



図3. 気中 FA 平均値曝露濃度と FA-Hb 平均濃度の関係
 (注: E, F 事業所の平均気中 FA は 50ppb を超えている)

3. 血中ヘモグロビン付加ホルムアルデヒド濃度によるホルムアルデヒド曝露評価方法

A. 研究目的

新築住宅に住み始めて間もなく頭痛、眩暈、悪心などの症状が発生する、所謂シックハウス症候群が社会問題になっている。それらの問題の多くは新築住宅に使用された建材等から発生する化学物質が原因とされている。さらに、これらの住宅の建築作業を行なう労働者も同様の化学物質に恒常的に曝露されており、その健康影響が懸念されている。

我々は建設作業員の化学物質曝露に着目し、生物学的モニタリングの手法を用いて特に問題になっているアルデヒド類の曝露評価法の確立を試みた。

労働衛生学の分野ではこれまで一部の有機溶剤については曝露評価に生物学的モニタリングの手法が用いられ、尿中代謝物の分析が行われてきた。しかし、これらの多くは短い生物学的半減期のために、せいぜい試料採取以前の 24 時間程度の曝露状況を知ることができるだけで、最近 1 ヶ月などある程度、長期間の曝露状況を知ることが不可能であった。本研究で検討する血中ヘモグロビン付加ホルムアルデヒド (FA-Hb)濃度は試料採取以前約 1 ヶ月にわたる曝露状況を知る上で重要な役割を果たすことができる点で、特色がある。さらにアルデヒド類の中でもホルムアルデヒドは発がん性が疑われており、慢性影響を評価する上で、長期間の曝露状況を知ることが欠くことができない。ヘモグロビン付加体による曝露評価は、その有用性が明らかになれば、労働安全衛生法などによる規制によって全国のホルムアルデヒド (FA)取扱作業員の作業管理、作業環境管理に資することが十分に期待できる。

B. 研究方法

三重県建設国民健康保険組合の組合員本

人の協力を得て、1ml の血液試料について血中ヘモグロビン量、及び FA-Hb を測定し、FA-Hb 濃度を算出した。血液試料は組合員本人に対して行われる定期一般健康診断時に採取した。この定期健康診断では肝機能、血中脂質などの検査のための採血を行うが、インフォームドコンセントの得られた受診者から通常の採血量よりも 1ml 多く採血し、これを血液試料とした。

試料採取に当たっては検査の意義、すなわち本検査により、ある程度長期間のホルムアルデヒド曝露の評価が可能になること、この評価結果からより徹底した作業管理、作業環境管理に結びつけることができることについて説明を行った。一方、採血については、改めて行うのではなく、定期健康診断時に合わせて行うことにより、採血針の刺入を新たに伴うことはないこと、通常よりわずかながら採血量が増えることにより、身体への侵襲が大きくなるとともに、採血時間も若干長くなる点について説明を行なった。また、検査への参加を拒否しても今後何ら不利益を受けないことについても説明した。その結果、90 名の建設作業員からインフォームドコンセントを得た。

血中の FA-Hb 濃度は Peterson CM らの方法により、分析した。すなわち、1,3-シクロヘキサジオンと塩酸、酢酸アンモニウムの混合液を溶血した血液試料と反応させ、ヘモグロビンに結合している FA を遊離させた上、蛍光検出器を備えた高速液体クロマトグラフで 305-395nm の excitation filter と 450±3.5nm の emission filter を用いて分析・定量した。

C. 研究結果

試料を採取できた 90 名の職種について検討し、主に屋外での作業を行なう職種群 (屋外群) と主に室内で作業を行なう職種群 (室内群) に分けた。両群の職種は表 1 のように分

類した。これら両群の血中 FA-Hb 濃度を表 2 に示した。有意差は認めなかったが、室内作業群では屋外作業群よりも高値を示す傾向が認められた。また、両群の血中 FA-Hb 濃度をさらに喫煙者・非喫煙者別に検討した（表 3）。屋外作業群では喫煙の影響は見られなかったが、室内作業群では喫煙者の濃度が高い傾向が認められた。

D. 考察

血中 FA-Hb 濃度は赤血球の寿命が約 120 日であることから、採血前 1~2 ヶ月間の FA 曝露を反映すると言われており、従来の有機溶剤曝露評価のための生物学的モニタリング指標のように試料採取前 24~48 時間の曝露評価を行う指標とは異なった性質を持っている。しかし、曝露濃度とモニタリング指標との関連を検討する場合、実際に受けた曝露の測定は容易ではない。今回の検討では建設労働に関わる職種を屋外群と室内群に分けて両群を比較した。有意差は認めなかったものの室内作業を中心とする職種群で高値を示す傾向を認めた。また、喫煙に伴う FA 曝露を考慮し、受診者を喫煙者、非喫煙者にわけ、それぞれについて屋外作業群と室内作業群に分け、血中 FA-Hb 濃度を比較すると室

内作業で喫煙者の値が高い傾向が認められた。

受診者の血中体 FA-Hb 濃度の範囲は 3.62~8.06 $\mu\text{mol/gHb}$ であったが、現在のところ、試料採取前の曝露濃度と血中 FA-Hb 濃度の関係はデータの蓄積がなく、明らかでない。また、喫煙による影響についても基礎的な検討が十分に行われていないため、評価が困難である。今回の結果では室内作業を中心に行う作業群で屋外作業を中心に行う作業群よりもやや高い血中 FA-Hb 濃度を認めたが、これが作業に伴う FA 曝露の影響であるかどうかについて結論を出すためには今後さらに動物実験による検討も含め、曝露をコントロールした検討を重ねなければならない。FA については発がん性も疑われており、曝露の有効な生物学的モニタリング指標の確立は意義が大きく、各方面からの検討が期待される場所である。

