

GC-MS Application Datasheet No.33

GC-MSによる多環芳香族炭化水素(PAHs)の分析

はじめに

多環芳香族炭化水素(Polycyclic aromatic hydrocarbons:PAHs)は鉱物油などの燃料を燃焼した際の副生成物として発生し、発癌性、変異原性や催奇形物質として知られています。これらの化合物は環境水や大気中の有害汚染物質として各国で規制されています。日本では「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」および「排ガス中の多環芳香族炭化水素(PAHs)の測定方法マニュアル」が平成23年3月に改定されました。また、環境基準において微小粒子状物質(PM_{2.5})が規制されていますが、微小粒子状物質にはPAHsが含まれている可能性があるため、PAHsを測定するニーズが増えてきています。本アプリケーションデータシートは36種類のPAHsの測定例について紹介します。

分析条件および結果

Table 1に分析条件、Fig. 1にトータルイオンカレントクロマトグラムを示します。またFig. 2(2ページ)は4環、5環および6環のPAHsの拡大クロマトグラムを示します。

Table 1 分析条件

GC-MS	: GCMS-QP2010 Ultra	[MS]	
[GC]		インターフェース温度	: 300°C
カラム	: Rtx-35 (長さ 30 m, 0.32 mm I.D., df=0.25 μm)	イオン源温度	: 230°C
注入モード	: スプリットレス	溶媒溶出時間	: 3.5分
気化室温度	: 300°C	データ採取時間	: 4.5 - 60分
カラムオープン温度	: 90°C (2分) → (5°C/分) → 320°C (12分)	測定モード	: スキャン
キャリアガス	: ヘリウム	質量範囲	: <i>m/z</i> 45-450
制御モード	: 線速度一定 (43.7cm/秒)	イベント時間	: 0.3秒
高圧注入	: 150kPa (1.5分)		
ページ流量	: 3 mL/分		
注入量	: 1.0 μL		

