

すなわち、壁紙に使用されたトリス(2-クロロエチル)ホスフェート(TCEP)が室内空気から検出されたが、TCEPがTDBPP同様に動物実験において腎臓における発ガン性物質であることが確認されていることから、壁紙の業界ではTCEPの使用中止を打出している。一方、室内環境学会において、TCP等リン酸エステルが室内空気から検出されており、TCEPが壁紙以外の建材等に難燃剤として配合されている可能性が示唆されている。

繊維製品以外では、床用ワックスについて、難燃性を有する可塑剤として配合されたトリス(ブトキシエチル)ホスフェート(TBEP)が学校の室内空気汚染化学物質となっていたことが確認されている。

## 2.6 紫外線(UV)吸収剤、UV散乱剤

フロンガス等によるオゾン層破壊、それに伴う有害なUVの増加による皮膚ガン等の健康被害が白人社会を中心に、国際的な社会問題として注目されてきている。現実には、オゾンホールが南極、北極を中心に次第に拡大していること、オーストラリアでは疫学的に皮膚ガンの発生率が年々上昇してきていることが確認されている。そうした社会状況を受けて、オゾン層破壊物質の使用制限、さらには製造禁止に関する国際協定が進められている。

日本においても、UVによる皮膚障害への対策として、サンケア、サンスクリーンを謳った製品が化粧品を中心に広まるようになってきた。従来から、プラスチックや合成繊維等には、UV吸収剤やUV散乱剤が光による劣化を防止するための安定剤として

配合されてきたが、最近ではストッキング等の繊維製品ではサンスクリーンを謳った製品も出回るようになってきている。

UVによる皮膚障害への対策としては、従来から、有機系のUV吸収剤を配合してUVの皮膚透過を防止する方法が主に採用されてきた。しかし、有機系のUV吸収剤の中には、通常のACD、あるいは光毒性及び光アレルギー性接触皮膚炎の原因化学物質となるものがあることが明らかにされている。その対策として、有機系のUV吸収剤の配合量を減らすとともに、酸化チタン、シリカゲル等の無機系微粒子をUV散乱剤として配合する方法が最近多く採用されるようになってきている。

化粧品において、表示成分に指定されているUV吸収剤については分析調査がこれまでにも実施され、使用実態はかなり把握されている。しかし、衣類等については分析調査がほとんど行われておらず、使用実態も明らかにされていない。これまで行われた分析調査の報告としては、ACD事例の検討に関連して、UV吸収剤のTinuvin Pがプラスチック、ポリウレタン製のエラストマー及び繊維(スパンデックス)中に使用されていたことが確認されている。

## 3 家庭用繊維製品による健康被害の発生状況及び原因究明の実際

### 3.1 家庭用繊維製品による健康被害の発生状況

衣類等によって消費者が受ける健康被害としては、従来から、皮膚障害が主に取り上げられてきた。接触に伴う皮膚障害は日常的に起こりやすく、刺激性皮膚炎、ACD、

化学熱傷（やけど）等が挙げられ、具体的な事例報告も多い。

一方、衣類等に使用された化学物質のうち、ガス状の揮発性有機化合物（volatile organic compounds, VOC）あるいは粒子状の半揮発性有機化合物（semi-volatile organic compounds, SVOC）によって、風邪様症状、呼吸困難、喘息等の呼吸器系障害、さらにはシックハウス症候群・シックスクール症候群・化学物質過敏症と称されている、頭痛・めまい・吐き気・疲れやすさ等を主訴とした神経系機能障害等が発生する可能性についても、近年社会的に注目されるようになってきている。

ところで、衣類等による皮膚障害については、従来から、その原因として繊維そのもの、あるいは染料、ホルムアルデヒド等の繊維加工剤が挙げられ、数多くの事例報告が行われてきた。一方、最近とみに、消費者の間に健康志向、清潔志向が強まってきたことに合せて、抗菌・防臭加工、防ダニ加工、防虫加工等、新たな機能を付与するための特殊な繊維加工を行った衣類等の開発、販売が増加してきている。しかし、文献検索したところ、染料、ホルムアルデヒド以外の繊維加工剤について、市販製品における分析調査が実施されたり、事例報告の中で健康被害の原因として検討されたという報告はほとんど見当たらなかった。

したがって、衣類等において、どのような化学物質が、どのくらいの濃度で繊維加工剤として使用されているか、それらの繊維加工剤の安全性あるいは毒性はどうか等を明らかにするために、衣類等による健康被害、特に皮膚障害に関する事例報告、繊維加工剤に関する毒性試験報告について文献調査を行い、どのような繊維加工剤によ

って、どのような皮膚障害が発生しているかを調査した。

### 3.2 原因究明の手順

原因究明の第一のポイントとして、患者、メーカー、文献等から、できるだけ多くの事前情報を入手することが非常に重要である。この事前情報をもとに、引き続いて行う原因究明の取り組みをより効率的で、的確なものにすることができた。

まず、患者の問診を通じて、①症状：種類・強さ、②発症部位、③原因製品：商品名、製造・販売・輸入メーカー名、④製品表示（材質、配合成分、使用上の注意等）をはっきりさせるとともに、原因製品を患者から提供してもらい、確保することも重要であった。と同時に、原因製品についてメーカーへ問い合わせし、原因製品、原因製品に使用されている化学物質（加工剤）についての情報を収集した。すなわち、商品パンフレット、技術資料、MSDS（配合成分の有害性情報等）、より詳細な毒性データ資料、製造フローシート（製造工程、加工手順、配合成分表等）の提供を受けた。

また、化学物質による健康被害の原因究明を進めるうえで、過去の事例報告の調査は必須であり、貴重な情報源であった。インターネット上のオンラインデータベース、ホームページ、出版物等を用いて文献検索を行い、同種の原因製品による過去の皮膚障害事例の発生状況、原因製品と原因化学物質の関連性等について情報収集を行った。

