# 家庭用品に使用される化学物質による健康被害と安全対策

## 鹿庭正昭

# Preventive Measures against Health Damage due to Chemicals in Household Products

Masa-aki Kaniwa

Chemicals in household products have been paid much attention as main cause of health damage on consumers, such as allergic contact dermatitis. Preventive measures against health damage due to chemicals in fabric, plastic and rubber products for household uses, are reviewed, focusing on 1) regulation and voluntary control by manufacturers, 2) incidence of health damage from household products, 3) causative product-chemical investigation, 4) case studies on skin damage and respiratory tract damage.

Keywords: household product, health damage, preventive measure, causative product-chemical investigation

## 1.家庭用品に使用される化学物質による健康被害

日常生活の中で使用される家庭用品に接触することによって発生する,中毒事故,刺激性接触皮膚炎,アレルギー性接触皮膚炎等のアレルギー疾患等の健康被害の原因究明の取り組みを通じて,様々な化学物質が原因あるいは増悪因子となっていたことが明らかになっている. 暴露ルートとしては,皮膚ルート,呼吸器ルート,経口ルートが挙げられる.(表1)

日常生活の中では、外的な体表面である「皮膚」が健康被害の暴露ルートとなる頻度は高い、健康被害としては皮膚炎の事例報告が多く、刺激性、アレルギー性のものに分類される、たとえば、洗剤等として広く使用される界面活性剤、クリーニング溶剤等による刺激性接触皮膚炎とともに、ゴム製品中の老化防止剤・加硫促進剤・接着剤成分、繊維製品・プラスチック製品中のホルムアルデヒド・着色剤・紫外線吸収剤・抗菌剤等によるアレルギー性接触皮膚炎(ACD)が挙げられている。

内的な表面ともいえる「呼吸器」も,ヒトが日常生活の中で化学物質と接触する主要ルートである.ヒトは呼吸することによって1日 $15\sim20~\mathrm{m}^3$ の空気を体内に取り込んでいる.したがって,空気中に含まれる化学物質によって鼻,のど,気管支,肺等の呼吸器系に健康被害を生じることがある.

経口ルートによる健康被害としては,中毒事故が誤食

慢性的な健康被害に関する原因究明および発生防止のた

や誤飲によって発生している.

表1. 家庭用品による健康被害事例

原因製品	原因化学物質	曝露経路	備考(症状)
[中毒事故(急性毒	<b>鲜</b> 性)]		
塩素系洗浄剤	塩素、塩酸	経口	誤飲
金属製アクセサリー	- 鉛	経口	誤飲 *
「刺激性接触皮膚炎	[]		
洗剤/衣類	界面活性剤	皮膚	
衣類	クリーニング溶剤	皮膚	化学熱傷
[アレルギー性接触	蚊膚炎]		
金属製品	ニッケル/金	皮膚	
<b></b>	染料/ホルムアルデヒド	皮膚	
ゴム製品	老化防止剤/加硫促進剤/接着剤	皮膚	
プラスチック製品	着色剤/紫外線吸収剤/抗菌剤	皮膚	
[中毒事故(急性感	及入毒性)]		
塩素系洗浄剤	塩素、塩化水素	呼吸器	
防水スプレー	溶剤/噴射剤	呼吸器	神経系障害
	撥水剤	呼吸器	肺障害

以下に,「平成16年度家庭用品に係る健康被害病院モ

ニター報告」,厚生労働科学研究「家庭用品における製

品表示と理解度との関連及び誤使用・被害事故との関連 の検証に関する研究」(平成14~16年度:家庭用ゴム製

品,家庭用繊維製品,身の回り品に起因するACD等の

めの情報提供手段としての製品表示の評価に関する分担

研究),「抗菌加工製品における安全性評価及び製品情報

の伝達に関する調査研究」(平成15~17年度),及び各

種の家庭用品による健康被害,特に皮膚障害(ACD等)

Japan; Phone: +81-3-3700-9243; Fax: 03-3707-6950;

E-mail: kaniwa@nihs.go.jp

\_\_\_\_\_

<sup>\* 2006</sup>年、米国において男児が誤飲により鉛中毒症状を呈し、致死した事例が発生した。

<sup>\*</sup>To whom correspondence should be addressed: Masa-aki Kaniwa; Kamiyoga 1-18-1, Setagaya, Tokyo 158-8501,

に関する事例研究の成果等を参照しながら,家庭用品に使用される化学物質による健康被害の発生実態,健康被害に対する安全対策の現状,原因製品と原因化学物質の関連性を明らかにする等の原因究明の取り組み等についてまとめる<sup>1-24</sup>).

なお,日常生活の中で使用され,健康被害の原因として挙げられた家庭用品以外の製品についてもあわせて検討対象とすることとした.また,室内空気汚染化学物質による健康影響については,安藤による報告(国立衛研報,No.120, $6 \sim 38 (2002)$ )において詳述されているので参照されたい25).

#### 2.家庭用品における安全対策

#### 2.1 法規制

家庭用品による皮膚障害が社会的に取り上げられるようになったのをきっかけに,「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」(家庭用品規制法)が1974年10月に施行された.家庭用品規制法に基づく安全対策に資するために,主に家庭用品に使用される繊維加工剤等について,皮膚感作性,皮膚刺激性,細胞毒性等,ヒトの皮膚への直接的な影響を中心に安全性評価が実施されている.

なお,家庭用品規制法では,新たな皮膚アレルギー患者を発生させないために,「24ヶ月未満の乳幼児用品における化学物質による加工」に特に注目している.すなわち,ホルムアルデヒドの規制基準値として,大人用品では75 ppm,乳幼児用品では検出しないことと,乳幼児用品に対してより厳しい基準値を設定している.

また,家庭用品規制法の「有害物質」とは,主として 一般消費者が生活の中で使用する製品(家庭用品)に含 まれ,ヒトに対して健康被害を生じるおそれのある物質 をいい,薬事法,食品衛生法,毒物及び劇物取締法等に より既に規制を受けている製品は除外されている.

現在,家庭用品規制法に基づいて,家庭用品に使用される化学物質について,変異原性試験(微生物突然変異試験,染色体異常試験),亜急性毒性試験(28日反復経口投与による),皮膚感作性試験,細胞毒性試験,生殖・発生毒性試験が基本的な毒性項目として実施され,場合によって,吸入毒性試験が追加・実施されている。家庭用品に使用される化学物質について,これまでに120余種の化学物質が検討されている.家庭用品規制法では,ホルムアルデヒド,有機水銀化合物,有機錫化合物のトリブチル錫化合物及びトリフェニル錫化合物,最近では木材防腐剤クレオソート油に含まれるベンゾ(a)アンスラセン等,20種の化学物質が規制対象物質として製造及び使用に関して規制されている(表2)・).

