

布地のVOCに関する基礎的調査研究

Fundamental Investigation Research on the VOC of the Fabric

9530101 市井 亜季子

1-はじめに

住宅の高気密化・新建材の使用に伴い、VOC(揮発性有機化合物)やアルデヒド類等の室内汚染化学物質が大きな問題となっている。

有機化合物は、建材以外にも我々の住生活に深く関与している。化学処理の施された家庭用品には日常生活で頻繁に使用されるものもある。

例えば抗菌防臭・防ダニ・防カビ加工製品である。有機系抗菌剤にはガス化しやすい性質を利用して効果を発揮するものもあり、シックハウス症候群、化学物質過敏症等、室内空気汚染に伴う健康への影響にも配慮する必要がある。

特に寝具のように人が長時間直接接触する製品は、人体に対する安全性が確実であることが望まれる。

以上の理由から本研究は、抗菌加工の施された寝具カバーからVOCが発生するか否か測定調査を行うこと、また測定にさきがけて方法を検討することを目的とした。

2-測定方法の文献調査および検討

2-1-既存のサンプリング方法の調査・検討

本実験ではVOC発生源自体(試料自体)からの発生量を測定する必要がある。しかし建材以外の発生源の場合、規定あるいは推奨されている方法は特にない。

そこで測定法を決定するにあたり、室内汚染化学物質の削減を目的として行われた材料濃度測定法(小型チャンバー法・デシケーター法・バイアルを用いたヘッドスペース法)のサンプリング方法を調査した。

特にチャンバー法はその精度の良さから現在各国で調査・研究に用いられている。しかし、どの方法も必要とする設備にコストがかかる等の問題点が上がった。

本実験はVOCが検出されるか否かの測定調査を目的としているため、極力簡易的な方法を考えた。

その結果、現在大気ガスや排ガス等の作業環境測定に最も手軽であるとして用いられているサンプリングバッグを用いることとした。

現在市販されているバッグ(注)を試験体が出し入れできるように改造して使用することとした。

(注)Tedar バッグ:フッ化ビニル(PVF)フィルム製

フッ素樹脂加工バッグ:4フッ化エチレン6フッ化プロピレン共重合体

2-2-分析方法

バッグを濃縮装置(Entech7000)に接続しガスクロマトグラフ質量分析計(GC-MS:HP社製)に導入、分析した。

2-3-定量方法

定量方法は、市販スタンダードガスを純窒素ガスによりキャニスター内で5ppbに希釈したものを用い、一点絶対検量線法に準じて行った。

2-4-バッグの性能に関する実験

サンプリングガスの成分とバッグの材質によっては成分の吸着および透過が生じ、サンプルの組成が変化する可能性が否めない。それゆえ、性能を把握したうえで実験に適切なバッグを用いることが必要とされる。

Fig.1はBTX試料ガス(ベンゼン、トルエン、キシレン)を実験用に配合したものの経時変化、Fig.2はブランク(純窒素を充填したもの)の経時変化である。いずれもバッグの性能を確認するための実験で、3日間連続で行った。成分吸着の可能性を見るため、バッグは以前BTX試料ガスの測定に用いたものをクリーニングしてから使用した。

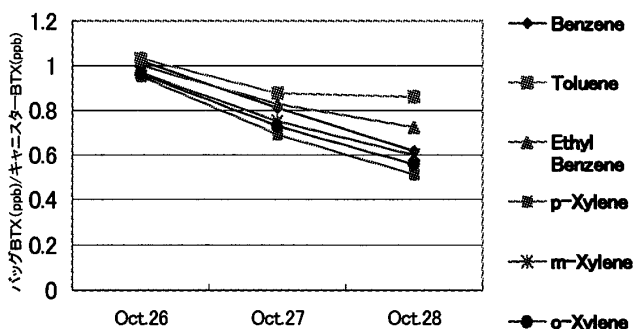


Fig.1 BTX 試料ガスの経時変化 (1998)

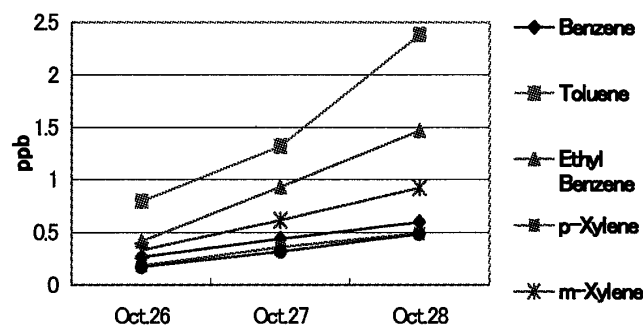


Fig.2 ブランクの経時変化 (1998)

BTX試料ガスはサンプリング後、日が経つにつれ濃度が減っていくことが確認された。(Fig.1)このことから、成分の吸着、透過の可能性が示唆された。

またブランクには、吸着したと思われるBTXが検出された。それらは日が経つにつれ濃度が増えていくことがわかる。(Fig.2)このことから吸着成分がリリースした可能性が考えられた。

