



室内空気環境汚染化学物質調査の概要 家庭用品から放散する揮発性有機化合物に 関する調査

厚生労働省 医薬食品局 審査管理課 化学物質安全対策室
国立医薬品食品衛生研究所 生活衛生化学部

第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

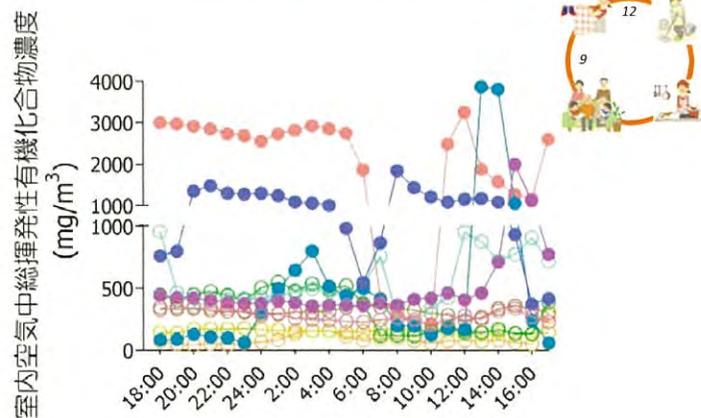
化学物質による室内空気汚染



家庭用品による健康被害が報告されている

第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

家庭用品による室内空気汚染



室内空気汚染は生活様式に依存する

第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

家具から発生するにおいや化学物質に関する 相談件数

(独) 国民生活センター 平成20年10月23日

順位	商品	件数
1	戸棚類	227
2	ベッド類	214
3	タンス類	182
4	椅子類	156
5	机・テーブル類	114

(2003年度以降2008年末日までの登録分)

第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所
第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

家庭用品による事故例

消費者庁 事故情報データベースシステム

吸入事故の原因として登録された家庭用品

- **マットレス**を使用したところ、激しく咳込むようになった。
- **スプレー缶(シールはがし)**を使用したところ、発疹などが出たため、病院で受診した。
- **柔軟剤**を使用した洗濯物を室内に干していたところ、咳が止まらなくなり、喉に違和感が生じた。
- **立体型木製パズル**の梱包を開封したところ、異臭がし、気分が悪くなった。
- ネット通販で購入した**ダイニングテーブル**を組み立てていたところ、全身にかゆみが出て気分が悪くなった。
- **カーペット**を使用したところ、化学物質のような強いにおいがし、4人に喉の痛み、咳、発熱の症状が出た。
- **電気掃除機**の吸い込み口部品を梱包から開けたところ、不快なおいがして、咳、たんが出るようになった。

第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

家庭用品から放散される揮発性有機化合物の評価

家庭用品から室内環境中への化学物質の放散(放出)を定量的/定性的に評価。

→ 室内空気質に対する化学物質の負荷を予測。室内濃度指針値または暫定目標値を基に適否を判定。

→ TVOC構成成分の解析による(新規)室内空気汚染化学物質の探索。室内環境実態調査/曝露評価へのフィードバック。

第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

発表内容

1. 家庭用品からの放散化学物質に関する評価結果

チャンバー法を用いる放散試験方法

それ以外の方法

2. 簡便な放散試験方法の確立を目指した検討

パッシブフラックス法

サンプリングバッグ法

第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

これまでに調査した家庭用品

<放散試験法>

小形チャンバー

カーペット、カーテン、布団、毛布、テーブルクロス、カラーボックス、衣類、クリーニング済み衣類、文具、玩具、雑誌、カレンダー、等



大形チャンバー

ベッド、タンス、ダイニングテーブル、学習机、冷蔵庫、電気ストーブ、PC、薄型テレビ、プリンター、等



第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

これまでに調査した家庭用品

<ダイナミックヘッドスペース-GC/MS法>

空間噴霧型ハンドスプレー式家庭用品120製品



<超小形チャンバーによる放散試験>

カーテン8製品(遮熱, 遮光, 防音機能付き)



