

各種建物における室内化学物質濃度に関する実態調査

吉倉 小百合

指導教官

赤林 伸一 教授

1 研究目的

近年、新築住宅を中心に化学物質による室内空気汚染が社会問題となっている。室内空気質に関する問題は住宅に限らず、オフィスビルや病院、劇場、学校、店舗等の建物にも共通する課題である。これらの空間は従業員にとっては労働環境であるが、利用者にとっては生活環境の一部と考えられる。店舗利用者の室内滞在時間は住宅に比較して短いが、短期高濃度暴露による問題があるため、利用者にとって良好な環境を提供することは重要であると考えられる。しかし、これらの建物における詳細な室内空気質の実態は明らかにされていない。

本研究では、各種建物内のトルエン等の揮発性有機化合物(VOC)及びホルムアルデヒド等のカルボニル類の濃度測定を行い、各種建物の室内空気質の実態を明らかにすることを目的とする。本研究は昨年度からの継続研究であり、昨年度との相違は測定時の外部環境(温度、湿度等)が異なること、測定対象建物の種類を増やしたことである。

2 研究概要

2.1 測定対象

測定対象は、35店舗(図1参照)とする。営業時間中に客として入店し測定を行う。

2.2 測定方法

測定対象とする化学物質を表1に示す。測定方法は、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

表1 測定対象とする化学物質

VOC濃度測定(44成分)		
TenaxTAで4.5リットル捕集し、下記の44成分を加熱脱着装置及びGC-MSで分析		
Haxane	Toluene	b-Pinene
MEK	Octane	1,2,4-Trimethylbenzen
Ethyl Acetate	Dibromochloromethane	p-Dichlorobenzene
Chlorohorm	Butylacetate	1,2,3-Trimethylbenzene
2,4-Dimethylpentane	Tetrachloroethylene	D-Limonene
1,1,1-Trichloroethane	Ethylbenzene	Undecane
1,2-Dichloroethane	m,p-Xylene	Nonanal
1-Butanol	Nonane	1,2,4,5-Tetramethylbenzen
Benzene	Styrene	Dodecane
Tetrachloromethane	o-Xylene	Decane
2,2,4-Trimethylpentane	a-Pinene	Tridecane
Heptane	3-Ethyltoluene	Tetradecane
1,2-Dichloropropane	4-Ethyltoluene	
Trichloroethylene	1,3,5-Trimethylbenzene	
Bromodichloromethane	2-Ethyltoluene	
MIBK	Decanal	
カルボニル類濃度測定(13成分)		
DNPHシリカカートリッジで60リットル捕集し、下記の13成分をHPLCで分析		
Formaldehyde	Crotonaldehyde	Tolualdehyde
Acetaldehyde	Butyraldehyde	Hexaldehyde
Acetone	Benzaldehyde	2,5-Dimethylbenzaldehyde
Acrolein	Isovaleraldehyde	
Propionaldehyde	Vateraldehyde	

で示された採取方法および測定・分析方法に準じている。VOC類の測定はTenaxTAを用い、カルボニル類にはDNPHシリカカートリッジを使用し、30分間捕集した空気をそれぞれGC/MSとHPLCによって分析する。ホームセンター、病院、百貨店等の売り場面積が大きい建物では、空間平均濃度を測定する目的でサンプリング中に建物内を巡回する。建物内の温度、湿度は測定開始10分後、20分後、30分後に測定する。測定は8月、11月、1月に行う。

