

PVC製品新規施工後の フタル酸エステル類長期室内濃度変化

正会員 ○近藤 之彦 *1
正会員 高橋 裕明 *1
正会員 田中 浩史 *2
山本 達雄 *3

室内濃度 SVOC フタル酸エステル類
2-エチルヘキサノール

1. はじめに

これまで、揮発性有機化合物 (VOC) についての長期間にわたる室内濃度を測定した結果は報告されている。しかしながら、準揮発性有機化合物 (SVOC) については、室内濃度を測定した報告はあるが、長期間にわたりその濃度変化を測定した報告はあまりない。

そこで、我々は、壁紙、床材等のPVC製品から出るSVOC室内濃度変化を知るため、モデルハウスを使用し、施工直後から1年間に渡り経過観察を行った。

2. 実験方法

実験の対象とした部屋として、図1に示したモデルハウスの1階、2階の対称的な2部屋を使用した。

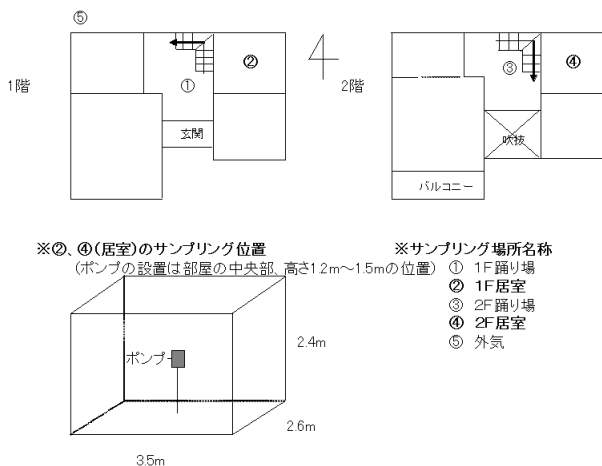


図1 サンプリング場所

新たに壁紙等を施工するにあたり、今まで施工されていた材料を剥離後、隙間等に目張りを行い、室内の気密度 (約 $2\text{ cm}^2/\text{m}^2$) の確認と換気回数 (0.5回/hr) の設定を行った。なお、モデルハウスは図1の⑤の位置から外気を取り入れ、各部屋に独立的に供給され、各部屋には吸気口と排気口が各1箇所ずつ設けられている。室内温度は常時 28°C にてコントロールし、室温、壁面、床面、天井面の温度および室内外の湿度も記録した。

施工材料として、一般に市販される壁紙と床材を製造工場から直送し使用し、壁紙は壁と天井に施工した。

室内空気の捕集にはTENAX TA管を用い、図1と表1に示すようなサンプリング条件で $n=2$ でサンプリングを行い (図2)、その後GC/MS分析を行った。今回対象としたSVOC成分は厚生労働省から指針値が提示されているフタル酸エステル類2物質 [フタル酸ジ-2-エチルヘキシル (DEHP)、フタル酸ジ-n-ブチル (DBP)] とTVOCおよび2-エチルヘキサノール (2-EH) とし、2003年の12月から2004年の12月まで、施工後1年間にわたりモニタリングを行った。なお、期間中はサンプリング時以外の人の出入りを極力抑えた。

表1 測定方法

測定項目	捕集時間	捕集流速	測定装置
SVOC	24hr	0.1L/min	TDS-GC/MS
TVOC	30min	0.1L/min	ATD-GC/MS



図2 サンプリング風景

Long-term monitoring of phthalates in indoor air after newly execution used by PVC products

KONDOU Yukihiro, TAKAHASHI Hiroaki
TANAKA Hirofumi, YAMAMOTO Tatsuo

3. 結果と考察

施工後1週間、2週間、4週間後とサンプリングを行ったが、DEHPは16週目ぐらいまで $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 前後の変化であり、その後は若干下がり $0.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 前後で推移した(図3)。壁紙、床材とも製造直後のものであったが、思ったより濃度変化が少ないことが観察された。

8月に相当する32週目は、室内濃度が若干高くなっているが、この現象はTVOCにおいてより顕著であった。これは、室温は 28°C にコントロールされているものの、本実験の年は近年にない猛暑であったため、壁面内部の温度が上がりその影響を受けたものと推定している。

DEHPは、施工から数ヶ月間は若干放散されやすい傾向があったが、厚生労働省の示す室内濃度指針値をはるかに下回る濃度であることが確認できた。なお、東京都($0.05 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$)や環境省($0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 3.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$)の実態調査でも室内濃度指針値をはるかに下回っていることが報告されている。