たとえば、衣類でアレルギーを生じたという場合、アレルギーの原因究明、さらに患者の治療を的確に行う上で、①その衣類の材質が何か、②その材質をまず確認することが重要であった。なぜなら、原因となった衣類の材質が綿、ポリエステル、ナイロン等、違っていれば、使用される染料のタイプが違い、原因化学物質が違ってくるからである。

衣類の材質を識別するための最も身近な情報源は製品のタグに記載されている材質

表示であった。手袋の材質について、天然繊維では綿・毛・絹等、合成繊維ではポリエステル・ポリウレタン・ナイロン・アクリル等の別が表示に記載されており、参照できた。さらに、赤外吸収スペクトルの測定、熱分解ガスクロマトグラフィー-マススペクトロメトリーにより熱分解生成物の解析を行うことにより、材質の種類を、より正確に識別できた。

### 3.3 家庭用繊維製品によるアレルギー性

接触皮膚炎(ACD)の原因究明：具体例

家庭用繊維製品による ACD の原因化学物質として、従来から原因化学物質としてあげられてきた染料等の既知アレルゲンだけでなく、新規の繊維加工剤やその不純物、また加工工程における配合成分間での反応生成物、熱・酸化・光等による分解生成物等の未知アレルゲンについても注目する必要がある。1980 年以降、原因製品のメーカーへの問い合わせ、皮膚科医による患者でのパッチテストと並行して、著者が原因製品の化学分析を担当して、家庭用繊維製品による ACD の原因究明を進め、原因製品と原因化学物質の関連性を検討した(表 2)。

すなわち、家庭用繊維製品による ACD 事例について検討した結果、ナフトール染料、分散染料、紫外線吸収剤、防ダニ加工剤等が主要な原因化学物質となっていた。その結果を以下に示す。

#### (1) DC ブランドセーターによる ACD 事例：

黄色セーターの脱色に次亜塩素酸ナトリウムを使用したところ、黄色染料の活性水素が塩素化されたことにより、染料が分解された。その結果生成した塩素化ホスゲン化合物が強いアレルギー性化合物であり、原因化学物質となっていたことが、患者の症状、モルモットを用いた感作性試験(GPMT)及び化学分析により確認された。

#### (2) 綿ネル製の寝間着による ACD 事例：

ナフトール AS で先染め後、ジアゾ化合物を反応させて発色させる捺染法により染色された綿ネルの寝間着によって色素沈着性の ACD が生じた事例において、未反応のまま布地上に残っていたナフトール AS が原因化学物質であったことが、患者でのパッチテスト、モルモットを用いた感作性試験(GPMT)及び化学分析により確認された。別の綿ネル製の寝間着による ACD 事例において、ナフトール AS の類似化合物であるナフトール AS-D によって同様の ACD が発生していたことも明らかにされた。

#### (3) ワンピースによる ACD 事例：

夏用ワンピースのトリアセテート製裏地中の染料 Disperse Blue 106 及び Disperse Blue 124 が原因化学物質となっていたことが患者でのパッチテスト及び化学分析により確認された。Disperse Blue 106 及び Disperse Blue 124 による ACD 事例の報告は欧米では多い。一方、日本では、現在、Disperse Blue 106 及び Disperse Blue 124 は市販されていないことから、Disperse Blue 106 及び Disperse Blue 124 を含む外国製品による事例とともに、それらとの交叉反応性を有する Disperse Blue 染料によると考えられる ACD 事例が報告されている。

#### (4) 綿 T シャツにおける ACD 事例：

T シャツの衿部分に使用されたポリウレタンテープ中の UV 吸収剤のチヌビン P が原因化学物質であったことが、患者でのパッチテスト及び化学分析により確認され

た。その際に、伸縮性エラストマーとしてよく使用されるポリウレタン繊維（スパンデックス）にもチヌビン P が配合されたものが出回っていることが確認されたため、業界ではチヌビン P の配合を即座に中止することを決定した。

UV 吸収剤は、オゾン層の破壊に伴う UV による皮膚障害に対する対策の一つとして、化粧品だけでなく、ストッキング、ワイシャツ等にも配合されるようになってきている。ベンゾトリアゾール系 UV 吸収剤のチヌビン P は、色素沈着を引き起こすということで、現在では化粧品原料としての使用実績はなく、主にプラスチック用 UV 吸収剤として使用されている。しかし、皮膚に直接接触するような用途のプラスチック製品、たとえばプラスチック製の時計バンド、医療用具等では配合されたチヌビン P による ACD 事例が起こっている。

#### (5) ポリエステル製シャツによる ACD 事例：

伊佐間らによって、ポリエステル製造工程における中間生成物であるサイクリックダイマーが原因化学物質となっていたことが、患者でのパッチテスト、モルモットを用いた感作性試験 (GPMT) 及び化学分析により確認された。このサイクリックダイマーのアレルギー性の相対的な強さはまだ検討されていない。

#### (6) 防ダニ加工ふとん側地による ACD 事例：

近藤らによって、ふとんの側地（綿）に防ダニ加工剤として使用されたジブチルセバケート (DBS) による ACD 事例が報告され

ている。この事例では、DBS は GPMT により皮膚感作性が確認できなかったことから、患者が既に感作されていたジエチルセバケートとの交叉反応によるものと考えられた。

#### 4 家庭用繊維製品における製品情報の伝達手段としての化学物質等安全データシート (MSDS) と製品表示の実態

##### 4.1 繊維加工剤及び繊維製品に関する化学物質等安全データシート (MSDS)

繊維加工剤の MSDS については、製造物責任法が施行された 1995 年以降、毒性試験データが有害性情報として記載されてきた。一方、家庭用繊維製品では、異なる材質では異なる繊維加工剤が使用される場合が多いため、家庭用繊維製品の安全性評価を行う上で、製品にどのような繊維加工剤が使用されているかが重要な製品情報である。しかし、繊維加工剤に比べ、家庭用繊維製品に関する MSDS はほとんど作成されていない現状を確認した（1 アンケート調査結果を参照）。

