

資料

大気中のB T X及びエチルベンゼン実態調査結果

山川雅弘, 市岡高男, 早川修二, 山本晃道^{a)}, 仲邦熙^{b)}

Behavior of B T X and Ethylbenzene in Ambient Air

Masahiro YAMAKAWA, Takao ICHIOKA, Syuji HAYAKAWA,
Terumichi YAMAMOTO^{a)} and Kunihiro NAKA^{b)}

ベンゼン, トルエン, キシレン類及びエチルベンゼンを対象に, キャニスター捕集 - G C / M S法を用いて三重県内6地点で平成10年4月から平成12年3月にかけて月1回の頻度で調査を行った。

その結果, これらの物質は秋季から冬季にかけてやや高い傾向がみられた。

各物質間の相関係数を求めたところ, キシレン類とエチルベンゼンについては高い相関が見られた。トルエン又はベンゼンが多少高く検出された2地点では, それぞれトルエンとベンゼンの相関係数, ベンゼンとキシレン類及びエチルベンゼンとの相関係数が低くなった。

今回測定を行った地点において, キシレン類とエチルベンゼンの比率は似かよった値を示し, その比率は分解系キシレンの混合比率に近かった。キシレン類及びエチルベンゼンの発生源は, 分解系キシレンを中心に改質系キシレン等の影響が加わっているものと推測された。

キーワード: 大気, ベンゼン, トルエン, キシレン類, エチルベンゼン, キャニスター

はじめに

ベンゼン, トルエン, キシレン類及びエチルベンゼンについては, 1996年の大気汚染防止法の一部改正により, 有害大気汚染物質(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)に該当する可能性のある物質(全234物質)としてリストアップされた。

これらのうち, 「大気汚染による人の健康に係る被害が生ずるおそれの程度がある程度高いと考えられる有害大気汚染物質(優先取組物質)」としてリストアップされ, 環境基準が設定されたベンゼンについては, 月1回モニタリングを実施することとしている。

トルエン, キシレン類及びエチルベンゼンについては, 優先取組物質ではないためにモニタリングを実施することとはなっていないが, これらの物質も有害性が疑われている物質であり, 環境大気中の濃度把握を行っていく必要がある。

今回, キャニスター捕集 - G C / M S法を用いて優先取組物質であるベンゼンに加えて同時分析が可能なトルエン, キシレン類及びエチルベンゼンについて調査を行

ったので, その結果を報告する。

調査概要及び実験方法

1. 調査地点

三重県北部地域の表1に示す大気常時監視測定局6局で行った。その調査地点の位置を図1に示した。

表1 調査地点

地点名	区域
(地点A) 桑名上野浄水場	一般環境
(地点B) 四日市北高校	一般環境
(地点C) 亀山みなみ保育園	一般環境
(地点D) 津西が丘小学校	一般環境
(地点E) 名張小学校	一般環境
(地点F) 国道23号三雲	道路沿道

4. 1 器具及び装置

大気採取容器: Restek社製 SilicoCANTM キャニスター (容量6L)

a)現; 三重県津地方県民局生活環境部, b)現; 三重県地域振興部消防防災課



図1 調査地点

マスフローコントローラー：HEMMI SLIDE RULE
社製 PF5201A3155

試料加圧装置：YOKOGAWA ANALYTICAL
SYSTEMS 社製

大気濃縮装置：Entech 社製 Entech7000

容器洗浄装置：Entech 社製 Entech3000SL

乾燥機：ヤマト科学社製

GC/MS：Hewlett Packard 社製 HP6890/HP5973

4.2 試料採取方法

4.2.1 洗浄方法

容器洗浄装置 Entech3000SL にキャニスターを取り付け、加熱しながら窒素ガスによる加圧及び真空の繰り返しにより洗浄を行った。以前は加熱をはちまき型のヒーターで行っていたが、キャニスター全体が加熱されず、ブランクにばらつきがみられたため、乾燥機の中でキャニスター全体を80℃に加熱することとした。

