

表4-2 測定結果(室外)

		平均值	中央値	幾何平均値	最大値	最小値	10%	90%
1	Benzene	0.616	0.000	#NUM!	3.404	0.000	0.000	2.823
2	Toluene	22.070	18.332	20.952	39.310	13.655	15.890	30.191
3	Ethylbenzene	5.175	4.349	4.923	10.069	3.448	3.920	6.925
4	m-Xylene	3.436	3.480	#NUM!	5.379	0.000	2.731	4.368
6	o-Xylene	2.000	2.945	#NUM!	4.000	0.000	0.000	3.482
7	Isopropylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
8	1-Propenylbenzene(C&T)	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
9	(1-Propenylbenzene(C&T))	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
10	n-Propylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
11	1,2,4-Trimethylbenzene	3.925	4.055	3.857	4.967	2.759	3.007	4.872
12	1,3,5-Trimethylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
13	1,2,3-Trimethylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
14	1,2,4,5-Tetramethylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
15	1-Methyl-3-propylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
16	n-Butylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
17	1,3-Diisopropylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
18	1,4-Diisopropylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
19	Ethynylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
20	o-Methylstyrene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
21	m-Methylstyrene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
22	p-Methylstyrene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
23	α -Methylstyrene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
24	2-Ethyltoluene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
25	Styrene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
26	Naphthalene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
27	4-Phenylcyclohexene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
28	n-Hexane	1.330	0.000	#NUM!	6.164	0.000	0.000	4.574
29	2-Methylhexane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
30	3-Methylhexane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
31	n-Heptane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
32	n-Octane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
33	n-Nonane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
34	2-Methyloctane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
35	3-Methyloctane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
36	2-Methylnonane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
37	3,5-Dimethyloctane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
38	n-Decane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
39	n-Undecane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
40	n-Dodecane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
41	n-Tridecane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
42	n-Tetradecane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
43	n-Pentadecane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
44	n-Hexadecane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
45	2-Methylpentane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
46	3-Methylpentane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
47	1-Octene	2.430	2.948	#NUM!	3.404	0.000	0.000	3.196
48	1-Decene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
49	2,4-Dimethylpentane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
50	2,2,4-Trimethylpentane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
51	Methylcyclopentane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
52	Cyclohexane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
53	1,4-Dimethylcyclohexane (C&T)	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
55	cis-1-Methyl-4-methylethylcyclohexane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
56	trans-1-Methyl-4-methylethylcyclohexane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
57	Methylcyclohexane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
58	3-Carene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
59	alpha-Pinene	1.071	0.000	#NUM!	7.671	0.000	0.000	3.498
60	(+/-)-Camphene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
62	beta-Pinene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
63	Longifolene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
65	Caryophyllene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
66	Limonene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
67	Camphor	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
69	Menthol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
71	1-Propanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
72	2-Propanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
73	2-Methyl-2-propanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!

表4-2 測定結果(室外)

		平均値	中央値	幾何平均値	最大値	最小値	10%	90%
74	2-Methyl-1-propanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
75	1-Butanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
76	1-Pentanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
77	1-Hexanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
78	Cyclohexanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
79	1-Octanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
80	2-Ethyl-1-hexanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
81	Phenol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
82	Texanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
84	2,6-Di-t-butyl-4-methylphenol (BHT)	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
85	Methyl-t-butylether	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
86	Ethanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
87	Propylene glycol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
88	Dimethoxymethane	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
89	Dimethoxyethane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
90	2-Methoxyethanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
91	2-Ethoxyethanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
92	2-Butoxyethanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
93	1-Methoxy-2-propanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
94	2-Butoxyethoxyethanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
95	2-(2-Ethoxyethoxy)ethanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
96	Acetone	5.074	4.829	4.865	7.286	2.917	3.115	7.263
97	3-Methyl-2-butanone	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
100	Methylethylketone	2.374	1.793	#NUM!	6.429	0.000	0.000	5.944
101	Methylisobutylketone	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
104	Acetophenone	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
105	Dichloromethane	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
106	Carbon tetrachloride	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
107	1,2-Dichloroethane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
108	Trichloroethylene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
109	Tetrachloroethylene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
110	1,1,1-Trichloroethane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
111	1,4-Dichlorobenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
112	1,2-Dichloropropane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
113	Chlorodibromomethane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
114	Chloroform	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
115	Methylacetate	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
116	Vinylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
117	Butylformate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
118	Isobutylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
119	Ethylacetate	8.166	4.404	#NUM!	34.483	0.000	0.000	18.748
120	Propylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
121	Butylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
122	Isopropylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
123	2-Methoxyethylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
124	2-Ethoxyethylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
125	2-Ethylhexylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
126	Linaloolacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
127	Methacrylic acid methyl ester	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
128	TXIB	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
129	Dimethyl phthalate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
130	Dibutyl phthalate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
131	1,4-Dioxane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
132	n-Methyl-2-pyrrolidone	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
133	Caprolactam	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
134	Indene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
135	2-Pentylfuran	2.019	2.877	#NUM!	3.000	0.000	0.000	2.907
136	THF(Tetrahydrofuran)	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
	TVOC	59.686	52.556	54.432	117.793	27.310	34.606	88.711
	TVOCe-	59.686	52.556	54.432	117.793	27.310	34.606	88.711
	TVOCtel-	58.615	48.720	53.538	114.759	27.310	34.606	88.407
	TVOC(42)	55.237	46.782	50.054	111.724	24.414	31.566	82.803
	TVOCe-(41)	55.237	46.782	50.054	111.724	24.414	31.566	82.803
	TVOC(46)	38.293	37.479	36.057	68.828	19.862	25.697	49.904

表5 ハッジブサンプリング記録一覧表

対象 住宅	採取方法	開始日時		終了日時		採取時間(分)		室内 平均 温度 (°C)	室内 平均 湿度 (%)	屋外 平均 温度 (°C)	屋外 平均 湿度 (%)	室内 採取 場所	外気 採取 場所	天候
		室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外							
愛知A	アルデヒド類(DSD-DNPH)	11月27日 10時30分	11月27日 10時40分	11月28日 10時30分	11月28日 10時40分	1440	1440	12.1	48	8.7	55	居間	軒下	くもり
	VOCs(ハッジブガスチューブ)													
愛知B	アルデヒド類(DSD-DNPH)	11月27日 13時30分	11月27日 13時40分	11月28日 13時30分	11月28日 13時40分	1440	1440	14.3	52	9.9	57	居間	軒下	くもり
	VOCs(ハッジブガスチューブ)													
愛知C	アルデヒド類(DSD-DNPH)	11月28日 13時45分	11月28日 13時55分	11月29日 13時45分	11月29日 13時55分	1440	1440	17.5	51	12.7	59	居間	軒下	晴れ
	VOCs(ハッジブガスチューブ)													
愛知D	アルデヒド類(DSD-DNPH)	11月28日 15時15分	11月28日 15時25分	11月29日 15時15分	11月29日 15時25分	1440	1440	16.8	48	10.6	59	居間	軒下	晴れ
	VOCs(ハッジブガスチューブ)													
愛知E	アルデヒド類(DSD-DNPH)	11月29日 16時00分	11月29日 16時10分	11月30日 16時00分	11月30日 16時10分	1440	1440	19.9	57	14.5	62	居間	軒下	雨のち曇り
	VOCs(ハッジブガスチューブ)													
愛知F	アルデヒド類(DSD-DNPH)	12月3日 10時20分	12月3日 10時35分	12月4日 10時20分	12月4日 10時35分	1440	1440	17.1	58	11.5	67	居間	軒下	晴れのち 雨
	VOCs(ハッジブガスチューブ)													
愛知G	アルデヒド類(DSD-DNPH)	12月3日 13時15分	12月3日 13時25分	12月4日 13時15分	12月4日 13時25分	1440	1440	14.4	58	11.8	67	居間	軒下	晴れのち 雨
	VOCs(ハッジブガスチューブ)													
愛知H	アルデヒド類(DSD-DNPH)	12月4日 11時20分	12月4日 11時5分	12月5日 11時20分	12月5日 11時5分	1440	1440	14.3	64	10.0	61	居間	軒下	くもり
	VOCs(ハッジブガスチューブ)													
愛知I	アルデヒド類(DSD-DNPH)	12月4日 16時45分	12月4日 17時5分	12月5日 16時45分	12月5日 17時5分	1440	1440	18.3	56	10.5	67	居間	軒下	くもり
	VOCs(ハッジブガスチューブ)													
愛知J	アルデヒド類(DSD-DNPH)	12月5日 13時50分	12月5日 13時30分	12月6日 13時50分	12月6日 13時30分	1440	1440	17.5	54	14.5	62	居間	軒下	曇りのち雨 のち晴れ
	VOCs(ハッジブガスチューブ)													