F. 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表 なし

G. 知的所有権の取得状況

なし

表1.FA-Hb を調べた建設作業員の屋外作業群と室内作業群の主な職種別内訳

屋外群	大工、瓦葺、運搬、鉄工、土工、外構、基礎工事など
室内群	内装、電気工、ガラス工、配管工、建具工など

表2. 屋外作業群、室内作業群の血中 FA-Hb 濃度

	屋外群 (n=59)	室内群 (n=31)
年齢	46.5±11.8	44.1±13.4
血中 FA-Hb 濃度 ($\mu\text{mol/gHb}$)	5.98±1.18 (算術平均±標準偏差)	6.49±0.94 (算術平均±標準偏差)
	5.85±1.23 (幾何平均±幾何標準偏差)	6.40±1.17 (幾何平均±幾何標準偏差)

表3. 屋外作業、室内作業両群の喫煙・非喫煙別血中 FA-Hb 濃度

		喫煙		非喫煙	
屋外群	年齢 (歳)	n=38	42.7±10.7	n=21	53.4±10.7
	血中 FA-Hb 濃度 ($\mu\text{mol/gHb}$)		5.98±1.18		5.98±1.22
			5.86±1.24		5.85±1.25
室内群	年齢 (歳)	n=20	42.0±13.4	n=11	48.0±13.2
	血中 FA-Hb 濃度 ($\mu\text{mol/gHb}$)		6.57±0.87		6.34±1.09
			6.51±1.15		6.24±1.21

血中 FA-Hb 濃度：上段は算術平均±標準偏差、下段は幾何平均±幾何標準偏差

4. 建設労働者におけるシックハウス症候群関連症状

A. 研究目的

建設労働者は、一般住宅建築作業において、様々な建材を取り扱う。このことは、曝露の形態は違うが、シックハウス症候群（SHS）の原因となる物質に対し、労働の場において曝露を受けていることを意味する。我々はこれまで建設労働者における SHS 関連症状、すなわち、目、鼻、のどなどの粘膜刺激症状の頻度や、作業内容との関連を検討することを目的として、三重県建設国民健康保険組合に所属する男性組合員を対象とし、過去の自覚症状調査のデータを再解析し、また新たに調査票を開発しそれによる予備調査を行ってきた。その結果、職種によって症状の有訴率に違いがあること、すなわち、何らかの職業性曝露の影響が考えられること、そしてそれは特に内装工で顕著に認められることを報告した。

今年度は、昨年度の予備調査で用いた調査票により、より大規模な集団を対象として曝露時の自覚症状等について情報を得、より詳細な検討を加えた。

B. 研究方法

調査票：今回用いた調査票は昨年度の報告書に示した。本調査票では、現在平行しておこなわれている厚生労働省科学研究「シックハウス症候群に関する疫学的研究」の成果と比較検討できるよう、当該調査研究において使用されている自覚症状に関する質問を用いた。また、重要と思われる症状については普段の症状の有無と、職場での症状の有無を区別して聞くことができるようにした。これによって、職場でのばく露による発症あるいは症状の悪化と、その他生活の場におけるばく露による発症あるいは症状の悪化を区別することができ、職業性ばく露と症状の関連のより正確な検討が可能になった。

対象：これまでと同様、三重県建設国民健康保険組合に所属する男性組合員を対象として、2002 年度の健康診断受診者に対して調査をおこなった。健診受診時に調査票を手渡し、その場で記入を依頼した。

解析方法：曝露指標については、職務名および過去一年間に使用した建材の種類を曝露の代理指標とした。職務についてはさらに、SHSの原因と考えられている化学物質への曝露が考えられる職務とそうでない職務の二区分に大別した（表 1）。自覚症状については各症状の有無のほかに、症状があるとしたものに 1 点を与えその総得点を要約のための指標（症状得点）とした。これら曝露指標と自覚症状との関連をクロス集計により検討した。その際、交絡要因として喫煙の有無を考慮した。

C. 研究結果

回答者の特徴：合計 4,747 名より回答があったが、そのうち大工が 1,395 名と 27.4%を占めていた（表 1）。その他の職種では電気工、配管工、左官、内装工などが比較的多かったが、いずれも 10%に満たなかった。一方で「建設業」など職務の内容が不明な回答も多く、413 名（8.6%）に上った。対象者の平均年齢は 46.5 歳であったがその標準偏差は 13.4 歳と非常に大きかった。

曝露の特徴：SHS に関連する曝露（SHS 関連曝露）があると考えられる職種は、大工や左官など 21 職種 3,292 名（69.3%）であった。SHS 関連曝露の有無で、現在の平均年齢、就労時平均年齢、平均就労期間を比較したところ、現在の平均年齢と就労時平均年齢、平均就労期間のすべてで有意な差が認められた（表 2-1）。SHS 関連曝露あり群はなし群に比べ、就労時年齢はやや若く、就労期間は長く、現在の年齢も高かった（表 2-1、2-2、2-3）。就労期間は曝露なし群では非常に幅広い分布を示しており、就労期間 40 年まで

