

表1 調査対象住宅の年度別内訳（全62軒）

期間		調査住宅数	回答者数／居住者数
2000年	5～10月	23軒	45／106名
2001年	6～10月	33軒	137／139名
2002年	7～10月	13軒	55／59名
2003年	8～11月	10軒	38／46名
2004年	8～9月	8軒	34／37名
2005年	8～9月	10軒	49／51名
2006年	8～9月	7軒	29／29名
2007年	8～10月	7軒	26／26名
2008年	10月	2軒	8／8名
合計		延べ：116軒 （新規：62軒）	延べ：421／501名 （新規：238／262名）

※1 31軒で複数回実施(2ヶ年:20軒、3ヶ年:6軒、4ヶ年:3軒、6ヶ年:2軒)

※2 2000年は症状を訴える居住者のみ、2001年以降は全居住者が対象

表2 追跡調査の実施状況（30軒）

継続 住宅№	初回 築年数	調査 回数	調査年								QEESI継続データ数 ／全居住者数	
			2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007		2008
1	3ヶ月	4	◎		○	○	●					4／4
2	2年7ヶ月	2	◎					●				1／4
3	5年10ヶ月	2	◎					●				4／6
4	3年6ヶ月	2	◎		●							3／4
5	1年4ヶ月	4	◎	○	○				●			4／5
6	5ヶ月	2	◎	●								0／3
7	2年4ヶ月	6	◎	○	○	○	○	●				5／5
8	2年3ヶ月	4	◎	○		○			●			5／5
9	17年7ヶ月	3	◎	○				●				6／6
10	2年6ヶ月	2	◎	●								2／4
11	2年0ヶ月	2	◎	●								2／5
12	12年9ヶ月	2	◎	●								2／3
13	7年1ヶ月	6	◎	○	○	○	○	●				7／8
14	1年4ヶ月	2	◎					●				1／7
15	2年11ヶ月	3	◎	○		●						3／4
16	9ヶ月	2		◎					●			6／6
17	30年3ヶ月	2		◎	●							3／3
18	5ヶ月	3		◎	○				●			4／4
19	6年2ヶ月	2		◎				●				4／5
20	1年9ヶ月	3		◎		○	●					3／3
21	6ヶ月	3		◎	○	●						5／5
22	1年9ヶ月	2		◎	●							4／4
23	2年8ヶ月	2						◎	●			3／3
24	9ヶ月	2							◎	●		4／4
25	4年4ヶ月	2	◎							●		3／3
26	5年0ヶ月	2		◎						●		4／4
27	11年10ヶ月	2			◎					●		4／4
28	1年11ヶ月	2						◎		○	●	4／4
29	5年8ヶ月	2	◎							●		3／3
30	10ヶ月	2							◎	●		3／3
合計	2ヶ年：19軒、3ヶ年：6軒、4ヶ年：3軒、6ヶ年：2軒										106／131	

◎ = 初回調査

● = 最終回調査

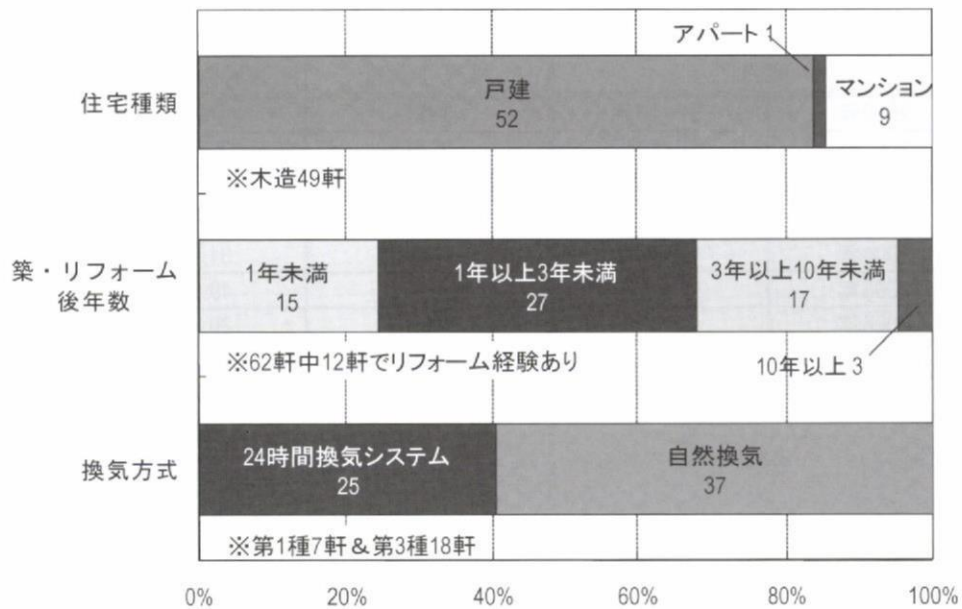


図1 調査住宅の概要



写真1 化学物質濃度測定の様子

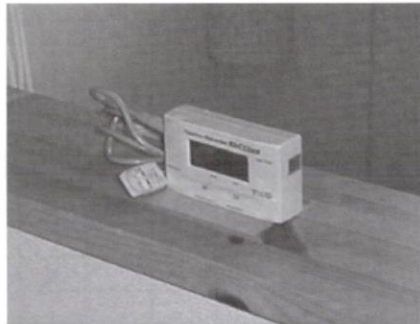


写真2 温・湿度測定器



写真3 気密測定の様子



写真4 換気量測定の様子（室内）

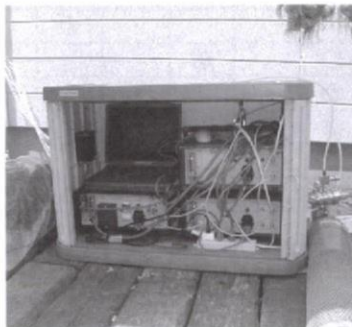


写真5 換気量測定の様子（室外）



写真6 風量測定の様子

表 3 住まい手のための問診票の質問項目

質問項目	詳細内容		質問数
居住者の属性に関する情報	個人属性	年齢、家族構成、アレルギーの有無、症状の種類等	25
	個人習慣	喫煙者の有無、滞在時間等	6
居住環境に関する情報	建物周囲環境	立地場所、周辺地域、近隣施設、農薬散布の有無等	18
	建築・設備仕様	構造、築年数、下地・内装仕上げ材、換気方式等	33
	室内状況	室内環境、日常生活における薬品の使用の有無等	27
生活意識に関する情報	生活意識	シックハウスに関する知識、対策等	6

表 4 QEESI 問診票の質問項目

質問項目	内容
1. 化学物質曝露による反応	タバコの煙、殺虫剤等の化学物質に対する不耐性(0~100)
2. その他の化学物質曝露による反応	抗生物質、花粉等の化学物質に対する不耐性(0~100)
3. 症状	気管粘膜、頭部、皮膚等における症状の程度(0~100)
4. 日常生活の障害の程度	暮らしとの関係(0~100)
5. マスキング	症状の隠れ、症状の偽装(0~10)

質問1~4(0:なし、5:中程度、10:重症)、質問5(0:いいえ、1:はい)

