

川崎市における大気中揮発性有機化合物調査結果（2000年度～2004年度）

Atmospheric Concentration of VOCs in Kawasaki City

盛田 宗利 Munetoshi MORITA
石田 哲夫 Tetsuo ISHIDA
井上 俊明 Toshiaki INOUE
安藤 仁^{*1} Hitoshi ANDO
古塩 英世^{*2} Hideyo KOSHIO

要 旨

本報告は、大気汚染防止法の常時監視項目となっている有害大気汚染物質の優先取組物質9物質を含む、同時分析可能な44物質の調査結果を2000年度から2004年度までについてとりまとめたものである。

優先取組物質は、測定を開始した1997年度以降、2003年度まで概ね減少傾向又は横ばいを示していたが、2004年度は減少傾向を示していた物質の中で増加傾向を示したものが確認された。2004年度は、環境基準及び指針値が定められている物質のうちベンゼンについて2地点で環境基準が非達成であり、他の物質については全て達成していた。

キーワード：揮発性有機化合物、キャニスター採取、ガスクロマトグラフ質量分析、有害大気汚染物質

Key words : volatile organic compounds, canister sampling, GC/MS analysis, hazardous air pollutants

1 はじめに

1997年4月に大気汚染防止法が改正(96年5月公布)され、「有害大気汚染物質対策の推進」についての内容が盛り込まれた。

その中で、地方公共団体は、有害大気汚染物質による大気汚染の状況を把握することとなっており、本市では「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」等が策定されたことを機に、測定方法が示された物質について地域別に市内4地点で有害大気汚染物質に係るモニタリング調査を計画的に実施している。

本報告は、このモニタリング調査の中で、公害研究所が測定を担当しているもののうち、キャニスター採取 - GC/MS 分析により実施している、優先取組9物質及びオゾン層破壊物質であるフロン類4物質を含む米国環境保護庁(EPA)の規定する44物質の揮

発性有機化合物(以下、VOCsという。)について、2000年度から2004年度の5年間の大気中濃度調査結果をまとめた。

2 調査方法

2.1 調査地点

調査地点を図1に示す。

一般環境調査地点として中原及び多摩一般大気環境測定局、自動車沿道調査地点として池上自動車排出ガス測定局、発生源周辺調査地点として大師一般大気環境測定局の計4地点である。

