

表-2.3.1 家庭用品の種類と規制化学物質

規制化学物質	基準	2才以内の乳幼児用繊維製品										2才以内の乳幼児用以外の繊維製品										家庭用化学製品												
		おしめ	おしめカバー	よだれかけ	下着	中衣	外衣	くつした	手袋	帽子	寝衣	寝具	衛生パンツ	衛生バンド	下着	中衣	外衣	くつした	たび	手袋	帽子	寝衣	寝具	床敷物	カーテン	家庭用毛糸	靴下止め用接着剤	靴下止め用接着剤	つむぎひげ	つむぎ	くつクリーム	家庭用エアロゾル製品	住宅用洗剤	家庭用洗剤
ホルムアルデヒド	検出しないこと 吸光度0.05以下 (約20μg/g以下)	●		●	●	●	●	●	●	●	●							●	●	●	●	●	●											
	75μg/g以下				●	●	●	●	●	●	●							●	●	●	●	●	●											
	30μg/g以下				●	●	●	●	●	●	●							●	●	●	●	●	●											
DTTB*1					●	●	●	●	●	●	●							●	●	●	●	●	●											
有機水銀化合物	検出しないこと (水銀として1μg/g以下)	●		●	●	●	●	●	●	●	●							●	●	●	●	●	●											
トリブフェニル錫化合物		●		●	●	●	●	●	●	●	●							●	●	●	●	●	●											
トリブフェニル錫化合物		●		●	●	●	●	●	●	●	●							●	●	●	●	●	●											
AP0*2		●		●	●	●	●	●	●	●	●							●	●	●	●	●	●											
TDBPP*3										●	●										●	●	●											
BDBPP*4										●	●										●	●	●											
塩化水素	10%以下、容器試験																																	
硫酸																																		
水酸化ナトリウム	5%以下、容器試験																																	
水酸化カリウム																																		
塩化ビニル	検出しないこと																																	
メタノール	5%以下																																	
トリクロロエチレン	0.1%以下																																	
テトラクロロエチレン																																		

*1: DTTB...4,6-ジクロロル-7-(2,4,5-トリクロロフルフェノキシ)-(2-トリフルアルメルメチルベンズイミダゾール

*2: APO...トリス (1-アジリジニル) ホスフィンオキシド

*3: TDBPP...トリス (2,3-ジブプロムプロピル) ホスフェイト

*4: BDBPP...ビス (2,3-ジブプロムプロピル) ホスフェイト

中 衣...ブラウス、ワイシャツ、Tシャツ、ポロシャツ等

外 衣...スウェット、セーター、スカート、ズボン等

寝 衣...ねまき、パジャマ、ネグリジェ等

寝 具...枕、布団、毛布、シーツ等

くつした...ソックス、パステルストッキング等

家庭用毛布...家庭用毛糸、手編用毛糸、手芸用毛糸等

衛生パンツ...生用用ショーツ

住宅用洗剤...トイレ・タイル等の洗浄に使用する塩化水素・硝酸を含む酸性洗剤

家庭用洗剤...トイレ・タイル・排水パイプ・換気扇等の洗浄に使用する水酸化ナトリウム・水酸化カリウムを含むアルカリ性洗剤

【凡例】 ● : 法規制のある家庭用品

□ : 法規制対象外の家庭用品 (繊維製品)

▨ : 今回の調査対象家庭用品 (繊維製品)

表-2.3.4 VOC発生量試験の測定結果

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

区 分	物 質 名	最小値	最大値	平均値	中央値	検出数	検出割合 (%)
脂肪族炭化水素	ヘキサン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	iso-オクタン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	ヘプタン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	オクタン	ND	66.31	55.00	61.72	3/11	27.3
	ノナン	66.37	66.37	66.37	66.37	1/11	9.1
	n-デカン	90.75	90.75	90.75	90.75	1/11	9.1
	ウンデカン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	ドデカン	53.75	182.08	117.92	117.92	2/11	18.2
	トリデカン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	テトラデカン	55.29	153.79	104.54	104.54	2/11	18.2
	ペンタデカン	348.72	490.47	419.60	419.60	2/11	18.2
	ヘキサデカン	72.06	333.78	165.51	90.68	3/11	27.3
	小計	36.97	941.27	525.69	562.26	4/11	36.4
芳香族炭化水素	ベンゼン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	トルエン	34.47	72.27	56.86	63.84	3/11	27.3
	エチルベンゼン	166.21	166.21	166.21	166.21	1/11	9.1
	m,p-キシレン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	o-キシレン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	1,3,5-トリメチルベンゼン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	1,2,4-トリメチルベンゼン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	1,2,3-トリメチルベンゼン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	小計	34.47	238.48	112.26	63.84	3/11	27.3
ハロゲン	ジクロロメタン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	トリクロロエチレン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	テトラクロロエチレン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	p-ジクロロベンゼン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	小計	ND	ND	—	—	0/11	0.0
テルペン	2-ピネン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	小計	ND	ND	—	—	0/11	0.0
エステル	酢酸ビニル	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	酢酸エチル	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	酢酸ブチル	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	小計	ND	ND	—	—	0/11	0.0
ケトン	アセトン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	メチルエチルケトン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	メチルイソブチルケトン	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	1-デカノール	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	小計	ND	ND	—	—	0/11	0.0
アルコール	エタノール	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	1-ブタノール	ND	ND	—	—	0/11	0.0
	小計	ND	ND	—	—	0/11	0.0
同定物質合計		63.80	1,179.75	487.90	349.25	5/11	45.5
その他(未同定物質を含む)		116.99	713.72	445.40	475.45	4/11	36.4
TVOC濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		63.80	1,776.00	703.52	410.45	6/11	54.5

※検出数：検出された検体数／全検体数
 ※ND：定量下限値以下

表-2.3.5 ホルムアルデヒド発生量試験の測定結果

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

試験方法	物 質 名	最小値	最大値	平均値	中央値	検出数	検出割合 (%)
発生量試験	ホルムアルデヒド	ND	5.14	2.92	2.96	5/11	45.5

※検出数：検出された検体数／全検体数
 ※ND：定量下限値以下

表-2.3.6 ホルムアルデヒド溶出量試験の測定結果

(単位: $\mu\text{g}/\text{g}$)

試験方法	物 質 名	最小値	最大値	平均値	中央値	検出数	検出割合 (%)
法定試験	ホルムアルデヒド	ND	43.60	23.08	24.80	10/11	90.9
特別試験	ホルムアルデヒド	2.20	62.90	24.39	27.20	11/11	100.0