4.2.2 試料採取

4.2.1により洗浄し、真空にしたキャニスターにマスフローコントローラーを取り付け、約3ml/minの流量で減圧採取法により24時間大気を採取した。

大気を採取したキャニスターは、加温窒素ガスにより200kPa程度まで加圧し、分析用試料とした。

表2 分析条件

大気試料濃縮装置条件		
モジュール1 (ガラスビーズ)	100ml/min, -155 (trap) ~ 20 (desorb)	
モジュール2 (Tenax TA)	10ml/min, -15 (trap) ~ 180 (desorb)	
モジュール3 (ヒューズドシリカ)	-160 (trap) ~ 70 (desorb)	
GC条件		
カラム	HP-1	60m x 0.32mm, 1.0µm
カラム温度	40 (4min) ~ 5 /min ~ 140 ~ 15 /min ~ 220 (2min)	
インジェクタ・温度	220	
インタ・フェイス温度	260	
キャリアガス	He, 1.0ml/min	
MS条件		
イオン源温度	230	
イオン化電圧	70eV	
調査対象物質	モニターイオン	
ベンゼン	78	77
トルエン	92	91
エチルベンゼン	91	106
1,3-1,4-キシレン	91	106
1,2-キシレン	91	106
(IS) フルオロベンゼン	96	-
(IS) トルエン-d8	98	-
(IS) クロロベンゼン-d5	117	-

4.3 分析条件

大気濃縮装置 Entech7000 及び GC/MS の条件を表2に示した。

結果及び考察

測定した結果を表3~8に、また、経月変化を図2に示した。なお、キシレン類は、1,3-キシレン及び1,4-キシレンがGCで分離されないため、1,3-1,4-キシレンの総量として定量を行った。

1. 各物質の測定結果

1.1 ベンゼン (表3)

ベンゼンは石炭タールや石油ナフサ中のエチルベンゼン、キシレン類等から合成され、主に合成原料、溶剤として使用されている他、自動車排ガスからも放出されている。

測定結果によると地点Fでやや高い結果となった。

1.2 トルエン (表4)

トルエンは石炭タールやナフサ分解油から製造され、合成原料、溶剤等として使用されている。

トルエンは、今回測定した物質の中で最も高濃度に検出された物質であった。地点Eでやや高い結果となった。

1.3 キシレン類 (表5, 6) 及びエチルベンゼン (表7)

キシレン類及びエチルベンゼンは、石炭タールや石油ナフサから製造され、合成原料、溶剤等に使用されている。特にキシレン類及びエチルベンゼンの混合溶剤がキシレン系溶剤として使用されている。