2.2 調査回数及び試料採取方法

2.2.1 調査回数

毎月1回、年12回調査した。

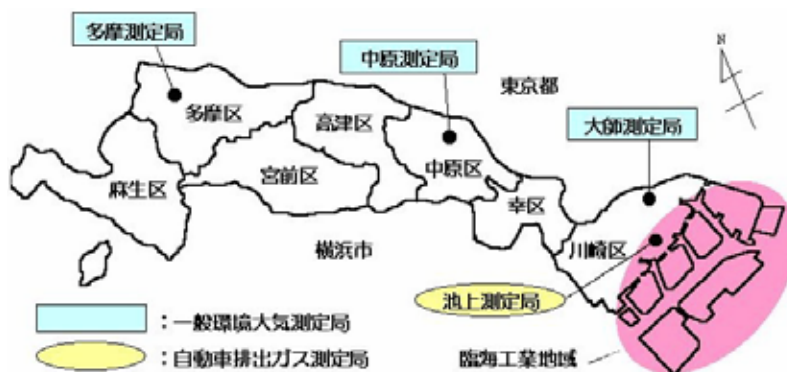


図1 調査地点

*1 環境局環境対策課 *2 2005年2月退職

表1 調査項目

No.	物質名	化学式	分子量	優先取組物質フロン類
1	Freon 12	CCl ₂ F ₂	120.91	
2	Chloromethane	CH ₃ Cl	50.49	
3	Freon 114	C ₂ Cl ₂ F ₄	170.92	
4	Vinylchloride	C ₂ H ₃ Cl	62.50	
5	1,3-Butadiene	1,3-C ₄ H ₆	54.09	
6	Bromomethane	CH ₃ Br	94.94	
7	Chloroethane	C ₂ H ₅ Cl	64.51	
8	Freon 11	CCl ₃ F	137.37	
9	Acrylonitrile	C ₂ H ₃ CN	53.06	
10	1,1-Dichloroethene	1,1-C ₂ H ₄ Cl ₂	96.94	
11	Dichloromethane	CH ₂ Cl ₂	84.93	
12	3-Chloro-1-Propene	3-Cl-1-C ₃ H ₅	76.53	
13	Freon 113	C ₂ Cl ₃ F ₃	187.38	
14	1,1-Dichloroethane	1,1-C ₂ H ₄ Cl ₂	98.96	
15	cis-1,2-Dichloroethene	cis-1,2-C ₂ H ₂ Cl ₂	96.94	
16	Chloroform	CHCl ₃	119.38	
17	1,2-Dichloroethane	1,2-C ₂ H ₄ Cl ₂	98.96	
18	1,1,1-Trichloroethane	1,1,1-C ₂ H ₃ Cl ₃	133.40	
19	Benzene	C ₆ H ₆	78.11	
20	Carbontetrachloride	CCl ₄	153.82	
21	1,2-Dichloropropane	1,2-C ₃ H ₆ Cl ₂	112.99	
22	Trichloroethylene	C ₂ HCl ₃	131.39	
23	cis-1,3-Dichloropropene	cis-1,3-C ₃ H ₄ Cl ₂	110.97	
24	trans-1,3-Dichloropropene	trans-1,3-C ₃ H ₄ Cl ₂	110.97	
25	1,1,2-Trichloroethane	1,1,2-C ₂ H ₃ Cl ₃	133.40	
26	Toluene	C ₆ H ₅ CH ₃	92.14	
27	1,2-Dibromoethane	1,2-C ₂ H ₄ Br ₂	187.36	
28	Tetrachloroethylene	C ₂ Cl ₄	165.83	
29	Chlorobenzene	C ₆ H ₅ Cl	112.56	