※検出数：検出された検体数／全検体数
 ※ND：定量下限値以下

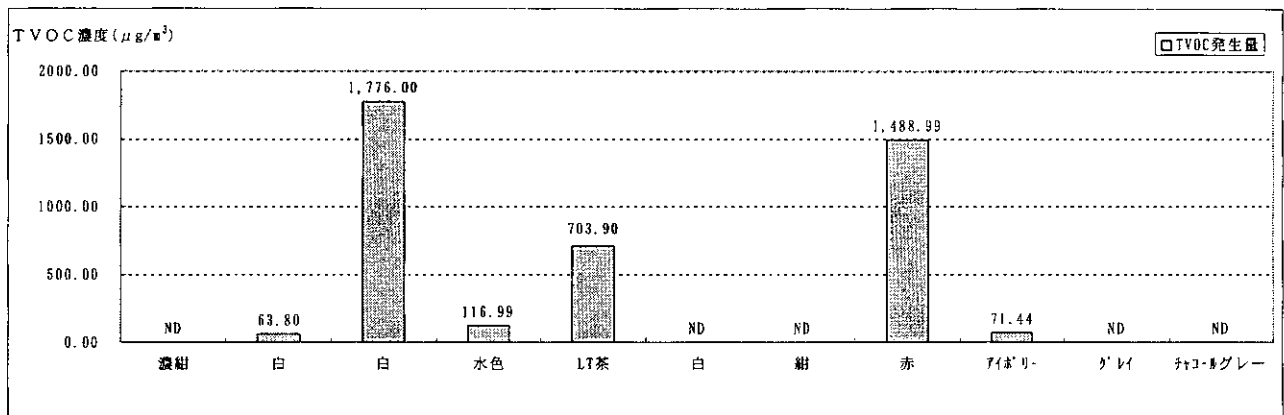


図-2.3.1 衣料品からのVOC発生量

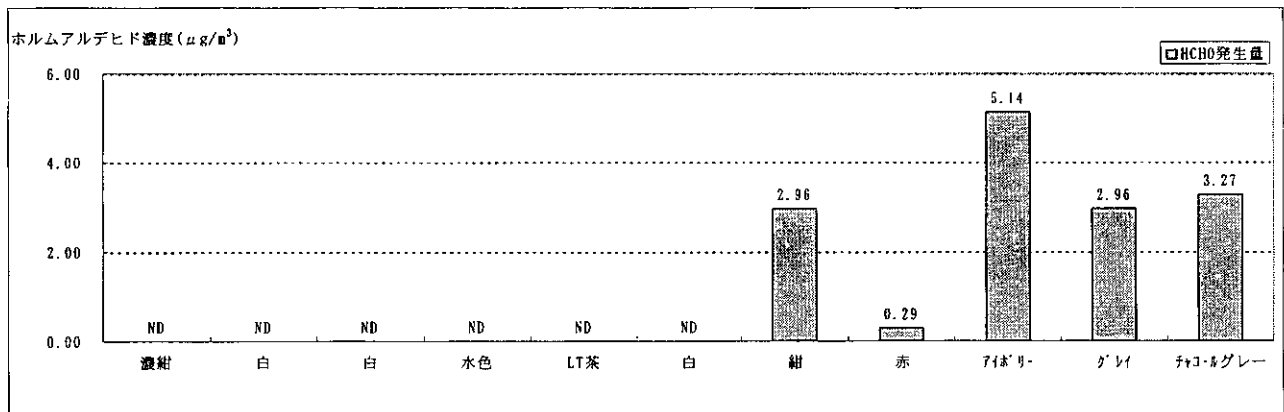


図-2.3.2 衣料品からのホルムアルデヒド発生量

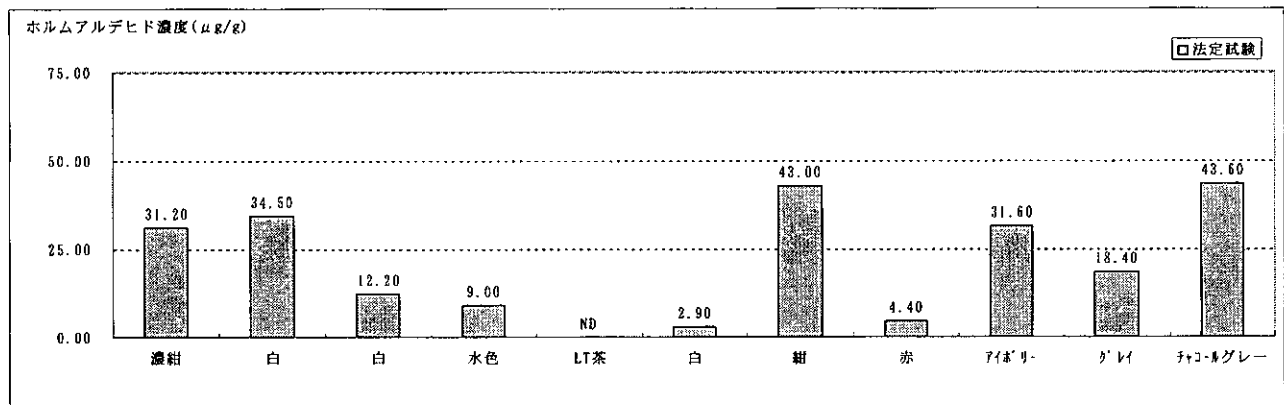


図-2.3.3 衣料品からのホルムアルデヒド溶出量 (法定試験)

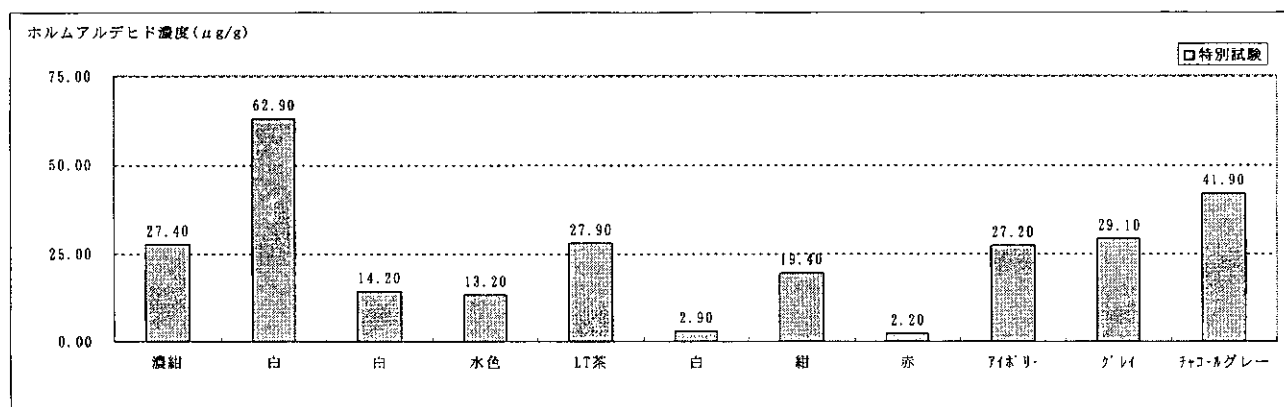


図-2.3.4 衣料品からのホルムアルデヒド溶出量 (特別試験)