今回の測定結果では、地点A~Cで地点D~Fと比較してやや高い傾向が見られた。

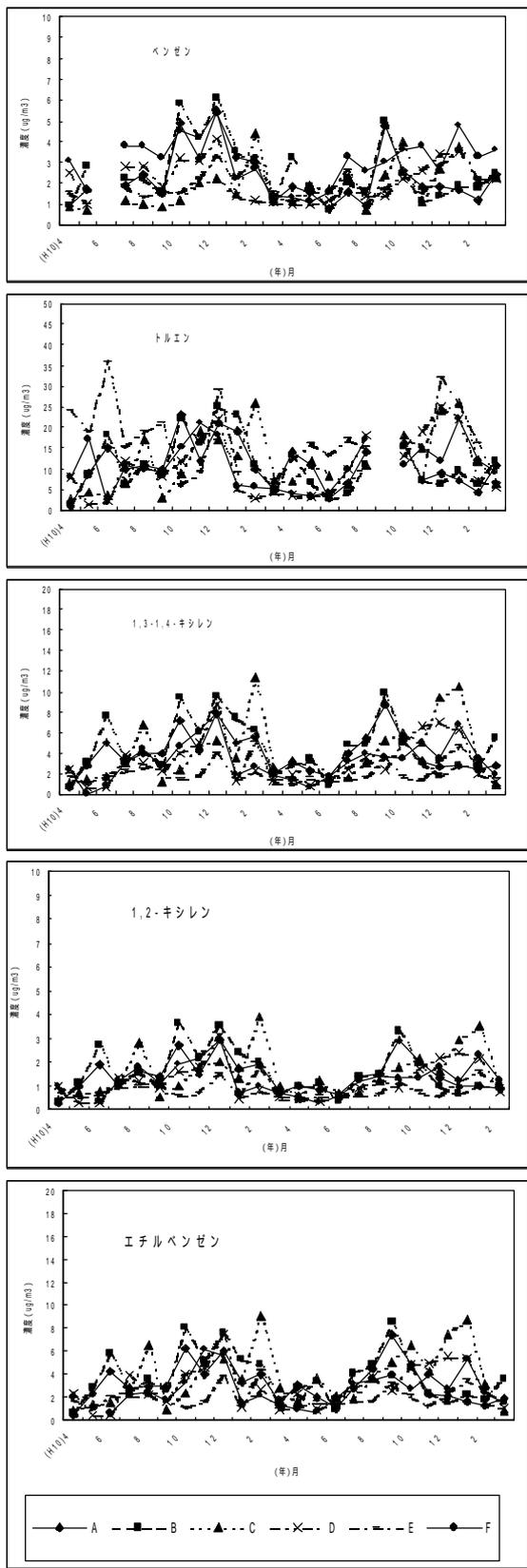


図2 各物質の経月変化

表3 ベンゼンの測定結果

(単位 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot 20 \cdot 1\text{atm}$)

(年)月	検出下限	地点名					
		A	B	C	D	E	F
(H10)4	0.013	0.94	0.90	0.82	2.5	1.6	3.1
5	0.013	1.7	2.8	0.70	0.96	1.0	1.7
6	0.0080	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
7	0.0080	1.9	2.2	1.2	2.8	1.9	3.8
8	0.0048	2.4	2.2	0.99	2.8	1.3	3.8
9	0.0048	1.5	1.5	0.83	1.8	1.7	3.2
10	0.0086	4.9	5.8	1.2	3.2	1.5	4.5
11	0.0020	3.2	4.2	2.0	3.1	2.2	4.2
12	0.0012	5.4	6.1	2.2	4.1	3.3	5.5
(H11)1	0.0012	3.3	3.5	1.5	1.4	2.3	2.2
2	0.0086	3.0	3.0	4.4	1.2	3.3	2.7
3	0.0027	1.1	1.3	1.4	1.1	1.6	1.4
4	0.0027	1.8	3.2	1.2	1.0	1.1	1.3
5	0.0027	1.6	1.8	1.9	0.97	1.6	1.1
6	0.0027	0.76	0.74	1.7	1.2	1.6	1.6
7	0.0027	1.6	2.2	2.3	2.1	2.6	3.3
8	0.0027	0.92	1.6	0.72	1.4	1.0	2.6
9	0.0027	4.8	5.0	2.4	1.4	1.7	3.0
10	0.0022	2.6	2.4	4.0	2.2	2.4	3.6
11	0.0022	1.8	1.1	1.1	2.6	1.5	3.8
12	0.0022	1.8	1.4	2.7	3.4	2.8	2.6
(H12)1	0.0042	1.7	1.9	3.7	3.5	3.6	4.8
2	0.0042	1.2	1.8	2.1	2.0	2.2	3.3
3	0.0043	2.4	2.5	2.3	2.2	2.2	3.6
平成10年度平均		2.7	3.0	1.6	2.3	2.0	3.3
平成11年度平均		1.9	2.1	2.2	2.0	2.0	2.9
全体平均		2.3	2.6	1.9	2.1	2.0	3.1
最大		5.4	6.1	4.4	4.1	3.6	5.5
最小		0.76	0.74	0.7	0.96	1.0	1.10

表4 トルエンの測定結果

(単位 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot 20 \cdot 1\text{atm}$)