表6-1 測定結果(室内)

		平均値	中央値	幾何平均値	最大値	最小値	10%	90%
1	Benzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
2	Toluene	8.336	1.705	2.524	62.800	0.760	0.832	13.525
3	Ethylbenzene	0.821	0.255	#NUM!	6.000	0.000	0.000	1.140
4	m-Xylene	0.321	0.105	#NUM!	2.060	0.000	0.000	0.548
6	o-Xylene	0.193	0.000	#NUM!	1.120	0.000	0.000	0.418
7	Isopropylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
8	1-Propenylbenzene(C&T)	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
9	(1-Propenylbenzene(C&T))	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
10	n-Propylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
11	1,2,4-Trimethylbenzene	0.196	0.130	#NUM!	0.670	0.000	0.000	0.481
12	1,3,5-Trimethylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
13	1,2,3-Trimethylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
14	1,2,4,5-Tetramethylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
15	1-Methyl-3-propylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
16	n-Butylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
17	1,3-Diisopropylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
18	1,4-Diisopropylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
19	Ethynylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
20	o-Methylstyrene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
21	m-Methylstyrene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
22	p-Methylstyrene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
23	α -Methylstyrene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
24	2-Ethyltoluene	0.021	0.000	#NUM!	0.210	0.000	0.000	0.021
25	Styrene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
26	Naphthalene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
27	4-Phenylcyclohexene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
28	n-Hexane	0.021	0.000	#NUM!	0.210	0.000	0.000	0.021
29	2-Methylhexane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
30	3-Methylhexane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
31	n-Heptane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
32	n-Octane	0.028	0.000	#NUM!	0.280	0.000	0.000	0.028
33	n-Nonane	0.102	0.000	#NUM!	0.740	0.000	0.000	0.326
34	2-Methyloctane	0.026	0.000	#NUM!	0.260	0.000	0.000	0.026
35	3-Methyloctane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
36	2-Methylnonane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
37	3,5-Dimethyloctane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
38	n-Decane	0.130	0.000	#NUM!	0.660	0.000	0.000	0.399
39	n-Undecane	0.054	0.000	#NUM!	0.340	0.000	0.000	0.214
40	n-Dodecane	2.101	1.970	1.865	3.920	0.790	0.997	3.308
41	n-Tridecane	0.027	0.000	#NUM!	0.270	0.000	0.000	0.027
42	n-Tetradecane	2.757	2.825	2.701	3.680	2.090	2.144	3.590
43	n-Pentadecane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
44	n-Hexadecane	0.033	0.000	#NUM!	0.330	0.000	0.000	0.033
45	2-Methylpentane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
46	3-Methylpentane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
47	1-Octene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
48	1-Decene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
49	2,4-Dimethylpentane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
50	2,2,4-Trimethylpentane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
51	Methylcyclopentane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
52	Cyclohexane	0.156	0.000	#NUM!	1.560	0.000	0.000	0.156
53	1,4-Dimethylcyclohexane (C&T)	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
55	cis-1-Methyl-4-methylethylcyclohexane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
56	trans-1-Methyl-4-methylethylcyclohexane	0.025	0.000	#NUM!	0.250	0.000	0.000	0.025
57	Methylcyclohexane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
58	3-Carene	0.180	0.000	#NUM!	0.800	0.000	0.000	0.449
59	alpha-Pinene	1.353	0.445	#NUM!	4.760	0.000	0.000	4.184
60	(+/-)-Camphene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
62	beta-Pinene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
63	Longifolene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
65	Caryophyllene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
66	Limonene	0.236	0.250	#NUM!	0.680	0.000	0.000	0.500
67	Camphor	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
69	Menthol	0.028	0.000	#NUM!	0.280	0.000	0.000	0.028
71	1-Propanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
72	2-Propanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
73	2-Methyl-2-propanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!

表6-1 測定結果(室内)

		平均值	中央値	幾何平均値	最大値	最小値	10%	90%
74	2-Methyl-1-propanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
75	1-Butanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
76	1-Pentanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
77	1-Hexanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
78	Cyclohexanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
79	1-Octanol	0.122	0.000	#NUM!	1.220	0.000	0.000	0.122
80	2-Ethyl-1-hexanol	0.023	0.000	#NUM!	0.230	0.000	0.000	0.023
81	Phenol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
82	Texanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
84	2,6-Di-t-butyl-4-methylphenol (BHT)	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
85	Methyl-t-butylether	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
86	Ethanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
87	Propylene glycol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
88	Dimethoxymethane	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
89	Dimethoxyethane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
90	2-Methoxyethanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
91	2-Ethoxyethanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
92	2-Butoxyethanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
93	1-Methoxy-2-propanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
94	2-Butoxyethoxyethanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
95	2-(2-Ethoxyethoxy)ethanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
96	Acetone	0.539	0.545	#NUM!	1.090	0.000	0.225	0.883
97	3-Methyl-2-butanone	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
100	Methylethylketone	0.072	0.000	#NUM!	0.270	0.000	0.000	0.243
101	Methylisobutylketone	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
104	Acetophenone	0.034	0.000	#NUM!	0.340	0.000	0.000	0.034
105	Dichloromethane	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
106	Carbon tetrachloride	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
107	1,2-Dichloroethane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
108	Trichloroethylene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
109	Tetrachloroethylene	0.022	0.000	#NUM!	0.220	0.000	0.000	0.022
110	1,1,1-Trichloroethane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
111	1,4-Dichlorobenzene	4.354	0.575	#NUM!	20.000	0.000	0.000	15.050
112	1,2-Dichloropropane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
113	Chlorodibromomethane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
114	Chloroform	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
115	Methylacetate	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
116	Vinylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
117	Butylformate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
118	Isobutylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
119	Ethylacetate	0.227	0.000	#NUM!	1.100	0.000	0.000	0.605
120	Propylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
121	Butylacetate	0.026	0.000	#NUM!	0.260	0.000	0.000	0.026
122	Isopropylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
123	2-Methoxyethylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
124	2-Ethoxyethylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
125	2-Ethylhexylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
126	Linaloolacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
127	Methacrylic acid methyl ester	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
128	TXIB	0.037	0.000	#NUM!	0.370	0.000	0.000	0.037
129	Dimethyl phthalate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
130	Dibutyl phthalate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
131	1,4-Dioxane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
132	n-Methyl-2-pyrrolidone	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
133	Caprolactam	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
134	Indene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
135	2-Pentylfuran	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
136	THF(Tetrahydrofuran)	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
	TVOC	22.601	14.835	16.792	81.230	6.840	8.442	38.300
	TVOCe-	22.601	14.835	16.792	81.230	6.840	8.442	38.300
	TVOCtel-	20.804	12.160	14.927	79.570	6.290	7.091	32.986
	TVOC(42)	21.949	14.460	16.345	79.210	6.840	8.253	35.794
	TVOCe-(41)	21.949	14.460	16.345	79.210	6.840	8.253	35.794
	TVOC(46)	15.990	9.675	10.881	78.290	5.380	6.757	19.808