表5 化学物質濃度測定結果（カルボニル化合物・VOC）

物質名			単位	2000-2007年(初回62軒)								指針値
				データ数	検出率	最大値	最小値	平均値	中央値	超過数	超過率	
カルボニル化合物	ホルムアルデヒド	CH2O	μg/m ³	60	87%	541.3	<5.0	79.2	54.7	17	28.3%	100
	アセトアルデヒド	C2H4O	μg/m ³	56	80%	704.0	<5.0	105.2	61.8	22	39.3%	48
脂肪族炭化水素類	ヘキサン	C6H14	μg/m ³	61	10%	13.1	<5.0	3.0	<5.0			-
	2,2,4-トリメチルペンタン	C8H18	μg/m ³	61	0%	<5.0	<5.0	2.5	<5.0			-
	ヘプタン	C7H16	μg/m ³	61	0%	<5.0	<5.0	2.5	<5.0			-
	オクタン	C8H18	μg/m ³	61	0%	<5.0	<5.0	2.5	<5.0			-
	ノナン	C9H20	μg/m ³	60	10%	33.1	<5.0	3.6	<5.0			-
	デカン	C10H22	μg/m ³	61	11%	338.0	<5.0	8.6	<5.0			-
	ウンデカン	C11H24	μg/m ³	61	2%	8.7	<5.0	2.6	<5.0			-
	ドデカン	C12H26	μg/m ³	61	2%	6.8	<5.0	2.6	<5.0			-
	トリデカン	C13H28	μg/m ³	60	13%	31.4	<5.0	4.0	<5.0			-
	小計		μg/m ³	61	30%	371.1	<5.0	13.8	<5.0			-
芳香族炭化水素類	ベンゼン	C6H6	μg/m ³	61	39%	86.4	<5.0	9.5	<5.0			-
	トルエン	C7H8	μg/m ³	60	47%	179.0	<5.0	13.0	<5.0	0	0.0%	260
	エチルベンゼン	C8H10	μg/m ³	61	7%	115.0	<5.0	4.9	<5.0	0	0.0%	3800
	キシレン	C8H10	μg/m ³	61	8%	137.9	<5.0	5.5	<5.0	0	0.0%	870
	1,3,5-トリメチルベンゼン	C9H12	μg/m ³	61	16%	15.8	<5.0	3.5	<5.0			-
	1,2,4-トリメチルベンゼン	C9H12	μg/m ³	61	7%	267.0	<5.0	7.3	<5.0			-
	1,2,3-トリメチルベンゼン	C9H12	μg/m ³	61	2%	5.2	<5.0	2.5	<5.0			-
	小計		μg/m ³	61	66%	454.3	<5.0	34.2	13.8			-
ハロゲン化炭化水素類	ジクロロメタン	CH2Cl2	μg/m ³	61	0%	<5.0	<5.0	2.5	<5.0			-
	トリクロロエチレン	C2HCl3	μg/m ³	61	2%	8.1	<5.0	2.6	<5.0			-
	テトラクロロエチレン	C2Cl4	μg/m ³	61	0%	<5.0	<5.0	2.5	<5.0			-
	p-ジクロロベンゼン	C6H4Cl2	μg/m ³	60	7%	39.5	<5.0	4.1	<5.0	0	0.0%	240
	小計		μg/m ³	61	7%	39.5	<5.0	4.2	<5.0			-
テルペン類	α-ピネン	C10H16	μg/m ³	61	3%	106.0	<5.0	4.3	<5.0			-
	小計		μg/m ³	61	3%	106.0	<5.0	4.3	<5.0			-
エステル類	酢酸エチル	C4H8O2	μg/m ³	61	13%	16.3	<5.0	3.5	<5.0			-
	酢酸ブチル	C6H12O2	μg/m ³	59	25%	108.0	<5.0	15.5	<5.0			-
	小計		μg/m ³	61	31%	108.0	<5.0	16.3	<5.0			-
アルデヒド・ケトン類	アセトン	C3H6O	μg/m ³	45	13%	66.5	<5.0	6.8	<5.0			-
	メチルエチルケトン	C4H8O	μg/m ³	52	12%	16.3	<5.0	3.3	<5.0			-
	メチルイソブチルケトン	C6H12O	μg/m ³	61	0%	<5.0	<5.0	2.5	<5.0			-
	小計		μg/m ³	61	15%	73.7	<5.0	6.4	<5.0			-
アルコール類	エタノール	C2H6O	μg/m ³	61	2%	5.6	<5.0	2.6	<5.0			-
	1-ブタノール	C2H6O	μg/m ³	52	0%	<5.0	<5.0	2.5	<5.0			-
	小計		μg/m ³	61	2%	5.6	<5.0	2.6	<5.0			-
同定物質合計			μg/m ³	61	69%	698.1	<5.0	69.1	15.9			-
その他の同定物質合計※1			μg/m ³	61	18%	40.6	0.0	5.8	<5.0			-
未同定物質合計			μg/m ³	61	54%	508.0	<5.0	32.4	7.8			-
TVOC※2			μg/m ³	61	84%	1164.1	<5.0	104.6	26.4	3	4.9%	400

※1 2,4-ジメチルペンタン、1,2,4,5-テトラメチルベンゼン、スチレン、2-エチルトルエン、3-エチルトルエン、4-エチルトルエン、1,1,1-トリクロロエタン、プロモジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロプロパン、β-ピネン、リモネン、酢酸ビニル、デカノール、ノナノール、1-デカノール、2-プロパノール、2-エチル-1-ヘキサノール、テトラデカン、ペンタデカン、ヘキサデカンの21物質

※2 TVOC=同定物質合計+その他の同定物質合計+未同定物質合計

※3 定量下限値(=5.0μg/m³)未満の場合、<5.0μg/m³→2.5μg/m³として平均値を算出。

表6 シックハウス本調査結果とその他の全国調査結果との比較

物質	単位	本調査※1 (2000-2007)				一般住宅を対象とした他調査						厚労省 指針値
		平均値	中央値	最大値	超過率	東北地方※2		国交省※3		厚生省※4		
						平均値	超過率	平均値	超過率	平均値	超過率	
ホルムアルデヒド*	μg/m ³	137.5	130.9	339.4	64%	113.5	32.2%	87.2	27.3%	-	-	100
アセトアルデヒド*	μg/m ³	125.8	110.1	369.7	51%	-	-	30.6	9.2%	-	-	48
トルエン	μg/m ³	110.2	39.4	1753.3	9%	-	-	143.2	12.3%	96.0	-	260
エチルベンゼン	μg/m ³	20.1	7.1	489.0	0%	-	-	34.7	0.0%	22.1	-	3800
キシレン	μg/m ³	26.3	13.8	304.4	0%	-	-	21.7	0.1%	36.1	-	870
p-ジクロロベンゼン	μg/m ³	263.2	36.5	8445.4	11%	-	-	-	-	125.7	-	240
TVOC	μg/m ³	1240.5	511.9	8878.6	60%	-	-	-	-	-	-	400

※1: 62軒の初回データであり、複数室測定したうちの最大値をその住宅の代表値として採用

※2: 東北地方の一般住宅59軒(2000): 60%が高気密・高断熱住宅

※3: 全国の一般住宅4368軒(2000): 調査対象は全国4368軒、戸建て率3074軒(67%)、築1年以内(63%)

アセトアルデヒドのみ2002年築1年以内1390軒の結果、上記集計は25°Cでμg/m³に換算

※4: 全国の一般住宅385軒(1997-1998)

