

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
 分担研究報告書

表 5：自宅の環境

		N	%
種類	戸建	1910	43.3
	集合住宅	2403	54.5
	その他	80	1.8
構造	木造	2248	51.0
	鉄筋・鉄骨コンクリート	2083	47.3
	その他	41	0.9
築年	中央値(25-75%)(範囲)	12(6-20)	(0-77)
入居後の改築あり		574	13.0
暖房の燃料	石油	3182	72.2
	ガス	737	16.7
	電気	721	16.4
	その他	156	3.5
排気のないストーブがある		954	21.6
換気のある部屋	居間	2751	62.4
	子供部屋	1845	41.9
	台所	3875	87.9
	浴室	3713	84.2
	トイレ	3158	71.6
カーペットを敷き詰めた部屋がある		2511	57.0
ペットを飼っている		1106	25.1
家の中に喫煙者がいる		2105	47.8
風呂場以外にカビが生えている		1537	34.9
カビ臭がする		232	5.3
5年以内の水漏れ・雨漏りがあった		498	11.3
冬に窓や壁が結露する		2299	52.2
200m以内に交通量の多い道路がある		3336	75.7
同居者数	平均±SD(範囲)	4.1±1.0	(2-11)

表 6a : SHS 症状の有訴（毎週のようにいつも）と属性・アレルギー、ライフスタイルとの関連

			あり	なし	p-value
性別	男児	N	203	1918	0.030
		(%)	9.6	90.4	
	女児	N	168	2019	
		(%)	7.7	92.3	
学年	1年生	N	57	666	0.695
		(%)	7.9	92.1	
	2年生	N	62	675	
		(%)	8.4	91.6	
	3年生	N	73	677	
		(%)	9.7	90.3	
4年生	N	59	707		
	(%)	7.7	92.3		
5年生	N	65	630		
	(%)	9.4	90.6		
6年生	N	60	648		
	(%)	8.5	91.5		
長子か	はい	N	213	2141	0.252
		(%)	9.0	91.0	
	いいえ	N	158	1810	
		(%)	8.0	92.0	
現在の喘息	あり	N	99	313	0.000
		(%)	24.0	76.0	
	なし	N	254	3582	
		(%)	6.6	93.4	
現在の鼻炎・花粉症	あり	N	157	523	0.000
		(%)	23.1	76.9	
	なし	N	215	3466	
		(%)	5.8	94.2	
現在のアトピー性皮膚炎	あり	N	94	423	0.000
		(%)	18.2	81.8	
	なし	N	275	3576	
		(%)	7.1	92.9	
いずれかアレルギー	あり	N	245	1049	0.000
		(%)	18.9	81.1	
	なし	N	119	2840	
		(%)	4.0	96.0	

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
 分担研究報告書

表 6b (表 6a のつづき)

			あり	なし	p-value
朝食	ほぼ毎日	N	82	841	1.000
		(%)	8.9	91.1	
	時々、食べない	N	3	38	
		(%)	7.3	92.7	
好き嫌い	たくさん	N	14	111	0.312
		(%)	11.2	88.8	
	少し、ほとんどない	N	71	766	
		(%)	8.5	91.5	
TV	～2 時間くらい	N	58	569	0.554
		(%)	9.3	90.7	
	3 時間以上	N	27	309	
		(%)	8.0	92.0	
睡眠時間		平均	9.26	9.31	0.159
睡眠充分	いいえ、時に	N	35	227	0.005
		(%)	13.4	86.6	
	たいていいつも	N	50	650	
		(%)	7.1	92.9	
目覚め	いいえ、時に	N	47	302	0.000
		(%)	13.5	86.5	
	たいていいつも	N	38	576	
		(%)	6.2	93.8	
睡眠深さ	いいえ、時に	N	16	82	0.012
		(%)	16.3	83.7	
	たいていいつも	N	68	797	
		(%)	7.9	92.1	
排便	2 日に 1 回以上	N	72	805	0.039
		(%)	8.2	91.8	
	3 日～1 週間に 1 回	N	13	69	
		(%)	15.9	84.1	

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
 分担研究報告書

表 7 a : SHS 症状の有訴と自宅環境との関連

			あり	なし	p-value
<b>築年</b>		<b>平均</b>	<b>15.7</b>	<b>13.8</b>	<b>0.001</b>
<b>自宅種類</b>	<b>戸建</b>	<b>N</b>	<b>147</b>	<b>1758</b>	<b>0.046</b>
		<b>(%)</b>	<b>7.7</b>	<b>92.3</b>	
	<b>集合住宅</b>	<b>N</b>	<b>225</b>	<b>2174</b>	
		<b>(%)</b>	<b>9.4</b>	<b>90.6</b>	
	<b>その他</b>	<b>N</b>	<b>3</b>	<b>77</b>	
		<b>(%)</b>	<b>3.8</b>	<b>96.3</b>	
<b>構造</b>	<b>木造</b>	<b>N</b>	<b>184</b>	<b>2060</b>	<b>0.503</b>
		<b>(%)</b>	<b>8.2</b>	<b>91.8</b>	
	<b>鉄筋・鉄骨コンクリート</b>	<b>N</b>	<b>185</b>	<b>1893</b>	
		<b>(%)</b>	<b>8.9</b>	<b>91.1</b>	
	<b>その他</b>	<b>N</b>	<b>5</b>	<b>36</b>	
		<b>(%)</b>	<b>12.2</b>	<b>87.8</b>	
<b>改築</b>	<b>あり</b>	<b>N</b>	<b>6</b>	<b>568</b>	<b>0.440</b>
		<b>(%)</b>	<b>1.0</b>	<b>99.0</b>	
	<b>なし</b>	<b>N</b>	<b>27</b>	<b>3637</b>	
		<b>(%)</b>	<b>0.7</b>	<b>99.3</b>	
<b>屋外排気のないストーブ</b>	<b>あり</b>	<b>N</b>	<b>18</b>	<b>170</b>	<b>0.775</b>
		<b>(%)</b>	<b>9.6</b>	<b>90.4</b>	
	<b>なし</b>	<b>N</b>	<b>66</b>	<b>686</b>	
		<b>(%)</b>	<b>8.8</b>	<b>91.2</b>	
<b>カーペット</b>	<b>あり</b>	<b>N</b>	<b>233</b>	<b>2273</b>	<b>0.024</b>
		<b>(%)</b>	<b>9.3</b>	<b>90.7</b>	
	<b>なし</b>	<b>N</b>	<b>137</b>	<b>1729</b>	
		<b>(%)</b>	<b>7.3</b>	<b>92.7</b>	

