

# A 保育園の健診に関わって…トルエンによるシックハウス症候群について

眞鍋 穰

Sick Building Syndrome in a Day Nursery Due to Toluene

Yutaka Manabe

## 要約

堺市のA保育園の建て替えにともなって、トルエンの濃度が厚生労働省の室内揮発性有機化合物指針値(20  $\mu\text{g}/\text{m}^3=0.07\text{PPM}$ )を10倍以上超える事態が発生、園児135名へ影響を調査するため、理学的所見および保護者への問診による健診を実施した。理学的所見で眼瞼充血を43名に認める他、問診にて皮膚粘膜刺激症状(目がしょぼしょぼする、目やにがよく出るようになった35名)アレルギー/皮膚粘膜刺激症状(咳がでるようになった46名、鼻水やくしゃみがでるようになった41名)自律神経あるいは中枢神経刺激症状(下痢や便秘をよくするようになった、おなかが痛いとかよくいうようになった35名、落ち着きがなくなったり、いらいらするようになった20名)などが認められた。トルエンの濃度低下とともにこうした症状は改善した。笹川らの診断基準および経過からこうした健康被害はトルエンによるシックハウス症候群と判断された。

キーワード： シックハウス症候群 トルエン 室内揮発性有機化合物指針値

2006年10月18日受理(理論)

## 1. はじめに

### 1) シックハウス症候群とは？

1970年代のオイルショック後の欧米を中心に省エネルギー対策のために密閉構造で換気の低下したビルにおいて、居住者を中心に眼・鼻・咽喉の刺激症状、頭痛、全身倦怠などの症状を訴えることが多くなり、建物の室内空気汚染や換気の問題として、シックビルディング症候群(sick building syndrome)との呼称が広く用いられるようになった。欧米でのこの呼称については、批判も多く混乱も見られることから、日本では、住宅に起因する健康被害を広くシックハウス症候群と呼ぶようになり一般に定着するようになっていく。

シックハウス症候群は、現在のところ日本だけで用いられている呼称で、「住宅などの建築物に起因する化学物質などの汚染物質による体調不良(頭痛・吐き気や目がちかちかする・喉がいたいなどの粘膜刺激症状など)がおきること」を言う<sup>1)</sup>。汚染物質がある濃度以上でおきることから居住者の一定の割合の人に

異常・健康被害がでるものである。

従来、室内汚染物質が厚生労働省の居住環境指針値を上回ってシックハウス症候群などの被害が発生しても法的には建設会社や設計事務所に責任が問われなかったものが、最近の法改正によってホルマリンについては、責任が問われるようになった。しかしホルマリン以外の室内揮発性有機化合物(Volatile Organic Compounds, VOC)については、法的責任が問われないまま放置されている。こうした状況下で、堺市のA保育園でトルエンが指針値を上回っているにもかかわらず開園が指導されるという事態が発生した。

### 2) A 保育園の健康診断にかかわるようになった経緯

堺市A保育園は、公立保育園の民間払い下げに伴って設立された保育園で、旧公立保育園を現地で建て替え、2002年4月に開園した。同様の公立保育園民間払い下げに伴う仮設保育園でホルムアルデヒドによるシックハウス症候群が発生していたことから、開園までに厚生労働省の室内揮発性有機化合物(VOC)が測定され、トルエンの濃度が厚生労働省の室内揮発

性有機化合物指針値（ $260 \mu\text{g}/\text{m}^3=0.07\text{PPM}$ ）を10倍以上こえているにもかかわらず堺市が開園を指導、その後この事実が明らかになり、園児の保護者のなかに不安がひろがる事態となった。近隣の施設で小児アレルギーが専門である私に対して、保育園児の健康状態の把握とトルエンとの関連についての評価をおこなうために、健康診断をおこないたいとの園および保護者会の依頼があり、健診を実施することになった。