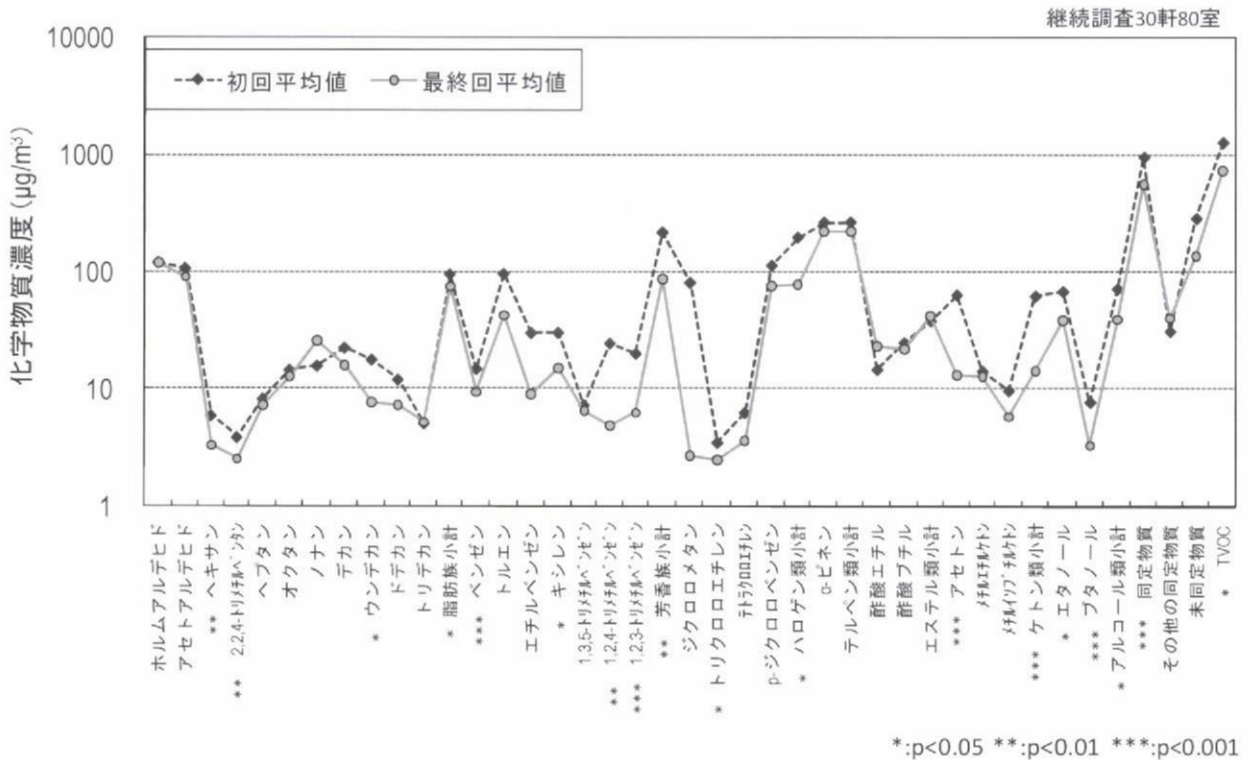


図2 化学物質濃度の経年変化

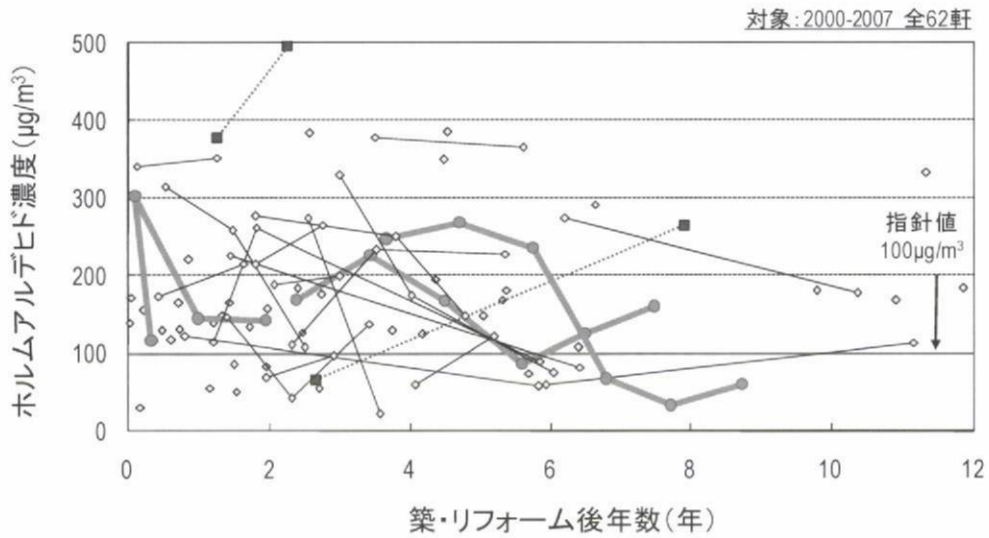


図3 築年数とホルムアルデヒド濃度

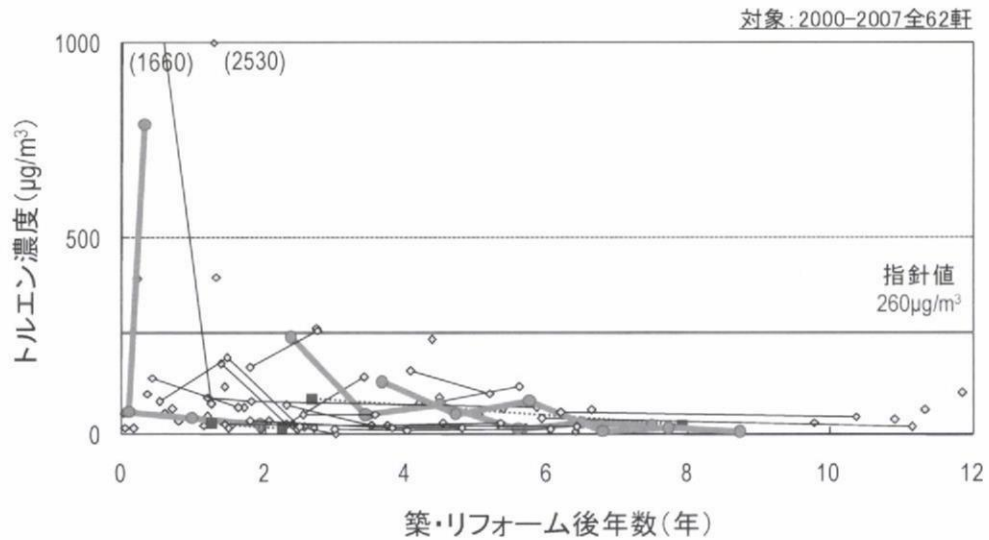


図4 築年数とトルエン濃度

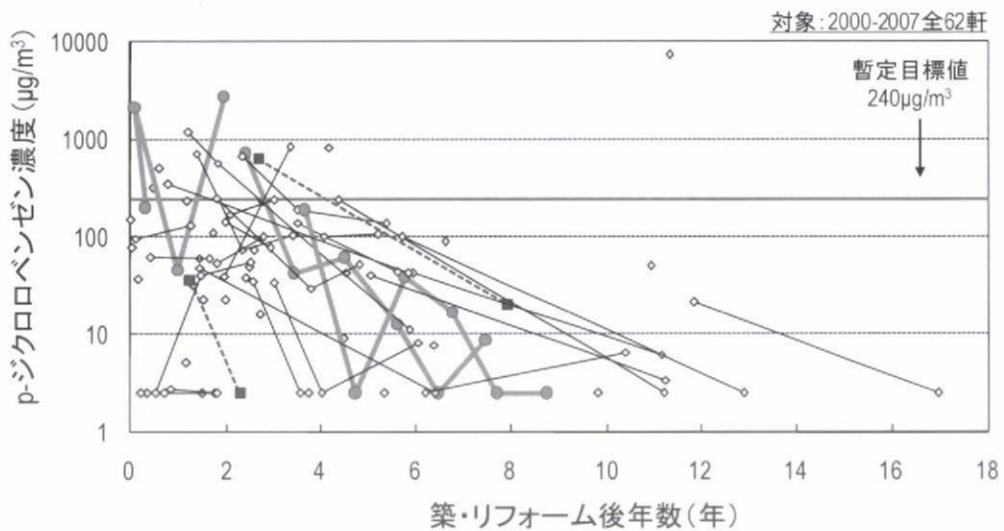


図5 築年数と p-ジクロロベンゼン濃度

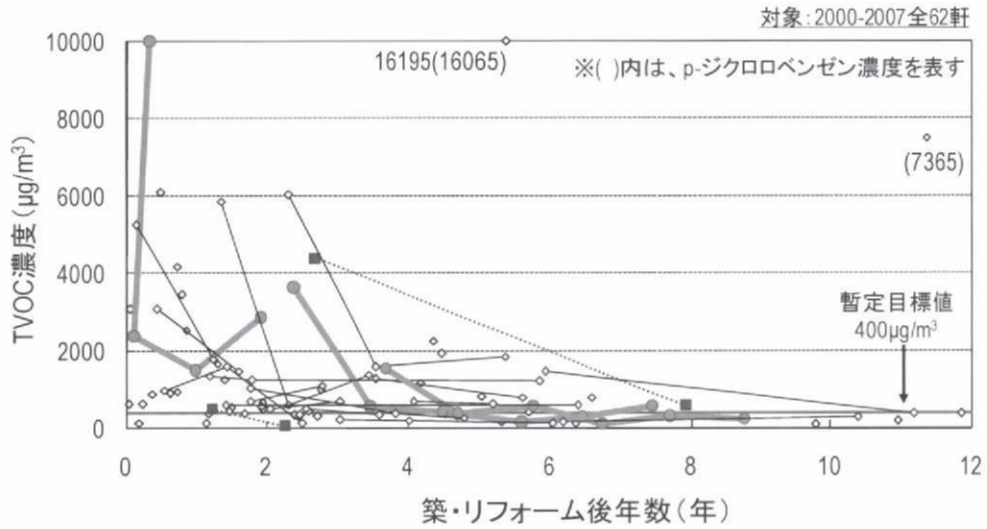


図6 築年数とTVOC濃度

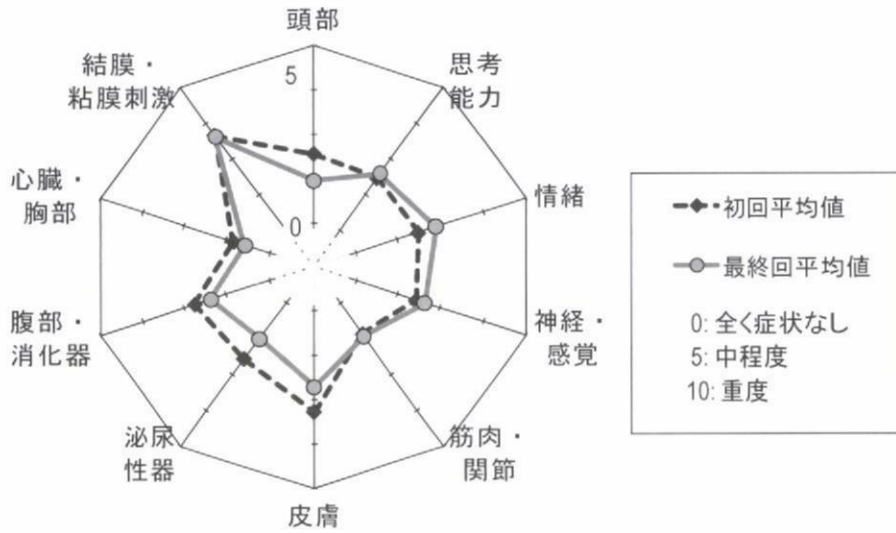


図7 初回-最終回症状点数比較 (SHS)