を10年ごとに区切ると、いずれの区分も20%程度となった。

SHS 関連曝露区分ごとに粉じんやアスベストへの曝露、喫煙の分布をみると、SHS 関連曝露がある場合に、粉じんとアスベストの曝露経験者、現在喫煙者が有意に多くなっていた(表3-1、3-2、3-3)。これは、いずれの要因についても年齢との相関が認められる、すなわち高齢者において粉じんやアスベストへの曝露経験を有するものが多く、また喫煙率も高いためと考えられた。

表4に対象者が過去一年間に使った建材の種類を示す。すでにクロス接着剤はゼロホルムアルデヒドのものが圧倒的に多いと考えてよさそうである。なお、使用する建材のパターンは職種によってかなり明確に分離することができるものの、それらは本当に各職種の主要な部分であって、どの職種についてもその相当部分を説明するためには、非常に多くの種類の建材が含まれてしまう。

自覚症状の分布：全対象者における自覚症状の分布を表5に示す。皮膚粘膜等の刺激症状等については、仕事場での有無も聞いているが、「くしゃみまたは鼻水または鼻づまり」、「聞こえにくい」、「目が疲れやすい」、「皮膚がかゆい」、「耳鳴りがする」で10%を超え、「鼻がむずがゆい」、「目がかゆい」、「痰がからむ」など、5%以上の有訴率を示した症状も多かった。ほとんどすべての項目で、職場以外での頻度が職場での頻度よりも多い中で、「皮膚がチクチクする」は職場での頻度がより多くなっていた。

他の身体症状や精神神経症状では、「肩こりあるいは腰痛」の頻度が40.6%と際立って高かった。他に高い頻度を示した項目(15%以上)としては、「視力が落ちた」(24.0%)、「疲れやすい」(20.8%)、「汗をかきやすい」(17.9%)などがあった。

自覚症状についても因子分析を行ったが、皮膚粘膜等の刺激症状等だけでも11因子に

なり、十分にはまとまらなかったため、「症状がある」と回答した場合に1点を与え、その合計点によって症状を要約した。全対象者における症状得点とその範囲は表6のとおりである。

既往歴：最も多かったのは花粉症で、16.0%に既往歴があった。アレルギー性鼻炎が9.6%でこれに続き、蓄膿症と蕁麻疹は4%程度であった(表7)。

曝露と症状の関連：

1) 症状得点と曝露指標の関連

曝露要因別に見た平均症状得点を表8に示す。いずれの症状区分においても、SHS 関連曝露、粉塵曝露、アスベスト曝露がある場合に一貫して得点が高い傾向がある。さらにSHS 関連曝露よりは粉塵曝露、粉塵曝露よりはアスベスト曝露で平均点が高い傾向も認められた。

2) 症状得点と就労開始年齢および就労期間との関連

就労開始年齢および就労期間と症状得点の関連を検討するために相関係数を求めたところ、就業期間と職場である症状得点の相関係数が有意でなかった以外は、すべて有意な関連が認められた。

3) SHS 関連曝露の有無別に見た症状頻度の比較

表9-1、9-2、9-3にSHS 関連曝露なし群に対するあり群の症状オッズ比を示す。粘膜皮膚の刺激症状等だけでなく、心身症状についても多くの項目でオッズ比は1を超えた。すなわち多くの症状について、SHS 関連曝露あり群で症状の頻度が高かった。

仕事場以外での皮膚粘膜刺激症状等では、皮膚、喉、眼に関する症状で比較的オッズ比が高く、統計学的に有意なものも多かった(表9-1)。仕事場での皮膚粘膜刺激症状等については、皮膚の症状で非常にオッズ比が高い特徴が認められた(表9-2)。心身の症状では嘔気・嘔吐、腹痛、体がほてるなどの

症状でオッズ比が高かった(表9-3)。なお、現在の喫煙についても考慮し修正オッズ比を求めたがほとんどの場合粗オッズ比からの変化は小さく、有意差について結果が変わることはなかった。

4) 職務と症状に関する検討

個別の職務と症状の関連を検討した。表10に職務別、症状区分別に見た平均症状得点の分布を、表11-1~2に主要な職務における皮膚粘膜刺激症状等のパターンを示す。刺激症状に関する平均得点は、大工、板金工、内装工で2点を超えた(対象者数が200を超えた場合のみ)。仕事場における刺激症状等では、大工、内装工で1点を超え、他の職務に比べ比較的得点が高かった。

対象者数が十分に多い大工、左官、配管工、塗装工、内装工、住宅設備工について症状の頻度分布パターンをみたと、職種間で症状の現われ方に違いがあると思われた。たとえば職場での発症に関しては、内装工と大工では他の職種に比べノドに関する症状が目立ち(表11-1)、職場外での発症では配管工、塗装工や左官と比べ、皮膚や眼の症状で差が小さくなっている(表11-2)。

5) 過去一年に使用した建材と症状に関する検討

過去一年間の建材の使用経験と平均症状得点の関連について検討した(表12)。ほとんどすべての建材について、使用経験のある場合に全症状区分で平均得点が高かった。使用経験の有無による平均症状得点の差を見ると、フレキシブル板、スラグ石膏版、解体時石綿建材曝露、解体時吹付け石綿曝露の四種類で、刺激反応、心身症状ともに2点以上の差が認められた。また、他の多くの項目で、仕事場以外での刺激反応と心身症状の二項目で1点以上の差が認められた。なお、現在の喫煙習慣の有無については症状の平均得点に差は認められなかった。

