

## II. 分担研究報告

### 【リスク評価グループ】

厚生労働行政推進調査事業費補助金（化学物質リスク研究事業）  
分担研究報告書

室内空気環境汚染化学物質の標準試験法の策定およびリスク低減化に関する研究

定常型放散源の探索・定量的リスク評価

研究分担者 酒井 信夫 国立医薬品食品衛生研究所 生活衛生化学部 室長  
研究分担者 神野 透人 名城大学薬学部 教授  
研究協力者 田原麻衣子 国立医薬品食品衛生研究所 生活衛生化学部 主任研究官

室内空気環境汚染化学物質の定常型放散源を探索する目的で、室内環境における容積負荷率が高く、一般的にどの家庭にも常置されるレースカーテンについて素材の異なる25製品を入手し、超小形チャンバー装置を用いた放散試験を実施した。シックハウス検討会において初期暴露評価・初期リスク評価が終了した11化学物質について放散速度および気中濃度増分予測値を算出した。室内濃度指針値策定の候補となっている2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールモノイソブチレート、2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールジイソブチレートがレースカーテンから高頻度で検出されたことから、レースカーテンは定常型放散源の一つであることが明らかになった。本研究の結果は、シックハウス症候群の主因となるVOCの低減化対策に資する重要なエビデンスとなる。

## A. 目的

近年、住宅の高気密化や高断熱化、建材に用いられる新素材の開発等に伴って、家庭用品や建材等から定常的・瞬時に放散する化学物質が室内空気を汚染し、シックハウス症候群等の室内環境中の化学物質を原因とする疾病が増加している。

シックハウス（室内空気汚染）問題に関する検討会（シックハウス検討会）では、一般居住住宅の居室における空気質の実態調査等によって検出された化学物質を中心に、「現時点で入手可能な毒性に係る科学的知見から、ヒトがその濃度の空気を一生涯にわたって摂取しても、健康への有害な影響を受けないであろうと判断される値」として、13種類の揮発性有機化合物（VOC）・準揮発性有機化合物（SVOC）に室内濃度指針値を定めている。室内空気を汚染する化学物質の主要な定常型

発生源の一つと考えられる建材等に関しては、室内濃度指針値やホルムアルデヒドに関する建材および換気設備の規制、クロルピリホスの使用禁止とした建築基準法の改正（平成15年7月1日施行）により低減化対策が講じられている。一方、居住者によって室内に持ち込まれる家庭用品に由来する室内空気汚染状況については十分な情報が得られていない。そのため、定常型・瞬時型の家庭用品から放散される化学物質の同定およびそれらの曝露量の推定は、室内環境中の化学物質を原因とする疾病を未然に防ぐために重要である。

本研究では、室内空気環境汚染化学物質の定常型放散源を探索する目的で、室内環境における容積負荷率が高く、一般的にどの家庭にも常置されるレースカーテン製品を対象とし、ISO 12219-3およびASTM D7706に準拠する超小形チャンバ

一装置を用いた放散試験を実施した。

検討対象化合物は、研究班（リスク評価グループ）内で協議し、シックハウス検討会において初期暴露評価・初期リスク評価が終了した 11 化学物質（①2-エチル-1-ヘキサノール、②2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールモノイソブチレート、③2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールジイソブチレート、④酢酸エチル、⑤酢酸ブチル、⑥プロピレングリコールモノメチルエーテル、⑦3-メトキシ-3-メチルブタノール、⑧ジエチレングリコールメチルエーテル、⑨ジエチレングリコールエチルエーテル、⑩プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、⑪メチルイソブチルケトン）を選定し、それらの放散速度および気中濃度増分予測値を算出した。また、リスク評価の観点から、製品から放散される化学物質の低減化対策について検討を加えた。

## B. 方法

### 1. 試料（表 1・図 1）

素材の異なるレースカーテン類 25 製品（A～Y）をインターネット市場より入手した。レースカーテンの選定は、素材別に化学繊維 22 製品（A～V）、天然繊維 3 製品（W～Y）、機能別に防炎 4 製品（A～D）、ミラーレース 5 製品（E～I）、遮熱・遮像 5 製品（J～N）、花粉キャッチ 2 製品（O, P）、消臭・抗菌（Q, R）、防蚊 1 製品（S）、PM キャッチ 1 製品（T）、手触り感（ワッフル素材）1 製品（U）、手触り感（ボイルレース）1 製品（V）、天然素材 3 製品（W～Y）に分類し、実際に使用する際に室内側を「表」、窓側を「うら」と定義し、計 50 検体について、放散試験を行った。

