

抗体を産生し易い素因。

アトピー性皮膚炎の診断基準

1. 掻痒

2. 特徴的皮疹と分布

1) 皮疹は湿疹病変

- ・ 急性病変：紅斑、湿潤性紅斑、丘疹、漿液性丘疹、鱗屑、痂皮
- ・ 慢性病変：湿潤性紅斑・苔癬化病変、痒疹、鱗屑、痂皮

2) 分布

- ・ 左右対側性 好発部位：前額、眼囲、口囲・口唇、耳介周囲、頸部、四肢関節部、体幹
- ・ 参考となる年齢による特徴
乳児期：頭、顔にはじまりしばしば体幹、四肢に下降。
幼少児期：頸部、四肢屈曲部の病変。
思春期・成人期：上半身（顔、頸、胸、背）に皮疹が強い傾向。

3. 慢性・反復性経過（しばしば新旧の皮疹が混在する）：乳児では2ヶ月以上、その他では6ヶ月以上を慢性とする。

上記1, 2, および3の項目を満たすものを、症状の軽重を問わずアトピー性皮膚炎とする。そのほかは急性あるいは慢性の湿疹とし、経過を参考にして診断する。

除外すべき診断

- ・ 接触皮膚炎
- ・ 脂漏性皮膚炎
- ・ 単純性痒疹
- ・ 疥癬
- ・ 汗疹
- ・ 魚鱗癬
- ・ 皮脂欠乏性湿疹
- ・ 手湿疹（アトピー性皮膚炎以外の手湿疹を除外するため）

臨床型

- ・ 四肢屈曲型
- ・ 四肢伸側型

- ・ 小児乾燥型
- ・ 頭・頸・上胸・背型
- ・ 痒疹型
- ・ 全身型
- ・ これらが混在するものが多い

診断の除外項目

- ・ 家族歴（気管支喘息、アレルギー性鼻炎・結膜炎、アトピー性皮膚炎）
- ・ 合併症（気管支喘息、アレルギー性鼻炎・結膜炎）
- ・ 毛孔一致性丘疹による鳥肌様皮膚
- ・ 血清 I g E 値の上昇

重要な合併症

- ・ 眼症状（白内障、網膜剥離など）：特に顔面の重症例
- ・ カボジー水痘様発疹症
- ・ 伝染性軟属腫
- ・ 伝染性膿痂疹

② 厚生省心身障害研究班の「アトピー性皮膚炎の診断の手引き」

I. アトピー性皮膚炎とは

アトピー性皮膚炎とは、主としてアトピー素因のあるものに生じる、慢性に経過する皮膚の湿疹病変である。このため、本症の診断に当たっては、いまだ慢性経過の完成をみていない乳児の場合を考慮し、年齢に対する配慮が必要である。

注：アトピー素因とは気管支喘息、アトピー性皮膚炎、アレルギー性鼻炎の病変または家族歴を持つものをいう。

II. アトピー性皮膚炎の主要病変

1) 乳児について

a) 顔面皮膚または頭部皮膚を中心とした紅斑または丘疹がある。耳切れが見られることが多い。

b) 患部皮膚に掻は痕がある。

注：紅斑：赤い発疹、丘疹：盛り上がった発疹、掻は痕：掻き傷の痕

2) 幼児・学童について

a) 頸部皮膚または腋窩、肘窩もしくは膝窩の皮膚を中心とした紅斑、丘疹または苔

癬化病変がある。耳切れが見られることが多い。

b) 乾燥性皮膚や秕糠様落屑を伴う毛孔一致性角化性丘疹がある。

c) 患部皮膚には掻痕がある。

注：苔癬化：つまむと硬い、きめの粗い皮膚
秕糠様落屑：米ぬか様の皮膚の断片

III. アトピー性皮膚炎の診断基準

1) 乳児について

II-1) に示す病変のうち a)、b)の双方を満たし、[別表] に示す皮膚疾患を単独に罹患した場合を除外したものをアトピー性皮膚炎とする。

II-2) に示す病変のうち a)あるいは b)、及び c)の双方、並びに下記のイ)、ロ)の条件を満たし、[別表] に示す皮膚疾患を単独に罹患した場合を除外したものをアトピー性皮膚炎とする。

イ) 皮膚に痒みがある。

ロ) 慢性(発症後6ヶ月以上)の経過をとっている。

[別表] 以下に示す皮膚疾患を単独に罹患した場合はアトピー性皮膚炎から除外する

1) おむつかぶれ 2) あせも 3) 伝染性膿痂疹(とびひ) 4) 接触性皮膚炎(かぶれ) 5) 皮膚カンジダ症 6) 乳児脂漏性皮膚炎 7) 尋常性魚鱗癬(さめはだ) 8) 疥癬 9) 虫さされ 10) 毛孔性苔癬

③ 疫学研究に適したアトピー性皮膚炎の診断基準である Hywel Williams らの The UK Working Party's diagnostic criteria

The child must have:

An itchy skin condition in the last 12 months

Plus three or more of:

1. Onset below the age of two*
2. History of flexural involvement
3. History of a generally dry skin

4. Personal history of other atopic disease**

5. Visible flexural dermatitis as per photographic protocol

* not used in children under four years of age.

** In children aged under four years, history of atopic disease in a first-degree relative may be included.

上記の UK Working Party の診断基準は、古江らにより下記のごとく邦訳され、日本語版の質問票としてまとめられている。

1. あなたのお子さんはこの1年間にかゆい湿疹がありましたか(1年以上前から引き続きかゆい場合も「はい」とお答えください)。ここで「かゆい」というのは、しきりに皮膚を引っかいたり、こすったりしていることです。

1) はい 2) いいえ

「いいえ」と答えた方は質問4に進んで下さい。

2. この1年間、あなたのお子さんのかゆい湿疹は、肘(ひじ)のくぼみ、膝(ひざ)のくぼみ、足首のまわり、首のまわり、目のまわり、頬(ほほ)にできましたか。

1) はい 2) いいえ

3. 現在、あなたのお子さんのかゆい湿疹は、肘(ひじ)のくぼみ、膝(ひざ)のくぼみ、足首のまわり、首のまわり、目のまわり、頬(ほほ)にできていますか。

1) はい 2) いいえ

4. あなたのお子さんの両親、兄弟、姉妹に、アトピー性皮膚炎、喘息(ぜんそく)、アレルギー性鼻炎(びえん)、結膜炎(けつまくえん)、花粉症にかかっている方がおられますか。ここで「ぜんそく」というの

は、「ゼーゼー」「ヒューヒュー」という息苦しい発作がひとしきり続くことをさします。また「アレルギー性鼻炎・結膜炎」というのは、鼻汁を伴うくしゃみまたは目のかゆみが続くことです。

1) はい 2) いいえ

5. この1年間、あなたのお子さんの皮膚は全体的に乾燥肌(カサカサ)になっていますか。

1) はい 2) いいえ

6. あなたのお子さんは今までに医療機関でアトピー性皮膚炎と診断されたことがありますか。

1) はい 2) いいえ 3) 疑いがあるといわれた

7. あなたのお子さんは現在、医療機関で皮膚に関して治療を受けていますか。

1) はい 2) いいえ

8. 現在おこなっている治療があれば、該当するものを丸で囲って下さい。

外用薬(保湿薬、ステロイド、イソジン、その他の外用薬)

内服薬(抗アレルギー薬、その他の内服薬)、制限食、その他の治療

この質問票の1. から5. まだが、UK Working Partyの診断基準に沿う項目である。日本語版では、Onset below the age of two*の項目が欠けているが、オリジナルでは4歳未満には、この項目は適応しないことになっているので、日本語版は4歳未満の幼児にも適応することができる。

しかし問題は、今回本研究の対象となっている被験者は4ヶ月検診後の乳児で、まだ1歳未満のものばかりということである。UK Working Partyの診断基準では適応できないが、かといって日本皮膚科学会や厚生省心身障害研究班の診断基準は、疫学調査の目的で作成

されておらず、信頼性と妥当性が検証されていないことや皮膚病変の鑑別診断を必要とするため、質問票を用いた疫学調査で使用することは不可能である。そこで、上記の質問票を一部修正して下記の質問票を作成した。

1. あなたのお子さんは2ヶ月間以上かゆい湿疹がありましたか。ここで「かゆい」というのは、しきりに皮膚を引っかいたり、こすったりしていることです。

1) はい 2) いいえ

「いいえ」と答えた方は質問4に進んで下さい。

2. 2ヶ月間以上、あなたのお子さんのかゆい湿疹は、肘(ひじ)のくぼみ、膝(ひざ)のくぼみ、足首のまわり、首のまわり、目のまわり、頬(ほほ)にできましたか。

1) はい 2) いいえ

3. 現在、あなたのお子さんのかゆい湿疹は、肘(ひじ)のくぼみ、膝(ひざ)のくぼみ、足首のまわり、首のまわり、目のまわり、頬(ほほ)にできていますか。

1) はい 2) いいえ

4. あなたのお子さんの両親、兄弟、姉妹に、アトピー性皮膚炎、喘息(ぜんそく)、アレルギー性鼻炎(びえん)、結膜炎(けつまくえん)、花粉症にかかっている方がおられますか。ここで「ぜんそく」というのは、「ゼーゼー」「ヒューヒュー」という息苦しい発作がひとしきり続くことをさします。また「アレルギー性鼻炎・結膜炎」というのは、鼻汁を伴うくしゃみまたは目のかゆみが続くことです。

1) はい 2) いいえ

5. 2ヶ月間以上、あなたのお子さんの皮膚は全体的に乾燥肌(カサカサ)になっていますか。

1) はい 2) いいえ

本疫学調査で使用する診断基準は、1.の項目が、1) はい、であることは必須、それに加えて、2) から5) までの項目のうち2つ以上が、1) はい、であること(2歳未満の発症という項目はすでに満たしているため)、該当項目は一つ減となるため)、ただし現在ステロイド外用剤による治療を受けていると、3.の項目や5.の項目は、2) いいえ、と回答される可能性が生じるため、次の質問を加えて参考とする。

6. あなたのお子さんは今までに医療機関でアトピー性皮膚炎と診断されたことがありますか。

1) はい 2) いいえ 3) 疑いがあるといわれた

7. あなたのお子さんは現在、医療機関で皮膚に関して治療を受けていますか。

1) はい 2) いいえ

8. 現在おこなっている治療があれば、該当するものを丸で囲って下さい。

外用薬(保湿薬、ステロイド、イソジン、その他の外用薬)