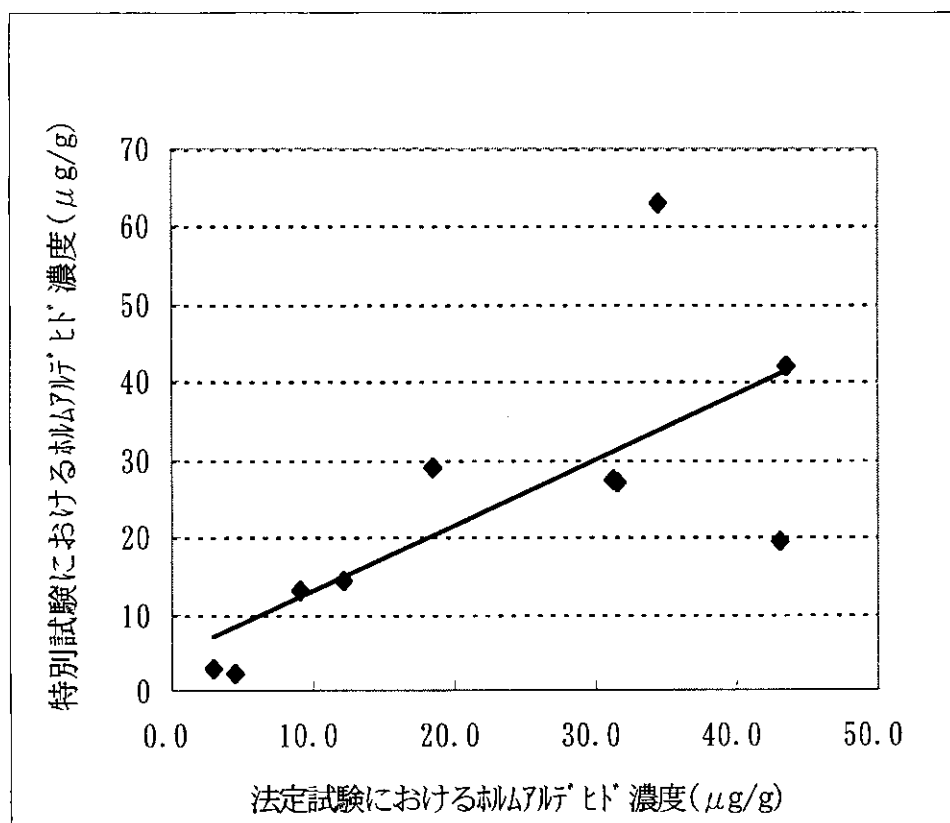


図-2.3.5 法定試験と特別試験との関係

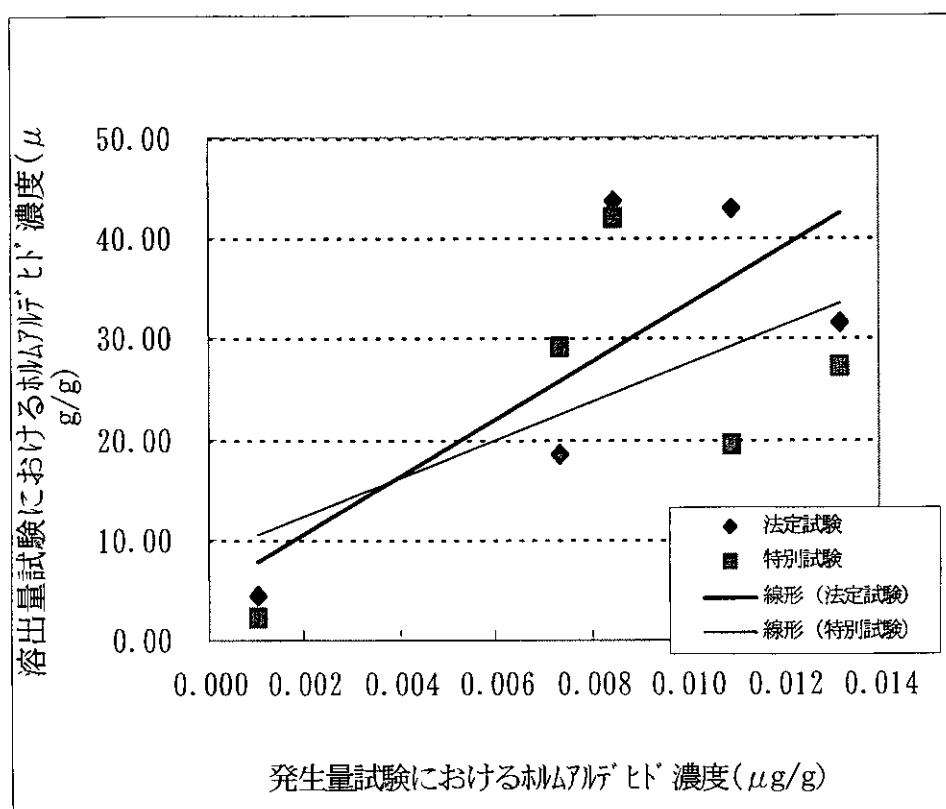


図-2.3.6 発生量試験と溶出量試験との関係