30	Ethylbenzene	C ₆ H ₅ C ₂ H ₅	106.17	
31	m,p-Xylene	m,p-C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂	106.17	
32	Styrene	C ₆ H ₅ CH=CH ₂	104.15	
33	1,1,2,2-Tetrachloroethane	1,1,2,2-C ₂ H ₂ Cl ₄	167.85	
34	o-Xylene	o-C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂	106.17	
35	3-Ethyltoluene	3-(C ₂ H ₅)C ₆ H ₄ CH ₃	120.19	
36	4-Ethyltoluene	4-(C ₂ H ₅)C ₆ H ₄ CH ₃	120.19	
37	1,3,5-Trimethylbenzene	1,3,5-C ₆ H ₃ (CH ₃) ₃	120.19	
38	1,2,4-Trimethylbenzene	1,2,4-C ₆ H ₃ (CH ₃) ₃	120.19	
39	Benzyl chloride	C ₆ H ₅ CH ₂ Cl	126.59	
40	1,3-Dichlorobenzene	1,3-C ₆ H ₄ Cl ₂	147.00	
41	1,4-Dichlorobenzene	1,4-C ₆ H ₄ Cl ₂	147.00	
42	1,2-Dichlorobenzene	1,2-C ₆ H ₄ Cl ₂	147.00	
43	1,2,4-Trichlorobenzene	1,2,4-C ₆ H ₃ Cl ₃	181.45	
44	Hexachloro-1,3-butadiene	1,3-C ₄ Cl ₆	260.76	

2.2.2 試料採取方法

加熱洗浄した内面をシリカコーティングしてある6Lの金属製容器(キャニスター)を十分減圧し、大気を毎分約3mLで24時間連続採取する。

2.3 調査項目

調査項目は表1に示す。本分析方法により同時分析可能な優先取組物質9物質を含む、米国環境保護庁(EPA)の規定するT0-14メソッド¹⁾による44物質である。

2.4 測定装置及び分析方法

2.4.1 測定装置

キャニスター洗浄装置 : Entech 3100SL
 試料濃縮・加熱脱着装置 : Entech 7100A
 GC/MS : Agilent 6890N / 5973inert

2.4.2 分析方法

「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」²⁾による大気中のベンゼン等揮発性有機化合物の測定方法に準じて測定を行った。

測定モード : SCAN法
 測定質量範囲 : m/z25 ~ m/z280
 GCカラム : HP-1(2000年度)
 Rtx-624(2001年度~2004年度)
 MSイオン化 : EI