内服薬(抗アレルギー薬、その他の内服薬)、制限食、その他の治療

この質問票は原文の1年間を2ヶ月に変更したものであるが、その根拠は日本皮膚科学科の乳児アトピー性皮膚炎の診断基準では慢性・反復性の経過を乳児では2ヶ月以上としていることによる。

しかし、乳児期のアトピー性皮膚炎と脂漏性皮膚炎との鑑別はしばしば困難であり、アトピー性皮膚炎の好発部位は乳児と幼児とでは微妙に異なる。UK Working Partyの代表であるHywel Williamsは、その著書のなかで、一歳未満の乳児アトピー性皮膚炎を脂漏性湿疹から区別するための基準として、次の項目を推奨している。

- ・ 掻爬や擦過歴がある に加えて以下の項目を3つ以上満たすこと
- ・ 四肢外側の皮疹の既往
- ・ 第一親族内にアレルギー疾患を経験した者が居ること
- ・ 全体に皮膚が乾燥したことがあること
- ・ 頬部、または、腕外側、または、脚に明らかな皮疹があつて腋窩は正常であること

つまり、湿疹の好発部位は幼児期以降のように、四肢屈曲部ではなく四肢伸側部に多いということになり、UK Working Partyの診断基準の2項および3項との乖離が見られる。アトピー性皮膚炎は慢性・反復的な経過を辿る疾患であることから、四肢における病変の好発部位は連続的な変化をする。従って、乳児期における伸側の病変は診断の除外とはならず、年が長ずるにつれて屈側病変が有意な病態へと転ずる可能性もある。そこで、今回のコホート研究内 nested study に用いる0歳児アトピー性皮膚炎診断基準としては、次の質問票を使用することとしたい。この診断基準の感度と特異度については、本コホート研究で既存の診断基準が適応可能な年齢に達する1歳半の時点で評価する予定である。

1. あなたのお子さんは、いままで2ヶ月間以上かゆい湿疹がありましたか。ここで「かゆい」というのは、しきりに皮膚を引っかいたり、こすったりしていることです。

1) はい 2) いいえ

「いいえ」と答えた方は質問4に進んで下さい。

2. 2ヶ月間以上、あなたのお子さんのかゆい湿疹は、肘(ひじ)のまわり、膝(ひざ)のまわり、足首のまわり、首のまわり、目のまわり、頬(ほほ)にできましたか。

1) はい 2) いいえ

3. 現在、あなたのお子さんのかゆい湿疹は、肘(ひじ)のまわり、膝(ひざ)のまわり、足首のまわり、首のまわり、目のまわり、頬(ほほ)にできていますか。
1) はい 2) いいえ
4. あなたのお子さんの両親、兄弟、姉妹に、アトピー性皮膚炎、喘息(ぜんそく)、アレルギー性鼻炎(びえん)、結膜炎(けつまくえん)、花粉症にかかっている方がおられますか。ここで「ぜんそく」というのは、「ゼーゼー」「ヒューヒュー」という息苦しい発作がひとしきり続くことをさします。また「アレルギー性鼻炎・結膜炎」というのは、鼻汁を伴うくしゃみまたは目のかゆみが続くことです。
1) はい 2) いいえ
5. これまでに、あなたのお子さんの皮膚は全体的に乾燥肌(カサカサ)になったことがありますか。
1) はい 2) いいえ

第1項は、「はい」であることが必須で、第2項から第5項までの3つ以上が、「はい」に該当するケースを、アトピー性皮膚炎(疑い)のケースとみなす。皮膚を撮影した写真によって湿疹病変の有無と程度を確認し、明らかな湿

疹のあるものを調査対象のケースとして選択する。また、正常コントロール群は、第1項から第5項まで全てに「いいえ」と回答し、かつ写真にて全く皮疹が認めれない者のなかから選択する。

4ヶ月時点で乳児の全身の皮膚の写真撮影を行っているが、湿疹病変は顔と胸部に局限しているものが多く、四肢の屈伸部に明らかな皮疹を認めるものは極めて少ない。少なくとも4ヶ月児には、この診断基準による鑑別は困難と思われるが、真冬という季節の影響も否定できない。乳児アトピー性皮膚炎は春から夏にかけて発症・増悪が認められるので、季節変動と経時的変動を考慮に入れてケースの選択をする必要があると思われた。

D. 結論

0歳児のアトピー性皮膚炎の診断基準はまだ標準化されたものはないが、Hywel WilliamsらのUK Working Partyの診断基準の邦訳版質問紙を基にして、乳児への適応が可能で、乳児脂漏性皮膚炎との鑑別力が高いと思われる質問項目を作成した。

参考資料

1. 乳児アトピー性皮膚炎質問票
2. 講演録要約版

室内空气中準揮発性有機化合物の分析法の検討

分担研究者 吉田俊明 大阪府立公衆衛生研究所主任研究員

研究要旨 昨年度、住居内空气中から検出される可能性の高い準揮発性有機化合物 (SVOC) を選定し、空气中から捕集したこれらSVOCの加熱脱着-ガスクロマトグラフィー/質量分析 (GC/MS) による定量法について検討した。しかし、試料採取において捕集材の圧力損失が原因でポンプの停止や騒音などの問題が生じた。今回、捕集時の圧力損失の小さいフィルター状の捕集材によりSVOCを採取し、溶媒抽出、濃縮後GC/MSによる一斉分析法について検討した。対象とした73種のSVOC (可塑剤・難燃剤21種、殺虫剤・防虫剤35種、共力剤3種、殺菌剤・抗菌剤14種) のうち43種は試験した濃度範囲 ($27 \text{ ng/m}^3 \sim 1 \mu\text{g/m}^3$) において再現性良く正確に定量することが可能であると考えられた。また、これらの大部分は 0.5 ng/m^3 以上の空气中濃度において検出可能であった。SVOCを採取した捕集材は1週間冷蔵庫での保存が可能であると判断された。

A. 研究目的

住宅室内における空気中には様々な化学物質が存在し、これまでの国内外の調査により数百種の化学物質が一般住宅室内空气中から検出されている。近年の住宅の気密化に伴い、これら化学物質による住人の健康被害が社会的に話題となっている。WHOでは各化学物質をその沸点により分類し、沸点が $50\text{-}100^\circ\text{C} \sim 240\text{-}260^\circ\text{C}$ の物質を揮発性有機化合物 (Volatile Organic Compounds: VOC)、 $240\text{-}260^\circ\text{C} \sim 380\text{-}400^\circ\text{C}$ の物質を準揮発性有機化合物 (Semi Volatile Organic Compounds: SVOC)、 $380\text{-}400^\circ\text{C}$ 以上の物質を粒子状有機物と定義している。トルエンやキシレン等のVOCによる住宅内空気汚染に関する調査報告は多く、その汚染実態はかなり把握されつつある。しかし、SVOCや粒子状有機物による住宅内空気汚染に関する調査研究は少ない。昨年度、SVOCに分類される化学物質のうち一般住宅内で使用される可能性の高い殺虫剤・防虫剤、殺菌剤・抗菌剤及び可塑剤・難燃剤等

を選定し、これらのガスクロマトグラフィー/質量分析 (GC/MS) による一斉分析法について検討した。高感度の分析を目指し、吸引ポンプを使用して採取したSVOCを捕集材から加熱脱着した後ガスクロマトグラフへ注入する方法を検討した。しかし、室内空気中の24時間採取において捕集材が目詰まりを起こし、採取途中でポンプが停止するを経験した。また、捕集時の圧力損失が大きく居住者へのポンプの騒音も問題であった。

今回、同様のSVOCを分析対象とし、捕集時の圧力損失の小さいフィルター状の捕集材によりSVOCを採取し、溶媒抽出、濃縮後GC/MSによる一斉分析法について検討した。

B. 研究方法

1. 試薬及び器具

空气中SVOCの捕集には、東京ダイレック製石英濾紙 (Type 2500 QAT-UP) 及び3M製Empore ディスク (High Performance Extraction Disks, 2215FF, C18) を捕集材と

してそれぞれ前層および後層の2段にセットしたジーエルサイエンス製濾紙ホルダーEMO-47と柴田科学製MP-Σ500型ミニポンプを用いた。石英濾紙は予め400°Cで4時間加熱したもの、Emporeディスクは予め10 mlアセトンによる10分間の超音波洗浄を5回繰返したものを使用した。アセトンは和光純薬工業製Acetone 5,000(残留農薬・PCB試験用)を使用した。器具はすべてイオン交換水で洗浄後、アセトンで洗浄し、乾燥したものを使用した。分析対象としたSVOCの各標準物質の供給元とその純度をそれぞれ表1に示した。内部標準物質には和光製Fluoranthene-d10(分子式: C₁₆D₁₀、分子量: 212.3、純度: 99.3%)を使用した。

2. SVOCの捕集

測定する室内の床上1.2 ~ 1.5 mにおいて、ミニポンプに連結した濾紙ホルダーを用いて、流速 5.0 L/min で24時間空气中SVOCを採取した。捕集後、ホルダーの両端に付属のキャップを付け、アルミホイルで包み、測定機関まで運搬した。濾紙ホルダーから石英濾紙及びEmporeディスクを一本の10ml用遠沈管に取り出し、アルミホイルで包み、分析までの期間活性炭を入れたデシケーター内で冷蔵庫にて保管した。空気採取を行わない、捕集材をセットした濾紙ホルダーをトラベルブランケットとした。

3. SVOCの定量

① 分析対象物質

表1に示した可塑剤・難燃剤21種、殺虫剤・防虫剤35種、共力剤(殺虫剤の効力を増強させる目的で主剤に添加される薬剤)3種、殺菌剤・抗菌剤14種の合計73物質を分析の対象とした。

② 混合標準原液及び内部標準溶液の調製

各標準物質をアセトンに溶解し、濃度10.0 mg/mlの溶液をそれぞれ関東化学製高気密保存びん(褐色)に調製した。ただし、Propetamphos、MGK-264、Resmethrin及び