一方,1970年代,ポリ塩化ビフェニル(PCB)が社

表2 家庭用品規制法における規制対象物質

有害物質	用途	対象家庭用品
ホルムアルデヒド	樹脂加工剤	繊維製品(下着、靴下、布おしめ、手袋等)
ディルドリン	防虫加工剤	繊維製品(下着、靴下、布おしめ、手袋等)
D T T B *1	防虫加工剤	繊維製品(下着、靴下、布おしめ、手袋等)
有機水銀化合物	防菌防力ビ剤	繊維製品(下着、靴下、布おしめ、手袋等)
トリフェニル錫化合物	防菌防力ビ剤	家庭用接着剤、家庭用と量、家庭用ワックス、
トリプチル錫化合物	防菌防力ビ剤	くつ墨及びくつクリーム
A PO *2	防炎加工剤	繊維製品(カーテン、床敷物、寝具等)
TDBPP *3	防炎加工剤	繊維製品(カーテン、床敷物、寝具等)
BDBPP化合物 *4	防炎加工剤	繊維製品(カーテン、床敷物、寝具等)
塩化ビニル	噴射剤	家庭用エアゾル製品
メタノール	溶剤	家庭用エアゾル製品
テトラクロロエチレン	溶剤	家庭用エアゾル製品、家庭用洗浄剤
トリクロロエチレン	溶剤	家庭用エアゾル製品、家庭用洗浄剤
塩化水素	洗净剤	住宅用洗浄剤(液状)
硫酸	洗净剤	住宅用洗净剤(液状)
水酸化ナトリウム	洗浄剤	家庭用洗浄剤(液状)
水酸化カリウム	洗浄剤	家庭用洗净剤(液状)
ジベンゾ(a, h)アントラセン	木材防腐·防虫剤	クレオソート油を含有する家庭用木材防腐剤及び
ベンゾ(a)アントラセン	木材防腐·防虫剤	木材防虫剤、クレオソート油及びその混合物で
ベンゾ(a)ピレン	木材防腐·防虫剤	処理された防腐木材及び防虫木材

- \*1 4,6-ジクロロ-7-(2,4,5-トリクロロフェノキシ)-2-トリフルオロメチルベンズイミダゾール
- \*2 トリス(1-アジリジニル)ホルフィンオキシド
- \*3 トリス(2,3-ジブロモプロピル)ホスフェイト
- \*4 ビス(2,3-ジブロモプロピル)ホスフェイト化合物

会問題化されたことをきっかけに,「化学物質の審査及び製造等の規則に関する法律」(化審法)が1974年に施行され,1986年,及び2003年に改正された.最新の化審法では,人への健康影響とともに,動植物への影響にも注目しながら,すべての新規化学物質,難分解性の化学物質について,第一種・第二種特定化学物質,第一種・第二種・第三種監視化学物質として登録されたものを製造,輸入の規制対象としている.

さらに,製造物責任法(PL法,1995年7月施行)により,製品の欠陥によって消費者が被った物的・人的被害に対してメーカーは補償する責任を負うことが義務づけられている.また,第三者認証も含めた国際基準のISO 9001 (ISO 9002)に沿って,安全性を含めた品質管理をしているメーカーが日本においても増えてきている.

また,「特定化学物質の環境への排出量の把握及び管理の改善の促進に関する法律(化学物質排出移動量届出制度,化学物質管理促進法)」(PRTR法,2001年1月施行)により,どのような有害化学物質が,工場等の発生源から,どのくらいの量が環境(水系,大気)中に排出されたか,廃棄物として運び出されたかが把握・集計・公表されている.

## 2.2 業界によるガイドライン

家庭用品については,家庭用品規制法による規制と並行しながら,ウェットワイパー類,家庭用カビ取り剤,家庭用カビ防止剤,家庭用不快害虫用殺虫剤,家庭用洗浄剤,家庭用シミ抜き剤,一般消費者用芳香・消臭・脱

臭剤,コンタクトレンズ用洗浄剤・保存剤・洗浄保存剤 等の業界において,自主基準に沿った安全対策が実施されてきた.

家庭用品の安全確保のための基本的な考え方として「家庭用品の総合リスク管理の考え方」(1997年)が確立された.さらに、「安全確保マニュアル作成の手引き」として、個々の家庭用品を対象に、健康被害の発生状況、健康被害の原因解明の取り組み、新たな健康被害発生の可能性等についても網羅した、自主基準作成の際の手引きが発行されることとなった.この手引きは、製品の使用実態に見合った適切な安全性評価を実施し、新たな自主基準の整備に向けた取り組みが進められるように企画されるものである.これまでに、防水スプレー(1998年)、芳香・消臭・脱臭・防臭剤(2000年)、家庭用カビ取り・防カビ剤(2002年)、不快害虫用殺虫剤(2005年)について手引きが作成されている1).

抗菌製品については,「生活関連新機能加工製品懇談会報告書(抗菌加工製品)」(抗菌製品ガイドライン,1998年12月)に沿って,繊維製品については繊維評価技術協議会(SEK)(SEKマーク:1983年に繊維製品衛生加工協議会として発足,1997年に繊維製品新機能評価協議会に改称,2002年に組織統合により現在の呼称となる),プラスチック製品等については抗菌製品技術協議会(SIAA)(SIAAマーク:1998年に銀等無機抗菌剤研究会を母体として発足)により自主基準が設けられている.

すなわち,抗菌剤の種類について,大分類(無機系, 有機系,天然有機系),中分類(無機系/銀系,有機 系/第四アンモニウム塩,天然有機系/ヒバ油等)及び 細分類(具体的な化学名)の3段階で抗菌製品に表示す ることが求められている.また,消費者代表が参加した 委員会,SEK・SIAAのホームページ等を通じて,抗菌 製品の抗菌効果,安全性,使用方法・取扱い注意等につ いて,業界と消費者の情報交流が進められている<sup>15,17</sup>).

# 2.3 家庭用品の安全性評価

#### 2.3.1 毒性 (ハザード)評価

法規制,業界によるガイドラインに基づいて化学物質の安全性を確認するために,急性・亜急性・慢性経口毒性試験,変異原性試験,発ガン性試験,生殖・発生毒性試験,皮膚刺激性・皮膚感作性試験,細胞毒性試験,吸入毒性試験等が,経済協力開発機構(OECD)による毒性試験ガイドライン等に従って実施されている.

家庭用品の安全性評価における基本的な取り組みのひながたとして、「医療用具及び医用材料の基礎的な生物学的試験のガイドライン」(医療用具ガイドライン、1995年版)が活用されてきた.このガイドラインは、ISO 10993に整合させて整備されたもので、生物学的な

安全性評価について最新の内容を盛り込んだものである。その後,「医療用具の生物学的安全性評価の基本的考え方」(2003年)として改訂され,「医療機器の生物学的安全性評価のための試験法について」に具体的な試験法の内容がまとめられている<sup>18,19</sup>).

そのなかで、医療用具のうち、家庭用品と使用状況が近い手術用手袋の場合、皮膚接触が24時間以下の製品として、皮膚刺激性、皮膚感作性、細胞毒性が義務付けられている。さらに、損傷皮膚との接触が予想される場合には、変異原性(Amesテスト及び染色体異常試験)、亜急性経口毒性(28日反復投与)が追加されている。

抗菌製品の安全性評価について,SEKにより,抗菌防臭加工及び制菌加工された繊維製品では,急性経口毒性,変異原性(微生物突然変異試験:Amesテスト),48時間閉塞パッチ法及びレプリカ法による皮膚刺激性のデータが基本的に要求されている.制菌加工製品(一般用,医療用いずれも)では,変異原性(Amesテスト及び染色体異常試験),皮膚感作性が追加されている.

一方, SIAAにより, 抗菌加工されたプラスチック製品等では,メーカーによる抗菌製品の自主管理,安全性情報の公開とともに,ガイドラインに沿った抗菌製品の証明としての「SIAAマーク」, 抗菌剤の種類・加工方法・加工部位を表示することが義務付けられている. 毒性項目としては,急性経口毒性,变異原性,皮膚刺激性,皮膚感作性のデータが基本的に要求されている<sup>16</sup>).

## 2.3.2 リスク評価

家庭用品に使用される化学物質の暴露ルートは主に皮膚と呼吸器であり,皮膚障害及び呼吸器障害が注目すべき健康被害といえる.したがって,皮膚に直接接触する家庭用品の場合には,皮膚障害の目安としては皮膚刺激性・皮膚感作性,細胞毒性に関する試験データを特に検討しておく必要がある.また,家庭用品から加工剤がガス化する可能性がある場合には,呼吸器障害の目安として吸入毒性試験データを検討し,呼吸器を通じた取り込みの程度を把握しておく必要がある.また,乳幼児においては,誤飲,マウシング(口に入れて確かめる乳幼児特有の習慣)に伴う経口ルートによる暴露も考慮に入れなければならない.以上のように,暴露ルートを考慮に入れながら,毒性試験データを入手し,評価したうえで,家庭用品に使用する加工剤を選択していくことにより,家庭用品の安全確保を図ることが重要である.