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
 分担研究報告書

表7b（表7aのつづき）

			あり	なし	p-value
ペット	あり	N	87	1017	0.384
		(%)	7.9	92.1	
	なし	N	288	2998	
		(%)	8.8	91.2	
喫煙者	あり	N	184	1917	0.666
		(%)	8.8	91.2	
	なし	N	191	2095	
		(%)	8.4	91.6	
カビ	あり	N	179	1355	0.000
		(%)	11.7	88.3	
	なし	N	194	2656	
		(%)	6.8	93.2	
カビ臭	あり	N	51	180	0.000
		(%)	22.1	77.9	
	なし	N	323	3830	
		(%)	7.8	92.2	
水漏れ	あり	N	50	448	0.199
		(%)	10.0	90.0	
	なし	N	321	3561	
		(%)	8.3	91.7	
結露	あり	N	254	2040	0.000
		(%)	11.1	88.9	
	なし	N	119	1971	
		(%)	5.7	94.3	
交通量の多い道路	あり	N	308	3021	0.003
		(%)	9.3	90.7	
	なし	N	65	961	
		(%)	6.3	93.7	

表 8：SHS 有訴と個人特徴

変数(リファレンス)	OR	(95%CI)	p-value
男児(女児)	0.79 (	0.64 - 0.97 )	0.028
いずれかのアレルギーあり <sup>1)</sup>	4.76 (	3.69 - 6.15 )	0.000
好き嫌いが多い	1.59 (	1.20 - 2.10 )	0.001
3日以上に1回の便秘傾向	1.64 (	1.16 - 2.33 )	0.005
<b>睡眠の問題が1つ増えるごとのOR<sup>2)</sup></b>	<b>1.53 (</b>	<b>1.39 - 1.69 )</b>	<b>0.000</b>

各変数ごとにモデルに投入し、性・学年で調整

<sup>1)</sup>医師の診断があり、1年以内に喘息、鼻炎・花粉症、またはアトピー性皮膚炎の症状がある

<sup>2)</sup>睡眠時間が十分でない、ぐっすり眠れない、目覚めがすっきりしていない

表 9：SHS 有訴と自宅特徴

変数(リファレンス)	OR	(95%CI)	p-value
築年数(5年経過するごとに)	1.09 (	1.03 - 1.14 )	0.002
カーペットの敷き詰めがある	1.28 (	1.02 - 1.59 )	0.031
カビ生育がある	1.82 (	1.47 - 2.26 )	0.000
カビ臭がある	3.32 (	2.37 - 4.64 )	0.000
水漏れや雨漏りがある	1.24 (	0.90 - 1.70 )	0.190
結露がある	2.09 (	1.66 - 2.63 )	0.000
<b>ダンプネスの有訴が一つ増えるごとのOR<sup>1)</sup></b>	<b>1.45 (</b>	<b>1.32 - 1.60 )</b>	<b>0.000</b>
幹線道路が近くにある	1.49 (	1.13 - 1.97 )	0.005

各変数ごとにモデルに投入し、性・学年で調整

<sup>1)</sup>カビの生育、カビ臭、水漏れや雨漏り、結露

## 福島地区の小学校児童に対するシックハウス症候群実態調査

研究分担者 田中 正敏 福島学院大学 教授

### 研究要旨

学校の環境衛生、室内空気質および児童の健康状態等を把握する目的で、福島市内の小学校3校において室内空気質（アルデヒド類 14 物質と揮発性有機化合物（VOC）41 物質）等を測定した。測定日は11月の土、日曜日とした。同時期におこなったアンケート調査では全校生徒を対象として、クラス担任を通じて生徒に配布し、父母等に記入を依頼し数週間までに回収をおこなった。回収率は84.2%であった。小学校の建物の竣工は何れも昭和40、50年代であり、換気方式は自然給気で自然排気、窓構造は一重窓、窓ガラスは一重ガラス、窓の開閉方式は手動による開閉、空調タイプはストーブによる暖房のみ、熱源は石油で、各教室で個別に煙突ダクトによる排気がおこなわれていた。実測した教室の化学濃度はいずれも低く、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、トルエン、p-ジクロロベンゼン、エチルベンゼン、キシレン等はいずれも指針値をはるかに下回っていた。狭義のシックハウス様症候群「SHS1」の頻度は8.0%、広義のシックハウス様症候群「SHS2」の頻度はアンケート調査から17.1%であった。SHSと児童のライフスタイルとの関係で有意であったのは「食べものに好き嫌が多い」「睡眠時間は不十分と感じている」「目覚めたとき、すっきりとした気分でない」「ぐっすり眠れていると感じがしない」であり、睡眠、食事に関する項目であった。児童の自宅環境との関係で有意であったのは「風呂以外にカビが生じている」「カビくさいにおい」「5年以内に水漏や雨漏りあり」「結露の発生」「建築年」「屋外排気なしのストーブの使用」など湿度に関する項目が多かった。

### 研究協力者

田中かづ子 福島県立医科大学衛生学・予防医学講座  
福島哲仁 同上

### A. 研究目的

シックハウス症候群の実態と原因究明を目的に、これまで研究班では全国規模の同一方法による疫学調査を実施している。今年度は福島地域では、学校の室内空気質の測定、および児童の自宅環境や健康状態に関するアンケート調査を実施した。福島市内の3つの公立小学校において室内空気質（アルデヒド類14物質と揮発性有機化合物（VOC）41物質）などの測定をおこなった。アンケート調査は対象小学校の全校児童を対象として、記入を父母等に依頼し、次年度の住宅の環境測定の協力についても項目に加えた。

### B. 方法

福島市の教育委員会からの紹介で福島市内の公立小学校3校を対象校として選定し、学校を訪問し調査の協力をお願いした。

表1に示す校舎の建築に関する調査用紙により、校舎、教室の概要を調査した。対象校のA小学校の現在の建物の竣工は、昭和51年で、3階建ての鉄筋コンクリート造りで、53年2月に増築がなされている。クラス数は各学年2クラスであり、児童数は約300名であった。B小学校の現在の建物の竣工は、昭和48年で、3階建ての鉄筋コンクリート造りであり、53年3月、56年2月に増築がなされている。クラス数は3年生が2クラスであるが、他は各学年3クラスであり、児童数は約460名であった。C小学校の現在の建物の竣工は、昭和47年で、3階建ての鉄筋コンクリート造りであり、49年3月、59年2月に増築がなされている。クラス数は1年生が4クラスであるが、他は各学年3クラスで

あり、児童数は約 520 名であった。

室内環境測定は、各校とも 3 つの普通教室および 1 つの特殊教室（理科室またはコンピュータ室）でおこなった。今回のサンプル採取は対象教室の中央部に、約 1.5m の高さにアルデヒド類用と揮発性有機化合物 (VOC) 測定用のパッシュサンプラーを設置し、48 時間以上捕集をおこなった。測定日は 11 月の土、日曜日とした。分析には全国統一をはかり、同一の専門分析機関で実施した。ホルムアルデヒド等の分析は高速液体クロマトグラフ(日立 D-7100)、VOC については Hewlett Packard GC6890/MSD5973N によりおこなった。

温湿度については空気質の測定と並行して、温湿度センサー TR-3100 によりおこない、15 分ごとにデータを記録した。センサーは VOC 等のサンプラーとほぼ同じ部位に約 1 m の台の上に設置した。