Hydramethylnonは5.0mg/ml、Thiabendazoleは2.0 mg/mlの溶液を調製した。各溶液を別の高気密保存びん内で混合し、各SVOC濃度123.5 µg/mlに調製し、混合標準原液とした。また、Fluoranthene-d10をアセトンに溶解し、100 µg/mlとしたものを内部標準溶液とした。

③ 標準溶液の調製

混合標準原液をアセトンで希釈し、各SVOC濃度0、0.12、0.23、0.47、0.94、1.88、3.75、7.50、15.0及び30.0 µg/mlの溶液を、島津製作所製Auto Injector 20i用バイアルピンに0.3 mlずつ調製した。各溶液に内部標準溶液を3.0 µlずつ添加し、標準溶液とした。

④ 試料の調製

石英濾紙及びEmporeディスクの入った遠沈管にアセトン8 mlを加えて10分間超音波洗浄を行い、捕集されたSVOCを抽出した。さらに10分間振とう後、遠心分離(2000 rpm×10分)し、上澄み5 mlを褐色濃縮管に分取した。内部標準溶液3.0 µlを加えた後、ジーエルサイエンス製多検体高速濃縮装置ソルドライSD905(窒素流量150 ml/min/本、30°C)を用いて0.3 mlに濃縮した。濃縮した溶液をAuto Injector 20i用バイアルピンに移し、試料溶液とした。

⑤ ガスクロマトグラフィー/質量分析(GC/MS)

調製された標準溶液及び試料溶液はGC/MSにより測定した。島津製作所製Auto Injector 20i付きGCMS-QP2010型 Gas Chromatograph Mass Spectrometerにより、下記の条件のもと試料中の各SVOCを定量した。

(GC) カラム: J&W社製DB-1(長さ30 m×内径0.25 mm、膜厚0.25 µm)、キャリアーガス: ヘリウム、キャリアーガス圧力: 68.4 kPa、全流量: 20.0 ml/min、カラム流量: 1.14 ml/min、注入口温度: 300°C、注入モード: スプリットレス(サンプリング2.0分)、カラムオープン温度: 60°C・5°C/min・300°C(10分保持)、インターフェイス温度: 300°C、注入量: 1.0 µl。

(MS) イオン化方式: EI、電子電圧: 70eV、電子電流: 60 µA、イオン源温度: 200°C、測

表1. 標準物質の供給元とその純度

SVOC	CAS No.	分子式	分子量	供給元	純度(%)
可塑剤・難燃剤					
Di(2-ethylhexyl) adipate	103-23-1	C22H42O4	370.6	和光	100.6
Dimethyl phthalate	131-11-3	C10H10O4	194.2	和光	99.9
Diethyl phthalate	84-66-2	C12H14O4	222.2	和光	99.7
Di-n-propyl phthalate	131-16-8	C14H18O4	250.3	関東化学	99.9
Di-iso-butyl phthalate	84-69-5	C16H22O4	278.3	和光	99.4
Di-n-butyl phthalate	84-74-2	C16H22O4	278.3	和光	99.6
Di-n-pentyl phthalate	131-18-0	C18H26O4	306.4	東京化成	99.5
Di-n-hexyl phthalate	84-75-3	C20H30O4	334.5	東京化成	99.6
Benzylbutyl phthalate	85-68-7	C19H20O4	312.4	和光	99.8
Di-n-heptyl phthalate	3648-21-3	C22H34O4	362.5	Aldrich	97.0
Dicyclohexyl phthalate	84-61-7	C20H26O4	330.4	和光	100.0
Di(2-ethylhexyl)phthalate	117-81-7	C24H38O4	390.6	和光	99.6
Triethyl phosphate	78-40-0	C6H15O4P	182.2	和光	99.9
Tripentyl phosphate	513-08-6	C9H21O4P	224.2	Pfaltz&Bauer	97.0
Tributyl phosphate	126-73-8	C12H27O4P	266.3	和光	99.9
Tris(2-chloroethyl) phosphate	115-96-8	C6H12Cl3O4P	285.5	和光	100.0
Tris(1,3-dichloro-2-propyl) phosphate	13674-87-8	C9H15Cl6O4P	430.9	東京化成	95.6
Triphenyl phosphate	115-86-6	C18H15O4P	326.3	和光	99.9
Tris(2-butoxyethyl) phosphate	78-51-3	C18H39O7P	398.5	Aldrich	94.0
Tris(2-ethylhexyl) phosphate	78-42-2	C24H51O4P	434.6	東京化成	99.5
Tricresyl phosphate	1330-78-5	C21H21O4P	368.4	東京化成	99.7 #
殺虫剤・防虫剤					
Dichlorvos	62-73-7	C4H7Cl2O4P	221.0	和光	98.2
Diazinon	333-41-5	C12H21N2O3PS	304.3	和光	99.8
Dichlofenthion	97-17-6	C10H13Cl2O3PS	315.2	和光	98.4
Chlorpyrifosmethyl	5598-13-0	C7H7Cl3NO3PS	322.5	Dr. Ehrenstorfer GmbH	99.5
Fenitrothion	122-14-5	C9H12NO5PS	277.2	和光	99.9
Malathion	121-75-5	C10H19O6PS2	330.4	和光	99.8
Fenthion	55-38-9	C10H15O3PS2	278.3	Dr. Ehrenstorfer GmbH	95.5
Chlorpyrifos	2921-88-2	C9H11Cl3NO3PS	350.6	和光	99.9
Tetrachlorvinphos	22248-79-9	C10H9Cl4O4P	366.0	和光	99.5
Pyridaphenthion	119-12-0	C14H17N2O4PS	340.3	和光	100.0
Propetamphos	31218-83-4	C10H20NO4PS	281.3	AccuStandard	97.8
Fenobucarb	3766-81-2	C12H17NO2	207.3	和光	99.8
Carbaryl	63-25-2	C12H11NO2	201.2	和光	99.9
Propoxur	114-26-1	C11H15NO3	209.2	和光	99.6
Allethrin	584-79-2	C19H26O3	302.4	和光	99.2
Tetramethrin	7696-12-0	C19H25NO4	331.4	Dr. Ehrenstorfer GmbH	99.1
Phenothrin	26002-80-2	C23H26O3	350.5	Dr. Ehrenstorfer GmbH	94.5
Permethrin	52645-53-1	C21H20Cl2O3	391.3	Dr. Ehrenstorfer GmbH	97.5
Cyfluthrin	68359-37-5	C22H18Cl2FNO3	434.3	Dr. Ehrenstorfer GmbH	98.5
Deltamethrin	52918-63-5	C22H19Br2NO3	505.2	Dr. Ehrenstorfer GmbH	99.0
Empenthrin	54406-48-3	C18H26O2	274.4	アース*	95.0
Furamethrin	23031-38-1	C18H22O3	286.4	大日本除虫菊*	91.8
Prallethrin	23031-36-9	C19H24O3	300.4	アース*	92.5
Imiprothrin	72963-72-5	C17H22O4N2	318.4	アース*	50.0
Resmethrin	10453-86-8	C22H26O3	338.4	AccuStandard	94.0
Bifenthrin	82657-04-3	C23H22ClF3O2	422.9	和光	99.6
Cyphenothrin	39515-40-7	C24H25NO3	375.5	Riedel-de Haen	96.5
Ethofenprox	80844-07-1	C25H28O3	376.5	関東化学	99.9
Silafluofen	105024-66-6	C25H29FO2Si	408.6	和光	96.7
Metoxadiazone	60589-06-2	C10H10N2O4	222.2	アース*	97.2
Fenoxycarb	79127-80-3	C17H19NO4	301.3	和光	99.6
Methoprene	40596-69-8	C19H34O3	310.5	Dr. Ehrenstorfer GmbH	98.0
Pyriproxyfen	95737-68-1	C20H19NO3	321.4	和光	100.0
Tripentyl isocyanurate	4015-16-1	C12H21N3O3	255.3	永光化成*	96.3
Hydramethylnon	67485-29-4	C25H24F6N4	494.5	AccuStandard	99.4
共力剤					
2,3,3,3,2',3',3',3'-Octachlorodipropylether (S-421)	127-90-2	C6H6Cl8O	377.7	Riedel-de Haen	99.0
Piperonyl butoxide	51-03-6	C19H30O5	338.4	和光	94.3
MGK 264	113-48-4	C17H25NO2	275.4	AccuStandard	97.4
殺菌剤・抗菌剤					
1-Chloronaphthalene	90-13-1	C10H7Cl	162.6	和光	89.9
Chlorothalonil	1897-45-6	C8Cl4N2	265.9	和光	99.7
Dichlofluanid	1085-98-9	C9H11Cl2FN2O2S2	333.2	和光	100.0
Thiabendazole	148-79-8	C10H7N3S	201.3	和光	99.6
2-(Thiocyanomethylthio)benzothiazole (TCMTB)	21564-17-0	C9H6N2S3	238.3	Supelco	99.5
3-Iodo-2-propynyl-N-butylcarbamate (IPBC)	55406-53-6	C8H12INO2	281.1	Aldrich	97.0
1-Bromo-3-ethoxycarbonyloxy-1,2-diiodo-1-propene (サンプラス)	52465-53-1	C6H7O3BrI2	460.8	三共*	99.1
p-Chlorophenyl-3-iodopropargyl formal (IF-1000S)	29772-02-9	C10H8O2ClI	322.5	ナガセ化成*	97.0
Thiuram	137-26-8	C6H12N2S4	240.4	和光	99.9
Cyproconazole	94361-06-5	C15H18ClN3O	291.8	和光	100.0
Furmecycloz	60568-05-0	C14H21NO3	251.3	Riedel-de Haen	98.2
Difolatan	2425-06-1	C10H9Cl4NO2S	349.1	和光	98.7
Pentachlorophenol	87-86-5	C6HCl5O	266.3	和光	99.5
N,N-Diethyl-m-toluamide (DEET)	134-62-3	C12H17NO	191.3	和光	96.0

