

低い値を示した。しかし、VOCs では約 105 種類の物質が検出されており、アルコール、芳香族、脂肪族炭化水素が多く占めていた。化学物質過敏症患者用の病室は、S 病院では過敏症患者診察室でトルエン濃度が高くなっているほかには、各病院ともに他の室より化学物質濃度がかなり低い値を示しており、ほとんどの VOCs が検出限界以下であった。

- ④ 全ての病院で過敏症患者が移動する廊下、外来などでは過敏症患者用の病室により多くの化学物質が高濃度で存在していることが確認された。

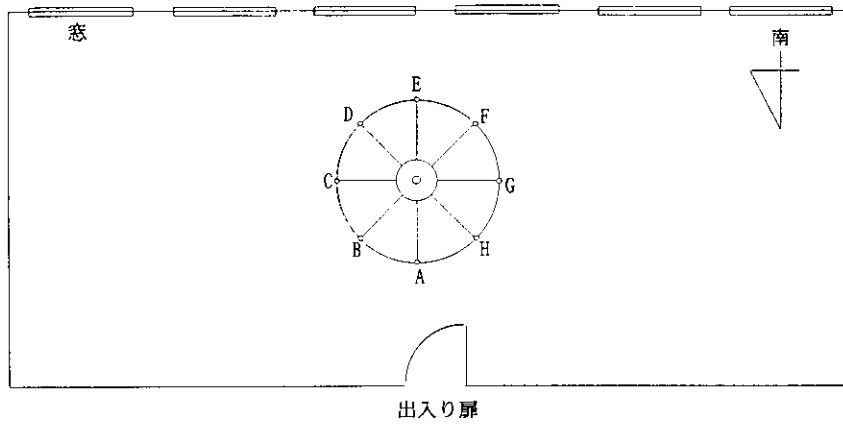
4. 2 病院における化学物質レベルに関する実測調査

病院内における化学物質による室内空気汚染とその濃度レベルを把握することを目的とし、まず化学物質測定の実測評価のバラツキについて検討を行い、次に病院内における測定場所別時間帯別の化学物質濃度変動について実測調査を行った。以下の本研究で得た結果をまとめる。

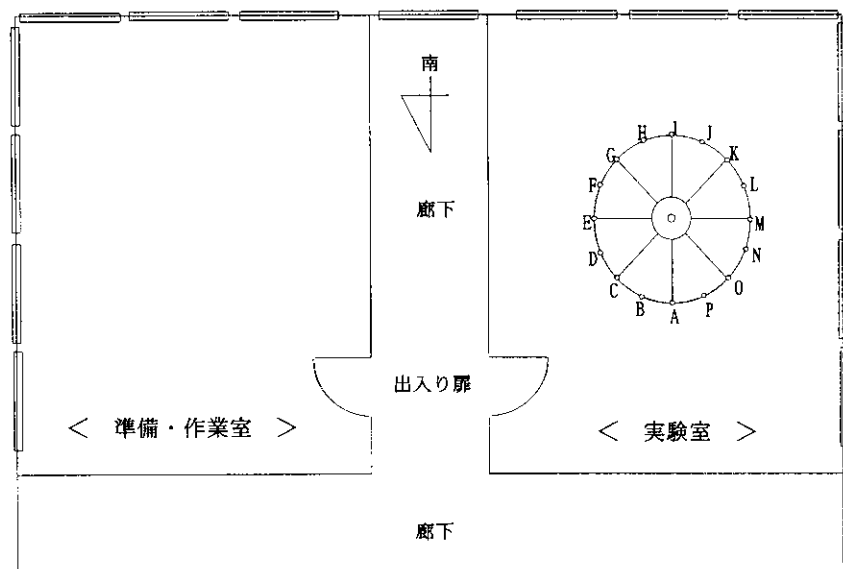
- ① 化学物質の定量の際には同一分析者による同一分析方法においても約 10%~20%の定量誤差があり、その誤差はサンプリング空気中の化学物質濃度が 1/10 に下がると約 2 倍に大きくなることが示された。今後、化学物質サンプリング結果における濃度の信頼性を確認するためには、更にサンプリング方法及び分析方法の違

いによる定量バラツキへの影響についても検討する必要があると考えられる。

- ② K 病院及び H 病院においては isopropyl alcohol と ethanol 以外の物質では時間帯による化学物質レベルの変動は少なく、病院の室内では消毒と清掃作業に使われるアルコール系以外では、それほど大きな化学物質の濃度変動が少ないことが示された。
- ③ 各物質の濃度についてみると、ホルムアルデヒドは $0.1\sim 40\mu\text{g}/\text{m}^3$ の濃度分布を示しており、一般の居住環境よりは低い値を示した。しかし、VOCs では約 105 種類の物質が検出されており、アルコール、芳香族、脂肪族炭化水素が多く占めていた。化学物質過敏症患者用の病室は、S 病院では過敏症患者診察室でトルエン濃度が高くなっているほかには、各病院ともに他の室より化学物質濃度がかなり低い値を示しており、ほとんどの VOCs が検出限界以下であった。
- ④ 全ての病院で過敏症患者が移動する廊下、外来などでは過敏症患者用の病室により多くの化学物質が高濃度で存在していることが確認された。



(a) 会議室(実験 I)



(b) 講義室(実験 II)

図1 実験対象室の概要

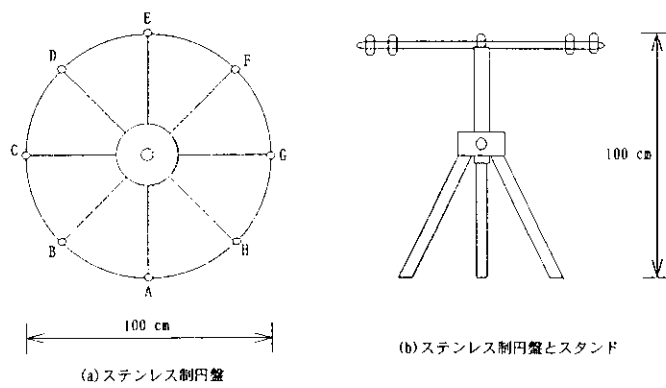


図2 実験装置の概要

表1 実験条件及び化学物質分析条件

実験区分	対象室	対象物質	濃度レベル
実験Ⅰ	会議室	トルエン	3段階
実験Ⅱ	講義室	トルエン p-キシレン p-ジクロロベンゼン	2段階
VOCs 分析方法			
捕集方法	常温吸着法（測定中の室温度:23℃、相対湿度 63%）		
捕集剤と捕集量	Charcoal tube、15 liter (0.5l/min、30min サンプルング)		
抽出方法	溶媒抽出(二硫化炭素)		
分析機器	GC-MSD (SIM Mode)		
カラム	5% PH ME Silicone(60.0m×250 μ m×1.00 μ m)		
移動相	He (1ml/min)		
換気量及びトルエン濃度推移測定条件			
換気量	トレーサーガス(SF6)法、Multi Gas Monitor(B&K)		
トルエン濃度 推移	Multi Gas Monitor(B&K)、(相対的な濃度傾向の確認のため)		

