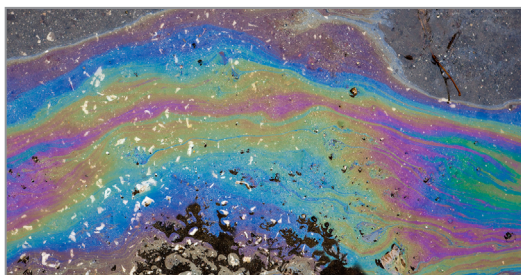


# PAHとPCBの一斉分析： GC-MSによる同時分析でラボの生産性を向上

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-5SiI MSが選ばれる理由

このメソッドにはRMX-5SiI MSカラムを使用しました。RMX-5SiI MSは、標準的な「5SiI」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-5SiI MSカラムではUSP基準 ( $R_s \geq 1.5$ ) 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!*

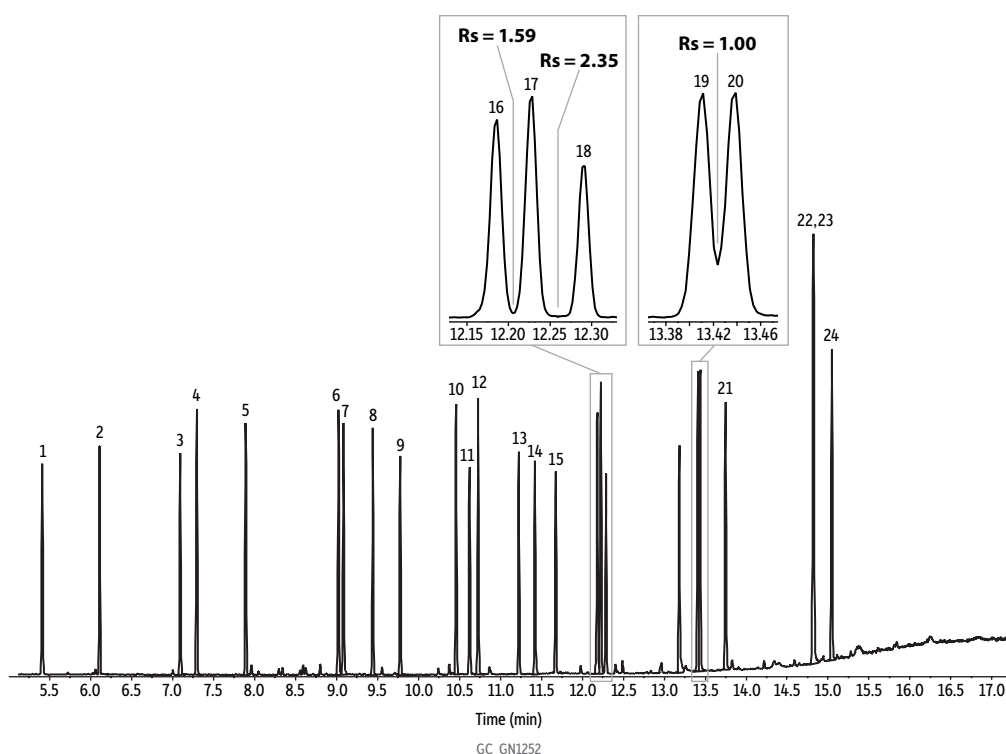


**RESTEK**

Pure Chromatography

[www.restek.com](http://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—良好なピーク形状と分離を達成



Peaks	t <sub>r</sub> (min)	Conc. (µg/mL)	Peaks	t <sub>R</sub> (min)	Conc. (µg/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. Dibenzo[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** RMX-5Sil MS, 30 m, 0.25 mm ID, 0.25 µm (cat.# [17323](#))

**Standard/Sample** 2-Methylnaphthalene (cat.# [31285](#))  
SV calibration mix #5 (cat.# [31011](#))  
PCB congener mix #2 (cat.# [32294](#))

**Diluent:** Methylene chloride  
**Conc.:** 1 µg/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**  
**Flow Rate:** He, constant flow  
1.2 mL/min

**Linear Velocity:** 39.7 cm/sec

**Detector**  
**Mode:** MS  
Scan

**Scan Program:**

Group	Start Time (min)	Scan Range (amu)	Scan Rate (scans/sec)
1	3	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 µm	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

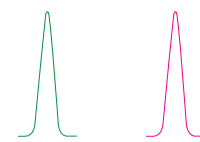
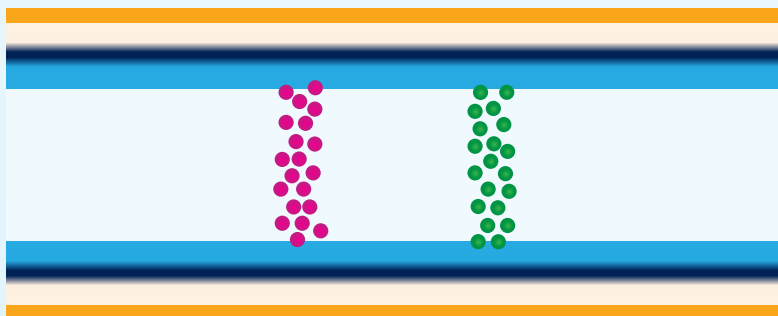
カタログ番号	内容	入数単位
32294	2,4,4'-Trichlorobiphenyl (BZ #28) (7012-37-5) 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl (BZ #52) (35693-99-3) 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl (BZ #101) (37680-73-2) 2,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl (BZ #118) (31508-00-6) 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (BZ #138) (35065-28-2) 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl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

# **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。

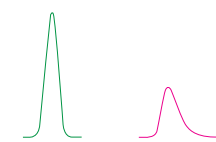
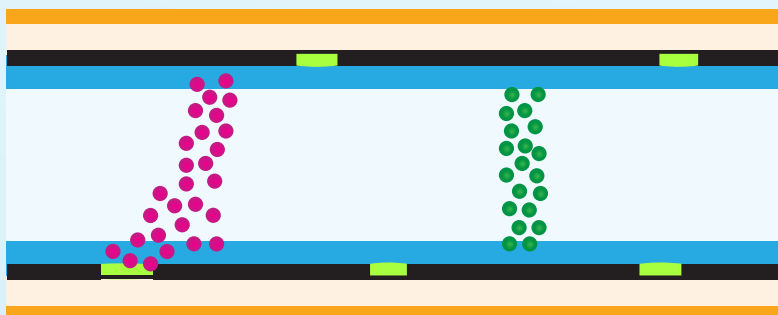


## TriMax 不活性化処理あり

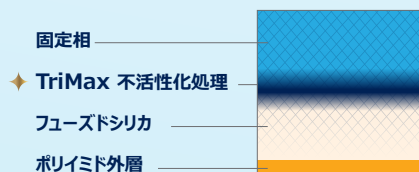


不活性化化合物    活性化化合物

## TriMax 不活性化処理なし



不活性化化合物    活性化化合物



- 不活性化化合物：  
アルカン, アルケン, アルキンなど
- 活性化化合物：  
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  
最新情報はここから！**



**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**

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](http://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](http://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](http://www.restek.com)



Lit. Cat.# EVFA5232-JA