*: 試薬としての市販されていないため、各原体製造元から贈与された。サンプラスおよびIF-1000Sはそれぞれ商品名である。

#: 4種の異性体の混合物であり、含量はそれぞれ、mmm-24.3%、pmm-43.4%、ppm-26.5%およびppp-5.5%である。

表2. GC/MSIにおける各SVOCの定量用イオン及び確認用イオン

SVOC	定量用	確認用	SVOC	定量用	確認用
Triethyl phosphate	99.0	155.1	Thiabendazole	201.2	174.1
Dichlorvos	109.0	185.1	Allethrin	123.2	136.2
1-Chloronaphthalene	162.1	127.1	TCMTB	180.1	238.1
Tripropyl phosphate	99.0	141.1	Prallethrin	123.2	105.2
Dimethyl phthalate	163.1	77.1	Tetrachlorvinphos	329.1	331.1
DEET	119.1	190.2	Methoprene	73.1	111.1
Thiuram	88.1	144.1	Di-n-pentyl phthalate	149.1	237.2
Diethyl phthalate	149.1	150.2	Cyproconazol	222.2	138.9
Propoxur	110.1	152.2	Imiprothrin	123.1	151.2
Fenobucarb	121.1	150.2	Tris(1,3-dichloro-2-propyl) phosphate	75.1	381.1
IPBC	165.0	182.0	Benzylbutyl phthalate	149.1	206.3
Tributyl phosphate	99.1	155.1	Di-n-hexyl phthalate	149.1	251.2
Tripropyl isocyanurate	214.3	56.0	Difolatan	79.1	80.1
Empenthrin	123.1	91.1	Triphenyl phosphate	326.2	325.2
Tris(2-chloroethyl) phosphate	249.1	251.1	Resmethrin	123.1	171.1
Metoxadiazone	120.1	222.2	Piperonyl butoxide	176.1	177.2
Pentachlorophenol	266.0	264.0	Tris(2-butoxyethyl) phosphate	85.2	199.2
Di-n-propyl phthalate	149.1	191.2	Di(2-ethylhexyl) adipate	129.1	147.0
Propetamphos	138.0	194.0	Pyridaphenthion	340.3	199.2
Chlorothalonil	266.0	268.0	Tetramethrin	164.2	123.1
Diazinon	179.2	137.1	Fenoxycarb	116.1	186.2
サンブラス	306.9	333.0	Bifenthrin	181.2	166.2
Furmecyclox	123.1	251.3	Tris(2-ethylhexyl) phosphate	99.1	113.2
Di-iso-butyl phthalate	149.1	57.1	Dicyclohexyl phthalate	149.1	167.1
IF-1000S	165.1	257.1	Phenothrin	123.1	183.2
Dichlofenthion	279.1	281.1	Di-n-heptyl phthalate	149.1	265.3
Carbaryl	115.1	116.1	Pyriproxyfen	136.2	226.2
Chlorpyrifosmethyl	286.1	287.9	Di(2-ethylhexyl) phthalate	149.1	167.1
Furamethrin	119.1	123.1	Tricresyl phosphate	368.3	367.3
S-421	131.9	129.9	Cyphenothrin	123.2	81.1
Fenitrothion	125.0	277.1	Permethrin	183.1	163.1
Dichlofluanid	123.1	224.1	Cyfluthrin	163.1	226.2
Di-n-butyl phthalate	149.1	223.2	Ethofenprox	163.1	135.1
Malathion	173.2	127.1	Silafluofen	179.2	286.2
Fenthion	278.1	169.1	Deltamethrin	181.2	253.0
Chlorpyrifos	197.0	314.1	Hydramethylnon	491.4	492.4
MGK-264	164.1	177.1	Fluoranthene-d10 (内部標準)	212.3	213.3

定時間：50 min、分析モード：SIM (Selective Ion Monitoring)、検出器電圧：1.08 kV、サンプリングレート：0.2 sec (34.7~40.6 minのみ0.31 sec)、イオンセット：8 (7.0 min~19.0、19.0~23.4、23.4~26.7、26.7~28.1、28.1~30.3、30.3~34.7、34.7~40.6、40.6~50.0 min)、定量用イオンおよび確認用イオン：表2

⑥ 定量

試料中の各SVOCは内部標準法により定量した。標準溶液を分析した際得られる各SVOCの検量線（[各SVOC濃度(μg/ml) / 内部標準濃度(μg/ml)] (x) - [各SVOCピーク面積 / 内部標準ピーク面積] (y)）の回帰直線式を算出した。下式により、試料およびトラベルブランク中の各SVOC量(ng)を求めた。

$$\text{捕集材中の各SVOC量(ng)} = \left\{ \frac{\text{各SVOCのピーク面積}}{\text{内部標準のピーク面積}} \right\} \times \text{内部標準の濃度} (\mu\text{g/ml}) \times 0.3 \times (8/5) \times 1000$$

さらに、下式により各SVOCの気中濃度(ng/m³)を求めた。

$$\text{各SVOC気中濃度(ng/m}^3\text{)} = \left\{ \frac{\text{試料中の各SVOC量(ng)} - \text{ブランク中の各SVOC量(ng)}}{\text{ポンプの流速(L/min)} \times \text{捕集時間(h)} \times 60} \right\} \times 1000$$

ピレスロイド系殺虫剤等の数種の異性体が存在するSVOCについては、おのおの各異性体の検出感度は等しいと仮定し、各異性体のピ

ーク面積の総和をそのSVOCのピーク面積値として定量した。

C. 結果及び考察

1. クロマトグラフィー

73種のSVOCを含む標準溶液（各15.0 μ g/ml）を測定した際に得られたトータルイオンクロマトグラム（TIC）を図1に示した。すべてのSVOCは約50分以内に検出された。Imiprothrin①、Tricresyl phosphate④、Deltamethrin①及びHydramethylnonはいずれもそのピークが小さく、クロマトグラム上ではピークとして認められないが、示した保持時間にそれぞれ検出されている。TICでは幾つかのSVOCのピークが重なり、分離が不十分であった（図1のピークNo. 4、19、23、33、37、52、66、82及び84）。しかし、これらのSVOCの定量用イオンおよび確認用イオンはいずれも妨害となる物質のフラグメントには存在しないかもしくは痕跡量しか存在せず、互いに影響を及ぼすことなく測定可能であると考えられた。ピレスロイド系殺虫剤（Empenthrin、Furamethrin、Allethrin、Prallethrin、Imiprothrin、Resmethrin、Tetramethrin、Phenothrin、Cyphenothrin、Permethrin、Cyfluthrin、Deltamethrin）にはいくつかの異性体が存在するため、それぞれ複数のピークが検出された。Tricresyl phosphateも異性体の混合物であり複数のピークが検出された。MGK-264を分析した際も複数のピークが検出された。1-Chloronaphthalene及びImiprothrinの純度はそれぞれ90%、50%であり、他のSVOCの標準品に比較して低く、いずれも不純物と考えられる成分のピークが検出された。

2. 検量線の直線性

標準溶液の測定により得られた各SVOCの検量線の傾きの値を表3に示した。多くのSVOCは0~30.0 μ g/mlの濃度、すなわち、空气中濃度として0~2.0 μ g/m³において良好な直線性を示した。しかし、Thiuram、IPBC、

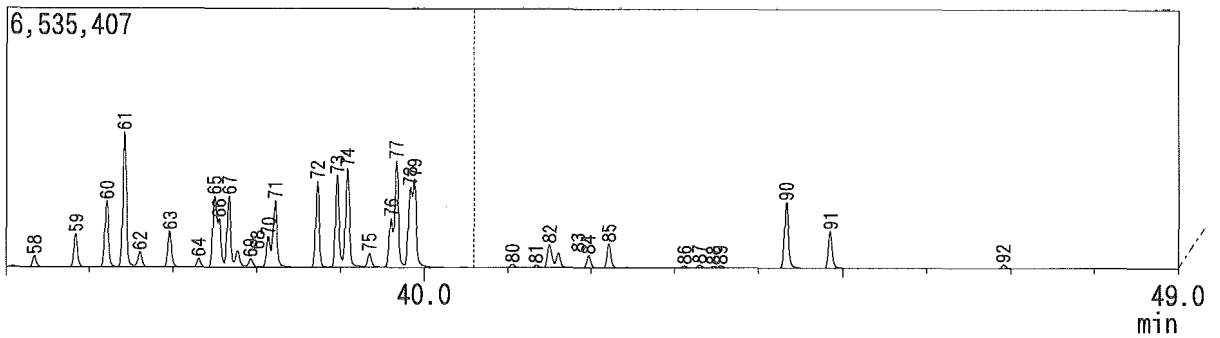
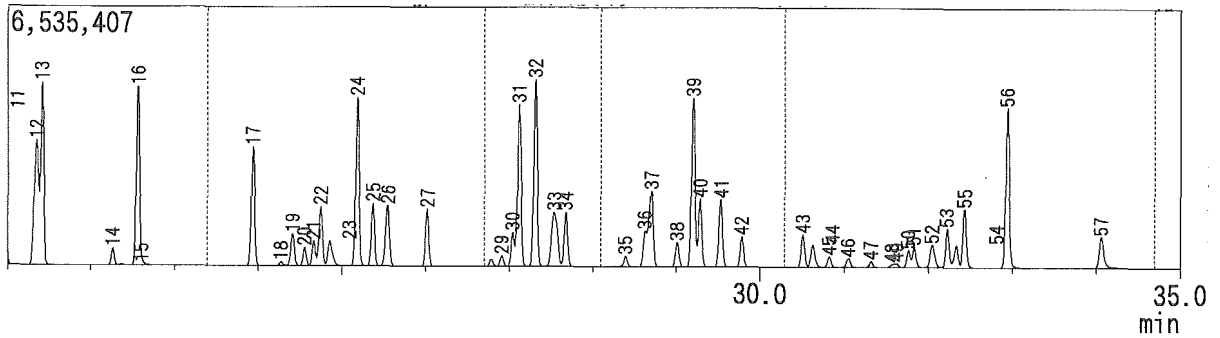
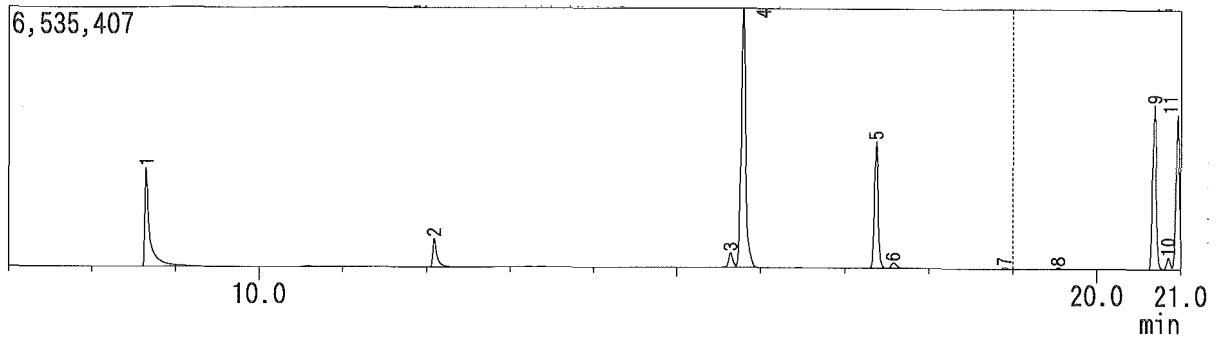
Pentachlorophenol、サンブラス、IF-1000S、Furamethrin、Fenitrothion、TCMTB、Prallethrin、Cyproconazol、Imiprothrin、Tris (2-butoxyethyl) phosphate、Pyridaphenthion、Tris (2-ethylhexyl) phosphate、Cyfluthrin及びDeltamethrinの検量線は2次関数的であり、低濃度では検出感度が減少する傾向が見られた。また、Dichlofluanid、Difolatan及びHydramethylnonの検量線の形状はS字状であった。