3 調査結果

各地点の調査結果を測定局別に表2から表5に示す。

年平均値については、環境省が毎年度とりまとめている「地方公共団体等における有害大気汚染物質モニタリング調査結果」に準じて算出した。検出下限未満については、検出下限値の1/2の値とし、それ以上については測定値をそのまま採用して、算術平均値を求めている。

表中の*は、年平均値が測定した年度の検出下限値の最大値より小さいことを示している。

測定している物質のうち、優先取組物質については、調査を開始した1997年度以降、2003年度まで概ね減少傾向を示している物質や横ばい傾向の物質が確認できていたが、2004年度は増加傾向を示した物質が多数確認された。ここでは、環境基準が設定されているベンゼン(No.19 Benzene, 環境基準3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)の経年推移を図2に、また、2003年度に新たに指針値が定められた塩化ビニルモノマー(No.3 Vinylchloride, 指針値10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)及びアクリロニトリル(No.9 Acrylonitrile, 指針値2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)の経年推移を図3、4に示す。2004年度は、2003年度に初めて全地点で環境基準が達成されたベンゼンについて、池上及び大師の2測定局で環境基準が非達成となった。その他の環境基準及び指針値が設定されている物質については、すべて達成していた。

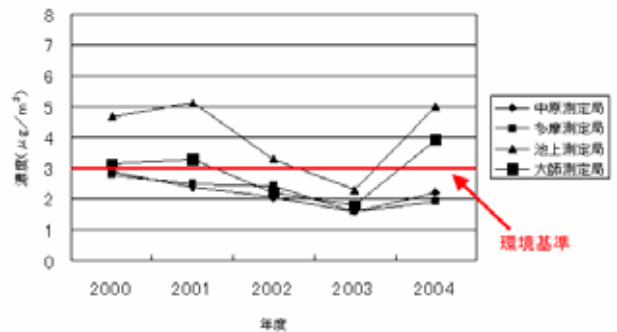


図2 ベンゼンの経年推移

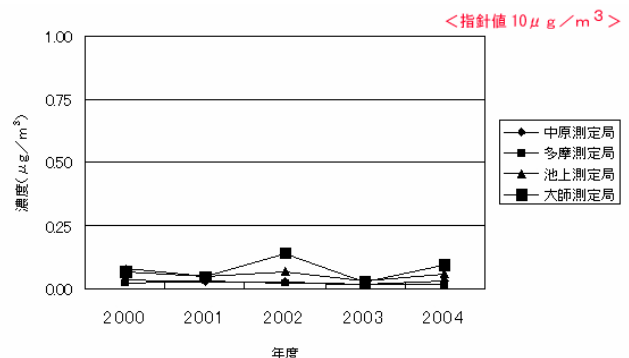


図3 塩化ビニルモノマーの経年推移

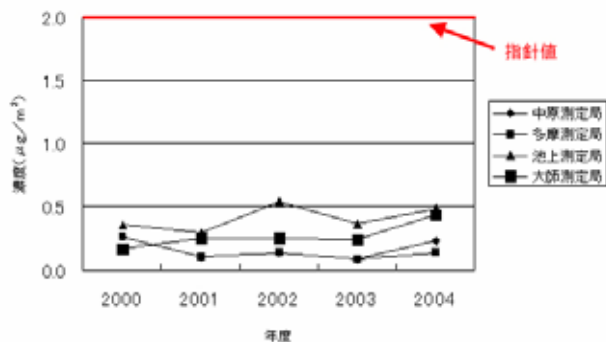


図4 アクリロニトリルの経年推移

4 まとめ

2004年度はベンゼンが環境基準を非達成となった。この要因としては気象条件や発生源の寄与等が考えられる。

このことから、引き続き調査を継続しながら、有害大気汚染物質対策に供する基礎データを蓄積しつつ、削減対策の一助としてデータを解析していく必要がある。

文献

- 1) (U.S.)E.P.A: Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in Ambient Air (1988)
- 2) 環境庁大気保全局大気規制課：有害大気汚染物質測定方法マニュアル (1999)