表6-2 測定結果(室外)

		平均値	中央値	幾何平均値	最大値	最小値	10%	90%
1	Benzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
2	Toluene	0.961	0.950	0.934	1.420	0.590	0.671	1.150
3	Ethylbenzene	0.052	0.000	#NUM!	0.310	0.000	0.000	0.220
4	m-Xylene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
6	o-Xylene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
7	Isopropylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
8	1-Propenylbenzene(C&T)	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
9	(1-Propenylbenzene(C&T))	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
10	n-Propylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
11	1,2,4-Trimethylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
12	1,3,5-Trimethylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
13	1,2,3-Trimethylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
14	1,2,4,5-Tetramethylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
15	1-Methyl-3-propylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
16	n-Butylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
17	1,3-Diisopropylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
18	1,4-Diisopropylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
19	Ethynylbenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
20	o-Methylstyrene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
21	m-Methylstyrene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
22	p-Methylstyrene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
23	α-Methylstyrene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
24	2-Ethyltoluene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
25	Styrene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
26	Naphthalene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
27	4-Phenylcyclohexene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
28	n-Hexane	0.046	0.000	#NUM!	0.250	0.000	0.000	0.214
29	2-Methylhexane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
30	3-Methylhexane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
31	n-Heptane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
32	n-Octane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
33	n-Nonane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
34	2-Methyloctane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
35	3-Methyloctane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
36	2-Methylnonane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
37	3,5-Dimethyloctane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
38	n-Decane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
39	n-Undecane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
40	n-Dodecane	3.371	3.270	3.132	4.930	1.070	2.024	4.687
41	n-Tridecane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
42	n-Tetradecane	3.211	3.365	3.136	4.330	1.880	2.384	3.727
43	n-Pentadecane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
44	n-Hexadecane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
45	2-Methylpentane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
46	3-Methylpentane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
47	1-Octene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
48	1-Decene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
49	2,4-Dimethylpentane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
50	2,2,4-Trimethylpentane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
51	Methylcyclopentane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
52	Cyclohexane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
53	1,4-Dimethylcyclohexane (C&T)	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
55	cis-1-Methyl-4-methylethylcyclohexane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
56	trans-1-Methyl-4-methylethylcyclohexane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
57	Methylcyclohexane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
58	3-Carene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
59	alpha-Pinene	0.023	0.000	#NUM!	0.230	0.000	0.000	0.023
60	(+/-)-Camphene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
62	beta-Pinene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
63	Longifolene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
65	Caryophyllene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
66	Limonene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
67	Camphor	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
69	Menthol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000	0.000
71	1-Propanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
72	2-Propanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!
73	2-Methyl-2-propanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!	#NUM!

表6-2 測定結果(室外)

	平均值	中央値	幾何平均値	最大値	最小値	10%	90%
74	2-Methyl-1-propanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
75	1-Butanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
76	1-Pentanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
77	1-Hexanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
78	Cyclohexanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
79	1-Octanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
80	2-Ethyl-1-hexanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
81	Phenol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
82	Texanol	0.184	0.250	#NUM!	0.400	0.000	0.346
84	2,6-Di-t-butyl-4-methylphenol (BHT)	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
85	Methyl-t-butylether	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
86	Ethanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!
87	Propylene glycol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!
88	Dimethoxymethane	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!
89	Dimethoxyethane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
90	2-Methoxyethanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
91	2-Ethoxyethanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!
92	2-Butoxyethanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!
93	1-Methoxy-2-propanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
94	2-Butoxyethoxyethanol	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
95	2-(2-Ethoxyethoxy)ethanol	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!
96	Acetone	0.184	0.230	#NUM!	0.310	0.000	0.310
97	3-Methyl-2-butanone	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
100	Methylethylketone	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
101	Methylisobutylketone	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
104	Acetophenone	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
105	Dichloromethane	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!
106	Carbon tetrachloride	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
107	1,2-Dichloroethane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
108	Trichloroethylene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
109	Tetrachloroethylene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
110	1,1,1-Trichloroethane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
111	1,4-Dichlorobenzene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
112	1,2-Dichloropropane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
113	Chlorodibromomethane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
114	Chloroform	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
115	Methylacetate	#DIV/0!	#NUM!	#NUM!	0.000	0.000	#NUM!
116	Vinylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
117	Butylformate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
118	Isobutylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
119	Ethylacetate	0.192	0.000	#NUM!	0.940	0.000	0.490
120	Propylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
121	Butylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
122	Isopropylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
123	2-Methoxyethylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
124	2-Ethoxyethylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
125	2-Ethylhexylacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
126	Linaloolacetate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
127	Methacrylic acid methyl ester	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
128	TXIB	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
129	Dimethyl phthalate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
130	Dibutyl phthalate	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
131	1,4-Dioxane	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
132	n-Methyl-2-pyrrolidone	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
133	Caprolactam	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
134	Indene	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
135	2-Pentylfuran	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
136	THF(Tetrahydrofuran)	0.000	0.000	#NUM!	0.000	0.000	0.000
	TVOC	8.224	8.585	8.028	10.420	4.590	9.862
	TVOCe-	8.224	8.585	8.028	10.420	4.590	9.862
	TVOCtel-	8.201	8.585	8.002	10.420	4.590	9.862
	TVOC(42)	8.040	8.295	7.868	10.180	4.590	9.586
	TVOCe-(41)	8.040	8.295	7.868	10.180	4.590	9.586
	TVOC(46)	7.825	8.090	7.643	10.180	4.290	9.190

I-7 全国における室内空气中化学物質の実態に関する研究

分担研究者 澤田 道和

石川県保健環境センター

食品薬品科学部食品添加物担当

研究要旨 石川県内の建築後3ヵ月から9ヶ月の比較的新しい住宅3ヶ所を対象とし室内空气中の総揮発性有機化合物（TVOC）の実態調査を実施した。3種類の捕集管を用いて室内空気を測定した結果、1,4-ジクロロベンゼン、ヘキサン、TXIB、トルエン等19物質が検出され、TVOCは147~208 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲で、暫定目標値の400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を下回っていた。

1. 溶媒抽出とアクティブ法による測定 (捕集管：ORBO91)

A. 研究目的

室内空气中化学物質を総合的に評価するため、TVOCの測定方法の確立と我が国における実態調査の一環として、石川県内3住宅について、規定の手法によってサンプリングと溶媒抽出法による測定分析を行った。

B. 研究方法

(1) サンプリング方法

1) サンプリング場所

石川県内の築後3ヵ月から9ヶ月の比較的新しい住宅3住宅（戸建住宅2住宅、鉄筋集合住宅1住宅）を調査対象とした。これらの住宅は、全て住宅地域に立地していた。

室内の調査は、居間1住宅、その他（勉強部屋）2住宅で、床上1.2mでサンプリングした。

室外の調査は、それぞれ地上1階の

玄関壁から0.5m、2m、及び5階のベランダ壁から0.5m離れた場所で実施した。

2) サンプリング時間

調査月日は、平成14年1月8日から13日で、風が強く、雪の降る悪天候であった。

3) 採取量

空気のサンプリングは、東洋理工（株）製5ライン採取装置を用いて、24時間連続採取した。空気の吸引速度は0.1l/minに、24時間連続採取後の吸引量が0.144 m^3 になるように設定した。サンプリング後の実際の吸引量は0.139~0.148 m^3 であった。