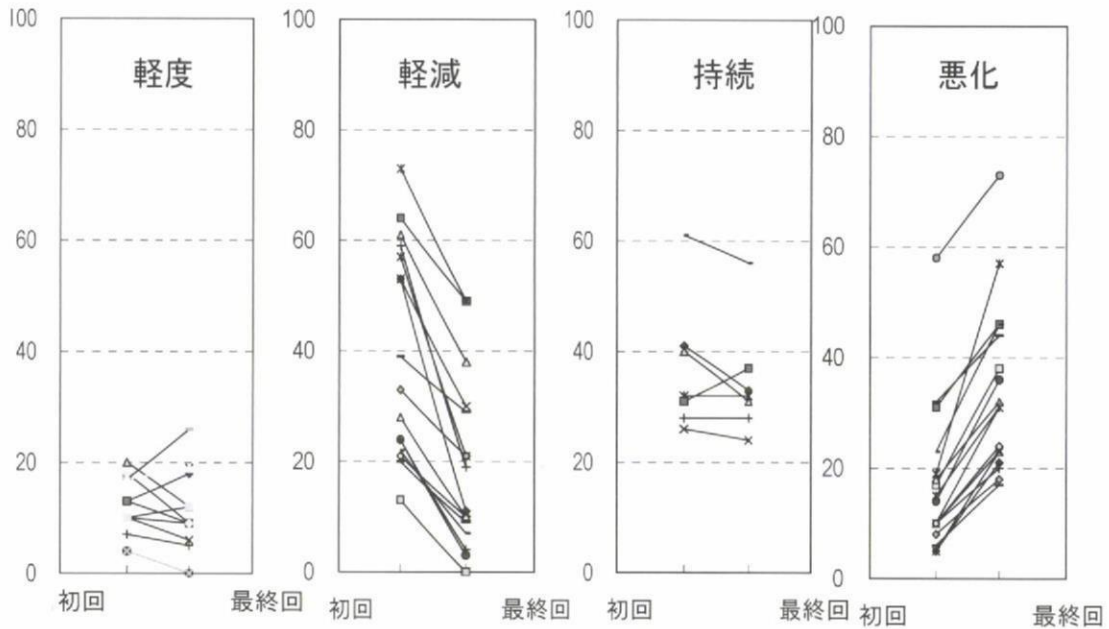


図8 QEESI 症状合計点数の推移とその分類

表7 2群「軽減・軽度」「悪化・持続」個人属性比較

個人属性	持続・悪化	軽度・軽減	検定結果
性別(男性、女性)	9名、15名 (男性39%)	16名、16名 (男性50%)	p=0.421(χ^2 検定)
年齢(平均±標準偏差)	24.7±16.7	21.6±15.2	p=0.432(t検定)
気管・粘膜アレルギー ^{※1}	13:11名 (既往歴有54%)	19:13名 (既往歴有59%)	p=0.788(χ^2 検定)
皮膚アレルギー ^{※2} (既往歴有:既往歴無)	13:11名 (既往歴有54%)	13:19名 (既往歴有41%)	p=0.418(χ^2 検定)