3. ブランク試験

石英濾紙及びEmporeディスクは購入時種々の物質で高濃度に汚染されているためそのまま使用することができず、それぞれ加熱及びアセトン洗浄による汚染物質の除去後SVOCの捕集に使用した。浄化後の未使用の石英濾紙及びEmporeディスクをそれぞれ1枚ずつセットにして10本の10 ml用遠沈管に挿入し、直ちに分析した。検出されたSVOCの重量を表4に示した。Diethyl phthalate、Di-iso-butyl phthalate、Di-n-butyl phthalate、Di (2-ethylhexyl) phthalateのフタル酸エステル類とDi (2-ethylhexyl) adipate及びTris (2-chloroethyl) phosphateが検出された。試験で検出された6種のSVOCはいずれも捕集材を含まないアセトンのみを処理、分析した試料からも同程度量検出された。したがって、捕集材はほぼ完全に浄化されており、分析処理操作の際の汚染がこれらのSVOCの検出される主な原因であると考えられる。しかし、SVOCの検出量はいずれも少なく、試料の定量値に大きな影響を及ぼさないと判断された。より正確に空气中のSVOCを定量するためには、空気採取を行わない捕集材をセットした濾紙ホルダーをトラベルブランクとして用い、試料と同様に処理、定量し、試料の定量値から差引くことが必要であると考えられる。

4. 破過試験

空气中SVOCの採取における捕集材の破過の有無について試験した。8個の濾紙ホルダーにセットされた前層（石英濾紙）に空気吸引下



No.	SVOC	保持時間	No.	SVOC	保持時間	No.	SVOC	保持時間
1	Triethyl phosphate	8.65	35	Furamethrin (1)	28.40	66	Resmethrin (2)	37.56
2	Dichlorvos	12.10	36	S-421	28.63	67	Di(2-ethylhexyl) adipate	37.68
3	1-Chloronaphthalene (不純物)	15.64	37	Fenitrothion	28.68	68	Pyridaphenthion	37.77
4	1-Chloronaphthalene	15.78	38	Furamethrin (2)	28.71	69	Tetramethrin (1)	37.93
5	Tripopyl phosphate	15.80	39	Dichlofluanid	29.02	70	Fenoxycarb	38.14
9	Dimethyl phthalate	17.37	39	Di-n-butyl phthalate	29.21	71	Tetramethrin (2)	38.22
10	Thiuram	20.86	40	Malathion	29.29	72	Bifenthrin	38.73
11	Diethyl phthalate	20.97	41	Fenthion	29.53	73	Tris(2-ethylhexyl) phosphate	38.96
12	Propoxur	21.35	42	Chlorpyrifos	29.79	74	Dicyclohexyl phthalate	39.09
13	Fenobucarb	21.42	43	MGK-264 (1)	30.51	75	Phenothrin (1)	39.35
14	IPBC	22.27	44	Thiabendazole	30.62	76	Phenothrin (2)	39.60
16	Tributyl phosphate	22.57	45	MGK-264 (2)	30.82	77	Di-n-heptyl phthalate	39.67
17	Tripopyl isocyanurate	23.94	46	Fluoranthene-d10	31.04	78	Pyriproxyfen	39.83
18	Empenthrin (1)	24.27	48	Allethrin (1)	31.57	79	Di(2-ethylhexyl) phthalate	39.88
19	Empenthrin (2)	24.40	49	Allethrin (2)	31.61	80	Tricresyl phosphate (1)	41.06
19	Tris(2-chloroethyl) phosphate	24.41	50	Allethrin (3)	31.76	81	Cyphenothrin (1)	41.34
20	Empenthrin (3)	24.56	51	Allethrin (4)	31.83	82	Cyphenothrin (2)	41.49
21	Empenthrin (4)	24.66	52	TCMTB	32.04	82	Tricresyl phosphate (2)	41.51
22	Metoxadiazone	24.75	52	Prallethrin (1)	32.07	83	Cyphenothrin (3)	41.60
23	Pentachlorophenol	24.85	53	Prallethrin (2)	32.23	84	Permethrin (1)	41.97
23	Empenthrin (5)	24.89	54	Tetrachlorvinphos	32.33	84	Tricresyl phosphate (3)	41.97
24	Di-n-propyl phthalate	25.19	55	Methoprene	32.43	85	Permethrin (2)	42.21
25	Propetamphos	25.37	56	Di-n-pentyl phthalate	32.94	※	Tricresyl phosphate (4)	42.43
26	Chlorothalonil	25.55	57	Cyproconazol	34.06	86	Cyfluthrin (1)	43.12
27	Diazinon	26.02	※	Imiprothrin (1)	35.08	87	Cyfluthrin (2)	43.30
29	サンブラス	26.91	58	Imiprothrin (2)	35.35	88	Cyfluthrin (3)	43.47
30	Imiprothrin (不純物)	27.04	59	Tris(1,3-dichloro2propyl) phosphate	35.84	89	Cyfluthrin (4)	43.55
31	Furmecyclox	27.12	60	Benzylbutyl phthalate	36.21	90	Ethafenprox	44.33
32	Di-iso-butyl phthalate	27.31	61	Di-n-hexyl phthalate	36.42	91	Silafiuofen	44.85
33	IF-1000S	27.50	62	Difolatan	36.61	※	Deltamethrin (1)	46.51
33	Dichlofenthion	27.53	63	Triphenyl phosphate	36.96	92	Deltamethrin (2)	46.91
33	Carbaryl	27.57	64	Resmethrin (1)	37.31	※	Hydramethylnon	47.13
34	Chlorpyrifosmethyl	27.68	65	Piperonyl butoxide	37.50			
			66	Tris(2-butoxyethyl) phosphate	37.54			

※：ピークが小さく、ここでは番号が付けられていない。

図1. 標準溶液 (15.0 μg/ml) のトータルイオンクロマトグラム

表3. 各SVOCの検量線の傾き

SVOC	傾き	相関係数	SVOC	傾き	相関係数
Triethyl phosphate	0.274	1.000	Thiabendazole	0.300	0.999
Dichlorvos	0.190	1.000	Allethrin	0.277	1.000
1-Chloronaphthalene	0.601	1.000	TCMTB	0.258	0.998
Tripropyl phosphate	0.704	1.000	Prallethrin	0.378	0.999
Dimethyl phthalate	0.705	1.000	Tetrachlorvinphos	0.258	1.000
DEET	0.723	1.000	Methoprene	0.272	1.000
Thiuram	0.150	0.998	Di-n-pentyl phthalate	1.209	1.000
Diethyl phthalate	0.687	1.000	Cyproconazol	0.281	0.999
Propoxur	0.850	1.000	Imiprothrin	0.185	0.997
Fenobucarb	0.825	1.000	Tris(1,3dichloro2propyl) phosphate	0.143	1.000
IPBC	0.112	0.998	Benzybutyl phthalate	0.510	1.000
Tributyl phosphate	0.861	1.000	Di-n-hexyl phthalate	1.291	1.000
Tripropyl isocyanurate	0.509	1.000	Difolatan	0.044	0.960
Empenthrin	0.273	1.000	Triphenyl phosphate	0.398	1.000
Tris(2-chloroethyl) phosphate	0.167	1.000	Resmethrin	0.279	1.000
Metoxadiazone	0.255	1.000	Piperonyl butoxide	0.646	1.000
Pentachlorophenol	0.145	0.999	Tris(2-butoxyethyl) phosphate	0.109	0.994
Di-n-propyl phthalate	0.978	1.000	Di(2-ethylhexyl) adipate	0.537	1.000
Propetamphos	0.267	1.000	Pyridaphenthion	0.214	0.999
Chlorothalonil	0.296	1.000	Tetramethrin	0.616	1.000
Diazinon	0.180	1.000	Fenoxycarb	0.477	1.000
サンブラス	0.071	0.999	Bifenthrin	0.867	1.000
Furmecyclox	1.051	1.000	Tris(2-ethylhexyl) phosphate	0.992	0.999
Di-iso-butyl phthalate	1.022	1.000	Dicyclohexyl phthalate	0.856	1.000
IF-1000S	0.143	0.998	Phenothrin	0.524	1.000
Dichlofenthion	0.222	1.000	Di-n-heptyl phthalate	1.257	1.000
Carbaryl	0.237	1.000	Pyriproxyfen	0.966	1.000
Chlorpyrifosmethyl	0.308	1.000	Di(2-ethylhexyl) phthalate	0.715	1.000
Furamethrin	0.552	0.999	Tricresyl phosphate	0.451	0.999
S-421	0.157	1.000	Cyphenothrin	0.465	1.000
Fenitrothion	0.180	0.999	Permethrin	0.511	1.000
Dichlofluanid	0.124	0.997	Cyfluthrin	0.154	0.999
Di-n-butyl phthalate	1.138	1.000	Ethofenprox	1.111	1.000
Malathion	0.184	1.000	Silafluofen	0.408	1.000
Fenthion	0.437	1.000	Deltamethrin	0.087	0.998
Chlorpyrifos	0.109	1.000	Hydramethylnon	0.079	0.986
MGK-264	0.186	1.000			