表2 中原測定局における経年濃度推移

物質名	No.	単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$					濃度範囲	
		2000年度	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度		
Freon 12	1	3.1	4.1	3.0	2.8	2.9	2.3	~ 15
Chloromethane	2	1.3	1.6	1.4	1.4	1.5	0.88	~ 2.3
Freon 114	3	0.091	0.44	0.087	0.11	0.13	0.010	~ 3.4
Vinylchloride	4	0.037	0.025*	0.026*	0.017	0.030	< 0.0019	~ 0.22
1,3-Butadiene	5	0.57	0.29	0.30	0.19	0.20	0.0095	~ 1.2
Bromomethane	6	0.12*	0.087*	0.023*	0.031*	0.025	< 0.0014	~ 0.30
Chloroethane	7	0.10	0.11	0.047	0.041*	0.078	< 0.0035	~ 0.41
Freon 11	8	1.3	2.2	1.7	1.5	1.6	0.57	~ 8.2
Acrylonitrile	9	0.15	0.10	0.14	0.11	0.23	< 0.0030	~ 0.72
1,1-Dichloroethene	10*	0.013*	0.015*	0.012*	0.025*	0.010	< 0.0022	~ 0.050
Dichloromethane	11	5.8	4.6	8.1	2.8	3.4	0.90	~ 120
3-Chloro-1-Propene	12*	0.017*	0.013*	0.039*	0.021	0.054	< 0.0075	~ 0.52
Freon 113	13	0.70	0.72	0.66	0.64	0.66	0.49	~ 1.2
1,1-Dichloroethane	14*	0.0055*	0.011*	0.007*	0.0064*	0.019	< 0.0031	~ 0.072
cis-1,2-Dichloroethylene	15*	0.011*	0.032*	0.014*	0.016*	0.030	< 0.0038	~ 0.23
Chloroform	16	0.30	0.28	0.29	0.21	0.23	0.11	~ 0.56
1,2-Dichloroethane	17	0.056	0.091	0.093	0.054	0.093	0.0051	~ 0.31
1,1,1-Trichloroethane	18	0.47	0.33	0.23	0.18	0.20	0.099	~ 0.75
Benzene	19	2.9	2.4	2.0	1.6	2.2	0.56	~ 6.9
Carbontetrachloride	20	0.68	0.55	0.58	0.63	0.68	0.47	~ 1.0
1,2-Dichloropropane	21*	0.027*	0.014*	0.056*	0.049	0.073	< 0.0073	~ 0.26
Trichloroethylene	22	2.6	3.3	2.5	1.4	2.4	0.48	~ 9.9
cis-1,3-Dichloropropene	23*	0.029*	0.013*	0.016*	0.0076*	0.024	< 0.0057	~ 0.13
trans-1,3-Dichloropropene	24*	0.012*	0.016*	0.016*	0.013*	0.021	< 0.0066	~ 0.037
1,1,2-Trichloroethane	25*	0.0093*	0.015*	0.014*	0.027*	0.018	< 0.0041	~ 0.055
Toluene	26	31	73	22	14	20	1.7	~ 515
1,2-Dibromoethane	27*	0.011*	0.023*	0.016*	0.030*	0.030	< 0.0097	~ 0.049
Tetrachloroethylene	28	1.7	1.1	1.2	1.1	1.1	0.27	~ 3.7
Chlorobenzene	29*	0.012*	0.012*	0.012*	0.019*	0.016	< 0.0017	~ 0.037
Ethylbenzene	30	4.8	4.3	3.0	4.7	4.9	0.55	~ 20
m,p-Xylene	31	5.5	4.7	3.7	2.5	2.6	0.13	~ 13
Styrene	32	2.7	0.85	0.38	0.32	0.39	0.0036	~ 7.9
1,1,2,2-Tetrachloroethane	33*	0.010*	0.013*	0.010*	0.020*	0.026	< 0.0077	~ 0.049
o-Xylene	34	2.0	1.8	1.4	1.6	2.0	0.21	~ 6.0
3-Ethyltoluene	35	1.1	1.6	1.1	1.6	2.8	0.14	~ 7.9
4-Ethyltoluene	36	0.55	0.61	0.48	0.73	1.2	0.11	~ 3.2
1,3,5-Trimethylbenzene	37	0.50	0.62	0.51	0.36	0.55	0.017	~ 1.9
1,2,4-Trimethylbenzene	38	1.9	2.5	1.9	1.3	2.2	0.082	~ 6.9
Benzyl chloride	39*	0.025*	0.024*	0.075*	0.044*	0.050	< 0.0030	~ 0.40
1,3-Dichlorobenzene	40*	0.029*	0.013*	0.015	0.28*	0.043	< 0.0036	~ 1.6
1,4-Dichlorobenzene	41	2.3	2.0	1.9	1.0	2.2	0.020	~ 5.5
1,2-Dichlorobenzene	42*	0.039*	0.022*	0.016*	0.017*	0.055	< 0.0072	~ 0.18
1,2,4-Trichlorobenzene	43*	0.074*	0.030*	0.016*	0.033*	0.046	< 0.010	~ 0.49
Hexachloro-1,3-butadiene	44*	0.076*	0.033*	0.026*	0.029*	0.042	< 0.0050	~ 0.44