### 2. 標準品

- ① 2-Ethyl-1-hexanol [104-76-7] (98%, 和光特級, 富士フィルム和光純薬社)
- ② 3-Hydroxy-2,2,4-trimethylpentyl Isobutyrate (contains ca. 40% 2,2,4-Trimethyl-1,3-

pentanediol 3-Monoisobutyrate) [25265-77-4]  
(東京化成工業社)

③2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol Diisobutyrate [6846-50-0] (> 97.0%, 東京化成工業社)

④ Ethyl Acetate [141-78-6] (99.8%, シグマアルドリッチジャパン社)

⑤ Butyl Acetate [123-86-4] (99.8%, シグマアルドリッチジャパン社)

⑥Propylene Glycol Monomethyl Ether [107-98-2] (東京化成工業社)

⑦ 3-Methoxy-3-methylbutanol [56539-66-3] (>98.0%, 東京化成工業社)

⑧ Diethylene Glycol Methyl Ether [111-77-3] (>99.0%, 東京化成工業社)

⑨ Diethylene Glycol Ethyl Ether [111-90-0] (>99.0%, 東京化成工業社)

⑩ Propylene Glycol Monomethyl Ether Acetate [108-65-6] (>98%, 東京化成工業社)

⑪ Methyl Isobutyl Ketone [108-10-1] (東京化成工業社)

### 3. 機器・器具

捕集管：Inert Stainless Tube Tenax TA 60/80 (Camsco 社製)

吸着管コンディショナー：TC-20 (Markes International 社製)

超小形チャンバー装置：Micro Chamber Thermal Extractor,  $\mu$ -CTE 250 (Markes International 社製)

加熱脱離試料導入装置-ガスクロマトグラフ/質量分析計 (TD-GC/MS)

加熱脱離試料導入装置：TD-30R (島津製作所製)  
ガスクロマトグラフ/質量分析計：GCMS-QP2020 (島津製作所製)

### 4. 放散試験

放散試験は超小形チャンバーを使用した。直径

64 mm の円形に裁断した検体を超小形チャンバーの容器上部に設置し、チャンバーの温度は 25℃ 及び 40℃ に設定し、不活性ガス (He ガス) を 50 mL/min で通気して放散試験を実施した。捕集時間は 30 分とした。サンプリングには 100℃-1 時間および 300℃-2 時間でコンディショニング (清浄化) をした Tenax TA 捕集管を用いた。

## 5. 分析条件

揮発性有機化合物の測定には TD-GC/MS を使用した。定量法は内部標準法を用い、内部標準物質としてトルエン-*d*<sub>8</sub> を添加した。各標準品の検量線の濃度範囲は 1-20 ng とし、範囲を超えた場合は外挿値として算出した。

### 【TD】

Desorption: 280℃, 8 min, 50 mL He/min

Cold Trap: -20℃

Trap Desorption: 280℃, 8 min

Line and Valve Temperature: 250℃

### 【GC】

Colum: Rtx-1 (0.32 mm i.d.×60 m, 1 μm)

Carrier Gas: He, 40 cm/sec

Split Ratio: 1:20

Oven Temperature: 40℃ -(5℃/min)-280℃ (4 min)

### 【MS】

Interface Temperature: 250℃

Ion Source Temperature: 200℃

Scan Range: 35-450 m/z

Scan Rate: 10 Hz

測定対象物質のターゲットイオン・確認イオンを表 2 に、標準品のクロマトグラムを図 2 に示す。

計算方法

GC/MS 分析で得られた結果から、次式により試料空気中の各測定対象物質の気中濃度を計算した。

$$C = \frac{(As - At) \times 1000}{V \times 293 / (273 + t) \times P / 101.3}$$

*C*: 試料空気中の各測定対象物質の濃度 [μg/m<sup>3</sup>]

*As*: GC/MS に注入した試料中の各測定対象物質の重量 [ng]

*At*: ブランク試料中の測定対象物質の重量 [ng]

*V*: 試料空気捕集量 [L]

*t*: 試料採取時の平均の気温 [℃]

*P*: 試料採取時の平均大気圧 [kPa]

## 6. 放散速度および気中濃度増分予測値の算出

TD-GCMS の定量結果より、レースカーテン類 1 m<sup>2</sup> 当たりの放散速度 (μg/unit/h) を算出した。また、製品を実際に使用した際に室内空気がどの程度汚染されるかを評価するために気中濃度増分予測値 (μg/m<sup>3</sup>) を算出した。

