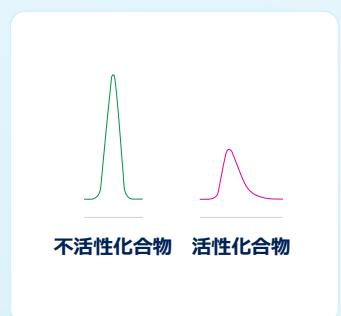
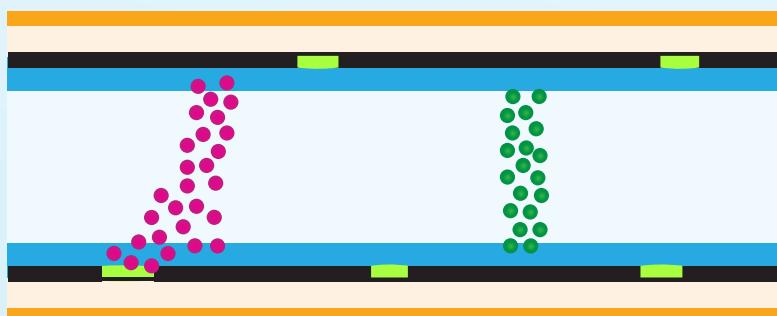
高い効果を発揮するTriMax不活性化処理が、不要な表面相互作用から化合物を保護し、幅広い化合物に対してピーク形状と感度を大きく向上させます。



TriMax 不活性化処理あり



TriMax 不活性化処理なし



- 不活性化合物：アルカン、アルケン、アルキンなど
- 活性化合物：酸、塩基、アルコール、エステル、エーテルなど
- 残存活性点

RMXカラムに関する
最新情報はこちらから！



お見積りやご購入などのご相談は...

こちらからお問い合わせ下さい！



Restekの特許および商標に関する情報については、www.restek.com/patents-trademarksをご覧ください。Restekからの情報配信や停止設定について変更をご希望の場合は、www.restek.com/subscribeより手続きが可能です。販売に関するお問合せやその他のご質問は、直接弊社までお気軽にご連絡ください。

© 2026 Restek Corporation. All rights reserved.

www.restek.com



Lit. Cat.# EVFA5232-JA