## 2. 調査方法

2002年7月4日（木）7月6日（土）7月15日（月）の3日間にわたってA保育園にて、第1回の健診を園児135名に対して、理学的所見についての健診および保護者に対して、シックハウス症候群に関する問診（NPO法人シックハウスを考える会笹川氏の問診表をもとに対象がおもに0-5歳児であることを考慮し著者が改変したもの）（資料1）を実施した。園児ひとりひとりについてシックハウス症候群かどうかを判断してほしいという園と保護者の要望にたいして、後述のようにシックハウス症候群の診断が理学的所見でなされるものでないために、個人に対しては笹川氏の診断基準に基づいて診断し、集団的には、理学的所見および問診と集団的経時的総合的にシックハウス症候群の判断をおこなうこととした。その後、現在まで8回の健診を実施してきた。

## 3. A保育園での健診での理学的所見の結果と特徴について

### 1) 第1回健診結果理学的所見について

0-5歳児135名について診察してみた結果は、アトピー性皮膚炎（AD）10名（7.8%）、眼瞼結膜充血43名（31.8%）、咽頭発赤5名（3.7%）、胸部聴診所見で異常（ラ音）を認めるもの12名（8.9%）で、眼瞼結膜の充血しているもの（治療を要しない程度のもの）が明らかに多く、全園児のおよそ3割を占めていた。これ以外では当日の理学的所見ではおおきな問題はなく、皮膚感染のひどいもの、原因不明の発熱、喘鳴などを訴え経過観察を必要とすると判断した3名について、別に診察する機会を設け経過をフ

ォローした。

表1 理学的所見の結果

	AD	眼瞼結膜充血	咽頭発赤	聴診上ラ音
0歳児3名	1	2	1	1
1歳児22名	3	3	1	3
2歳児15名	2	12	0	1
3歳児33名	1	9	2	5
4歳児31名	2	9	1	0
5歳児31名*	1	8	0	2
合計 135名	10	43	5	12

\*6歳を含む

### 2) 第1回問診の結果について

問診では4月に保育園に入所してからなんらかの健康状態の変化を感じている保護者のかたが約半数存在。問診表（シックハウスを考える会問診表をもとに著者が改変したもの）によるアンケート結果0-5歳児134名について見てみると、半数に近い保護者が入園後になんらかの症状が出現、悪化したと考えていた（表2）。

表2 入園と症状の関係について

A1	入園後に症状が出てきたもの	39名
A2	入園後に今までの症状が悪化したもの	19名
A3	入園後に今までの症状が悪化し、新しい症状がでたもの	11名
A4	いままでの症状に変化なし	44名
A5	症状がない（記載なし）	25名

3) シックハウス症候群診断基準（笹川）を満たす園児が19名

A1 A2 A3に回答した症状のあるもの65名（重複4）について園と症状の関係をみると、

- ①園をでるか・家に戻ると症状が改善し（B5あるいはC11）、園に戻ると悪化する（C8）園児は14名。
- ②園を出るか・家に戻るとこの症状は改善するが園に戻っても悪化しない（C9）園児は5名。
- ③園に戻ると悪化する（C8）が園をでて、家にもどっても改善しない（B6/B7）園児は5名。
- ④その他、園との関係が認められない園児41名。

このうち①と②については、笹川氏のシックハウスの診断基準「症状の発生（健康障害の発生の確認）」「園から離れると症状が改善する（建築物と症状の相関性の確認）」「室内揮発性有機化合物の確認（室内空気汚染の確認）」を満たしており、シックハウス症候群の可能性が高いと考えられた。また、入園後に出現、あるいは悪化した症状としてあげられた個別の症状については下記のようにであった。

10名以上が指摘した症状（番号は資料1の問診表の番号）は、16よくしんどいというようになった18名、17下痢や便秘をよくするようになった、おなかが痛いというようになった35名、18寝つきが悪くなった、朝おこしてもおきなくなった19名などの自律神経症状。19落ち着きがなくなったり、いらいらするようになった20名、22寝ているときうなされたり、目を覚ましてこわがったりすることが多くなった14名などの中樞神経症状。（24なんとなくおかしい11名）25熱もないのにのどが痛いというようになった12名、27鼻血がよくでるようになった15名、28よくもどしそうになったり、吐き気を訴える14名、29目がちかちかする、目が痛いといったり、目が赤くなる14名、30目がしょぼしょぼする、目やにがよく出るようになった35名などの皮膚粘膜刺激症状。38咳がでるようになった46名、39鼻水やくしゃみがでるようになった41名などのアレルギーまたは皮膚粘膜刺激症状が挙げられる。なかでも、せきや鼻みずなどの上気道炎症症状では普通うったえない目がしょぼしょぼするなどの粘膜刺激症状が35名と高頻度であった。