2.3 解析方法

各種建物におけるTVOC、VOC、カルボニル類について、それぞれ化学物質濃度を分析する。また室温の変化に伴う化学物質濃度の変化を解析する。

3 解析結果

図1にTVOC、VOCの各種建物における季節毎の化学物質濃度を示す。

3.1 TVOC(Total VOC)

TVOC濃度は、測定したVOC(44成分)の加算濃度とする。8月の測定ではホームセンター、靴店、家具店、薬局などの数軒で厚生労働省の定めるTVOCの暫定目標値(400 μg/㎥)を超えているのに対して、1月の測定では靴店Aの1軒であった。対象とした35軒の建物の8月と1月のTVOC濃度を比較すると、8月の方が高い濃度が検出された建物は32軒と9割以上である。百貨店、病院、学校などの大規模な建物では厚生労働省の定める暫定目標値に比較して低い濃度である。

3.2 VOC

トルエン、キシレン、パラジクロロベンゼンの濃度は全ての建物において8月、1月とも厚生労働省の指針値を下回っている。夏季に比べて冬季はVOCの濃度が低下する傾向にある。靴店でトルエンの濃度が比較的高いことがわかる。これは商品に含まれる接着剤に由来すると考えられTVOC濃度の割合の多くを占めている。

3.3 室温の変化と化学物質濃度変化の関係

図2に測定時の室温の差とTVOC濃度変化の関係を、図3に室温の変化とトルエン濃度変化の関係を示す。室温が下がるとTVOC濃度は低下する傾向にある。トルエンは室温の低下と濃度の関係に高い相関は見られない。

4 まとめ

1) TVOC濃度は、夏季に数軒で厚生労働省の暫定目標値を超えたが冬季には該当する建物は1軒であった。測定時の室内環境に影響を受ける事や、VOCには無害な物質も含まれる事などから、人体への影響は少ないと考えられる。大規模な建物では、ビル管理法による室内環境の管理条件がある為、高い濃度が検出されなかったと考えられる。

2) VOCのトルエン、キシレン、パラジクロロベンゼンの濃度は全ての建物において夏季、冬季とも厚生労働省の指針値を下回っていた。夏季に比べ冬季は全体的に低い濃度となった。