<加熱脱離機能付き超小形チャンバーによる放散試験>

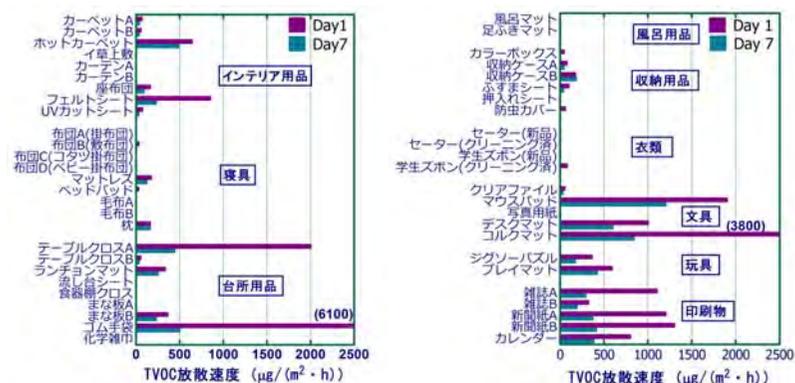
揮発性有機化合物の放散についても評価可能

カーペット24製品

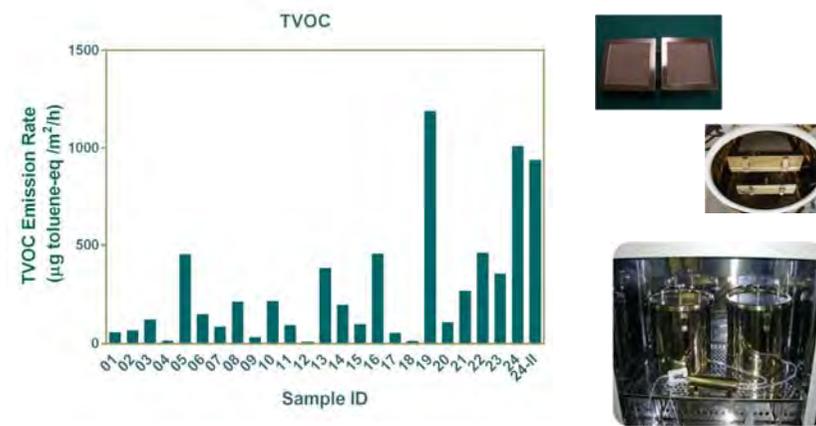
20L小形チャンバー法による放散試験 <51家庭用品>



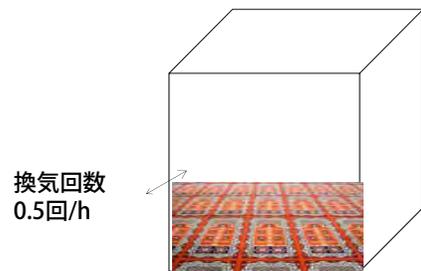
家庭用品51製品からのTVOC放散速度



カーペット24製品からのTVOC放散速度



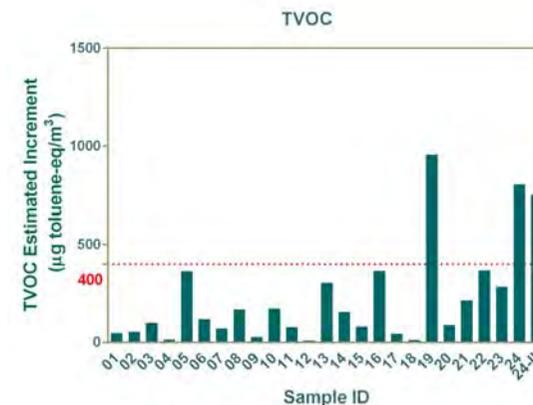
室内空气中濃度増分値の予測



$$\Delta C = \frac{EF_a \times A_R}{n_R \times V_R}$$

- ΔC : 気中濃度増分予測値($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- EF_a : 単位面積当たりの放散速度($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{h}$)
- A_R : 表面積 (m^2)
- n_R : 室内空間モデル内の換気回数 (0.5回/h)
- V_R : 室内空間モデル内の体積 (20 m^3)

カーペット使用時の室内TVOC濃度増分予測値

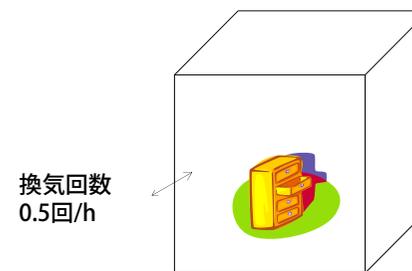


*室内空間のモデル体積 20 m^3 , 床面(8m^2)一面にカーペットが敷き詰められている状態を想定して気中濃度増分値を予測

大形チャンバー法による放散試験



室内空气中濃度増分値の予測



$$\Delta C = \frac{EF_u}{n_R \times V_R}$$

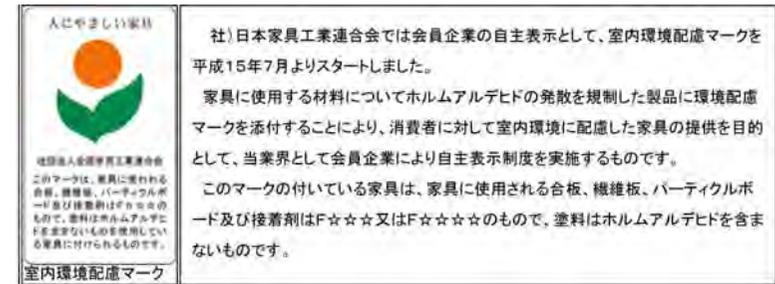
- ΔC : 気中濃度増分予測値($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- EF_u : 単位固体当たりの放散速度($\mu\text{g}/\text{unit}/\text{h}$)
- n_R : 室内空間モデル内の換気回数 (0.5回/h)
- V_R : 室内空間モデル内の体積 (20 m^3)