#### 4) 第2回以降の経過

その後、第2回健診（2002年9-10月にかけて）、第3回健診（2003年2-3月にかけて）、第4回健診（2003年5-6月にかけて）をはじめとしてそれ以降ほぼ6ヶ月間隔で健診をおこなったが、第2回健診では、理学的所見でも問診でもおおきな変化はなかったものが、第3回問診では、症状の改善を認めた。また、第3回の健診では、眼症状の改善を明らかに認め、トルエン濃度と眼症状の相関を示唆する結果となった。第6回健診・問診、第7回健診・問診で経過を追った検討を行ったが、最近では、トルエンによるシックハウス症候群としての症状の改善をみと

める一方、一部に化学物質過敏症と考えられる患者が発生している（詳細略）。

#### 5) 1回目、6回目、7回目の問診の気になる症状比較について

1回目の問診で10人以上が回答した問診での設定項目についてみると、図1および表3のように、16. しんどい、17. 下痢、18. 寝つき、19. 落ち着き、22. うなされる、31. 目がしょぼしょぼ、38. 咳、39. 鼻水中樞神経刺激症状、粘膜刺激症状が著明に減少しており直接的なトルエンの刺激症状・シックハウス症候群についてはほぼ解消できていると考えられる。注：1回目の問診は02年7月

図1 気になる症状の変化

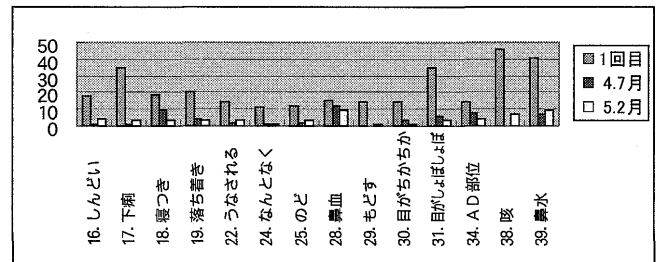


表3 症状の経時的変化

	1回目	6回目	7回目
16. しんどい	18	1	4
17. 下痢	35	1	3
18. 寝つき	19	9	3
19. 落ち着き	20	4	3
22. うなされる	14	2	3
24. なんとなく	11	1	1
25. のど	12	2	3
28. 鼻血	15	12	9
29. もどす	14	0	1
30. 目がちかちか	14	3	1
31. 目がしょぼしょぼ	35	6	3
34. AD部位	14	8	4
38. 咳	46	0	7
39. 鼻水	41	7	9

1回目（02年7月）悪化あるなど65名ない69名  
6回目（04年7月）気になる症状ある38名ない44名

7回目（05年2月）気になる症状ある44名ない51名

#### 4. 考察

##### 1) 第1回健診結果理学的所見とトルエン汚染との関係について

理学的所見についてどう考えるかについては、堺市は以前は公害指定地域で小児気管支喘息が多く、現在もNO<sub>2</sub>濃度が環境基準値を上回ることも多く、保育園は第二阪和道からすぐ近いうえ、付近には工場も多く喘息の子どもやアレルギーの子どもの割合がかなり高いため、喘鳴などがある場合それがトルエンの濃度の高さによるのかどうか判断に苦しむところである。しかし、眼瞼結膜の充血の頻度の高さはこうしたことでは説明がつきにくく、トルエンの影響がもっとも考えやすいと判断せざるを得ない。