室内環境モデル条件として、約 6 畳一間分の容積 20 m<sup>3</sup>、換気回数 0.5 回/h、温度は 25℃ (40℃) でモデル室内の窓面積 4 m<sup>2</sup> にカーテン類が張られている状態を想定した。

計算式

次式により検体から単位面積 (m<sup>2</sup>/unit) 当たりの各測定対象物質の放散速度を算出した。

$$EFa = \frac{(C - Cb) \times Q}{A} = (C - Cb) \times \frac{n}{L}$$

*EFa*: 単位面積あたりの放散速度 [μg/m<sup>2</sup>/h]

*C*: マイクロチャンバー内の各測定対象物質の気中濃度 [μg/m<sup>3</sup>]

*Cb*: バックグラウンド濃度 [μg/m<sup>3</sup>]

Q: マイクロチャンバーの換気量 [m<sup>3</sup>/h]

A: 試験検体の表面積 [m<sup>2</sup>]

n: 換気回数 [回/h]

L: 試料負荷率 [m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>]

次式により室内気中濃度増分予測値を算出した。

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

$\Delta C$ : 気中濃度増分予測値 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

EFa: 単位面積あたりの放散速度 [ $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{h}$ ]

$A_R$ : 試験検体の表面積 [m<sup>2</sup>]

$n_R$ : 室内空間モデル内の換気回数 [回/h]

$V_R$ : 室内空間モデル内の体積 [m<sup>3</sup>]

### C. 結果および考察

25 製品（各製品：表とうら）の 50 検体について放散試験に供した結果（放散速度・気中濃度増分予測値）を表 3-4 に示す。①2-エチル-1-ヘキサノールは 4 検体（2 製品）、②2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールモノイソブチレートは 50 検体（25 製品）、③2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールジイソブチレートが 47 検体（24 製品）から検出された。その他の化合物④～⑥は全て検出限界以下であった。

気中濃度増分予測値の最大値は、①2-エチル-1-ヘキサノールが 1.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （I; 表/うら; 40°C）、②2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールモノイソブチレートが 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （I; 表; 40°C）、③2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールジイソブチレートが 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （I; 表; 40°C）であった。製品 I の素材は化学繊維（ポリエステル 100%）で、機能としてはミラーレース（生地裏側に光沢があり、外側から透けにくい遮像加工）である。製品加工に使用される材料は明らかにされていないが、溶剤や塗料の可能性が考えられた。

各製品について表とうらの気中濃度増分予測値を比較したところ、ほとんどの製品で差異は認められなかったが、製品 U では②2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールモノイソブチレートの濃度に表の方がうらよりも 4.5 倍高かった。製品 U の素材は化学繊維（ポリエステル 100%）で、機能としては手触り感を向上させるために表側が凹凸感のあるワッフル組織で織り上げられている。製品の表とうらの表面材質の違いが放散速度に影響を及ぼしたと考えられた。

また、窓際で直射日光にあたる状況を考慮して、設定温度を 25°C から 40°C に変更して放散試験を行ったところ、相対的に検出濃度の高い製品（H, I, S）については、40°C の方が 1.5～3.2 倍高かった。そこで、これらの製品をベイクアウト（室内温度を人工的に 30～35°C まで上昇させ、化学物質の放出を加速させた後、換気を行う方法）することで、VOC の放散がどの程度抑制できるか検討を加えた。同一検体を 40°C で放散試験を行った後に、25°C で再度放散試験に供したところ、表 5 に示すように、3 製品 6 検体のすべてにおいて、②2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールモノイソブチレートおよび③2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールジイソブチレートの気中濃度増分予測値を顕著に低減させることができた。シックハウス対策としてのベイクアウト法は昇温・換気のみならず、加湿（概ね 60%）も効果があるとされるため、今後の検討課題とする。

測定対象 VOC 以外の放散化学物質についてはシミュラリティ検索による定性分析を行ったところ、最終製品化で行われるドライクリーニングの有機溶剤に由来すると考えられる化学物質が検出された。これらについては、研究分担者と情報を共有し、定量的リスク評価の対象化合物としていく予定である。

### D. まとめ

室内環境中の定常型発生源を探索する目的で、

レースカーテンについて素材の異なる 25 製品を入手し、超小形チャンバー装置を用いた放散試験を実施した。シックハウス検討会において初期暴露評価・初期リスク評価が終了した 11 化学物質について放散速度および気中濃度増分予測値を算出したところ、①2-エチル-1-ヘキサノール、②2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールモノイソブチレート、③2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールジイソブチレートが検出された。その他の化合物④～⑩は全て検出限界以下であった。室内濃度指針値策定の候補化合物となっている②2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールモノイソブチレート、③2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールジイソブチレートがレースカーテンから高頻度で検出されたことから、レースカーテンは定常型放散源の一つであることが明らかになった。