アンケート調査は全校生徒を対象として、調査票を 11 月にクラス担任を通じて生徒に配布し、父母等に記入を依頼し数週後までにクラス担任が回収をおこなった。

自宅環境に関する調査票の項目は、自宅の種類、構造、建築年、改築、暖房、室内の結露・カビ発生の有無、カビ臭さ、ペットの室内飼育、喫煙者、じゅうたん使用などの設問である。

児童の健康に関する調査についての質問項目は、睡眠、朝食、栄養などのライフスタイル、アレルギー性疾患、最近 1 年間の自覚症状、そして最近 3 ヶ月以内の自覚症状、そしてその症状が建築、住宅環境によるものかどうかなどの設問である。

#### （倫理面への配慮）

本研究により得られた個人情報については、漏洩がないよう厳格に保管し、秘密保持に努めた。なお今回の室内環境測定結果、空气中化学物質濃度等については、研究班作成の「シックハウス症候群に関する相談と対策マニュアル」とともに各学校、および福島市の教育委員会に報告する。

## C. 結果と考察

### 1. 学校の環境衛生状態

#### 1) 対象教室の構造など

A 小学校の普通教室の床下構造は直貼床で P タイルであり、換気方式は自然給気で自然排気であり、窓構造は一重窓で、窓ガラスは一重ガラス、窓の開閉方式は手動による開閉であった。空調タイプはストーブによる暖房のみであり、熱源は石油で、各教室で個別に煙突ダクトによる排気がおこなわれ、湿度管理は加湿器などにより冬季に加湿をおこなっている。測定した理科室もほぼ同様であるが、換気方式は 2 つの換気扇を設置した第 3 種方式（自然給気＋機械排気）、湿度管理は「特にしていない」であった。

B 小学校の普通教室の床下構造はコンクリート下地で木材フローリングであり、換気方式は自然給気で自然排気であり、窓構造は一重窓で、窓ガラスは一重ガラス、窓の開閉方式は手動による開閉であった。空調タイプはストーブによる暖房のみであり、熱源は石油で、各教室で個別に煙突ダクトによる排気がおこなわれ、湿度管理は「特にしていない」であった。測定した昭和 56 年増築のコンピュータ室もほぼ同様であった。

C 小学校の普通教室の床下構造はコンクリート下地で木材フローリングであり、換気方式は自然給気で自然排気であり、窓構造は一重窓で、窓ガラスは一重ガラス、窓の開閉方式は手動による開閉であった。空調タイプはストーブによる暖房のみであり、熱源は石油で、各教室で個別に煙突ダクトによる排気がおこなわれ、湿度管理は「冬季には水の入ったバケツを置いて加湿」であった。測定した昭和 59 年増築のコンピュータ室もほぼ同様であったが、換気方式は 2 つの換気扇を設置した第 3 種方式（自然給気＋機械排気）であった。

#### 2) 室内空気中の化学物質

表 2 に学校別にアルデヒド類および VOC 類の濃度を示した。多くの物質の濃度は低く定量下限未満であり、アルデヒド類で検出されたのはホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、アセトンの 3 物質であった。指針値はホルムアルデヒド  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、アセトアルデヒド  $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$  であるが、実測した教室の濃度はホルムアルデヒドが  $7\sim 18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、アセトアルデヒド  $5\sim 19 \mu\text{g}/\text{m}^3$

であり、いずれの測定値も指針値をはるかに下回っていた。

VOC 類で検出されたのはトルエン、p-ジクロロベンゼン、エチルベンゼン、キシレン、スチレンなどであった。指針値はトルエン  $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、p-ジクロロベンゼン  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、エチルベンゼン  $3800 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、キシレン  $870 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、スチレン  $220 \mu\text{g}/\text{m}^3$  であるが、実測した教室の濃度はトルエン  $4.7\sim 76.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、p-ジクロロベンゼン  $0.7\sim 1.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、エチルベンゼン  $1.5\sim 3.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、キシレン  $3.0\sim 10.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、であり、いずれも指針値をはるかに下回っており、スチレンは濃度が低く定量下限未満であった。

同時に測定した温度・湿度の平均値等を表 3 に示した。測定日が 11 月の土、日曜日で教室が使用されておらず、暖房なしの状態であり温度は低い状態であった。

## 2. アンケート調査について

回収率は学校、クラスによりバラツキはみられたが、全体の回収率は 84.2%であった

### 1) 対象住宅と対象者の属性

調査対象住宅の属性、自宅環境を表 4 に示した。対象のうち戸建住宅は、660 戸 (63.1%) と多く、集合住宅は 354 戸 (33.8%) であった。各小学校地区とも戸建て住宅が多いが、地区によってその割合には差がみられた。

自宅の構造については、木造が 599 戸 (57.3%)、鉄筋コンクリート・鉄骨系 425 (40.6%) であった。各地区により割合に差がみられた。

建築年数については、全体では「6～10 年」が最も多く、次いで「5 年未満」であるが、各地区により割合に差がみられ、「26～30 年」も多いが、これには団地としての集合住宅の建築年数が関与しているものと思われた。改築については、130 戸 (12.4%) が改築し、そのうち入居後 5 年以内に改築した場合が 51%であった。

「結露の発生」は 732 戸 (70.0%) にみられ、「風呂以外にカビが生じている」は 381 戸 (36.4%)、「カビくさいにおい」は 77 戸 (7.4%)、「5 年以内に水漏や雨漏りあり」は 93 戸 (8.9%)、「家屋内でペットを飼っている」は 215 戸 (20.6%)、「家屋内でタバコを吸う人がいる」は 481 戸 (46.0%) であった。

暖房方式として、屋外排気なしのストーブの使用は 627 戸 (59.9%) にみられた。暖房の燃料として石油が 846 戸 (80.9%)、次いで電気が 594 戸 (56.8%) であった。強制換気装置がついている部屋については複数回答により、台所は約 95%、浴室は 70%、トイレ 60% と多く、一方で居間は 36%、子どもの寝室は 21% と少なかった。「カーペットを敷きつめた部屋がある」は、435 戸 (41.6%) であった。

また「200 メートル以内に交通量の多い道路がある」は、656 戸 (62.7%) であった。家族構成で子どもを含めて、何人で生活しているかは、「4 人」が何れの地区でも多く全体では 400 戸 (38.2%)、次いで「5 人」の 257 戸 (24.6%) であった。

### 2) 児童の健康状態

表 5 に対象者の属性を示した。調査参加者は全体で 1046 名 (男性 523 名、女性 505 名、不明 18 名) であり、年齢は「10～11 歳」、「8～9 歳」が 30% 台と多かった。兄弟の数は「2 人」が 50% と多く、次いで「3 人」の 28%、「1 人」の 12% であった。

表 6 に対象児童のアレルギーの状況を示した。呼吸器症状では「今までに、胸がゼーゼーまたはヒューヒューいったことがある」は全体で 31% であり、次いで「今までに喘息と医師からいわれたことがある」が 19.5% であった。