##### 2) 第1回健診問診結果とシックハウス症候群の診断について

前述のように欧米ではシックハウス症候群との呼称は用いられず、同様の概念は、欧米では、シックビルディング症候群 (sick building syndrome) と呼ばれている。<sup>2) 3)</sup> 1984年のWHOのレポートでは、シックビルディング症候群 (sick building syndrome) の定義は、主に眼、鼻、咽頭の粘膜刺激症状がよく現れるが、その他の症状はあまり出現せず、在室者の感受性や過剰暴露との関係は不明で、症状はある建物や特定部分でよく出現し、在室者の多数が症状をうったえることとしている。一方EPAアメリカ環境保護庁 (Environmental Protection Agency) の定義では、その建物に居住する人の一定割合 (20%) 以上の人に不快感に基づく症状がおき、それらの症状のほとんどが問題のビルを離れば解消し、原因物質が明確でなければ、シックビルディング症候群とされている。EPAでは、原因物質が特定できる場合たとえばレジオネラ肺炎や過敏性肺臓炎は、ビル関連病 (building related illness) と呼び、特定できない場合を、シックビルディング症候群 (sick building syndrome) と区別している。シックハウス症候群は、建物に起因する健康被害の総称で、シックビルディング症候群 (sick building syndrome) より幅の広い用

語ということになり、その中に、諸外国で使われている sick building syndrome や building related illness を含んでおり、indoor air pollutants 室内汚染物質に起因する健康被害の総称と考えてよい。したがって、汚染物質が明らかな場合もシックハウス症候群と呼ぶことになる。

WHOがシックビルディング症候群に関してまとめたシックハウス症候群の不定愁訴は下記の表4のようであり、今回の問診の結果で保護者の訴えと良く一致すると考えられる。

表4 シックハウス症候群の不定愁訴

1. 眼・鼻・咽喉の異常刺激
2. 神経毒性および全身健康問題
3. 皮膚刺激
4. 非特異的過敏反応
5. 悪臭および味覚異常

以上より集団としてみると問診での保護者の訴えはトルエンによるシックハウス症候群の疑いが強く、著者はA保育園に対して早急なトルエン除去を提案した。こうした、経過からも、A保育園でのトルエン高濃度がシックハウス症候群をきたしていたと考えるのが妥当であるといえる。

##### 3) 個々人に対するシックハウス症候群の判断について

WHOの定義もEPAの定義も個々人の有症状者についての診断基準として用いることはできず、その建物に関連して健康被害が発生しているかどうかというむしろ建物に対する診断であり、それに基づいて換気などの対策を採るようにEPAは指導している。要するに問題の建物の居住者全員が被害者であるということである。ところが、今回の健診では、個々人がシックハウス症候群であるかどうかの判断を求められた。今のところ、個々人についての診断については、シックハウスを考える会の笹川氏の診断基準 (表5) 以外に明確な診断基準はないこと、笹川氏の診断基準<sup>4)</sup>は、日本のシックハウス症候群の概念・定義にふさわしく、健康被害の発生、室内空気の汚染、建築物と症状の関連性の3点をふまえており、集団としてのシックハウス症候群の判断とは別に、個々人については、笹川氏

の基準にもとづいてシックハウス症候群診断を行うとの立場で健診に臨むこととした。健康被害の確認は、問診で保護者が入園後に新たに症状ありあるいは悪化ありと判断したことを根拠とすることにした。これは、対象者が0-5歳であり、自分で自覚症の訴えを行うことが十分できないことを考慮したこと、および、シックハウス症候群では、頭痛・めまい・喉の痛みなど自覚症が中心になっており、通常理学的所見の異常は認められないためである。しかし、笹川氏の診断基準では、建物と症状の再現性が含まれており、EPAの定義に近く、対象者の年齢を考えると保育者が確認した健康被害に限られてくるためその頻度が低くできる可能性があると考えられる。