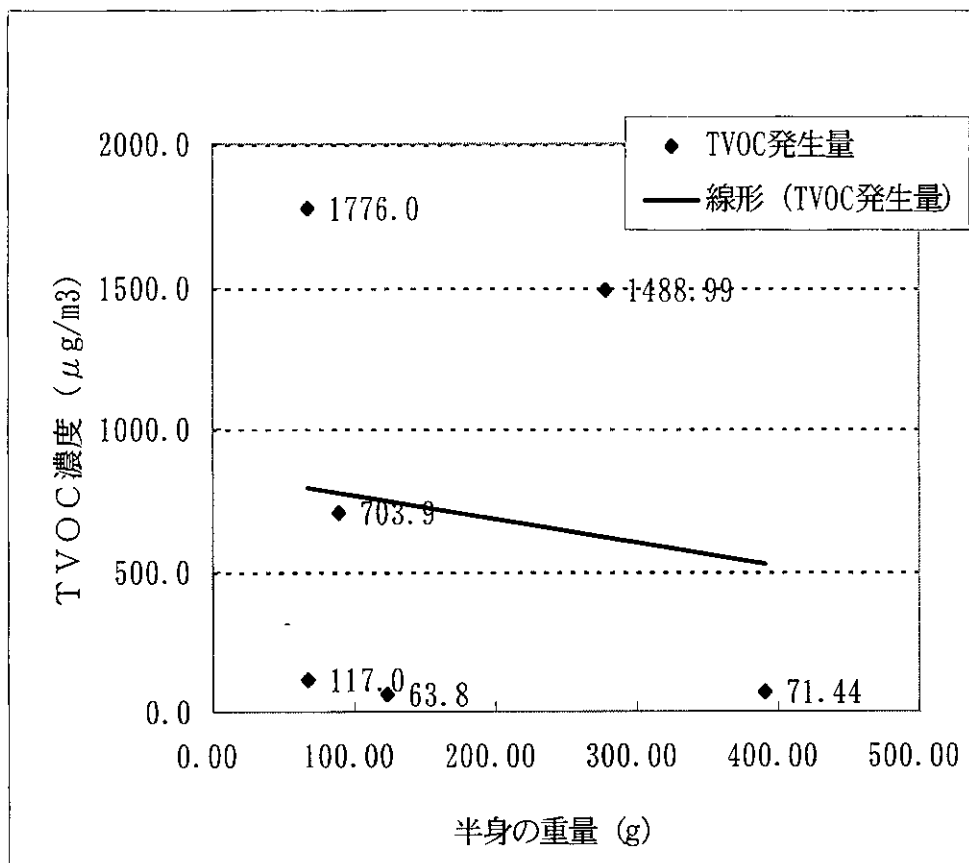


図-2.3.7 重量とVOC発生量との関係

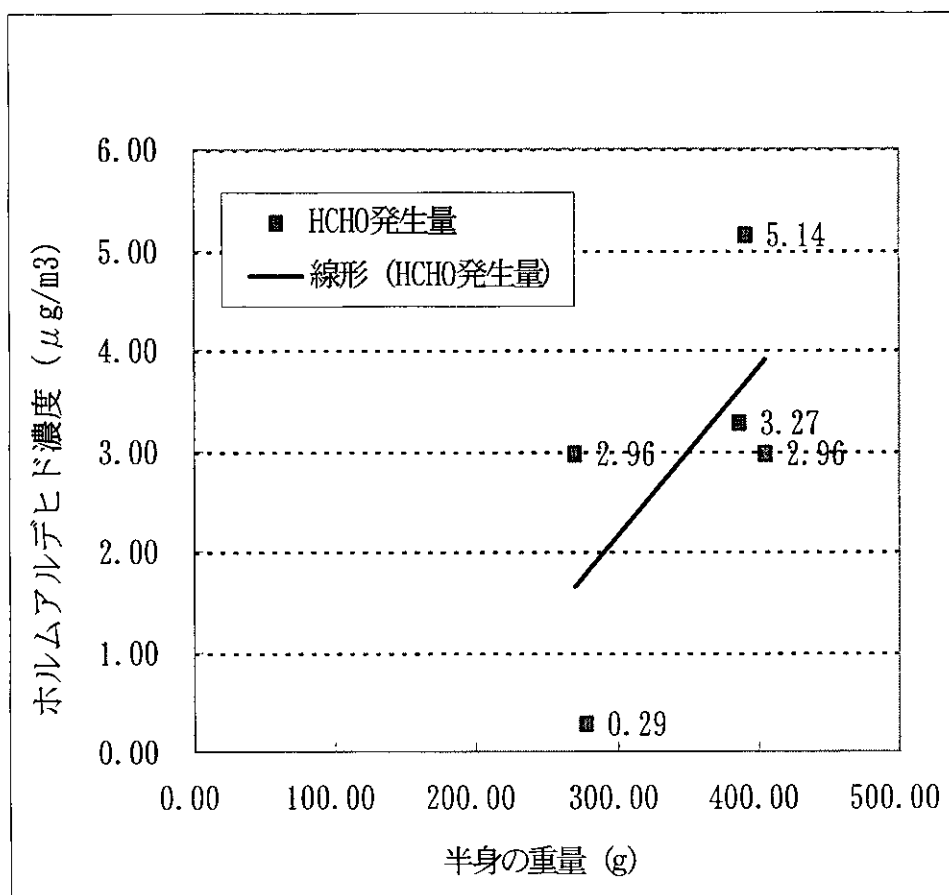
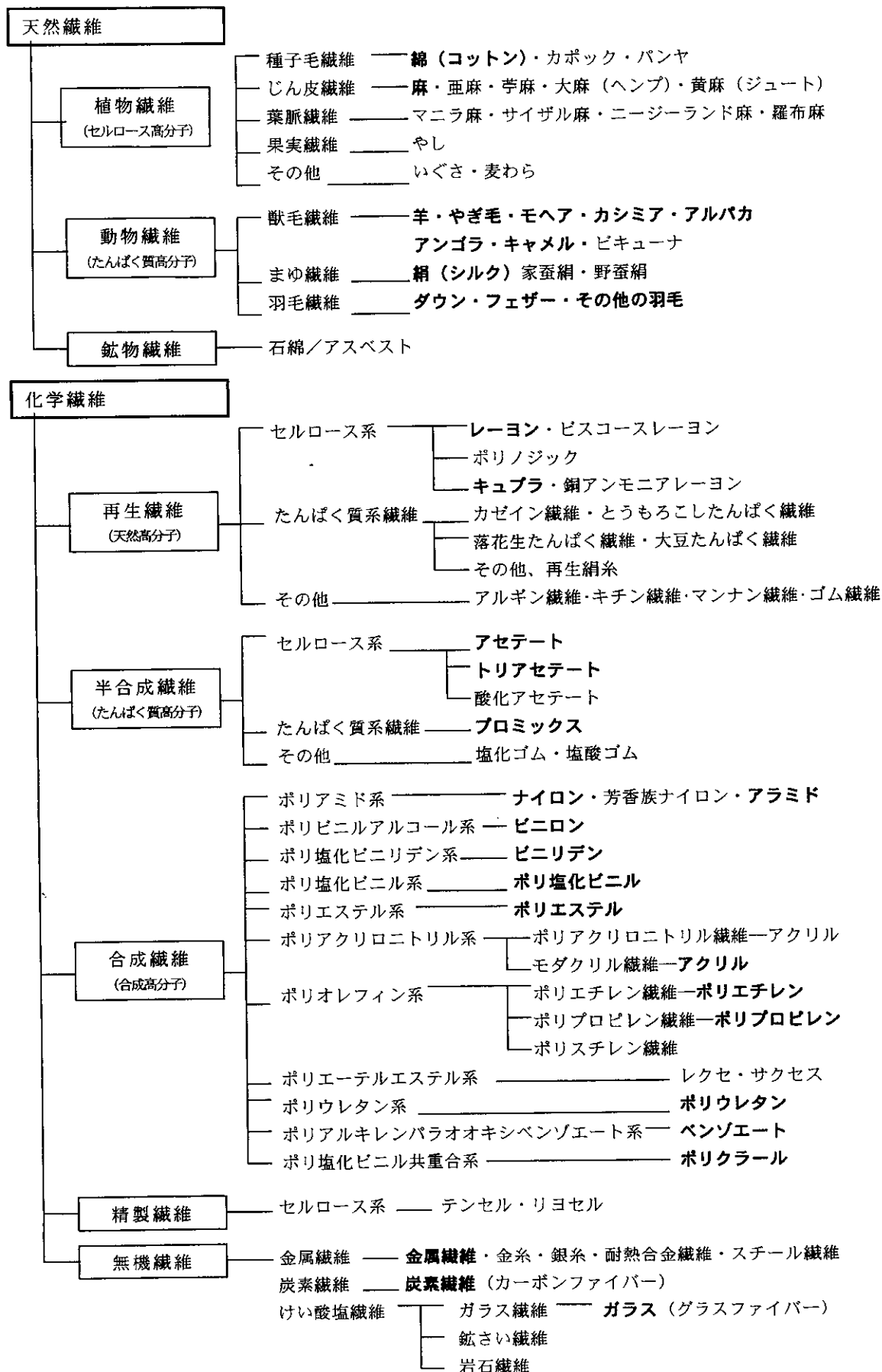