ダイニングテーブル・椅子

			放散速度 ($\mu\text{g}/\text{unit}/\text{h}$)	気中濃度増分 予測値($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	暫定目標値に 対する比率(%)
#1	中国製	Formaldehyde	2,570	257	257
		Acetaldehyde	24	2	5
		TVOC	8,060	806	202
#2	中国製 F☆☆☆☆仕様	Formaldehyde	85	9	9
		Acetaldehyde	36	4	8
		TVOC	16,818	1,682	420
#3	日本製 室内環境配慮製品	Formaldehyde	33	3	3
		Acetaldehyde	10	1	2
		TVOC	5,973	597	149

第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

室内環境配慮マーク



社団法人日本家具工業連合会HPより

第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

タンス

			放散速度 ($\mu\text{g}/\text{unit}/\text{h}$)	気中濃度増分 予測値($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	暫定目標値に 対する比率(%)
#4	中国製	Formaldehyde	2,890	289	289
		Acetaldehyde	186	19	39
		TVOC	3,520	352	88
#5	日本製	Formaldehyde	457	46	46
		Acetaldehyde	128	13	27
		TVOC	3,958	396	99
#6	日本製 室内環境配慮製品	Formaldehyde	1,390	139	139
		Acetaldehyde	200	20	42
		TVOC	11,966	1,197	299

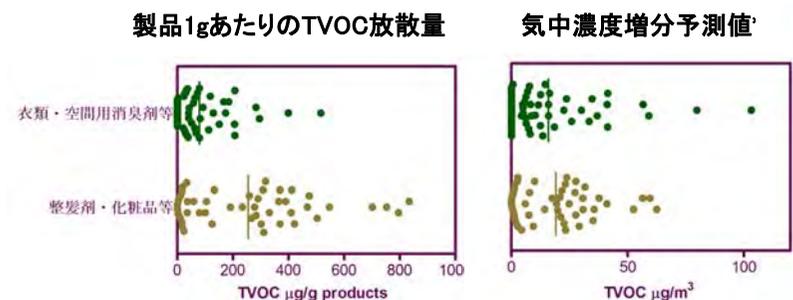
第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

ソファ

			放散速度 ($\mu\text{g}/\text{unit}/\text{h}$)	気中濃度増分 予測値($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	暫定目標値に 対する比率(%)
#7	中国製	Formaldehyde	119	12	12
		Acetaldehyde	18	2	4
		TVOC	2,584	258	65
#8	日本製	Formaldehyde	27	3	3
		Acetaldehyde	<7.0	-	-
		TVOC	4,539	454	113
#9	日本製 室内環境配慮製品	Formaldehyde	143	14	14
		Acetaldehyde	13	1	3
		TVOC	3,604	360	90

第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

スプレー式の家庭用品から放散される化学物質 ダイナミックヘッドスペース-GC/MS法による放散試験



*室内空間のモデル体積20 m³, 使用時のスプレー回数5回として、瞬時にかつ均一に分散すると仮定して気中濃度増分値を予測

第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

スプレー式の家庭用品から放散される化学物質 ダイナミックヘッドスペース-GC/MS法による放散試験

VOC	検出試料数	最大値 (µg/g)
2-Methoxyethanol	7	6.6
1-Butanol	51	46.8
1-Methoxy-2-propanol	3	1.2
1,4-Dioxane	3	1.6
Butyl acetate	5	12.1
Ethylbenzene	3	21.7
m,p-Xylene	8	25.5
Styrene	1	0.8
o-Xylene	3	14.7
2-Butoxyethanol	1	0.9
n-Nonane	1	2.3
2-(2-Methoxyethoxy)ethanol	10	5.4
3,5-Dimethyloctane	4	4.8
1-Butoxy-2-Propanol	3	4.2
α-Pinene	13	6.2