すなわち,消費者が家庭用品を安全に使用できるかどうかを評価するためには,製品に使用されている化学物質が,どのような毒性(ハザード)を有しているかだけでなく,どのような暴露ルートで,どのくらいの量が体内に取り込まれる可能性があるか等,化学物質への暴露の実態に即したリスクの程度を明らかにする必要がある.

以下に,皮膚障害に関するリスク評価の標準的な手順を示す: 化学物質の毒性試験データをもとに,毒性の相対的な強度を確認する, 化学物質の加工濃度を確認する, 食品衛生法の溶出試験法に準拠して,溶出溶媒として20%エタノール等を使用して,製品を用いた溶出試験を行う, どのくらいの量の化学物質が製品から脱離し,汗等によって皮膚へ移行していくかを予測する,

製品の用途,製品のサイズ,使用時間,使用頻度を考慮しながら,皮膚ルートにおけるヒトへの曝露量を予測し,化学物質への曝露に伴うリスクの大きさを算出する.今後,皮膚障害に関するリスク評価の標準的な手順に沿って,抗菌製品等,各種の家庭用品について,市販製品・試作品を用いて溶出試験を実施し,皮膚障害に関するリスク評価を具体的に進めていく予定である.

#### 2.4 製品情報の伝達手段

## 2.4.1 化学物質等安全データシート (MSDS)

MSDSは,1992年にリオデジャネイロで開催された地球サミットのアジェンダ21に沿って,国際的に認知されたものとして,当初厚生省,通産省からの告示によって日本に導入された.

MSDSについて、「改正労働安全衛生法」(2000年4月施行)、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律(化学物質管理促進法)」(PRTR法:2001年1月施行)、「毒物及び劇物取締法」(2001年施行)の3つの法律において、法的な規定が日本で初めて設けられた、とともに、ISO 11014(1994年)に沿った形でJIS Z7250(2000年)が制定され、化学物質の有害性等の情報源および情報伝達の手段として、MSDSの重要性が増してきている<sup>20-22)</sup>.

## 2.4.2 製品表示

消費者が,製品によって,どのような健康被害が発生する可能性があるかを理解し,健康被害を未然に防止できるようになるには,メーカーにおいて以下のような取り組みが求められている: 自社製品および同種製品について,過去の健康被害事例を文献検索等により調査する, 自社製品について,用途に応じて必要な毒性試験データを作成あるいは入手する, 毒性試験データ等をもとに,有害性情報を具体的に記載する等,MSDSの内容を充実させる, MSDSをもとに,使用上の注意,警告表示,応急処置,成分表示等,製品表示の内容をわかりやすく,具体的に記載する<sup>23-24</sup>).

# 2.4.3 事例(1): 抗菌製品

抗菌製品では,他の家庭用品に比較すれば,加工方法 や加工剤の名称が具体的に記載されている製品が多い. それでも,国民生活センターによる調査(1994年),大 阪府公衆衛生研究所が1991~1999年度に実施した店頭調査によると,加工方法名や加工剤名が具体的に記載され,使用されている抗菌剤について推定できたのは半数程度であった.なかでも,有機系抗菌剤は,無機系抗菌剤に比べて,健康被害の原因となる可能性が高く,消費者への注意表示が必要であるが,成分名が具体的に表示されていない場合が多い.

抗菌製品ガイドラインの公表後,2000年に入って,抗菌剤の種類について大分類,中分類の名称が表示されたトイレ用品,靴下等も出回ってきており,今後,表示内容がより具体的に記載された製品が増えてくることが期待される.

## 2.4.4 事例 2): ゴム製品

家庭用,医療用,工業用ゴム手袋について,1995年以降に,東京都内で購入したもの,及びゴム手袋メーカーより提供されたものについて,製品表示の内容を比較・検討した.また,ゴム製品,ゴム添加剤(加硫促進剤,老化防止剤等)のMSDSについては,ゴム添加剤メーカー及びゴム手袋メーカーに問い合わせし,化成品工業協会による標準版,ゴム添加剤メーカーによる汎用版を入手し,有害性情報,緊急時の対処法等の記載内容を比較・検討した.

ゴム添加剤のMSDSについては、製造物責任法(PL法)が施行された1995年以降、化成品工業協会の指針に沿って、単一成分、混合成分いずれの場合も、毒性試験データだけでなく、ヒトにおいてACDの原因となりうることについても有害性情報として記載されてきた、他の家庭用化学製品の配合剤に比べて、ゴム添加剤のMSDSは充実した内容であった。

一方,ゴム製品では,異なる材質では異なるゴム添加剤が使用される場合が多いため,ゴム製品の安全性評価を行う上で,ゴム製品にどのようなゴム添加剤が使用されているかは重要な製品情報である.しかし,ゴム製品のMSDSは,ほとんど作成されていない現状を確認した.

ACDの発生防止対策として、家庭用、医療用、工業用ゴム手袋いずれにおいても、「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かった.すなわち、ACDの原因となりうるゴム添加剤の成分表示、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かった.

ラテックスアレルギーの防止対策については,医療用の手術用・検査用ゴム手袋では,厚生労働省による指示

に基づいて,「天然ゴムが含有されている」ことが明示されているとともに,ラテックスアレルギーに関する症状,緊急の対処法等が「使用上の注意」として記載されていた.それに対して,家庭用及び工業用ゴム手袋では,記載されていない場合がほとんどであった.

## 3. 家庭用品による健康被害の発生実態

## 3.1 家庭用品に係る健康被害病院モニター報告制度

家庭用品による健康被害の防止を目指して、昭和54年5月より、「家庭用品に係る健康被害病院モニター報告制度」が継続して実施されてきた.すなわち、モニター病院の皮膚科、小児科、及び日本中毒情報センターの協力のもと、身の回り品、家庭用化学製品等による皮膚障害、小児における誤飲事故、エアゾール製品等による吸入事故について健康被害情報の収集が実施されてきた、集計結果は年度ごとに報告書としてまとめられ、公開されている1).

最新版としては,2005年12月,平成16年度の集計結果が公表されている.皮膚障害については,洗剤,装飾品,ゴム・プラスチック手袋,衣類,時計等が例年通り主要な原因製品として挙げられていた.小児における誤飲事故に関しては,たばこ・医薬品が原因となった事例が例年通り多かったが,携帯ストラップ等の誤飲事故が使用頻度の増加を反映して増えてきている.吸入事故に関しては,例年通り,エアゾール製品による事故が多かった.

## 3.2 消費者アンケート調査

## 3.2.1 調査方法

厚生労働科学研究「家庭用品における製品表示と理解度との関連及び誤使用・被害事故との関連の検証に関する研究」における分担研究として,家庭用品によるACD等の慢性的な健康被害を対象として調査研究を実施した.すなわち,家庭用ゴム製品(手袋等),家庭用繊維製品(衣類等),身の回り品(めがね部品等)を調査対象として, どのような家庭用品によって,どのような健康被害を受け,どのような症状を示したことがあるか, 家庭用品の製品情報,特に健康被害の発生防止のための情報として,製品表示(成分表示,使用上の注意等),化学物質等安全データシート(MSDS)がどこまで理解され,活用されたかについて,消費者アンケート調査を実施した.なお,健康被害の発生実態については、アンケート回答者の自己申告を集計することとし,医師等専門家の確認については問わなかった<sup>2)</sup>.