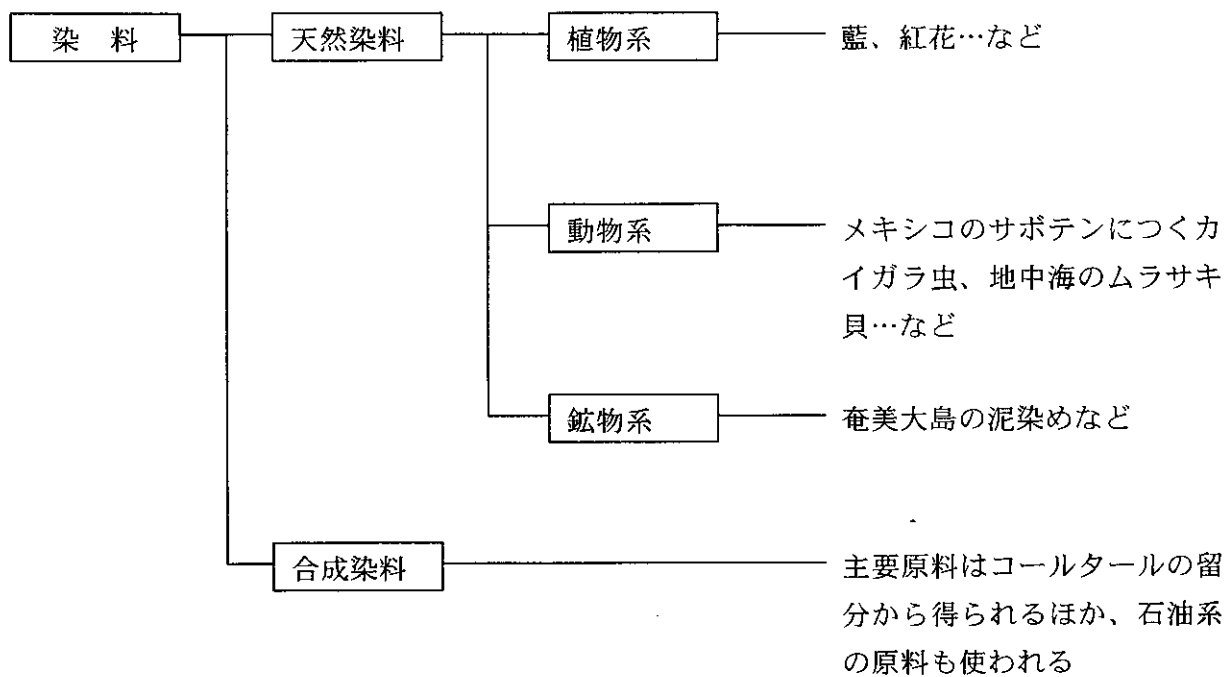
図-2.3.8 重量とホルムアルデヒドC発生量との関係

資料1 繊維の分類と種類



表中の太字は、家庭用品品質表示法により呼称が指定されている。これ以外の繊維は、家庭用品品質表示法による繊維とは認められていないものである。表示する場合は、「指定外繊維(〇〇〇)」と表記しなければならない。

資料2 染料の種類



資料3 被服地の特殊加工

	加工の種類	目的・用途・方法など
外観形態上の改良	防しわ加工	綿、麻、レーヨンなどに行う防しわ・防縮性を付与する樹脂加工、現在は低ホルマリン加工や非ホルマリン加工が行われている。
	防縮加工	サンフォライズ加工（綿に行う物理的加工法）・羊毛の防縮加工（フェルト化を防ぐため酸化剤で処理したり樹脂の被膜でカバーする方法）など
	マーセライズ加工	シルケット加工など、絹のような光沢を得るため、綿織物を20から26%の水酸化ナトリウム溶液に浸し、緊張させて水洗乾燥する加工。
	硬化加工	綿布などに樹脂を付与したり、パーチメント化して麻のような硬い感触を与えたもの。
	柔軟加工	機械で物理的に行う方法と、界面活性剤、合成樹脂エマルジョン、撥水性柔軟剤、シリコン樹脂、高級アルコール乳化油などで加工する方法がある。
	フロック加工	布地に合成樹脂などの接着剤をプリントし、繊維の微小粉状のものを吹きつけ密着させたもので、ピロード状の外観が得られる。
	コーティング加工	ポリ塩化ビニル、ポリアミド、ポリアミノ酸などを布地に塗布し、皮革のような風合いと光沢が得られる。
	金属蒸着加工	アルミニウムなどの金属を真空中で加熱蒸発させ布の表面に密着させたもの。加工面は熱線などの反射効果がある。
	起毛加工	布地の表面を物理的方法で毛羽たて、保温性を高め風合いをもたせるもの。片面起毛と両面起毛がある。
	ブリーツ加工	折り目つけ加工。合成繊維は熱可塑性を利用して加工し、羊毛は化学薬品を用いてシロセット加工
	ストーンウォッシュ	洗剤と一緒に碎石を混ぜて洗濯しわざとムラをだしたもの。最近は石を使わず薬品を添加して洗い同じような効果を出している。
取り扱い性能の改良	ウォッシュ・アンド・ウェア加工	洗濯後すぐ着用できるようにした樹脂加工。セルロース系繊維は吸湿すると形くずれがしやすいので樹脂加工して寸法安定性や防しわ性を与える。
	パーマメント・プレス加工	セルロース系繊維に特殊樹脂加工をほどこし形状安定のために加熱処理をする仕上げ加工。ポストキュア法・プレキュア法がある。
	防水加工	布地を合成ゴムやビニル系樹脂などでコーティングして、水を通さないようにする加工で、不透气性加工である。
	撥水加工	織物の表面を処理して水をはじくようにする加工。透气性がある。シリコン撥水加工・ゼラン撥水加工・ペラン撥水加工・スコッチガード加工など。
	防汚加工	合成繊維に吸水性を与え汚れをつきにくくする加工。帯電防止加工・撥水加工・はつ油加工・SR（soil release）加工など。
	はつ油加工	はつ油性をもたせるためフッ素化合物で処理する加工。空気中では有効であるが水中では再汚染性が大きい。スコッチガード加工やジューベル加工など。
	帯電防止加工	合成繊維は一般に疎水性なので、摩擦により帯電しやすく脱着時に放電し火花を発する。染色の最終段階で帯電防止剤をつけて熱固定する方法である。
	防炎加工	消防法に特定の繊維製品の防炎性、難燃性が義務づけられている。アンモニウム塩、アルカリ金属などの無機系処理剤、含リン化合物、有機塩素系化合物などの有機系処理剤がある。
	難燃加工	恒久的にはピロバテックスCP、プロバン加工など。合成繊維は紡糸時にリン、ハロゲン化合物を練りこむ方法もある。
	防融加工	合成繊維に耐溶融性の被膜を形成する（熱不溶性樹脂）加工で、難溶融加工と耐摩擦溶融加工がある。
	衛生加工	吸湿吸汗加工 合成繊維に親水性物資をブレンドあるいは加工し、繊維構造を多孔化して吸湿吸汗性を得る加工である。帯電防止性、SR性にもすぐれている。
		防虫加工 主に羊毛繊維などに殺虫剤または防虫剤を付着・吸着させて防虫効果を得るもの。オイラン防虫加工・ミッチン防虫加工・PMC防虫加工がある。
		抗菌防臭加工 汗や汚れによる着臭を防ぎ、微生物の繁殖を抑制する加工。4級アンモニウム塩を有機シリコンで繊維と科学的に結合させるバイオシル加工など。
		UVカット加工 紫外線吸収剤をコーティングしたものと、特殊な微粒子（紫外線吸収・反射効果のあるセラミックなど）を合成繊維に練りこんだものがある。