##### 4.2 家庭用繊維製品の製品表示

ACD の発生防止対策に関して、「使用上の注意」として、「体質によっては、かゆみ・かぶれ・発疹等を起こすことがあります。異常を感じたら、使用を止めてください」という常套句が記載されているばかりで、ACD の原因究明の成果、MSDS の記載内容が製品表示に十分に生かされていない。すなわち、ACD の原因となりうる繊維加工剤の成分表示、症状、緊急の対処法等が具体的に記載されていない等、効果的な防止対策が実施されていない（1 アンケート調査結果を参照）。

#### D 結論

臨床皮膚科医、毒性科学者、分析化学者、製造メーカー等の異分野の研究者が共同し

て、患者でのパッチテスト、実験動物を用いた感作性実験(GPMT)、化学分析等により、家庭用繊維製品による健康被害の原因究明を系統的に、かつ効率的に検討を進めることによって、健康被害の原因究明をよりの確に達成することができるだけでなく、行政的な対応や、さらに安全性の高い家庭用繊維製品の供給をより早く実現できるようになるといえる。

そのためには、①実際に消費者が接触する可能性の高い化学物質について、製造メーカー等より標準物質(試薬、あるいは化成品)を入手すること、②製造メーカーからの情報、市販製品の分析調査等により、原因製品中の化学物質の使用実態を把握することが必要である。さらに、これらの化合物について、化学名、商品名、化学構造、アレルギー性等の毒性データ、曝露実態(使用濃度、使用頻度、使用期間)等をデータベース化することもまた必要である。

繊維加工剤の中では、染料については比較的情報が多い。しかし、化学構造が示されていないものが多いこと、副色素が共存している場合が多いこと、一般に複数の色素を混合して使用することが多いこと等から、製品の抽出物中の染料成分を同定・確認することは難しい。したがって、染料に関する化学構造等の情報のデータベース化が望まれる。

染料、ホルムアルデヒド以外の繊維加工剤についても、具体的な健康被害の事例が報告されていないといっても、安全だとはいいきれない。すなわち、抗菌・防臭、防ダニ、防虫、防カビ等の加工剤として使用されている化学物質には、農業、工業、医

療等の他の分野において農薬や殺菌剤として使用されているものや、それらと構造的に非常に類似しているものがある。また、難燃加工剤として使用されていたリン酸エステルが発ガン性物質であったことも確認されている。したがって、アレルギー性とともに、変異原性、発ガン性等の、様々な毒性情報について十分注目していく必要がある。

一方、繊維加工剤の中にはガス化しやすい化合物も使用されている。揮発性有機化合物(VOC)のうち、溶剤等のVVOC(very volatile organic compound)では、室内空気中から検出されることが多い。一方、繊維加工剤として使用されるリン酸エステル等のSVOC(semi-volatile organic compound)では、室内空気中よりも、家具等の表面やハウスダスト等の粒子状物質の表面等に吸着された形で室内に存在することが多い。SVOCでは、吸着された表面から室内空気中に再放出されたものや舞い上がった粒子状物質を吸入することによって、呼吸器系を介して体内に取り込まれ、呼吸器系や神経系の障害等を引き起こす可能性がある。

したがって、繊維加工剤についても、沸点・蒸気圧・昇華性等の物理化学的データ、実際の使用状況、吸入毒性試験データ等を参照しながら、呼吸器系より取り込まれ、健康被害を引き起こす可能性の程度や頻度を予測しておく必要がある。

原因究明の成果は、「接触アレルギー解説書」、「Environmental Dermatology」(日本接触皮膚炎学会)等を通じて公表され、原因究明の参考資料として活用されるとともに、パッチテスト用標準アレルギーシリーズの改訂、患者用代替製品の開発等を通

じて、新たな健康被害の発生防止にも生かされてきた。

しかし、今回実施した消費者でのアンケート調査、市販製品における製品表示、MSDSの実態調査の結果からは、家庭用繊維製品では、ACD等の慢性的な健康被害に関して、製品表示、MSDSが消費者への製品情報の伝達手段として十分に生かされていない現状が確認できた。

今後、消費者、特に家庭用繊維製品の有害性情報を必要とするアレルギー患者のために、①健康被害の原因究明（原因製品と原因化学物質の関連性を明らかにすること）、②MSDSの充実（労働衛生上の健康被害の発生防止のために、繊維加工剤メーカーから中間・最終製品メーカーへ、用途、曝露ルート・曝露レベルを考慮したリスク評価も含めた有害性情報等の製品情報を伝達できること）、③消費者にも具体的でわかりやすい製品表示を通じて、製品情報の伝達機能を質量ともに高めていくとともに、行政機関・業界団体・メーカー・消費者団体・NPO等のホームページ等を通じて、幅広く製品情報を公開して、消費者の理解度を高めていくことが重要である。

#### 参考文献

##### [繊維製品一般]

1. 化学工業日報社編：12695の化学製品、化学工業日報社、東京、1995、pp829-947, 948-1051, 1053-1076, 1077-1086.
2. 日本繊維製品消費科学会編：繊維製品の安全性、新版・繊維製品消費科学ハンドブック、東京、1988、535-571。
3. 日本繊維新聞社編：繊維産業とPL法一製造物責任への対策、日本繊維新聞出版部、1994年。
4. Cronin E: Clothing and textiles,

Contact Dermatitis (Cronin E ed), Chirchill Livingstone, Edingburgh, 1980, 36-92.

5. Storrs FJ: Clothing dermatitis Contact Dermatitis (Fisher AA ed), 3rd ed, Lea & Febiger, Philadelphia, 1986, 283-316.

##### <繊維>

1. Hatch KL, Maibach HI: Textile fibre dermatitis, Contact Dermatitis 12:1-11, 1985.
2. 伊佐間和郎、鹿庭正昭、中村晃忠：ポリエステル製品中のサイクリックオリゴマーの分析、第29回全国衛生化学技術協議会、金沢、1992年10月、164-165.