アンケート調査は,消費生活アドバイザー・コンサルタント協会(「NACS」,東京),アトピッ子・地球の子ネットワーク(「アトピッ子」,東京),子どもの健康と環境を守る会(「子ども」,北海道江別市)の3つのグル

ープの会員を対象に実施された.グループの特徴としては、「NACS」は、消費生活アドバイザー・コンサルタントの資格を有する会員から構成される消費者団体の1つである.「アトピッ子」は、アトピー患者の支援グループで、アトピーに関連するセミナー・勉強会の開催、電話相談等を実施している.「子ども」は、シックスクール症候群、化学物質過敏症を有する子ども、父母等から構成されるグループである.

## 3.2.2 調査 1): 家庭用ゴム製品

アンケート調査の回収数 / 配布数 (回収率)は,「NACS」では315 / 500 (63.0%),「アトピッ子」では136 / 300 (45.3%),「子ども」では105 / 105 (100%)であった。

健康被害の発生状況について、「NACS」では、皮膚障害(ACD等)34件(有症率、約10%)のみで、手袋が主な原因製品に挙げられた.「アトピッ子」では、皮膚障害27件(有症率、約20%)で、手袋が主な原因製品に挙げられた.いずれも、原因究明はほとんど実施されていなかった.それに対して、「子ども」では、皮膚障害(30件)だけでなく、呼吸器障害(8件)、化学物質過敏症(22件)も発生しており、有症率は50%を超えていた.主な原因製品としては、皮膚障害ではゴム手袋(16件)、ゴムはきもの(長靴等、6件)、呼吸器障害ではゴムはきもの(長靴・スニーカー、4件)、ゴム風船(2件)、化学物質過敏症(22件)ではゴムはきもの(長靴・スニーカー、12件)、ゴムホース(2件)、ゴムマット(3件)等が挙げられた.

## 3.2.3 調査(2): 家庭用繊維製品

アンケート調査の回収数 / 配布数 (回収率)は,「NACS」では339 / 500 (67.8%),「アトピッ子」では119 / 300 (39.7%),「子ども」では101 / 101 (100%)であった.

健康被害の発生状況について、「NACS」では、被害件数52件、有症率15.3%であった.皮膚障害(ACD等)が52件と高頻度で発生しており、衣類(下着・ワイシャツ、スーツ・セーター、靴下・ストッキング等)が主な原因製品に挙げられた。「アトピッ子」では、被害件数31件、有症率26.1%であった.皮膚障害が28件と主で、衣類が主な原因製品に挙げられた.それに対して、「子ども」では、被害件数56件、有症率55.4%と高頻度で発生していた.皮膚障害49件だけでなく、呼吸器障害7件、化学物質過敏症21件も発生していた.いずれの場合も衣類が主な原因製品に挙げられた.

## 3.2.4 調査(3): 身の回り品

アンケート調査の回収数/配布数(回収率)は,

「NACS」では 354 / 500 (70.8%),「アトピッ子」では 145 / 300 (48.3%),「子ども」では 102 / 102 (100%) であった.

健康被害の発生状況について、「NACS」では、被害件数110件、有症率31.1%であった.皮膚障害(ACD等)が102件と高頻度で発生しており、めがね部品(24件)、時計(51件)、装身具(79件)が主な原因製品に挙げられた.「アトピッ子」では、被害件数46件、有症率31.5%であった.皮膚障害が45件と主で、化学物質過敏症10件も発生していた.めがね部品(15件)、時計(17件)、装身具(26件)が主な原因製品に挙げられた.また、「子ども」では、被害件数60件、有症率58.8%と高頻度で発生していた.皮膚障害55件が主で、化学物質過敏症10件も発生していた.皮膚障害55件が主で、化学物質過敏症10件も発生していた.めがね部品(23件)、時計(19件)、装身具(51件)が主な原因製品に挙げられた.

## 3.2.5 調査結果のまとめ

家庭用ゴム製品(手袋等),家庭用繊維製品(衣類等),身の回り品(めがね用品,時計,装身具等)いずれも,健康被害として,皮膚障害の発生件数が多かった.ほとんどの場合,健康被害の原因はわからないままであった.また,製品表示,製品に使用された添加剤等のMSDSが健康被害防止のための情報手段として有効に活用されていなかった.

製品表示については,アンケート調査対象の3つのグループいずれにおいても,使用上の注意,緊急時の対処法,成分表示等について関心が高く,消費者にとって,「理解しやすい(わかりやすい)」,「具体的な」内容であることが最も重要であると指摘されていた.一方,MSDSについては,いずれのグループにおいても,「知らない」,「見たことがない」という回答がほとんどであった.MSDSが消費者の目に触れることが少ないことが確認できた.

## 4.家庭用品による健康被害の原因究明: ACD

# 4.1 健康被害の原因究明の手順

衣類,ソファ・椅子,カーペット・畳等の家庭用品では,日常生活の中で直接皮膚に接触する機会が多いため,その中に含まれている化学物質によって,いわゆる化学やけど等の刺激性皮膚炎だけでなく,遅延型(型)アレルギーであるACD,即時型(型)アレルギーである接触じんましん等の皮膚アレルギーが発生する可能性がある.その場合に,原因化学物質(接触アレルゲン)をはっきりさせ,的確な治療や予防策をとっていかないと,皮膚炎の再発を繰り返していくうちに,多種類の接触アレルゲンに反応するようになってしまう可能性がある.

家庭用品では,使用される化学物質(加工剤)が製品の用途や材質によって変更されている場合が多い上に,

加工剤等の成分についてほとんど製品表示されていない、したがって、家庭用品によるACDの原因製品と原因化学物質の関連性を明らかにしていくためには、家庭用品中の加工剤の使用実態を踏まえながら、家庭用品によるACD事例の原因化学物質の究明を進めていく必要がある(表3)<sup>410</sup>.

## 4.2 情報収集

ACDの原因究明の第一ステップとして,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ため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る.

まず,患者の問診を通じて, 症状:種類・強さ, 発症部位, 原因製品:商品名,製造・販売・輸入メーカー名, 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る.

と同時に,原因製品についてメーカーへ問い合せし,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する.すなわち, 商品パンフレット,技術資料, 化学物質等安全データシート(MSDS):配合成分の毒性情報,より詳細な毒性試験データ,資料等, 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る.

また,化学物質による健康被害について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,貴重な情報源である.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

表3 アレルギー性接触皮膚炎の原因究明のためのシステム

患者 症状,発症部位などの説明 原因製品の情報(商品名,メーカー名,表示内容) 原因製品の確保

製造・加工・輸入・販売メーカー

製品、加工法、加工剤に関する情報 製造フローシート(製造工程で用いられた加工法、加工剤について) 安全性データシート(加工剤の物理・化学的性質、毒性データ)

皮膚科医 患者の間診(症状,発症部位,原因製品の確認) パッチテスト(患者のアレルギー状態を知る) 原因製品 原因化学物質の特定(既知アレルゲンのみ)

毒性学者 感作動物を用いたアレルゲン検索 原因製品中の既知アレルゲン,未知アレルゲンの確認

分析化学者 原因製品の抽出,分離,定性・定量分析 原因製品に含まれる化学物質の確認 (加工剤,不純物,分解生成物,反応生成物など) 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う.

なお,化学物質の安全性全般については,国立医薬品食品衛生研究所のホームページが多方面とリンクする等,情報量が多い.皮膚障害に関しては,日本接触皮膚炎学会のホームページ,刊行物が詳しい.また,製品評価技術基盤機構のホームページは繊維製品による皮膚障害について詳しい.