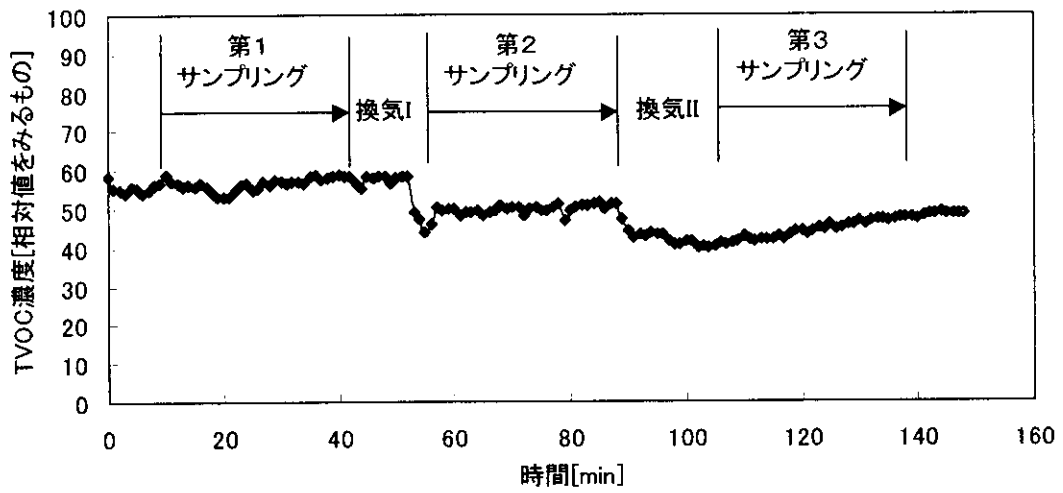


図3 マルチガスモニターによる実験中のトルエン濃度変動とサンプリング時間間隔

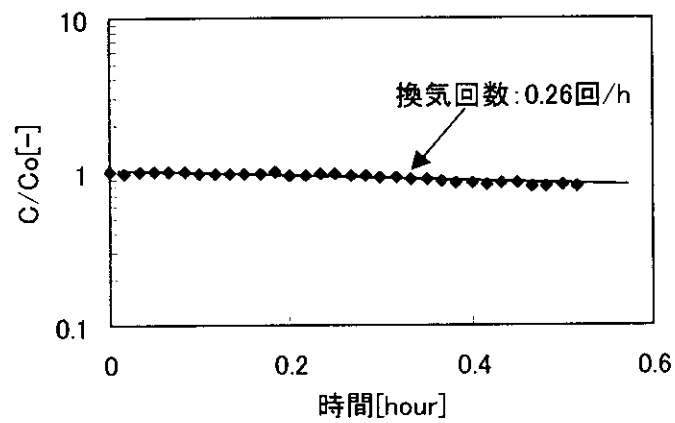


図4 実験 I における会議室の換気回数

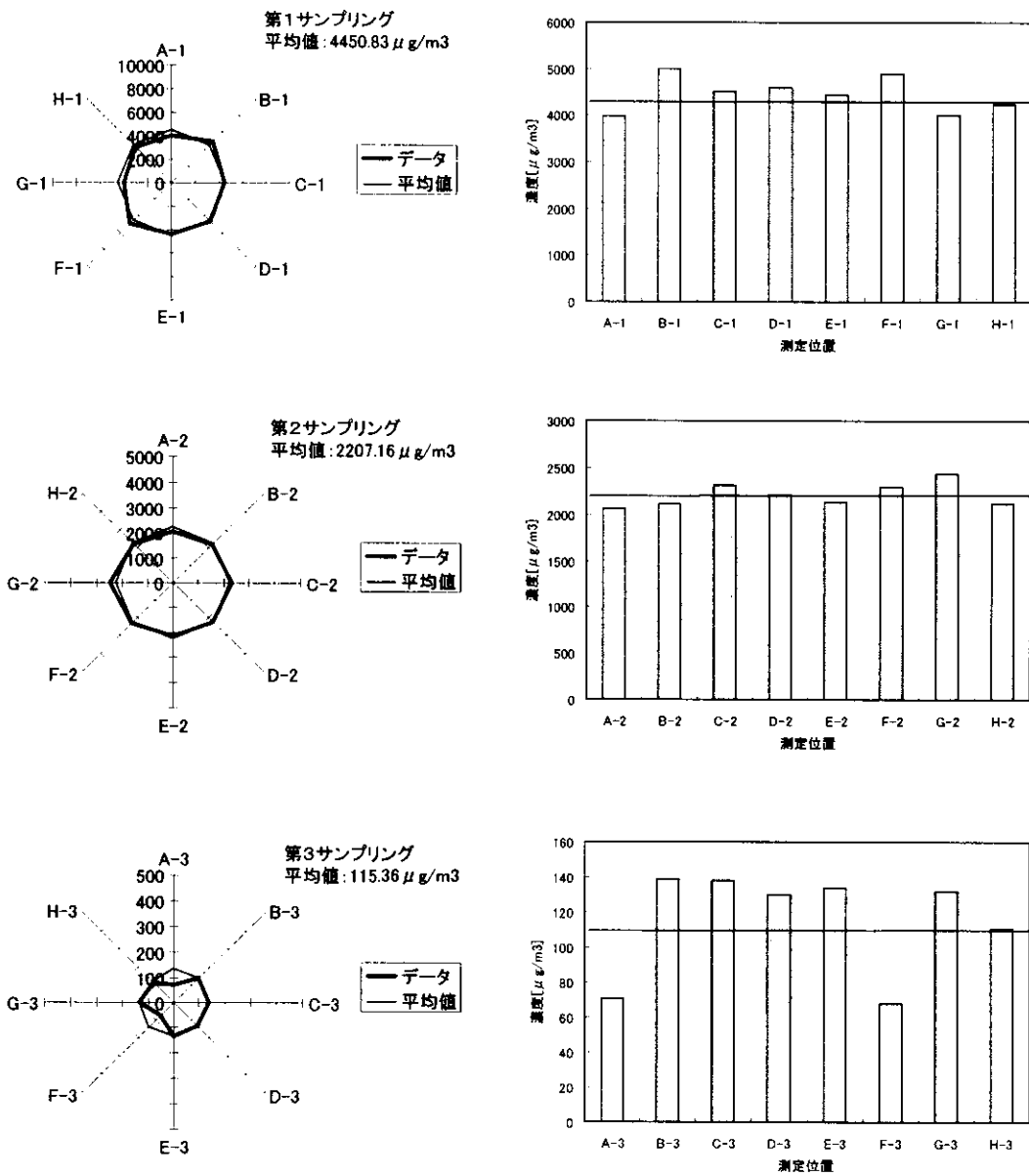


図5 実験Ⅰにおける各サンプリングポイントのトルエン濃度分布

表2 トルエン濃度の標準偏差と変動係数(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

回数	サンプリング位置								平均 値	標準 偏差	変動 係数 *
	A	B	C	D	E	F	G	H			
第1回	3974.3	4986.0	4507.9	4578.8	4436.5	4891.8	4001.6	4229.8	4450.8	373.9	0.08
第2回	2055.3	2108.7	2303.9	2212.1	2131.0	2293.9	2433.7	2118.7	2207.2	127.9	0.05
第3回	70.6	138.6	138.3	130.3	134.3	67.9	132.1	110.7	132.0	29.8	0.25

*: 変動係数 = (標準偏差 / 平均値)、平均値に対する偏差幅を示す。

トルエン(1回目)

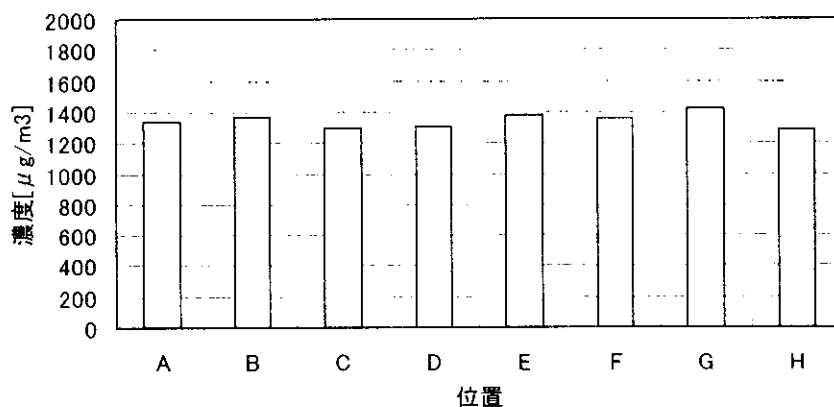


図6 同一分析者(朴)による各測定点におけるトルエンの濃度分布

表3 実験Ⅱによる各測定点における化学物質濃度のバラツキ

化学物質名	最大値	最小値	平均値	標準偏差	変動係数*
一回目(高濃度)					
Toluene	1415.7	1280.2	1343.5	46.87	0.03
p-Xylene	649.6	400.1	519.3	72.05	0.14
p-dichlorobenzene	1193.3	962.3	1062.7	97.17	0.09
2回目(低濃度)					
Toluene	168.6	108.5	94.0	18.82	0.20
p-Xylene	76.0	51.1	43.7	8.13	0.19
p-dichlorobenzene	193.7	91.2	153.5	35.93	0.23