## F. 健康危機情報

なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

なし

### 2. 学会発表

- 1) 酒井信夫, 田原麻衣子, 遠山友紀, 吉野由美子, 五十嵐良明, 奥田晴宏, 千葉真弘, 柴田めぐみ, 佐々木陽, 佐藤由紀, 竹熊美貴子, 横山結子,

大竹正芳, 角田徳子, 上村仁, 田中礼子, 高居久義, 反町守, 川尻千賀子, 小林浩, 鈴木光彰, 山本優子, 大野浩之, 岡田万喜子, 中嶋智子, 吉田俊明, 古市裕子, 八木正博, 伊達英代, 荒尾真砂, 松本弘子, 塩川敦司: 平成 29 年度 室内空気環境汚染に関する全国実態調査. 第 55 回全国衛生化学技術協議会年会 (2018.11)

- 2) 田原麻衣子, 酒井信夫, 五十嵐良明: 子供向けラグから放散される揮発性有機化合物に関する研究. 第 55 回全国衛生化学技術協議会年会 (2018.11)

- 3) 酒井信夫: 室内空気の規制に関する最新情報. 第 55 回全国衛生化学技術協議会年会 (2018.11)

## 3. 著書

- 1) 酒井信夫, 解説 室内濃度指針値の改定, 日本薬学会編 衛生試験法・注解 2015: 追補 2019

## H. 知的所有権の取得状況

### 1. 特許取得

なし

### 2. 実用新案登録

なし

### 3. その他

なし

表 1 放散試験に供した製品

サンプル	分類	主な素材	主な機能
A	化学繊維	ポリエステル 100%	防炎
B			
C			
D			
E	化学繊維	ポリエステル 100%	ミラーレース
F			
G			
H			
I			
J	化学繊維	ポリエステル 100%	遮熱・遮像
K			
L			
M			
N	化学繊維	ポリエステル 100%	花粉キャッチ
O			
P	化学繊維	ポリエステル 100%	消臭・抗菌
Q			
R	化学繊維	ポリエステル 100%	防蚊
S			
T	化学繊維	ポリエステル 100%	PM キャッチ
U			
V	化学繊維	ポリエステル 100%	手触り感 (ワッフル組織)
W			
X	天然繊維	綿 95%, 麻 5%	天然素材
Y			
		綿 100%	

表 2 測定対象物質のターゲットイオン・確認イオン

		RT	ターゲットイオン	確認イオン	
①	2-Ethyl-1-hexanol	18.06	57	41	43
②	3-Hydroxy-2,2,4-trimethylpentyl isobutyrate	28.40	71	43	56
		28.83	71	56	43
③	2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate	34.58	71	43	56
④	Ethyl Acetate	5.22	70	43	61
⑤	Butyl Acetate	10.56	43	56	73
⑥	Propylene Glycol Monomethyl Ether	6.54	45	47	75
⑦	3-Methoxy-3-methylbutanol	14.00	73	41	103
⑧	Diethylene Glycol Methyl Ether	14.35	45	59	90
⑨	Diethylene Glycol Ethyl Ether	16.73	45	59	72
⑩	Propylene Glycol Monomethyl Ether Acetate	12.18	43	45	72
⑪	Methyl Isobutyl Ketone	8.24	43	58	100
IS	Toluene-d <sub>8</sub>	9.26	98	70	100



表3 レースカーテンから放散される化学物質の放散速度 (1)

サンプル	温度	放散速度 (μg/m <sup>2</sup> /h)											
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	
A	表	25°C	ND	8.3	3.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	5.5	3.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	7.7	3.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	5.8	3.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
B	表	25°C	ND	8.6	3.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	5.8	2.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	6.8	2.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	5.2	2.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C	表	25°C	ND	8.2	4.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	5.5	2.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	7.0	3.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	5.7	2.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
D	表	25°C	ND	7.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	4.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	6.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	4.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
E	表	25°C	ND	6.6	4.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	5.5	2.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	6.7	3.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	4.7	3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
F	表	25°C	ND	7.8	3.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	4.6	2.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	7.3	4.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	4.7	2.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
G	表	25°C	ND	7.9	4.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	4.1	2.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	7.3	3.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	3.5	2.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
H	表	25°C	3.2	18	6.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	4.1	33	14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	2.8	20	5.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	4.2	33	14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
I	表	25°C	3.6	24	8.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	4.4	*74	24	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	3.9	37	8.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	4.4	*71	23	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
J	表	25°C	ND	8.2	3.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	7.9	3.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.1	3.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
K	表	25°C	ND	11	3.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.8	3.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	11	3.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.5	4.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
L	表	25°C	ND	9.3	4.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.4	2.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	6.3	3.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.3	2.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
M	表	25°C	ND	10	4.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.3	2.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	7.5	3.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.4	2.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
N	表	25°C	ND	9.1	3.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.5	3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	6.7	3.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.4	3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND: < LOD (0.81 μg/m<sup>2</sup>/h)