SVOCのひとつであるDBPについては、施工材料に使用されていないこともあり定量下限領域で推移していた。

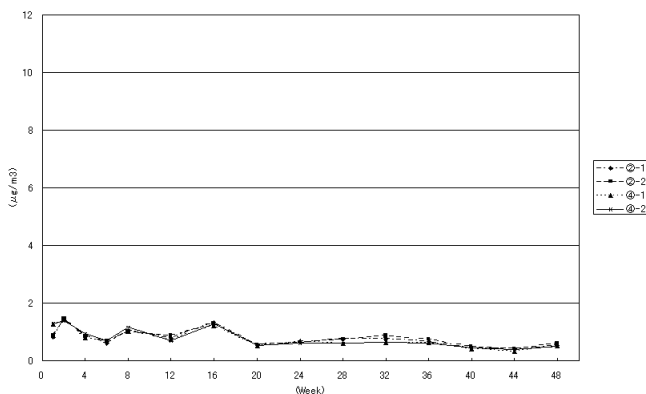


図3 DEHP室内濃度変化

一方、TVOCの室内濃度の推移は、施工直後は非常に濃度が高いものの急速に減少し4週間後には厚生労働省の暫定指針値である $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を下回った(図4)。これは、DEHPの考察でも述べたように、製造直後の製品を施工したため、製品からの放散速度が大きく、室内濃度を高くしたと考える。

$100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と低水準になったTVOCであるが、32週目に相当する夏場に若干高くなっている。同じような現象は、厚生労働省研究班の住宅実態調査報告でも報告されている。

一方、DEHPが加水分解したときに発生する2-EHについても、その室内濃度を測定したところ、12週目より

検出($3 \mu\text{g}/\text{m}^3$)され、TVOCと同じく夏期に上昇($9 \mu\text{g}/\text{m}^3$)しその後減少した(図4)。室内濃度はわずかであるが、これは、当初から材料に含まれていたものがTVOC同様、夏場に出てきたものかどうか、今後の検討課題としたい。

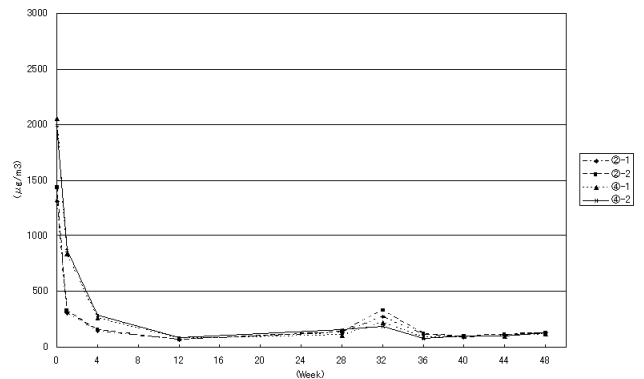


図4 TVOC室内濃度変化

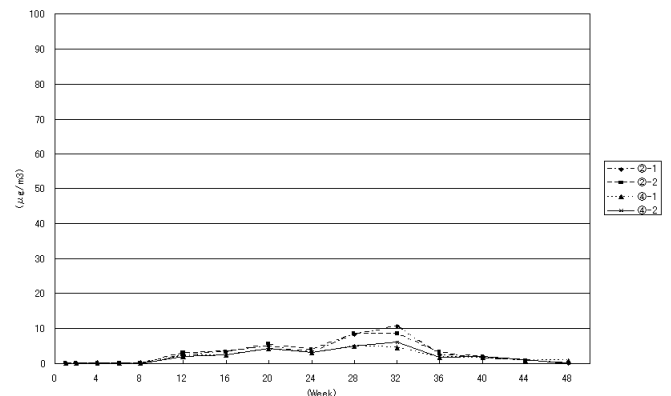


図5 2-エチルヘキサノール室内濃度変化

4. まとめ

- ① PVC製品から放散されるSVOC、VOCの室内濃度を施工直後から1年間に渡って観察した。
- ② SVOCとして、DEHPが観察されたが、その濃度範囲は $1.4 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と、施工直後から1年間で大きな変動はなかった。
- ③ 施工間もない時期でも、PVC製品に由来するDEHPの室内濃度は厚生労働省室内濃度指針値を2桁近く下回っていることが確認できた。
- ④ TVOCの室内濃度は施工直後は非常に高いものの、急激に減少し1ヵ月後には厚生労働省暫定指針値を下回った。
- ⑤ 建物全体が暑くなる夏場では、TVOCもSVOCも室内濃度が少し上がる傾向があった。

* 1 塩化ビニル環境対策協議会
 * 2 ダイア分析センター
 * 3 日本ビニル工業会

* 1 Japan PVC Environmental Affairs Council
 * 2 DIA ANALYSIS SERVICE INC.
 * 3 JAPAN VINYL GOODS MRFS. ASS.