*: 変動係数 = (標準偏差 / 平均値)、平均値に対する偏差幅を示す。

表4 実測対象病院と測定場所の概要 (NS: ナースセンター)

病院	位置	測定場所	備考	測定場所区分
K	東京都	外来(2F) 病棟 NS(6F)	(一日3回、3日間計9回測定) 過敏症患者病棟	K-2F (K-2F-1~K-2F-9) K-6F (K-6F-1~K-6F-9)
H	福岡県	外来(1F) 診察室(1F) レントゲン室(1F) 5病棟廊下(小児) 5病棟前室 5病棟病室 リハビリ室 外気	(5回連続測定) 過敏症患者用 過敏症患者用	H-1 H-2 H-3 H-4 (H-4-1~H-4-5) H-5 H-6 H-7 H-8
O	岡山県	病室 病室の前室 病棟 NS 病棟病室 薬局前 外来(1F) 診察室(1F) 廊下 外気	過敏症患者用 過敏症患者用 過敏症患者病棟への渡り廊下	O-1 O-2 O-3 O-4 O-5 O-6 O-7 O-8 O-9
S	神奈川県	外来(1F) 病棟廊下 病室 廊下 アレルギー待合室 過敏症患者待合室 過敏症患者診察室 外気	過敏症患者病室への渡り廊下 過敏症患者用病室 過敏症患者病棟への渡り廊下	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5 S-6 S-7 S-8

表5 化学物質のサンプリングと分析条件

カルボニル化合物	
サンプリング法	エアポンプとDNPHカートリッジ
捕集流量	500ml/min 60分サンプリング (K病院のみ30分サンプリング)
抽出方法	溶媒抽出(アセトニトリル)
分析機器	高速液体クロマトグラフィ (HPLC)
分析条件	移動相 水:アセトニトリル(1.0ml/min) カラム Eclipse XDB カラム 検出器 Diode Array Detector (365nm)
VOCs	
サンプリング法	エアポンプと活性炭パッシブチューブ
捕集流量	500ml/min 60分サンプリング (K病院のみ30分サンプリング)
抽出方法	溶媒抽出(二硫化炭素)
分析機器	ガスクロマトグラフィ質量分析器 (GC-MSD)
分析条件	移動相 ヘリウム(1.0ml/min) カラム 5% PH ME Silicone 検出器 Mass Selective Detector