表 3 レースカーテンから放散される化学物質の放散速度 (2)

サンプル	温度	放散速度 (µg/m <sup>2</sup> /h)											
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	
O	表	25°C	ND	12	3.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	3.6	2.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	4.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	3.7	2.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
P	表	25°C	ND	13	6.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	8.3	8.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	5.0	3.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	6.7	6.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Q	表	25°C	ND	9.4	3.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	3.4	2.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	3.2	2.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
R	表	25°C	ND	8.7	3.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S	表	25°C	ND	13.4	5.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	20.1	9.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	7.9	3.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	19.0	9.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T	表	25°C	ND	8.5	2.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	3.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	3.0	2.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
U	表	25°C	ND	9.4	4.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	3.5	3.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	2.1	3.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	3.6	4.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
V	表	25°C	ND	9.3	4.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	4.6	3.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	3.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	4.2	3.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
W	表	25°C	ND	10.2	3.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	6.4	2.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	3.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	5.9	3.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
X	表	25°C	ND	9.8	3.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	5.9	3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	4.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	5.5	2.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Y	表	25°C	ND	9.8	4.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	3.4	2.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND: < LOD (0.81 µg/m<sup>2</sup>/h)

表4 レースカーテンから放散される化学物質の気中濃度増分予測値 (1)

サンプル	温度	気中濃度増分予測値 (μg/m <sup>3</sup> )											
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	
A	表	25°C	ND	3.3	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.2	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	3.1	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.3	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
B	表	25°C	ND	3.4	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.3	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	2.7	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.1	0.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C	表	25°C	ND	3.3	1.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.2	1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	2.8	1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.3	1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
D	表	25°C	ND	3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	2.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
E	表	25°C	ND	2.7	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.2	1.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	2.7	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.9	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
F	表	25°C	ND	3.1	1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.8	1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	2.9	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.9	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
G	表	25°C	ND	3.2	1.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.7	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	2.9	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.4	0.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
H	表	25°C	1.3	7.2	2.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	1.6	13	5.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	1.1	8.1	2.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	1.7	13	5.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
I	表	25°C	1.4	10	3.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	1.8	30	10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	1.6	15	3.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	1.8	28	9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
J	表	25°C	ND	3.3	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	3.2	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	0.8	1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
K	表	25°C	ND	4	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.1	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	4	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.0	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
L	表	25°C	ND	3.7	1.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.0	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	2.5	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	0.9	1.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
M	表	25°C	ND	4	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	0.9	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	3.0	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.0	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
N	表	25°C	ND	3.6	1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.0	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	2.7	1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.0	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND: < LOD (0.33 μg/m<sup>3</sup>)

表 4 レースカーテンから放散される化学物質の気中濃度増分予測値 (2)

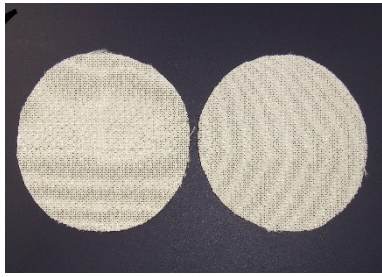
サンプル	温度	気中濃度増分予測値 (μg/m <sup>3</sup> )											
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	
O	表	25°C	ND	4.7	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.4	1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.5	1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
P	表	25°C	ND	5.0	2.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	3.3	3.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	2.0	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.7	2.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Q	表	25°C	ND	3.8	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.4	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.3	1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
R	表	25°C	ND	3.5	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S	表	25°C	ND	5.3	2.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	8.1	3.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	3.2	1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	7.6	3.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T	表	25°C	ND	3.4	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.2	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
U	表	25°C	ND	3.8	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.4	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	0.8	1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.4	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
V	表	25°C	ND	3.7	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.9	1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.7	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
W	表	25°C	ND	4.1	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.5	1.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.3	1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
X	表	25°C	ND	3.9	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.4	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	1.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	2.2	1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Y	表	25°C	ND	3.9	1.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	うら	25°C	ND	1.4	1.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		40°C	ND	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND: < LOD (0.33 μg/m<sup>3</sup>)

