

# Application Data Sheet

## No. 105

### GC-MS

Gas Chromatograph Mass Spectrometer

## キャニスター濃縮導入GC/MSシステム

### による有害大気汚染物質の分析

Analysis of Hazardous Air Pollutants Using Canister Sample Concentration  
- GC/MS System

有害大気汚染物質 (HAPs: Hazardous Air Pollutants)は、大気汚染防止法において、“継続的に摂取される場合には人の健康を損なうおそれがある物質で大気汚染の原因となるもの(ばい煙(第一項第一号及び第三号に掲げるものに限る。))及び特定粉じんを除く。)をいう”と定義されています。HAPsの測定方法は、有害大気汚染物質測定方法マニュアル(平成23年3月改訂)に記載されています。今回、“大気中のベンゼン等揮発性有機化合物(VOCs)の測定方法”の“容器採取ーガスクロマトグラフ質量分析法(多成分同時測定法)”に適用できる測定対象物質のうち54物質(3種類の内部標準物質を含む)について、キャニスター濃縮導入GC/MSシステムを用いて分析しました。

#### 実験

市販の標準ガス TO-14(44物質含有、住友精化株式会社製)に8物質と3種の内部標準物質を混合し、500ppt (v/v)の混合標準ガスを調製しました。この標準ガスをFig. 1に示しますキャニスター濃縮導入-GC/MSシステムを用いて、Table 1の分析条件で測定しました。

#### キャニスター濃縮導入-GC/MSシステム Canister-GC/MS



AERO Tower System ACS-2100

GCMS-QP2010 Ultra

Fig. 1 キャニスター濃縮導入-GC/MSシステム

Table 1 分析条件

キャニスター濃縮導入装置:	ACS-2100 (ジーエルサイエンス株式会社)
ガスクロマトグラフ質量分析計:	GCMS-QP2010 Ultra
カラム:	Rtx-624 (長さ60 m, 0.25 mm I.D., df=1.4 μm), (RESTEK, P/N: 10969, Cat.No.: 1015-10533)

[Canistor]

キャリアガス: 140kPa (He)  
サンプル量: 200mL

[GC]

カラムオープン温度: 40 °C(5分)→(3.5 °C/分)→60 °C→  
→(6 °C/分)→120 °C→(16 °C/分)  
→200 °C(12分)

[MS]

イオン源温度: 200 °C  
インターフェース温度: 200 °C  
測定モード: SIM  
イベント時間: 0.3 秒

## 分析結果

500 ppt (v/v)標準ガスのSIMモードによるトータルイオンカレントクロマトグラムをFig. 2に示します。通常、固相捕集-溶媒溶出-GC/MS法で測定される酸化エチレンを除く51物質と3種類の内部標準物質の54物質 (Table 2)を一斉に分析できました。ただし、今回の分析条件では*m,p*-キシレンは同一ピークとして検出されました。