表6 K 病院の結果 (3月14日、病院入り口で11時からアスファルト工事)

化学物質名	外来(2F)														病棟 NS(6F)													
	3月11日		3月13日		3月14日		3月11日		3月13日		3月14日		3月11日		3月13日		3月14日											
	K2F1	K2F2	K2F3	K2F4	K2F5	K2F6	K2F7	K2F8	K2F9	K2F1	K2F2	K2F3	K2F4	K2F5	K2F6	K2F7	K2F8	K2F9										
Formaldehyde	15.9	22.9	23.8	24.8	2.3	21.2	42.3	40.0	31.4	29.4	23.3	0.7	20.7	25.8	24.6	33.0	20.7	29.1										
Acetaldehyde	0.7	2.6	3.9	1.7	5.8	37.0	28.1	1.4	2.1	2.3	0.9	4.2	28.7	1.8	36.5	1.0	3.5	2.7										
Propionaldehyde	1.2	1.6	2.5	2.0	2.9	3.0	2.4	1.2	2.0	4.8	4.2	3.3	1.8	2.5	4.4	2.2	2.0	1.6										
Crotonaldehyde	1.5	1.1	2.7	2.0	4.5	3.4	1.6	3.0	3.8	4.4	3.5	2.9	5.1	3.0	5.1	1.1	1.5	4241.2										
2-Butanone	2.6	4.2	11.1	2.2	2.5	3.2	16.0	17.6	1.9	14.8	6.9	6.0	2.1	3.5	1.9	55.4	4.9	293.6										
Benzaldehyde	4.2	4.7	2.5	3.1	3.2	6.0	4.5	4.5	6.3	6.7	3.8	1.3	2.4	7.4	4.6	1.6	3.0	0.0										
Valeraldehyde	4.3	3.8	4.2	4.0	3.1	3.7	2.4	4.1	2.0	3.3	2.7	3.2	2.7	10.5	2.9	1294.	4.1	3.0										
m_toluualdehyde	1.0	1.7	1.9	2.4	8.8	2.6	2.9	2.4	2.4	6.0	1.8	3.5	4.7	3.9	4.4	1.4	5.7	5.5										
Hexanaldehyde	0.7	2.2	0.8	1.7	5.7	3.7	3.2	3.1	6.6	12.5	2.0	1.4	6.9	7.2	2.4	3.1	1.7	1.7										
1,3,5-Trithiane*	25.9	21.1	8.2	12.6	1.7	6.9	4.1	6.4	22.3	20.6	13.5	2.3	11.7	31.4	7.3	21.6	11.3	29.4										
2-methyl-3-phenyl-1H-indole*	7.4								10.7				19.6															
2,7-dimethyl-1-Octene*									35.0																			
3-Nitrophthalhydrazide*		17.2																										
Acetonitrile*																												
Bicyclo-octan-2-one,7-trimethylsi*													17.2															
Chloroform								49.3										37.3										
Cobalt,eta.-4-[1,3-butadiene]-eta.-5*									32.6																			
Hexamethyl-Cyclotrisiloxane*					5.3				34.9																			
Epinephrine*	9.0																											
Ethanol*							10.8	0.3	22.1	9.5			1333.	1326.	1561.	1059.	1038.	1782.										
Glycine,N-formyl-N-(trimethylsilyl)*										27.9			0	0	6	7	1	0										
Hexane							37.0	130.5					66.3															
Isopropyl Alcohol	99.3	145.3	134.1	76.3	22.6	62.5	84.2	216.3	274.2	87.2	97.2	69.2	185.2	161.0	182.0	150.7	118.5	93.0										
Pentadecane			7.4																									
p-xylene									5.7																			
Tetradecane													19.8															
Thiourea*																												
Toluene	56.5	56.8	17.5	93.2	88.1	83.7	81.1	124.9	99.7	96.4	76.5	100.3	23.8	25.9	40.7	33.2	13.8	13.8										
合計濃度	230.2	285.3	220.6	226.1	156.6	237.0	282.7	511.5	726.1	325.9	236.3	215.4	1734.	1609.	1840.	2666.	1261.	6533.										
									6	9	2	1	5	2	1	8	1	8										

(*はトルエン換算濃度、空白セルは検出限界以下)

表7 H 病院の結果

化学物質名	測定場所名												
	H-1	H-2	H-3	H-4-1	H-4-2	H-4-3	H-4-4	H-4-5	H-5	H-6	H-7	H-8	
Formaldehyde	0.5	23.4	20.3	0.5	19.8	0.9	0.3	15.0	18.0	18.6	0.7	0.3	
Acetaldehyde	0.5	0.9	0.0	0.7	1.2	0.9	1.3	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	
Propionaldehyde	0.8	0.8	1.5	1.2	0.8	1.4	0.4	0.5	0.3	0.9	0.8	0.7	
Crotonaldehyde	2.8	8.0	30.0	2.5	5.1	6.8	7.6	6.3	1.3	4.2	4.8	10.6	
2-Butanone	9.7	21.7	108.4	2.6	3.2	5.3	5.7	6.5	7.6	8.3	4.3	1.0	
Benzaldehyde	0.8	2.6	1.4	1.4	2.5	1.4	1.3	1.4	1.7	1.4	1.0	1.1	
Valeraldehyde	1.6	3.0	4.2	2.5	6.9	1.8	2.4	5.3	2.4	2.6	4.4	1.0	
m_tolualdehyde	0.7	1.2	2.4	1.0	1.3	1.3	1.0	1.8	1.1	3.1	1.7		
Hexanaldehyde	1.0	0.7	1.5	1.2	4.0	1.8	1.9	0.7	1.6	6.0	1.5	1.5	
1,3,5-Trithiane*		2.6	5.0	2.7	6.2	19.5	12.5	6.3	5.3	1.5	10.9	18.0	
2-methyl-3-phenyl-1H-indole*							7.5						
2,7-dimethyl-1-Octene*								13.6					
2-methyl-1-Pentene*				8.4	18.6								
3-Methylindole-2-carboxylic acid,4,5,6,*				5.7									
Camphene*										9.3			
2,5-dimethyl-Dodecane*					24.6								
Ethanol*						87.1							
Ethylbenzene				0.4									
Hexane				11.1	13.9								
Isopropyl Alcohol		1060.8	42.5	199.6	183.6	142.1	61.5	85.7					
Limonene*								8.7					
Toluene	2.2	13.2	3.6	25.1	19.7	20.6	10.6	17.7	27.4	8.1			
合計濃度	20.7	1138.9	220.7	266.5	311.3	290.9	114.0	170.1	67.3	64.6	30.7	34.7	