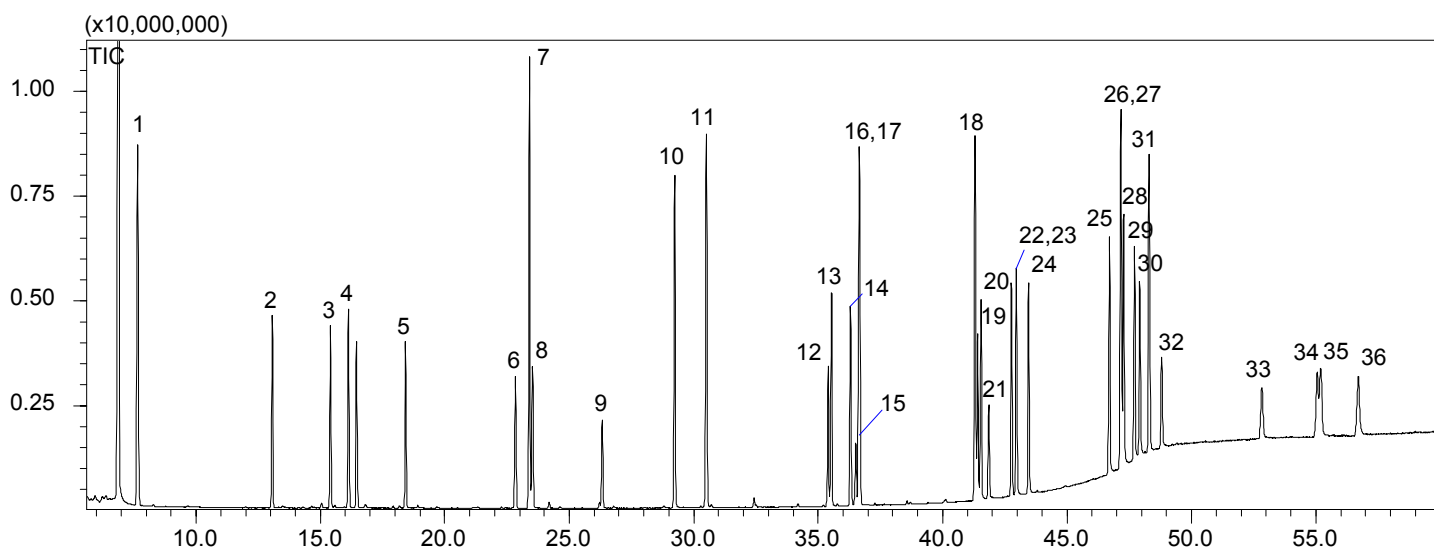
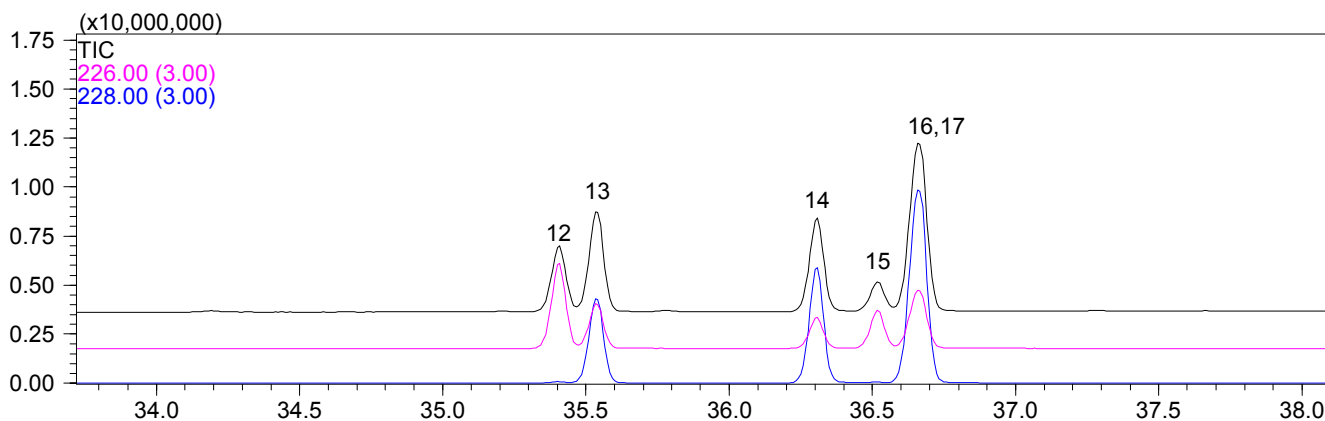
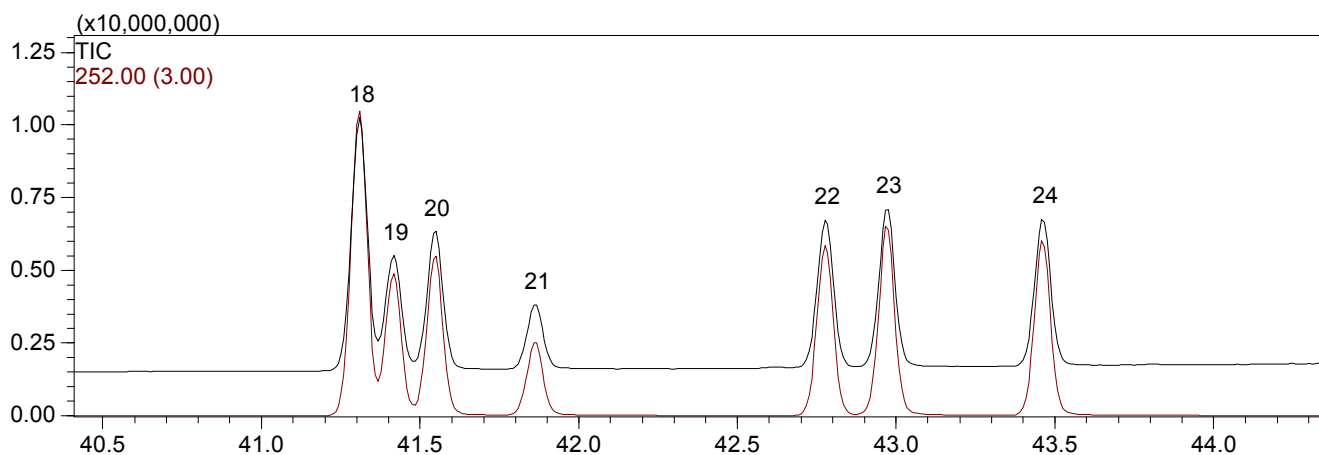