※1 喘息、粘膜炎、花粉症

※2 アトピー、湿疹、食物

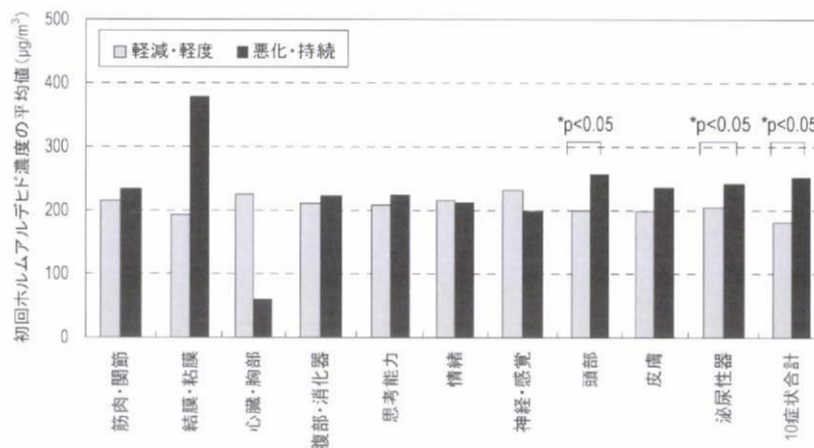


図9 「軽減」「悪化」初回ホルムアルデヒド濃度比較

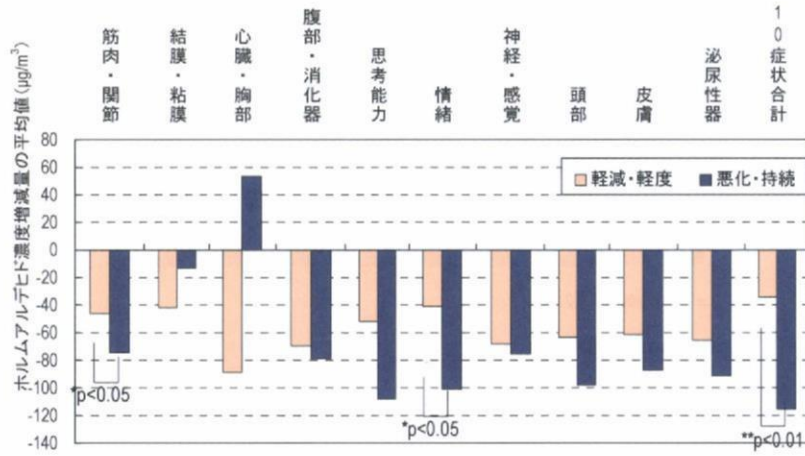


図 10 「軽減」「悪化」ホルムアルデヒド濃度増減量比較

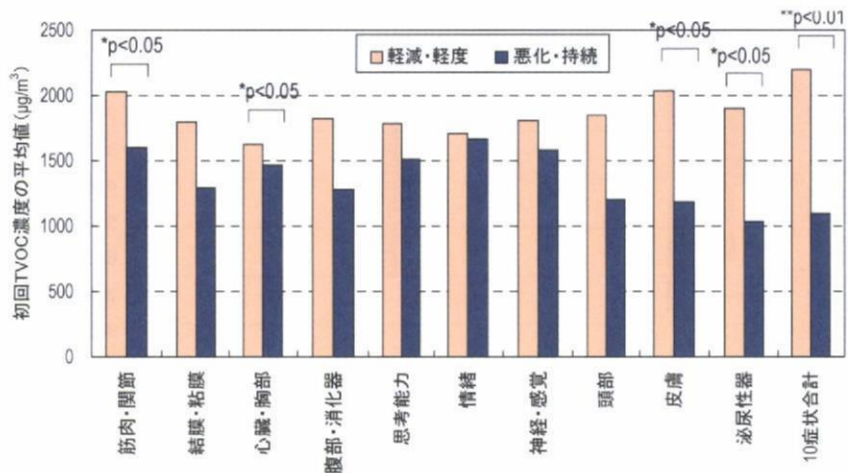


図 11 「軽減」「悪化」初回 TVOC 濃度比較

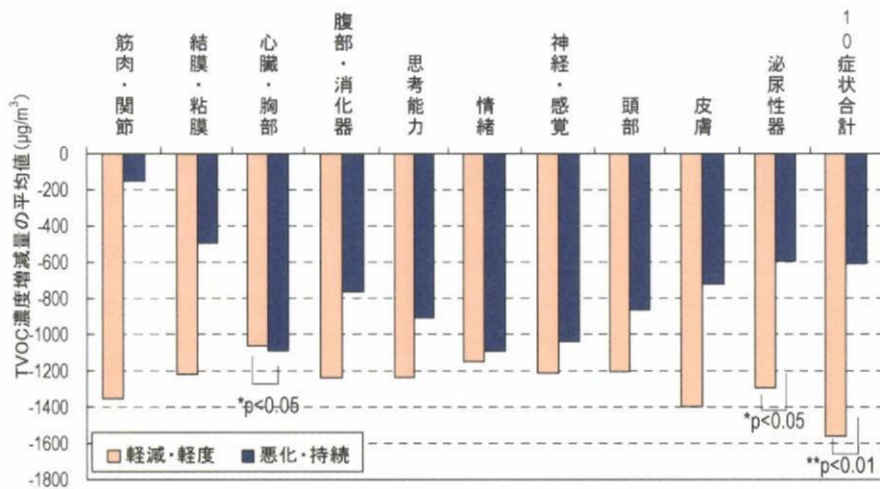


図 12 「軽減」「悪化」TVOC 濃度増減量比較

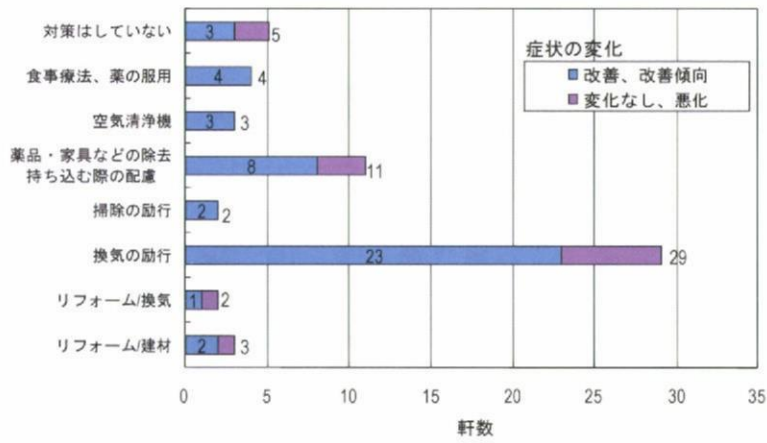


図 13 シックハウス 36 軒における居住者が行った対策

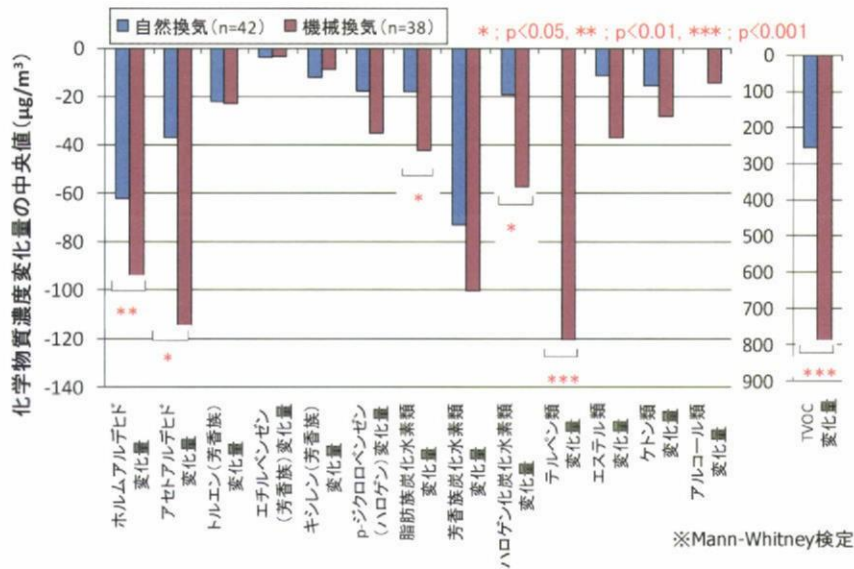


図 14 換気システムの有無による各化学物質濃度変化量の比較

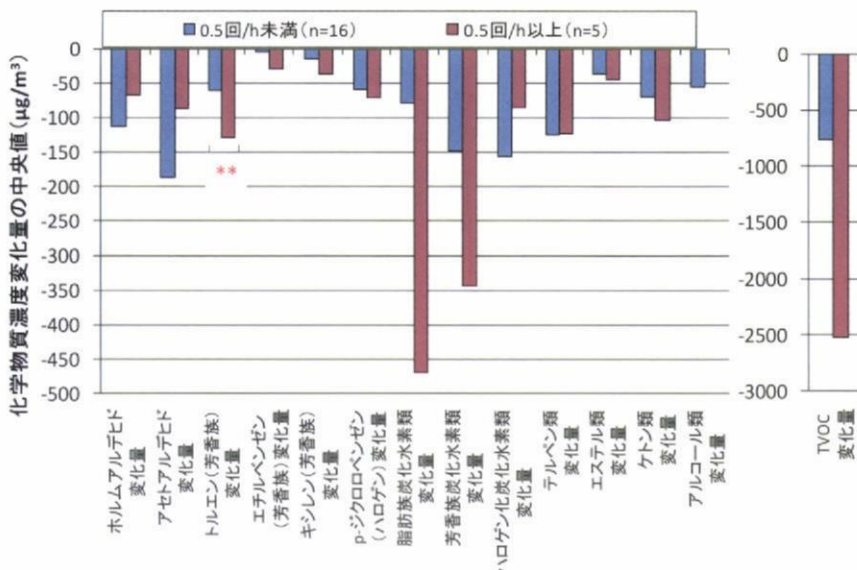


図 15 換気回数による各化学物質濃度変化量の比較

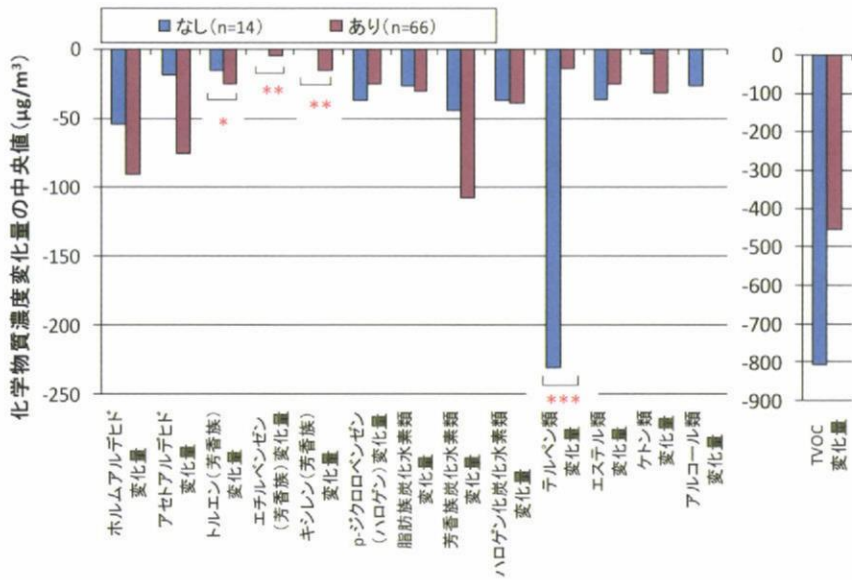


図 16 換気の励行の有無による各化学物質濃度変化量の比較

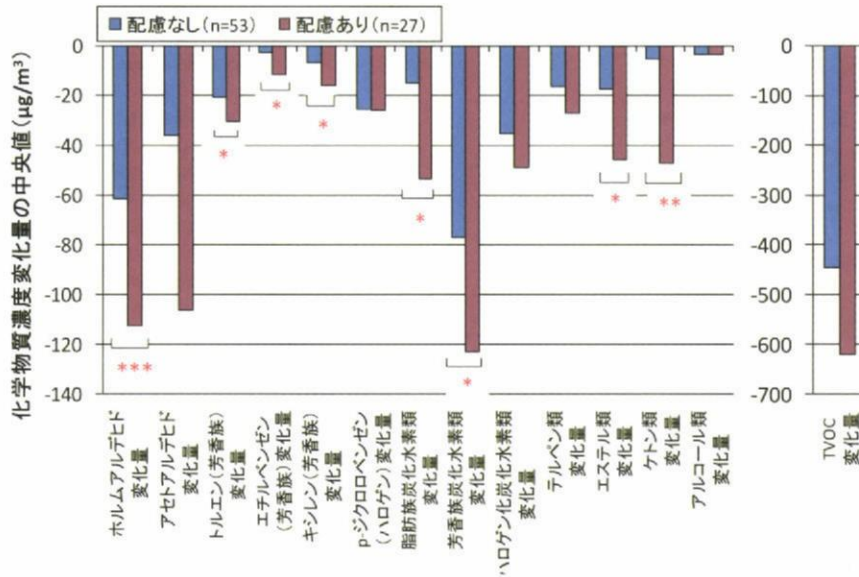


図 17 家具・生活用品等持ち込み品への配慮の有無による各化学物質濃度変化量の比較

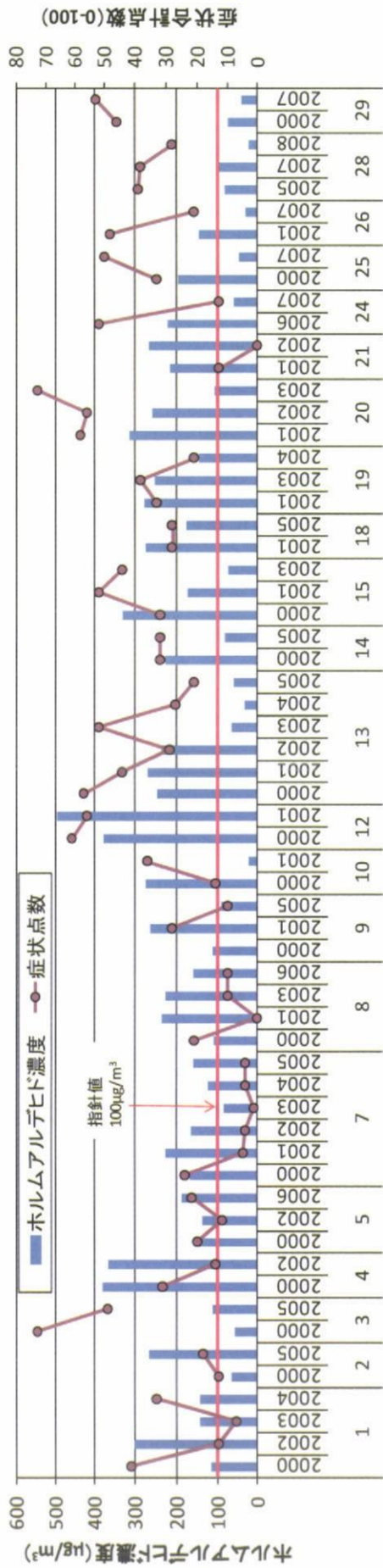


図 18 シックハウス 22 軒におけるホルムアルデヒド濃度と症状程度の経年変化

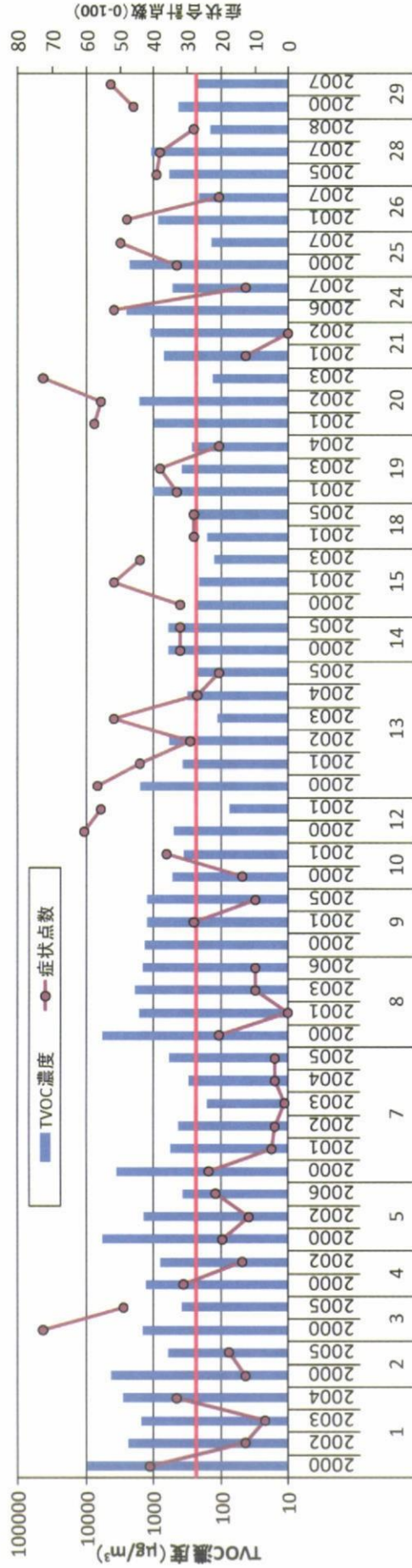


図 19 シックハウス 22 軒における TVOC 濃度と症状程度の経年変化

表 8 住宅概要 (No.5 邸)

測定日	空気質:2000年7月、2001年7月、2002年8月、2006年8月 換気量:2002年8月 気密性能:2001年7月、2002年8月、2006年8月			
所在地	宮城県松島町			