(*はトルエン換算濃度、空白セルは検出限界以下)

表8 O病院の結果

化学物質名	測定場所名								
	O-1	O-2	O-3	O-4	O-5	O-6	O-7	O-8	O-9
Formaldehyde	0.3	0.6	0.6	0.0	1.3	0.5	0.0	0.4	0.3
Acetaldehyde	0.5	0.9	0.7	1.0	0.5	0.9	0.9	0.6	1.2
Propionaldehyde	0.5	0.5	0.4	0.5	1.0	0.7	1.0	0.8	0.8
Crotonaldehyde	1.0	0.6	7.8	2.5	2.6	1.5	1.0	6.0	11.4
2-Butanone	4.3	3.8	1.0	0.7	9.2	2.1	0.6	0.8	0.8
Benzaldehyde	1.0	0.3	1.1	0.8	0.9	1.3	1.1	0.9	1.1
Valeraldehyde	3.9	0.9	12.4	5.8	2.2	79.6	1.1	1.7	1.1
m. tolualdehyde	1.7	0.8	1.8	2.1	3.3	2.4	0.7	1.3	4.4
Hexanaldehyde	31.2	0.5	1.1	2.1	1.0	3.9	0.9	2.3	2.6
1,2,3-trimethylbenzene					7.5		5.0		
1,2,4-trimethylbenzene					8.4		6.6		
1,3,5-Trithiane*	2.3	3.6	6.0	0.3	5.0	2.5	3.2		1.3
1,3-dimethyl-benzene*					6.7		5.2		
1-Heptadecene*							1.4		
2,2,4-Trimethyl-3-hexene*					7.3				
3,4,4-trimethyl-2-Hexane*							8.6		
2-Hexanol,(s)-*		6.1							
3-Isopropyl-5-methylhexan-2-one*						3.2			
8-Heptadecene*					19.2				
Acetic acid butyl ester					16.6		14.3		
(1-methylethyl)-Benzene*						7.7			
1,2,3,5-tetramethyl-Benzene*					2.4				
1,2,3-trimethyl-Benzene					23.2				
1,2-dimethyl-Benzene*					40.2	0.3	19.3		
1,3,5-trimethyl-Benzene*					24.6		4.1		

(*はトルエン換算濃度、空白セルは検出限界以下)

表9 O病院の結果 (つづき)

化学物質名	測定場所名									
	O-1	O-2	O-3	O-4	O-5	O-6	O-7	O-8	O-9	
1,3-dimethyl-Benzene*					34.7		23.5			
1-ethyl-2-methyl-Benzene*							2.5			
(bromomethyl)-Cyclohexane*					10.9					
1,3-dimethyl-,cis-Cyclohexane*					8.1					
1,3-dimethyl-,trans-Cyclohexane*					6.5		10.4			
1-ethyl-2-methyl-Cyclohexane*					11.0		10.7			
ethyl-Cyclohexane*					17.9	6.9	16.7			
Methyl-Cyclohexane*					8.7	14.0	51.6			
Methylene-Cyclohexane*					4.7					
Decanal					8.3		5.2			
Decane					44.0		25.1			
2,6,8-trimethyl-Decane*					10.5					
4-methyl-Decane*					6.8		12.0			
Dodecane					7.7		5.0			
Ethanol*		15.0	5.0		17.5	18.9	19.7	6.5		
Ethylbenzene					6.4		5.4			
Heptadecane					8.9					
Heptane					4.0					
2,6-dimethyl-Heptane*					15.2		14.1			
2-methyl-Heptane*							8.8			
3-ethyl-2-methyl-Heptane*					52.8					
3-methyl-Heptane*					2.4		2.2			
Hexadecane					5.3					
2,3,4-trimethyl-Hexane*						19.9				
2,4-dimethyl-Hexane*					8.1	4.8				

(*はトルエン換算濃度、空白セルは検出限界以下)

表9 O病院の結果 (つづき)

化学物質名	測定場所名								
	O-1	O-2	O-3	O-4	O-5	O-6	O-7	O-8	O-9
2,5-dimethyl-Hexane*					11.0				
3-ethyl-Hexane*							18.6		
Isopropyl Alcohol			84.0	42.6	59.6	59.1	60.3	21.5	
Limonene*							9.6		
Nonanal					60.2		29.9		
Nonane					64.1		48.4		
2-methyl-Nonane*							11.3		
3-methyl-Nonane*					46.2		47.4		
4-methyl-Nonane*					6.5		15.3		
Octane					17.0		15.0		
2,4,6-trimethyl-Octane*						19.9			
2-methyl-Octane*							63.4		
3,6-dimethyl-Octane*					37.7	7.1			
3-ethyl-Octane*					22.1				
3-methyl-Octane*					33.2		19.0		
4,5-diethyl-Octane*					23.4				
4-methyl-Octane*					78.2				
Pentadecane					11.7	8.3			
p-xylene					2.8		2.5		
Tetradecane					5.7		6.6		
Thiourea*							5.4		
Toluene					9.0	4.0	5.6		
Tridecane					2.7		3.0		
Undecane					19.6		11.8		
合計濃度	46.7	33.6	121.9	58.5	994.2	269.3	660.8	42.8	24.9

(*はトルエン換算濃度、空白セルは検出限界以下)

