

新築集合住宅の室内空気質実態調査に関する報告

野本 岳志*
Takeshi Nomoto

萩谷 宏三**
Kozo Hagiya

吉川 聡雄*
Fusao Yoshikawa

浅井 靖史*
Yasufumi Asai

1. はじめに

近年、住宅の高気密化および経済性・施工性を重視した建築材料の選定に伴い、建材から揮発するホルムアルデヒド等の有機化合物による室内空気質の汚染が大きな問題となっている。

本報告では、この問題の現状を把握すべく、夏季竣工集合住宅の室内空気質の実態調査結果ならびに壁紙接着剤が室内空気質に及ぼす影響について述べる。

2. 調査概要

(1) 測定対象住戸概要

東京都内にある地上8階RC造集合住宅の、3階1住戸(以下A住戸)および4階1住戸(以下B住戸)の2住戸(AおよびB住戸は同一平面プラン)を対象とし、各住戸内の和・洋室計4室を室内空気質測定箇所、B住戸のバルコニーを外気測定箇所として選定した。対象住戸の内装仕様概要を表-1に示す。

また、A住戸ではホルムアルデヒドを含まないゼロホルム仕様壁紙接着剤、B住戸では従来仕様の壁紙接着剤を使用した。

(2) 測定項目、測定方法および分析方法

測定項目、測定方法および分析方法を表-2に示す。本調査では、(財)住宅・建設省エネルギー機構を事務局とする健康住宅研究会の『室内空気質改善のための優先取組物質』¹⁾を参考に、揮発性有機化合物(以下VOC)のうち、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、トルエンおよびキシレンを測定対象化学物質とした。また、その他全揮発性有機化合物(以下TVOC)もトルエン換算

表-1 測定対象住戸の内装仕様概要

対象部屋	和室	洋室	
床面積 (m ²)	9.73	8.01	
内装表面積 (m ²)	48.5	44.6	
気積 (m ³)	20.4	17.9	
内装仕様	床	建材畳	カーペット
	壁	石膏ボード下地 ビニルクロス	石膏ボード下地 ビニルクロス
	天井	杉化粧紙 石膏ボード	石膏ボード下地 ビニルクロス

表-2 測定項目、測定方法および分析方法

測定項目	測定方法および分析方法
ホルムアルデヒド アセトアルデヒド	固相捕集-GC/NPD分析 ・捕集量 流量1 l/minで60 min, 60 l ・捕集管 Sep-Pak DNPH-Silica ・アセトニトリル溶媒抽出 ・GC/NPDによる定量分析
トルエン キシレン	固体吸着-加熱脱着-GC/MS分析 ・捕集量 流量0.1 l/minで16 min, 1.6 l ・吸着剤 (Tenax TA, mesh 60/80, 200mg 充填) ・加熱脱着装置付きGC/MSによる定性・定量分析
TVOC	固体吸着-加熱脱着-GC/MS-AED分析 ・吸着剤 (Tenax TA, mesh 60/80, 200mg 充填) ・加熱脱着装置付きGC/MSによる定性分析 ・加熱脱着装置付きGC/AEDによる定量分析
温湿度 外気風速	熱線風速計
換気量	JISA 1406 室内換気量測定方法(炭酸ガス法)のうちの検知管法による
壁面温度	表面温度測定用熱電対

により求めた。測定は、対象室内および外気をサンプリングし、ガスクロマトグラフ(以下GC)により成分を分離した後、表-2に示す各検出器により分析を行った。

(3) 測定条件

室内空気のサンプリング前に、玄関および勝手口を除く住戸の外部に面する窓、換気口および室内建具を開放して自然換気を約5時間行い、その後、すべての開口部を閉鎖し約13時間(一晩)放置した。また、サンプリング中は、すべての開口部を閉鎖した状態とした。

サンプリング位置は、室内空気では部屋の中央部の床上1.2m、外気では外壁より3.2mの箇所とした。サンプリング時期は、竣工直後(内装工事終了から約2ヶ月後)の平成9年7月17日に行った。

3. 結果と考察

室内環境および対象化学物質の測定結果を表-3に、TVOC測定結果を図-1にそれぞれ示す。

表-3の各化学物質の放散速度は次式により求めた。

* 技術研究所先端技術研究課

** 技術研究所環境研究課

$$\text{放散速度} = Q \cdot (C - C_0) / S$$

ただし、 Q ：換気量 (m^3/h)

C ：室内空気質汚染濃度 (mg/m^3)

C_0 ：外気汚染濃度 (mg/m^3)