2.4.1 はじめに

室内空気中には多種多様な化学物質が存在しており、これら化学物質の発生源は建材、家庭用品、化粧品、燃焼器具及び喫煙等が考えられる。これら発生源から発生する化学物質は近年、Sick Building Syndrome (SBS)、化学物質過敏症 (Chemical Sensitivity, CS) 或いは発ガン性の観点から注目されている。特に、ホルムアルデヒドやVOCsはSBSやCS等の観点から全国的規模の調査研究も実施され、その実態も解明されつつある。

一方、発ガン性や内分泌攪乱化学物質の観点から準揮発性有機化合物 (SemiVolatile Organic Compounds, SVOC) も注目されてきており、それらの一つとして可塑剤、防虫剤及び殺虫剤等が注目されている。特に、上述した中ではフタル酸エステル類やピレスロイド系化学物質が内分泌攪乱や発ガン性の観点から注目されており、かつ、室内に発生源が存在する。本章では上述の様な観点から家庭内で殺虫剤や防虫剤目的で使用されているピレスロイド系殺虫剤の実態究明を目的として、初年度は測定法の開発を行った。

2.4.2 実験概要

本章で対象にしているピレスロイド系農薬類はWHOの定義ではVOC（沸点100-260℃）に入る。そのため、一般的に存在形態はガス状で存在する割合が多い。しかし、最近の研究ではVOCも粒子状で存在することも明らかになってきている。本研究においては粒子状とガス状の分別測定、すなわち、形態別測定法の検討を行った。

本研究ではロシ2枚（第1段目は石英フィルタ：粒子状物質捕集、第2段目はEmpore Disk C18フィルタ：ガス状物質捕集）を重ねロシホルダーにセットし、試料空気を採取する。試料フィルタはアセトン・トルエン混合溶媒で抽出後、GC/MS法で測定する。

(1) 測定対象物質

本研究における測定対象物質の物理化学的性質を表-2.4.1、その用途を表-2.5.2、また、図-2.4.1に構造式を示した。表-2.4.2に示したように家庭用殺虫剤として居住環境内に広く使用されている。

(2) 試料空気の採取方法

図-2.4.2に試料空気の採取方法を示した。採取流量は毎分5Lで任意の時間採取する。蚊取り線香使用時は5時間程度で測定可能である。一方、通常の生活条件下（防虫・殺虫剤としてタンス内等で使用）で実測を行う場合、2日間程度の採取が必要である。

(3) 定量操作

試料空気を採取したフィルタは細かくちぎり、25mLの共栓試験管に入れる。これに混合溶媒（アセトン：トルエン、7：3）10mLを加え、室温で20分間放置する。ついで、超音波抽出を10分間行い、抽出液をテフロン製デイスポーザルフィルタでろ過する。ろ液1μLをGC/MSに導入し分析を行う。図-2.4.3に定量操作、表-2.4.3にGC/MSの分析条件を示した。

(4) 標準原液の調製

対象物質の標品をそれぞれ0.1gを精秤し、混合溶媒を加えて50mLとする。

2.4.3 結果

(1) 標準溶液のクロマトグラム

7成分の混合溶液を作成し、その分離状況を検討した。その結果、図-2.4.4に示したように分離状況は良好であった。ピレトリン以外は2成分が分離された。マススペクトルがほぼ一致していることから、これらは各物質のcis-及びtrans-異性体であると考えられる。

(2) 検量線

本法では、5点での絶対検量線法を採用した。2.4.2の標準原液を適宜希釈し、0.1-4.5μg/mLの範囲の溶液を調製し、検量線作成用の標準液とした。その1μLをGC/MSに導入し、検量線を作成した。その一例を図-2.4.5に示した。

(3) 添加回収

ガラス及びEmpore Disk C18 フィルタにピレスロイド系農薬の混合標準液100 μ Lを添加する。これらフィルタをデシケータ内に入れ、これに窒素を通気し溶媒を除去した。これらフィルタについて図-2.4.3の定量操作を行い、回収率試験を行った。その結果、表-2.4.4に示したようにガラス及びEmpore Disk C18 フィルタについて各物質とも90%以上の回収率が得られた。従って、これらフィルタは粒子状及びガス状物質の捕集用フィルタとして実用性が認められた。

(4) 試料の保存安定性

ガラス及びEmpore Disk C18 フィルタに混合標準液を添加し、窒素ガスを通気し溶媒を除去する。つぎに、これらフィルタについて、標準液添加面を内側に二つ折りにし、アルミホイルで包む。更に、アルミ製の保存袋に入れチャックをした後、室温（デシケータ内）及び冷暗所（冷蔵庫5℃）に保管し、保存安定性試験を行った。その結果、表-2.4.5及び表-2.4.6に示したように室温及び冷暗所に1週間程度保存しても回収率には大きな変化は認められなかった。

(5) 定量下限界

検量線の最低濃度の混合標準液を7回（ $n=7$ ）繰り返し測定を行い、その標準偏差（ s ）を求まる。また、本法の試料採取量を14.4 m^3 と仮定した場合、次式により検出下限界及び定量下限界を求めた。その結果、表-2.4.7に示したように定量下限界は0.035-0.31 μ g/ m^3 の範囲であった。かつ、繰り返し精度も変動係数で8%以下と良好であった。

(6) 破過試験

ガラスフィルタとEmpore Disk C18 フィルタを重ねてロシホルダーにセットする。1段目のガラスフィルタに混合標準液を添加する。これに浄化空気（活性炭通過空気）を毎分5Lで2、3、7日間と通気を行い、第2段目のEmpore Disk C18に漏れが生じるか否かを検討した。その結果、表-2.4.8に示したようにアレスリンは破過が起きているが、その他の物質は7日間程度サンプリングしても第2段目に漏れは認められなかった。よって、本システムでサンプリングした場合、アレスリン以外は粒子状とガス状物質の分別測定が可能である。