3) TVOC濃度は室温が低下するほど濃度が低下する傾向にあると考えられる。トルエンは室温の低下と濃度の関係に高い相関は見られない。

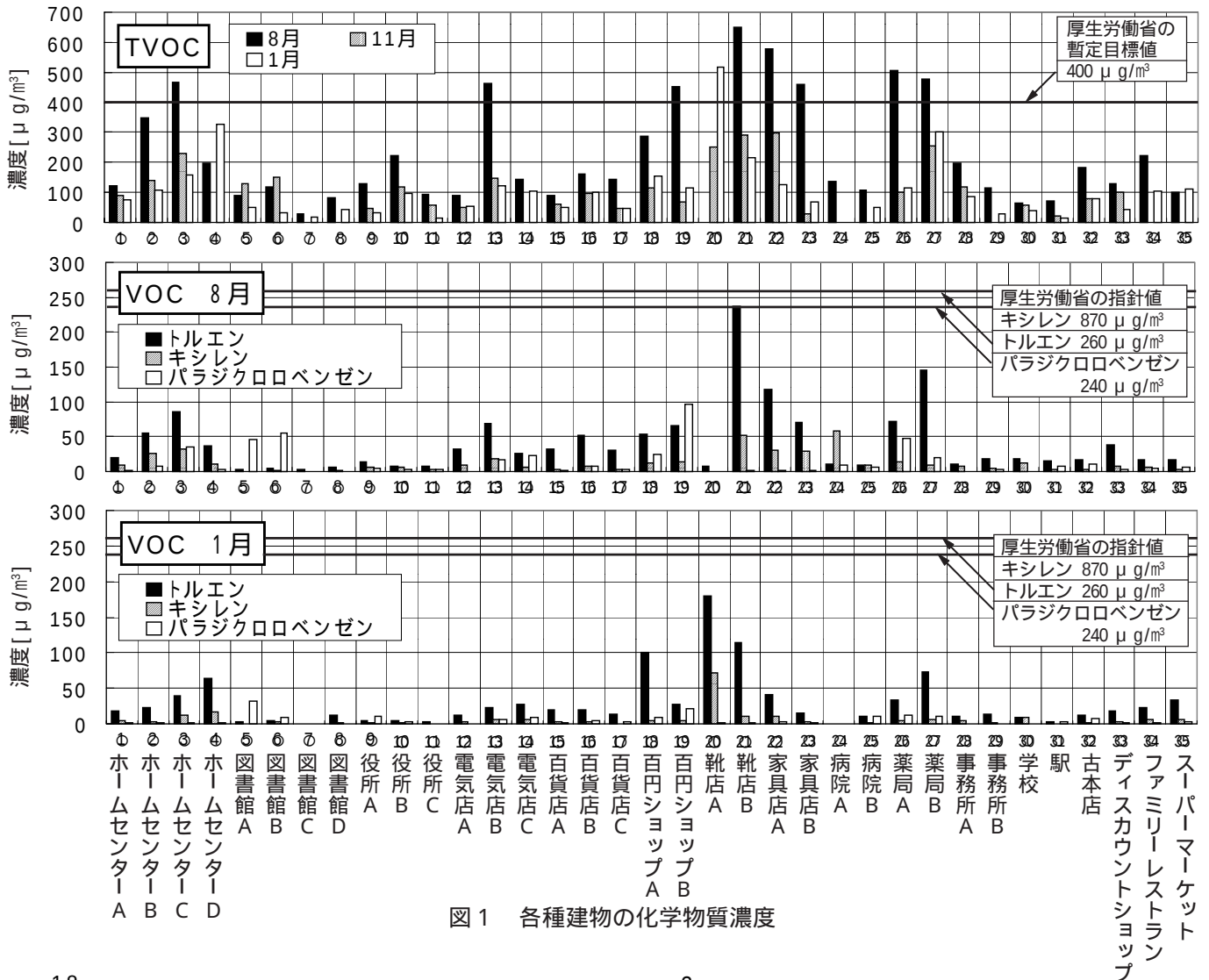


図1 各種建物の化学物質濃度

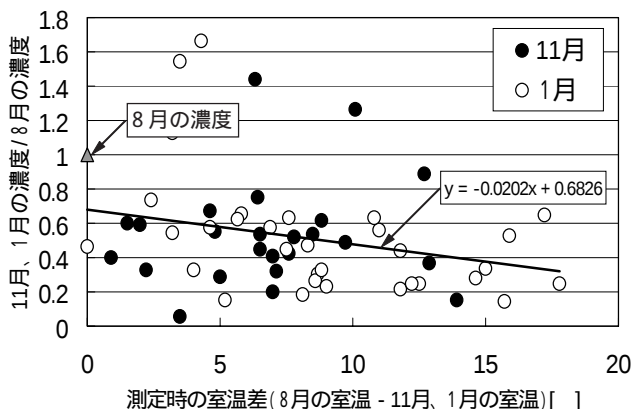


図2 室温変化とTVOC濃度変化の関係

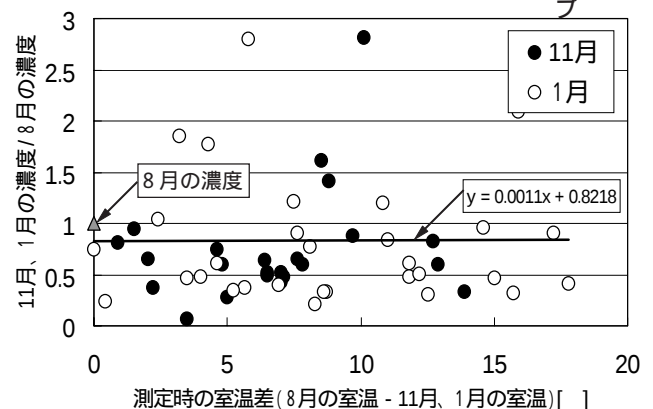


図3 室温変化とトルエン濃度変化の関係