鼻の症状については今までに、カゼやインフルエンザにかかっている時にくしゃみ、鼻水、鼻づまりで困ったことがある」は 51.5% と多く、次いで「最近 12 ヶ月のあいだで、カゼやインフルエンザにかかっている時に、くしゃみ、鼻水、鼻づまりで困ったことはある」が 41%、そして「今までに季節性鼻炎、または花粉症と医師からいわれたことがある」が 33% であった。

皮膚症状については「今までに、6 ヶ月以上、出たり消えたりするかゆみを伴った皮疹があった」が 19% と多く、次いで「かゆみを伴った皮疹は最近 12 ヶ月のあいだのいずれかの時期にあった」が 16% であった。

両親のアレルギーについては「母親が今までに医師から喘息や鼻炎、花粉症、アレルギー性結膜炎、湿疹といわれたことがある」は 52% であ

り、父親の場合は45%であった。

表7に児童の最近1年間の自覚症状を示した。「息がゼーゼーする・息苦しい」は全体で13%にみられ、そのうち94%が病院にかかっていた。「せきが長く続く」は14%でありそのうち92%が病院にかかっていた。「よくかぜをひく」のは12%であり、そのうち85%が病院にかかっていた。「何回も抗生物質をのむ」は8%であり、そのうち98.8%が病院にかかっていた。

表8に児童の最近3ヶ月間の自覚症状を示した。「とても疲れる」症状が、「よく・毎週のようにおこる」のは1.6%、「ときどき」おこるのは29.3%であった。それらのうち建物と関係していると思われるのは10.5%であった。

「頭が痛い」が、「よく・毎週のようにおこる」のは1.1%、「ときどき」おこるのは20.3%であった。それらのうち建物と関係していると思われるのは11.6%であった。

「眼がかゆい、あつい、チクチクする」が、「よく・毎週のようにおこる」のは3.3%、「ときどき」おこるのは20.4%であった。それらのうち建物と関係していると思われるのは26.3%であった。

「鼻水、鼻づまり、鼻がムズムズする」が、「よく・毎週のようにおこる」のは15%、「ときどき」おこるのは37.6%であった。それらのうち建物と関係していると思われるのは22.7%であった。

「せきがでる」が、「よく・毎週のようにおこる」のは3.1%、「ときどき」おこるのは29.4%であった。それらのうち建物と関係していると思われるのは21.5%であった。

「お腹が痛い」が、「よく・毎週のようにおこる」のは2.5%、「ときどき」おこるのは20.3%であった。それらのうち建物と関係していると思われるのは9.2%であった。これらの症状のうち建物と多く関係していると思われた症状は「眼がかゆい、あつい、チクチクする」「鼻水、鼻づまり、鼻がムズムズする」「せきがでる」であり、20%台を示した。

表9に児童のライフスタイルについて示した。就寝時間については、「21時00分～21時59分」が各地域の小学校ともに多く全体では54%

を示した。次いで「22時00分～22時59分」であり32.8%を示した。しかし時間帯の遅い「23時00分～23時59分」も4.7%を示した。

起床時間については、「6時00分～6時59分」が各小学校ともに多く全体では80%を示した。次いで「7時00分～7時59分」であり18%を示した。

「睡眠時間は十分と感じているか」については、「たいてい」が最も多く全体で49%、次いで「いつも」が23%、「ときに」が16%、「十分と感じていない」が12%にみられた。

「目覚めたとき、すっきりとした気分」については、「たいてい」が最も多く全体で46%、次いで「ときに」が23%、「いつも」が14.5%、「いいえ」が15%にみられた。

また「ぐっすり眠れていると感じているか」については、「いつも」が最も多く全体で47%、次いで「たいてい」が41%、「ときに」が8.5%、「いいえ」が3%強にみられた。

朝食については「毎日食べる」が89%を示し、「時々食べる」が2.6%にみられた。食べものの好き嫌いについては「少しあるが」が最も多く53%を示し、次いで「ほとんどない」の34%であったが、「たくさんある」が12%にみられた。

「排便について」は毎日が63.5%、2日に1回が29%であった。「3～4日に1回」も6.2%にみられた。

「学校のある日にテレビを見る時間」は「2時間くらい」が各小学校ともに多く全体では40%を示した。次いで「3時間くらい」「1時間くらい」であり各々27%、22%を示した。

各症状が最近3カ月間に「よく・毎週のようにあった」、そして「その症状が学校や家などの環境に関係しているものと思う」場合を狭義のシックハウス様症候群「SHS1」とし、さらに広義に各症状が「ときどきあった」までを含め、「その症状が学校や家などの環境に関係しているものと思う」場合を「SHS2」とした。表10に狭義のシックハウス様症候群「SHS1」、広義のシックハウス様症候群「SHS2」の有訴率を示した。全体ではSHS1の頻度は8.0%、SHS2は17.1%であった。

表11にSHSと児童のライフスタイルとの関係

を示した。SHS1 と有意の関係のみられたのは「食べものに好き嫌が多い」「睡眠時間は不十分と感じている」「目覚めたとき、すっきりとした気分でない」「ぐっすり眠れていると感じがしない」であり、睡眠、食事に関する項目であった。SHS2 については睡眠に関する項目であった。

表 12 に SHS と児童の自宅環境との関係を示した。SHS1 と有意の関係のみられたのは「建築年」「屋外排気なしのストーブの使用」「風呂以外にカビが生じている」「カビくさいにおい」「5 年以内に水漏や雨漏りあり」「結露の発生」「カーペットを敷きつめた部屋がある」で、湿気に関する項目が多かった。SHS2 に関しては「集合住宅」「鉄筋・鉄骨コンクリート造り」などさらに多くの項目との関連がみられた。

## E. 結論

学校の教室の床下構造は直貼床で P タイル、換気方式は自然給気で自然排気であり、窓構造は一重窓で、窓ガラスは一重ガラス、窓の開閉方式は手動による開閉であった。空調タイプはストーブによる暖房のみであり、熱源は石油で、各教室で個別に煙突ダクトによる排気が一般的で換気には問題は少ないが、冬季の暖房時には室内環境に問題があると思われた。

実測した教室の濃度はホルムアルデヒドが  $7\sim 18\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、アセトアルデヒド  $5\sim 19\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、トルエン  $4.7\sim 76.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、p-ジクロロベンゼン  $0.7\sim 1.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、エチルベンゼン  $1.5\sim 3.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、キシレン  $3.0\sim 10.4\mu\text{g}/\text{m}^3$  等であり、いずれも指針値をはるかに下回っていた。

教室等の空気環境について今回測定したホルムアルデヒド類、VOC 等については問題はみられないが、温・湿度、二酸化炭素、浮遊粉塵、細菌、ダニ等については児童のいる授業中などでの測定が必要と考えられる。