(年)月	検出下限	地点名					
		A	B	C	D	E	F
(H10)4	0.048	0.94	1.2	2.6	8.0	24	7.8
5	0.048	9.0	8.7	4.2	1.3	19	17
6	0.0067	15	18	3.5	2.2	36	1.8
7	0.0067	10	6.2	6.7	12	15	11
8	0.0036	11	11	17	11	19	10
9	0.0036	10	8.2	2.9	8.2	21	9.2
10	0.033	23	22	8.8	12	5.9	15
11	0.0076	12	16	19	17	9.3	21
12	0.0027	21	25	17	22	29	18
(H11)1	0.0027	19	23	13	5.4	9.0	6.0
2	0.042	10	11	26	3.0	欠測	5.6
3	0.0045	4.9	4.7	7.1	4.3	7.3	5.2
4	0.0045	14	13	6.8	3.7	12	4.1
5	0.0046	11	6.7	12	3.4	16	3.3
6	0.0046	3.0	2.5	8.3	3.5	13	4.4
7	0.0046	6.7	4.1	6.3	10	17	10
8	0.0045	14	11	11	18	15	17
9	0.0045	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
10	0.0078	16	15	18	13	15	11
11	0.0078	7.2	7.4	15	19	7.1	15
12	0.0078	9.0	6.1	24	25	32	12
(H12)1	0.0087	7.3	9.5	26	22	25	22
2	0.0087	4.4	6.1	12	7.3	16	12
3	0.054	11	12	6.5	5.7	6.6	9.3
平成10年度平均		12	13	11	8.9	18	11
平成11年度平均		9.4	8.5	13	12	16	11
全体平均		11	11	12	10	17	11
最大		23	25	26	25	36	22
最小		0.94	1.2	2.6	1.3	5.9	1.8

表5 1,3- 1,4-キシレンの測定結果

(単位 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot 20 \cdot 1\text{atm}$)

(年)月	検出下限	地点名					
		A	B	C	D	E	F
(H10)4	0.021	0.60	0.64	1.0	2.4	2.0	2.4
5	0.021	2.8	3.0	1.5	0.60	1.0	欠測
6	0.013	5.0	7.6	1.7	0.72	1.7	0.84
7	0.013	3.2	3.0	3.0	3.8	2.2	3.2
8	0.0026	4.0	4.2	6.8	3.0	2.4	4.4
9	0.0026	4.0	2.8	1.2	2.2	3.0	2.6
10	0.0080	7.2	9.4	2.4	4.0	1.4	4.6
11	0.0056	4.2	6.0	4.8	5.0	1.7	6.2
12	0.0046	7.8	9.6	5.2	8.8	4.0	7.8
(H11)1	0.0046	5.0	7.4	3.6	1.3	1.5	1.9
2	0.022	5.6	6.2	11	2.2	5.0	2.6
3	0.0015	2.0	2.0	2.6	1.4	1.2	1.8
4	0.0015	3.2	2.8	1.6	1.9	0.88	1.3
5	0.0014	2.2	3.4	3.4	0.86	1.5	0.66
6	0.0014	1.7	0.98	1.7	1.6	1.2	1.7
7	0.0014	4.0	4.8	1.6	2.4	1.4	3.2
8	0.0015	5.4	4.8	3.0	3.6	1.6	4.0
9	0.0015	8.8	9.8	5.2	2.4	3.4	3.6
10	0.0044	5.4	5.0	6.0	5.0	1.7	3.4
11	0.0044	3.2	3.0	5.0	6.6	1.4	5.0
12	0.0044	2.6	1.7	9.4	7.0	3.2	3.4
1	0.0063	2.8	2.8	10	6.2	4.6	6.8
(H12)1	0.0063	2.4	2.8	3.0	2.0	2.8	3.4
3	0.012	2.8	5.4	0.94	1.2	1.4	1.9
平成10年度平均		4.3	5.2	3.8	3.0	2.3	3.5
平成11年度平均		3.7	3.9	4.3	3.4	2.1	3.2
全体平均		4.0	4.5	4.0	3.2	2.2	3.3
最大		8.8	9.8	11	8.8	5.0	7.8
最小		0.60	0.64	0.94	0.60	0.88	0.66

