

新築住宅における室内化学汚染物質の実測

Measurements of Chemical Concentrations and Emission Rates in New Constructed Houses

9530122 細谷奈保子
指導教官 田辺新一

1. はじめに

近年、アルデヒド類、揮発性有機化合物 (VOC) 等の室内化学汚染物質が住宅の高気密化・新建材の使用に伴い問題となっている。本研究では、ヘルシーハウスと通常の集合住宅においてアルデヒド類と VOC の気中濃度及び FLEC (Field and Laboratory Emission Cell, CHEMATEC 社製)^{1), 2)} を用い個々の建材からの放散量を測定し比較した。

2. ヘルシーハウスにおける実測

2-1 概要 化学物質の気中濃度 (7 点) 及び FLEC を用いて各建材からの放散量 (9 部位) を測定し、ヘルシーハウスの室内環境を把握した。測定は平成 10 年 6 月 16 日、8 月 20 日、10 月 20 日にヘルシーハウス (千葉県浦安市) で行った。Fig. 1 に測定箇所を示す。

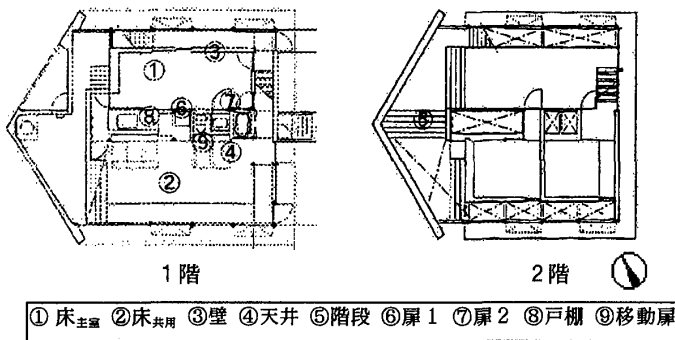


Fig. 1 測定箇所

2-2 測定方法 温熱環境は室内及び外気の温湿度、サンプリング時の建材表面温度、換気量 (JIS A 1406 屋内換気量測定法) を測定した。化学物質の気中濃度は測定の前日に 5 時間自然換気 (建具開放) し、一晚閉鎖放置した後測定し、建材の放散速度は FLEC を用いてサンプリングした。サンプリング中、開口部は閉鎖し、換気・生活行為も停止した。サンプリング条件を Table 1 に示す。

Table 1 サンプリング条件

サンプリング条件	アルデヒド類	VOC
捕集管	Sep-Pak DNPH-Silica	TenaxTA(60/80mesh)
吸引流量 [mL/min]	300	100
捕集量 [L]	10	1.6
FLEC 換気回数[回/h]	686	343

アルデヒド類は HPLC を、VOC は GC/MS を用いて定性・定量分析を行った。

2-3 化学物質濃度の結果と考察 測定結果を Figs. 2~5 に示す。アルデヒド類気中濃度は季節による温湿度にほぼ比例していた。Formaldehyde に関しては、8 月が最も高かったが 3 季とも厚生省指針値

0.1mg/m³ 以下であった。TVOC (Total VOC) 濃度も同様に 8 月が最も高く、検出成分では特に Toluene 濃度が高かった結果 Aromatic hydrocarbon の割合が大きかった。また 10 月の Dichloromethane 濃度が非常に高かった。