Fig. 1 36種PAHsのトータルイオンカレントクロマトグラム

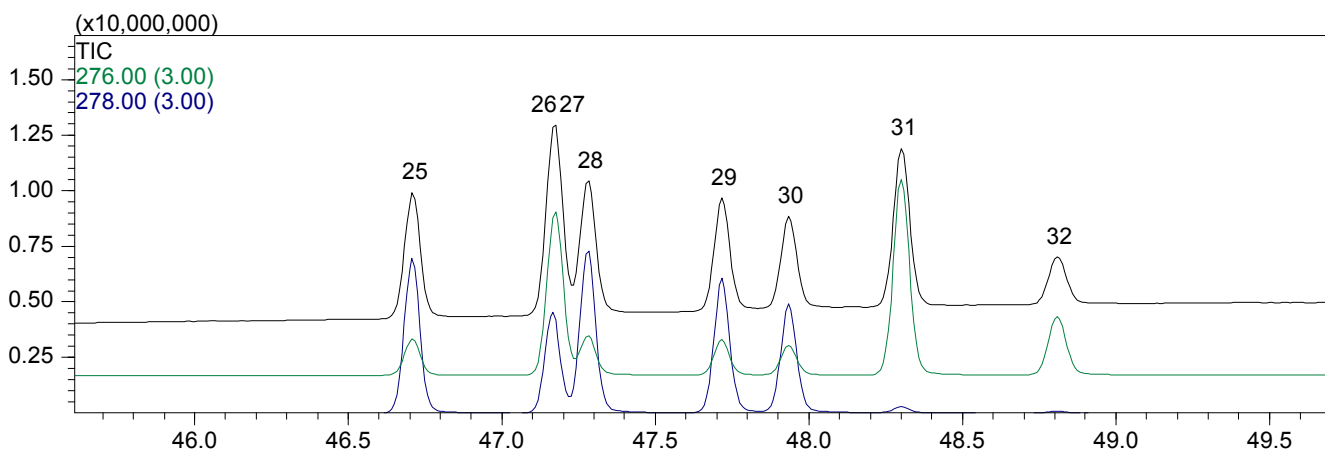
1.Naphthalene, 2.Biphenyl 3.Acenaphthylene 4.Acenaphthene 5.Flourene 6.Dibenzothiophene 7.Phenanthrene 8.Anthracene 9.4H-Cyclopenta[de]phenanthrene 10.Fluoranthene 11.Pyrene 12.Benzo[ghi]fluoranthene 13.Benzo[c]phenanthrene 14.Benzo[a]anthracene 15.Cyclopenta[cd]pyrene 16,17.Chrysene & Triphenylene 18.Benzo[b]fluoranthene 19.Benzo[k]fluoranthene 20.Benzo[j]fluoranthene 21.Benzo[a]fluoranthene 22.Benzo[e]pyrene 23.Benzo[a]pyrene 24.Perylene 25.Dibenz[a,h]anthracene 26.Dibenz[a,c]anthracene 27.Indeno[1,2,3-cd]pyrene 28.Dibenz[a,h]anthracene 29.Benzo[b]chrysene 30.Picene 31.Benzo[ghi]perylene 32.Anthanthrene 33.Dibenzo[b,k]fluoranthene 34.Dibenzo[a,h]pyrene 35.Coronene 36.Dibenzo[a,e]pyrene



12. Benzo[gh]fluoranthene 13. Benzo[c]phenanthrene 14. Benzo[a]anthracene 15. Cyclopenta[cd]pyrene 16,17. Chrysene & Triphenylene



18. Benzo[b]fluoranthene 19. Benzo[k]fluoranthene 20. Benzo[j]fluoranthene 21. Benzo[a]fluoranthene 22. Benzo[e]pyrene 23. Benzo[a]pyrene 24. Perylene



25. Dibenz[a,j]anthracene 26. Dibenz[a,c]anthracene 27. Indeno[1,2,3-cd]pyrene 28. Dibenz[a,h]anthracene 29. Benzo[b]chrysene 30. Picene 31. Benzo[ghi]perylene 32. Anthanthrene
26と27はm/z 276と278で分離が可能です。

Fig. 2 拡大クロマトグラム

上:4環部(保持時間33.5-38.0分), 中:5環部(保持時間40.5-44.5分), 下:6環部(保持時間45.5-49.5分)

まとめ

PAHsは異性体が多く、質量での分離よりもカラムでの分離が重要になります。Rtx-35は多環芳香族炭化水素36種類のうち、ChryseneとTriphenylene以外は分離することができ、幅広い沸点範囲のPAHsの分離が可能でした。

このデータ集は弊社が得た情報および内容のままにご提供するものであり、作成にあたり万全を期していますが、その正確性および特定の目的における有用性について保証するものではありません。弊社は、このデータ集の使用により直接的または間接的に生じたいかなる損害に対しても責任を負えないものであり、その使用により生じた結果および現象については使用者の責任とします。また、このデータ集の内容は将来予告なしに変更することがあります。

Copyright © 2011 Shimadzu Corporation. All right reserved.