* : 年平均値が測定した年度の検出下限値の最大値より小さいことを示している

表3 多摩測定局における経年濃度推移

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

物質名	No.	2000年度	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	濃度範囲
Freon 12	1	3.2	3.5	3.1	2.8	2.9	2.1 ~ 9.5
Chloromethane	2	1.3	1.5	1.5	1.4	1.5	0.80 ~ 2.3
Freon 114	3	0.10	0.28	0.093	0.11	0.13	0.010 ~ 1.6
Vinylchloride	4*	0.021	0.030*	0.022*	0.018*	0.015	< 0.0019 ~ 0.28
1,3-Butadiene	5	0.52	0.27	0.31	0.18	0.19	0.0095 ~ 1.2
Bromomethane	6	0.090	0.18*	0.024*	0.041	0.078	< 0.0014 ~ 1.4
Chloroethane	7	0.085	0.20	0.053	0.056	0.079	< 0.0035 ~ 1.3
Freon 11	8	1.2	1.9	1.8	1.5	1.6	0.52 ~ 5.0
Acrylonitrile	9	0.26	0.10	0.13	0.082	0.14	< 0.0030 ~ 0.96
1,1-Dichloroethene	10*	0.013*	0.015*	0.012*	0.025*	0.010	< 0.0022 ~ 0.050
Dichloromethane	11	4.5	3.9	4.7	2.6	3.0	0.78 ~ 41
3-Chloro-1-Propene	12*	0.013*	0.013*	0.018*	0.021	0.69	< 0.0075 ~ 6.1
Freon 113	13	0.69	0.82	0.69	0.68	0.64	0.40 ~ 1.3
1,1-Dichloroethane	14*	0.0055*	0.011*	0.0073*	0.0064*	0.015	< 0.0027 ~ 0.045
cis-1,2-Dichloroethylene	15*	0.011*	0.014*	0.020*	0.016	0.11	< 0.0038 ~ 1.1
Chloroform	16	0.22	0.26	0.30	0.24	0.19	0.050 ~ 0.52
1,2-Dichloroethane	17	0.032	0.086	0.076	0.056	0.062	< 0.0015 ~ 0.27
1,1,1-Trichloroethane	18	0.46	0.36	0.26	0.20	0.18	0.11 ~ 0.96
Benzene	19	2.8	2.5	2.4	1.6	1.9	0.44 ~ 10
Carbontetrachloride	20	0.64	0.56	0.60	0.65	0.67	0.46 ~ 1.0
1,2-Dichloropropane	21*	0.018*	0.014*	0.040*	0.028*	0.038	< 0.0073 ~ 0.19
Trichloroethylene	22	1.4	1.8	1.9	1.2	1.4	0.12 ~ 5.3
cis-1,3-Dichloropropene	23*	0.021*	0.013*	0.017*	0.0076*	0.022	< 0.0057 ~ 0.093
trans-1,3-Dichloropropene	24*	0.012*	0.016*	0.016*	0.013*	0.021	< 0.0066 ~ 0.053
1,1,2-Trichloroethane	25*	0.0093*	0.015*	0.014*	0.027*	0.018	< 0.0041 ~ 0.055
Toluene	26	36	37	43	30	33	4.4 ~ 160
1,2-Dibromoethane	27*	0.011*	0.023*	0.016*	0.030*	0.030	< 0.0097 ~ 0.049
Tetrachloroethylene	28	1.2	0.93	1.6	0.70	0.63	0.077 ~ 4.1
Chlorobenzene	29*	0.015*	0.012*	0.011*	0.019*	0.030	< 0.0017 ~ 0.13
Ethylbenzene	30	13	9.0	6.8	4.2	4.8	1.1 ~ 55
m,p-Xylene	31	13	10	7.3	3.0	2.8	0.69 ~ 56
Styrene	32	2.4	2.0	1.0	0.76	0.49	0.0036 ~ 14
1,1,2,2-Tetrachloroethane	33*	0.010*	0.023*	0.010*	0.020*	0.026	< 0.0077 ~ 0.13
o-Xylene	34	6.3	4.4	2.9	2.7	2.7	0.68 ~ 29
3-Ethyltoluene	35	1.1	1.5	1.4	2.6	2.4	0.36 ~ 6.1
4-Ethyltoluene	36	0.55	0.59	0.68	1.1	1.1	0.20 ~ 2.4
1,3,5-Trimethylbenzene	37	0.52	0.60	0.62	0.55	0.48	0.017 ~ 1.5
1,2,4-Trimethylbenzene	38	1.9	2.3	2.3	2.1	1.9	0.31 ~ 6.2
Benzyl chloride	39*	0.025*	0.056*	0.092*	0.044*	0.050	< 0.0030 ~ 0.46
1,3-Dichlorobenzene	40*	0.029*	0.037*	0.015	0.36*	0.043	< 0.0036 ~ 2.1
1,4-Dichlorobenzene	41	2.1	1.9	2.2	1.3	2.4	0.020 ~ 5.6
1,2-Dichlorobenzene	42*	0.065*	0.037*	0.017*	0.017*	0.055	< 0.0072 ~ 0.41
1,2,4-Trichlorobenzene	43*	0.12*	0.030*	0.016*	0.061*	0.046	< 0.010 ~ 1.0
Hexachloro-1,3-butadiene	44*	0.076*	0.033*	0.026*	0.025*	0.055	< 0.0080 ~ 0.44