##### <繊維加工剤>

1. Hatch KL, Maibach HI: Textile chemical finish dermatitis, Contact Dermatitis 14: 1-13, 1986.
2. De Groot AC, Gerkins F: Contact urticaria from a chemical textile finish, Contact Dermatitis 20:63-64, 1989.

##### <染料>

###### —分析・毒性—

1. West JC: Extraction and analysis of disperse dyes on polyester textiles, J Chromatogr 208:47-54, 1981.
2. 小嶋茂雄、鹿庭正昭、五十嵐良明他：皮膚科医と化学者の協力の必要性—綿ネルの寝間着による色素沈着性接触皮

- 膚炎の原因追求を中心に一、皮膚 28(増2):21-31, 1986.
3. 小嶋茂雄、鹿庭正昭、中村晃忠他：綿ネルの寝間着中のナフトール AS による Pigmented contact dermatitis、衛生化学 32(5):359-367, 1986.
  4. Ueda K, Yamamoto Y, Tenjo S, Yanagihara M, Kaniwa M, Kojima S and Takaishi K: Two cases of pigmented contact dermatitis, Environ Dermatol 12: 278-282, 1995.
  5. 小嶋茂雄、鹿庭正昭、五十嵐良明他：DC ブランド黄色セーターによる接触皮膚炎の原因物質の究明—ホスゲン（クロロフェニル）ヒドラゾン類—、皮膚 31(増7): 24-33, 1989.
  6. Kojima S, Momma J, Kaniwa M: Phosgene(chlorophenyl)hydrazones, strong sensitizers found in yellow sweaters bleached with sodium hypochlorite, defined as causative allergens for contact dermatitis by an experimental screening method in animals, Contact Dermatitis 23:129-141, 1990.
  7. 雨宮 敬、酒井正美、池田一夫他：ポリエステル及びその混紡衣料品中の染色キャリアーの残留量について、東京衛研年報 37:94-98, 1986.
- 健康被害—
1. Feiman SE, Doyle EA: Sensitization to dyes in textiles and other consumer products, J Toxicol-Cut & Ocular Toxicol 7(3):195-222, 1988.
  2. Hausen BM, Sawall EM: Sensitization experiments with textile dyes in guinea pigs, Contact Dermatitis 20: 27-31, 1989.
  3. Estlander T, Kanerva L, Jolanki R: Occupational allergic dermatoses from textile, leather, and fur dyes, Amer J Contact Dermatitis 1(1), 13-20, 1990.
  4. 早川律子、松永佳世子、有馬八重野：ナフトール AS による衣類皮膚炎、皮膚病診療 9(9):817-820, 1987.
  5. Fujimoto K, Hashimoto S, Kozuka T et al: Occupational pigmented contact dermatitis from azo-dyes, Contact Dermatitis 12:15-17, 1985.
  6. Hausen BM, Brandao FM: Disperse Blue 106, a strong sensitizer, Contact Dermatitis 15:102-103, 1986.
  7. Brandao FM, Hausen BM: Cross reaction between Disperse Blue 106 and 124, Contact Dermatitis 16:289, 1987.
  8. 松尾閑乃、中山秀夫：衣料品用の褐色分散染料にアレルギーを有する接触皮膚炎の 1 例、皮膚 29(増3):518-522, 1987.
  9. Hausen BM: Contact allergy to Disperse Blue 106 and Blue 124 in black "velvet" clothes, Contact Dermatitis 28:169-173, 1993.
  10. Hatch KL, Maibach HI.: Textile dye dermatitis. J Am Acad Dermatol. 1995;32(4):631-9.
  11. Hatch KL.: Textile dye contact allergens, Curr Probl Dermatol. 1995;22:8-16

12. Nakagawa M, Kawai K, Kawai K.: Multiple azo disperse dye sensitization mainly due to group sensitizations to azo dyes. Contact dermatitis. 1996; 34(1):6-11.
13. Hatch KL, Maibach HI.: Textile dye allergic contact dermatitis prevalence. Contact Dermatitis. 2000; 42(4):187-95.
14. Aoyama F, Matsunaga K, Sasaki K, Kumakiri M, Ido T, Nakagawa K: Nonpigmenting contact dermatitis from Naphthol AS in printed cotton trunks. Environ Dermatol 8(1): 15-27, 2001.
15. Hatch KL.: Textile dyes as allergic contact allergens. Curr Probl Dermatol. 2003; 31:139-55.
16. Okumura M, Shoji A, Ishii M, Sasaki K: A case of contact dermatitis due to disperse dyes in the blouse. Environ Dermatol 10: 21-32, 2003.

<形態安定加工剤>

ー分析・毒性ー

1. 小嶋茂雄、大場琢磨：衣類中のホルムアルデヒドの定量、分析化学 24: 294-298, 1975.
2. DIME 1993 (11/4), 34-36: ヒットメーカーズ・バトル、ライバル商品に次世代が見える、トミヤアパレル VP 加工 vs CHOYA SSP 加工、アイロンがけ不要のハイテクワイシャツはどこまで進化する？
3. 国民生活センター：ノーアイロンをう

たったワイシャツ；商品テスト結果、1995年8月。

4. 国民生活センター：ノーアイロンをうたったワイシャツ、たしかな目 109 :6-13, 1995年8月。
5. 岩間雅彦、中島重人、青山大器他：いわゆる「ノーアイロンシャツ」のホルムアルデヒドに関する調査、名古屋市衛研報 41: 15-19, 1995.
6. 岩間雅彦、中島重人、青山大器他：繊維製品中ホルムアルデヒドの樹脂加工/移染判別法(第3報)改良法(4回抽出試験法)、名古屋市衛研報 42: 11-16, 1996.
7. 岩間雅彦、中島重人、青山大器他：形態安定加工されたズボン、ブラウス、ポロシャツのホルムアルデヒドに関する調査、名古屋市衛研報 43: 4-8, 1997.
8. 岩間雅彦、中島重人、青山大器他：形態安定加工シャツのホルムアルデヒドの現状、名古屋市衛研報 47: 1-6, 2001.
9. 岩間雅彦、中島重人、青山大器他：繊維製品中のホルムアルデヒド-1900年代における不適合率等の推移-、名古屋市衛研報 47: 7-11, 2001.
10. 岩間雅彦、中島重人、青山大器他：通信販売されている形態安定加工繊維製品のホルムアルデヒド、繊維製品消費科学 43(3): 200-203, 2002.