(2) 抽出方法

1) 捕集管

捕集管としてスペルコ製ORBO-91（lot：11458）を用いた。捕集管の両端をヤスリで開封し、サンプリング終了後、両端を付属のふたで

閉じ、ラミジット入りユニパックに収納後、活性炭入りの容器で室温保管した。

2) 抽出

捕集管中の捕集剤をバイアル瓶に取り出し、抽出溶媒の二硫化炭素を2ml加え、更に内標準液100ng/ μ lのトルエン d8 をマイクロシリンジで2 μ l (抽出液中の濃度100ng/ml) 添加後密栓し、超音波発生装置で10分間抽出した。その後、50分間手動による攪拌と静置を繰り返し抽出液とした。

抽出液は、パスツールピペットを用いて1.0mlのバイアル瓶に移し、GC/MS用の試験液とした。

(3) 分析方法

1) 測定機器等

測定に用いたGC/MSは、イオントラップ方式のフィニガン(株)製マグナムで、SCAN法により測定した。なお、マニホールドの温度は220℃に設定した。

GC用カラムは、J&W社製のDB1 (カラム長さ60m、口径0.32mm、膜厚1 μ m)を用いた。

2) 測定対象物質

測定対象物質は、芳香族炭化水素類27物質、脂肪族炭化水素類23物質、環状炭化水素類7物質、テルペン類13物質、アルコール類25物質、ケトン類9物質、含ハロゲン類10物質、エステル類14物質、フタル酸エステル類2物質、その他6物質の計136

物質(異性体5物質を含む)であった。

3) 標準物質及び検量線

測定対象物質のピーク確認用標準液として和光純薬(株)製57種TVOC混合液確認用(A~F)液、70種TVOC混合液確認用(A~G)液を、検量線作成用標準液として和光純薬(株)製57種TVOC混合液(100ppm:メタノール液)、70種TVOC混合液(100ppm:メタノール液)を用いた。

検量線作成用標準液を二硫化炭素で希釈し、0.2~5ng/ μ lの濃度に調整した。これらの希釈標準液2mlに内標物質としてトルエン d8 100ng/ μ lを2 μ l添加してGC/MS用標準液を調整した。

測定対象物質の検量線は、内標物質のピーク面積と各物質のピーク面積との比を求める内部標準法により、一次直線として求めた。

4) 測定方法

測定対象物質が低沸点の物質が多いこと、また沸点が40℃のジクロロメタンから339℃のフタル酸ジブチルまで広範囲であることを考慮して、GC条件等を決めた(表1-1、1-2)。

抽出溶媒より低沸点の物質を検出するために、注入口とカラムの初期温度を液化炭酸ガスで20℃に設定するGC条件についても検討したが、GCの安定化に長時間を要し、液化炭酸ガスが多量に消費される等困難な問題があり、このGC条件は採用しなかった。

表 1-1 GCのカラム昇温条件

40℃ (25min) ---2.5℃/min--->140℃ ---5.0℃/min--->200℃ (33min) ---2.5℃/min--->250℃---20.0℃/min--->300℃
--

表 1-2 GCの注入部温度条件

35℃ (5.0min) ---10.0℃/min--->50℃---200℃/min--->250℃

(4) サンプルング及び測定方法における特徴及び課題

1) サンプルングについて

①調査時期

本調査は、暖房器具を使用する冬季に行った。

北陸の一般的な住宅では、石油ファンヒーター等の暖房器具を使用する家庭が大部分であるが、本調査ではエアコン暖房の居間や暖房器具を使用していない勉強部屋で測定せざるをえなかったことから、北陸地方の冬季における室内空気の実態を必ずしも反映していないと考えられる。

この種の調査においては、調査目的に即した住居の選定や調査時期を選ぶ必要がある。

②捕集剤の捕集効率及び抽出率

本調査では、測定対象物質の数が136物質の多数であった。

それぞれの物質毎に、又複数の物質の組み合わせ毎に、捕集管で捕集することができる破過量及び捕集剤からこれら物質を溶媒で抽出することができる抽出率を確認する必要がある。

③サンプルング数

本調査のサンプルング数は、測定箇所1箇所につき捕集管1本であった。

データの信頼性を高めるために、少なくとも捕集管2本以上による同時併行測定をする必要がある。

2) 測定方法について

①抽出溶媒のブランク

本調査で用いた抽出溶媒二硫化炭素と対象物質の保持時間が重なり、ピークの確認できない物質がある。

二硫化炭素による抽出と沸点の高い別の溶媒による抽出を併用して分析をすることにより、二硫化炭素の保持時間の影響により測定できなかった物質を確認する必要がある。

また、抽出溶媒に含まれる不純物とその含有量つまり溶媒のブランク値を明らかにして、抽出操作における当該溶媒の有効性を判別できる試験法を明らかにしておく必要がある。

②分析用カラムの種類

本調査では、物性や極性の異なる多数の物質を1種類のカラムで分析するため、物質によってはピーク

が確認できなかつたり、また、保持時間とモニターイオンが同じため同定できなかつたりする。

複数のカラムや分析条件を併用して分析することが必要である。

③SIM法

測定対象物質のモニターイオンは、50 付近の物質が大半を占めており、また物質の構造も類似したものが多いためサンプルのピークを同定する際には、保持時間とモニターイオンのみによる SIM 法では誤認する危険があり、全てのイオンを測定する SCAN 法を併用する必要がある。

④定量下限

本調査では、 $0.2\text{ng}/\mu\text{l}$ の標準液のピークを確認できることをもって定量下限を決めた（気温 20°C 、空気量 144l 、抽出液 2ml の場合の定量下限値 $2.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。

しかし、このピークの検出が確認できず、これより定量下限が大きな物質や、反対に $0.2\text{ng}/\mu\text{l}$ 以下でも十分測定できる物質がある。

100 を超えるこれら物質の TVOC を算出し、暫定指針値 $400\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えているか否かを判断する際に、ここでの物質の定量下限値 $2.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ を用いる根拠を科学的に明らかにしておく必要がある。

④捕集管のブランク値

サンプルの測定結果は、捕集管のブランク値を差し引いて求めることになるので、捕集管のブランクに影響される。

また、捕集管のブランクは、捕集管のロット、保管状態、測定時の状態等によって変動すると考えられるので、予め捕集管のブランクの許容範囲を明らかにしておくことが大切である。

C. 研究結果

(1) 検量線と定量下限値

136 の測定対象物質（異性体 5 物質を含む）の中で、シクロペンタノン等ケトン類 4 物質は、混合標準液中に混入されていなかったため、また、ジクロロメタン、1-プロパノール等 9 物質は、抽出溶媒によりピークが重なり測定できなかったため、更に、(+/-)-カムフェン、カンファー、メンソールの 3 物質はこれらの異性体のピークを分離できなかったため、ピークを確認できた物質は 120 物質であった（図 1-1、1-2）。それら物質の保持時間を表 1-3 に示した。

測定対象物質の検量線を表 1-4 に、定量下限値を表 1-5 に示した。

定量下限値が $2.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった物質は、芳香族炭化水素類のベンゼン等 27 物質、脂肪族炭化水素類の n-ヘキサン等 23 物質、環状炭化水素類のメチルシクロペンタン等 7 物質、テルペン類の 3-カーレン等 10 物質、含ハロゲン類の四塩化炭素等 9 物質、その他 25 物質、計 101 物質であった。

GC/MS 注入量 0.2ng のピークが検出できず、定量下限値が $6.9\sim 69.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲の物質は、アルコール類の 2-ブトキシエトキシエタノール等 11 物質、

ケトン類の 3-メチル-2-ブタノン等 2 物質、エステル類のブチルホルメイト等 3 物質、フタル酸エステル類の 1 物質、その他のものカプロラクタム等が 2 物質、計 19 物質であった。

検量線は、ほとんどの物質が相関係数 0.995 以上で、一次回帰直線であったが、2-(2-エトキシエトキシ)エタノール、フタル酸ジブチル、カプロラクタムの 3 物質は、低濃度の領域では一次回帰の直線性に欠けた。

