

表 13 ロジスティック回帰分析によるオッズ比算出結果 (キシレン)

解析case	1	2	3	4	5	6	7	8
境界値濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	5	10	15	20	30	40	50	100
オッズ比(単変量)	3.171***	3.251***	2.208**	2.963***	3.229***	2.083*	1.858	2.321
オッズ比(多変量)	3.514***	3.857***	2.752***	3.107***	3.507***	2.274*	1.832	2.094

\*:p<0.05 \*\*:p<0.01 \*\*\*:p<0.001

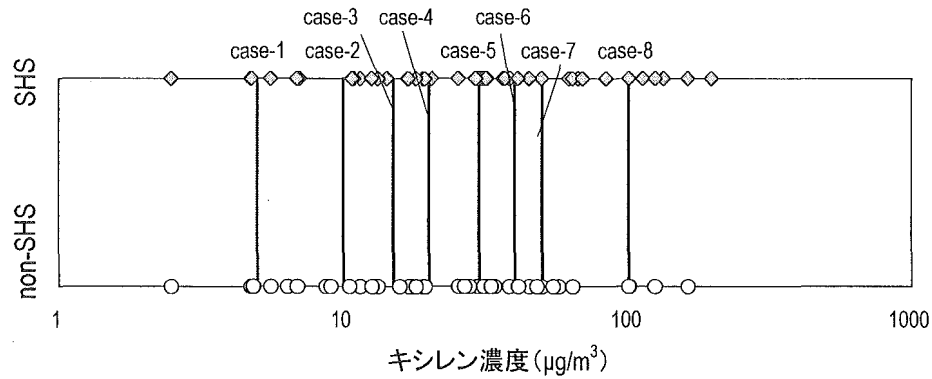


図 20 「SHS」「non-SHS」キシレン濃度分布

表 14 ロジスティック回帰分析によるオッズ比算出結果 (p-ジクロロベンゼン)

解析case	1	2	3	4	5	6	7	8
境界値濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	5	24	48	96	120	180	240	480
オッズ比(単変量)	1.285	1.231	0.801	1.422	1.300	1.547	1.732	2.317*
オッズ比(多変量)	1.233	1.150	0.731	1.432	1.297	1.604	1.580	2.379

\*:p<0.05 \*\*:p<0.01 \*\*\*:p<0.001

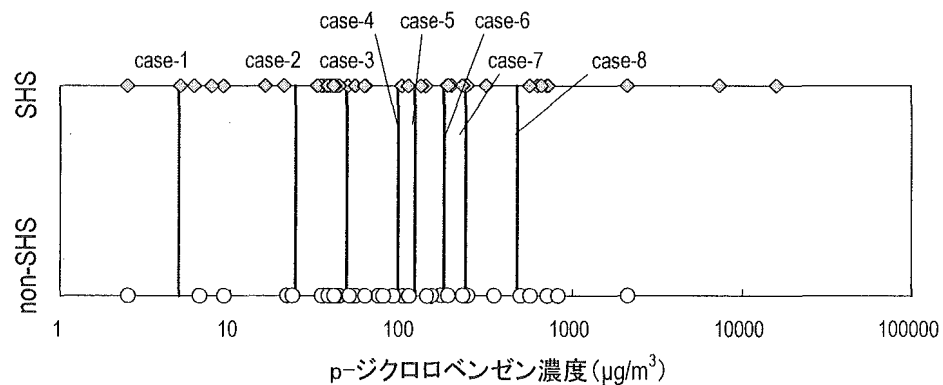


図 21 「SHS」「non-SHS」p-ジクロロベンゼン濃度分布

表 15 ロジスティック回帰分析によるオッズ比算出結果 (TVOC)

解析case	1	2	3	4	5	6	7	8
境界値濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	250	400	500	600	700	1000	1200	2000
オッズ比(単変量)	0.716	0.782	1.155	1.334	2.364**	2.683***	3.897***	3.153**
オッズ比(多変量)	0.702	0.744	1.218	1.424	2.471**	2.817***	3.868***	2.678*