表5 笹川氏のシックハウス症候群の診断基準

診断基準 I 健康障害発生の確認 II 室内空気汚染の確認

診断補助項目

- 1) 室内空気汚染による健康障害の特徴
- 2) 建築物と症状の再現性

診断 I,IIの二項目を満たし、診断補助項目1) 2)を基本的に満たすこと

ホルマリンでの気管支喘息誘発の報告や小生の著書(「基礎からわかる!アレルギーの治療と対応」芽ばえ社、2002年)でも紹介したようにアトピー性皮膚炎の悪化あるいは発症に関係したと考えられる事例などから考えると、指針値を越えるトルエンにさらされたため、喘息を誘発、あるいは、アレルギー症状を悪化させたこと、また自律神経症状の悪化をきたしたことは十分に考えられる。保育園との相関が明確でないばあいでもこの時期に悪化した諸症状について明確な原因が他にみられず、シックハウス症候群を否定することは困難である。また、化学物質過敏症の誘発についても可能性を否定することはできない。

#### 4) 健康被害をうけた園児の範囲について

前述したように、EPAの基準では、ある建物の居住者の20%以上に健康被害が生じたとき、sick building syndromeとしている。A保育園では、第1回健診時の問診にて入園後なんらかの健康被害が生じたと考えている保護者は、当初65名で在籍者の約半数にのぼっており、全員がなんらかの健康被害を受けたと考えるのが妥当である。対象者が乳幼児であり自覚症を十分表現できないことを考えると、建物と健康被害・症状との相関性については、診断の条件とすることには、問題があり、まして、理学的所見の異常を診断の条件にすることは患者数を過少評価する恐れがある。理学的所見の異常や建物と症状の相関性のある園児が一定数以上にのぼっていたことや、その後の気になる症状の訴えの変化をみれば、健康被害をうけた範囲を第1回健診(問診および理学的所見)でシックハウス症候群の診断を受けた患児に限定することは問題があり、基本的に全園児、少なくともなんらかの健康被害を受けたと考える患児で明らかに他の原因によると証明された児を除くすべての園児を対象に考慮すべきだと考えられる。

#### 5) トルエンによるシックハウス症候群の報告について

トルエンについては、急性中毒あるいは、慢性中毒についての報告は数多く見られるが、その多くは、職業的にトルエンを扱うか、シンナー中毒であり、今回の例のような、シックハウス症候群としての報告は見当たらない。50ppmをこえる濃度でneurotoxicity神経毒性が認められるとされるほか、印刷関係で2-27ppmの濃度の暴露で、neurotoxic symptoms神経毒性症状は認めないものの、記憶力テストで影響ありとの報告がある<sup>5)</sup>。職業的トルエン中毒の判定にもちいられる、尿中馬尿酸の測定は、TWA(toluene time weighted average)が51-221mg/m<sup>3</sup>程度をこえるような場合に利用されていること、また、清涼飲料水の影響を受けやすいため、尿中馬尿酸の測定をトルエンによるシックハウス症候群の診断に用いることは適切ではないと考えて実施しなかった。

## 5. 結論

このような健診を通じての筆者の結論を述べると、

- ①A 保育園ではトルエンによる健康被害が起きた。
- ②健康被害は、理学的所見で眼瞼充血の増加以外に皮膚粘膜刺激症状（目がしょぼしょぼする、目やにがよく出るようになった35名）アレルギー/皮膚粘膜刺激症状（咳がでるようになった46名、鼻水やくしゃみがでるようになった41名）自律神経あるいは中枢神経刺激症状（下痢や便秘をよくするようになった、おなかが痛いとかよくいうようになった35名、落ち着きがなくなったり、いらいらするようになった20名）増加が認められた。
- ③トルエンの濃度低下とともにこうした症状は改善した。
- ④経過からこうした健康被害はトルエンによるシックハウス症候群と判断された。
- ⑤堺市は、全園児がシックハウス症候群に罹患したとの前提に立った責任と対応をするべきであると判断される。

## 参考文献

- 1)厚生労働省『シックハウス（室内空気汚染）問題に関する検討会中間報告書』（平成13年）
- 2)馬場 徹「シックハウス症候群」『呼吸と循環』53(7):739-743,2005
- 3)鳥居新平「シックハウス症候群」『日本臨床』60（増刊号1）：621-627,2002
- 4)笹川征雄「シックハウス症候群の基礎と診断」『大阪保険医雑誌』2001(9):9-18
- 5)Chouaniere Det al. Neurobehavioral disturbance arising from occupational toluene exposure 『Am. J. Ind. Med.』41 (2):77-88,2002Feb.