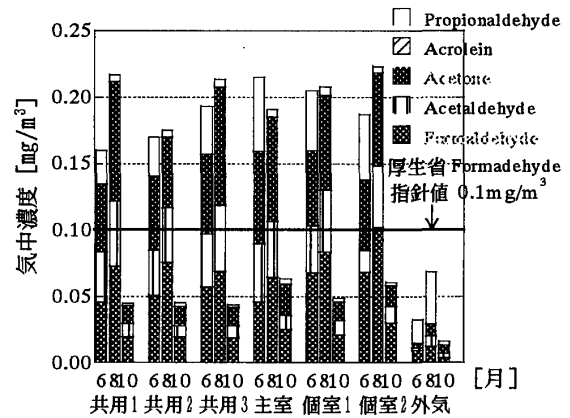


Fig. 2 アルデヒド類気中濃度

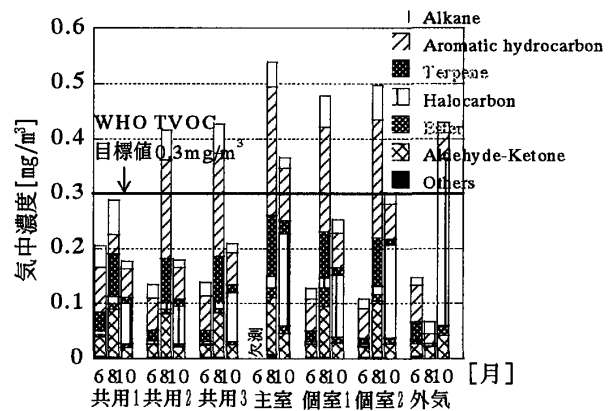


Fig. 3 VOC 気中濃度

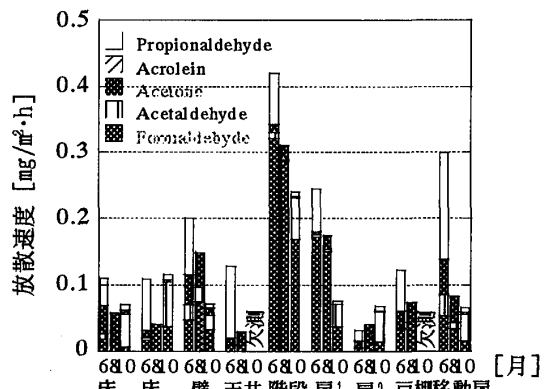


Fig. 4 各建材のアルデヒド類放散速度

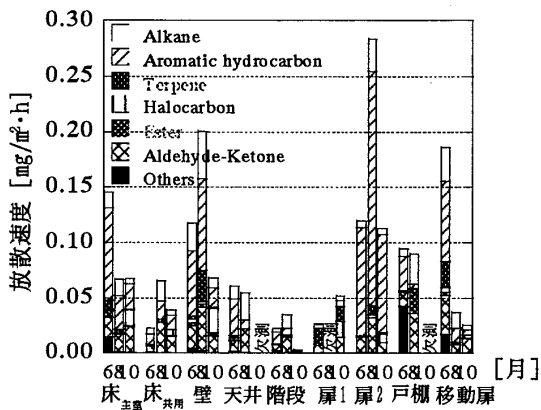


Fig. 5 各建材の VOC 放散速度

建材別では 3 季とも階段の Formaldehyde が、VOC に関しては、扉 2 の Aromatic hydrocarbon (特に Toluene) の放散速度が高かった。しかし温湿度との相関性は建材によって異なった。

3. 新築集合住宅における実測

3-1 概要 ヘルシーハウスと比較するため新築集合住宅（東京都渋谷区）で化学物質の気中濃度（3 点）、各建材（4 部位）からの放散量を測定した。また、低ホルムアルデヒド仕様の住戸（211 号室）と従来仕様の住戸（210 号室）の比較も行った。Fig. 6 に各建材の測定箇所を示す。

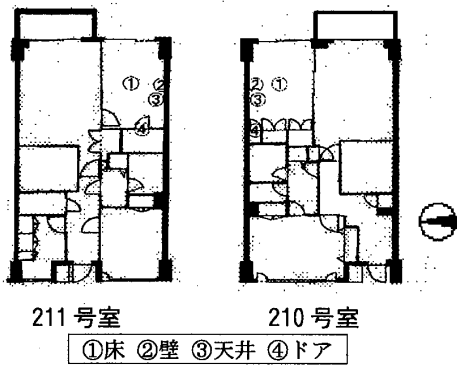


Fig. 6 測定箇所

3-2 測定方法 サンプルング条件は、アルデヒド類の気中濃度測定における設定捕集量と VOC に関して捕集管を定性・定量の 2 本使用した以外は、2-2 と同様である。分析方法もアルデヒド類は、2-2 と同様であるが、VOC に関しては GC/MS で定性分析、GC/AED で定量分析を行った。