\*:  $p < 0.05$  \*\*:  $p < 0.01$  \*\*\*:  $p < 0.001$

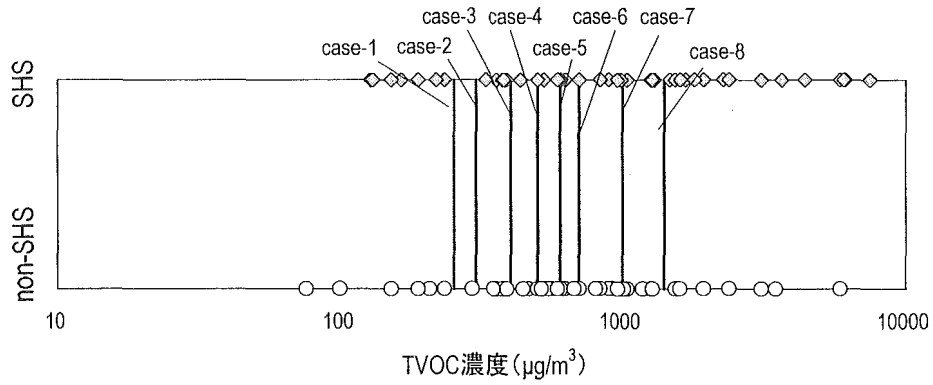


図 22 「SHS」「non-SHS」TVOC 濃度分布

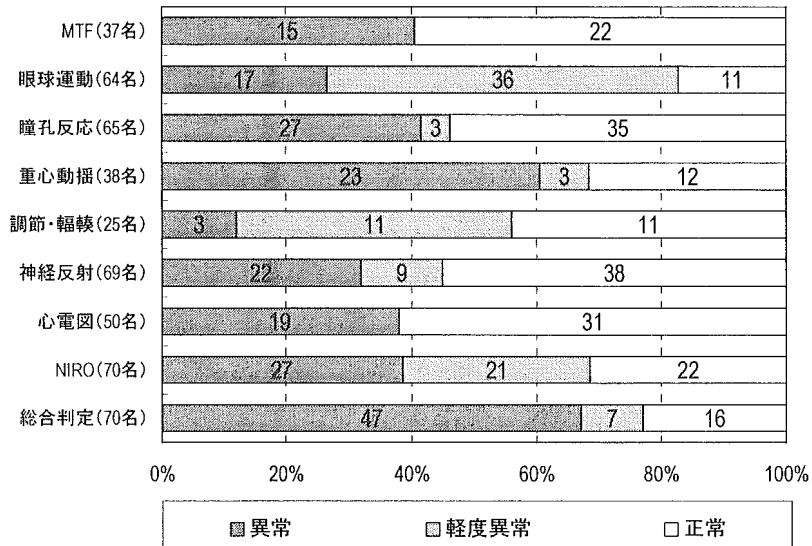


図 23 各種臨床検査および総合判定の結果

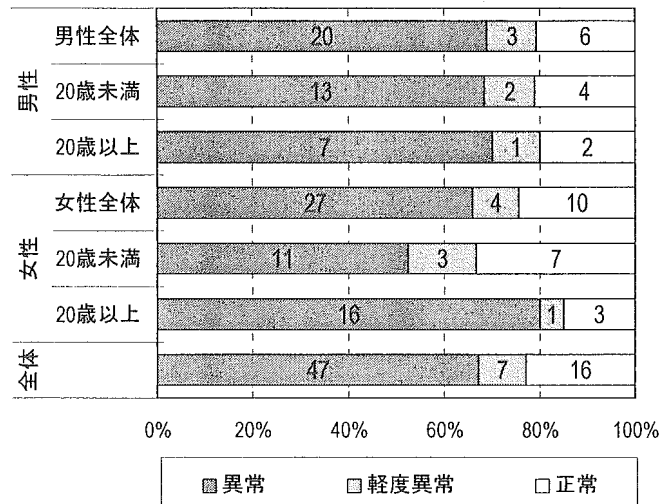


図 24 総合判定の結果（性別・年齢別）

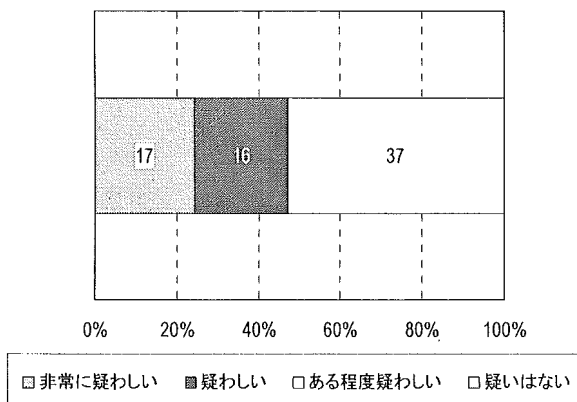


図 25 QEEGによるMCS判定

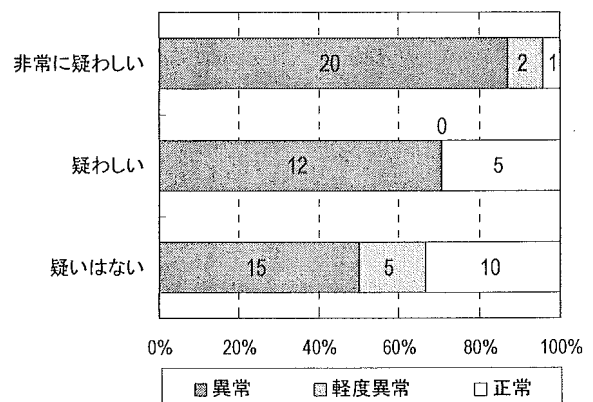


図 26 他覚的臨床検査によるMCS総合判定（QEEGによる判定別）

MCS総合判定（QEEGによる判定別）

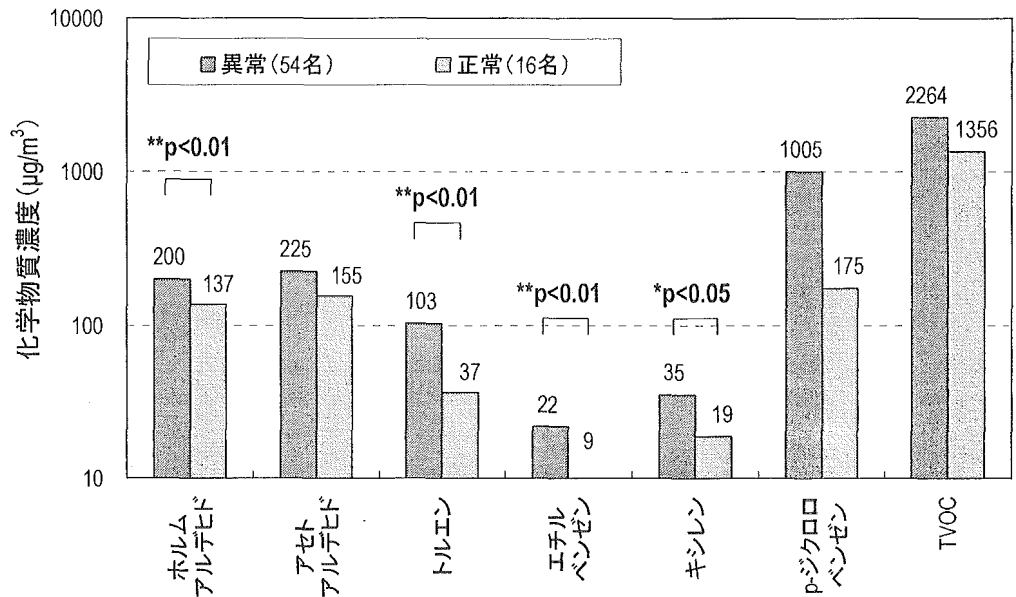


図 27 2群「MCS」「non-MCS」間の濃度比較

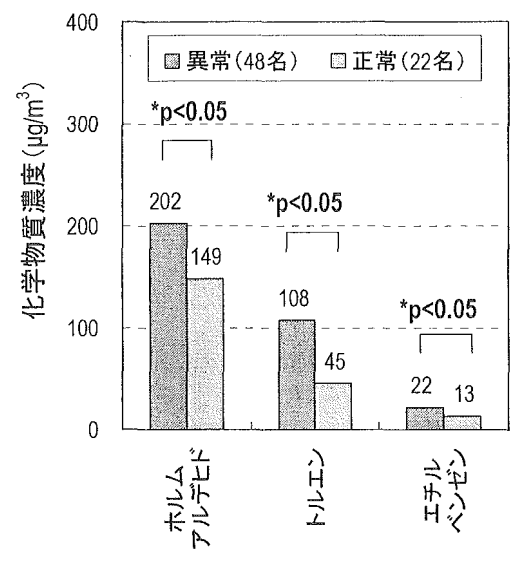
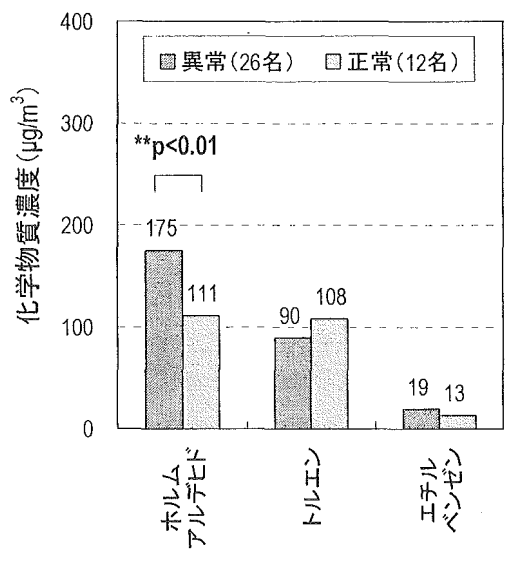
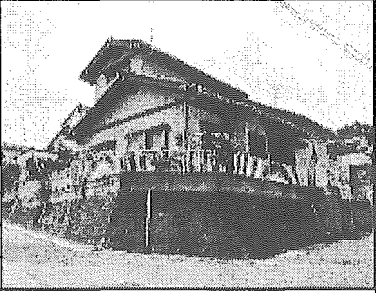


図 28 「異常」「正常」間の濃度比較 (重心動揺検査)

図 29 「異常」「正常」間の濃度比較 (NIRO 検査)

表 16 住宅概要 (No.1 邸)

測定日	空気質	2000年8月、2001年7月、2005年8月		
	気密	2001年7月、2005年8月		
	換気量	未実施		
所在地	宮城県塩竈市			
住宅形態	木造2階建戸建住宅			
延べ床	121.55m <sup>2</sup>			
竣工年月日	1987年			
築年数(初回時)	17年7ヶ月(リフォーム後:1年2ヶ月)			
換気方式	自然換気			
家族構成	8人:父親(44才)、母親(44才)、長女(18才)、次女(15才)、長男(12才)、次男(10才)、祖父、祖母			
内装仕上げ	測定点			
	1F居間	2F洋室	1F父親寝室	
床	仕上げ	畳+敷板	フローリング	畳+フローリング
	下地	不明	不明	不明
壁	仕上げ	ビニールクロス	合板	ビニールクロス
	下地	不明	不明	不明
天井	仕上げ	ビニールクロス	合板	ビニールクロス
	下地	不明	不明	不明

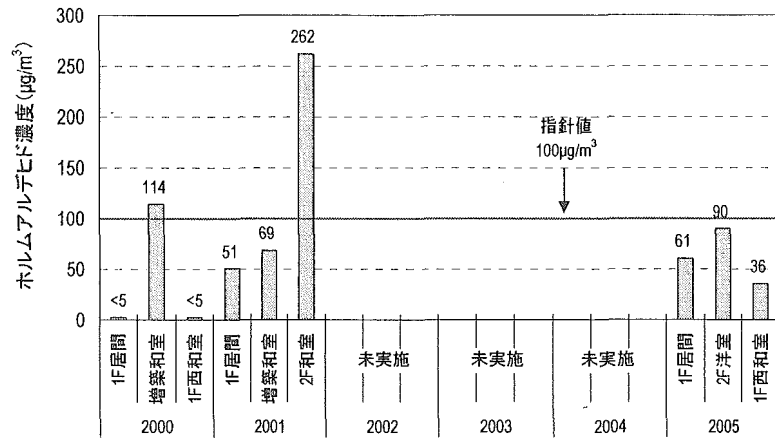


図 30 HCHO 濃度の経年変化 (No.1 邸)