(2) ブランク

抽出溶媒の二硫化炭素中に、ベンゼン、ヘキサン、アセトンの 3 物質のピークが確認されたが、いずれも 0.2ng 未満であった。これらの物質は実験室内における汚染によるものか検討が必要である(表 1-6)。

また未使用の ORBO91 の捕集管から、ベンゼン、ヘキサン、n-オクタン、ブチルアセテートの 4 物質のピークが検出された。ブチルアセテートが 0.3ng であつたが、他の 3 物質はいずれも 0.2ng 未満であった(表 1-7、図 1-3)。

一方、テキサノール、2-メトキシエタノール、2-エトキシエタノール、2-ブトキシエタノール、2-ブトキシエトキシエタノール、2-(2-エトキシエトキシエタノール)等のアルコール類、フタル酸ジブチル、1,4-ジオキサン及びカプロラクタムの 9 物質はピークが検出されないが、定量用の一次回帰式の切片が正になるため 0.2~0.8ng が捕集剤中に含まれているかのような結果になった。

3) 室内空気濃度

室内空気からは、ベンゼン $4.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1/3: 検出された住宅数/調査対象住宅数)、トルエン $11.2\sim 20.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3/3)、エチルベンゼン $3.3\sim 4.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3/3)、ナフタレン $4.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1/3)、n-ヘキサン $3.3\sim 109 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3/3)、n-デカン $3.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1/3)、n-ウンデカン $4.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1/3)、n-ドデカン $4.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1/3)、n-トリデカン $5.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1/3)、n-テトラデカン $3.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1/3)、3-カーレン $6.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1/3)、 α -ピネン $4.1\sim 9.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2/3)、リモネン $7.3\sim 14.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2/3)、カンファー $2.9\sim 6.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2/3)、2-エチル-1-ヘキサノール $4.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1/3)、アセトン $8.1\sim 22.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3/3)、1,4-ジクロロベンゼン $117 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1/3)、クロロホルム $4.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1/3)、ブチルアセテート $12.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1/3)、TXIB $10.1\sim 67.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2/3) の 20 物質、調査した物質の総数 120 物質に対して 16.7%の割合で検出された(表 1-8-1、1-8-2、図 1-4)。

(4) 外気濃度

外気からは、トルエン $3.7\sim 18.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3/3)、アセトン $3.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1/3) の 2 物質、同様に 1.7%の割合で検出された(表 1-8-1、1-8-2)。

D. 考察

本調査では、対象物質 136 物質中 127 物質の標準液を用いて測定し、120 物質のピークを確認できたが、モニターイオンが同じで、しかもピークの保持時間が近接して判別が難しい物質もあった。

その結果、検出された物質は全体の約 1/6 の 20 物質であった。

3住宅全てから芳香族炭化水素類のトルエン、エチルベンゼンの溶剤、脂肪族炭化水素類のヘキサン等の溶剤、ケトン類のアセトンが、2住宅から木材から発生するテルペン類の α -ピネン、リモネンが、可塑剤として使用されるエステル類のTXIBが、1住宅から防虫剤として使用される家庭用品のナフタレン、1,4-ジクロロベンゼン、カンファー、また、ブチルアセテートがそれぞれ検出された。

本調査の測定方法では、環状炭化水素類、アルコール類、フタル酸類は検出されなかった。

住宅が木材か鉄筋かの構造によって、また、防虫剤等の家庭用品の使用状況、壁紙等の内装の違いによって検出される物質が異なった。防虫剤等の家庭用品の使用状況等についてのアンケートが必要と思われた。

本調査で測定した全ての物質による室内のTVOCは、 $147\sim 208\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3/3)で、いずれも暫定指針値の $400\mu\text{g}/\text{m}^3$ を下回った。室外は、 $3.7\sim 21.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3/3)であった。

本調査で検出された物質は、対象物質全体の約1/6であったことから、本調査の測定条件下でTVOCを求める際には、136物質全てを測定する必要はないと考えられた。本県や他県で実際のサンプルで検出された物質に絞り込んでもよいのではないかと推察された。

TVOCに含めるべき物質を定義する際に、本調査結果が非常に参考になると思われた。

なお、本調査ではアルコール類等の酸素を含む極性の高い物質は、ピーク形状

がテーリングを示し、 $2.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ の定量下限値まで測定できなかった。本調査で使用した低極性用のカラムDB-1(膜厚 $1.0\mu\text{m}$)とこれら物質の相性が悪かったためと考えられる。また、実験室内ではアセトン、ヘキサン、エタノール、シクロヘキサン等の溶媒が使用されており、これら物質による捕集管、ポンプ等の汚染が憂慮される。

そこで、複数のカラムや分析条件を併用したり、実験室内における器具・器材の保管や使用方法等守るべき注意事項等を明らかにすること等を通じて、本調査の分析方法を更に向上させ、分析精度の確保を図る必要がある。

室内空気の臭気は、本調査のように機器測定法を用いる他に官能検査法を用いる方法がある。

測定した3住宅中1住宅では、24時間サンプリング後の室内の臭気はかなり強い臭いを感じたが、機器測定によるTVOCの測定結果では $204\mu\text{g}/\text{m}^3$ で、他の2住宅と大差がなかった。

機器検査で測定ができなかった物質を加熱導入法等で測定するなど、官能検査で得られた臭覚の結果に近づける方法を検討するとともに、官能検査法と機器検査法の関係を明らかにし、居住者からの苦情対応をすることも必要であると思われた。

本調査では、ポンプで空気を吸引するアクティブ法で測定するためには、騒音の発生や電気を借用しなければならない等の問題があり、居住者の協力が得にくく、行政機関が調査対象住宅を確保することを検討し

たが、①測定結果によっては建築業者と協力者との間でトラブルが発生することや行政機関がそれにまきこまれることが危惧されたこと、②室内に測定者が立ち入り、またポンプの24時間連続稼働による騒音の発生等によりプライバシーが犯されやすいこと、③協力者が日中不在の場合には測定が無理なこと等の種々の問題があることも明らかになった。

また、知人を介して協力者を探したが、居間や寝室での測定については、日常生活に支障があるため困難であった。

築後3ヵ月未満で新築の居住住宅を確保するためのルートを前もって確立しておく必要を感じた。

E. 結論

本調査では、室内のTVOCによる汚染実態をある程度把握することができた。しかし、本調査で使用したGC分析用カラム DB-1では、アルコール類など酸素を含んだ物質を測定することが困難で、定量下限値が物質によって2.8~69.4 μ g/m³と大きく異なり、また、一部の測定対象物質が抽出溶媒と重なり検出できなかったりして、室内の揮発性有機化学物質による汚染の実態を十分に把握できたとは言い難かった。

このために、アルコール等の酸素を含む物質を精度よく測定するために、複数の分析用カラムや分析条件を併用する測定方法や、また、抽出溶媒に影響されない加熱導入法等の新たな試験方法について検討する必要がある。

TVOCの対象物質を定義する際には、これらの測定結果を踏まえて対象物質を

絞り込む等の十分な検討が求められる。

F. 文献

厚生労働省医薬局長通知：“室内空气中化学物質の室内濃度指針値及び標準的測定方法”平成13年7月25日

2. パッシブ法による測定

A. 研究目的

室内空气中化学物質を総合的に評価するため、TVOCの測定方法の確立と我が国における実態調査の一環として、石川県内3住宅について、規定の手法によってサンプリングと溶媒抽出法による測定分析を行った。

B. 研究方法

B.1 有機溶剤用パッシブガスチューブによる測定

(1) サンプリング方法

1) サンプリング場所

上記1.B.1)と同じ3住宅で実施した。

2) サンプリング時間

上記1.B.2)と同じ日に、室内と屋外で24時間サンプリングした。

(2) 抽出方法

1) 捕集管

柴田製パッシブガスチューブ（有機溶剤用：lot 1Y47）の捕集管をアルミ袋から取り出し、ホルダーに装着した。

捕集後、元のアルミ袋に収納し、活性炭入り容器で室温保存した。

2) 抽出

捕集管の両端をハサミで切り落と

し、捕集管中の捕集剤をバイアル瓶に取り出し、抽出溶媒の二硫化炭素 2ml 及び 100ng/μl のトルエン d8 内標準液 2 μl (抽出液中の濃度 100ng/ml) を添加後密栓し、超音波で 10 分間抽出した。