表 1 0 S 病院の結果

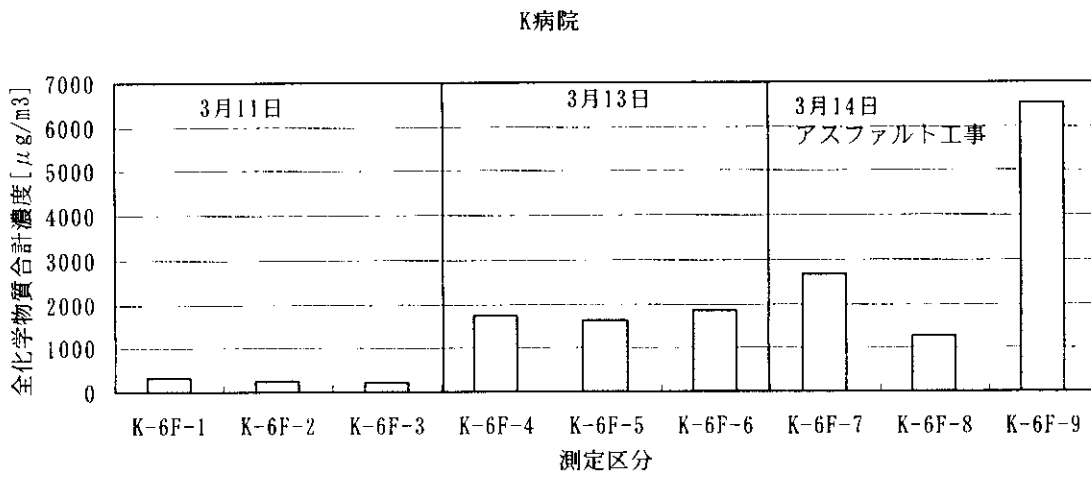
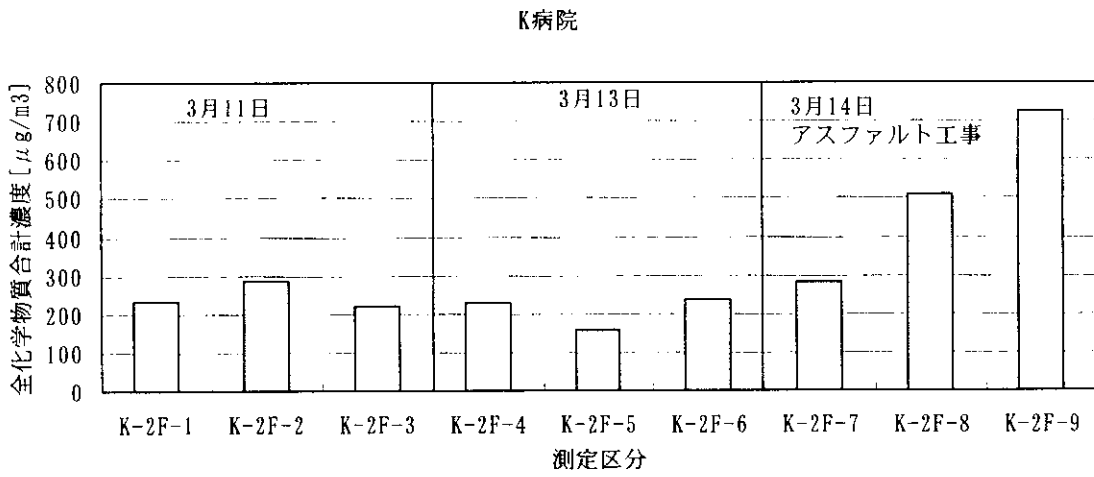
化学物質名	測定場所名							
	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8
Formaldehyde	0.0	0.5	0.4	0.0	0.0	0.5	0.3	0.0
Acetaldehyde	1.2	0.6	0.6	1.2	0.9	1.4	0.7	1.2
Propionaldehyde	0.6	0.6	0.7	1.9	0.3	0.7	0.4	2.9
Crotonaldehyde	5.2	8.9	1.1	0.9	1.8	1.0	0.7	
2-Butanone	0.5	1.0	0.8	1.5	1.4	0.7	0.5	2.4
Benzaldehyde	0.9	0.8	0.8	1.5	0.6	0.4	1.0	3.1
Valeraldehyde	0.5	1.2	1.6	1.3	2.7	0.8	1.4	4.3
m_tolualdehyde	1.6	2.5	1.7	1.2	1.4	1.6	1.1	8.5
Hexanaldehyde	1.5	0.9	0.6	2.2	0.4	1.8	2.5	7.0
1,2,3-trimethylbenzene			11.8		9.6			
1,2,4-trimethylbenzene			17.9	17.7	21.2			
1,3,5-Trithiane*	5.4	11.6	14.0	3.1		3.2	5.2	1.9
1,3-dimethyl-benzene*	1.2		9.8	13.4	20.7			
p-dichlorobenzene			299.1		64.5			
1-Hexadecene*					15.8			8.1
2-methyl-3-phenyl-1H-indole*								
2-Propanethiol*	7.1							
2-Sulfobenzoic acid cyclic anhydride*	14.2							
5-Decanone*					0.7			
Acetonitrile*				215.9				
1,2,4-trimethyl-Benzene*				10.2	19.6			
1,2-dimethyl-Benzene*			32.6	3.0				
1,3,5-trimethyl-Benzene			22.6					
1,3-dichloro-Benzene*			231.0	4.2				
1,3-dimethyl-Benzene*				2.7	25.6			

(*はトルエン換算濃度、空白セルは検出限界以下)

表10 S病院の結果(つづき)