表4. ブランク試験において検出された各SVOC量 (ng, n = 10)

SVOC	平均	標準偏差	SVOC	平均	標準偏差
Diethyl phthalate	2.0	1.7	Di-n-butyl phthalate	5.4	4.9
Tris(2-chloroethyl) phosphate	0.6	0.4	Di(2-ethylhexyl) adipate	0.2	0.2
Di-iso-butyl phthalate	0.3	0.2	Di(2-ethylhexyl) phthalate	2.7	2.4

にてSVOC混合標準原液を120μlづつ添加した（空气中濃度換算：2058 ng/m³）。4個（Control）は直ちに、他の4個は本法に従い流速5.0 L/minで24時間空気吸引を行った後分析した。24時間の空気吸引を行う濾紙ホルダーは予めEmporeディスクを2枚セットして（前層より石英濾紙－Emporeディスク－Emporeディスクの3層）使用した。分析の際、3層目のEmporeディスク（Sample 2）は他の前層2枚（Sample 1）とは別に分けて処理した。

また、混合標準原液を添加しない4個の濾紙ホルダーを用いて同様に24時間空気吸引を行った（Blank）。下式に従い各SVOCの捕集率及び破過率を算出し、結果を表5に示した。

$$\text{各SVOCの捕集率 (\%)} = \{ (\text{Sample 1中の各SVOCピーク面積比}^* - \text{Blank中の各SVOCピーク面積比}^*) / \text{Control中の各SVOCピーク面積比}^* \} \times 100$$

表5. 破過試験における各SVOCの捕集率及び破過率 (%)

SVOC	捕集率	破過率	SVOC	捕集率	破過率
Triethyl phosphate	99.4	0.0	Thiabendazole	93.7	0.0
Dichlorvos	103.1	0.0	Allethrin	0.0	—
1-Chloronaphthalene	0.0	—	TCMTB	94.9	0.0
Tripropyl phosphate	98.3	0.0	Prallethrin	0.4	0.0
Dimethyl phthalate	98.1	0.1	Tetrachlorvinphos	91.4	0.0
DEET	97.7	0.0	Methoprene	8.0	0.0
Thiuram	0.6	0.0	Di-n-pentyl phthalate	94.8	0.0
Diethyl phthalate	97.4	0.1	Cyproconazol	85.9	0.0
Propoxur	112.1	0.0	Imiprothrin	0.1	0.0
Fenobucarb	100.8	0.0	Tris(1,3dichloro2propyl) phosphate	99.2	0.0
IPBC	106.2	0.0	Benzylbutyl phthalate	96.1	0.0
Tributyl phosphate	98.8	0.0	Di-n-hexyl phthalate	94.2	0.0
Tripropyl isocyanurate	98.8	0.0	Difolatan	3.7	0.0
Empenthrin	2.8	0.0	Triphenyl phosphate	99.1	0.0
Tris(2-chloroethyl) phosphate	101.2	0.0	Resmethrin	0.6	0.0
Metoxadiazone	99.4	0.0	Piperonyl butoxide	55.5	0.0
Pentachlorophenol	108.0	0.0	Tris(2-butoxyethyl) phosphate	97.1	0.0
Di-n-propyl phthalate	97.8	0.0	Di(2-ethylhexyl) adipate	94.2	0.0
Propetamphos	74.2	0.0	Pyridaphenthion	84.7	0.0
Chlorothalonil	99.9	0.0	Tetramethrin	0.2	0.0
Diazinon	96.2	0.0	Fenoxycarb	98.3	0.0
サンブラス	91.1	0.0	Bifenthrin	95.3	0.0
Furmecyclozox	0.1	0.0	Tris(2-ethylhexyl) phosphate	95.0	0.0
Di-iso-butyl phthalate	96.0	0.0	Dicyclohexyl phthalate	95.4	0.0
IF-1000S	104.5	0.0	Phenothrin	0.6	0.0
Dichlofenthion	96.6	0.0	Di-n-heptyl phthalate	93.0	0.0
Carbaryl	114.0	0.0	Pyriproxyfen	92.4	0.0
Chlorpyrifosmethyl	98.8	0.0	Di(2-ethylhexyl) phthalate	97.4	0.2
Furamethrin	2.3	0.0	Tricresyl phosphate	97.2	0.0
S-421	99.5	0.0	Cyphenothrin	0.4	0.0
Fenitrothion	97.2	0.0	Permethrin	91.1	0.0
Dichlofluanid	122.9	0.0	Cyfluthrin	96.1	0.0
Di-n-butyl phthalate	96.3	0.3	Ethofenprox	92.8	0.0
Malathion	100.8	0.0	Silafluofen	93.8	0.0
Fenthion	5.6	0.0	Deltamethrin	110.7	0.0
Chlorpyrifos	97.5	0.0	Hydramethylnon	5.7	0.0
MGK-264	0.1	0.0			

数値はいずれも4検体の平均値

— : 捕集率が0であるため算出されず。

各SVOCの破過率 (%) = { Sample 2中の各SVOC量ピーク面積比 * / (Sample 1中のSVOCピーク面積比 * - Blank中の各SVOCピーク面積比 *) } × 100

* : 各SVOCと内部標準物質とのピーク面積比。すべて4本の平均値。

1-Chloronaphthalene、Thiuram、Empenthrin、Furmecyclozox、Furamethrin、Fenthion、MGK-264、Allethrin、Prallethrin、Methoprene、Imiprothrin、Difolatan、Resmethrin、Tetramethrin、Phenothrin、Cyphenothrin

及びHydramethylnonの捕集率はいずれも10%以下であり、使用した捕集材では十分採取できないと考えられた。また、Piperonyl butoxide及びPropetamphosの捕集率もそれぞれ56%、74%であり、他のSVOCに比較して低かった。他の54物質の捕集率は85%以上であり、これらの24時間捕集後における破過率はいずれも1%以下であった。したがって、流速5.0 L/minで24時間の採取を行った際の19物質を除く54種のSVOCはいずれも2μg/m³以下の濃度において破過しないと考えられた。

5. 捕集材からの脱着率

採取されたSVOCの捕集材からの脱着率について試験した。未使用の石英濾紙及びEmporeディスクをそれぞれ1枚ずつセットにして6本の遠沈管に挿入した。これらの各遠沈管 (Sample) および捕集材を含まない6本の遠沈管 (Control) に、混合標準原液60 μ l (空气中濃度換算：1029 ng/m³) およびアセトン8 ml を添加し、試料とした。同様に捕集材入りの遠沈管6本と捕集材を含まない遠沈管6本にそれぞれアセトンを8 ml ずつ分注し、各々のBlankとして用いた。試料およびBlankを本法に従い分析し、下式によりアセトンによる各SVOCの捕集材からの脱着率を算出した。

$$\text{各SVOCの脱着率(\%)} = \left\{ \left(\text{Sample中の各SVOCピーク面積比}^* - \text{Blank中の各SVOCピーク面積比}^* \right) / \left(\text{Control中の各SVOCピーク面積比}^* - \text{Blank中の各SVOCピーク面積比}^* \right) \right\} \times 100$$

*：各SVOCと内部標準物質とのピーク面積比。すべて6本の平均値。

また添加する混合標準原液の量を6.0 μ l (空气中濃度換算：103 ng/m³) として、同様に分析した。試験の結果を表6に示した。大部分のSVOCの捕集材からの脱着率はいずれの添加量においてもほぼ100%であり、良好であった。しかし、Thiabendazoleの脱着率は56~77%と低く、その正確な定量は困難であると考えられた。

上記4.および5.の試験結果より、73種のSVOCのうち1-Chloronaphthalene、Thiuram、Empenthrin、Propetempfos、Furmecyclox、Furamethrin、Fenthion、MGK-264、Thiabendazole、Allethrin、Prallethrin、Methoprene、Imiprothrin、Difolatan、Resmethrin、Piperonyl butoxide、Tetramethrin、Phenothrin、Cyphenothrin

表6. 捕集材からの各SVOCの脱着率 (%)

SVOC	60 μ l*	6.0 μ l*	SVOC	60 μ l*	6.0 μ l*
Triethyl phosphate	101.7	94.5	Malathion	101.5	101.4
Dichlorvos	101.5	98.5	Chlorpyrifos	98.7	97.0
Tripropyl phosphate	103.7	96.6	Thiabendazole	76.5	55.8
Dimethyl phthalate	102.9	96.5	TCMTB	99.1	104.0
DEET	99.7	97.7	Tetrachlorvinphos	99.6	104.1
Diethyl phthalate	103.7	98.3	Di-n-pentyl phthalate	101.2	100.6
Propoxur	97.4	90.5	Cyproconazol	100.8	106.4
Fenobucarb	98.0	95.4	Tris(1,3dichloro2propyl) phosphate	99.6	102.3
IPBC	103.7	99.7	Benzylbutyl phthalate	101.9	105.2
Tributyl phosphate	102.2	98.0	Di-n-hexyl phthalate	101.0	102.9
Tripropyl isocyanurate	101.8	96.7	Triphenyl phosphate	100.4	102.3
Tris(2-chloroethyl) phosphate	100.7	103.0	Tris(2-butoxyethyl) phosphate	100.3	112.2
Metoxadiazone	100.4	100.4	Di(2-ethylhexyl) adipate	98.1	102.0
Pentachlorophenol	106.0	120.9	Pyridaphenthion	102.0	108.2
Di-n-propyl phthalate	102.4	98.0	Fenoxycarb	100.4	109.7
Chlorothalonil	106.4	104.0	Bifenthrin	100.1	103.8
Diazinon	99.1	98.6	Tris(2-ethylhexyl) phosphate	97.6	105.0
サンブラス	100.0	98.0	Dicyclohexyl phthalate	100.5	101.9
Di-iso-butyl phthalate	101.6	98.1	Di-n-heptyl phthalate	100.8	103.5
IF-1000S	101.6	100.8	Pyriproxyfen	101.3	104.7
Dichlofenthion	100.1	96.9	Di(2-ethylhexyl) phthalate	100.8	105.8
Carbaryl	97.3	98.7	Tricresyl phosphate	100.3	108.1
Chlorpyrifosmethyl	101.5	97.5	Permethrin	100.9	107.8
S-421	100.3	102.1	Cyfluthrin	104.0	114.3
Fenitrothion	102.9	103.7	Ethofenprox	101.9	112.9
Dichlofluanid	108.9	116.5	Silafluofen	100.9	109.5
Di-n-butyl phthalate	101.4	100.6	Deltamethrin	109.0	110.2