2-5・クリーニング回数への影響

Fig.3 はクリーニング(純窒素ガスを注入した後、吸引する操作)を1回行った後と5回行った後のプランク値比較である。この実験には新しいバッグを使用した。

これによれば、微量ながらプランクにも BTX が検出された。測定上の誤差を少なくするため、定量する際にプランク値を差し引く必要があると考えられた。

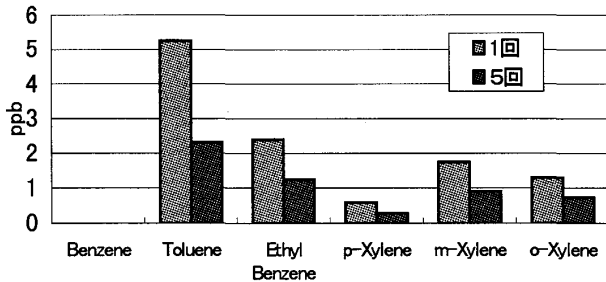


Fig3 クリーニング回数別のプランク値

3・寝具カバーの実測

3-1・方法

測定は抗菌加工の施されているものとそうでないものの2種類、計5 試料について行った。

Table.1 測定対象物の分類

試料	分類	品質	抗菌処理の有無
A	敷	綿 70%, ポリエステル 30%	防汚, 防縮, 抗菌防臭加工
B	掛	綿 100%	サンフオライズ, 抗菌防臭加工
C	敷	綿 65%, ポリエステル 35%	なし
D	敷	綿 100%	なし
E	掛	綿 100%	高密度織物(防ダニ効果あり)

2 章の実験から考察した結果、バッグは新しいものを使用することとした。使用前に 5 回クリーニングを行った。試料は 100g 相当に裁断し、表面が 14 cm×16 cm の大きさにたたむことで統一した。

試料を入れたバッグは軽く吸引し、加湿したキャニスター内で定量した 1.8L の純窒素ガスを加えた。

放散時間は1時間、5時間(試料 A,B のみ)、24時間とした。測定は室温(空調で 25°C 一定)で行った。

分析、定量は2章で述べた方法に準ずる。

3-2・結果および考察

Fig.4 は試料 B から発生した VOC の経時変化である。これによれば、化学物質ごとに放散速度が異なることが考えられる。また時間変化に伴い、値が減少した物質については、バッグに成分が吸着・透過した、あるいは成分が消滅した可能性が考えられた。

Fig.5 は試料ごとに発生した VOC の積算を表す。(定性出来た物質に限る。)どの試料からも微量であるが VOC が検出された。発生した VOC の種類及び量と抗菌処理の有無は特に関係がなかったといえる。

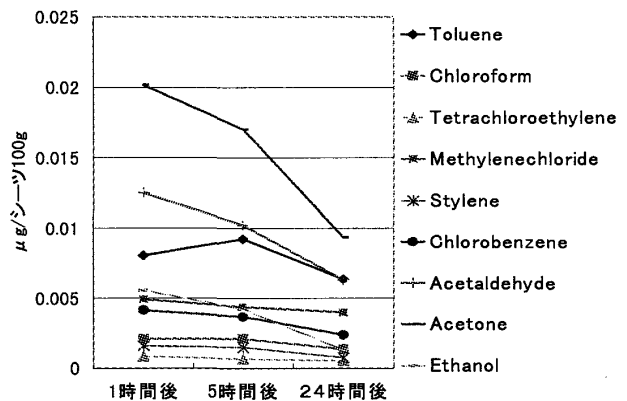


Fig4 試料 B から発生した VOC の経時変化 (Nov 19,1998)

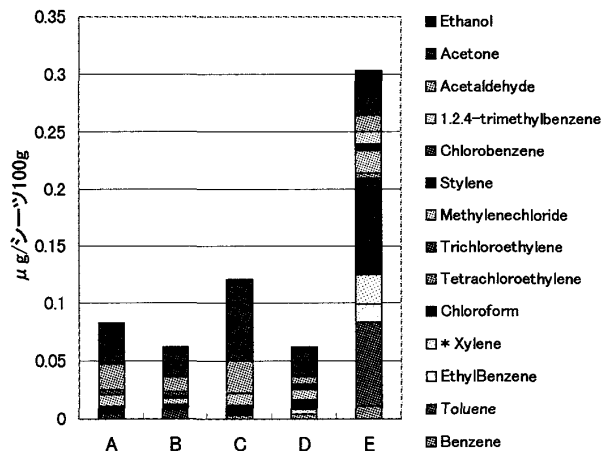


Fig5 各試料から発生した VOC の量

よってこれらの化学物質は抗菌処理を原因とするものではなく、寝具カバー一般に施されている加工によるものではないか、と考えられた。

試料から共通して検出された化学物質はアセトアルデヒド, アセトン, エタノール, クロロベンゼンであった。

4・総括

抗菌処理の有無に関わらず、微量ではあるが VOC の発生が認められた。

実験に使用したサンプリングバッグはその性質から長期に渡る経時変化の測定には向かないものの、その手軽さを考慮すれば発生源自体の測定に有効であると考えられる。

参考文献

- 津嘉山 典子:平成9年度お茶の水女子大学修士論文 住環境における VOC 室内空気汚染に関する研究 1997
- 健康住宅推進協議会:室内環境汚染対策調査委託・補助研究 平成10年度研究内容合同検討会資料 1998
- 株式会社製作所:室内空気の間欠モニタリングによる汚染対策の評価と個別発生源の対策 1998
- (財)日本環境衛生センター:有害大気汚染物質測定の実際 1998
- 中橋美智子, 吉田敬一編:新しい衣服衛生(改訂第2版) 1997 南江堂
- 国民生活センターデータバンク:家庭用抗菌・抗カビ加工商品について 1995