<抗菌・防臭、防カビ加工剤>

ー分析・毒性ー

1. 毛利潤子、小嶋茂雄、中村晃忠、大場琢磨：衣類などの家庭用品中の有機水銀の分析、衛生化学 21: 361-364, 1975.
2. 小嶋茂雄、中村晃忠、鹿庭正昭：水性



- 塗料中のトリブチル錫ならびにトリフェニル錫の分析、衛生化学 25: 141-146, 1979.
3. 弓削 治監修：抗菌防臭、繊維社、大阪、1989.
  4. 機能材料マーケットデータ：抗菌防臭繊維の市場動向、機能材料 11(5): 52-58, 1991.
  5. 国民生活センター：抗菌防臭加工・消臭加工ふとんの商品テスト結果、1988年12月。
  6. 国民生活センター：相次ぎ登場 抗菌・防カビ加工製品、たしかな目 105: 32-39, 1995年4月。
  7. 国民生活センター：家庭用抗菌・防カビ加工製品、データバンク, 1995年3月。
  8. 兼俊明夫、小川 広、姉帯正樹他：繊維製品中の抗菌防臭加工剤の分析、衛生化学 31: 245-250, 1985.
  9. 雨宮 敬、酒井正美、森 謙一郎、鈴木助治、風間成孔：高速液体クロマトグラフィーによる衣料用衛生加工剤イルガサン DP-300 およびチアベンダゾールの定量法、東京衛研年報 35: 133-137, 1984.
  10. 鈴木助治、酒井正美、森 謙一郎他：ガスクロマトグラフィーによる長鎖アルキル第四級アンモニウム塩の分析法について、東京衛研年報 35: 138-145, 1984.
  11. 鈴木助治、酒井正美、池田一夫他：TL C, GC, NMR および FAB-MS による長鎖アルキル第四級アンモニウム塩の定性分析について、東京衛研年報 36: 101-107, 1985.
  12. 鈴木助治、酒井正美、森 謙一郎他：ガスクロマトグラフィーによる繊維製品中の衛生加工剤・塩酸 n-ドデシルグアニジンの定量、衛生化学 34: 225-230, 1988.
  13. 小嶋茂雄、能見健彦、宮田ルミ子他： $\alpha$ -プロモシナムアルデヒドの変異活性ならびに市販製品への使用の実態、衛試報告 107: 21-25, 1989.
  14. 宮野直子、中島晴信、松永一朗：市販抗菌防臭加工繊維製品の抗菌力評価、大阪府公衛生研所報 32: 27-33, 1994.
  15. 鹿庭正昭：抗菌加工製品の現状と消費者への健康影響、「抗菌のすべて—ヘルスケアとメディカル・食品衛生・繊維・プラスチック・金属への展開—」、繊維社、1997.
  16. 鹿庭正昭：パネルディスカッション「抗菌剤及び抗菌製品をめぐる最近の話題」、第25回日本防菌防黴学会年次大会、大阪市、1998.
- 健康被害—
1. Cronin E: Preservatives and antibacterials, Contact dermatitis (Cronin E ed), Churchill Livingstone, Edingburgh, 1980, 664-713.
  2. Fisher AA: Antiseptics and disinfectants, Contact Dermatitis (Fisher ed), 3rd ed, Lea & Febiger, Philadelphia, 1986, 178-193.
  3. 日本接触皮膚炎学会研究班：Benzalkonium chloride と Kathon CG のパッチテスト至適濃度の検討、皮膚 32(増9): 22-29, 1990.
  4. 加藤順子、依藤時子、谷井 司他：塩化ベンゼトニウムによる接触皮膚炎、

- 皮膚 33(増 11):350-353, 1991.
5. 甲原資秀、田中友紀子、中條知孝: Chlorhexidine gluconate (Hibiten) 外用でアナフィラキシーショックと接触皮膚炎を生じた 1 例、皮膚 28(増 2):348, 1986.
  6. 清水正之、村田 実、佐部利浩子他: グルコン酸クロルヘキシジンによる接触じんましの 1 例、皮膚 31(増 6): 235-239, 1989.
  7. 久米昭廣、はざ野 哲、東 禹彦: ヒビテン (グルコン酸クロルヘキシジン) による接触皮膚炎の 2 例、皮膚 33(増 1):276-280, 1991.
  8. 花井 博、馬場俊一、鈴木啓之: 白衣に使用されていた抗菌剤による接触皮膚炎の 1 例、Environmental Dermatology 6(Suppl. 1): 95, 1999.
  9. 花井 博、馬場俊一、鈴木啓之他: 抗菌剤による接触皮膚炎の 2 例、日本職業アレルギー学会雑誌 8(1): 32, 2000.
  4. 国民生活センター: 防ダニ効果をうたった敷布団と敷布団カバー、たしかな目 113: 6-15, 1995 年 12 月。
  5. 中村義昭、金子正美、森 謙一郎他: ガスクロマトグラフィーによる市販カーペット中の防虫加工剤、東京衛研年報 39: 73-77, 1988.
  6. 中村義昭、金子正美、森 謙一郎他: 防虫シートおよびカーペット中の防虫加工剤の定量、東京衛研年報 40:106-110, 1989.
  7. 中島晴信、宮野直子: 防ダニ加工製品及び家庭用塗料中の抗菌剤の分析、衛生化学 41: 433-439, 1995.
  8. Kondo M, Takahashi S, Takahashi K, Sugita Y, Aihara M, Ikezawa Z, Kaniwa M: A case of contact dermatitis due to cotton textile of mat, used hygienic additive. Environmental Dermatology 9 (Suppl.1) : 90, 2002.