住宅形態	木造2階建戸建住宅			
延べ床	144.00m ²			
竣工年月日	1999年3月			
築年数	7.39年			
換気方式	第3種換気システム			
家族構成	3人:父親(37才)、母親(38才)、長男(8才)、長女(6才)			
内装仕上げ	測定点			
	1F居間	2F子供寝室		1F和室
床	仕上げ	ビニルクロス	ビニルクロス	ビニルクロス
	下地	PB	PB	PB
壁	仕上げ	無垢フローリング	カーペット	畳
	下地	合板	フェルト	合板
天井	仕上げ	ビニルクロス	ビニルクロス	ビニルクロス
	下地	PB	PB	PB

※PB:石膏プasterボード



図 20 HCHO 濃度の経年変化 (No.5 邸)

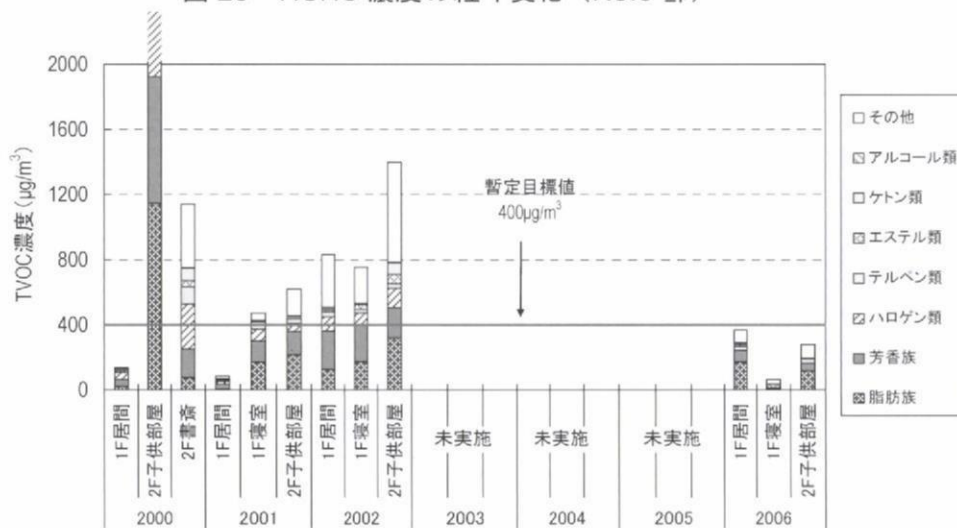


図 21 VOC 濃度の経年変化 (No.5 邸)

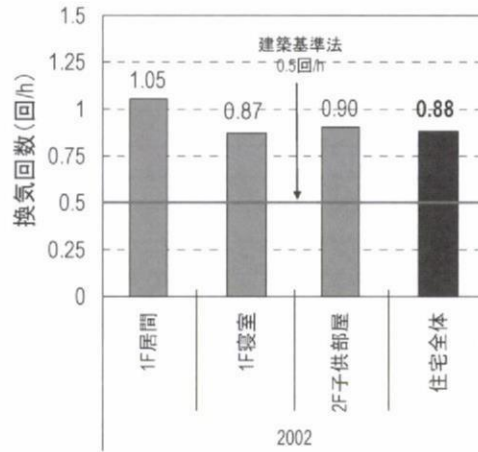


図 22 換気量測定結果 (No.5 邸)



図 23 自覚症状の推移 (No.5 邸：母親)

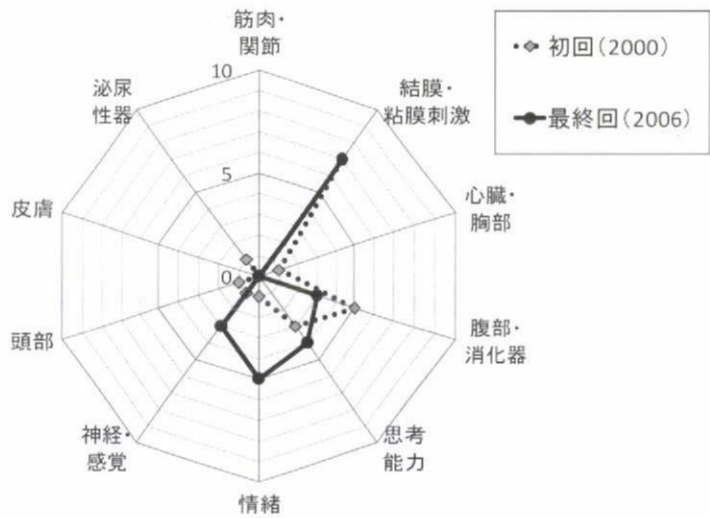



図 24 自覚症状の推移 (No.5 邸：長男)

表 9 住宅概要 (No.8 邸)

測定日	空気質:2000年7月、2001年10月、2003年8月、2006年9月 換気量:2001年10月 気密性能:2001年10月、2003年8月、2006年9月			
所在地	宮城県仙台市			
住宅形態	木造2階建戸建住宅			
延べ床	127.76m ²			
竣工年月日	1998年4月			
築年数	8.48年			
換気方式	第1種換気システム			
家族構成	3人:父親(43才)、母親(44才)、長女(17才)、長男(15才)、次男(7才)			
内装仕上げ	測定点			
	1F居間	2F寝室	2F長女寝室	
床	仕上げ	クロス	クロス	クロス
	下地	PB	PB	PB
壁	仕上げ	フローア	フローア	フローア
	下地	合板	合板	合板
天井	仕上げ	クロス	クロス	クロス
	下地	PB	PB	PB

※PB:石膏プラスターボード



図 25 HCHO 濃度の経年変化 (No.8 邸)