その後、50 分間手動による攪拌と静置を繰り返して抽出液とした。

抽出液は、パスツールピペットを用いて 1.0ml のバイアル瓶に移し、GC/MS 用の試験液とした。

(3) 分析方法

1) 測定機器等

測定機器は、1.B.(3).1)と同じ機種
の GC/MS を用いた。

2) 測定対象物質

測定対象物質は、1.B.(3).2)と同じ
物質とした。

3) 標準物質及び検量線

標準物質及び検量線は、1.B.(3).3)
と同じものを用いた。

4) 測定方法

測定方法は、1.B.(3).4)と同じ方法
を用いた。

(4) 今回のサンプリング及び測定方 法における特徴及び課題

1) サンプリングについて

捕集管中の捕集剤は、静電気を帯
びており全量をバイアル瓶に移すこ
とが困難であった。

2) 測定方法

測定方法の課題は、上記 1.B.(4).2)
と同様であった。

C. 研究結果

(1) 検量線と定量下限

検量線は、1.C.1)と同じものを用いた。

定量下限は、空気をポンプで吸引し
ないパッシブ法による測定であり、捕集
剤に吸着された空気量が不明のため算
出できなかった。

なお、ピーク検出の有無は、1.C.1)
と同様に 0.2ng/μl の標準液を GC/MS
に 1 μl 注入した 0.2ng のピーク面積比
以上のものが確認されるかどうかによ
って判断することにした。

(2) ブランク

抽出溶媒の二硫化炭素からは、上記
1.C.(2)と同様にベンゼン、n-ヘキサ
ン、アセトンの 3 物質のピークが検出
された。

未使用のパッシブガスチューブの捕
集剤から、ベンゼン、1,2,3-トリメチル
ベンゼン、n-ヘキサン、n-オクタン、
n-デカン、n-ドデカン、n-トリデ
カン、n-テトラデカン、n-ペンタデ
カン、n-ヘキサデカン、1-オクタノ
ール、2-エチル-1-ヘキサノール、アセ
トン、ブチルアセテート、カプロラクタ
ン 15 物質のピークが検出された。カプ
ロラクタム、n-ドデカン、n-トリデ
カンの 3 物質が 1ng 以上、オクタノ
ール、2-エチル-1-ヘキサノール、アセト
ンブチルアセテートの 4 物質が 0.2~
0.5ng であった(表 2-1、図 2-1)。

未使用のパッシブガスチューブの捕
集剤は、ORUBO91 の捕集剤よりも不
純物の数量が多く、特にドデカン等の脂
肪族炭化水素類が多量に含まれていた。

一方、ピークが検出されなかったテ
キサノール、2-メソキシエタノール、

2-エトキシエタノール、2-ブトキシエタノール、2-ブトキシエタノール、2-(2-エトキシエトキシ)エタノール等のアルコール類、フタル酸ジブチル、1,4-ジオキサンの8物質は、ピークが検出されないが、定量用の一次回帰式の切片が正になるため、1.C.(2)と同様0.2~0.8ngが含有されるという結果になった。

(3) 室内空気濃度

室内空気からは、トルエン 0.3~0.5ng (3/3)、n-ヘキサン 1.0~2.2ng (2/3)、n-ウンデカン 0.3ng (1/3)、n-ドデカン 0.7~0.9ng (2/3)、n-テトラデカン 0.3~0.6ng (3/3)、 α -ピネン 0.2~1.0ng (2/3)、リモネン 0.4ng (1/3)、カムファー 0.6ng (1/3)、1-オクタノール 0.2~0.3ng (3/3)、1,4-ジクロロベンゼン 3.4ng (1/3)、TXIB 0.2~0.9ng (2/3)、カプロラクタム 0.3~0.7ng (2/3)の12物質、調査した物質の総数120物質に対して10.0%の割合で検出された(表2-2-1、2-2-2、図2-2)。

(4) 外気濃度

外気からは、トルエン 0.2~0.6ng (2/3)、n-ウンデカン 0.2ng (1/3)、n-ドデカン 0.3~1.1ng (2/3)、n-テトラデカン 0.3~0.7ng (3/3)、オクタノール 0.2ng (1/3)、カプロラクタム 0.5~0.9ng (2/3)の6物質、調査した物質の総数に対して5.0%の割合で検出された(表2-2-1、2-2-2)。

D. 考察

パッシブガスチューブの捕集剤は静電

気を帯びているため、捕集管から全量をバイアル瓶に取り出せなかった。測定結果に直接影響するので、全量移し変える方法を工夫する必要があった。

室内空気から検出された12物質中トルエン等の10物質は、1.C.(3)のORBO捕集管による測定でも検出された物質で、オクタノールとカプロラクタムの2物質は、パッシブガスチューブのブランクで検出された物質であった。

外気から検出された6物質中トルエンとn-ドデカンは、1.C.(3)のORBO捕集管による測定でも検出された物質で、n-ドデカン等4物質は、パッシブガスチューブのブランクで検出された物質であった。

捕集管のブランクによって、サンプルでもこれらの物質が検出されたかのようには誤った結果が得られた。

パッシブガスチューブの捕集剤のブランク値を正確に把握しておくことが必要で、特にn-ドデカン等の脂肪族炭化水素類の不純物がORUBO91のものよりも多く含まれており注意を払う必要があった。

パッシブガスチューブ捕集管に捕集されたTVOC量(ng、表2-3)は、ORBO91捕集管のもの(表1-8-1、1-8-2)と比較すると室内では0.3~0.5倍、外気では0.7~1.3倍であった。この室内のTVOCの結果から、パッシブガスチューブに捕集された空気量は、ORBOのもの約1/3から1/2量と推察された。

また、パッシブ法によるサンプリングは、ポンプを用いないので騒音が発生せず、

アクティブ法よりも居住者の協力が得易いと考えられた。

E. 結論

未使用のパッシブガスチューブ捕集剤には、*n*-ドデカン等の脂肪族炭化水素類、カプロラクタム等の不純物が1 ng以上の多量に含まれており、24時間サンプリング調査では空気の捕集量も少ないためサンプルの測定結果がブランクの値によって大きな影響を受けるので、この捕集管によるパッシブ法は、TVOCの測定や低濃度の空気の測定には向いていないと考えられた。

トルエン等指針値が決められた揮発性有機化合物について、指針値を超えているか否かの比較的高濃度の空気の判定には、ブランク値の影響が相対的に小さいため使用可能と判断された。

F. 文献

厚生労働省医薬局長通知：“室内空気中化学物質の室内濃度指針値及び標準的測定方法”平成13年7月25日

B.2 VOC-SDによる測定

(1) サンプリング方法

1) サンプリング場所

上記1.B.1)と同じ3住宅で実施した。

2) サンプリング時間

上記1.B.2)と同じ日に、室内と屋外で24時間サンプリングした。

(2) 抽出

1) 捕集管

捕集管は、シグマアルドリッチ製高

性能パッシブサンプラーVOC-SD(溶媒抽出タイプ: lot SPBS21J01-2)をアルミ袋から取り出した後、ガラス容器のキャップを取り外して床上1.2mに吊るした。

捕集後、ガラス容器を取り付け、元のアルミ袋に収納し、活性炭入り容器で室温保存した。

2) 抽出

捕集管上端のキャップを取り、拡散フィルター内の捕集剤を抽出瓶に取り出し、抽出溶媒の二硫化炭素1 ml及び100ng/ μ lのトルエンd8内標準液1 μ l(抽出液中の濃度100ng/ml)を添加後密栓し、超音波で10分間抽出した。