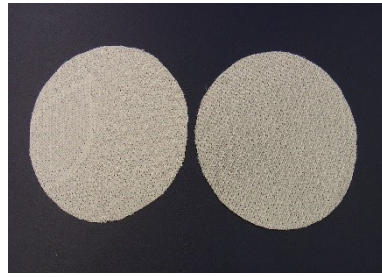
表 5 放散試験 40°C後に 25°Cを行った際の気中濃度増分予測値及び減少率

サンプル		温度	気中濃度増分予測値 (µg/m <sup>3</sup> )、及び減少率(%)					
			①		②		③	
I	表	40°C	ND	-	4.6	100	6.0	84
		25°C	ND		ND		1.0	
	うら	40°C	ND	-	5.0	100	6.7	87
		25°C	ND		ND		0.9	
H	表	40°C	ND	-	2.5	100	4.1	100
		25°C	ND		ND		ND	
	うら	40°C	ND	-	3.0	100	4.6	100
		25°C	ND		ND		ND	
S	表	40°C	ND	-	1.3	100	2.0	100
		25°C	ND		ND		ND	
	うら	40°C	ND	-	1.3	100	1.9	100
		25°C	ND		ND		ND	

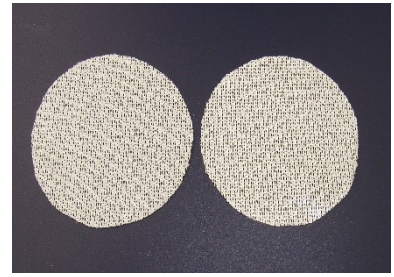
ND: < LOD (0.33 µg/m<sup>3</sup>)



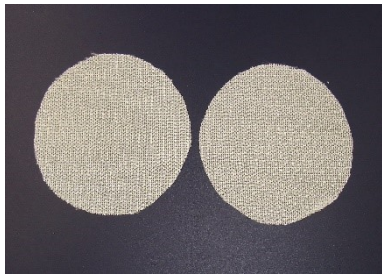
(A)



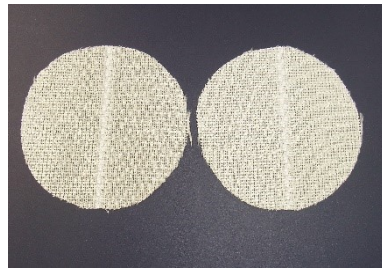
(B)



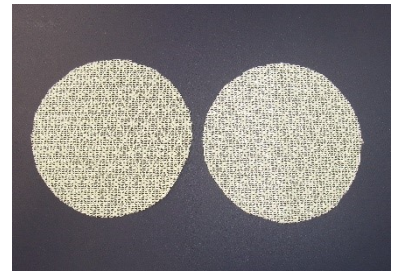
(C)



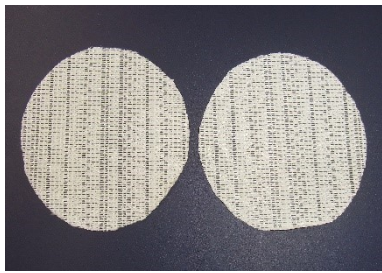
(D)



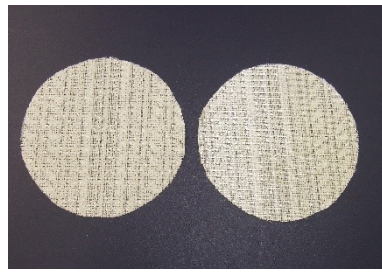
(E)



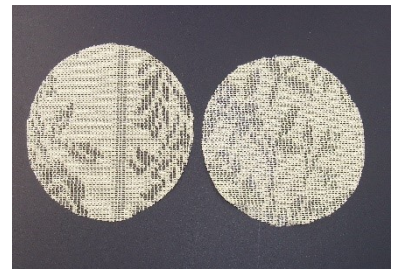
(F)



(G)



(H)



(I)

図 1-1 放散試験に供した 25 製品 50 検体の写真 (左:表, 右:うら)