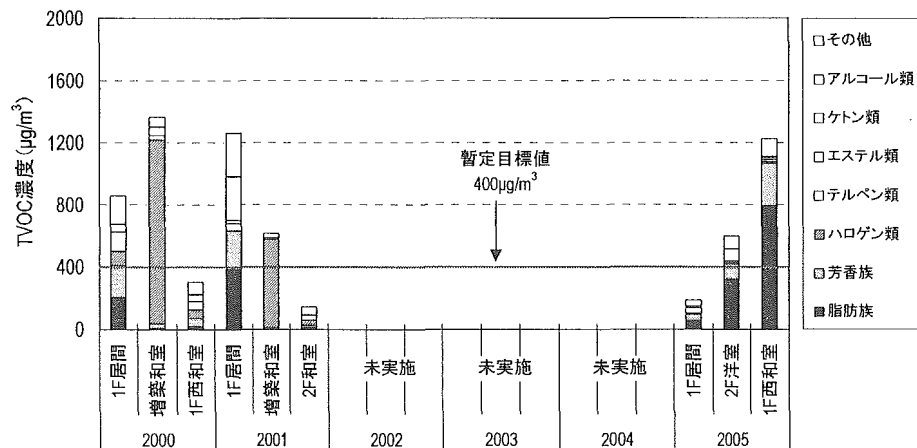


図 31 VOC 濃度の経年変化 (No.1 邸)

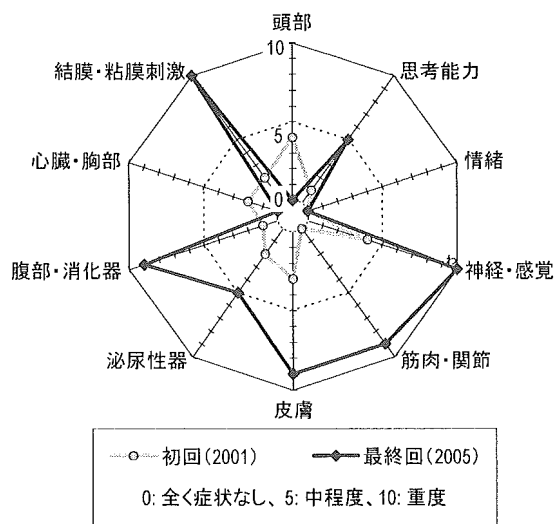


図 32 自覚症状の推移 (No.1 邸：母親)

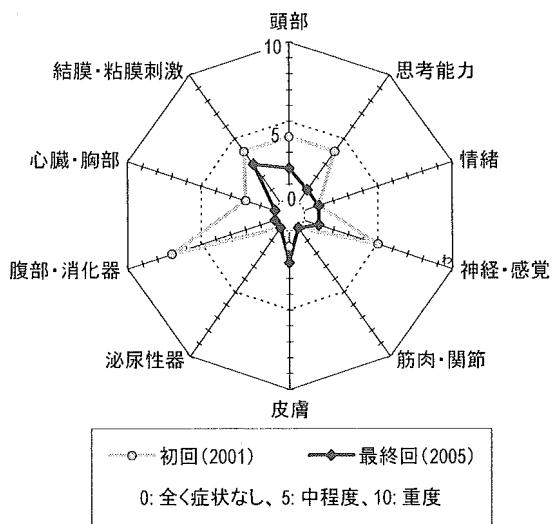


図 33 自覚症状の推移 (No.1 邸：長男)

表 17 他覚的臨床検査結果一覧 (No.1 邸)

性別	年度	1 症状	2 不耐	3 マスク	判定	MTF	眼球 運動	瞳孔 反応	重心 動揺	調節 幅換	神経 反射	心電図	NIRO	総合判定 (MCS疑)
母親	2000	19	31	6	疑いはない	正常	異常	正常			正常	正常	正常	なし
長女	2000	4	20	5	疑いはない	正常	正常	異常			正常	正常	正常	軽度疑い
長男	2000	28	44	3	疑わしい	正常	正常	正常			正常	正常	異常	疑いあり
	2001	28	44	3	疑わしい	異常	異常	異常			正常	正常	異常	疑いあり
	2002	28	44	3	疑わしい		軽度		異常		正常	正常	異常	疑いあり
	2002	41	62	4	非常に疑わしい		正常	正常	異常		軽度	正常	異常	疑いあり
	2004	36	64	3	疑わしい		正常	軽度	正常	正常	正常		正常	改善
	2005	10	69	2	疑わしい		異常	正常	正常	正常	軽度		正常	なし

表 18 住宅概要 (No.3 邸)

測定日	空気質	2000年7月、2001年8月、2002年8月、2003年10月、2004年8月、2005年8月		
	気密	2001年8月、2002年8月、2003年10月、2004年8月、2005年8月		
	換気量	2001年8月、2003年10月、2005年8月		
所在地		宮城県宮城郡利府町		
住宅形態		木造2階建戸建住宅		
延べ床		133.31m <sup>2</sup>		
竣工年月日		1998年3月		
築年数(初回時)		2年4ヶ月		
換気方式		第3種24時間機械換気システム		
家族構成		5人:父親(43才)、母親(42才)、長女(8才)、長男(7才)、次女(2才)		
内装仕上げ		測定点		
		1F居間	2F主寝室	1F和室
床	仕上げ	合板(カラーフロア)	合板(カラーフロア)	畳
	下地	合板	合板	表記なし
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	PB	PB	PB
天井	仕上げ	ビニールクロス	ビニールクロス	ラミ天井透かし貼柱目
	下地	PB	PB	表記なし

※PB: 石膏プasterボード

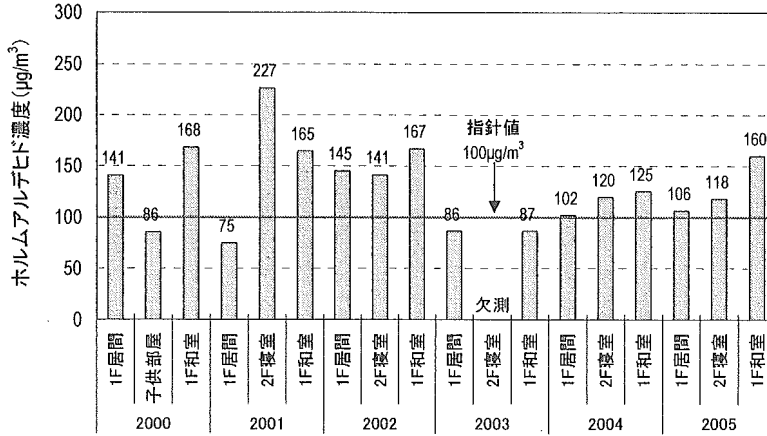


図 34 HCHO 濃度の経年変化 (No.3 邸)

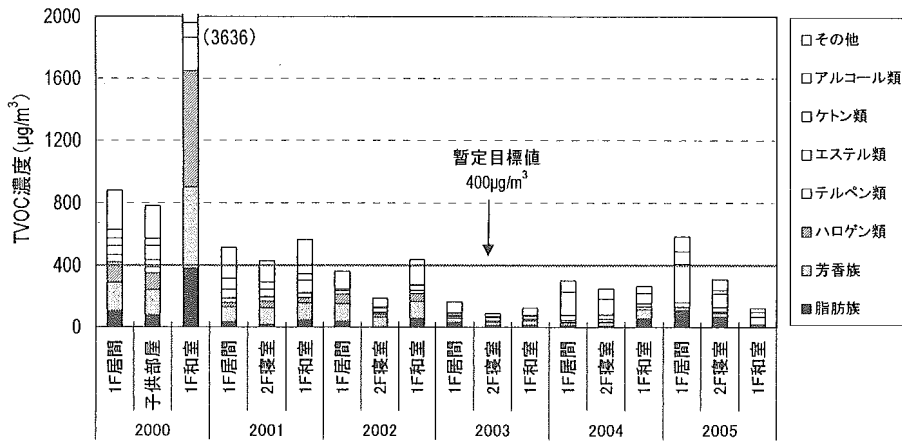


図 35 VOC 濃度の経年変化 (No.3 邸)