*：混合標準原液 (各SVOC濃度：123.5 μ g/ml) の捕集材への添加量。空气中濃度に換算してそれぞれ1029 ng/m³及び103 ng/m³。

表7. 各SVOCの検量曲線の係数

SVOC	a	b	R	SVOC	a	b	R
IPBC	0.0016	0.063	0.998	Cyproconazol	0.0025	0.207	1.000
Pentachlorophenol	0.0013	0.105	1.000	Tris(2-butoxyethyl) phosphate	0.0019	0.054	1.000
サンブラス	0.0007	0.052	0.999	Pyridaphenthion	0.0015	0.169	0.999
IF-1000S	0.0019	0.087	0.998	Tris(2-ethylhexyl) phosphate	0.0094	0.711	0.999
Fenitrothion	0.0013	0.141	0.999	Cyfluthrin	0.0016	0.106	0.999
Dichlofluanid	-0.0005	0.137	0.995	Deltamethrin	0.0011	0.055	0.999
TCMTB	0.0035	0.154	0.999				

検量曲線: $y = a x^2 + b x$

及びHydramethylnonを除く53物質について以下の試験を行った。ただし、上記2.においてその検量線の直線性が乏しかったIPBC、Pentachlorophenol、サンブラス、IF-1000S、Fenitrothion、Dichlofluanid、TCMTB、Cyproconazol、Tris(2-butoxyethyl) phosphate、Pyridaphenthion、Tris(2-ethylhexyl) phosphate、Cyfluthrin及びDeltamethrinは、2次曲線 ($y = a x^2 + b x$) として算出した検量線を用いて定量した。これらの検量曲線における各係数 (aおよびb) の値を表7に示した。

6. 検出下限

厚生労働省では、室内空气中化学物質の分析において各物質の検出下限濃度を、検量線の作成に用いる最低濃度の標準溶液の定量値から算出することを推奨している。ただし、分析における試料の処理過程での汚染等により検出される物質については、ブランク試験から算出することとしている。いずれも5本以上の試料を調製、分析し、各SVOCについてその測定値の標準偏差を求め、標準偏差の3倍を検出下限とする。本試験では、各SVOC濃度0.12 μ g/mlの10本の標準溶液を調製、分析し、検出下限を算出した。結果を24時間捕集における空气中SVOC濃度に換算して表8に示した。ただし、Diethyl phthalate、Di-iso-butyl phthalate、Di-n-butyl phthalate、Di(2-ethylhexyl) phthalate、Di(2-ethylhexyl) adipate及びTris(2-chloroethyl) phosphateの6物質の検出下限濃度は表4に示すブランク試験の結果から求めた。これらのうちDiethyl phthalate、

Di-n-butyl phthalate及びDi(2-ethylhexyl) phthalate以外の3物質は、標準溶液の分析結果から算出した検出下限濃度のほうが高かったためその値を示した。各SVOCの検出下限濃度は0.1~2.0 ng/m³であり、大部分のSVOCは0.5 ng/m³以上の空气中濃度において検出可能であると考えられた。ブランク試験において検出されるDi-n-butyl phthalate及びDi(2-ethylhexyl) phthalateは、他のSVOCに比較してその検出下限濃度が高かった。

検量線を2次曲線としたIPBC、Pentachlorophenol、サンブラス、IF-1000S、Fenitrothion、Dichlofluanid、TCMTB、Cyproconazol、Tris(2-butoxyethyl) phosphate、Pyridaphenthion、Tris(2-ethylhexyl) phosphate、Cyfluthrin及びDeltamethrinについても同様に検出下限濃度を算出した。ただし、IPBCは、各SVOC濃度0.12 μ g/ml及び0.24 μ g/mlの標準溶液からは検出されなかったため、0.48 μ g/mlの濃度の標準溶液を同様に分析して算出した。いずれもその検出下限濃度は0.1 ng/m³以下であった。いずれも検出されるピーク面積値が小さいため低濃度の検出下限値が算出されたものと考えられ、実試料の分析における検出下限濃度は若干高くなると推定される。

7. 精密性及び正確性

捕集から分析における測定値の精密性及び正確性について試験した。5個の濾紙ホルダーにセットされた前層(石英濾紙)に空気吸引下にてSVOC混合標準原液を60 μ lづつ添加した

表8. 各SVOCの検出下限濃度 (ng/m³)

SVOC		SVOC	
Triethyl phosphate	0.6	Di-n-butyl phthalate	2.0
Dichlorvos	0.5	Malathion	0.2
Tripnonyl phosphate	0.3	Chlorpyrifos	0.3
Dimethyl phthalate	0.4	Tetrachlorvinphos	0.2
DEET	0.4	Di-n-pentyl phthalate	0.4
Diethyl phthalate	0.7	Tris(1,3dichloro2propyl) phosphate	0.2
Propoxur	0.4	Benzylbutyl phthalate	0.3
Fenobucarb	0.4	Di-n-hexyl phthalate	0.3
Tributyl phosphate	0.1	Triphenyl phosphate	0.4
Tripnonyl isocyanurate	0.3	Di(2-ethylhexyl) adipate	0.4
Tris(2-chloroethyl) phosphate	0.4	Fenoxycarb	0.1
Metoxadiazone	0.7	Bifenthrin	0.3
Di-n-propyl phthalate	0.4	Dicyclohexyl phthalate	0.4
Chlorothalonil	0.5	Di-n-heptyl phthalate	0.3
Diazinon	0.2	Pyriproxyfen	0.3
Di-iso-butyl phthalate	0.3	Di(2-ethylhexyl) phthalate	1.0
Dichlofenthion	0.3	Tricresyl phosphate	0.1
Carbaryl	0.3	Permethrin	0.2
Chlorpyrifosmethyl	0.4	Ethofenprox	0.3
S-421	0.2	Silafluofen	0.4

(空气中濃度換算：1029 ng/m³) のち、流速5.0 L/minで24時間空気吸引を行いSampleとした。また、混合標準原液を添加しない3個の濾紙ホルダーを用いて同様に空気吸引を行いControlとした。得られた両試料を本法に従い分析し、下式によりそれぞれのSampleから各SVOC気中濃度を算出した。

$$\text{各SVOC気中濃度(ng/m}^3\text{)} = \{ (\text{Sample中の各SVOC量(ng)} - \text{Control中の各SVOC量(ng)}) \times 1000 \} / (\text{ポンプの流速(L/min)} \times \text{捕集時間(h)} \times 60)$$

* : 3本の平均値。

精密性は測定値の変動係数 (n=5) により、正確性は添加量に対する測定値の相対誤差により評価した。

さらに、混合標準原液を希釈して10.0 μg/ml 及び3.3 μg/mlとした溶液を、濾紙ホルダーにセットされた石英濾紙に60 μlづつ添加した試料 (空气中濃度換算：83.5 ng/m³ 及び27.4 ng/m³) についても同様に試験を行った。試験の結果を表9に示した。Pentachlorophenolは添加溶液濃度3.3 μg/mlの試験において検出さ

れず、空气中濃度として約0.1 μg/m³以下の濃度において正確な定量は困難と考えられた。添加溶液濃度が123.5 μg/ml (混合標準原液) 及び10.0 μg/mlでは、各SVOCの測定における変動係数は概ね10%以下であった。添加溶液濃度3.3 μg/mlにおけるDi-n-butyl phthalate及びDi (2-ethylhexyl) phthalateの変動係数は20%を超え、測定値が変動した。Di-n-butyl phthalate及びDi (2-ethylhexyl) phthalateはブランク試験において検出されるため、ブランク値の変動がその要因の一つと考えられる。これらの2物質を除くSVOCは試験された空气中濃度範囲 (27 ng/m³ ~ 1 μg/m³) において再現性良く精密に定量できるものと考えられた。

添加溶液濃度123.5 μg/ml及び10.0 μg/mlの各SVOC測定における相対誤差はPentachlorophenol及びDichlofluanidをのぞき概ね10%以下であった。Dichlofluanidは3種の溶液濃度いずれの試験においても定量値が添加量から算出される空气中濃度よりも大きかった。Dichlofluanidの検量線の形状が、直線や2次曲線的ではなくS字状を示すため正確な定量ができないためと考えられる。添加溶液濃度3.3 μg/mlにおける相対誤差は、大部分のSVOCで10%以下であった。しかし、サンブラス、IF-

表9. 測定値の精密性および正確性 (n = 5)