主な職務におけるアレルギー性疾患の分

布：アレルギー性疾患のうち頻度の多かった、花粉症とアレルギー性鼻炎について職務別の分布を検討した。花粉症の既往を有するものは全体の16%であった(表7)が、電気工では20.3%と非常に高く、その他、左官、配管工、内装工など(対象者数が200を超える)職務でも平均値を超えた。

D. 考察

本調査の限界：本研究では、曝露の種類及び強さの代理指標として1)職務(職種)と2)建材使用経験を用いた。職務に就いては30種以上の多岐にわたるため、担当者の経験に基づき、SHSに関連するといわれている物質への曝露が考えられる職務と、それ以外の職務の2つに分類した場合についても検討した。また累積曝露量の代理指標として就業期間を、曝露への感受性の代理指標として就業年齢を用いた解析も試みた。こうした手法は、職務-曝露マトリックスとして、労働衛生分野における疫学研究の曝露評価においてよく用いられる手法ではあるが、職種ごとの曝露データがない状態では、その評価に客観的な裏づけがなく無批判に信頼を置くことはできない。

一方、健康影響評価の指標としては、同じ厚生労働科学研究「シックハウス疫学研究」班で使用されている自覚症状調査項目を用いた。しかし、現在その判断基準となるものは一切ないので、各症状の頻度、および既存の知見からシックハウスの共通症状として取り上げられることの多い皮膚粘膜刺激症状の症状数を指標とし、上記の各種曝露指標との組み合わせで検討した。

このような場合、曝露と健康影響のどちらにおいても誤分類が生じ得る。それぞれについてゴールドスタンダードがあれば誤分類の程度を推定し、全体の評価に生かすことができるが、本研究ではそれができない。最悪の場合は、まったく見当違いの解析になって

いる可能性もありうるだろう。その意味においても、あらゆる調査研究の基礎としての、シックハウス症候群の定義、診断基準が整備される必要があることを指摘しておきたい。曝露と症状の関連：職業性曝露を大きく二つに分類した場合、すなわち SHS 関連曝露「あり」群と「なし」群で比較した場合、「あり」群で症状得点が大きく（症状数が多く）、また多くの症状項目で「あり」群で頻度が高かった。しかしながら、このことは SHS 関連曝露ありと分類した職務において、さまざまな自覚症状の発症に関する要因が存在する可能性があるということを示唆しているに過ぎない。とりわけ皮膚粘膜刺激症状が多いことは、それだけ刺激となる物質を扱っているのだろうということを示していると思われるが、それ以上のことについては判断できない。

各職務毎に症状との関連を検討すると、曝露の内容についてもある程度反映されるので、症状の原因を探る上で、一つの参考にはなりうる。

本研究の作業仮説の一つとして、内装工でいわゆるシックハウス関連症状のリスクが高いことを予想していた。実際、（対象者数の非常に少ない職務を除くと）、職場における粘膜皮膚刺激症状等については内装工で最も平均症状得点が高くなっていた。

また、症状パターンを見ても、他の主要な、かつ平均症状得点の高い大工や左官、配管工、塗装工と比べても、より皮膚粘膜刺激症状が目立っていた。これらのことから、内装工ではやはり皮膚や粘膜を刺激する物質への曝露が高いことが考えられる。

建材の使用経験は、より具体的に刺激症状の原因物質を検討する上で、一つの材料となる。特に現場での刺激症状の発症に関連すると考えられた建材には、米杉、ラワンが挙げられた。これらはすでに刺激性があることが知られている。フレキシブル板、パルプセメ

ント板、スレート平板については刺激症状のみならず心身症状についても得点が高いという特徴が見られた。これらの建材から揮発性物質が発生しているかどうかについては不明だが、むしろ、これらの建材を多用する職務の持つ特徴や、付随する作業が原因となっているのかもしれない。よく問題とされる壁紙やクロス接着剤については、症状得点の差を指標とする限り、あまり特徴は認められなかった。ただし、ゼロホルムアルデヒドの表示があるクロス接着剤の使用経験よりは、当該表示のない接着剤の仕様経験がある場合で、平均症状得点が高くなる傾向にはあった。

建材の使用経験については、その量や頻度まで聞くことができず、必ずしも曝露の指標として適当ではないかもしれない。今後、各職務における建材使用の特徴等を実際に観察し、曝露評価の裏付けを行う必要があるだろう。

交 絡要因について：本研究の交絡要因としては、喫煙やアレルギー性疾患の既往が考えられる。しかし表 3-3 に示したとおり、現在の喫煙については SHS 関連曝露の有無に関係なく一定であった。また、表 12 に示したとおり、現在の喫煙の有無に関わらず症状得点に差は認められなかった。これらのことから、少なくとも SHS 関連曝露の有無による差は、現在の喫煙習慣とは無関係であると考えられる。

アレルギー性疾患、特に花粉症については、電気工や左官、配管工、内装工などで既往の頻度が比較的高かった。したがって、これらの職種における粘膜皮膚刺激症状の得点の高さは、これらアレルギー性疾患が多いことを反映しているのかもしれない。あるいは、各職務における作業が、何らかの形で当該疾患の発症に関与していることを示唆しているかもしれない。

一方、多くの職務のうち最も問題が多いと

考えられた内装工については、花粉症は多かったものの、他の疾患については特に多いとは言えず、その症状得点の高さを説明することはできないと考えられた。したがって、他に考慮すべき要因は多いものの、内装工に見られた症状の多さや分布の特徴は、職業性の曝露に起因する可能性が高いと考えてよいかもしれない。