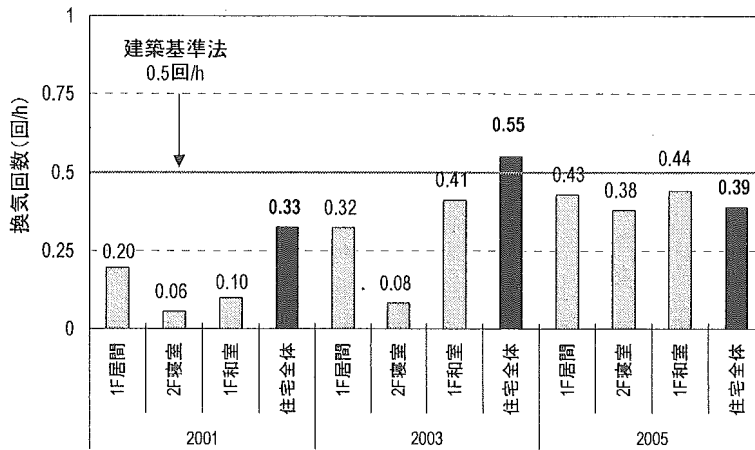


図 36 換気量測定結果 (No.3 邸)

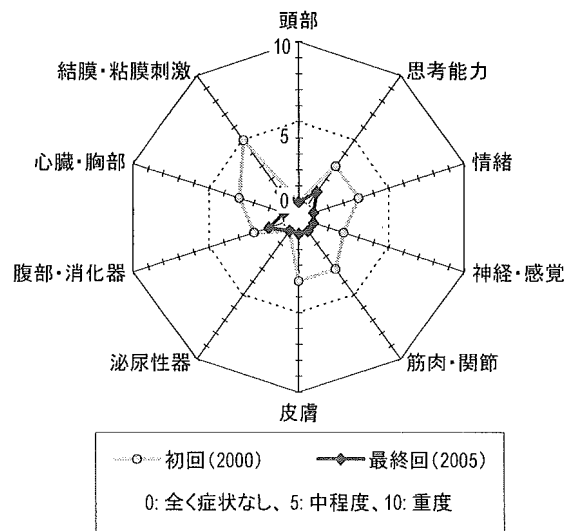
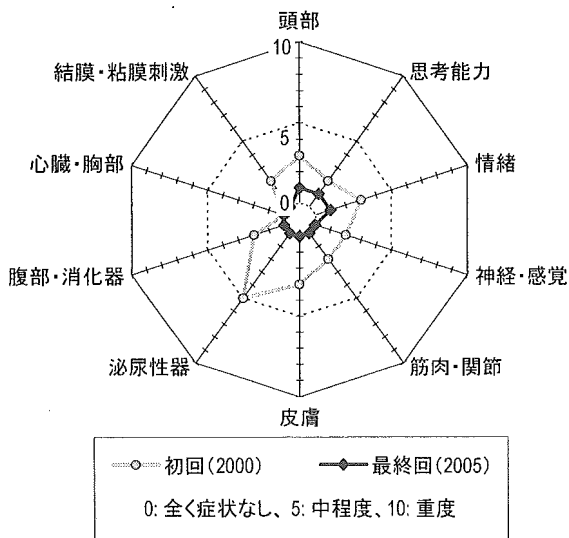


図 37 自覚症状の推移 (No.3 邸：母親)

図 38 自覚症状の推移 (No.3 邸：長男)

表 19 他覚的臨床検査結果一覧 (No.3 邸)

性別	年度	1 症状	2 不耐	3 マスク	判定	MTF	眼球 運動	瞳孔 反応	重心 動揺	調節 幅視	神経 反射	心電図	NIRO	総合判定 (MCS疑)
母親	2000	24	23	2	疑いはない	正常	軽度	異常			異常	正常	軽度	疑いあり

表 20 住宅概要 (No.8 邸)

測定日	空気質: 2005年9月 換気量: 未実施 気密性能: 2005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	109.30m <sup>2</sup>			
竣工年月日	2003年10月			
築年数	1.93年			
換気方式	第1種換気システム			
家族構成	4人: 父親(37才)、母親(36才)、長女(7才)、長男(4才)			
内装仕上げ	測定点			
	1F居間	2F主寝室	1F南中央洋室	
床	仕上げ	フローリング	フローリング	フローリング
	下地	不明	不明	不明
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	不明	不明	不明
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	不明	不明	不明



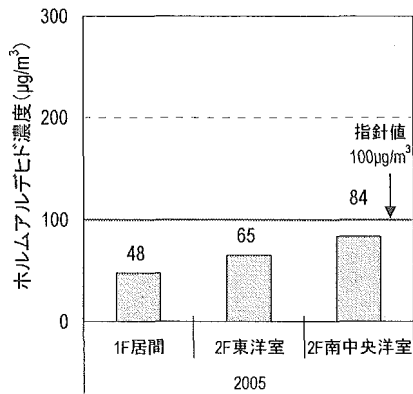


図 39 HCHO 濃度の経年変化 (No.8 邸)

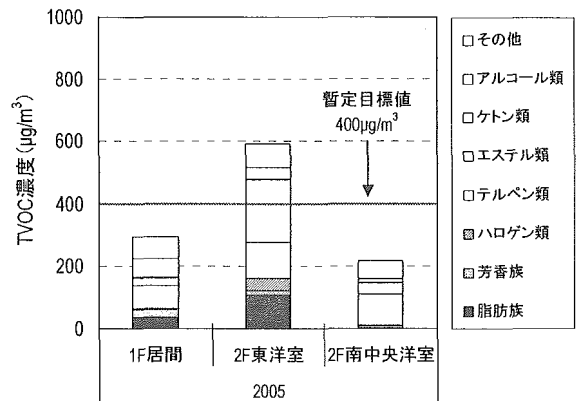


図 40 VOC 濃度の経年変化 (No.8 邸)

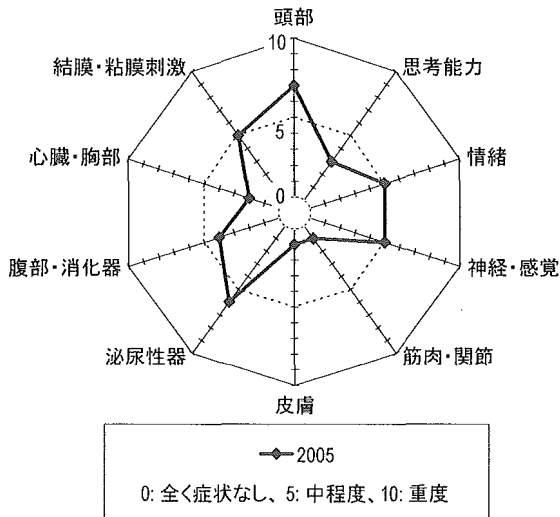


図 41 自覚症状の推移 (No.8 邸：母親)

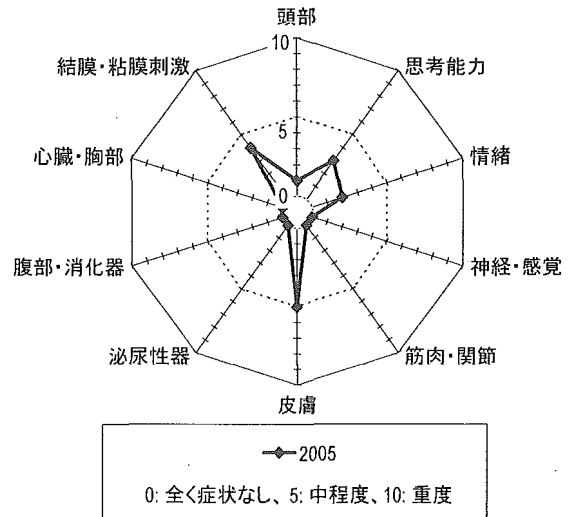


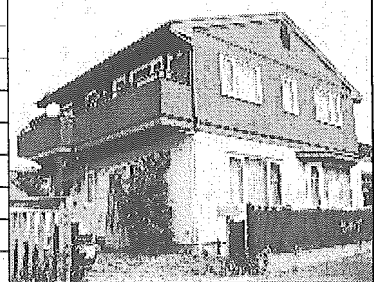
図 42 自覚症状の推移 (No.8 邸：長男)