* : 年平均値が測定した年度の検出下限値の最大値より小さいことを示している

表4 池上測定局における経年濃度推移

物質名	No.	単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$					濃度範囲
		2000年度	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	
Freon 12	1	3.3	3.6	3.0	2.7	2.9	2.1 ~ 7.9
Chloromethane	2	1.4	1.5	1.6	1.4	1.5	0.81 ~ 2.4
Freon 114	3	0.11	0.30	0.10	0.10	0.13	0.010 ~ 1.4
Vinylchloride	4	0.075	0.049	0.069	0.031	0.055	< 0.0019 ~ 0.32
1,3-Butadiene	5	1.4	1.0	0.93	0.51	0.51	0.0095 ~ 2.7
Bromomethane	6	0.24	0.26*	0.063*	0.035*	0.054	< 0.0014 ~ 2.5
Chloroethane	7	0.11	0.10	0.062*	0.020*	0.058	< 0.0035 ~ 0.42
Freon 11	8	1.4	2.5	2.0	1.8	2.1	0.56 ~ 4.8
Acrylonitrile	9	0.36	0.29	0.54	0.37	0.49	0.013 ~ 1.7
1,1-Dichloroethene	10	* 0.013*	* 0.015*	* 0.024*	* 0.025*	0.0095	< 0.0044 ~ 0.15
Dichloromethane	11	5.9	3.8	4.7	2.1	3.3	0.75 ~ 43
3-Chloro-1-Propene	12	* 0.022*	* 0.013	0.096*	0.021*	0.012	< 0.0075 ~ 0.99
Freon 113	13	0.69	0.70	0.65	0.63	0.60	0.47 ~ 1.2
1,1-Dichloroethane	14	* 0.0087*	* 0.011*	* 0.016*	* 0.015*	0.037	< 0.0054 ~ 0.20
cis-1,2-Dichloroethylene	15	* 0.011*	* 0.016*	* 0.033*	* 0.016	0.14	< 0.0038 ~ 1.5
Chloroform	16	0.26	0.25	0.21	0.16	0.19	0.080 ~ 0.53
1,2-Dichloroethane	17	0.088	0.14	0.14	0.071	0.14	0.0051 ~ 0.45
1,1,1-Trichloroethane	18	0.38	0.28	0.25	0.17	0.17	0.11 ~ 0.57
Benzene	19	4.7	5.1	3.3	2.3	5.0	1.2 ~ 15
Carbontetrachloride	20	0.66	0.54	0.57	0.59	0.65	0.42 ~ 0.79
1,2-Dichloropropane	21	* 0.023*	* 0.014*	* 0.053*	* 0.056	0.096	< 0.0073 ~ 0.27
Trichloroethylene	22	2.2	3.1	3.2	1.2	2.4	0.43 ~ 8.4
cis-1,3-Dichloropropene	23	* 0.019*	* 0.028*	* 0.017*	* 0.0076*	0.028	< 0.0057 ~ 0.19
trans-1,3-Dichloropropene	24	* 0.012*	* 0.016*	* 0.011*	* 0.013*	0.020	< 0.0066 ~ 0.037
1,1,2-Trichloroethane	25	* 0.0093*	* 0.015*	* 0.014*	* 0.027*	0.017	< 0.0041 ~ 0.055
Toluene	26	33	32	24	13	21	4.2 ~ 84
1,2-Dibromoethane	27	* 0.011*	* 0.023*	* 0.018*	* 0.030*	0.029	< 0.0097 ~ 0.049
Tetrachloroethylene	28	1.3	0.87	0.84	0.48	0.69	0.15 ~ 4.0
Chlorobenzene	29	* 0.012*	* 0.012*	* 0.014*	* 0.019*	0.018	< 0.0017 ~ 0.046
Ethylbenzene	30	12	5.4	3.7	2.9	5.0	1.0 ~ 55
m,p-Xylene	31	13	5.9	4.6	1.8	2.8	0.24 ~ 60
Styrene	32	1.5	0.76	0.78	0.43	0.59	0.0036 ~ 2.6
1,1,2,2-Tetrachloroethane	33	* 0.010*	* 0.013*	* 0.010*	* 0.020*	0.025	< 0.0077 ~ 0.049
o-Xylene	34	4.7	2.2	1.8	1.3	2.1	0.39 ~ 24
3-Ethyltoluene	35	4.7	1.9	1.3	2.0	4.0	0.32 ~ 36
4-Ethyltoluene	36	2.7	0.73	0.65	0.84	1.8	0.21 ~ 22
1,3,5-Trimethylbenzene	37	2.5	0.85	0.62	0.43	0.81	0.022 ~ 21
1,2,4-Trimethylbenzene	38	13	3.4	2.3	1.5	3.3	0.13 ~ 120
Benzyl chloride	39	* 0.038*	* 0.052*	* 0.076*	* 0.044*	0.049	< 0.0030 ~ 0.30
1,3-Dichlorobenzene	40	* 0.029*	* 0.013*	* 0.015*	* 0.18*	0.04	< 0.0072 ~ 1.1
1,4-Dichlorobenzene	41	1.6	1.3	1.3	0.56	1.4	0.020 ~ 3.8
1,2-Dichlorobenzene	42	* 0.034*	* 0.022*	* 0.027*	* 0.017*	0.054	< 0.0072 ~ 0.18
1,2,4-Trichlorobenzene	43	* 0.043*	* 0.030*	* 0.016*	* 0.033*	0.044	< 0.010 ~ 0.17
Hexachloro-1,3-butadiene	44	* 0.076*	* 0.033*	* 0.026*	* 0.025*	0.041	< 0.010 ~ 0.44