(7) 実測試験

換気回数0.5回のプレハブ住宅内で蚊取り線香、電気蚊取り、燻煙式殺虫剤を使用した際、室内がピレスロイド系殺虫剤でどの程度汚染されるを実験した。その結果、表-2.4.9に示したように蚊取り線香、燻煙式殺虫剤使用時にアレスリンとピレスロイドが粒子状でそれぞれ検出された。また、図-2.4.6にメタン、非メタン、粒子状物質、一酸化炭素、ホルムアルデヒド等の同時測定結果も示した。蚊取り線香使用時は種々の汚染物質の増加が認められた。

2.4.4 考察

本研究では家庭内で比較的使用されているアレスリン、ピレトリン（Ⅰ、Ⅱ）、レスメトリン、テトラメトリン、フェノトリン、ペルメトリン等に注目し測定法の検討をおこなった。これら物質は蚊取り線香や燻煙剤の主成分であり、家庭内でごく普通に使われて殺虫剤である。その使用量に季節的変動が考えられるが汚染レベルの実態究明は急務と思われる。一方、最近、無臭の防虫・殺虫剤が市場に出ており、その市場占有率も上昇している。これら殺虫剤の主要成分はピレスロイド系薬剤が使用される傾向が強い。従来の塩素系薬剤に比較し、健康に優しいと言う謳い文句で市販されているが、中には内分泌攪乱作用が指摘されている物質も存在するので、今後、家庭内で使用される殺虫剤についても監視を深めていく必要がある。

従来よりピレスロイド系殺虫剤の健康影響を指摘する人がいたが、その実態が遅々として進まなかった。その主な理由は測定法が整備されていないことが上げられる。

本研究においては上述の様な観点から家庭内で一般的に使用されているピレスロイド系殺虫剤の測定法の開発を主眼と更に、そのアプリケーションとして殺虫剤使用時の実態調査を実施した。その結果、換気回数0.5回程度、約37 m^3 、16 m^2 のプレハブ住宅内で蚊取り線香をたいた時にアレスリン、燻煙式殺虫剤使用時にペルメトリンがそれぞれ粒子状物質の形態で検出された。今回は粒径別に調査を行っていないが、最近、微細粒子の健康影響が注目されている折り、今後はPM2.5を含めて微細粒子の実態究明が急がれる。

2.4.5 本章のまとめ

ピレスロイド系農薬類は皮膚や粘膜の刺激、神経毒性或いは内分泌攪乱作用を有する物質も一部存在し健康影響が懸念されている。これら化学物質の居住環境内における実態究明を目的として、本研究においては測定法の開発を行った。更に、そのアプリケーションとしてプレハブ住宅内で蚊取り線香や燻煙剤等を使用した時のピレスロイド系殺虫剤の実態調査を行った。その結果、以下の知見が得られた。

- (1) 捕集特性の異なるロシ2枚を重ねてピレスロイド系殺虫剤を捕集し、混合溶媒で抽出後、GC/MSで分析し、粒子状とガス状の分別測定法を確立した。
- (2) 捕集に使用したガラス繊維フィルタ及びEmpore Disk C18フィルタからの回収率は7成分とも90%以上の回収率が得られ、これらフィルタの実測への実用性が確認出来た。
- (3) 検量線最低濃度の繰り返し測定の精度は変動係数で8%以下と精度は高かった。
- (4) フィルタ上の各物質の保存安定性は室温及び冷暗所とも1週間程度は問題がなかった。
- (5) 破過試験を行った。その結果、毎分5Lで1週間通気した場合、アレスリンのみが破過が認められたが、その他の物質は第1段フィルタの残存率70%以上であった。
- (6) 本法を室内空気中のピレスロイド系殺虫剤の実測に適用した。その結果、蚊取り線香使用時及び燻煙式殺虫剤使用時にアレスリンやペルメトリンが検出された。

【今後の方向】

今後の方向としては通常的生活状態下におけるピレスロイド系農薬類並びにPM2.5で代表される微細粒子の実態解明が必要と考えられる。

2.4.6 引用文献

- (1) 中川直樹、松村年郎、濱田実香：室内空気中のピレスロイド系農薬類の測定法とそのアプリケーション、室内環境学会誌、Vol. 4, No.1, 64-65(2001)

表-2.4.1 測定対象物質の物理化学的性質

物質名	分子量	融点 (℃)	沸点 (℃)
アレスリン	302	—	140
ピレトリン I	328	—	170
レスメトリン	338	43～48	180
テトラメトリン	331	60～80	—
フェノトリン	350	—	—
ピレトリン II	372	—	200
ペルメトリン	390	34～39	—

表-2.4.2 測定対象物質の毒性と用途

物質名	LD50 (mg/g)	身体への影響	用途
アレスリン	0.425	眼、皮膚、気道を刺激 神経系に影響	蚊取り線香 電気蚊取り
ピレトリン I	1500	眼、皮膚を刺激	蚊取り線香
レスメトリン	2.0	眼、皮膚を刺激	エアゾール
テトラメトリン	4.64	眼を刺激	
フェノトリン	10		粉剤
ピレトリン II	1500	眼、皮膚を刺激	蚊取り線香
ペルメトリン	4.0	神経系に影響。内分泌 攪乱作用。発ガン性	燻煙剤

表-2.4.3 GC/MS の分析条件

GC	GC17A (島津製作所)	
MS	QP5000 (島津製作所)	
カラム	CP-Sil 5 CB (CHROMPACK 社)	
	30m×0.25mm df=0.25μm	
キャリアガス	He 100kPa	
全流量	26.10ml/min	
サンプリング時間	1min	
気化室温度	280℃	
カラム昇温	150℃ → 5℃/min → 290℃	
プログラム	(3min)	(5min)
インターフェース温度	290℃	
試料導入法	スプリットレス法	
検出器電圧	1.3kV	
検出イオン質量数 (m/Z)	アレスリン	123
	ピレトリン I	123
	レスメトリン	123
	テトラメトリン	164
	フェノトリン	123
	ピレトリン II	133
	ペルメトリン	183

表-2.5.4 添加回収率

物質名	回収率[%]	
	ガラスフィルタ	Empore C18 Disk
アレスリン	108.0	101.7
ピレトリン I	91.2	98.0
レスメトリン	107.7	98.8
テトラメトリン	101.1	97.2
フェノトリン	110.3	97.2
ピレトリン II	104.1	116.6
ペルメトリン	102.0	103.2

表-2.4.5 保存安定性 (ガラスフィルタ)

単位:[%]