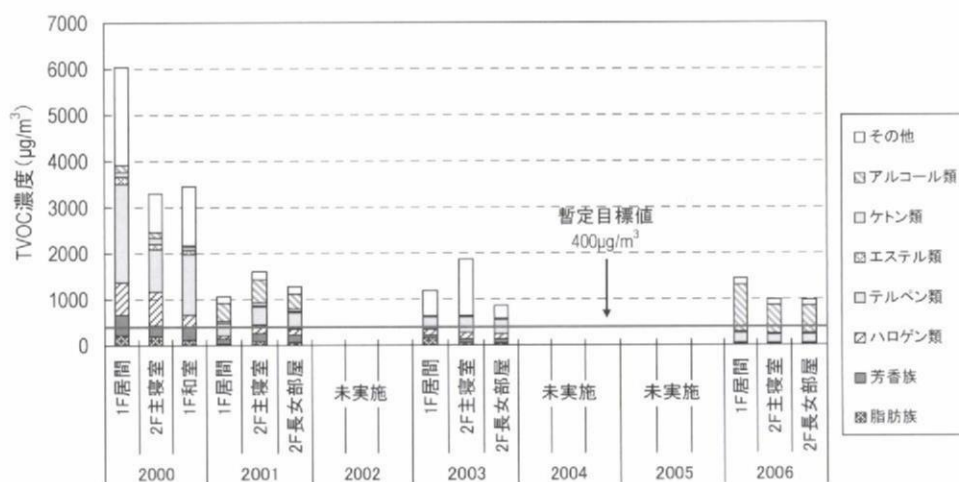


図 26 VOC 濃度の経年変化 (No.8 邸)

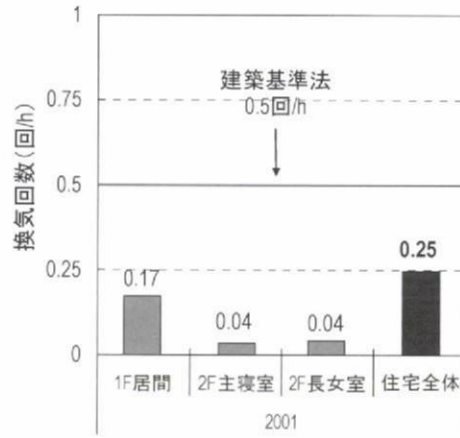


図 27 換気量測定結果 (No8 邸)

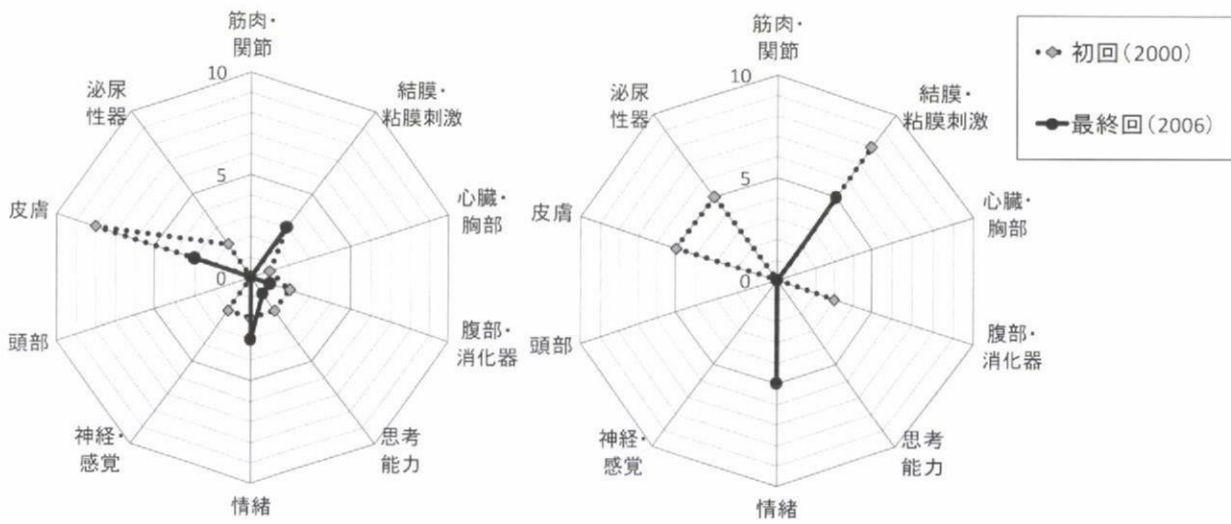



図 28 自覚症状の推移 (No8 邸 : 母親)

図 29 自覚症状の推移 (No8 邸 : 次男)

表 10 住宅概要 (No.18 邸)

測定日	空気質: 2001年7月、2002年9月、2006年9月 換気量: 2001年7月、2002年8月 気密性能: 2001年7月、2002年9月、2006年9月			
所在地	宮城県多賀城市			
住宅形態	木造2階建戸建住宅			
延べ床	135.10m ²			
竣工年月日	2001年2月			
築年数	5.62年			
換気方式	第3種換気システム			
家族構成	3人: 父親(43才)、母親(39才)、長女(12才)、次女(8才)			
内装仕上げ	測定点			
	1F居間	2F寝室	2F洋室	
床	仕上げ	ビニルクロス、腰壁: パイン材	ビニルクロス	ビニルクロス
	下地	PB	PB	PB
壁	仕上げ	フローリング (スウェーデンオーク)	フローリング (スウェーデンオーク)	フローリング (スウェーデンオーク)
	下地	表記なし	PB	PB
天井	仕上げ	ビニルクロス	クロス	ビニルクロス
	下地	PB	PB	PB

※PB:石膏プラスターボード

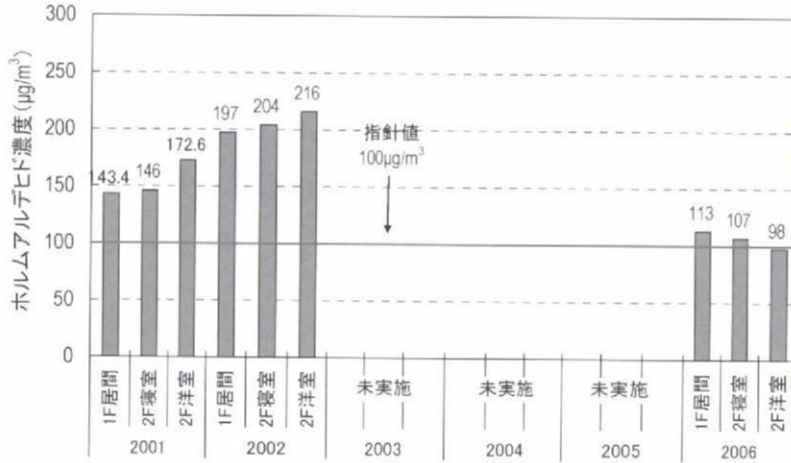


図 30 HCHO 濃度の経年変化 (No.18 邸)

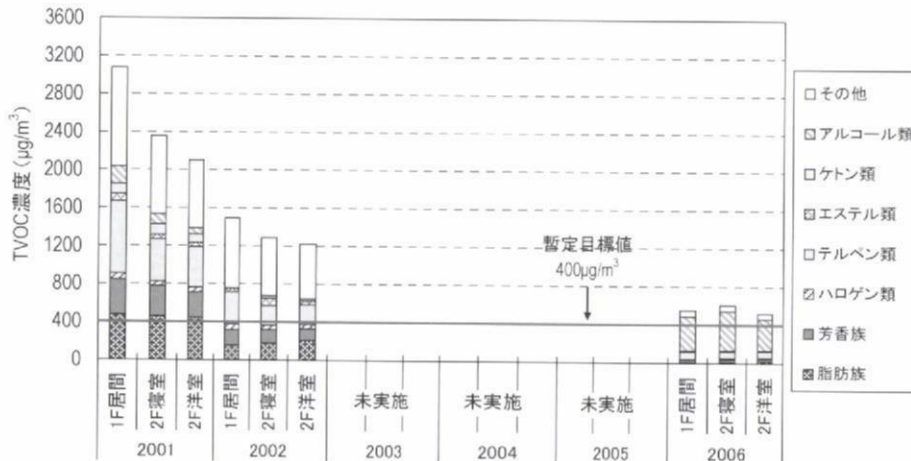


図 31 VOC 濃度の経年変化 (No.18 邸)

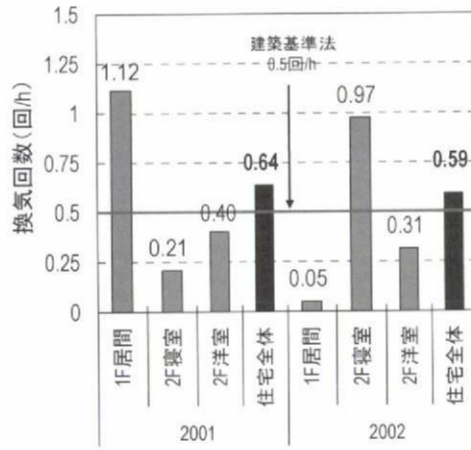


図 32 換気量測定結果 (No.18 邸)