表 21 他覚的臨床検査結果一覧 (No.8 邸)

性別	年度	1 症状	2 不耐	3 マスク	判定	MTF	眼球運動	瞳孔反応	重心動揺	調節転換	神経反射	心電図	NIRO	総合判定 (MCS疑)
母親	2005	39	81	1	疑わしい		軽度異常	異常	正常	正常	正常		正常	なし
長女	2005	15	36	0	疑いはない		異常	異常	正常	軽度異常	異常		正常	なし

表 22 住宅概要 (No.10 邸)

測定日	空気質	2000年8月、2001年9月、2002年10月、2003年10月、2004年9月、2005年9月		
	気密	2001年9月、2002年10月、2003年10月、2004年9月、2005年9月		
	換気量	2001年9月、2003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		171.73m <sup>2</sup>		
竣工年月日		1993年7月		
築年数(初回時)		7年1ヶ月(リフォーム後:3年7ヶ月、測定期間中にも改修実施)		
換気方式		第1種24時間機械換気システム		
家族構成		8人:父親(47才)、母親(41才)、祖母(78才)、長女(17才)、次女(16才)、長男(12才)、三女(10才)、次男(6才)		
内装仕上げ		測定点		
		1F居間	2F子供寝室大	2F子供寝室小
床	仕上げ	無垢フローリング(ナラ)		
	下地	合板		
壁	仕上げ	ビニールクロス <sup>注</sup>		
	下地	PB		
天井	仕上げ	ビニールクロス		
	下地	PB		



注:2001年9月調査前にエコカラットタイルを設置、※PB:石膏プラスターボード

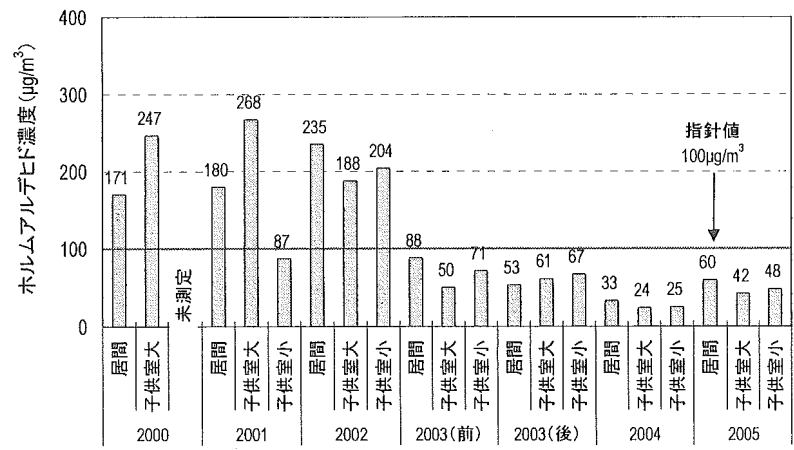


図 43 HCHO 濃度の経年変化 (No.10 邸)

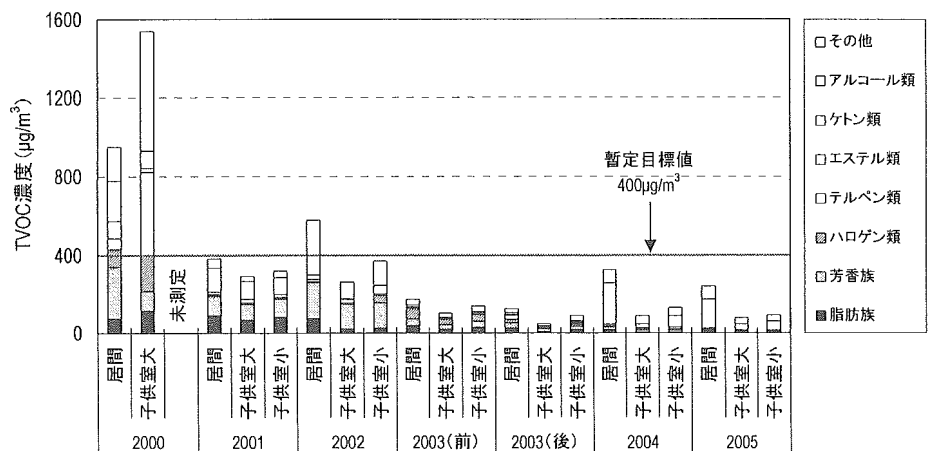


図 44 VOC 濃度の経年変化 (No.10 邸)

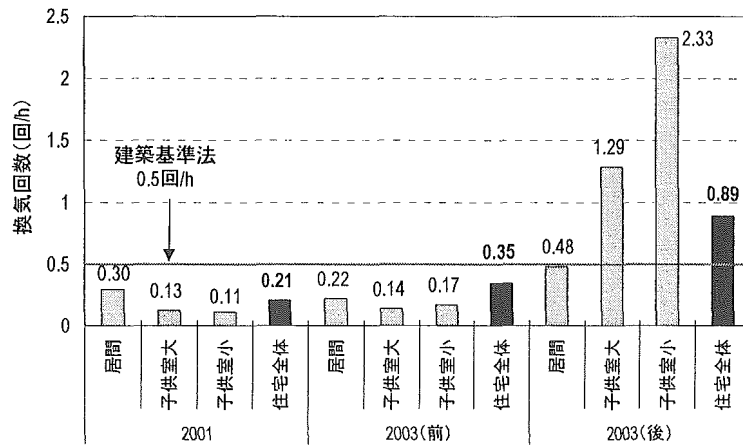


図 45 換気回数の経年変化 (No.10 邸)

表 23 清掃前後における個別換気システムの風量測定結果 (No.10 邸)

室名	給排気	清掃前		清掃後		
		急速	普通	急速	普通	
1階	和室	給気(個別)	35.2	-	23.9	18.3
		排気(個別)	17.0	-	26.2	20.6
	浴室	15.8		-		
	1階給気合計		35.2	18.3	23.9	18.3
	1階排気合計		32.8	20.6	46.8	20.6
	1階の換気回数(h <sup>-1</sup> )		0.15	0.09	0.21	0.09
2階	子供室A	給気(個別)	55.2	51.0	74.9	46.5
		排気(個別)	44.7	37.4	144.5	67.5
	子供室B	給気(個別)	56.5	46.1	64.1	41.9
		排気(個別)	131.8	102.4	148.0	74.6
	書斎	給気(個別)	23.8	22.8	22.6	22.6
		排気(個別)	107.0	64.0	111.4	38.8
	ホール	給気(個別)	54.2	52.9	73.1	50.1
		排気(個別)	22.4	21.5	107.6	75.1
	2階給気合計		189.7	172.7	234.7	161.0
	2階排気合計		305.8	225.2	511.4	255.8
2階の換気回数(h <sup>-1</sup> )*		1.40	1.03	2.34	1.17	
家全体排気合計		338.6	245.8	558.2	276.4	
家全体の換気回数(h <sup>-1</sup> )*		0.77	0.56	1.28	0.63	

\*: 排気量より算出

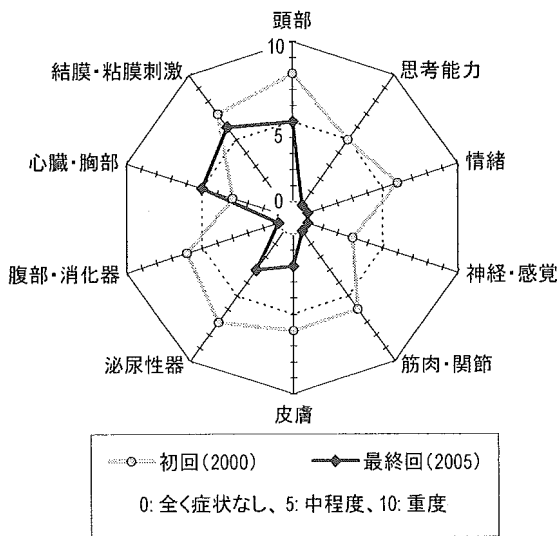


図 46 自覚症状の推移 (No.10 邸：父親)