#### <防ダニ、防虫加工剤>

##### —分析・毒性・健康被害—

1. 鹿庭正昭、毛利潤子、小嶋茂雄、中村晃忠、大場琢磨: 羊毛製品中の防虫加工剤デイルドリンの分析、衛生化学 23: 7-12, 1977.
2. 鹿庭正昭、小嶋茂雄、中村晃忠: 防虫加工羊毛製品からのデイルドリンの溶出および発散について—繊維加工剤の有害性評価に関する一考察—、衛生化学 23: 87-94, 1977.
3. 鹿庭正昭、小嶋茂雄、中村晃忠、佐藤洋子: 羊毛防虫加工剤の系統分析法、衛生化学 25: 80-95, 1979.

#### <防炎(難燃)加工剤>

##### —分析・毒性—

1. NIH Publication No.91-2846: NTP Technical Report, "Toxicology and carcinogenesis studies on Tris(2-chloroethyl)phosphate (CAS No.115-96-8) in F344/N rats and B6C3F1 mice", NIH, 1991.
2. Makamura A. et al: The mutagenicity of halogenated alkanols and their phosphoric acid esters for Salmonella typhimurium, Mutation Research 66, 373-380, 1979.

3. シーエムシー：“急成長する難燃剤・難燃樹脂市場 需要拡大、高機能化、環境対策” シーエムシー、東京、1991年。
4. 真鍋静子他：繊維製品中の防炎加工剤 Tris(1,3-dichloroisopropyl) phosphate の分析、衛生化学 33, 431-435, 1987.
5. 真鍋静子他：繊維製品中の防炎加工剤有機リン酸エステル分析法—SEP-PAKによるクリーンアップについて、北九州市環境衛生研究所報告 16, 70-72, 1988.
6. 五十嵐良明他：高速液体クロマトグラフィによるポリエステル製品中のヘキサブROMシクロドデカンの定量、衛生化学 36, 326-331, 1990.
7. 中島晴信他：キャピラリーガスクロマトグラフィによる防炎加工繊維製品中のトリブチルフォスフェートの分析、衛生化学 40, 461-466, 1994.
8. 植村振作：合成樹脂内装材用難燃剤 Tris(2-chloroethyl)phosphate による室内大気汚染、日本環境学会(大津市)、7月、1994年。

<紫外線吸収剤>

—分析・毒性、健康被害—

1. 横手俊治、中田 悟、小西宏明：光防御と老化予防化粧品、フレグランス ジャーナル 1989-1: 54-69.
2. 岡谷吉雄：サンケア化粧品と紫外線吸収剤、フレグランスジャーナル臨時増刊 No. 5, 75-81.
3. Niklasson B, Bjorkner B: Contact allergy to the UV-absorber Tinuvin P in plastics, Contact Dermatitis 21: 330-334, 1989.
4. 鹿庭正昭、伊佐間和郎、小嶋茂雄：繊維製品に使用されたポリウレタンエラストマー中の紫外線吸収剤 Tinuvin P、衛生化学 37:218-228, 1991.
5. Arisu K, Hayakawa R, Ogino Y et al: Tinuvin P in a spandex tape as a cause of clothing dermatitis, Contact Dermatitis 26:311-316, 1992.

<接着剤成分>

—分析・毒性、健康被害—

1. Shono M, Ezoe K, Kaniwa MA, Ikarashi Y, Kojima S, Nakamura A.: Allergic contact dermatitis from para-tertiary-butylphenol-formaldehyde resin (PTBP-FR) in athletic tape and leather adhesive. Contact Dermatitis. 1991 Apr;24(4):281-8.
2. Hayakawa R, Ogino Y, Suzuki M, Kaniwa M.: Allergic contact dermatitis from para-tertiary-butylphenol-formaldehyde resin (PTBP-F-R). Contact Dermatitis. 1994 Mar;30(3):187-8.
3. Nagashima C, Tomitaka A, Kano H, Arima M, Tsuruta K, Akamatsu H, Matsunaga K: A case of contact dermatitis from paratertiary butylphenol formaldehyde resin in wetsuit. Environmental Dermatology 9 (Suppl. 1) : 83, 2002.

E 健康危機情報  
なし

F 研究発表

1. 論文発表  
なし

2. 研究発表

第 41 回全国衛生化学技術協議会に  
おいて発表予定

G 知的所有権の取得状況  
なし

表 1. 有害物質を含有する家庭用品の規制基準概要（繊維製品関連）

有害物質：ホルムアルデヒド

用途：樹脂加工剤

対象製品：①繊維製品のうち、おしめ、おしめカバー、よだれ掛け、下着、寝衣、手袋、くつした、中衣、外衣、帽子、寝具であって生後 24 ヶ月以下の乳幼児用のもの、  
②繊維製品のうち、下着、寝衣、手袋、くつした及びたび、かつら、つけまつげ、つけひげ又はくつした止めに使用される接着剤

基準：①検出せず、②75 $\mu$ g/g 以下（アセチルアセトン法）

毒性：粘膜刺激、皮膚アレルギー

施行：1975 年（昭和 50 年）10 月 1 日

有害物質：有機水銀化合物

用途：防菌、防かび剤

対象製品：繊維製品のうち、おしめ、おしめカバー、よだれ掛け、下着、衛生バンド、衛生パンツ、手袋及びくつした；家庭用接着剤、家庭用塗料、家庭用ワックス、くつ墨及びくつクリーム

基準：検出せず（原子吸光法及び薄層クロマトグラフ）

毒性：中枢神経障害、皮膚障害

施行：1975 年（昭和 50 年）1 月 1 日

有害物質：トリフェニル錫化合物

用途：防菌、防かび剤

対象製品：繊維製品のうち、おしめ、おしめカバー、よだれ掛け、下着、衛生バンド、衛生パンツ、手袋及びくつした；家庭用接着剤、家庭用塗料、家庭用ワックス、くつ墨及びくつクリーム