E. 結論

本研究では建設労働者がその扱う建材により、シックハウス症候群の原因物質に曝露され、関連する症状を発症するとの仮説を検討した。建設労働者の曝露評価や、健康影響評価にはいまだに多くの問題があり、データの解析結果については留保すべき点が多い。しかしながら、内装工に関しては、職業性の曝露がその自覚症状の発症頻度やパターンに何らかの影響を与えていると考えられた。

表1 職務別対象者数および原因物質への曝露の可能性についての判断

職務No	職務名	原因物質への曝露の可能性		対象者数	(%)	職務No	職務名	原因物質への曝露の可能性	
		(%)	可能性					(%)	可能性
1	大工	1,395	29.4	○	24	配線工	5	0.1	○
2	鳶工	41	0.9	×	25	配筋工	24	0.5	○
3	土工	248	5.2	×	26	たため工	9	0.2	○
4	重作業人夫	3	0.1	×	27	はつり工(研工)	-	-	×
5	軽作業人夫	35	0.7	×	28	保温工事	68	1.4	○
6	石工	60	1.3	×	29	サッシュ工	5	0.1	○
7	左官	292	6.2	○	30	ラス張工	-	-	×
8	煉瓦積工	-	-	×	31	目立工	3	0.1	×
9	タイル張工	28	0.6	×	32	こまい工	-	-	×
10	屋根葺工(スレート工)	53	1.1	×	33	内装工	229	4.8	○
11	板金工	139	2.9	○	34	防水工	14	0.3	○
12	電気工	429	9.0	○	35	水道工	27	0.6	○
13	配管工	206	4.3	○	36	運搬工	35	0.7	○
14	塗装工	151	3.2	○	37	外柵工	12	0.3	×
15	ガラス工	27	0.6	○	38	設計管理工	174	3.7	×
16	造園工	71	1.5	×	39	外装工	40	0.8	×
17	鍛冶工	5	0.1	×	40	防虫工	2	-	○
18	溶接工	31	0.7	×	41	住宅設備工	111	2.3	○
19	建具工	80	1.7	○	42	営業	66	1.4	×
20	木工	34	0.7	○	50	専従	-	-	×
21	表具工	10	0.2	○	60	事務員	13	0.2	×
22	鉄骨工	169	3.6	×	その他-詳細不明		413	8.6	
23	ブロック積工	3	0.1	×	総計		4,747	100.0	

表2-1 SHS関連曝露区分別平均年齢、就労時平均年齢、平均就労年数

	全対象者		SHS関連曝露なし		SHS関連曝露あり		p値 ¹⁾
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
現在の年齢	46.5	13.4	44.1	13.4	47.5	13.3	p=0.000
就労時年齢	22.7	8.2	25.6	9.3	21.3	7.3	p=0.000
就労期間	23.8	14.9	18.5	13.4	26.1	14.9	p=0.000

1) 曝露なし群とあり群の比較。t検定。

表2-2 SHS関連曝露区分別就労時年齢の分布

就労時年齢(才)	全対象者		SHS関連曝露なし		SHS関連曝露あり	
	対象者数	%	対象者数	%	対象者数	%
—19	2,685	56.9%	586	40.8%	2,099	64.0%
20—29	1,467	31.1%	557	38.8%	910	27.7%
30—39	351	7.4%	169	11.8%	182	5.5%
40—49	141	3.0%	90	6.3%	51	1.6%
50—59	66	1.4%	34	2.4%	32	1.0%
60—	9	0.2%	1	0.1%	8	0.2%

表2-3 SHS関連曝露区分別就労期間の分布

就労期間	全対象者		SHS関連曝露なし		SHS関連曝露あり	
	対象者数	(%)	対象者数	(%)	対象者数	(%)
1年未満	106	2.3	40	2.8	66	2.0
1年以上10年未満	1,015	21.6	459	32.0	556	17.0
10年以上20年未満	924	19.6	349	24.3	575	17.6
20年以上30年未満	899	19.1	265	18.5	634	19.4
30年以上40年未満	966	20.5	204	14.2	762	23.3
40年以上50年未満	643	13.7	100	7.0	543	16.6
50年以上	154	3.3	17	1.2	137	4.2

表3-1 SHS関連曝露区分別粉じん曝露経験の分布

粉じん曝露	全対象者		SHS関連曝露なし		SHS関連曝露あり	
	対象者数	(%)	対象者数	(%)	対象者数	(%)
ある	2,716	57.4	622	43.2	2,094	63.6
ない	1,604	33.9	688	47.8	916	27.8
わからない	367	7.8	112	7.8	255	7.7

表3-2 SHS関連曝露区分別アスベスト曝露経験の分布

アスベスト曝露	全対象者		SHS関連曝露なし		SHS関連曝露あり	
	対象者数	(%)	対象者数	(%)	対象者数	(%)
ある	1,299	27.5	171	11.9	1,128	34.3
ない	2,468	52.2	1,023	71.0	1,445	43.9
わからない	894	18.9	223	15.5	671	20.4

表3-3 SHS関連曝露区分別喫煙習慣の分布

喫煙習慣	全対象者		SHS関連曝露なし		SHS関連曝露あり	
	対象者数	(%)	対象者数	(%)	対象者数	(%)
現在喫煙あり	2,801	59.2	937	65.1	1,864	56.6
過去に喫煙あり	1,125	23.8	301	20.9	824	25.0
喫煙経験なし	838	17.7	206	14.3	632	19.2