## 4.3 患者でのパッチテスト:既知アレルゲンの検索

患者でのパッチテストによって,ACDの発生を確認できるとともに,患者のアレルギー状態(どのような接触アレルゲンに感作され,その感作レベルがどのくらいか)を知ることができる.すなわち,ゴム・プラスチック製品,繊維製品,金属製品,化粧品等によるACDの原因化学物質( 型アレルゲン)の検索のために有用である.

患者でのパッチテスト用サンプルとして,市販のアレルゲンシリーズ,日本接触皮膚炎学会配布の標準アレルゲンシリーズ等の既知アレルゲンが一般的に用いられる.とともに,原因製品,原因製品に含まれていた染料,ゴム添加剤の老化防止剤・加硫促進剤,抗菌剤等の加工剤についても検討される. 通常,サンプルをそのまま(as is),あるいは白色ワセリン等に混和したもの,水溶液にしたものを患者の背中に48時間クローズドパッチし,パッチ後48,72時間での皮膚反応を国際接触皮膚炎学会(ICDRG)基準に従って観察する.

# 4.4 感作モルモット等での皮膚テスト:未知アレルゲン の検索

ACDの原因として、既知アレルゲンだけでなく、新しく開発・使用されるようになった加工剤、加工剤中の不純物、熱や酸化による分解生成物、加工剤間での反応生成物等の未知物質がアレルゲンとなる可能性もある、未知アレルゲンの確認のためには、原因製品の抽出物中に、どのような接触アレルゲンが存在しているかを明らかにする必要がある。すなわち、モルモットマキシミゼーション法(GPMT法)等により原因製品の抽出物で感作させたモルモット等を用いることによって、抽出物中の既知アレルゲンだけでなく、未知アレルゲンについても検索することができる。

## 4.5 化学分析

<抽出> ACDの原因究明において,化学分析の第一段階である抽出を行う場合に重要なことは,原因製品中の原因化学物質を熱,酸化等によって変化させずに抽出することである.そのために,通常,熱をかけない抽出法(室温下振とう抽出法,超音波抽出法等)が用いら

れる.最新の方法として,超臨界流体抽出(SFE)も用いられるようになっている.なお,繊維製品の場合は例外的に,抽出効率を上げるために加熱還流法を用いるのが通常である.

〈分離〉 原因製品には種々の加工剤が併用されており、抽出物は多成分混合物となる.そのため、分析対象を効率良く定性・定量分析するために、抽出物を分画・分取して、共存物質の妨害をできるだけ少なくする.そうした前処理(クリーンアップ)法として、カラムクロマトグラフィー、薄層クロマトグラフィー(TLC)、固相抽出法、高速液体クロマトグラフィー(SFC)等が用いられる.

〈定性・定量〉 抽出物(分画)中の原因化学物質の定性・定量法として,熱に不安定な場合にはTLC,HPLC(紫外線吸収検出器,フォトダイオードアレイ検出器,電気化学検出器等),SFC等,一方熱に比較的安定な場合にはガスクロマトグラフィー(GC)(水素炎イオン化検出器,電気捕獲型検出器,炎光検出器等)等が用いられる.定性確認法として,紫外線分光光度法(UV),赤外線分光光度法(IR),核磁気共鳴スペクロトメトリー(NMR)等とともに,GC・マススペクトロメトリー(GC・MS),LC・MSもよく用いられている.

## 4.6 原因製品 化学物質の関連性の確認

上記のように,文献検索,患者の問診,メーカーへの問い合わせ等による情報収集,患者でのパッチテスト,感作モルモット等での皮膚テスト,原因製品の化学分析等,異なる専門分野間での取り組みを通じて得られた結果を総合して,ACDにおける原因製品,原因化学物質を確認し,原因製品化学物質の関連性を明らかにする.

## 5.家庭用品による健康被害(1):皮膚障害

# 5.1 皮膚障害の種類

家庭用品では、衣類、手袋、靴、アクセサリー、時計バンド等の身の回り品、椅子・ソファー、カーペット・畳、寝具等では、使用時に直接皮膚に接触する可能性が高い、したがって、それらの家庭用品による健康被害としては、皮膚障害が発生しやすい、皮膚は、外的な刺激因子、たとえば熱、紫外線等の光、細菌・かび、化学物質等による有害作用が体内に及ばないように防御している最前線である、皮膚の表皮(角質層)がバリア機能において重要な役割を果たしている、逆に、刺激因子と頻繁に接触することによって表皮のバリア性が破壊され、皮膚障害を生じてしまう可能性も高いといえる。

皮膚障害を分類すると,刺激性皮膚炎とアレルギー性皮膚炎に大別される.

刺激性皮膚炎は,こすれ,圧迫等の物理的刺激,酸やアルカリ等による化学的刺激によって生じる直接的な皮

属への障害である.一方,アレルギー性皮膚炎は,体内に取り込まれた化学物質が免疫系によってアレルゲンとして認識されて引き起こされるもので,主に遅延型(型),即時型(I型)の2種のタイプが引き起こされる.

遅延型アレルギーでは,抗原抗体反応においてリンパ液中のTリンパ球がアレルギー成立(いわゆる感作)の中心的な役割を果たし,抗原との接触後数日から1週間にかけて,かゆみを伴った紅斑,丘疹,水疱等の皮膚症状が現われる.代表例がACDである.

一方,即時型アレルギーでは,血液中の免疫グロブリンImmunoglobulin(Ig),特にIgEが関わり,抗原との接触後数十分から数時間で,接触じんましん等の皮膚症状だけでなく,喘息様症状やアナフィラキシーショック等も引き起こし,死に至る場合もある.代表例はアトピー,食物アレルギー、ラテックスアレルギーである.

## 5.2 刺激性皮膚炎

刺激性皮膚炎は,アレルギー性皮膚炎よりも日常生活の中で発生する機会は多い.「家庭用品に係る健康被害病院モニター報告制度」(皮膚科)では,洗剤による手荒れ,いわゆる主婦湿疹が例年上位に入っている.また,家庭用洗浄剤においても,配合成分の塩酸や水酸化ナトリウム等による刺激性皮膚炎が発生しやすい.洗剤,酸・アルカリ,溶剤いずれにおいても皮膚に付着したら,そのままにしないで,できるだけ早く水でよく洗い流すことが必要である.特に,高濃度のアルカリは酸のような痛みもなく,皮膚の腐食を引き起こしてしまう危険性があるので,要注意である.

また,ドライクリーニング後の衣類をすぐに着て出かけ,衣類が直接触れていた首や手首等に化学熱傷(やけど)を生じるという事故が相変わらず報告されている.最近ドライクリーニング用溶剤としてデカン(炭素数10)が主成分である石油系溶剤が主に使用されている.石油系溶剤は揮発しにくく,ガス抜きしにくいため,冬物のコート等厚手の繊維製品や皮革製品(天然,合成とも)では特に要注意である.したがって,ドライクリーニング後の衣類は,袋から出して溶剤を十分にとばしてから着るようにしたほうがよい.

皮膚は刺激を繰り返し受けることで、皮脂や水分が失われてかさかさし、傷つきやすくなる。さらに、かゆみが強いと引っ掻くことで皮膚の表皮はさらに傷つけられてしまう。その結果、皮膚のバリア機能が破壊され、アレルゲンが体内に容易に入り込み、アレルギー等を引き起こしやすくなる。したがって、刺激性皮膚炎だからと軽く考えず、皮膚症状にあわせて専門医による適切な手当を受け、ワセリン等によるスキンケアをきちんと行い、表皮(角質層)のバリア機能を正常に保つように心がけることが、皮膚障害を予防するための第一歩である。

# 5.3 遅延型(型)アレルギー:アレルギー性接触皮膚炎(ACD)

## 5.3.1 原因化学物質(1): 金属

ニッケルは世界的に最もパッチテスト陽性頻度が高い金属アレルゲンである.厚生労働省による「家庭用品に係る健康被害病院モニター報告制度」(皮膚科)の報告でも,例年,ニッケルを含む装身具によるACDが上位に入っている.ステンレス製の時計バンドや眼鏡フレーム,金メッキの装身具,ピアス等が原因製品である.歯科金属のニッケル・クロム合金,食品中の金属成分が原因となった例も報告されている<sup>1)</sup>.