(A)~(I): 化学繊維

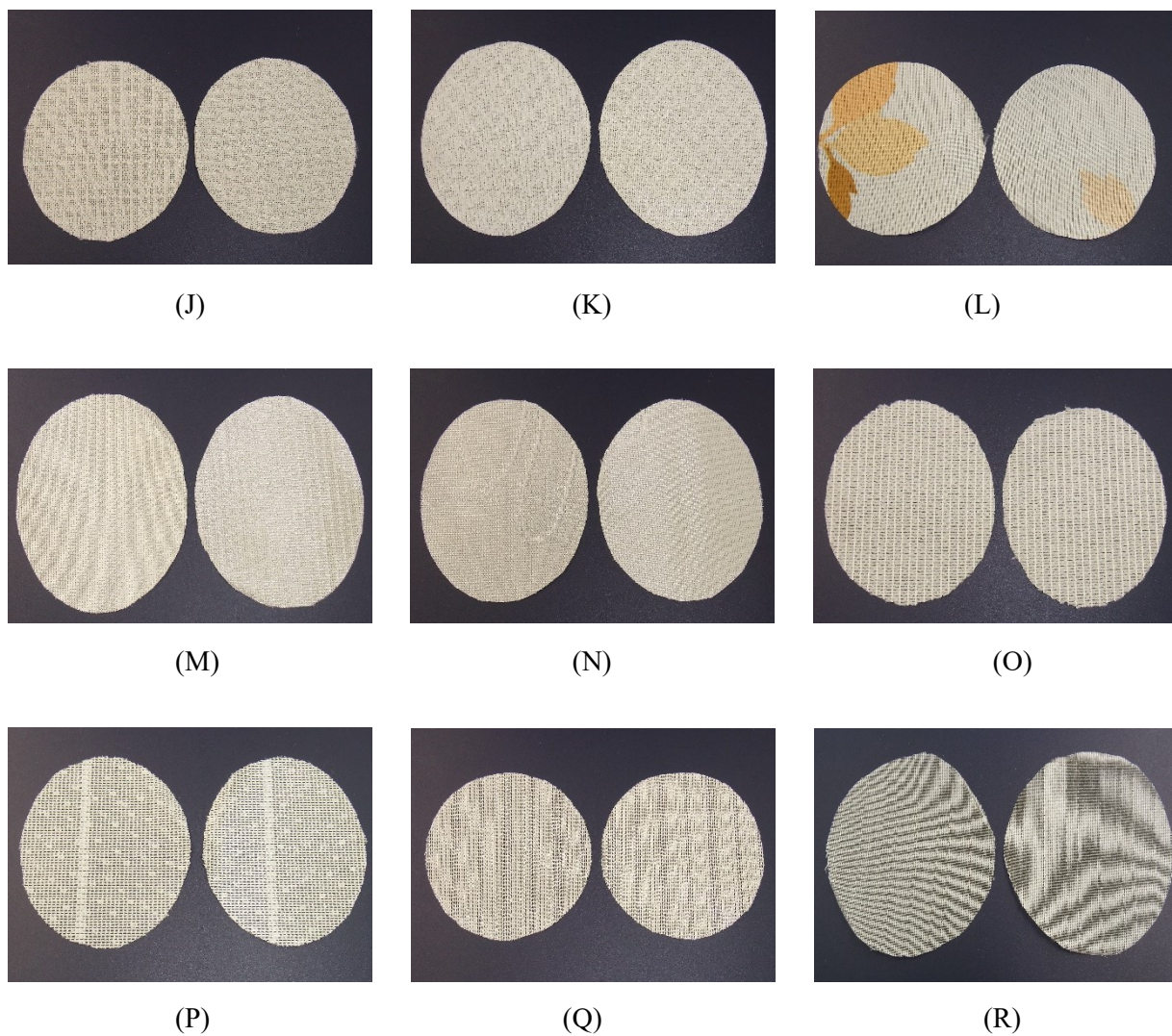
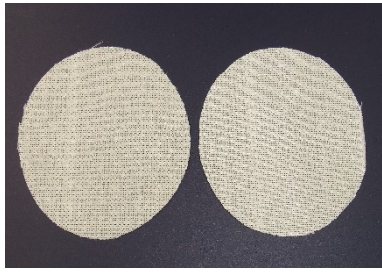
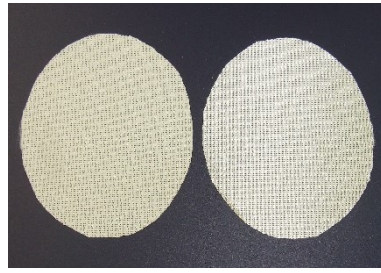


図 1-2 放散試験に供した 25 製品 50 検体の写真 (左:表, 右:うら)