基準：検出せず（フレイムレス原子吸光法及び薄層クロマトグラフ）

毒性：皮膚刺激性、経皮、経口急性毒性

施行：1979 年（昭和 54 年）1 月 1 日

有害物質：トリブチル錫化合物

用途：防菌、防かび剤

対象製品：繊維製品のうち、おしめ、おしめカバー、よだれ掛け、下着、衛生バンド、  
衛生パンツ、手袋及びくつした；家庭用接着剤、家庭用塗料、家庭用ワックス、  
くつ墨及びくつクリーム

基準：検出せず（フレイムレス原子吸光法及び薄層クロマトグラフ）

毒性：皮膚刺激性、経皮、経口急性毒性

施行：1980年（昭和55年）4月1日

---

表 1. 有害物質を含有する家庭用品の規制基準概要（繊維製品関連）（続）

有害物質	ヘキサクロロエポキシカチトロン <sup>®</sup> エッセイ <sup>®</sup> マナフタリン（略名 デイルドリン）
用途	防虫加工剤
対象製品	繊維製品のうち、おしめカバー、下着、寝衣、手袋、くつした、中衣、外衣、帽子、寝具及び床敷物；家庭用毛糸
基準	30 $\mu\text{g/g}$ 以下（電子捕獲型検出器付きガスクロマトグラフ）
毒性	肝機能障害、中枢神経障害
施行	1978 年（昭和 53 年）10 月 1 日
有害物質	4,6-ジクロロ-7-(2,4,5-トリクロロフェノキシ)-2-トリフルオルメチルヘン <sup>®</sup> ス <sup>®</sup> イミダゾール（略名 DTTB）
用途	防虫加工剤
対象製品	繊維製品のうち、おしめカバー、下着、寝衣、手袋、くつした、中衣、外衣、帽子、寝具及び床敷物；家庭用毛糸
基準	30 $\mu\text{g/g}$ 以下（電子捕獲型検出器付きガスクロマトグラフ）
毒性	経皮、経口急性毒性、肝臓障害、生殖器毒性
施行	1982 年（昭和 57 年）4 月 1 日
有害物質	トリス(1-アジリジニル)ホスフィンオキシド <sup>®</sup> （略名 APO）
用途	防炎加工剤
対象製品	繊維製品のうち、寝衣、寝具、カーテン及び床敷物
基準	検出せず（炎光光度型検出器付きガスクロマトグラフ）
毒性	経皮、経口急性毒性、造血機能障害、生殖機能毒性
施行	1978 年（昭和 53 年）1 月 1 日
有害物質	トリス(2,3-ジブプロピル)ホスフェイト（略名 TDBPP）
用途	防炎加工剤
対象製品	繊維製品のうち、寝衣、寝具、カーテン及び床敷物
基準	検出せず（炎光光度型検出器付きガスクロマトグラフ）
毒性	発ガン性
施行	1978 年（昭和 53 年）11 月 1 日
有害物質	ビス(2,3-ジブプロピル)ホスフェイト化合物
用途	防炎加工剤
対象製品	繊維製品のうち、寝衣、寝具、カーテン及び床敷物

基準 : 検出せず (炎光光度型検出器付きガスクロマトグラフ)  
毒性 : 発ガン性  
施行 : 1981年 (昭和 56年) 9月 1日

---



表2 繊維製品によるアレルギー事例

原因化学物質	アレルギー症状	用途	報告年
<樹脂加工剤>			
ホルムアルデヒド	A C D	衣類	
<繊維製品：染料>			
黄色染料分解生成物 (塩素化ホスゲン化合物)	A C D	綿セーター	1989
ナフトールA S	A C D	綿ネル寝間着	1986
ナフトールA S-D	A C D	綿ネル寝間着	1995
分散染料 ブルー106、124	A C D	ワンピース (アセテート)	1996
<繊維製品：紫外線吸収剤>			
チヌビンP	A C D	Tシャツ (ポリウレタンテープ)	1991
<繊維製品：防ダニ加工剤>			
ジブチルセバケート	A C D	ふとん側地 (綿)	2002

A C D : アレルギー性接触皮膚炎 allergic contact dermatitis

厚生労働科学研究費補助金（化学物質リスク研究事業）  
分担研究報告書

抗菌加工製品による健康障害の原因究明と防止のための  
製品表示法の評価に関する研究

分担研究者 中島晴信 大阪府立公衆衛生研究所 主任研究員

研究要旨 製品表示が正確にされるためには、企業はその元となる MSDS（化学物質安全性データシート）を整備し、その内容を充実しなければならない。そこで、昨年度に MSDS 作成・授受・活用の現状に関するアンケートと、各社の保有している MSDS の提供を依頼した。しかし、アンケートの回答率は低く、MSDS の提供はさらに低率であった。そこで本年度は、主に抗菌製品の製造・販売に係わっている 316 社を対象として、社名を公表予定として、社名記入で回答を依頼した。アンケートの回答率は 56.3%(178/316)、MSDS 提供率は 39.6%(125/316) と向上した。アンケートの回答率も MSDS 提供率も向上し、MSDS 作成・授受・活用の実態把握がより正確にできたと考えられる。

アンケートでは、①MSDS の受け取り・活用②出荷先への MSDS の提供③消費者、NPO、行政機関への MSDS の提供に関する質問を行った。①②③共に行っているとの回答が多かった。MSDS の内容については、①化学物質情報の記載②有害性情報の記載③健康被害情報の記載④リスク評価の実施とその結果の記載についての質問を行った。①と②は記載との回答が多かったが、安全性に最も関係する③と④は記載していないとの回答が多かった。

各会社から提供された MSDS の記載内容を検証した結果、有害性情報の項では毒性情報の記載不足が目立ち、過去の健康被害情報は殆ど記載されていなかった。現状作成されている MSDS では、有害性情報が十分に伝達されていない。従って市販製品に表示される消費者への情報不足は否めない事が分かった。