その後、ときどき手による攪拌をしながら50分間静置させて捕集物質を溶出させた。

抽出液はパスツールピペットを用いて、1.0mlのバイアル瓶に移し、GC/MS用試験液とした。

(3) 分析方法

1) 測定機器等

測定機器は、1.B.(3).1)と同じ機種 GC/MSを用いた。

2) 測定対象物質

測定対象物質は、1.B.(3).2)と同じ物質とした。

3) 標準物質及び検量線

標準物質及び検量線は、1.B.(3).3)と同じものを用いた。

4) 測定方法

測定方法は、1.B.(3).4)と同じ方法を用いた。

(4) サンプルング及び測定方法における特徴及び課題

1) サンプルングについて

捕集管中の捕集剤は、静電気を帯びており全量をバイアル瓶に移すことが困難であった。

2) 測定方法

測定方法の課題は、上記 1.B.(4).2)と同様であった。

C. 研究結果

(1) 検量線と定量下限

検量線は、1.C.1と同じものを用いた。

定量下限及びピーク検出の有無は、2.B.1.C.(1)と同様であった。

(2) ブランク値

溶媒の二硫化炭素からは、上記 1.C.(2)と同様ベンゼン、n-ヘキサン、アセトンの3物質のピークが検出された。

VOC-SD 捕集管から、ベンゼン、トルエン、ナフタレン、n-ヘキサン、n-オクタン、n-デカン、n-ウンデカン、n-ドデカン、n-トリデカン、n-テトラデカン、3-メチルペンタン、1-デューセン、1-オクタノール、2-エチル-1-ヘキサノール、アセトン、エチルアセテート、フタル酸ジブチル、カプロラクタンの18物質のピークが検出された。n-デカン、アセトン、カプロラクタムは0.2~0.6ng程度で、パッシブガスチューブのブランクとほぼ同じか1/10以下であった(表2-3、図2-3)。

未使用のVOC-SD捕集剤には、ORUBO91(検出物質数9物質)やパッシブ

シブ

ガスチューブ(15物質)よりも不純物質の数は多かったが、パッシブガスチューブより脂肪族炭化水素類等が量的にも少なかった。

一方、ピークが検出されなかったテキサノール、2-メソキシエタノール、2-エトキシエタノール、2-ブトキシエタノール、2-(2-エトキシエトキシ)エタノール等のアルコール類、フタル酸ジブチル、1,4-ジオキサンの8物質は、ピークが検出されないが、定量用の一次回帰式の切片が正になるため、1.C.(2)と同様0.2~0.8ngが含有されるという結果になった。

(3) 室内空気濃度

室内からは、トルエン0.5~0.8ng(3/3)、n-ヘキサン0.5~2.3ng(3/3)、n-オクタン0.2ng(1/3)、n-デカン0.2ng(1/3)、n-ウンデカン0.2ng(1/3)、n-ドデカン0.3ng(1/3)、n-トリデカン0.3ng(1/3)、2-メチルペンタン0.2ng(1/3)、シクロヘキサン0.6ng(1/3)、 α -ピネン0.3~1.1ng(2/3)、リモネン0.6ng(1/3)、カムファー1.4ng(1/3)、ブタノール0.6ng(1/3)、2-エチル-1-ヘキサノール0.2ng(1/3)、アセトン0.6~1.2ng(3/3)、1,4-ジクロロベンゼン5.8ng(1/3)、ブチルホルメート0.2ng(2/3)、エチルアセテート0.3ng(1/3)、ブチルアセテート0.3ng(1/3)、TXIB0.5~2.8ng(2/3)、カプロラクタム0.4ng(1/3)の21物質で、調査した物質の総数に対して16.7%の割合であった(表

2-4-1、2-4-2、図2-4)。

(4) 外気濃度

外気からは、トルエン 0.2~1.1ng (3/3) ブチルホルメート 0.2ng (1/3) の 2 物質で、調査した物質の総数に対して 1.7%の割合であった(表2-4-1、2-4-2)。

D. 考察

VOC-SD の捕集剤は静電気を帯びているため、捕集管から全量をバイアル瓶に取り出せなかった。測定結果に直接影響するので、全量移し変える方法を工夫する必要があった。

室内空気から検出された 21 物質中トルエン等の 14 物質は、1.C.(3)の ORBO 捕集管による測定でも検出された物質であった。

シクロヘキサン、ブタノール、ブチルホルメートの 3 物質は、1.C.(3)の ORBO 捕集管からは検出されておらず、実験室等での汚染によるものと考えられる。

また、エチルアセテート、カプロラクタムの 2 物質は、VOC-SD 捕集管のブランクでも検出された物質であった。

外気から検出された 2 物質の中でトルエンは、1.C.(3)の ORBO 捕集管による測定でも検出された物質であった。

VOC-SD 管に捕集された TVOC 量(ng、表 2-4-1、2-4-2)は、を ORBO91 管に捕集されたもの(表 1-8-1、1-8-2)と比較すると、室内では 0.3~0.9 倍、外気では 0.6~1.0 倍であった。この室内の TVOC の結果から、VOC-SD に捕集された空気量は、ORBO のものの約 1/3 からほぼ等量と推察された。

VOC-SD の捕集剤の不純物は、パッシブガスチューブのものより数は多いが、それらの量は少なかった。

VOC-SD を用いたパッシブ法による測定は、ポンプを使用しないので騒音が発生せず、アクティブ法より居住者の協力が得易いと考えられた。

E. 結論

VOC-SD の捕集剤には、n-デカン等の不純物が含まれるものの、少量であり、パッシブガスチューブより揮発性有機化合物や TVOC の測定には適していると考えられた。

F. 文献

厚生労働省医薬局長通知：“室内空気中化学物質の室内濃度指針値及び標準的測定方法”平成 13 年 7 月 25 日

表 1-3 保持時間(DBI)