狭義のシックハウス様症候群「SHS1」の頻度は 8.0%、広義のシックハウス様症候群「SHS2」の頻度は 17.1%であった。SHS と児童のライフスタイルとの関係で有意の関係のみられたのは「食べものに好き嫌が多い」「睡眠時間は不十分と感じている」「目覚

めたとき、すっきりとした気分でない」「ぐっすり眠れていると感じがしない」であり、睡眠、食事に関する項目であった。児童の自宅環境との関係で有意の関係のみられたのは「建築年」「屋外排気なしのストーブの使用」「風呂以外にカビが生じている」「カビくさいにおい」「5 年以内に水漏や雨漏りあり」「結露の発生」「カーペットを敷きつめた部屋がある」であり、湿気に関する項目が多かった。

## 謝辞

本研究の実施に当たり、福島市立荒井小学校（橘内薫校長）、福島市立蓬莱小学校（椎名隆校長）、福島市立吉井田小学校（渡辺和夫校長）の校長先生、教頭先生、担任の諸先生および調査票にご回答頂きました全児童の保護者の皆様方のご協力に、心より御礼申し上げます。

また、調査の相談、ご教示、学校への紹介をいただきました福島市教育委員会 保健体育課 指導主事 佐藤晃氏に心より感謝申し上げます。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

田中 正敏：生活習慣と健康づくり、福島学院大学紀要、17～26、Vol. 40、2008

### 2. 学会発表

Masatoshi TANAKA: Indoor thermal environment and the recommended level in Japan, 18<sup>th</sup> International congress of Biometeorology (ICB Program 170p) Tokyo, Japan, 2008

Masatoshi TANAKA, Indoor air quality and recommended level in Japan, 2008 Korea-Japan Joint Conference on Wellness Living Environment (Proceedings of the 2008 Korea-Japan Joint Conference 206-7p) Cheju, Korea

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
分担研究報告書

表 1. 小学校校舎(教室)の建築に関する質問表

1. 竣工年 昭和・平成 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月
2. 工期(着工から竣工まで) \_\_\_\_\_ カ月
3. 場所 <sub>1</sub> 通常教室 <sub>2</sub> その他( \_\_\_\_\_ )
4. 建物構造 <sub>1</sub> 鉄筋コンクリート造 <sub>2</sub> 鉄骨造  
<sub>3</sub> 鉄骨鉄筋コンクリート造 <sub>4</sub> その他( \_\_\_\_\_ )
5. 床下構造 <sub>1</sub> 二重床 <sub>2</sub> 直貼床 <sub>3</sub> 床材なし(コンクリート下地)  
<sub>4</sub> 木材(合板・無垢材) <sub>5</sub> その他( \_\_\_\_\_ )
6. 床材質 <sub>1</sub> フロアカーペット <sub>2</sub> ビニル床シート <sub>3</sub> Pタイル  
<sub>4</sub> コンクリート下地 <sub>5</sub> その他( \_\_\_\_\_ )
7. 換気方式 <sub>1</sub> 第1種(機械給気+機械排気)  
給気口場所 \_\_\_\_\_ 排気口場所 \_\_\_\_\_  
<sub>2</sub> 第2種(機械給気+自然排気)  
給気口場所 \_\_\_\_\_  
<sub>3</sub> 第3種(自然給気+機械排気)  
排気口場所 \_\_\_\_\_  
<sub>4</sub> その他( \_\_\_\_\_ )
8. 窓の開閉方式 <sub>1</sub> 開閉不可 <sub>2</sub> 手動により開閉可  
(複数回答可) <sub>3</sub> その他( \_\_\_\_\_ )
9. 窓構造 <sub>1</sub> 一重窓 <sub>2</sub> 二重窓 <sub>3</sub> 三重窓  
(複数回答可) <sub>4</sub> その他( \_\_\_\_\_ )
10. 窓ガラス <sub>1</sub> 一重ガラス <sub>2</sub> ペアガラス  
(複数回答可) <sub>3</sub> その他( \_\_\_\_\_ )
11. 空調タイプ <sub>1</sub> 冷房のみ  
<sub>2</sub> 暖房のみ  
<sub>3</sub> 冷暖房  
<sub>4</sub> その他( \_\_\_\_\_ )
12. 暖房の熱源について <sub>1</sub> 電気 <sub>2</sub> ガス(排気方式:<sub>i</sub> 開放型 <sub>ii</sub> ダクトによる排気) (主要なもの) <sub>3</sub> 石油  
(排気方式:<sub>i</sub> 開放型 <sub>ii</sub> ダクトによる排気)  
<sub>4</sub> その他( \_\_\_\_\_ )
13. 暖房の熱源について <sub>1</sub> 電気 <sub>2</sub> ガス(排気方式:<sub>i</sub> 開放型 <sub>ii</sub> ダクトによる排気) (補助的なもの) <sub>3</sub> 石油  
(排気方式:<sub>i</sub> 開放型 <sub>ii</sub> ダクトによる排気)  
<sub>4</sub> その他( \_\_\_\_\_ )
14. 空調方式 <sub>1</sub> 中央管理 <sub>2</sub> 各階ユニット <sub>3</sub> 個別  
<sub>4</sub> その他( \_\_\_\_\_ )
15. 湿度管理 <sub>1</sub> 空調による除湿 <sub>2</sub> 加湿器などにより冬季に加湿  
(複数回答可) <sub>3</sub> 特にしていない <sub>4</sub> その他( \_\_\_\_\_ )

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
 分担研究報告書

表2a. 教室のアルデヒド類およびVOCの濃度(A小学校)