3-3 温熱環境測定結果 天候は曇りのち雨であった。換気回数の測定結果は、210 号室が 3.05 回/h、211 号室が 1.82 回/h と、ヘルシーハウスの 1.12 回/h と比較しても多すぎるが、原因は、隣室との換気による影響である。

3-4 化学物質濃度の結果と考察 測定結果を Figs. 7~10 に示す。Formaldehyde に関して気中濃度は 211 号室のほうが低かったが、ヘルシーハウスとは比較にならないほどの高濃度であり厚生省の指針値も大幅に上回った。建材を比較してもドア以外は

211 号室の放散量のほうが高く、低ホルムアルデヒド対策の効果はほとんど見られなかった。そのため実測後に 2 室で規格の異なっていたパーティクルボード（パーティ）と合板からの放散量を実験室で測定した。その結果、Formaldehyde の放散量に関しては、合板は 211 号室のほうが低かったが、パーティにはほとんど差がなかった。TVOC 気中濃度は 2 室に差はなく WHO 目標値の 40 倍以上の高濃度であった。検出成分としては、ヘルシーハウス同様 Aromatic hydrocarbon の割合が大きかった。建材別では、天井の放散速度は 2 室とも低く、ドアは、アルデヒド類は低かったが反対に VOC 放散速度は非常に高かった。

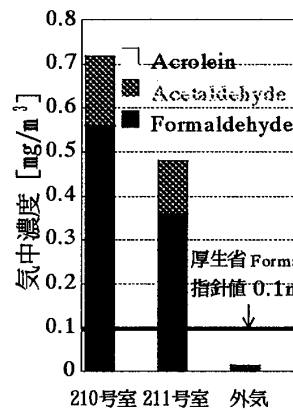


Fig. 7 アルデヒド類気中濃度

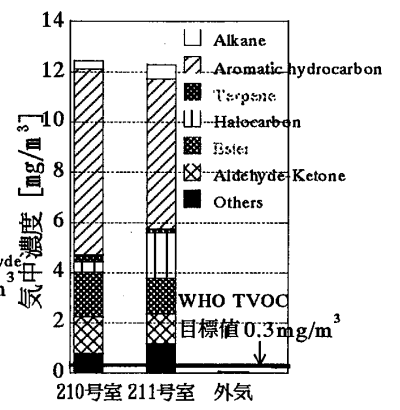


Fig. 8 VOC 気中濃度

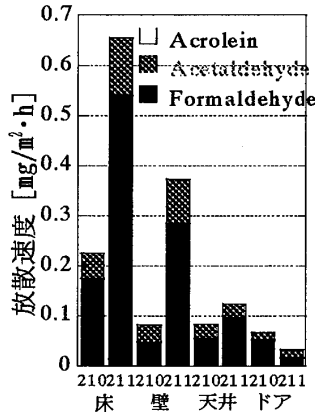


Fig. 9 アルデヒド類放散速度

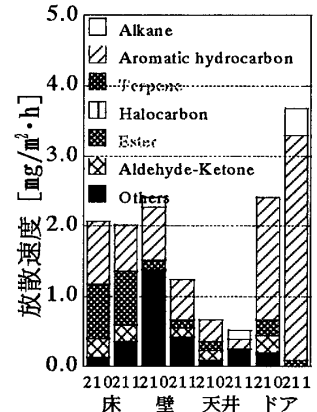


Fig. 10 VOC 放散速度

4. まとめ

6 月、8 月、10 月とヘルシーハウスにおけるアルデヒド類と VOC の濃度を測定した結果、1998 年に竣工された住宅と比較してもその値は極めて低く、Formaldehyde に関しては、厚生省の指針値を下回っていた。また新築集合住宅の結果からは、適切な建材の選択と管理が必要であることがわかった。

【参考文献】

- 1) P. Wolkoff et al., "Field and Laboratory Emission Cell: FLEC", IAQ 91 Healthy Buildings, 1991, pp. 160-165
- 2) 小西章予他, "FLEC を用いた建材からのアルデヒド類発生量の測定", 空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集, 1998, pp. 597-600