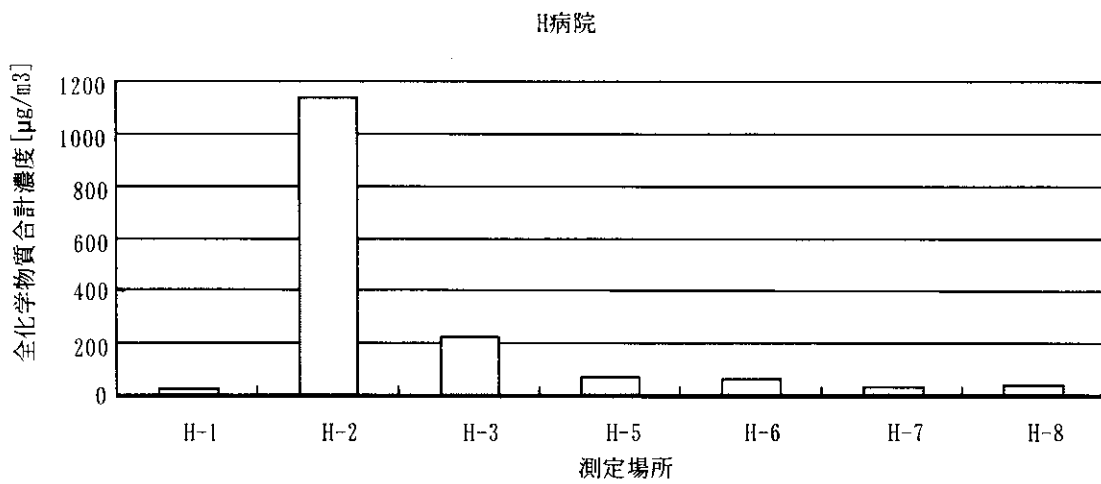
化学物質名	測定場所名							
	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8
Bicyclo[3.3.0]octan-2-one,7-trimethylsi*				33.5				
D-Limonene			301.0					
Epinephrine*	3.3							
Ethanol*	27.7	59.3	1325.6	148.8	407.9			
Ethylacetate	43.0							
Ethylbenzene	8.9		15.8	22.4	42.4			
Hexadecane								14.7
Isopropyl Alcohol			112.4		37.2			
2-methyl-Pentane*			44.1					
3-methyl-Pentane*			36.0					
p-xylene			3.8	7.2	8.6			
Tet3-7tridecane								4.2
Toluene	68.3	56.0	129.1	40.8	47.2		74.2	13.6
合計濃度	190.9	143.8	2615.0	534.7	730.4	12.2	88.0	71.7

(*)はトルエン換算濃度、空白セルは検出限界以下)