表4 最近1年間に使った建材

建材名	使用者数	%	建材名	使用者数	%
合板	2,070	43.6	壁紙	450	9.5
石膏ボード	2,028	42.7	平形屋根板	414	8.7
コーキング剤	1,993	42.0	解体改築時に古い石綿建材取扱	395	8.3
木エポンド	1,618	34.1	クロス接着剤(ゼロホルムアルデヒド)	335	7.1
ヒノキ	1,534	32.3	スレート波板	308	6.5
杉(国内産)	1,508	31.8	フレキシブル板	237	5.0
ケイカル板	1,456	30.7	解体改築時に古い吹き付け石綿取扱	207	4.4
サイディング板	1,232	26.0	クロス接着剤(ゼロホルムアルデヒドの記載あり)	161	3.4
パテ	592	12.5	スレート平板	154	3.2
米杉	571	12.0	米松	128	2.7
モアビ	565	11.9	パルプセメント板	85	1.8
ラワン	560	11.8	スラグ石膏板	59	1.2

表5 自覚症状の分布

自覚症状	いつも・時々ある	%	仕事場である	%	自覚症状	いつも・時々ある	%
湿疹がしやすい	321	6.8	85	1.8	体がだるい	684	14.4
皮膚がかゆい	615	13.0	264	5.6	疲れやすい	989	20.8
皮膚が赤くなる	204	4.3	103	2.2	頭が痛い	286	6.0
皮膚がはれる	57	1.2	38	0.8	めまいがする	152	3.2
皮膚が乾く	241	5.1	76	1.6	なんとなく不安である	152	3.2
皮膚がチクチクする	165	3.5	199	4.2	夜なかなか眠れないまたは夜中に目がさめる	485	10.2
眼がかゆい	385	8.1	244	5.1	イライラしておこりっぽい	386	8.1
眼がチカチカする	192	4.0	127	2.7	気分がめいる・落ち込む	161	3.4
眼が乾く	156	3.3	73	1.5	何事にもおっくうである	130	2.7
まぶしく感じる	244	5.1	122	2.6	物忘れがひどい	576	12.1
眼が疲れやすい	738	15.5	321	6.8	集中力がない	292	6.2
白眼やまぶたの充血	251	5.3	109	2.3	体がほてる	140	2.9
泣かないのに涙が出る	201	4.2	101	2.1	尿が出にくい	146	3.1
くしゃみまたは鼻水または鼻づまり	868	18.3	631	13.3	手足が冷える	198	4.2
鼻がムズムズかゆい	428	9.0	364	7.7	微熱がある	38	0.8
臭いの感じが変わった	47	1.0	24	0.5	汗をかきやすい	848	17.9
耳がかゆい	250	5.3	85	1.8	肩こりあるいは腰痛	1927	40.6
聞こえにくい	648	13.7	287	6.0	関節が痛む	680	14.3
耳鳴りがする	498	10.5	199	4.2	筋肉痛あるいは筋肉の不快感	401	8.4
ノドが痛い	188	4.0	123	2.6	脱力感	97	2.0
ノドがかゆい	71	1.5	51	1.1	手足がしびれる	448	9.4
ノドがかわく	321	6.8	171	3.6	手足がふるえる	88	1.9
ノドが詰まる感じ	128	2.7	70	1.5	便秘をする	214	4.5
声がかすれる	144	3.0	69	1.5	下痢をする	616	13.0
ノドがヒューヒューいう	104	2.2	35	0.7	腹痛	146	3.1
咳き込みやすい	329	6.9	168	3.5	嘔気、嘔吐	70	1.5
息がしにくい	48	1.0	24	0.5	食欲がない	66	1.4
痰がからむ	455	9.6	204	4.3	味がわかりにくい	36	0.8
息苦しい	60	1.3	23	0.5	口内炎になる	229	4.8
息切れ	138	2.9	92	1.9	風邪をひきやすい	290	6.1
動悸がする	144	3.0	83	1.7	視力が落ちた	1139	24.0

表6 全対象者における症状区分別平均症状得点、標準偏差と範囲

症状区分	平均	標準偏差	最小	最大
症状得点(刺激反応)	1.82	2.92	0	28
症状得点(刺激反応-仕事)	0.96	2.24	0	26
症状得点(心身)	2.55	3.16	0	24

表7 既往歴

疾患名	人数	%
花粉症	758	16.0
アレルギー性鼻炎	455	9.6
蓄膿症	216	4.6
蕁麻疹	198	4.2
肺炎	135	2.8
喘息	124	2.6
アトピー性皮膚炎	88	1.9
肝炎	76	1.6
アレルギー性結膜炎	53	1.1
他のアレルギー	53	1.1
薬剤アレルギー	46	1.0
腎炎	45	0.9
慢性気管支炎	34	0.7
肋膜炎	27	0.6
肺結核	20	0.4
肺気腫	18	0.4
接触性皮膚炎	16	0.3

表8 曝露要因別平均症状得点とその標準偏差

曝露要因	対象者数	症状得点 (刺激反応)		症状得点 (刺激反応-仕事場)		症状得点 (心身)	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
SHS関連曝露							
ある	3292	1.95	2.99	1.07	2.32	2.68	3.20
ない	1440	1.53	2.76	0.72	2.03	2.28	3.07
粉じん曝露							
ある	2721	2.39	3.42	1.37	2.70	3.15	3.51
ない	1612	0.99	1.78	0.34	1.09	1.66	2.36
わからない	369	1.33	2.08	0.72	1.51	2.11	2.58
アスベスト曝露							
ある	1300	2.77	3.79	1.69	3.09	3.58	3.80
ない	2479	1.27	2.17	0.52	1.46	1.95	2.60
わからない	896	2.01	2.97	1.15	2.31	2.73	3.18