なお、患者用代替品として、チタン合金製の時計バンド、金製の装身具やピアスが出回っている。ただし、金は感作されにくいものの、アレルギーが成立すると、症状は極めて強い、最近、金アレルギーが増えてきており、金製品だからと安心できない、少しでも異常を感じたら、皮膚科医できちんとした手当を受けることが大切である。

# 5.3.2 原因化学物質(2): ホルムアルデヒド

ホルムアルデヒド (HCHO) は繊維製品における代表的な 型アレルゲンである. HCHOは,家庭用品規制法による第一号の規制物質で,大人用下着類では75 ppm以下,乳幼児用品では不検出と規定されている.現在では,20年余にわたる家庭用品規制法による規制の結果,国産品にはほとんど違反例は見当たらず,輸入品や外国からの土産品等による違反品が時折見受けられる程度になっている1).

ところが,繊維製品における新機能加工の一つとして登場してきた形態安定加工品(中衣,外衣)において,遊離 HCHO量が75 ppmを越えるものが確認されている.特に,ワイシャツやブラウス等は商品分類上中衣であるため,家庭用品規制法の規制対象外となっているが,袖や衿部分は皮膚と直接接触しているし,最近ではワイシャツを素肌に直接着る人も多くなってきたことからも,メーカーにおいては遊離 HCHO量を低減化させるために努力するとともに,消費者においても買ってきたものをそのまま着ることは避け,一度洗濯して,加工時に使用した油剤や酸性物質,遊離 HCHO等を除いてから着るようにする等の自衛策を取るようにすることが必要である(表4).

## 5.3.3 原因化学物質(3): 染料・着色剤等

繊維製品における染料と同様に,プラスチック製品においては着色剤として,酸化チタン(白),酸化鉄(ベンガラ,赤),カーボンブラック(黒)等の無機系顔料だけでなく,有機系の染料や顔料が使用されている.

染料は,衣類等の繊維製品における代表的な 型アレルゲンとして知られている.たとえば,綿ネル寝間着に

表4 繊維製品、プラスチック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	参考文献
<樹脂加工剤>				
ホルムアルデヒド	ACD	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)	ACD	綿セーター	1989	25)
ナフトールAS	ACD	綿ネル寝間着	1986	26)
ナフトールAS-D	ACD	綿ネル復間着	1995	27)
分散染料 ブルー 106, 124	ACD	ワンピース (アセテート)	1996	28)
<繊維製品:紫外線吸収剤>				
チヌビンP	ACD	Tシャツ (ポリウレタンテープ)	1991	29, 30
<繊維製品:防ダニ加工剤>				
ジプチルセバケート	ACD	ふとん側地 (綿)	2002	31)
<プラスチック製品:着色剤	>			
分散染料 イエロー3	ACD	プラスチック製めがね	1994	8)
分散染料 オレンジ3		(フレーム)		
分散染料 レッド 17				
油溶性染料 オレンジ 60	ACD	プラスチック製めがね (先セル)	1996-2000	8)
油溶性染料 レッド 179	ACD	プラスチック製めがね (先セル)	1998	8)

ACD: アレルギー性接触皮膚炎

使用された捺染染料のナフトールAS,AS·Dによる事例,綿セーターに使用された黄色染料を塩素系漂白剤で脱色した際に生成した塩素化ホスゲン化合物による事例,最近ではブラウスによる事例(アゾ系分散染料のディスパースブルー106,ディスパースブルー124に陽性反応を示した)等が報告されている2528).

また、家庭用プラスチック製品に着色剤成分として使用された染料によるACDも発生している.たとえば、眼鏡のプラスチック部品(フレーム、先セル)によるACDにおいて、着色剤成分のうち有機系染料、すなわちストッキング皮膚炎等の代表的アレルゲンであるアゾ系分散染料のディスパースイエロー3、ディスパースオレンジ3、ディスパースレッド17とともに、ペリノン系油溶性染料のソルベントオレンジ60、ソルベントレッド179が原因化学物質となっていたことが報告されており、新規の染料アレルゲンとして注目していく必要がある8).

繊維製品,プラスチック製品いずれにおいても,着色剤には色調を整えるために複数の無機系の顔料,有機系の染料が混合して使用されることが多いが,その使用実態はほとんど明らかにされていない.また,染料成分について,化学構造等の情報はほとんど公開されていない.したがって,原因製品中の染料成分の確認は容易ではない.そのため,既知,新規を問わず染料アレルゲンについて化学構造,皮膚感作性,過去のACD事例等の情報をデータベース化していき,染料アレルゲンによるACDの原因究明を効率的に行い,かつACDの再発防止を図っていく必要がある.

その他,ポリウレタンエラストマー中の紫外線吸収剤 (チヌビンP)による事例,布団側地(綿布)に使用された防ダニ剤(ジブチルセバケート)による事例が報告されている(表4) $^{9-31}$ ).

## 5.3.4 原因化学物質(4): 抗菌剤

抗菌剤をタイプ別にみると、無機系抗菌剤は汗に溶けづらいことから、皮膚障害の原因となる可能性は低い、しかし、無機系抗菌剤のうち、亜鉛、銅についてはヒト・パッチテストでの陽性例が報告されており、金属アレルギー患者は要注意である。なお、銀、酸化チタンによるACDの事例報告はこれまでのところ見当たらない、一方、有機系抗菌剤については、汗等によって加工製品から皮膚へ移行する可能性が高いため、皮膚障害について注目していく必要がある。

抗菌製品あるいは抗菌剤による健康被害について文献 検索を行った結果,1996年までは,病院内での接触あるいは職業的接触による事例がほとんどで,一般消費者 の使用に伴う事例は全く報告されていなかった.すなわち,有機系抗菌剤のうち,第四アンモニウム塩化合物, グリシン系化合物,ビグアナイド系化合物,フェノール 系化合物では,それらを使用した病院関係者等において 一次刺激性接触皮膚炎やACD等の皮膚障害が発生した と報告されていた<sup>32-39</sup>).

一方,イソチアゾリノン系化合物を配合した外国製化粧品,塗料,接着剤等により,ACD等の皮膚障害が発生したことも報告されていた<sup>32,40-47)</sup>.

1997年に,従来塗料,接着剤等に使用されてきた有機と素系抗菌剤の10,10'・オキシビス(フェノキシアルシン)(OBPA)で加工されたビニールレザー製椅子によって,直接接触した下腿部に刺激性皮膚炎とACDが混在した皮膚障害が学校内で集団発生した.また,ピリジン系抗菌剤の2,3,5,6・テトラクロロ(メチルスルホニル)ピリジン(TCMSP)で加工されたビニールレザー製椅子によっても,ほぼ同様のACD事例が発生した.OBPA,TCMSPいずれも,従来塗料,接着剤等といった直接皮膚に接触することが少ない用途に使用されていた時点では,皮膚障害等を引き起こしたという報告は全くなかったという<sup>52-57</sup>).