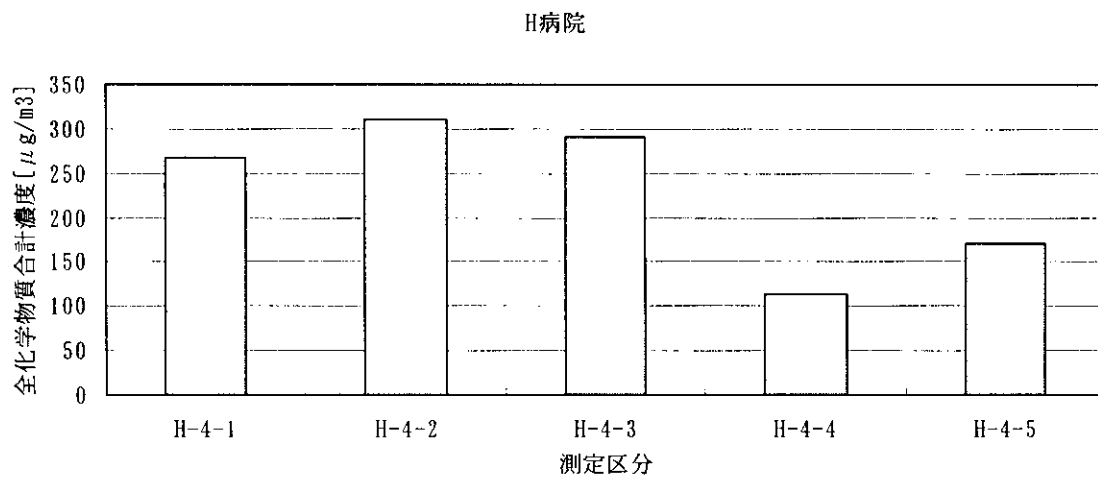


(b)病棟ナースセンター

図7 K病院の全化学物質合計濃度分布



(a)測定場所別



(b)連続測定結果

図8 H病院の全化学物質合計濃度分布

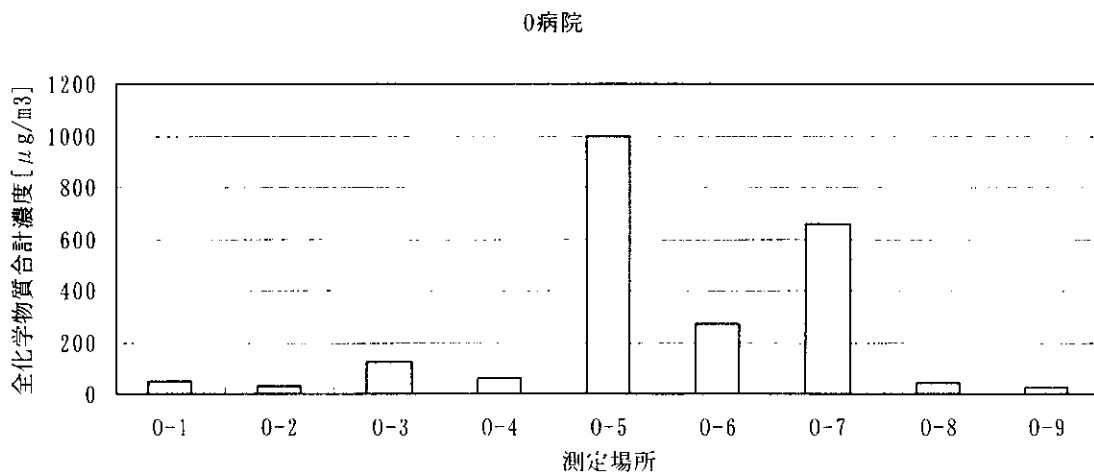


図9 O病院の全化学物質合計濃度分布

S病院

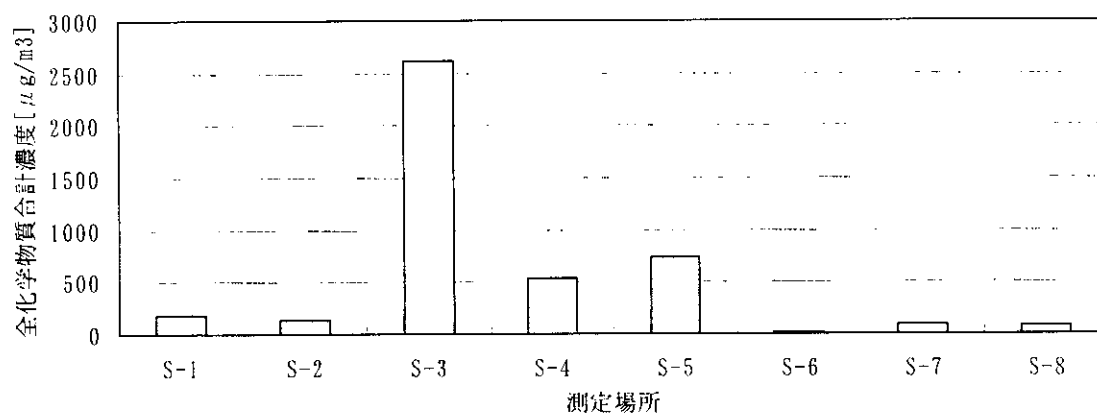


図10 S病院の全化学物質合計濃度分布

IX 医療行為の行われていない開院前の医療施設での空気質調査

分担研究者 池田耕一 国立公衆衛生院

研究協力者 朴俊錫 塩津弥佳（国立公衆衛生院）

研究要旨 K病院及びH病院においては Isopropyl alcohol と ethanol 以外の物質では時間帯による化学物質レベルの変動は少なく、病院の室内では消毒と清掃作業に使われるアルコール系以外では、それほど大きな化学物質の濃度変動が少ないことが示された。

各物質の濃度についてみると、ホルムアルデヒドは 0.1~40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の濃度分布を示しており、一般の居住環境よりは低い値を示した。しかし、VOCs では約 105 種類の物質が検出されており、アルコール、芳香族、脂肪族炭化水素が多く占めていた。化学物質過敏症患者用の病室は、S病院では過敏症患者診察室でトルエン濃度が高くなっているほかには、各病院ともに他の室より化学物質濃度がかなり低い値を示しており、ほとんどの VOCs が検出限界以下であった。

1 研究目的

医療施設における室内化学物質汚染の原因は医療行為が化学物質の発生を伴う事が多い。しかし医療施設事態の実態を把握するためにはそれだけではなく、建物、寝具・家具などの物品、医療機器、衛生材料、医療行為などそれぞれの発生量を把握することが重要である。今回、新築された医療施設において医療行為が行われていない状態で室内空気の測定を行う機会が得られたそこで、医療施設建物および寝具・家具類のみしか入っていない状態で空気質の実態調査を行い、次年度以降に医療行為が行われた場合にも空気質調査を行いこれらの結果を照らし合わせて医療行為と建物の関係を考えて行くこととした。

ゆえに、今年度は、以下の方針で研究を実施した。

1. 化学物質過敏症の方が立ち寄る機会の多い医療施設での室内化学物質濃度の実態調査を行う

2. 医療行為の行われていない開院前の医療施設での空気質調査について報告を行うとともに使用者に建物のにおいに関するアンケートを行う。

2 医療施設での室内化学物質濃度の実態調査

2.1 研究方法

a) 調査日

2002年2月15日(金)天候は快晴。最高気温は 9.3℃、最低気温は 3℃(AMeDASより)、風の強い日であった。

b) 調査対象

S病院(東京都世田谷区)内1ヶ所(2F小児内科中待合ホール、2F診療室、6Fナースステーション、6F4人病室、6F個室、7Fナースステーション、7F4人病室、7F1人病室、1F総合受付 1F事務室 1F放射線操作室)が対象。2001年12月竣工、3月1日より開院。対象施設はいわゆるシ

ックハウス対策を行うため建築材料等を配慮して建設されている。

c) 調査当日の院内の様子

寝具・家具類はほぼ搬入されていたが、調査日にも大掛かりな引越し作業が行われていた。ただし、衛生材料などは調査対象エリア内では納入されていなかった。また、開院に向けてトレーニングのための職員研修も行われており、人の出入りは多かった。換気運転は一部で行われており、室温はパッケージユニットにて制御できるため人の出入りの少なかった診察室などでは動いていなかった。また一部で追加工事を行っていたが、調査対象とした近傍では行われていなかった。

d) 調査方法

d-1)測定項目

カルボニル化合物 6 成分：ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、アセトン、アクロレイン、プロピオンアルデヒド、グルタルアルデヒド。

揮発性有機化合物 10 成分：トルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレン、テトラデカン、パラジクロロベンゼン、フタル酸ジ-n-ブチル、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フェノール、クレゾール。

総揮発性有機化合物

d-2)採取・分析方法

カルボニル化合物：DNPH(waters)吸着管に室内空気を 300ml/min 程度の流量で 30 分(9L)採取。アセトニトリル溶出一高速液体クロマトグラフ法

揮発性有機化合物：TENAX 吸着管に室内空気を 100ml/min 程度の流量で約 30 分(3L)採取。加熱脱着ーガスクロマトグラフ/質量分析法

総揮発性有機化合物：TENAX 吸着管に室内空気を 100ml/min 程度の流量で

約 30 分(3L)採取。加熱脱着ーガスクロマトグラフ/質量分析法。ヘキサンからヘキサデカンの範囲に検出される化合物の総量をトルエン換算して求める。

2. 2 研究結果と考察

結果を表 1 に示す。

カルボニル系ではアセトン以外は測定点のいずれも検出下限以下であった。また検出されているアセトンの濃度も非常に低い。

揮発性有機化合物では、スチレン、パラジクロロベンゼン、フタル酸ジ-n-ブチル、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フェノール、クレゾールは測定を行った場所のいずれも検出下限以下であった。しかしトルエン、エチルベンゼン、キシレンはいずれの測定点においても検出されており、テトラデカンも 1F 総合受付、2F 待合ホール、診療室以外では検出されていた。

TVOC の N=1 の平均値は $790 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、N=1 の最高値は 1F 事務室の $1200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最低値は 1F 総合受付の $220 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

場所別に見ると、カルボニル系の濃度の違いには場所による大きな違いはみられないが、揮発性有機化合物のうち検出下限以上であった物質には以下の傾向が見られる。

① 1F・2F の方が、6F・7F に比べて濃度が全体的に低い。この理由として、対象施設は地下 1 階から 3 階までの吹き抜けを持っており、当日は入り口が荷物搬入のため開放され風が強かった事も加え非常に通気が良かった。入り口にも近くアトリウムに面している総合受付はこうした背景から濃度が低かったと考えられる。またアトリウムと直接的に面していないが、空間としては連続している待合ホール、診察室、放射線操作室の濃度が低いのは当日のこ