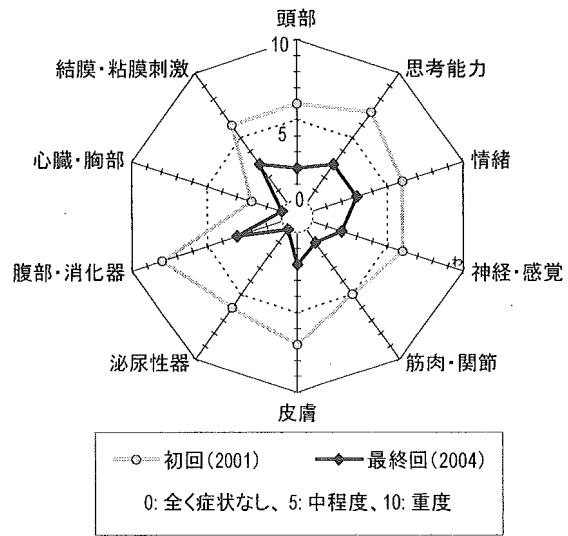


図 47 自覚症状の推移 (No.10 邸：次女)

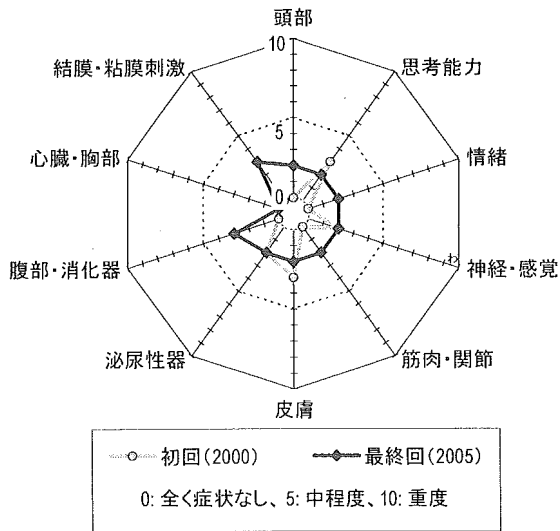


図 48 自覚症状の推移 (No.10 邸：長男)

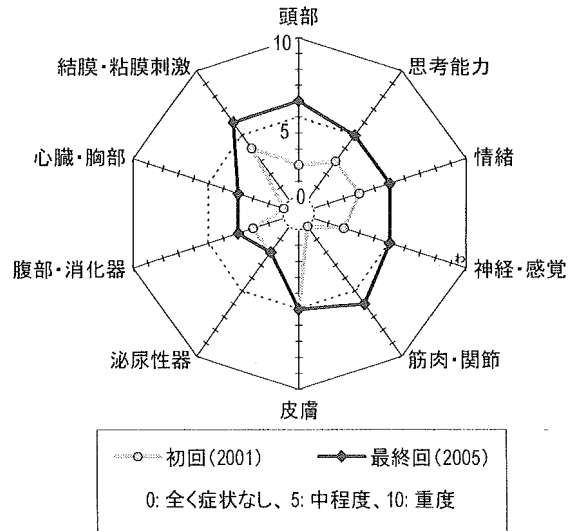


図 49 自覚症状の推移 (No.10 邸：三女)

表 24 他覚的臨床検査結果一覧 (No.10 邸)

性別	年度	1 症状	2 不耐	3 マスク	判定	MTF	眼球 運動	瞳孔 反応	重心 動揺	調節 幅替	神経 反射	心電図	NIRO	総合判定 (MCS疑)
父親	2000	57	80	4	非常に疑わしい	正常	正常	正常			正常	正常	異常	疑い濃厚
長男	2000	10	26	1	疑いはない	正常	正常	正常			正常	正常	異常	疑いあり
	2003	28	59	2	疑わしい			異常	異常	正常	正常		軽度	軽度疑い
三女	2002	35	45	1	疑わしい		軽度		異常		正常	異常	異常	疑いあり
	2004	33	56	0	疑わしい		軽度	異常	正常	軽度	正常		異常	軽度疑い
次男	2005	46	47	0	非常に疑わしい		軽度	異常	正常	正常				軽度疑い
	2003	8	6	1	疑いはない			正常	正常	正常	正常		正常	なし
	2004	13	7	0	疑いはない		軽度	正常	軽度		正常		正常	軽度疑い
	2005	17	2	0	疑いはない		異常	軽度	異常	正常				軽度疑い

研究テーマ：一般市中病院でのシックハウス症候群の診断と治療方法を研究-前頭部と後頭部の2個のセンサーを使った近赤外線脳内酸素モニターによる起立試験とガス吸入負荷試験の有用性に関する研究

分担研究者 上山真知子 山形大学地域教育文化学部 教授  
協力研究者 角田和彦 かくたこども&アレルギークリニック 院長  
吉野博 東北大学大学院工学研究科都市建築学専攻 教授  
北條祥子 尚綱学院大学生生活創造学科 教授  
石川哲 北里研究所病院臨床環境医学センター

#### 研究要旨

目的：近赤外線による脳内酸素モニターを使って、シックハウス症候群・化学物質過敏症の他覚的診断を行う場合、前頭部での酸素化ヘモグロビン濃度の変化の測定に加えて、後頭部の酸素化ヘモグロビン濃度の変化を測定し、診断能力が向上を試みた。方法：シックハウス症候群・化学物質過敏症疑いと診断された7名において、ガス吸入負荷試験、及び、起立試験実施時に前頭部と後頭部にセンサーをおき、酸素化ヘモグロビン濃度の変化を測定した。結果：起立試験では7例中、前頭部では4例が陽性、後頭部では4例が陽性、前頭部か後頭部での所見のいずれかまたは両方が陽性であった例は5例であった。3例は前頭部、後頭部とも陽性所見であったが、前頭部の所見が明らかな例、後頭部の所見が明らかな例がいた。前頭部が正常であったが後頭部だけが陽性であった例が1例あり、この症例は、前頭部だけの起立試験では陽性所見を把握できなかったと思われる。結論：前頭部のみの測定では把握できなかった変化が把握でき診断能力が向上した。この方法は、シックハウス症候群や化学物質過敏症の他覚的診断方法・経過観察に有用であると思われた。

Keyword: Sickhouse syndrome, Chemical hypersensitivity, Near infrared spectroscopy, Orthostatic stress test, Chemical gas inhalation load test

#### A. 研究目的

現在、シックハウス症候群や化学物質過敏症は診断基準が提案され、疑い例は臨床経過を詳しく問診すること、室内化学物質を測定することである程度までの診断は可能であるが<sup>1-6)</sup>、正確な診断を、簡便かつ他覚的な指標で下すことは難しい。また、

病状の変化を他覚的に把握することは難しい。近赤外線による脳内酸素モニターは人体に苦痛を与えることなく繰り返し検査ができ、脳内の酸素状態の変化を把握でき、より客観的な診断・病状把握の補助方法となる可能性がある<sup>7, 8, 9, 10)</sup>。

化学物質過敏症の診断のためは化学物質の吸入負荷試験が必要となる<sup>10)</sup>。しかし、経

過観察をするだけなら近赤外線脳内酸素モニターを使った起立試験結果が病状把握には有用であることを、H14 年度厚生労働科学研究「シックハウス症候群の病態解明、診断治療法に関する研究」で報告した<sup>11,12)</sup>。

今回、近赤外線酸素モニター（浜松ホトニクス社製 NIRO300）に前頭部のセンサーに加えて後頭部のセンサーを装着することで、診断能力の向上が得られるか研究を行った。

## B. 研究方法

B-1. 対象：当院診断基準（表 1）によって、シックハウス症候群・化学物質過敏症疑いと診断された 7 名

（女性 2 名、平均年齢 25.5 歳、最低年齢 17 歳、最高年齢 34 歳、男性 5 例、平均年齢 10.6 歳、最低年齢 7 歳、最高年齢 18 歳）

## B-2 近赤外線脳内酸素モニターによるガス吸入負荷試験方法

近赤外線酸素モニター（Near infrared spectroscopy）は、組織に近赤外線を照射し反射してきた近赤外線の減衰を測定し、組織内の酸素化ヘモグロビン濃度と脱酸素化ヘモグロビン濃度の変化を計測することにより組織内の酸素状態を経時的に観察することができる<sup>10, 11, 12)</sup>（図 1）。体表下数 cm 以内の浅い部分しか評価することができないが、非侵襲性のため繰り返して検査を実施できる利点がある。この装置を使って化学物質吸入負荷試験を行ない、化学物質吸入による脳内組織の酸素状態の変化を観察した（化学物質吸入は思春期を越えた青年、成人の 2 例）。また、全例で、起立試験を行い座位と起立状態での脳内の酸素化ヘ