OBPAについて、MSDSには皮膚感作性データが全く記載されていなかった.そこで、OBPAの2%配合製剤について、GPMT法により検討したところ陰性であった.さらに、その製剤から単離したOBPAを用いてGPMT法により再検討したところ、弱いながら皮膚感作性が確認できた.一方、TCMSPについて、MSDSには「皮膚感作性あり」と記載されていたが、TCMSPの皮膚感作性がどの程度の強さなのかは具体的に記載されていなかった.今回ACD事例が発生してしまった原因は、椅子

の表地という皮膚と直接接触する可能性が高い用途に使用するに際して,OBPA,TCMSPともに,抗菌剤の皮膚刺激性や皮膚感作性の再検討が十分行われなかったためと考えられた.

10

さらに,1998年に,アルデヒド系化合物の $\alpha$ ·プロモシンナムアルデヒド(BCA)を含浸させた靴用の防カビシート(「くつのにおいとり」,接着シールつき)によるACD事例が発生した.ところが,1987年に,BCAを含浸させた防カビマットを湿気取り製品に添付していた作業者が工場内でACDを発生しており,BCAは皮膚感作性とともに,非常に強い変異原性を有していることが既に報告されていた.

BCAについて,メーカーが毒性試験データ,前述の湿気取り製品による事例報告等,過去の健康被害事例についてデータベース検索等により情報収集を行っていれば,今回の事例発生は未然に防止できたものといえる.特に,今回の事例については,製品の成分表示として「BCA」と明記されていたにもかかわらず,BCAの皮膚感作性に関する具体的な警告表示が全くない等,BCAによるACDの危険性をメーカーが理解できていなかったため,消費者にも情報伝達できなかったことによって発生したものと考えられた50-52).

1998年12月に公開された抗菌製品ガイドラインに沿って,業界団体であるSEK, SIAAを中心に, 製品に抗菌剤の種類(無機系,有機系,天然有機系)を表示する, 安全性評価のために皮膚感作性試験を新たに実施する, 消費者の声を取り入れるために消費者代表を加えた委員会を新たに設置する等が具体的に実施されてきている(表5).

表5 抗菌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	参考文献
<四級アンモニウム塩	(系抗菌剤>			
塩化ベンザルコニウ	∠ ACD	手指殺菌剤	1990	32)
塩化ベンゼトニウム	. ACD	手指殺菌剤	1991	33)
<アミノ酸系抗菌剤>				
アルキルジアミノグ	リシン塩酸塩(テゴー	51)		
	ACD	手指殺菌剤	1989	34)
<ビグアナイド系抗菌	剤 >			
グルコン酸クロルへ	キシジン(ヒビテン)			
	ACD	手指殺菌剤	1986, 1991	35, 37)
	アナフィラキシー			
	接触じんましん	手指殺菌剤	1989	36)
	アナフィラキシー	抗菌カテーテル	1997	38)
<フェノール系抗菌剤	<b> &gt;</b>			
2,4,4'-トリクロロ-	-2-ヒドロキシジフェニ	ニルエーテル		
(イルガサンDP-	300, トリクロサン	)		
	ACD	手指殺菌剤	1980	39)

ACD:アレルギー性接触皮膚炎

表5 抗菌製品によるアレルギー事例(続)

原因化学物質	アレルギー症状	用途	報告年	参考文献
<イソチアゾリノン系折	·    			
5-クロロ-2-メチル-4-		-オン (ケーソン CG)		
2-メチル-4-イソチア				
	ACD	殺菌防腐剤(香粧品)	1987, 1989	40, 41)
			1990, 1991	32, 42)
			1992	43)
2-n-オクチル-4-イソ	チアゾリン-3-オン	(ケーソン893)		
	ACD	殺菌防腐剤	1992 (オランダ )	44)
		(塗料,接着剤)	1996 (スペイン)	45)
			1996 (ኑ' ላሣ)	46)
1,2-ベンズイソチアン	プリン-3-オン			
	ACD	殺菌防腐剤(切削油, 塗料)	1990	47)
<四級アンモニウム塩系	(抗菌剤)>			
四級アンモニウム塩	ACD	繊維用抗菌剤 (液剤)	1996	49)
		(洗濯時使用)		
<アルデヒド系抗菌剤>				
α-プロモシンナムア				
u ) L ( ) ) A/ )	ACD	湿気取り (防カビマット)	1987, 1989	50, 51
	No.D	MEXICAL D (M) A C ( 7 ( 7 )	1307, 1303	30, 31
	ACD	靴のにおいとり(防カビシート)	1998	52)
<有機ヒ素系抗菌剤>				
10, 10' -オキシ-ビス(	フェノキシ)アルシ	ン		
	ACD	椅子 (PVC レザー製表地)	1997	52)
<ピリジン系抗菌剤>				
2, 3, 5, 6-テトラクロロ	1-4-(メチルスルホ	ニル) ピリジン		
	ACD	椅子 (PV レザー製表地)	1998, 2005	53, 54)
	ACD	デスクマット (PVC)	2000, 2002	55, 56)
		annual de la contraction de la	2005	57)
<アニリド系抗菌剤>				
3, 4, 4′-トリクロロカル	バニリド (トリク)	コカルバン)		
	ACD	白衣(襟)	1999	48, 49)

ACD:アレルギー性接触皮膚炎

## 5.3.5 原因化学物質(5): ゴム添加剤

## (1)原因ゴム製品の材質の確認

患者でのパッチテスト,化学分析を実施する前に,原 因製品の材質が天然ゴム,合成ゴム(ニトリルゴム,ク ロロプレンゴム等),プラスチック(ポリ塩化ビニル, ポリエチレン等)のいずれかを確認しておくことが重要 である、そうすることで、検討対象をしぼりこむことが でき、ACDの原因究明を効率よく、かつ的確に進める ことができる.原因製品の材質を確認するために,簡便 法としては燃焼試験、バイルシュタイン反応が用いられ る.また,より厳密な確認を行うためには,赤外吸収ス ペクトル測定,熱分解ガスクロマトグラフィー等の機器 分析が用いられる.また,ゴム製品によるACDの原因 化学物質として,既知のゴム添加剤(加硫促進剤,老化 防止剤)だけでなく,新規のゴム添加剤やその不純物, また加硫工程における配合成分間での反応生成物,熱や 酸化による分解生成物等の未知物質についても注目する 必要がある(表6).

## (2) 老化防止剤によるACD

重作業用ゴム手袋,自動車用ゴム部品,縫製工場にお

表6 ゴム製品によるアレルギー事例

原因化学物質	レルギー	註状 用途	報告年	参考文献
<ジチオカーバメート系加硫促進剤>				
ジメチルジチオカルバミン酸亜鉛	ACD	医療用ゴム手袋	1989, 1991	7, 58, 62)
ジエチルジチオカルバミン酸亜鉛	ACD	医療用ゴム手袋	1989	
ジプチルジチオカルバミン酸亜鉛	ACD	医療用ゴム手袋	1989	
エチルフェニルジチオカルバミン酸亜鉛	ACD	作業用ゴム手袋	1987	
<アミン>				
ジメチルアミン	ACD	医療用ゴム手袋	1991	7, 58, 62)
ジエチルアミン	ACD	医療用ゴム手袋	1986, 1987	
ピペリジン	ACD	医療用ゴム手袋	1986, 1987	
<メルカプトベンゾチアゾール系加硫促進	剤>			
2-メルカプトベンゾチアゾール	ACD	ゴムはきもの	1982, 1983	7, 58, 63, 64)
			1990	
	ACD	膝装具(J* M* M)	2000	67)
2,2' -ジベンゾチアジルジスルフィド	ACD	ゴムはきもの	1983, 1990	7, 58, 63, 64)
<チオウレア系加硫促進剤>				
ジエチルチオウレア	ACD	膝装具(パッド)	1999	7,69)
<p-フェニレンジアミン系老化防止剤></p-フェニレンジアミン系老化防止剤>				
N-イソプロピルーN'-フェニル-p-フェニ	レンジアミ	ン		
	ACD	作業用ゴム手袋	1980	7, 58, 70, 72, 73)
	ACD	工業用ゴム製品	1990	
	ACD	農作業用ゴム長靴	1996	73)
	ACD	イヤポン(ゴームリング )	2001	
N-1,3-ジメチルブチル-N'-フェニル-p-	フェニレン	ジアミン		
	ACD	農作業用ゴム長靴	1996	73)
6-エトキシ-2, 2, 4-トリメチル-1, 2-ジヒ	ドロキノ	リン		
	ACD	農作業用ゴム長靴	1996	73)