* : 年平均値が測定した年度の検出下限値の最大値より小さいことを示している

表5 大師測定局における経年濃度推移

物質名	No.	2000年度	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
							濃度範囲	
Freon 12	1	3.1	3.1	2.9	2.7	2.9	1.9	~ 4.8
Chloromethane	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	0.75	~ 2.6
Freon 114	3	0.10	0.21	0.10	0.10	0.13	0.010	~ 0.53
Vinylchloride	4	0.069	0.047	0.14	* 0.028	0.093	< 0.0019	~ 1.3
1,3-Butadiene	5	0.94	0.77	0.46	0.28	0.35	0.0095	~ 5.1
Bromomethane	6	0.24	0.21	* 0.025	* 0.052	0.23	< 0.0014	~ 2.2
Chloroethane	7	0.092	0.10	0.065	* 0.033	* 0.061	< 0.0035	~ 0.40
Freon 11	8	1.3	1.8	1.8	1.5	1.7	0.60	~ 2.8
Acrylonitrile	9	0.17	0.25	0.25	0.24	0.44	0.0075	~ 2.4
1,1-Dichloroethene	10	* 0.013	* 0.015	* 0.014	* 0.025	* 0.010	< 0.0022	~ 0.050
Dichloromethane	11	6.1	3.9	5.5	2.1	3.3	0.63	~ 51
3-Chloro-1-Propene	12	* 0.012	* 0.037	* 0.050	* 0.021	0.25	< 0.0075	~ 2.3
Freon 113	13	0.77	0.74	0.74	0.66	0.64	0.40	~ 1.2
1,1-Dichloroethane	14	* 0.0079	* 0.011	* 0.012	* 0.0083	0.052	< 0.0031	~ 0.28
cis-1,2-Dichloroethylene	15	* 0.011	* 0.026	0.074	* 0.022	0.48	< 0.0038	~ 3.9
Chloroform	16	0.25	0.25	0.22	0.18	0.23	0.085	~ 0.44
1,2-Dichloroethane	17	0.11	0.12	0.17	0.084	0.15	0.0051	~ 0.59
1,1,1-Trichloroethane	18	0.37	0.30	0.26	0.18	0.17	0.13	~ 0.72
Benzene	19	3.1	3.3	2.2	1.8	3.9	0.77	~ 9.1
Carbontetrachloride	20	0.67	0.55	0.58	0.60	0.70	0.44	~ 1.0
1,2-Dichloropropane	21	* 0.027	* 0.014	* 0.064	* 0.044	0.12	< 0.0073	~ 0.27
Trichloroethylene	22	2.2	2.7	2.5	1.4	2.4	0.15	~ 9.9
cis-1,3-Dichloropropene	23	* 0.020	* 0.045	* 0.018	* 0.0076	* 0.039	< 0.0057	~ 0.39
trans-1,3-Dichloropropene	24	* 0.012	* 0.016	* 0.013	* 0.013	* 0.027	< 0.0066	~ 0.067
1,1,2-Trichloroethane	25	* 0.0093	* 0.015	* 0.014	* 0.027	* 0.018	< 0.0041	~ 0.055
Toluene	26	37	50	21	12	21	3.7	~ 160
1,2-Dibromoethane	27	* 0.011	* 0.023	* 0.016	* 0.030	* 0.030	< 0.0097	~ 0.049
Tetrachloroethylene	28	1.1	0.87	0.81	0.57	0.67	0.083	~ 3.8
Chlorobenzene	29	* 0.012	* 0.012	* 0.014	* 0.019	* 0.018	< 0.0017	~ 0.040
Ethylbenzene	30	4.4	4.4	4.3	3.0	4.5	1.0	~ 18
m,p-Xylene	31	4.5	4.4	4.4	1.7	2.4	0.36	~ 18
Styrene	32	1.0	0.78	0.46	0.72	0.53	0.0041	~ 5.8
1,1,2,2-Tetrachloroethane	33	* 0.010	* 0.013	* 0.010	* 0.020	* 0.028	< 0.0077	~ 0.049
o-Xylene	34	1.6	1.7	1.6	1.2	1.9	0.40	~ 6.1
3-Ethyltoluene	35	1.0	1.2	0.91	1.4	2.8	0.20	~ 8.1
4-Ethyltoluene	36	0.50	0.51	0.46	0.63	1.3	0.12	~ 5.0
1,3,5-Trimethylbenzene	37	0.41	0.51	0.44	0.32	0.52	0.016	~ 1.5
1,2,4-Trimethylbenzene	38	1.6	2.0	1.7	1.2	2.2	0.21	~ 6.0
Benzyl chloride	39	* 0.025	* 0.021	* 0.074	* 0.044	* 0.054	0.0041	~ 0.34
1,3-Dichlorobenzene	40	* 0.029	* 0.013	* 0.015	* 0.18	* 0.18	< 0.0036	~ 1.7
1,4-Dichlorobenzene	41	1.7	1.5	1.6	0.77	2.0	0.020	~ 5.2
1,2-Dichlorobenzene	42	0.14	* 0.049	* 0.020	* 0.017	* 0.059	< 0.0072	~ 0.26
1,2,4-Trichlorobenzene	43	* 0.049	* 0.030	* 0.016	* 0.033	* 0.046	< 0.010	~ 0.22
Hexachloro-1,3-butadiene	44	* 0.076	* 0.033	* 0.026	* 0.025	* 0.042	< 0.0050	~ 0.44

* : 年平均値が測定した年度の検出下限値の最大値より小さいことを示している