表7 エチルベンゼンの測定結果

(単位 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot 20 \cdot 1\text{atm}$)

(年)月	検出下限	地点名					
		A	B	C	D	E	F
(H10)4	0.023	0.44	0.55	0.86	2.4	1.9	2.0
5	0.023	2.4	2.8	1.4	0.44	0.96	欠測
6	0.021	4.3	5.8	1.5	0.53	2.0	0.60
7	0.021	2.8	2.6	2.6	3.9	2.0	2.3
8	0.0048	3.0	3.6	6.5	2.2	2.3	2.5
9	0.0048	3.0	2.6	0.99	1.6	2.7	1.8
10	0.015	6.3	8.0	2.4	4.0	1.1	3.3
11	0.01	4.0	5.2	5.1	4.6	1.6	6.1
12	0.0059	6.0	7.6	5.3	7.5	3.8	5.7
(H11)1	0.0059	3.3	5.3	3.5	1.2	1.2	1.5
2	0.03	4.0	4.8	9.1	2.7	4.4	2.1
3	0.0025	1.5	1.7	2.8	0.97	1.0	1.3
4	0.0025	3.1	2.8	1.7	2.4	1.1	1.0
5	0.0027	2.0	3.4	3.7	0.89	1.7	0.67
6	0.0027	1.1	0.99	2.1	1.8	1.5	1.9
7	0.0027	2.8	4.1	1.9	2.8	1.6	2
8	0.0025	4.5	4.9	3.7	3.8	1.6	3.5
9	0.0025	7.5	8.5	5.1	2.6	3.2	3.9
10	0.0067	4.9	4.5	6.5	4.9	2.1	2.7
11	0.0067	2.2	2.4	4.3	5.0	1.2	3.9
12	0.0067	2.1	1.5	7.4	5.6	2.4	2.7
(H12)1	0.011	1.6	2.2	8.8	5.5	3.6	5.3
2	0.011	1.3	1.8	3.2	1.5	2.6	2.4
3	0.018	1.9	3.6	0.82	1.1	1.4	1.5
平成10年度平均		3.4	4.2	3.5	2.7	2.1	2.7
平成11年度平均		2.9	3.4	4.1	3.2	2.0	2.7
全体平均		3.2	3.8	3.8	2.9	2.0	2.7
最大		7.5	8.5	9.1	7.5	4.4	6.1
最小		0.44	0.55	0.82	0.44	0.96	0.60

表6 1,2-キシレンの測定結果

(単位 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot 20 \cdot 1\text{atm}$)

(年)月	検出下限	地点名					
		A	B	C	D	E	F
(H10)4	0.020	0.31	0.27	0.40	1.0	0.82	1.0
5	0.020	1.0	1.1	0.69	0.27	0.44	欠測
6	0.0094	1.9	2.7	0.74	0.31	0.66	0.36
7	0.0094	1.0	1.0	1.1	1.3	0.89	1.2
8	0.0032	1.6	1.6	2.8	1.2	1.0	1.8
9	0.0032	1.4	0.99	0.52	0.92	1.1	1.1
10	0.01	2.7	3.6	1.0	1.6	0.59	1.9
11	0.0037	1.5	2.2	1.8	1.8	0.66	2.2
12	0.0043	2.9	3.5	2.0	3.1	1.5	2.9
(H11)1	0.0043	1.7	2.4	1.3	0.47	0.57	0.69
2	0.018	1.9	2.0	3.9	0.82	1.7	1.0
3	0.0039	0.72	0.67	1.0	0.53	0.45	0.69
4	0.0039	1.0	1.0	0.57	0.6	0.33	0.49
5	0.0037	0.80	1.1	1.2	0.33	0.60	0.27
6	0.0037	0.61	0.33	0.62	0.58	0.49	0.59
7	0.0037	1.4	1.4	0.67	0.93	0.56	1.2
8	0.0039	1.5	1.5	1.2	1.3	0.61	1.4
9	0.0039	2.9	3.3	1.8	0.94	1.2	1.3
10	0.0014	2.0	1.9	2.1	1.7	0.73	1.3
11	0.0014	1.3	1.0	1.6	2.2	0.51	1.8
12	0.0014	0.97	0.63	2.9	2.4	1.2	1.2
(H12)1	0.0059	1.0	1.0	3.5	2.1	1.6	2.3
2	0.0059	0.83	0.97	1.0	0.72	0.97	1.2
3	0.012	1.0	1.7	0.34	0.41	0.50	0.70
平成10年度平均		1.6	1.8	1.4	1.1	0.87	1.3
平成11年度平均		1.3	1.3	1.5	1.2	0.78	1.1
全体平均		1.4	1.6	1.4	1.1	0.82	1.2
最大		2.9	3.6	3.9	3.1	1.7	2.9
最小		0.31	0.27	0.34	0.27	0.33	0.27