SVOC	1.03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ *		83.5 ng/m^3 *		27.4 ng/m^3 *	
	C.V.**	R.E.***	C.V.**	R.E.***	C.V.**	R.E.***
Triethyl phosphate	3.5	9.4	4.8	8.0	5.2	11.4
Dichlorvos	4.1	8.4	4.8	5.9	3.7	12.2
Tripropyl phosphate	2.4	12.4	4.1	1.2	5.5	1.6
Dimethyl phthalate	2.7	5.8	4.5	9.9	4.6	7.0
DEET	2.9	6.2	3.5	4.8	4.4	7.1
Diethyl phthalate	2.9	2.9	4.4	7.4	7.1	9.0
Propoxur	3.5	2.6	2.7	9.7	4.6	8.1
Fenobucarb	2.9	4.4	3.4	6.0	4.5	5.9
IPBC	3.6	0.7	4.8	5.0	7.6	6.3
Tributyl phosphate	3.1	5.1	3.7	2.2	5.2	7.4
Tripropyl isocyanurate	1.9	5.9	3.6	9.6	4.0	5.6
Tris(2-chloroethyl) phosphate	1.3	1.3	4.4	4.1	2.6	1.5
Metoxadiazone	3.3	0.2	3.0	5.5	3.8	10.6
Pentachlorophenol	1.7	12.1	12.3	202.5	—	—
Di-n-propyl phthalate	2.7	2.9	4.0	8.2	4.0	10.8
Chlorothalonil	1.8	11.0	2.3	10.3	2.4	9.0
Diazinon	3.7	4.9	3.2	1.5	10.5	1.9
サンプラス	2.9	0.6	2.1	5.6	3.3	20.0
Di-iso-butyl phthalate	3.5	1.6	3.8	9.7	4.5	11.1
IF-1000S	3.4	4.1	3.2	10.3	10.7	57.2
Dichlofenthion	1.9	1.7	3.8	2.7	5.1	3.8
Carbaryl	3.9	5.5	3.9	3.0	3.9	11.5
Chlorpyrifosmethyl	2.6	8.0	3.8	3.6	1.6	8.1
S-421	3.1	0.7	2.7	7.4	4.2	12.5
Fenitrothion	3.3	0.1	2.9	3.2	8.5	30.0
Dichlofluanid	2.3	18.9	6.1	29.9	7.7	35.5
Di-n-butyl phthalate	3.7	2.9	8.9	4.9	24.0	19.0
Malathion	2.3	3.8	2.7	11.3	10.6	13.6
Chlorpyrifos	3.3	3.5	3.5	5.0	8.3	6.4
TCMTB	5.4	2.5	7.4	1.3	5.3	46.5
Tetrachlorvinphos	4.7	0.9	6.2	6.8	10.5	5.0
Di-n-pentyl phthalate	2.0	0.9	2.7	0.3	3.0	8.9
Cyproconazol	2.8	9.0	7.6	8.4	7.2	7.4
Tris(1,3dichloro2propyl) phosphate	3.2	1.0	6.4	2.0	5.9	5.5
Benzylbutyl phthalate	3.6	2.6	4.7	8.7	10.2	6.6
Di-n-hexyl phthalate	3.3	1.4	4.3	3.8	4.3	4.2
Triphenyl phosphate	3.7	6.8	5.3	7.7	8.7	3.4
Tris(2-butoxyethyl) phosphate	4.2	5.0	7.0	10.2	12.3	8.6
Di(2-ethylhexyl) adipate	3.7	0.4	6.6	5.0	9.9	6.9
Pyridaphenthion	3.4	8.2	7.0	1.2	8.4	7.7
Fenoxycarb	8.6	0.2	8.6	4.9	8.0	9.9
Bifenthrin	4.1	1.5	5.5	2.4	5.8	4.9
Tris(2-ethylhexyl) phosphate	4.0	7.3	7.6	1.4	10.7	12.0
Dicyclohexyl phthalate	4.2	0.6	5.0	1.9	4.1	4.6
Di-n-heptyl phthalate	5.4	0.8	8.3	6.8	7.5	4.1
Pyriproxyfen	6.2	0.7	10.0	5.5	6.9	9.9
Di(2-ethylhexyl) phthalate	6.2	0.4	8.3	11.0	24.7	18.5
Tricresyl phosphate	7.6	7.9	9.9	2.8	9.5	7.0
Permethrin	7.4	1.6	13.8	7.5	9.7	9.3
Cyfluthrin	7.0	0.5	10.9	12.5	13.2	19.8
Ethofenprox	9.5	2.4	7.8	4.7	8.5	9.4
Silafluofen	9.6	2.6	7.5	5.5	7.3	7.8
Deltamethrin	9.2	8.7	11.3	1.9	10.8	42.4

* : 空气中濃度に換算。それぞれ各SVOC濃度123.5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 、10.0 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 及び3.3 $\mu\text{g}/\text{ml}$ の溶液を60 μl 添加した試料。

** : 変動係数 (Coefficient of Variation, %)

*** : 相対誤差 (Relative Error, %)

- : 検出されず

1000S、Fenitrothion、Di-n-butyl phthalate、TCMTB、Di(2-ethylhexyl) phthalate、Cyfluthrin及びDeltamethrinの相対誤差は他のSVOCに比較して大きかった。これらのうちDi-n-butyl phthalate及びDi(2-ethylhexyl) phthalateを除く7物質はいずれもその検量線を2次曲線として定量したものであり、定量値はいずれも添加量から算出される空气中濃度よりも低かった。検量曲線式の低濃度域における正確性が乏しいことがその要因であると考えられ、低濃度の試料の分析時には実際よりも低く定量されると考えられた。また、Di-n-butyl phthalate及びDi(2-ethylhexyl) phthalateについては、低濃度域において大きな変動係数を示したことと同様にブランク中に含まれる量の変動が大きな相対誤差を示す原因の一つと考えられる。他のSVOCは27 ng/m³以上の空气中濃度において正確な定量が可能であると考えられた。

8. 試料の保存安定性

捕集材中での各SVOCの保存に対する安定性について試験した。未使用の石英濾紙及びEmporeディスクをそれぞれ1枚ずつセットにして15本の遠沈管に挿入した後、捕集材にSVOC混合標準原液を60μlずつ添加（空气中濃度換算：1029 ng/m³）し、試料を調製した。3本は調製後直ちに分析し、他の試料は分析までの期間アルミホイルで包み冷蔵庫（4℃）にて保存した。これらの試料は調製翌日、2日後、4日後及び7日後においてそれぞれ3本ずつ分析した。試験の結果を表10に示した。調製当日に分析した試料中の各SVOC量を100%とし、一定期間保存後の各試料中の各SVOC量を相対量で示した（いずれも3本の平均値）。53種のSVOCの保存期間中における残存率は95～123%であり、いずれも保存期間内での減少は見られなかった。また、室内空気中にはフタル

表10. 各SVOCの保存に対する安定性

SVOC	1*	2*	4*	7*	SVOC	1*	2*	4*	7*
Triethyl phosphate	99	97	101	104	Malathion	104	101	104	105
Dichlorvos	99	96	100	104	Chlorpyrifos	102	99	102	103
Tripopyl phosphate	101	98	101	104	TCMTB	105	103	105	100
Dimethyl phthalate	98	95	98	101	Tetrachlorvinphos	109	104	108	107
DEET	98	95	97	100	Di-n-pentyl phthalate	100	97	98	100
Diethyl phthalate	98	95	98	101	Cyproconazol	108	109	111	110
Propoxur	101	96	100	102	Tris(1,3dichloro2propyl) phosphate	101	100	100	101
Fenobucarb	100	96	98	100	Benzylbutyl phthalate	101	99	99	99
IPBC	105	104	109	108	Di-n-hexyl phthalate	101	99	98	98
Tributyl phosphate	103	100	104	106	Triphenyl phosphate	106	104	106	103
Tripopyl isocyanurate	100	96	101	101	Tris(2-butoxyethyl) phosphate	116	114	118	113
Tris(2-chloroethyl) phosphate	102	99	103	104	Di(2-ethylhexyl) adipate	102	100	99	98
Metoxadiazone	99	96	98	100	Pyridaphenthion	119	117	122	116
Pentachlorophenol	102	100	104	105	Fenoxycarb	108	106	105	101
Di-n-propyl phthalate	98	95	98	101	Bifenthrin	103	101	101	100
Chlorothalonil	101	98	101	103	Tris(2-ethylhexyl) phosphate	112	111	112	109
Diazinon	102	99	103	105	Dicyclohexyl phthalate	102	99	98	97
サンブラス	101	97	100	100	Di-n-heptyl phthalate	102	100	99	97
Di-iso-butyl phthalate	99	95	98	99	Pyriproxyfen	103	101	101	100
IF-1000S	104	102	105	103	Di(2-ethylhexyl) phthalate	101	97	97	96
Dichlofenthion	102	99	103	104	Tricresyl phosphate	118	116	123	108
Carbaryl	102	97	101	101	Permethrin	111	107	108	99
Chlorpyrifosmethyl	103	100	103	103	Cyfluthrin	107	104	105	96
S-421	100	98	99	98	Ethofenprox	105	101	102	96
Fenitrothion	102	99	101	101	Silafluofen	104	101	103	97
Dichlofluanid	103	98	101	103	Deltamethrin	110	107	107	99
Di-n-butyl phthalate	98	95	97	99					

*：試料調製からの経過日数

調製当日に分析した試料中の各SVOC量を100%とし、一定期間保存後の各試料中の各SVOC量を相対量(%)で示す(n=3)。

酸エステル類等のSVOCが存在するが、保存期間中これら化学物質による試料の汚染はないと考えられた。SVOCを採取した捕集材は53種のSVOCの定量に際して1週間冷蔵庫での保存が可能であると判断された。

D. まとめ

今回分析の対象とした73種のSVOCのうち、多くのピレスロイド系殺虫剤 (Empenthrin、Furamethrin、Allethrin、Prallethrin、Imiprothrin、Resmethrin、Tetramethrin、Phenothrin、Cyphenothrin)、1-Chloronaphthalene、Thiuram、Furmecyclozox、Fenitrothion、MGK-264、Methoprene、Difolatan、Hydramethylnon、Piperonyl butoxide及びPropetamphosの19物質は、捕集材として使用した石英濾紙およびEmporeディスクによる採取が不十分であった。また、捕集されたThiabendazoleはアセトンによる捕集材からの脱着率が低かった。したがって、これらのSVOCの分析には別の捕集材を用いた採取方法を検討することが必要であると考えられた。上記のSVOCを除く53種のうち、IPBC、Pentachlorophenol、サンブラス、IF-1000S、Fenitrothion、Dichlofluanid、TCMTB、Cyproconazol、Tris (2-butoxyethyl) phos-

phate、Pyridaphenthion、Tris (2-ethylhexyl) phosphate、Cyfluthrin及びDeltamethrinの検量線の形状は直線的ではなく、回帰式を2次曲線として算出して気中濃度を定量した。これらのうちサンブラス、IF-1000S、Fenitrothion、TCMTB、Cyfluthrin及びDeltamethrinは27 ng/m³以下、Pentachlorophenol及びDichlofluanidは84 ng/m³以下の空气中濃度における正確な定量は困難であると考えられた。また、Di-n-butyl phthalate及びDi (2-ethylhexyl) phthalateはブランク試験において検出され、27 ng/m³以下の空气中濃度では定量値の再現性及び正確性が若干乏しかった。他の43種のSVOCは試験した濃度範囲 (27 ng/m³~1 μg/m³) において再現性良く正確に定量することが可能であると考えられた。また、SVOCを採取した捕集材は53種のSVOCの定量に際して1週間冷蔵庫での保存が可能であると判断された。

E. 研究発表

論文発表

吉田俊明:室内空气中揮発性有機化合物の分析法の検討、大阪府立公衛研所報、2002 40:141-151.

資料 1

4 ヶ月時における生活習慣と生活環境の質問票