単位:ug/m<sup>3</sup>

		定量下限	指針値	A 小 学 校 教 室 測 定 値			
				1年1組	3年1組	5年1組	理科室
A-1	ホルムアルデヒド	5	100	11	12	17	7
A-2	アセトアルデヒド	5	48	16	11	19	6
A-3	アセトン	5		14	16	18	14
A-4	アクロレイン	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-5	プロピオンアルデヒド	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-6	クロトンアルデヒド	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-7	ブチルアルデヒド	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-8	ペンズアルデヒド	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-9	イソバレルアルデヒド	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-10	バレルアルデヒド	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-11	o-トルアルデヒド	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-12	m,p-トルアルデヒド	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-13	ヘキサアルデヒド	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-14	2,5-ジメチルベンズアルデヒド	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
1	メチルエチルケトン	0.5		1.4	1.6	1.7	1.4
2	酢酸エチル	0.5		1.1	1.2	1.1	0.9
3	n-ヘキサン	0.5		1.1	0.9	0.9	1.2
4	クロロホルム	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
5	1,2-ジクロロエタン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
6	2,4-ジメチルペンタン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
7	1,1,1-トリクロロエタン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
8	1-ブタノール	0.5		1.3	5.4	3.9	0.8
9	ベンゼン	0.5		2.1	1.9	2.1	1.6
10	四塩化炭素	0.5		0.7	0.6	0.6	<LOQ
11	1,2-ジクロロプロパン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
12	トリクロロエチレン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
13	2,2,4-トリメチルペンタン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
14	n-ヘプタン	0.5		2.1	1.2	1.3	1.8
15	メチルイソブチルケトン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
16	トルエン	0.5	260	8.3	76.8	9.3	5.9
17	クロロシプロモエタン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
18	酢酸ブチル	0.5		<LOQ	0.5	<LOQ	<LOQ
19	n-オクタン	0.5		6.3	3.0	2.8	<LOQ
20	テトラクロロエチレン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
21	エチルベンゼン	0.5	3800	3.0	2.3	2.2	2.0
22	キシレン(3異性体合計)	0.5	870	10.4	6.2	6.7	4.4
23	スチレン	0.5	220	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
24	n-ノナン	0.5		24.2	10.7	12.2	5.1
25	α-ピネン	0.5		1.2	1.2	1.0	1.1
26	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.5		<LOQ	1.0	<LOQ	<LOQ
27	1,2,4-トリメチルベンゼン	0.5		12.6	9.3	18.5	2.4
28	n-デカン	0.5		38.3	19.7	28.6	6.5
29	パラジクロロベンゼン	0.5	240	1.3	1.1	1.8	0.7
30	2-エチル-1-ヘキサノール	0.5		1.8	2.9	1.9	17.9
31	1,2,3-トリメチルベンゼン	0.5		3.7	2.3	4.2	0.7
32	リモネン	0.5		0.8	<LOQ	<LOQ	<LOQ
33	ノナール	0.5		1.9	1.7	1.9	0.7
34	n-ウンデカン	0.5		53.2	25.5	34.7	6.0
35	1,2,4,5-テトラメチルベンゼン			±	±	±	-
36	デカノール	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
37	n-ドデカン	0.5		7.0	3.6	2.5	<LOQ
38	n-トリデカン	0.5		2.1	1.2	0.7	<LOQ
39	n-テトラデカン			-	-	-	-

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
分担研究報告書

(表2a.つづき)

40	n-ペンタデカン			-	-	-	-
41	n-ヘキサデカン			-	-	-	-

注: <LOQ: 定量下限未滿

注: (35) 1,2,4,5-テトラメチルベンゼン、(39) テトラデカン、(40) ペンタデカン、(41) ヘキサデカン の4物質については、捕集速度が確定していないため、捕集量が定量下限(0.01ug)以下のものを“-”、定量下限の10倍(0.1ug)以上のものを“+”、その間のものを“±”として示した

単位: ppm

		定量下限	指針値	A 小学校 教室 測定値			
				1年1組	3年1組	5年1組	理科室
A-1	ホルムアルデヒド	0.004		0.009	0.010	0.014	0.006
A-2	アセトアルデヒド	0.003		0.009	0.006	0.010	0.003
A-3	アセトン	0.002		0.006	0.007	0.008	0.006
A-4	アクロレイン	0.002		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-5	プロピオンアルデヒド	0.002		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-6	クロシアルデヒド	0.002		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-7	ブチルアルデヒド	0.002		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-8	ペンソアルデヒド	0.001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-9	イソハレルアルデヒド	0.001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-10	ハレルアルデヒド	0.001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-11	o-トルアルデヒド	0.001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-12	m,p-トルアルデヒド	0.001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-13	ヘキサアルデヒド	0.001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-14	2,5-ジメチルペンソアルデヒド	0.001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
1	メチルエチルケトン	0.0002		0.0005	0.0005	0.0006	0.0005
2	酢酸エチル	0.0001		0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
3	n-ヘキサン	0.0001		0.0003	0.0002	0.0003	0.0003
4	クロホルム	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
5	1,2-ジクロロエタン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
6	2,4-ジメチルペンタン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
7	1,1,1-トリクロロエタン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
8	1-ブタノール	0.0002		0.0004	0.0018	0.0013	0.0003
9	ベンゼン	0.0002		0.0006	0.0006	0.0007	0.0005
10	四塩化炭素	0.0001		0.0001	0.0001	0.0001	<LOQ
11	1,2-ジクロロプロパン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
12	トリクロロエチレン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
13	2,2,4-トリメチルペンタン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
14	n-ヘプタン	0.0001		0.0005	0.0003	0.0003	0.0004
15	メチルイソブチルケトン	0.0002		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
16	トルエン	0.0001		0.0022	0.0204	0.0025	0.0016
17	クロロジプロモエタン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
18	酢酸ブチル	0.0001		<LOQ	0.0001	<LOQ	<LOQ
19	n-オクタン	0.0001		0.0013	0.0006	0.0006	<LOQ
20	テトラクロロエチレン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
21	エチルベンゼン	0.0001		0.0007	0.0005	0.0005	0.0005
22	キシレン(3異性体合計)	0.0001		0.0024	0.0014	0.0015	0.0010
23	スチレン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
24	n-ノナン	0.0001		0.0046	0.0020	0.0023	0.0010
25	α-ピネン	0.0001		0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
26	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.0001		<LOQ	0.0002	<LOQ	<LOQ
27	1,2,4-トリメチルベンゼン	0.0001		0.0026	0.0019	0.0038	0.0005
28	n-デカン	0.0001		0.0066	0.0034	0.0049	0.0011
29	パラジクロロベンゼン	0.0001		0.0002	0.0002	0.0003	0.0001
30	2-エチル-1-ヘキサノール	0.0001		0.0003	0.0005	0.0003	0.0034
31	1,2,3-トリメチルベンゼン	0.0001		0.0007	0.0005	0.0009	0.0001

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
 分担研究報告書

(表2a.つづき)

32	リモネン	0.0001		0.0001	<LOQ	<LOQ	<LOQ
33	ノナール	0.0001		0.0003	0.0003	0.0003	0.0001
34	n-ウンデカン	0.0001		0.0083	0.0040	0.0054	0.0009
35	1,2,4,5-テトラメチルベンゼン			±	±	±	-
36	デカナール	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
37	n-トデカン	0.0001		0.0010	0.0005	0.0004	<LOQ
38	n-トリデカン	0.0001		0.0003	0.0002	0.0001	<LOQ
39	n-テトラデカン			-	-	-	-
40	n-ペンタデカン			-	-	-	-
41	n-ヘキサデカン			-	-	-	-

注: <LOQ: 定量下限未満

注: (35) 1,2,4,5-テトラメチルベンゼン、(39) テトラデカン、(40) ペンタデカン、(41) ヘキサデカン の4物質については、捕集速度が確定していないため、捕集量が定量下限(0.01ug)以下のものを“-”、定量下限の10倍(0.1ug)以上のものを“+”、その間のものを“±”として示した

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
分担研究報告書

表2b. 教室のアルデヒド類およびVOCの濃度(B小学校)