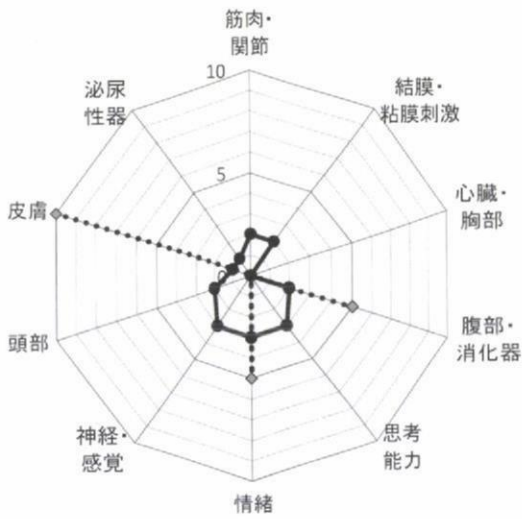


図 33 自覚症状の推移 (No.18 邸 : 長女)

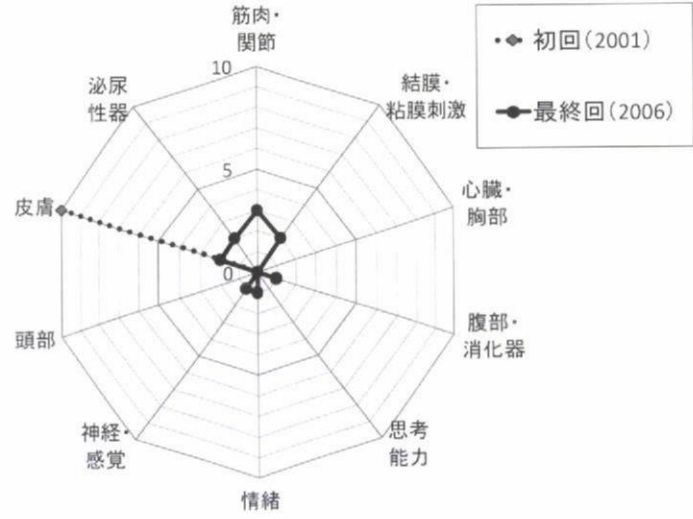


図 34 自覚症状の推移 (No.18 邸 : 次女)

表 11 住宅概要 (No.24 邸)

測定日	空気質:2006年9月、2007年8月 換気量:未実施 気密性能:2006年9月、2007年8月			
所在地	宮城県塩釜市			
住宅形態	木造2階建戸建住宅			
延べ床	126.90m ²			
竣工年月日	2005年11月			
築年数	1.71年			
換気方式	第3種換気システム			
家族構成	4人:父親(38才)、母親(37才)、長男(8才)、次男(5才)			
内装仕上げ	測定点			
	1F居間	2F寝室	1F玄関	
床	仕上げ	フローリング	フローリング	タイル
	下地	構造用合板	構造用合板	土間コンクリート
壁	仕上げ	SV規格クロス	SV規格クロス	エコクロス
	下地	PB	PB	PB
天井	仕上げ	SV規格クロス	SV規格クロス	エコクロス
	下地	PB	PB	PB

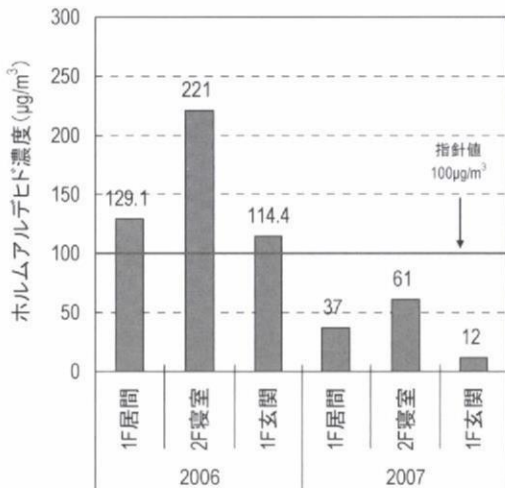


図 35 HCHO 濃度の経年変化 (No.24 邸)

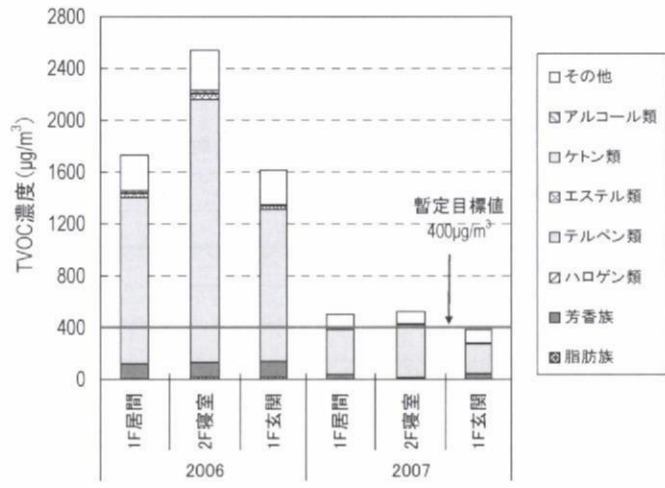


図 36 VOC 濃度の経年変化 (No.24 邸)

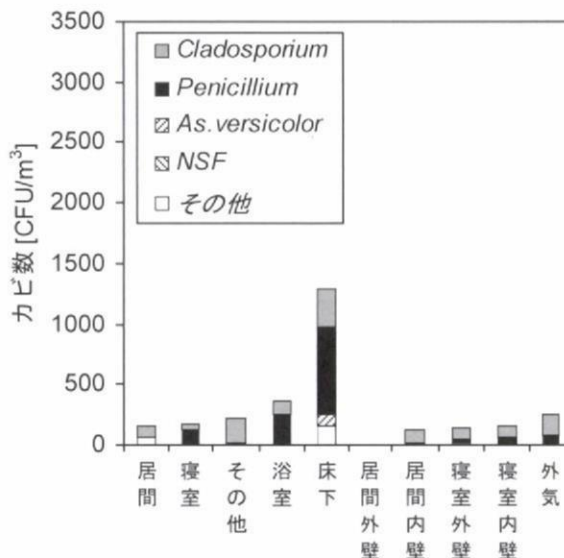


図 37 浮遊真菌濃度測定結果 (No.24 邸)

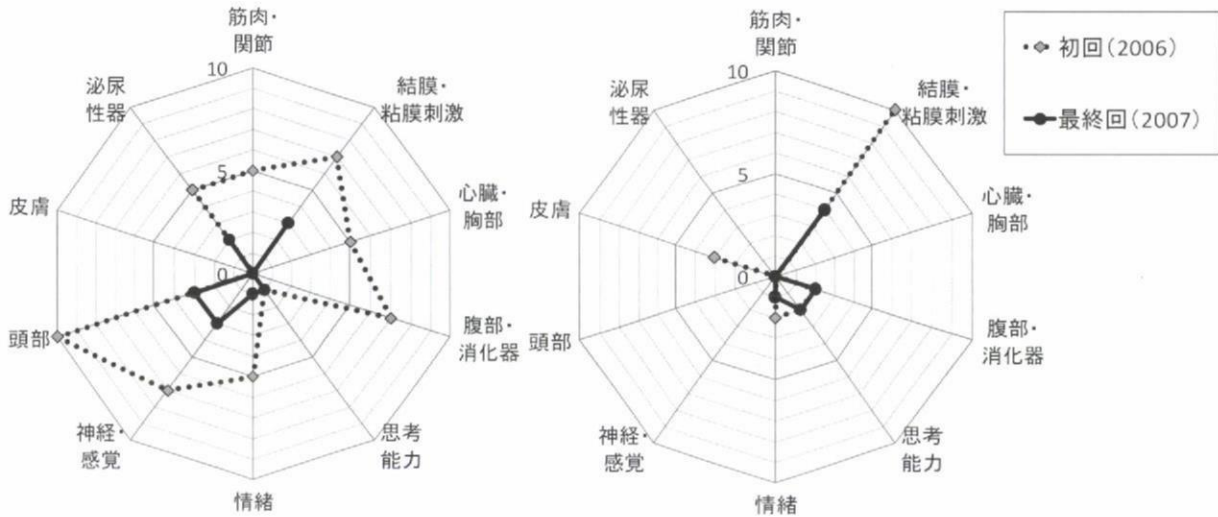


図 38 症状の経年変化 (No.24 邸：母親) 図 39 症状の経年変化 (No.24 邸：長男)

表 12 住宅概要 (No.28 邸)

測定日	空気質:2005年9月、2007年9月、2008年10月 換気量:未実施 気密性能:2005年9月、2007年9月、2008年10月			
所在地	宮城県多賀城市			
住宅形態	木造2階建戸建住宅			
延べ床	109.30m ²			
竣工年月日	2003年10月			
築年数	4.46年			
換気方式	第1種換気システム			
家族構成	4人:父親(40才)、母親(39才)、長女(10才)、長男(7才)			
内装仕上げ	測定点			
	1F居間	2F主寝室	2F長女部屋	
床	仕上げ	フローリング	フローリング	フローリング
	下地	-	-	-
壁	仕上げ	ビニールクロス	ビニールクロス	ビニールクロス
	下地	-	-	-
天井	仕上げ	ビニールクロス	ビニールクロス	ビニールクロス
	下地	-	-	-