研究所名		石川県保健環境センター											
ピーク NO.	品名	区分	グループ分	RT	定量イ オン1	定量イ オン2	ピーク NO.	品名	区分	グループ分	RT	定量イ オン1	定量イ オン2
1	Acetone	70MIX	E-1	4.56	43	59	67	2-Butoxyethanol	70MIX	E-6	44.03	57	87
2	Dimethoxymethane	57MIX	C-1	5.45			68	n-Nonane	70MIX	C-6	45.25	57	85
3	Dichloromethane	70MIX	G-1	5.51			69	Isopropylbenzene	57MIX	A-4	46.20	105	120
4	Ethanol	57MIX	B-1	6.03	45	47	70	3,5-Dimethyloctane	57MIX	C-6	47.47	43	57
5	2-Propanol	70MIX	B-1	6.30			71	α-Pinene	70MIX	E-7	48.20	91	93
6	2-Methyl-2-propanol	57MIX	D-1	7.04	57	59	72	n-Propylbenzene	70MIX	F-7	49.12	91	120
7	Methyl-t-butylether	70MIX	G-2	7.40	55	73	73	Camphene	57MIX	C-7	49.30	93	121
8	2-Methylpentane	70MIX	A-1	7.50	43	71	74	Camphene	57MIX	C-7	49.30	77	163
9	1-Propanol	57MIX	D-2	7.53	42	58	75	1,3,5-Trimethylbenzene	70MIX	A-8	50.38	105	120
10	Methylethylketone	70MIX	F-1	8.06	43	72	76	Phenol	57MIX	A-5	50.50	66	94
11	3-Methylpentane	70MIX	B-2	8.21	56	57	77	α-Methylstyrene	57MIX	B-7	51.23	117	118
12	Ethylacetate	70MIX	D-1	9.06	56	57	78	2-Methylnonane	57MIX	B-6	51.29	43	57
13	n-Hexane	70MIX	C-1	9.08	56	57	79	2-Ethyltoluene	70MIX	C-7	51.29	105	120
14	Chloroform	70MIX	A-2	9.12	83	85	80	β-Pinene	70MIX	A-9	52.02	91	93
15	2-Methyl-1-propanol	57MIX	F-1	9.45	43	57	81	trans-1-Methyl-4-methylcyclohexane	57MIX	D-10	52.16	55	96
16	THF(Tetrahydrofuran)	70MIX	G-3	9.54	42	71	82	1-Propenylbenzene(C&T)	57MIX	A-6	52.20	117	118
17	1,2-Dichloroethane	70MIX	E-3	10.34	49	62	83	2-(2-Ethoxyethoxy)ethanol	57MIX	E-9	52.24	49	59
18	2-Methoxyethanol	70MIX	E-2	10.38	45	47	84	m-Methylstyrene	57MIX	F-4	52.33	117	118
19	Methylcyclopentane	70MIX	F-2	10.40	56	57	85	o-Methylstyrene	57MIX	E-4	52.38	117	118
20	2,4-Dimethylpentane	70MIX	D-2	10.50	56	57	86	2-Pentylfuran	70MIX	G-8	52.40	81	138
21	1,1,1-Trichloroethane	70MIX	B-3	11.07	97	99	87	1,2,4-Trimethylbenzene	70MIX	E-8	52.48	105	120
22	3-Methyl-2-butanone	57MIX	F-2	11.23	43	86	88	p-Methylstyrene	57MIX	A-8	52.54	117	118
23	Dimethoxyethane	57MIX	E-1	11.25	45	59	89	1-Decene	70MIX	B-7	53.30	55	69
24	Isopropylacetate	70MIX	E-4	12.14	43	61	90	cis-1-Methyl-4-methylcyclohexane	57MIX	A-7	53.34	59	97
25	Benzene	70MIX	A-4	12.18	77	78	91	1,4-Dichlorobenzene	70MIX	F-8	53.39	146	148
26	1-Butanol	70MIX	A-3	12.20	43	56	92	n-Methyl-2-pyrrolidone	57MIX	D-6	53.56	98	99
27	Carbon tetrachloride	70MIX	A-5	12.42	117	119	93	n-Decane	70MIX	D-7	54.29	57	71
28	Cyclohexane	70MIX	B-4	13.00	56	84	94	3-Carene	70MIX	E-9	54.57	79	93
29	1-Methoxy-2-propanol	70MIX	G-4	13.03	45	73	95	1,2,3-Trimethylbenzene	70MIX	B-8	55.07	105	120
30	2-Methylhexane	57MIX	A-1	13.33	43	57	96	1-Propenylbenzene(C&T)	57MIX	A-9	55.12	117	118
31	3-Methylhexane	57MIX	B-3	14.28	43	70	97	2-Ethyl-1-hexanol	70MIX	A-10	56.31	57	70
32	1,2-Dichloropropane	70MIX	D-3	14.43	63	78	98	Limonene	70MIX	C-8	56.19	67	93
33	Trichloroethylene	70MIX	C-2	15.40	130	132	99	Indene	57MIX	B-8	56.31	117	118
34	1,4-Dioxane	70MIX	F-3	15.41	57	88	100	Acetophenone	70MIX	C-9	57.11	77	109
35	2,2,4-Trimethylpentane	70MIX	E-5	15.59	56	57	101	1-Methyl-3-propylbenzene	57MIX	E-5	57.30	105	134
36	Methyl acetate	57MIX	E-8	16.35	45	58	102	n-Butylbenzene	57MIX	F-5	57.58	94	92
37	Methacrylic acid methyl ester	57MIX	E-2	16.40	69	100	103	1-Octanol	57MIX	A-10	58.39	55	56
38	2-Ethoxyethanol	70MIX	B-5	16.49	45	58	104	n-Undecane	70MIX	B-9	62.07	57	71
39	Propylacetate	57MIX	C-2	16.50	43	61	105	1,2,4,5-Tetramethylbenzene	70MIX	D-8	62.33	119	134
40	Propylene glycol	57MIX	C-3	17.17			106	Camphor(異性体あり)	57MIX	C-10	63.54	81	95
41	n-Heptane	70MIX	A-6	17.21	56	70	107	Camphor(異性体あり)	57MIX	C-10	63.54	81	95
42	Butylformate	57MIX	B-4	18.16	43	56	108	2-Ethylhexyl acetate	57MIX	E-6	64.23	43	70
43	Methylcyclohexane	70MIX	C-3	19.55	55	83	109	1,3-Disopropyl benzene	57MIX	D-7	65.02	147	162
44	Methylisobutylketone	70MIX	F-4	20.04	58	85	110	Menthol(異性体あり)	57MIX	D-11	66.17	81	95
45	Toluene	70MIX	C-4	25.39	91	92	111	Menthol(異性体あり)	57MIX	D-11	66.17	81	95
46	1-Pentanol	57MIX	C-4	25.41	42	55	112	1,4-Disopropyl benzene	57MIX	F-6	66.23	147	162
47	Isobutyl acetate	57MIX	F-3	26.50	43	56	113	2-Butoxyethoxyethanol	70MIX	F-9	66.26	45	57
48	Chlorodibromomethane	70MIX	G-5	28.10	127	129	114	Naphthalene	70MIX	E-10	66.42	128	129
49	1,4-Dimethylcyclohexane(C&T)	57MIX	D-3	29.39	55	97	115	n-Dodecane	70MIX	D-9	68.33	57	71
50	1-Octene	70MIX	F-5	31.45	55	69	116	Caprolactam	57MIX	B-9	68.33	55	56
51	Butylacetate	70MIX	G-6	32.54	56	61	117	Linalool acetate	57MIX	F-7	70.37	90	93
52	Tetrachloroethylene	70MIX	G-7	33.12	164	166	118	n-Tridecane	70MIX	F-10	73.21	57	71
53	1,4-dimethylcyclohexane(C&T)	57MIX	D-4	33.22	55	97	119	4-Phenylcyclohexene	70MIX	D-10	74.27	104	158
54	n-Octane	70MIX	D-4	33.27	56	85	120	Texanol(2E-7)	57MIX	E-7	75.14	71	83
55	2-Methoxyethylacetate	57MIX	D-5	35.18	43	58	121	Texanol(2E-7)	57MIX	E-7	75.50	71	89
56	Ethylbenzene	70MIX	C-5	39.25	91	108	122	n-Tetradecane	70MIX	C-10	77.12	57	71
57	1-Hexanol	57MIX	C-5	40.17	55	56	123	Dimethyl phthalate	57MIX	C-8	77.50		
58	m-Xylene	70MIX	F-6	40.25	91	106	124	Longifolene	57MIX	D-8	78.18	161	189
59	Ethynylbenzene	57MIX	B-5	40.31	76	102	125	α-Cedrene	57MIX	C-9	78.31	91	119
60	p-Xylene	70MIX	D-5	40.33	91	106	126	Caryophyllene	57MIX	B-10	78.41	91	133
61	Cyclohexanol	57MIX	A-2	41.12	57	82	127	n-Pentadecane	70MIX	G-9	80.59	57	71
62	2-Methyloctane	57MIX	E-3	41.39	57	71	128	BHT(2,6-di-tert-butyl-4-methylphenol)	57MIX	F-8	81.10	205	220
63	3-Methyloctane	57MIX	A-3	42.23	43	57	129	TXIB	70MIX	G-10	85.07	71	111
64	Styrene	70MIX	D-6	42.23	78	104	130	n-Hexadecane	70MIX	B-10	85.34	57	71
65	o-Xylene	70MIX	B-6	42.54	91	106	131	Dibutyl phthalate	57MIX	D-9	112.28	148	223
66	2-Ethoxyethylacetate	70MIX	A-7	43.36	59	72	132	vinylacetate	57MIX	B-2	?		