表8 各物質間の相関係数

地点	ベンゼン	トルエン	1,3-1,4-キシレン	1,2-キシレン	エチルベンゼン
地点A	-	0.828	0.859	0.905	0.840
ベンゼン	-	0.828	0.867	0.852	0.893
トルエン	0.828	-	0.867	0.982	0.974
1,3-1,4-キシレン	0.859	0.867	-	0.982	0.954
1,2-キシレン	0.905	0.852	0.982	-	0.954
エチルベンゼン	0.840	0.893	0.974	0.954	-
地点B	-	0.828	0.908	0.935	0.899
ベンゼン	-	0.828	0.903	0.921	0.883
トルエン	0.828	-	0.903	0.921	0.883
1,3-1,4-キシレン	0.908	0.903	-	0.990	0.981
1,2-キシレン	0.935	0.921	0.990	-	0.976
エチルベンゼン	0.899	0.883	0.981	0.976	-
地点C	-	0.828	0.725	0.689	0.734
ベンゼン	-	0.828	0.954	0.942	0.973
トルエン	0.828	-	0.954	0.942	0.973
1,3-1,4-キシレン	0.725	0.954	-	0.991	0.980
1,2-キシレン	0.689	0.942	0.991	-	0.983
エチルベンゼン	0.734	0.973	0.980	0.983	-
地点D	-	0.828	0.845	0.866	0.812
ベンゼン	-	0.828	0.928	0.928	0.902
トルエン	0.828	-	0.928	0.928	0.902
1,3-1,4-キシレン	0.845	0.928	-	0.995	0.975
1,2-キシレン	0.866	0.928	0.995	-	0.971
エチルベンゼン	0.812	0.902	0.975	0.971	-
地点E	-	0.828	0.730	0.715	0.682
ベンゼン	-	0.828	0.597	0.627	0.662
トルエン	0.828	-	0.597	0.627	0.662
1,3-1,4-キシレン	0.730	0.597	-	0.992	0.969
1,2-キシレン	0.715	0.627	0.992	-	0.966
エチルベンゼン	0.682	0.662	0.969	0.966	-
地点F	-	0.828	0.216	0.292	0.076
ベンゼン	-	0.828	0.614	0.646	0.538
トルエン	0.828	-	0.614	0.646	0.538
1,3-1,4-キシレン	0.216	0.614	-	0.995	0.983
1,2-キシレン	0.292	0.646	0.995	-	0.964
エチルベンゼン	0.076	0.538	0.983	0.964	-

1.4 季節変動

図2によると秋季～冬季(9月～2月)にやや高い傾向がみられた。しかし、データ量が少なく、季節変動を考察するためには今後の継続した測定が必要である。

2. 物質間の相関及び比率

2.1 相関

各地点における物質間の相関係数を表8に示す。値が1に近いほどその物質間に相関が見られることを表す。これによると、エチルベンゼンとキシレン類との相関係数は、6地点すべて0.9以上であり高い相関がみられた。