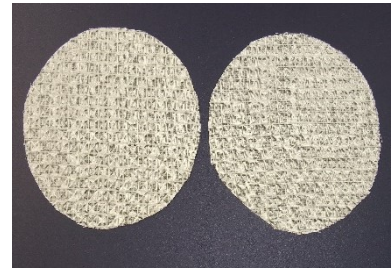
(J)~(R): 化学繊維



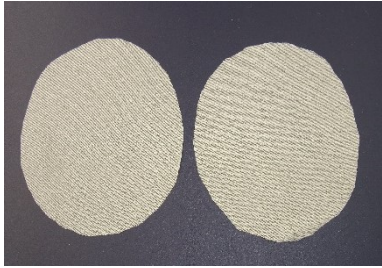
(S)



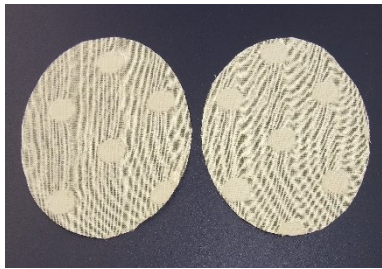
(T)



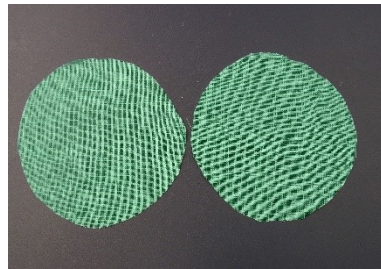
(U)



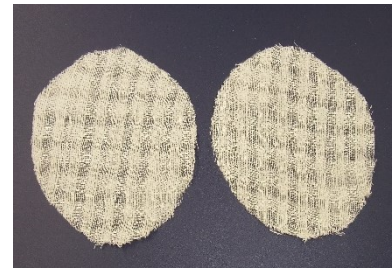
(V)



(W)



(X)



(Y)

図 1-3 放散試験に供した 25 製品 50 検体の写真 (左:表, 右:うら)

(S)~(V): 化学繊維, (W)~(Y): 天然繊維



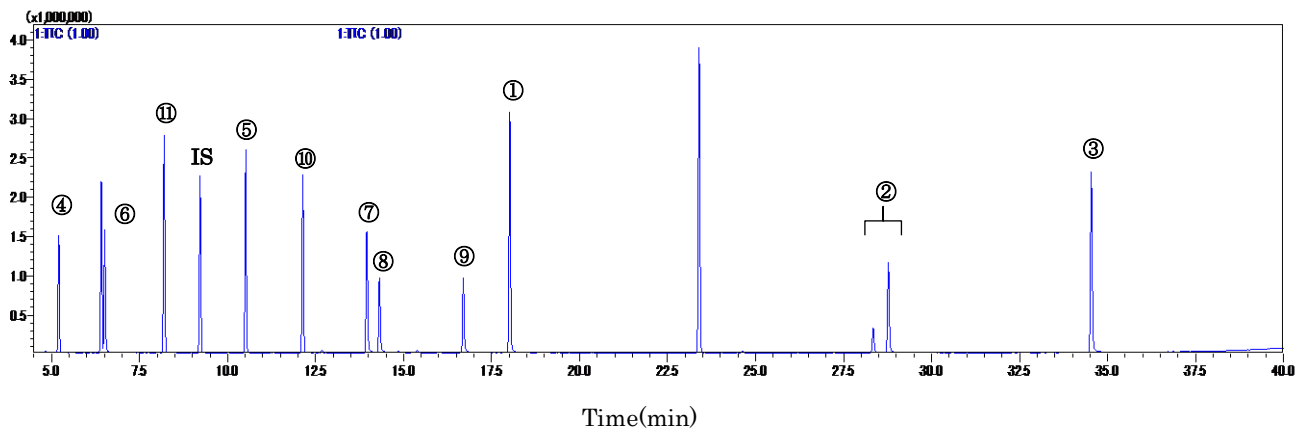


図 2 測定対象物質標準品のクロマトグラム

① 2-Ethyl-1-hexanol, ② 3-Hydroxy-2,2,4-trimethylpentyl Isobutyrate (contains ca. 40% 2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol 3-Monoisobutyrate), ③ 2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol Diisobutyrate, ④ Ethyl Acetate, ⑤ Butyl Acetate, ⑥ Propylene Glycol Monomethyl Ether, ⑦ 3-Methoxy-3-methylbutanol, ⑧ Diethylene Glycol Methyl Ether, ⑨ Diethylene Glycol Ethyl Ether, ⑩ Propylene Glycol Monomethyl Ether Acetate, ⑪ Methyl Isobutyl Ketone, IS Toluene-*d*<sub>8</sub>