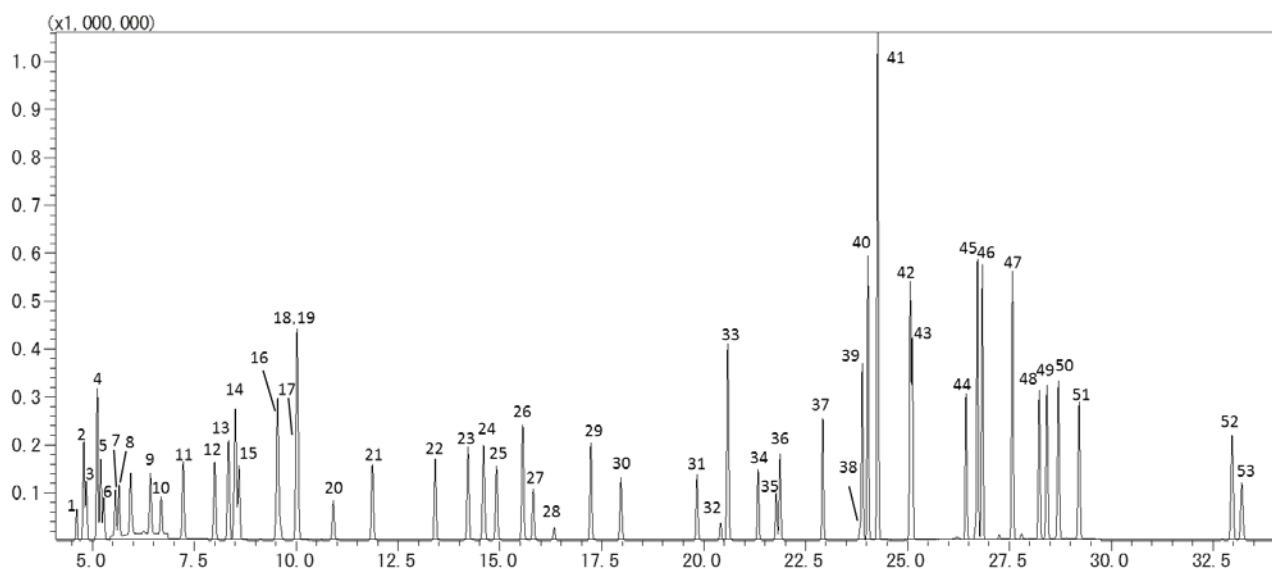


Fig. 2 HAPs 54物質 (3種類の内部標準物質を含む) のトータルイオンカレントクロマトグラム

Table 2 HAPs 54物質 (3種類の内部標準物質を含む) の保持時間 (R.T.)

No	成分	R.T.	No	成分	R.T.	No	成分	R.T.
1	1,1,1,2-Tetrafluoroethane(Freon134a)	4.6	19	1,3-Dichloro-1,1,2,2,3,-pentafluoropropane	10.0	37	1,2-Dibromoethane	22.9
2	Dichlorodifluoromethane (Freon12)	4.8	20	Acrylonitrile	10.9	38	Chlorobenzene-d5 (I.S.)	23.8
3	Chlorodifluoromethane (Freon22)	4.8	21	1,1-Dichloroethane	11.9	39	Monochlorobenzene	23.9
4	1,2-Dichlorotetrafluoroethane (Freon114)	5.1	22	cis-1,2-Dichloroethylene	13.4	40	Ethylbenzen	24.0
5	1-Chloro-1,1-difluoroethane (Freon142b)	5.2	23	Chloroform	14.2	41	<i>m,p</i> -Xylene	24.3
6	Chloromethane	5.3	24	1,1,1-Trichloroethane	14.6	42	<i>o</i> -Xylene	25.1
7	Vinyl chloride	5.6	25	Tetrachloromethane	14.9	43	Styrene	25.1
8	1,3-Butadien	5.7	26	Benzene	15.6	44	1,1,2,2-Tetrachloroethane	26.4
9	Bromomethane	6.4	27	1,2-Dichloroethane	15.8	45	4-Ethyltoluene	26.7
10	Ethyl chloride	6.7	28	Fluorobenzene (I.S.)	16.3	46	1,3,5-Trimethylbenzene	26.8
11	Trichlorofluoromethane (Freon11)	7.2	29	Trichloroethylene	17.2	47	1,2,4-Trimethylbenzene	27.6
12	1,1-Dichloro-1-fluoroethane (Freon141b)	8.0	30	1,2-Dichloropropane	18.0	48	1,3-Dichlorobenzene	28.2
13	2,2-Dichloro-1,1,1-trifluoroethane (Freon123)	8.3	31	cis-1,3-Dichloropropene	19.8	49	1,4-Dichlorobenzene	28.4
14	Trifluorotrchloroethane (Freon113)	8.5	32	Toluene-d8 (I.S.)	20.4	50	Benzyl chloride	28.7
15	1,1-Dichloroethylene	8.6	33	Toluene	20.6	51	1,2-Dichlorobenzene	29.2
16	3,3-Dichloro-1,1,1,2,2,-pentafluoropropane	9.5	34	trans-1,3-Dichloropropene	21.3	52	1,2,4-Trichlorobenzene	33.0
17	3-Chloro-1-propane	9.6	35	1,1,2-Trichloroethane	21.8	53	Hexachloro-1,3-Butadiene	33.2
18	Dichloromethane	10.0	36	Tetrachloroethylene	21.9			

## 考察

キャニスター濃縮導入-GC/MSシステムを用いることで、3種の内部標準物質を含めた54種類の有害大気汚染物質 (HAPs)を一斉に分析することができました。

**株式会社 島津製作所**  
分析計測事業部 <http://www.an.shimadzu.co.jp/>

本資料の掲載情報に関する著作権は当社または原作者に帰属しており、権利者の事前の書面による許可なく、本資料を複製、転用、改ざん、販売等することはできません。掲載情報については十分検討を行っていますが、当社はその正確性や完全性を保証するものではありません。また、本資料の使用により生じたいかなる損害に対しても当社は一切責任を負いません。本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。