物質名	室温(20℃)				冷暗所(5℃)			
	1 日	2 日	3 日	7 日	1 日	2 日	3 日	7 日
アレスリン	97.4	100.2	105.9	99.5	97.3	108.7	101.5	104.5
ビ・レトリ I	95.5	94.4	92.5	71.2	93.6	101.9	81.6	73.4
レスメトリン	96.7	111.6	103.9	110.8	93.8	114.5	110.8	111.4
テトラメトリン	97.2	113.2	112.2	87.5	94.2	112.4	102.8	104.4
フェノトリン	95.8	115.6	109.1	94.2	96.5	111.9	100.2	106.1
ビ・レトリ II	95.5	138.7	111.4	89.5	92.5	114.1	97.5	97.3
ヘルメトリン	96.8	116.7	110.6	97.4	100.4	113.0	106.8	107.5

表-2.4.6 Enpore disk C18 フィルタ

単位:[%]

物質名	室温(20℃)				冷暗所(5℃)			
	1 日	2 日	3 日	7 日	1 日	2 日	3 日	7 日
アレスリン	104.7	100.4	104.5	109.8	101.1	109.6	97.9	101.7
ビ・レトリ I	100.9	88.8	99.9	87.4	92.6	103.0	87.2	81.7
レスメトリン	97.7	84.2	90.3	105.5	107.1	97.7	85.7	118.6
テトラメトリン	108.5	104.1	111.8	103.9	108.8	110.4	97.5	110.5
フェノトリン	101.3	100.2	105.6	106.7	104.4	105.6	89.3	103.5
ビ・レトリ II	110.7	121.1	114.5	106.7	101.1	134.4	103.9	110.7
ヘルメトリン	110.8	116.9	117.4	115.1	108.3	129.9	108.0	123.3

表-2.4.7 各物質の定量下限界

物質名	定量下限界 [ng/m ³]	検出下限界 [ng/m ³]	変動係数[%]
アレスリン	94.67	28.40	7.95
ピレトリンⅠ	230.9	69.25	7.80
レスメトリン	35.82	10.74	4.02
テトラメトリン	34.60	10.38	3.78
フェノトリン	45.87	13.76	4.80
ピレトリンⅡ	309.3	92.81	7.34
ペルメトリン	46.73	14.02	4.21

表-2.4.8 破過試験

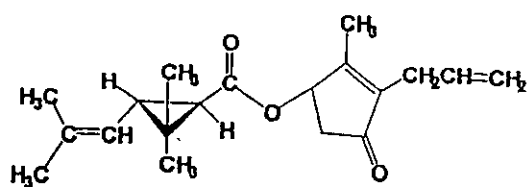
単位：[%]

物質名	2 日 目		3 日 目		7 日 目	
	第 1 段	第 2 段	第 1 段	第 2 段	第 1 段	第 2 段
アレスリン	28.7	71.3	33.2	66.8	7.9	92.1
ヒ ⁺ レトリン I	85.0	15.0	88.1	11.9	73.8	26.2
レスメトリン	87.2	12.8	90.1	9.9	69.4	30.6
テトラメトリン	96.5	3.5	98.2	1.8	96.0	4.0
フェノトリン	93.4	6.6	95.2	4.8	86.1	13.9
ヒ ⁺ レトリン II	100	N.D.	100	N.D	100	N.D
ヘ ⁺ ルメトリン	97.5	2.5	100	N.D	94.6	5.4

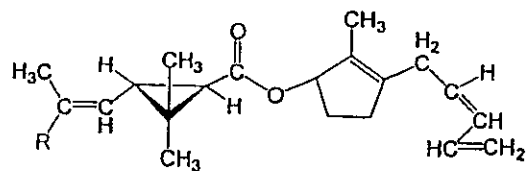
表-2.4.9 実測結果

単位：[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

物質名	蚊取り線香		電気蚊取り		燻煙式殺虫剤	
	粒子状	ガス状	粒子状	ガス状	粒子状	ガス状
アレスリン	1.4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ピレトリン I	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
レスメトリン	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
テトラメトリン	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
フェノトリン	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ピレトリン II	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ペルメトリン	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	17.9	N.D.



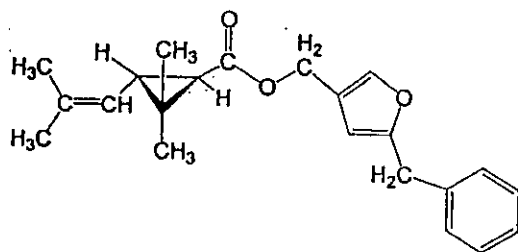
アレスリン



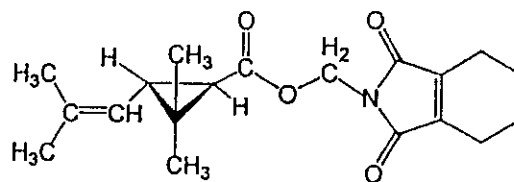
R=-CH₄ (ピレトリンⅠ)

-COOCH₃ (ピレトリンⅡ)

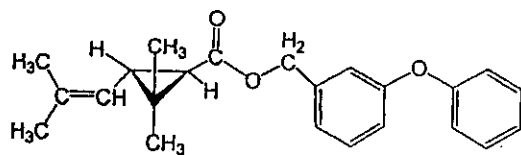
ピレトリン



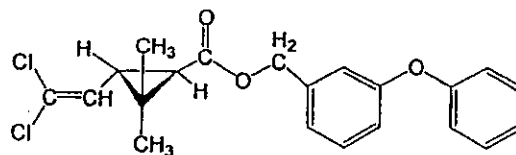
レスメトリン



テトラメトリン

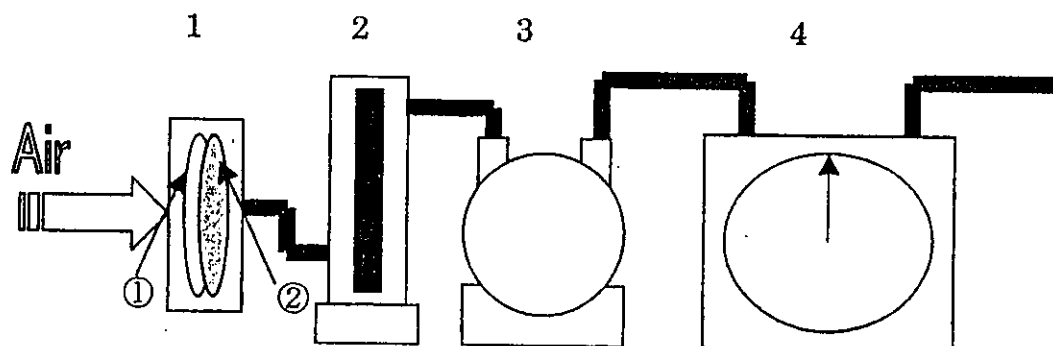


レスメトリン



ペルメトリン

図-2.4.1 測定対象物質の構造式



1. ロシホルダー
 - ① ガラスフィルタ (ゲルマン)
 - ② Empore C18 Disk (住友 3M 社)
2. 流量計
3. ポンプ
4. 乾式ガスメータ

図-2.4.2 試料採取装置