モグロビンの変化（脳内血流量の変化と考えられる）を観察した。

試験は、事前に患者本人、または家族に試験方法・試験内容を説明し、十分に理解し納得してもらった後に、医師によって実施された。

1) 測定項目：基本的には酸素化ヘモグロビン（以下  $O_2Hb$ ）濃度を判定に使用した。

$O_2Hb$  濃度は  $2\mu mol$  以上の変化を陽性とした。

2) 方法：検査室の室内温度はエアコンで

$22^{\circ}C \sim 26^{\circ}C$  程度に維持した。近赤外線酸素

モニター NIRO-300（浜松ホトニクス社製）を

用い、プローブ（センサー）を右前頭部と

左後頭部（後頭部の有毛髪部でも測定でき

るように開発されたプローブを使用）に装

着した。椅子に坐って測定を開始し、約 5

～10 分間の安静の後、波形が安定したと

ころで負荷試験・起立試験を開始した（図 2）。

4) 起立試験：起立・座位の体位変化による

$O_2Hb$  の変化を観察した。起立後約 2 分間の

状態を観察した後、座位にして変化を観

察した<sup>10)</sup>。

5) ガス吸入負荷試験：ブランク（ガス体

なしのポリ袋と脱脂綿のみの吸入）、N-ヘキ

サン、DEHP、2-エチル-1-ヘキサノール、ホ

ルムアルデヒド各ガスを吸入し  $O_2Hb$  の変化

を観察した。吸入直前に、 $20cm \times 30cm$  の

ポリ袋に脱脂綿を 1 枚入れ、各物質溶液を

脱脂綿に滴下（N-ヘキサン 1 滴、DEHP 1 滴、

5%ホルマリン液 1 滴、98%2 エチル 1 ヘキ

サノール 1 滴）し、ポリ袋の口を閉じて振

り、揮発させた。直径 8 cm の紙製のリン

グを使って約 8cm の広さに開口させて左手

に持ち、鼻に近づけ、少し匂いがしたと

ころで止め、我慢できる程度の位置で約 1 分

間保持してもらうことで、吸入濃度を自己

調節してもらった。各ガスのポリ袋直上 10cm でのおおよその濃度は、イソプロピルアルコール 20ppm (日本産業衛生学会許容濃度 400ppm) ホルムアルデヒド 0.3ppm (同許容濃度 0.5ppm) であり、実際の吸入濃度はこれらの濃度以下と思われた (ガステック社検知管で測定、DEHP と 2-エチル-1-ヘキサノール、N-ヘキサンは未測定)。また、検査開始前の検査室内の各化学物質濃度は厚生労働省指針値以下であった。ガス吸入時は、体位を変化させないように、また、意識して無理に匂いがかがらないように、袋を鼻に近づけ過ぎないように注意した。吸入中、吸入後の  $O_2Hb$  濃度の変化、症状を記録した。ガス吸入時、被験者は各ガスの吸入順序を知らされていない。最初にガス揮発がないブランクを使って吸入の動作をおこない、測定値に変化がないことを確認後、ガス吸入負荷を実施開始した。各ガスは 1 分間吸入した。ポリ袋は吸入負荷直後に再度密封し、室内への各化学物質の揮発を最小限に抑えるようにした。

6) ガス吸入負荷後の起立試験：ガス吸入負荷後に再度起立試験をおこない、ガス吸入負荷による  $O_2Hb$  濃度の変化を調べた。

7) 4) ~ 6) で所見が誘発されないか、症状が誘発されない場合は次の負荷試験・起立試験を行った。

8) ガス吸入負荷試験を行わない場合は 4) のみを実施した。

正常例では、各ガス吸入負荷では  $O_2Hb$  濃度は変化しないが、シックハウス症候群・化学物質過敏症では、 $O_2Hb$  濃度が低下または上昇、低下後上昇するなど変化する<sup>10)</sup>。起立試験では、正常例では起立直後または座位直後に一過性に  $O_2Hb$  濃度が低下するが、

10 数秒から数十秒で以前の状態にもどり、 $O_2Hb$  濃度は一定に維持されるが、シックハウス症候群・化学物質過敏症では起立後  $O_2Hb$  濃度は低下したままで、もとのレベルにもどらず、座位になることで前状態に回復する。 $O_2Hb$  濃度と同時に Hb 濃度の総和も同様の変化を起こしている事から、脳内組織の血流が変化しているものと考えられた<sup>10)</sup>。

### C. 研究結果

ガス吸入負荷試験・起立試験の結果 (表 2)

起立試験では 7 例中、前頭部では 4 例が陽性、後頭部では 4 例が陽性、前頭部か後頭部での所見のいずれかまたは両方が陽性であった例は 5 例であった。3 例は前頭部、後頭部とも陽性所見であったが、前頭部の所見が明らかな例 (図 3)、後頭部の所見が明らかな例 (図 4) がいた。前頭部が正常であったが後頭部だけが陽性であった例が 1 例あり、この症例は、前頭部だけの起立試験では陽性所見を把握できなかったと思われる (症例 5 : 図 5)。吸入負荷試験は 2 例で実施し、1 例 (症例 2 : 図 6) では DEHP 吸入負荷で陽性、起立試験は、吸入負荷前は陽性であったが、イソプロピルアルコール吸入後、N-ヘキサン吸入後は正常化し (マスクングと思われる)、DEHP、2-エチル-1-ヘキサノール吸入後起立試験が悪化し陽性化した。1 例 (症例 5 : 図 5) では、ホルムアルデヒド吸入負荷陽性、2-エチル-1-ヘキサノール吸入負荷陽性、起立試験は吸入負荷後も陽性だが、悪化はみられなかった。

### D. 考察

室内化学物質を原因として発病するシッ

クハウス症候群・化学物質過敏症は潜在的に多数存在すると思われるが、現時点では診断・経過観察のための他覚的検査手段が少ない。

今までに、本研究では、近赤外線脳内酸素モニターを使った診断と経過観察の有用性を確認してきたが、本検査は脳表面での血流を把握できるのみであり、さらに前頭部のみでの検出であったため、他の部位での変化や所見を把握できなかった。前頭部での測定に加えて後頭部での測定を加えることで、診断率や、変化の把握率を上げることができるか否かを研究した。

シックハウス症候群・化学物質過敏症 7 例において、前頭部と後頭部にセンサーを置いて検査したところ、1 例では後頭部のみで所見があり、前頭部のみでの検査では異常を検出できなかった。また、前頭部では軽微な変化しか見られなかったが、後頭部で著明な変化を把握できた例もあり、後頭部での本検査の実施は、診断率や経過観察の精度を上げるためには有用な方法と思われた。

#### E. 結論

前頭部に加えて後頭部での測定を加えた近赤外線脳内酸素モニターを使ったガス吸入負荷試験及び起立試験はシックハウス症候群・化学物質過敏症の診断・経過観察に有用な他覚的検査方法と思われた。

#### 文献

- 1) 石川哲：化学物質過敏症. アレルギー50 : 361-364, 2001
- 2) 石川哲、宮田幹夫：化学物質過敏症－診断基準・診断に必要な検査法－. アレルギー