S ：内装表面積 (m^2) とする。

表-3および図-1より、対象化学物質およびTVOCは外気中の濃度より室内空気中の濃度の方が高く、対象室では室内の建材による空気質汚染が発生しているものと推測される。WHO（世界保健機関）が定めた室内空気中のホルムアルデヒドおよびTVOC濃度の目標値²⁾（それぞれ0.08ppm、0.3mg/m³）と比較すると、ホルムアルデヒドは若干上回っている程度であるが、TVOCはこの目標値を大きく上回っている。

表-3から分るように、壁紙接着剤の変更によるホルムアルデヒドの顕著な低減効果は認められなかった。逆にアセトアルデヒドは、A住戸の濃度の方が若干高い値を示した。放散速度についても同様の結果であった。

図-2にA住戸におけるTVOCの成分別構成比を示す。TVOCの中では芳香族炭化水素の占める割合が多く、洋室では半分以上を占めている。この芳香族炭化水素のうち、特に有機溶剤として使用されるトルエンおよびキシレンの割合が多く、和洋室を問わず約70%を占めている。テルペンの割合は洋室より和室の方が多く、これは和室の押入の合板や畳からピネン類が多く放散されているためと考えられる。これらTVOCの成分別構成比の結果は、B住戸でも同様であった。

4. おわりに

今回の測定では夏季竣工物件における室内空気質のデータを蓄積することができた。今後は、冬季竣工物件における実態調査を行なうとともに、建築部位（床・壁・天井等）別のVOC放散速度を求め、また発生源を特定し、ホルムアルデヒド等の低減化対策を検討していく予定である。

本報告は、通商産業省「生活価値創造住宅開発プロジェクト」の「健康配慮技術の研究開発」平成9年度研究成果の一部である。

最後になりましたが、本研究を進めるにあたり御指導頂いております、お茶の水女子大学・田辺助教ならび

表-3 室内環境および対象化学物質の測定結果

測定日時	平成9年7月17日 午前 10:20~11:50				
	A住戸		B住戸		外気
	和室	洋室	和室	洋室	
温度(°C)	28.3	28.6	28.4	28.4	27.2
湿度(%)	74.2	75.8	75.4	76.5	71.0
換気回数(回/h)	0.76	0.94	0.66	0.93	—
ホルムアルデヒド(ppm)	0.11	0.07	0.12	0.09	<0.02
放散速度*(10 ⁻² mg/m ² ·h)	4.71	3.54	4.45	4.49	—
アセトアルデヒド(ppm)	0.056	0.045	0.031	0.031	0.009
放散速度(10 ⁻² mg/m ² ·h)	2.96	2.67	1.20	1.61	—
トルエン(mg/m ³)	1.0	1.6	0.61	1.4	0.18
放散速度(10 ⁻² mg/m ² ·h)	26.2	53.5	11.9	45.4	—
キシレン(mg/m ³)	0.57	0.67	0.28	0.68	0.17
放散速度(10 ⁻² mg/m ² ·h)	12.8	18.8	3.04	19.0	—

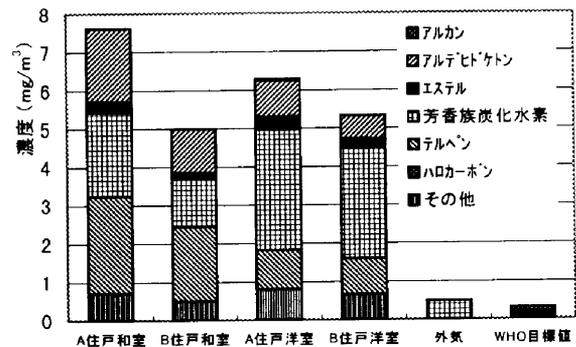


図-1 TVOC測定結果（トルエン換算）

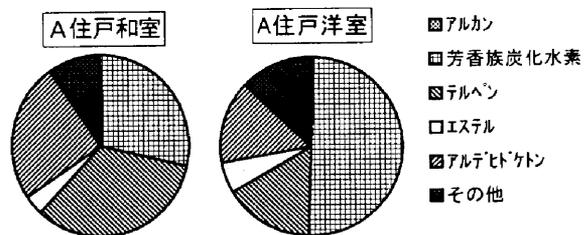


図-2 TVOCの成分別構成比

に測定にあたり御協力頂きました関係各位に深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 健康住宅研究会：平成8年度報告書，pp16～17，1997.3
- 2) 田辺新一：ホルムアルデヒド・VOCによる室内空気汚染について，日本建築学会大会梗概集，pp767～768，1997