一般消費者が日常生活で使用している最終製品の安全性情報を公開するための有用な手段として、インターネットでの安全性情報公開がある。そこで、アンケート調査を依頼した会社のホームページ検索を行い、各企業が製品の安全性情報をどの程度公開しているかを調査した結果、安全性情報公開は殆どなされていないことが明らかになった。企業の情報公開度によって、企業の安全性への取り組み姿勢も一般にわかりやすくなり、法的な規制とは別に、消費者が自主的な監視機能を持つことが可能となる。今後は、インターネットでの安全性情報公開を進めるような方向付けが効果的な安全対策だと考える。

A. 研究目的

消費者が家庭用品中の化学物質による健康障害を避けるには、製品中の化学物質情報が正確に表示されて

いなければならない。また、健康障害が引き起こされた場合、製品表示の化学物質情報は原因究明の有力な手段となる。そのためには、企業は

製品に使用している化学物質の情報を正確に把握し、それを伝達する事が必要である。そのことは製造元だけでなく製品に係わる関連会社全てに当てはまる。従って企業は取り扱う製品の MSDS (化学物質安全性データシート) を整備し、その内容を充実しておく必要がある。そこで抗菌加工製品を取り扱っている企業を対象に、MSDS 作成・授受・活用の現状をアンケートで調査すると共に、各社の保有している MSDS の提供を依頼した。さらに、アンケート調査を依頼した会社のホームページ検索を行い、各企業が製品の安全性情報をどの程度公開しているかを調査した。

## B. 調査方法

### 1. MSDS に関するアンケート調査と MSDS の提供依頼

昨年度、主として関西地区の繊維製品関連企業 92 社を対象に MSDS 作成・授受・活用の現状に関するアンケートと、各社の保有している MSDS の提供を依頼した。しかし、アンケートの回答率は低く、MSDS の提供はさらに低率であった。また回答しても会社名の記入のない会社が多く、社名が分かったのは 18 社しかなかった。そこで本年度は、それらの会社を対象に、社名を公表予定として、社名記入で回答を依頼する再調査を行った。閉鎖した会社もあったため、今年度は 84 社が対象となった。さらに、昨年度本研究の

一環として抗菌製品の表示調査を行ったが、それら製品に製造元、販売元などと表示されていた会社 232 社を対象として、同様の調査を行った。これらの会社には調査した製品も知らせた。以下に、アンケート内容を示す。

#### 【アンケート】

以下のアンケート項目について、できるだけ具体的にお答え下さい。

1) 業種：化成品メーカー、中間素材メーカー、最終製品メーカー、流通関連（卸、小売、通販など）

#### 2) MSDS の取扱いについて

- ① 原材料として使用される化学物質、化学製品の入荷先から MSDS の提供を受けているか。——/ファイルしているだけ/活用している
- ② 化学物質、化学製品の出荷先へ MSDS を提供しているか。
- ③ 消費者、NPO、行政機関からの問い合わせに対して MSDS を提供しているか。

3) MSDS の内容について：JIS Z 7250: 2000（参考資料 2）参照

- ① 化学物質（原材料、配合成分）情報について具体的に記載されているか。：商品名、化学名、CAS No.、その他
- ② 有害性情報について具体的に記載されているか。：急性経口毒性(LD50 値)、皮膚腐食性、皮膚刺激性、皮膚感作性、変異原性、その他
- ③ 注意事項として、実際に発生

したヒトでの事故・健康被害情報が記載されているか。

④最終製品の用途を考慮した、暴露評価、事故・健康被害に関するリスク評価を行い、その結果を取扱い上の注意事項としてMSDSに記載しているか。

⑤リスクコミュニケーションを促進する一環として、製品表示を消費者にもわかりやすいものにするために、MSDSの記載内容を具体的で、わかりやすいものにするための工夫をどのようにしているか。

4) MSDSを提供できない場合、その理由を記入下さい。例えばMSDSを作成していない。

5) 回答者が分かるように、社名、部署、回答者名などご記入下さい。

6) 現状の問題点、どうしていきべきかなど、その他意見がありましたら記入下さい。記入事項が多い場合には別紙（アンケート用紙の裏側）にもご記入お願いいたします。

## 2. ホームページからの安全性情報公開度調査

各種検索ソフトで上記の企業のWeb上の開設ホームページを検索した。次に各社の開設しているホームページ内に安全性情報がどの程度掲載されているかを調査した。

### C. 結果及び考察

#### 1. アンケート調査

1.1 アンケートの回答率：昨年度のアンケート回答率は37%(34/92)、

MSDS提供率は15.21%(14/92)しかなかった。しかも、社名が分かったのは19.6%(18/92)しかなかった。そこで本年度は、それらの会社を対象に、社名を公表予定として、社名記入の回答による再調査を行った。その結果、アンケートの回答率は59.5%(50/84)、MSDS提供率は38.1%(32/84)と共に向上した（昨年度に回答があった会社も含む）。表1にアンケートに回答した会社名及びホームページアドレスを示す。

(2004年3月現在)

さらに、昨年度本研究の一環として抗菌製品の表示調査を行ったが、それら製品の製造元、販売元などと表示の会社232社を対象として、同様の調査を行った。これらの会社には調査した製品も知らせた。その結果128社の会社から回答が得られた（回答率55.2%）。MSDS提供率は40.1%(93/232)であった。表2にアンケートに回答した会社名及びホームページアドレスを示す。(2004年3月現在)

両方のグループを合わせた回答率は56.3%(178/316)、MSDS提供率は39.6%(125/316)であった。

企業が回答するに先立ち、アンケートについての問い合わせも多くあった。今回は、アンケート回答率もMSDS提供率も向上し、各企業のMSDS作成・授受・活用の現状をより正確に把握できたと考えられる。

#### 1.2 アンケート回答の集計

アンケートに回答した178社を、