すべての曝露要因について、「ある」群と「ない」群の平均値に有意差あり(p=0.000)

表9-1 SHS関連曝露なし群に対する曝露あり群の粘膜皮膚刺激
症状等の粗オッズ比とその95%信頼区間

症状	SHS関連曝露		粗オッズ比	95%信頼区間		
	あり (N=3292)	なし (N=1440)		下限	上限	
臭いの感じが変わった	39	8	2.15	1.00	4.60	*
皮膚がチクチクする	136	29	2.10	1.40	3.15	*
皮膚が赤くなる	163	41	1.78	1.26	2.52	*
ノドがかゆい	56	14	1.76	0.98	3.18	*
泣かないのに涙が出る	159	42	1.69	1.20	2.39	*
湿疹がしやすい	246	73	1.51	1.16	1.98	*
動悸がする	111	33	1.49	1.00	2.21	*
聞こえにくい	494	153	1.49	1.22	1.80	*
皮膚が乾く	185	56	1.47	1.08	2.00	*
耳鳴りがする	379	117	1.47	1.18	1.83	*
息切れ	105	32	1.45	0.97	2.16	
ノドが詰まる感じ	98	30	1.44	0.95	2.18	
耳がかゆい	190	60	1.41	1.05	1.90	*
くしゃみまたは鼻水または鼻づまり	648	218	1.37	1.16	1.63	*
眼がかゆい	290	95	1.37	1.08	1.74	*
皮膚がかゆい	460	153	1.37	1.13	1.66	*
ノドが痛い	142	46	1.37	0.97	1.92	
鼻がムズムズかゆい	320	106	1.36	1.08	1.70	*
声がかすれる	107	37	1.27	0.87	1.86	
白眼やまぶたの充血	185	66	1.24	0.93	1.65	
皮膚がはれる	42	15	1.23	0.68	2.22	
息がしにくい	35	13	1.18	0.62	2.24	
ノドがかわく	231	89	1.15	0.89	1.48	
眼が疲れやすい	526	209	1.12	0.94	1.33	
咳き込みやすい	236	93	1.12	0.87	1.43	
眼がチカチカする	136	56	1.07	0.78	1.46	
痰がからむ	320	135	1.04	0.84	1.29	
ノドがヒューヒューいう	73	31	1.03	0.67	1.58	
まぶしく感じる	171	73	1.03	0.77	1.36	
息苦しい	40	20	0.87	0.51	1.50	
眼が乾く	101	55	0.80	0.57	1.11	

*結果が統計学的に有意であったもの

表9-2 SHS関連曝露なし群に対する曝露あり群の粘膜皮膚刺激症状等の(仕事場である症状)粗オッズ比とその95%信頼区間

症状	SHS関連曝露		粗オッズ比	95%信頼区間		
	あり (N=3292)	なし (N=1440)		下限	上限	
皮膚がチクチクする	175	24	3.31	2.15	5.10	*
皮膚が赤くなる	88	15	2.61	1.50	4.53	*
ノドが痛い	105	18	2.60	1.57	4.31	*
湿疹がしやすい	71	14	2.25	1.26	4.00	*
ノドがかゆい	42	9	2.06	1.00	4.23	*
くしゃみまたは鼻水または鼻づまり	511	119	2.04	1.65	2.52	*
泣かないのに涙が出る	82	18	2.02	1.21	3.37	*
眼がかゆい	196	48	1.84	1.33	2.53	*
皮膚がかゆい	208	55	1.70	1.25	2.30	*
鼻がムズムズかゆい	287	77	1.69	1.30	2.19	*
臭いの感じが変わった	19	5	1.67	0.62	4.47	
息がしにくい	19	5	1.67	0.62	4.47	
皮膚が乾く	60	16	1.65	0.95	2.88	
咳き込みやすい	130	38	1.52	1.05	2.19	*
耳鳴りがする	153	46	1.48	1.06	2.07	*
皮膚がはれる	29	9	1.41	0.67	2.99	
ノドが詰まる感じ	53	17	1.37	0.79	2.37	
動悸がする	62	20	1.36	0.82	2.27	
息切れ	68	22	1.36	0.84	2.21	
白眼やまぶたの充血	82	27	1.34	0.86	2.07	
聞こえにくい	215	72	1.33	1.01	1.75	*
ノドがヒューヒューいう	26	9	1.27	0.59	2.71	
耳がかゆい	61	23	1.16	0.72	1.89	
声がかすれる	50	19	1.15	0.68	1.96	
眼がチカチカする	91	36	1.11	0.75	1.64	
ノドがかわく	122	49	1.09	0.78	1.53	
痰がからむ	142	62	1.00	0.74	1.36	
眼が疲れやすい	223	98	1.00	0.78	1.27	
まぶしく感じる	83	38	0.95	0.65	1.41	
眼が乾く	49	24	0.89	0.55	1.46	
息苦しい	15	8	0.82	0.35	1.94	