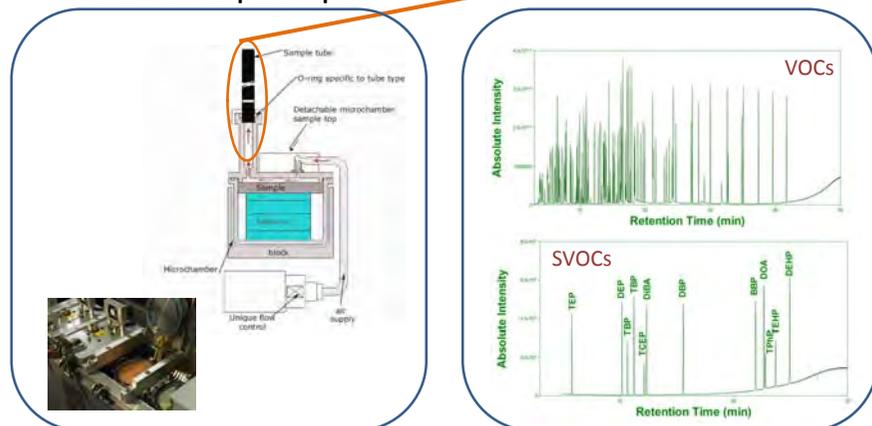
VOC	検出試料数	最大値 (µg/g)
(+/-)-Camphene	2	90.8
Phenol	2	15.2
2-(2-Ethoxyethoxy)ethanol	24	339.5
β-Pinene	22	20.0
n-Decane	3	4.4
Limonene	51	216.2
Linalool	67	195.9
n-Undecane	2	0.8
Camphor	7	20.9
n-Dodecane	9	6.8
n-Tetradecane	11	5.6
n-Pentadecane	4	2.0
Butylated hydroxytoluene	5	32.4
n-Hexadecane	1	1.7

第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

超小形チャンバーによる放散試験

Sampling of VOCs and SVOCs emitted from carpet samples

TD-GC/MS analysis



第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

超小形チャンバーによる放散試験 カーペットから放散されるSVOC

No.	TEP	DEP	TBP	DiBA	TCEP	DBA	DBP	BBP	DOA	TPhP	TEHP	DEHP
01	N.D.	N.D.	0.43	N.D.								
02	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.71	N.D.	0.43	N.D.	0.65	N.D.
03	N.D.											
04	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.82	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
05	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.20	0.60	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
06	N.D.	N.D.	0.41	N.D.	N.D.	0.41	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
07	N.D.	N.D.	1.1	N.D.	N.D.	0.91	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.69	N.D.
08	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.56	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
09	N.D.	N.D.	1.7	N.D.	N.D.	0.58	0.60	N.D.	0.45	N.D.	N.D.	N.D.
10	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.41	0.59	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	6.2
11	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.78	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
12	N.D.	N.D.	1.9	N.D.	N.D.	1.2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.66	N.D.
13	N.D.	N.D.	2.9	N.D.	N.D.	0.41	1.4	N.D.	0.43	N.D.	N.D.	N.D.
14	N.D.	N.D.	0.41	N.D.	N.D.	N.D.	0.72	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.2
15	N.D.	0.97	N.D.	1.2	34	1.5	1.3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
16	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
17	N.D.	N.D.	0.41	N.D.								
18	N.D.	N.D.	0.41	N.D.	N.D.	N.D.	1.3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
19	N.D.	1.0	N.D.	1.2	N.D.	218	1.3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
20	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

簡易試験法との比較

大形家具9製品 (ダイニングテーブル, タンス, ソファー)
チャンバー法 & 小形チャンバー法

大形家具6製品 (ダイニングテーブル, ベッド)
チャンバー法 & パッシブフラックス法

カーペット24製品
チャンバー法 & サンプルングバッグ法との比較

家電製品9製品 (薄型テレビ, PC, プリンター)
チャンバー法 & サンプルングバッグ法

家具・家電製品15製品 (玩具, 文具, 靴, タンス, 本棚等)
チャンバー法 & サンプルングバッグ法

第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

パッシブフラックス法による放散速度の予測



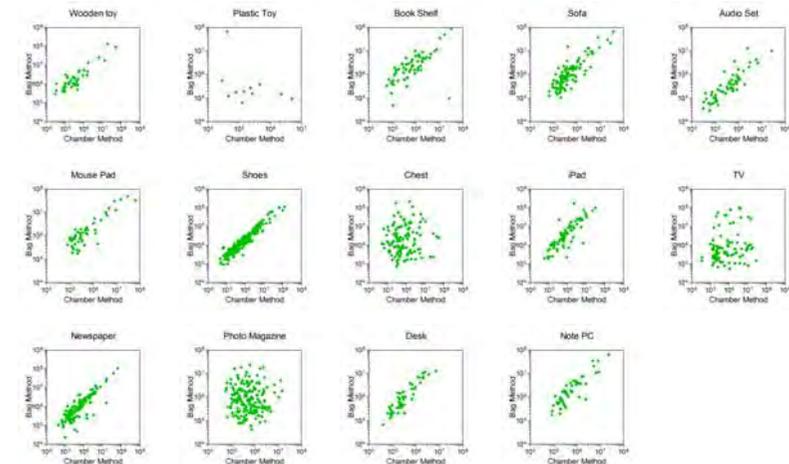
第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

サンプルングバッグ法による放散速度の予測



第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所

サンプルングバッグ法による放散速度の予測



第16回シックハウス検討会資料 国立医薬品食品衛生研究所