単位:ug/m<sup>3</sup>

		定量下限	指針値	B 小 学 校 教 室			
				測 定 値			
				2年1組	3年1組	5年1組	コンピューター室
A-1	ホルムアルデヒド*	5	100	9	17	15	18
A-2	アセトアルデヒド*	5	48	6	8	7	6
A-3	アセトン	5		11	13	12	15
A-4	アクロレイン	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-5	プロピオンアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-6	クロトンアルデヒド*	5		<LOQ	8	<LOQ	<LOQ
A-7	ブチルアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-8	ペンズアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-9	イソハレルアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-10	ハレルアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-11	o-トルアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-12	m,p-トルアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-13	ヘキサアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-14	2,5-ジメチルペンズアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
1	メチルエチルケトン	0.5		2.1	2.6	2.9	3.2
2	酢酸エチル	0.5		1.6	1.5	1.8	1.5
3	n-ヘキサン	0.5		0.9	1.2	1.0	1.3
4	クロホルム	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
5	1,2-ジクロロエタン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
6	2,4-ジメチルペンタン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
7	1,1,1-トリクロロエタン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
8	1-ブタノール	0.5		0.5	0.8	1.3	1.2
9	ベンゼン	0.5		1.4	1.5	1.5	1.6
10	四塩化炭素	0.5		0.6	<LOQ	<LOQ	0.6
11	1,2-ジクロロプロパン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
12	トリクロロエチレン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
13	2,2,4-トリメチルペンタン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
14	n-ヘプタン	0.5		0.7	0.8	1.2	2.1
15	メチルイソブチルケトン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
16	トルエン	0.5	260	7.5	7.4	7.2	8.7
17	クロロシプロモエタン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
18	酢酸ブチル	0.5		0.6	4.0	10.7	3.2
19	n-オクタン	0.5		0.9	0.9	2.2	4.6
20	テトラクロロエチレン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
21	エチルベンゼン	0.5	3800	1.6	1.7	2.0	2.8
22	キシレン(3異性体合計)	0.5	870	3.1	3.0	4.5	8.1
23	スチレン	0.5	220	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
24	n-ノナン	0.5		2.7	2.5	6.6	14.7
25	α-ピネン	0.5		2.6	1.8	2.3	1.7
26	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
27	1,2,4-トリメチルベンゼン	0.5		2.3	2.0	3.9	9.1
28	n-デカン	0.5		6.3	5.0	10.8	22.7
29	パラジクロロベンゼン	0.5	240	0.8	0.7	0.7	0.9
30	2-エチル-1-ヘキサノール	0.5		0.7	0.6	1.1	1.5
31	1,2,3-トリメチルベンゼン	0.5		0.7	0.6	1.1	2.8
32	リモネン	0.5		<LOQ	0.7	<LOQ	<LOQ
33	ノナノール	0.5		1.2	1.1	1.3	<LOQ
34	n-ウンデカン	0.5		7.2	5.8	12.7	29.1

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
分担研究報告書

(表2b.つづき)

35	1,2,4,5-テトラメチルベンゼン			-	-	±	±
36	デカナール	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
37	n-トデカン	0.5		1.0	1.0	1.7	4.4
38	n-トリデカン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	1.3
39	n-テトラデカン			-	-	-	-
40	n-ペンタデカン			-	-	-	-
41	n-ヘキサデカン			-	-	-	-

注: <LOQ:定量下限未満

注: (35) 1,2,4,5-テトラメチルベンゼン、(39) テトラデカン、(40) ペンタデカン、(41) ヘキサデカン の4物質については、捕集速度が確定していないため、捕集量が定量下限(0.01ug)以下のものを“-”、定量下限の10倍(0.1ug)以上のものを“+”、その間のものを“±”として示した

単位:ppm

		定量下限	指針値	B 小学校教室 測定値			
				2年1組	3年1組	5年1組	コンピューター室
A-1	ホルムアルデヒド	0.004		0.008	0.014	0.012	0.014
A-2	アセトアルデヒド	0.003		0.003	0.004	0.004	0.004
A-3	アセトン	0.002		0.005	0.006	0.005	0.006
A-4	アクリレイン	0.002		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-5	プロピオンアルデヒド	0.002		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-6	クロトンアルデヒド	0.002		<LOQ	0.003	<LOQ	<LOQ
A-7	ブチルアルデヒド	0.002		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-8	ヘンズアルデヒド	0.001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-9	イソハレルアルデヒド	0.001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-10	ハレルアルデヒド	0.001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-11	o-トルアルデヒド	0.001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-12	m,p-トルアルデヒド	0.001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-13	ヘキサアルデヒド	0.001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-14	2,5-ジメチルベンズアルデヒド	0.001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
1	メチルエチルケトン	0.0002		0.0007	0.0009	0.0010	0.0011
2	酢酸エチル	0.0001		0.0005	0.0004	0.0005	0.0004
3	n-ヘキサン	0.0001		0.0003	0.0003	0.0003	0.0004
4	クロホルム	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
5	1,2-ジクロロエタン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
6	2,4-ジメチルペンタン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
7	1,1,1-トリクロロエタン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
8	1-ブタノール	0.0002		0.0002	0.0003	0.0004	0.0004
9	ベンゼン	0.0002		0.0004	0.0005	0.0005	0.0005
10	四塩化炭素	0.0001		0.0001	<LOQ	<LOQ	0.0001
11	1,2-ジクロロプロパン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
12	トリクロロエチレン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
13	2,2,4-トリメチルペンタン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
14	n-ヘプタン	0.0001		0.0002	0.0002	0.0003	0.0005
15	メチルイソブチルケトン	0.0002		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
16	トルエン	0.0001		0.0020	0.0020	0.0019	0.0023
17	クロシブプロモエタン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
18	酢酸ブチル	0.0001		0.0001	0.0009	0.0023	0.0007
19	n-オクタン	0.0001		0.0002	0.0002	0.0005	0.0010
20	テトラクロロエチレン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
21	エチルベンゼン	0.0001		0.0004	0.0004	0.0005	0.0006
22	キシレン(3異性体合計)	0.0001		0.0007	0.0007	0.0010	0.0019

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
 分担研究報告書

(表2b.つづき)

23	スチレン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
24	n-ノナン	0.0001		0.0005	0.0005	0.0013	0.0028
25	α-ピネン	0.0001		0.0005	0.0003	0.0004	0.0003
26	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
27	1,2,4-トリメチルベンゼン	0.0001		0.0005	0.0004	0.0008	0.0019
28	n-デカン	0.0001		0.0011	0.0009	0.0019	0.0039
29	パラジクロロベンゼン	0.0001		0.0001	0.0001	0.0001	0.0002
30	2-エチル-1-ヘキサノール	0.0001		0.0001	0.0001	0.0002	0.0003
31	1,2,3-トリメチルベンゼン	0.0001		0.0001	0.0001	0.0002	0.0006
32	リモネン	0.0001		<LOQ	0.0001	<LOQ	<LOQ
33	ノナール	0.0001		0.0002	0.0002	0.0002	<LOQ
34	n-ウンデカン	0.0001		0.0011	0.0009	0.0020	0.0046
35	1,2,4,5-テトラメチルベンゼン			-	-	±	±
36	デカナール	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
37	n-ドデカン	0.0001		0.0002	0.0001	0.0002	0.0006
38	n-トリデカン	0.0001		<LOQ	<LOQ	<LOQ	0.0002
39	n-テトラデカン			-	-	-	-
40	n-ペンタデカン			-	-	-	-
41	n-ヘキサデカン			-	-	-	-