*結果が統計学的に有意であったもの

表9-3 SHS関連曝露なし群に対する曝露あり群の心身症状粗オッズ比とその95%信頼区間

症状	SHS関連曝露		粗オッズ比	95%信頼区間		
	あり	なし		下限	上限	
	(N=3292)	(N=1440)				
手足がふるえる	73	15	2.15	1.23	3.77	*
尿が出にくい	118	28	1.88	1.24	2.84	*
筋肉痛あるいは筋肉の不快感	318	82	1.77	1.38	2.28	*
便秘をする	165	49	1.50	1.08	2.07	*
イライラしておこりっぽい	296	90	1.48	1.16	1.89	*
関節が痛む	517	163	1.46	1.21	1.76	*
手足が冷える	150	47	1.42	1.01	1.98	*
口内炎になる	173	56	1.37	1.01	1.87	*
肩こりあるいは腰痛	1,395	530	1.26	1.11	1.43	*
下痢をする	451	162	1.25	1.03	1.52	*
手足がしびれる	328	117	1.25	1.00	1.56	*
視力が落ちた	829	306	1.25	1.08	1.45	*
気分がめいる・落ち込む	118	43	1.21	0.85	1.72	
集中力がない	212	80	1.17	0.90	1.53	
夜なかなか眠れないまたは夜中に目がさめる	350	134	1.16	0.94	1.43	
風邪をひきやすい	210	80	1.16	0.89	1.51	
頭が痛い	206	79	1.15	0.88	1.50	
何事にもおっくうである	94	36	1.15	0.78	1.69	
疲れやすい	708	278	1.15	0.98	1.34	
物忘れがひどい	413	163	1.12	0.93	1.36	
食欲がない	47	19	1.08	0.63	1.85	
なんとなく不安である	108	44	1.08	0.75	1.54	
微熱がある	27	11	1.07	0.53	2.17	
めまいがする	107	45	1.04	0.73	1.48	
汗をかきやすい	590	257	1.01	0.86	1.18	
腹痛	101	45	0.98	0.69	1.40	
脱力感	67	30	0.98	0.63	1.51	
体がだるい	472	212	0.97	0.81	1.16	
味がわかりにくい	24	11	0.95	0.47	1.95	
体がほてる	96	44	0.95	0.66	1.37	
嘔気、嘔吐	47	23	0.89	0.54	1.48	

*結果が統計学的に有意であったもの

表10 職務別、症状区分別、平均症状得点(症状の数)の分布

職務名	症状得点		症状得点		職務名	症状得点	
	(刺激反応)	(刺激反応)	(刺激反応)	(刺激反応)		(刺激反応)	(刺激反応)
大工	2.20 (0 - 26)	1.34 (0 - 26)	配線工	5.60 (0 - 21)	2.60 (0 - 13)		
鳶工	1.59 (0 - 13)	0.68 (0 - 9)	配筋工	0.44 (0 - 2)	-		
土工	1.33 (0 - 28)	0.56 (0 - 22)	たたみ工	0.63 (0 - 3)	0.25 (0 - 2)		
重作業人夫	0.91 (0 - 4)	0.55 (0 - 2)	はつり工 (研工)	-	-		
軽作業人夫	1.86 (0 - 13)	1.09 (0 - 14)	保温工事工	1.40 (0 - 4)	1.20 (0 - 3)		
石工	2.30 (0 - 12)	0.82 (0 - 6)	サッシュ工	1.66 (0 - 12)	0.72 (0 - 12)		
左官	1.78 (0 - 16)	0.79 (0 - 18)	ラス張工	-	-		
煉瓦積工	-	-	目立工	-	-		
タイル張工	1.64 (0 - 7)	1.14 (0 - 7)	こまい工	-	-		
屋根葺工 (スレート工)	2.13 (0 - 13)	1.19 (0 - 11)	内装工	2.09 (0 - 22)	1.71 (0 - 22)		
板金工	2.02 (0 - 17)	0.80 (0 - 7)	防水工	2.43 (0 - 10)	0.71 (0 - 7)		
電気工	1.77 (0 - 18)	0.73 (0 - 18)	水道工	1.30 (0 - 5)	0.96 (0 - 8)		
配管工	1.70 (0 - 17)	0.69 (0 - 14)	運搬工	2.06 (0 - 7)	1.11 (0 - 7)		
塗装工	1.64 (0 - 14)	0.83 (0 - 11)	外柵工	1.92 (0 - 6)	0.42 (0 - 4)		
ガラス工	0.93 (0 - 10)	0.19 (0 - 3)	設計管理工	1.27 (0 - 10)	0.49 (0 - 10)		
造園工	1.14 (0 - 15)	0.63 (0 - 14)	外装工	2.08 (0 - 15)	1.58 (0 - 15)		
鍛冶工	3.00 (0 - 9)	1.00 (0 - 3)	防虫工	-	0.50 (0 - 1)		
溶接工	2.06 (0 - 16)	1.35 (0 - 21)	住宅設備工	1.53 (0 - 16)	0.79 (0 - 12)		
建具工	1.75 (0 - 8)	0.73 (0 - 7)	営業	1.39 (0 - 8)	0.45 (0 - 6)		
木工	2.00 (0 - 15)	0.97 (0 - 10)	専従	-	-		
表具工	1.20 (0 - 4)	0.40 (0 - 4)	事務員	1.87 (0 - 10)	0.27 (0 - 3)		
鉄骨工	1.55 (0 - 12)	0.66 (0 - 9)	詳細不明	1.48 (0 - 21)	0.81 (0 - 20)		
ブロック積工	0.33 (0 - 1)	-	総計	1.82 (0 - 28)	0.96 (0 - 26)		

カッコ内は範囲を示す。明朝体の字は対象者100人未満。