ベンゼン及びトルエンとその他の物質間では、地点A～Dで比較的高い相関がみられた。

地点Eでは、トルエンとベンゼンとの相関係数が0.25と低くなった。地点Eは1.2で述べたように、トルエンが他の地点より少し高く検出されている。また、地点Fではベンゼンとトルエンの相関係数は比較的高い値となったが、ベンゼンとキシレン類及びエチルベンゼンとの相関係数は低くなった。地点Fはベンゼンが他の地点より少し高い結果となっており、発生源の違い等が考えられる。

2.2 比率

各地点における調査結果の平均で、エチルベンゼンの平均値を1としたときの他の物質の比率を表9に示す。

これによると、1,3-1,4-キシレン、1,2-キシレン及びエチルベンゼン間の比率は、今回測定した6地点で似かよっていた。測定結果の比率は、表10に示したキシレン系溶剤・原料の成分比例のうち、分解系キシレンの成分比率に近かった。改質系キシレンは化学原料として利用されることが多く、分解系キシレンは溶剤として使用されることが多い。また、燃料ガソリンは改質系タイプで

ある³⁾。このことから、キシレン類及びエチルベンゼンの発生源は分解系キシレンを中心に、これに改質系キシレンの影響が加わっていると推測され、地点A、地点B及び地点Fで少し1,3-1,4-キシレンの比率が高いのは、改質系キシレンの影響が相対的に大きいものと推測される。地点Fは交通量の多い国道23号沿道で、上述のとおりベンゼンが高いことから自動車排ガスの影響が考えられる。

まとめ

平成10年4月から平成12年3月にかけて大気中のベンゼン、トルエン、キシレン類及びエチルベンゼンを対象にキャニスター捕集-GC/MS法を用いて分析を行ったところ、以下の知見が得られた。

1. 経月変化では秋から冬にかけてこれらの物質がやや高い傾向がみられた。しかし、データ量が少なく、季節変動を考察するためには継続した調査が必要である。
2. キシレン類とエチルベンゼンとの相関は各地点で高い値となった。
3. 物質間の相関係数を求めたところ、A地点、B地点、C地点及びD地点で比較的高い値となった。E地点とF地点はキシレン類とエチルベンゼンとの相関は他の地点と同様に高くなった。しかし、E地点ではベンゼンとトルエンの相関が、F地点ではベンゼンと他の物質間の相関が低くなった。これらの2地点はそれぞれトルエン、ベンゼンが他の地点より少し濃度が高く、発生源の違い等が推測された。
4. キシレン類とエチルベンゼンの比率は各地点とも似かよった値を示した。その割合は、キシレン溶剤・原料の種類の中で、分解系キシレンの混合比率に近かった。
5. 地点A、地点B及び地点Fは、他の3地点と比較して1,3-1,4-キシレンの比率が多少高くなった。これは改質系キシレンの影響が相対的に大きいものと推測される。地点Fは交通量の多い国道沿道で、ベンゼンが高いことから、特に自動車排ガスの影響が考えられた。

文献

- 1) 有害大気汚染物質測定の実際編集委員編：有害大気汚染物質測定の実際(1997)
- 2) 水谷博和，山川雅弘，山下晃，佐来栄治，市岡高男，山本晃道，荒木恵一：大気中有機化学物質実態調査：三重県環境科学センター研究報告，19，51-69(1999)
- 3) 田中敏之：環境大気中のベンゼンの発生源を識別できるか？：化学物質と環境，21，4-6(1997.1)

表9 エチルベンゼンとの濃度比率

物質名	地点名					
	A	B	C	D	E	F
ベンゼン	0.72	0.68	0.50	0.73	0.98	1.14
トルエン	3.42	2.84	3.13	3.54	8.23	4.00
m,p-キシレン	1.26	1.20	1.06	1.09	1.07	1.24
o-キシレン	0.45	0.41	0.38	0.39	0.40	0.46
エチルベンゼン	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

表10 キシレン溶剤・原料の成分比例(JIS 2435)

		1,3-1,4-キシレン	1,2-キシレン	エチルベンゼン
改質系キシレン	(%)	61	17	20
	比率	3.05	0.85	1.00
分解系キシレン	(%)	44	13	44
	比率	1.00	0.30	1.00