注: <LOQ: 定量下限未満

注: (35) 1,2,4,5-テトラメチルベンゼン、(39) テトラデカン、(40) ペンタデカン、(41) ヘキサデカン の4物質については、捕集速度が確定していないため、捕集量が定量下限(0.01ug)以下のものを“-”、定量下限の10倍(0.1ug)以上のものを“+”、その間のものを“±”として示した

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
分担研究報告書

表2c. 教室のアルデヒド類およびVOCの濃度(C小学校)

単位:ug/m<sup>3</sup>

		定量下限	指針値	C 小 学 校 教 室 測 定 値			
				2年 1組	4年 1組	6年 1組	コンピューター室
A-1	ホルムアルデヒド*	5	100	12	13	12	16
A-2	アセトアルデヒド*	5	48	8	10	9	5
A-3	アセトン	5		6	8	8	6
A-4	アクロレイン	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-5	プロピオンアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-6	クロトンアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-7	ブチルアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-8	ペンソアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-9	イソバレールアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-10	バレールアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-11	o-トルアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-12	m,p-トルアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-13	ヘキサアルデヒド*	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-14	2,5-ジメチルペンソアルデヒド	5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
1	メチルエチルケトン	0.5		1.2	1.3	1.2	1.1
2	酢酸エチル	0.5		1.0	1.3	1.7	1.3
3	n-ヘキサン	0.5		0.6	1.1	0.6	0.7
4	クロロホルム	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
5	1,2-ジクロロエタン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
6	2,4-ジメチルペンタン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
7	1,1,1-トリクロロエタン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
8	1-ブタノール	0.5		1.0	<LOQ	1.2	0.8
9	ベンゼン	0.5		1.0	1.0	1.0	1.2
10	四塩化炭素	0.5		0.7	0.6	0.7	0.6
11	1,2-ジクロロプロパン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
12	トリクロロエチレン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
13	2,2,4-トリメチルペンタン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
14	n-ヘプタン	0.5		0.9	0.9	0.9	0.8
15	メチルイソブチルケトン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
16	トルエン	0.5	260	5.3	7.8	4.7	5.0
17	クロロジプロモエタン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
18	酢酸ブチル	0.5		<LOQ	3.7	<LOQ	<LOQ
19	n-オクタン	0.5		2.2	1.8	2.6	1.6
20	テトラクロロエチレン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
21	エチルベンゼン	0.5	3800	1.6	1.5	1.6	1.5
22	キシレン(3異性体合計)	0.5	870	5.0	4.5	4.9	4.2
23	スチレン	0.5	220	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
24	n-ノナン	0.5		7.8	6.6	10.5	5.4
25	α-ピネン	0.5		1.2	1.2	1.6	0.6
26	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.5		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
27	1,2,4-トリメチルベンゼン	0.5		5.7	5.3	5.6	4.4
28	n-デカン	0.5		12.5	12.2	17.5	10.5
29	パラジクロロベンゼン	0.5	240	0.8	0.8	1.0	0.7
30	2-エチル-1-ヘキサノール	0.5		1.1	1.7	0.6	1.5
31	1,2,3-トリメチルベンゼン	0.5		1.6	1.6	1.6	1.2
32	リモネン	0.5		0.5	0.6	0.6	<LOQ
33	ノナノール	0.5		2.2	1.9	2.0	1.5
34	n-ウンデカン	0.5		12.8	13.0	21.8	10.4
35	1,2,4,5-テトラメチルベンゼン			±	±	±	±

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
 分担研究報告書

(表2c.つづき)

36	デカナール	0.5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
37	n-ドデカン	0.5	1.4	1.5	3.6	1.9
38	n-トリデカン	0.5	<LOQ	<LOQ	1.0	<LOQ
39	n-テトラデカン		-	-	-	-
40	n-ペンタデカン		-	-	-	-
41	n-ヘキサデカン		-	-	-	-

注: <LOQ: 定量下限未満

注: (35) 1,2,4,5-テトラメチルベンゼン、(39) テトラデカン、(40) ペンタデカン、(41) ヘキサデカンの4物質については、捕集速度が確定していないため、捕集量が定量下限(0.01ug)以下のものを“-”、定量下限の10倍(0.1ug)以上のものを“+”、その間のものを“±”として示した

単位: ppm

	定量下限	指針値	C 小 学 校 教 室 測 定 値			
			2年1組	4年1組	6年1組	コンピューター室
A-1	ホルムアルデヒド	0.004	0.010	0.011	0.010	0.013
A-2	アセトアルデヒド	0.003	0.004	0.006	0.005	0.003
A-3	アセトン	0.002	0.003	0.004	0.003	0.003
A-4	アクロレイン	0.002	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-5	プロピオンアルデヒド	0.002	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-6	クロトンアルデヒド	0.002	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-7	ブチルアルデヒド	0.002	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-8	ベンズアルデヒド	0.001	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-9	イソハレルアルデヒド	0.001	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-10	ハレルアルデヒド	0.001	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-11	o-トルアルデヒド	0.001	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-12	m,p-トルアルデヒド	0.001	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-13	ヘキサアルデヒド	0.001	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
A-14	2,5-ジメチルベンズアルデヒド	0.001	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
1	メチルエチルケトン	0.0002	0.0004	0.0005	0.0004	0.0004
2	酢酸エチル	0.0001	0.0003	0.0004	0.0005	0.0004
3	n-ヘキサン	0.0001	0.0002	0.0003	0.0002	0.0002
4	クロホルム	0.0001	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
5	1,2-ジクロロエタン	0.0001	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
6	2,4-ジメチルペンタン	0.0001	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
7	1,1,1-トリクロロエタン	0.0001	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
8	i-ブタノール	0.0002	0.0003	<LOQ	0.0004	0.0003
9	ベンゼン	0.0002	0.0003	0.0003	0.0003	0.0004
10	四塩化炭素	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
11	1,2-ジクロロプロパン	0.0001	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
12	トリクロロエチレン	0.0001	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
13	2,2,4-トリメチルペンタン	0.0001	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
14	n-ヘプタン	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
15	メチルイソブチルケトン	0.0002	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
16	トルエン	0.0001	0.0014	0.0021	0.0012	0.0013
17	クロロジプロモエタン	0.0001	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
18	酢酸ブチル	0.0001	<LOQ	0.0008	<LOQ	<LOQ
19	n-オクタン	0.0001	0.0005	0.0004	0.0006	0.0003
20	テトラクロロエチレン	0.0001	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
21	エチルベンゼン	0.0001	0.0004	0.0003	0.0004	0.0003
22	キシレン(3異性体合計)	0.0001	0.0011	0.0010	0.0011	0.0010