一・免疫 6 : 990-998, 1999

3) 石川哲：多種類化学物質過敏症. 臨床環境医学 9 : 89-94, 2000

4) 石川哲、宮田幹夫、他：化学物質過敏症の診断基準について. 日本醫事新報 3857 : 25-29, 2000

5) 坂部貢、宮田幹夫、他：シックハウス症候群の診断・治療の現状. 日本醫事新報 4047 : 9-14, 2001

6) 石川哲、坂部貢、宮田幹夫、吉野博、角田和彦：シックハウス症候群の最近の考え方. 埼玉県医学会雑誌 39 : 173-180, 2004

7) 角田和彦、吉野博、天野健太郎、松本麻里、北條祥子、石川哲：子供のシックハウス症候群. 臨床環境医学 13 : 85-92, 2004

8) 角田和彦、北條祥子、他：アレルギー児が思春期に受ける化学物質の影響. 神経眼科 19-2 : 176-187, 2002

9) 小林幸雄、高崎住男、他：近赤外光による組織酸素モニタ装置. Therapeutic Research 20 : 1528-1532, 2000

10) 角田和彦：近赤外線脳内酸素モニターによるシックハウス症候群の診断. 臨床環境医学 12 : 15-26, 2003

11) 角田和彦他、シックハウス症候群の診断と経過観察－クリーンルームではない一般検査室で実施した近赤外線脳内酸素モニターによるガス吸入負荷試験（ポリ袋を使った簡易吸入法）と起立試験の有用性の研究. H14 年度厚生労働科学研究費補助金（健康科学総合研究研究事業）「シックハウス症候群の病態解明、診断治療法に関する研究」分担研究報告書

12) 角田和彦他：シックハウス症候群の診断と経過観察－近赤外線脳内酸素モニターによるガス吸入負荷試験と起立試験による



長期観察の研究、H16年度厚生労働科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）「微量化学物質によるシックハウス症候群の病態解明、診断・治療対策に関する研究」

分担研究報告書

なし

G. 研究発表

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得 なし

2. 実用新案登録 なし

3. その他 なし

F. 健康危機情報

表1 シックハウス症候群・化学物質過敏症診断基準（かくたこども&アレルギークリニック）

- 1) 以下の状態であり、かつ、他の慢性疾患が除外されていること
  - ①発病前に、繰り返し化学物質に曝露された、または、短期間に大量の化学物質に曝露された経験がある（新築家屋・改築後家屋への転居、新しい家具の購入後、仕事や趣味での化学物質使用など）
  - ②その場を離れる、または、原因化学物質の曝露がなければ症状は一定改善される
  - ③その場に行く、または、原因化学物質を曝露されると症状は再燃する
  - ④いったん発病すると、他の場所や他の化学物質でも症状が誘発される
  - ⑤症状は全身の臓器に広がり、多種の症状に進展していく
  - ⑥症状は慢性的に経過する
- 2) 症状（以下のようなものを中心にあらゆる症状が起こる）
  - ①末梢神経・中枢神経系の症状：頭痛、吐き気、立ちくらみ、視力低下、精神的な不安定、不眠、全身疲労感など
  - ②アレルギー性疾患の悪化、または、発病：気管支喘息、アトピー性皮膚炎、じんましん、アレルギー性鼻炎、アレルギー性結膜炎など
  - ③粘膜刺激症状：目のちかちか、目の痛み、鼻水、鼻閉、鼻粘膜の痛み、喉の痛み、咳、痰など
- 3) 上記に加えて、以下で所見があれば確実
  - ①症状出現場所では、環境中化学物質測定で化学物質濃度が高値である  
(シックハウス症候群・シックスクール症候群)
  - ②近赤外線脳内酸素モニターNIRO300による化学物質吸入負荷試験で陽性  
(化学物質吸入負荷試験、起立試験)
- 4) 以下で所見があれば疑いが濃厚
  - ①QEESI 問診票で化学物質過敏症の疑いが持たれる
  - ②滑動性眼球運動、瞳孔反応に異常がある
  - ③重心動揺計検査で異常がある
  - ④赤血球コリンエステラーゼが低値（1.7 単位未満）、血清コリンエステラーゼが低値または高値
- 5) 以上の状態が
  - ①新築家屋・改築後家屋に関連して起きた場合はシックハウス症候群・シックスクール症候群とする
  - ②極微量の化学物質（指針値以下の微量）でも症状が誘発され、末梢神経・中枢神経系の症状を伴う場合は化学物質過敏症とする

図1 近赤外線酸素モニターによる脳組織内の酸素化ヘモグロビンの変化（脳内血流変化）の測定

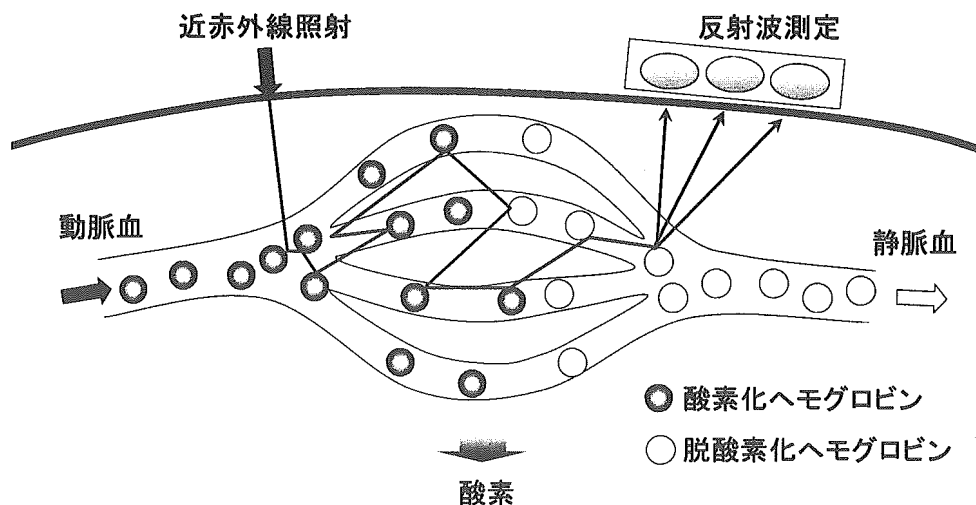


図2 化学物質吸入負荷試験方法

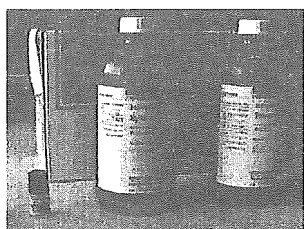
近赤外線脳内酸素モニター測定方法 プローブ装着・起立試験・ガスの調整・吸入負荷

●プローブ装着

(右前頭部・左後頭部)

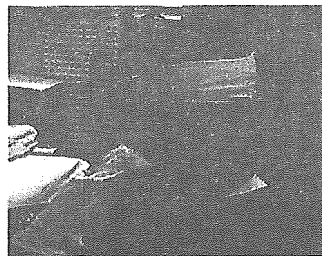


●起立試験 吸入負荷試験前後で実施



ポリ袋に入れた脱脂綿に各化学物質を1~3滴滴下して揮発させる。

約8cmの紙製リングを使って開口し吸入



●ガス吸入負荷試験

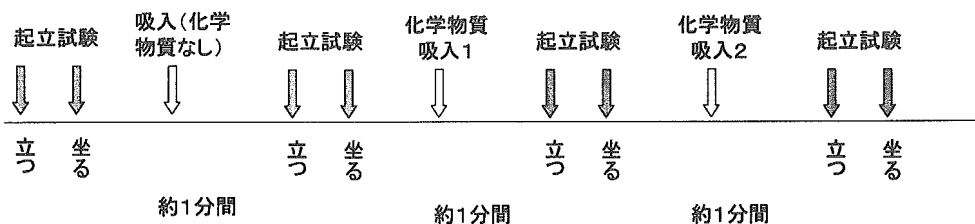


表2 起立試験、ガス吸入負荷試験結果

症例	性別	年齢	前頭部 所見	後頭部 所見	前頭部と後頭部を所 見合わせた結果	化学物質吸入負荷 試験結果	ガス負荷試験後の起立試験結 果
1	男	7	陽性	陽性	陽性		
2	女	34	陽性	陽性	陽性	DEHPで陽性	DEHP、2-エチル-1-ヘキサノール吸入後悪化
3	男	8	陽性	陽性	陽性		
4	男	9	陽性	正常	陽性		
5	男	18	正常	陽性	陽性	ホルムアルデヒド陽性、2-エチル-1-ヘキサノール陽性	負荷後も陽性だが、悪化なし
6	男	11	正常	正常	正常		
7	女	17	正常	正常	正常		