(まなべ ゆたか 本学教授)

## 資料

シックハウス症候群 健康調査問診表

NO ( ) by y.manabe

患者氏名 ( )・年齢 ( 歳 ヶ月)

・性別 (男・女)

保護者氏名 ( )・年齢 ( 歳 ヶ月)

・性別 (男・女)

住所

電話 ( ) F a x ( )

保育園（建築物）と健康状態との関係を調べる調査です。あてはまる番号に○をつけてください。

NPOシックハウスを考える会調査票をもとに今回の状況から変更して作成しました。

(A) 保育園入園後にでた症状について

1. 入園後はじめて症状が出てきた
2. 以前からあった症状が悪くなった
3. 以前からの症状が悪くなり、新しい症状も出てきた
4. 症状の変化はなかった

(B) 保育園から「出る」と症状は

5. よくなる
6. 変わらない
7. 悪くなる

(C) 保育園に「もどる」と症状は

8. 悪くなる
9. かわらない
10. よくなる

(D) 家（自宅）に戻ると症状は

11. よくなる
12. かわらない
13. わるくなる

どのような症状がでるのかお聞かせ下さい。あてはまる症状にすべて○をつけてください。

(自律神経症状)

14. 汗をたくさんかくようになったり、逆にすくなくなった
15. 手足が冷たくなった
16. よくしんどいというようになった、しんどそうにしている
17. 下痢や便秘をよくするようになった、おなかが痛いとかよくいうようになった

18. 寝つきが悪くなった、朝おこしてもおきなくなった

(中枢神経・末梢神経症状)

19. 落ち着きがなくなったり、いらいらするようになった

20. 元気がなくなった、なんとなくぼーとしている

21. 頭痛をうったえる

22. 寝ているときうなされたり、目を覚ましてこわがったりすることが多くなった

23. ふらついて倒れやすくこけやすくなった

24. なんとなくおかしい

その症状をお書きください

( )

(皮膚粘膜刺激症状など)

25. 熱もないのにのどが痛いというようになった

26. 気持が悪いという

27. 鼻血がよくでるようになった

28. よくもどしそうになったり、吐き気を訴える

29. 目がちかちかする、目が痛いといったり、目が赤くなる

30. 目がしょぼしょぼする、目やにがよく出るようになった

31. はなが痛い訴えるようになった

32. ときどきすると訴えるようになった

(アレルギー症状)

33. アトピー性皮膚炎・湿疹が悪化したり、はじめて出るようになった

34. アトピー性皮膚炎・湿疹のでているところは、(顔 首 手足 おなか せなか) にでている

35. 入園後に顔の皮膚炎・湿疹が急に悪化した

36. 喘息がこれまでよりひどくなった

37. 喘息がはじめて出るようになった

38. 咳がでるようになった

39. 鼻水やくしゃみがでるようになった

40. ジンマシンが出るようになった

41. その他の症状があればお書きください

( )

42. 子どもがもっとも苦痛に感じていると思われる症状を上から3つお書きください

1) ( )

2) ( )

3) ( )

43. それらの症状で医療機関(病院・診療所)を受診したことがありますか? (はい いいえ)

44. 病気の診断についてなんといわれましたか?

( )

45. 検査をされましたか? (はい いいえ)

している場合なんという検査ですか? わかればお書き下さい

( )

46. 薬をもらわれていますか? (はい いいえ)

もらわれている場合なんというくすりですか? わかればお書きください

( )

47. 自宅について

あなたの住まいは最近新築またはリホームをされましたか?

1) (新築した リホームした していない)

2) 新築・リホーム後 ( ) 年

48. 家族のかたで新築・リホーム後に体の不調を訴えた方は保護者のかたも含めておられますか?

(いた いなかった) いた場合それはどなたですか ( )

以上