ACD: アレルギー性接触皮膚炎

表6 ゴム製品によるアレルギー事例 (続)

原因化学物質	アレルギー症状	用途	報告年	参考文献
<クロロプレンゴム系接着剤,『	国 <b>着</b> 剤樹脂>			
p-tert-ブチルフェノールホル	ムアルデヒド樹脂			
	ACD	靴用接着剤	1985	9, 58)
	ACD	テーピングテープ	1987	
	ACD	スニーカー	1987	
	ACD	膝装具	1990, 1992	
	ACD	マーカーペン	1990	
	ACD	ウェットスーツ	2000	

ACD:アレルギー性接触皮膚炎

ける電動ミシンのゴム部品による事例3例では,代表的なゴムアレルゲンであるアミン系老化防止剤の $N\cdot T$  プロピル・ $N'\cdot T$  フェニル・ $P\cdot T$  フェニレンジアミン(IPPD)が原因化学物質となっていた.また,農作業用ゴム長靴による事例3例では,IPPDだけでなく,同じアミン系老化防止剤の $N\cdot T$  ンジメチルブチル・T ンフェニレンジアミン(DMBPPD),T 6・エトキシ・T 2・2・2・4・トリメチル・T 1・1・2・ジヒドロキノリン(ETMDQ)が原因化学物質となっていた.さらに,鮮魚商が使用するゴムエプロンによる事例では,エプロンからIPPD,DMBPPD,ETMDQが検出され,患者がIPPDに陽性反応を示したことから,これらのアミン系老化防止剤がACDの原因となったものと推定された.その他,瓦工場における作業用ゴム手袋による事例ではジオキシジフェニル(DOD),スニーカーによる事例ではスチレネーティッドフェノ

ール (SP) が原因化学物質と考えられた<sup>7,58,70-73)</sup>.

# (3) ジチオカーバメート (DTC) 系加硫促進剤およびア ミン類による ACD

家庭用,作業用,医療用手袋いずれも,フェノール系 老化防止剤の2,2'・メチレン・ビス(4・メチル・6・tert・ブチルフェノール)(MBMBP),2,2'・イソブチリデン・ビス(4,6・ジメトルフェノール)(IBBDMP),SPが主に 含まれていた.ほとんどのゴム手袋からDTC系加硫促 進剤及びアミンが検出され,チウラム系化合物は全く検出されなかった.

作業用,医療用ゴム手袋によるACD事例5件において,DTC系化合物のジメチルジチオカーバメート亜鉛(ZDMC),ジエチルジチオカーバメート亜鉛(ZDEC),ジブチルジチオカーバメート亜鉛(ZDBC),エチルフェニルジチオカーバメート亜鉛(ZEPC),アミンのジメチルアミン(DMA),ジエチルアミン(DEA),ピペリジン(PIP)が原因化学物質であり,従来から注目されてきたチウラム系化合物は真の原因化学物質ではないことを明らかにできた<sup>7,58,62</sup>).

# (4) メルカプトベンゾチアゾール (MBT) 系加硫促進 剤による ACD

市販ゴムはきものの分析調査では,ゴム手袋同様,SP,2,6・di・tert・ブチル・4・メチルフェノール(BHT)のフェノール系老化防止剤が主に使用されていた.一方,MBT系加硫促進剤はゴム加硫工程において熱によって分解して,2・メルカプトベンゾチアゾール(MBT)、2,2・ジベンゾチアジル ジスルフィド(MBTS)およびアミンに変化するといわれている.ほとんどの製品からMBT,MBTSが検出された.DTC系化合物のうちZDMC,ZDECが分離式の中敷3点,靴1点から検出された.ゴムはきもの(ゴム長靴,ズック靴,スニーカー)によるACD事例3例において,MBT,MBTSが原因化学物質となっていた7.58,63-64,67).

さらに、ゴム長靴によるACD事例(原因化学物質:MBT)について、感作モルモットによるアレルゲン検索を実施した、すなわち、ゴム長靴の抽出物およびMBTを用いて、GPMT法により感作モルモットを調製した、抽出物、そのシリカゲルカラムクロマトグラフィーによる分画について、成分分析とともに、感作モルモットでの皮膚テストを行った結果、既知アレルゲンのMBT、MBTSだけでなく、製品中で生成したS・置換MBT系化合物、老化防止剤のSPも新規アレルゲンとして確認できた、

# (5) チオウレア系加硫促進剤によるACD チオウレア系加硫促進剤は,欧米ではかなりの数の報

告例があり,新しいゴムアレルゲンとして注目されている.一方,日本では,ACD事例はほとんど報告されておらず,輸入された膝装具によるACD事例において,ジエチルチオウレア(DETU)が原因化学物質であったことを明らかにできた1例のみであった.

しかし、DETUだけでなく、ジブチルチオウレア (DBTU)、ジラウリルチオウレア (DLTU)、ジフェニルチオウレア (DPTU)等、いずれのチオウレア系加硫促進剤も、GPMT法により強いアレルギー性物質であることが確認されていることから、今後の用途に注目していく必要がある<sup>7,69</sup>).

# (6) p·tert·ブチルフェノール ホルムアルデヒド樹脂 (PTBP·FR) によるACD

PTBP・FRは、ゴムはきものからは、接触皮膚炎事故を起こしたスニーカー(内張り)1点から検出されただけであった.しかし、ゴム・皮革用接着剤のほとんどから PTBP・FRが検出されたことから、日本においても、PTBP・FRが配合された接着剤がゴム・皮革製品に使用されている可能性は高い.

スニーカーによるACD事例において、綿布の内張りに付着した靴底接着用の接着剤中のPTBP・FRが原因化学物質であった.テーピングテープ、膝装具(パッド、アンダークッション)、マーカーペン、ウェットスーツ等によるACD事例において、PTBP・FRが原因化学物質となっていたことを確認できた.なお、PTBP・FRが原因と考えられる革製サンダルによる事例も報告されている9,58).

## (7) まとめ

1980年以降,患者でのパッチテスト,原因製品により感作させたモルモットを用いたアレルゲン検索,原因製品の化学分析,文献情報,メーカー情報等を総合して,天然ゴム・合成ゴムに配合されるゴム添加剤によるACDの原因究明を進め,原因製品と原因化学物質との関連性を明らかにできた.

すなわち,手術用・家庭用ゴム手袋ではジチオカーバメート系加硫促進剤やアミン化合物,ゴムはきものではメルカプトベンゾチアゾール系加硫促進剤,工業用ゴム製品や農作業用ゴム長靴ではアミン系老化防止剤が主要な原因となっていた.工業用ゴム製品,ゴム手袋,ゴムはきものによるACD事例について,患者でのパッチテスト、GPMT法および化学分析を併用して検討した結果,IPPD,MBT,MBTS,PTBP·FR等のような既知ゴムアレルゲンだけでなく,これまで注目されてこなかったDTC系加硫促進剤のZDMC,ZDEC,ZDBC,ZEPC,アミン化合物のDMA,DEA,PIP,老化防止剤のDMBPPD,SPのような新規ゴムアレルゲンについても

注目する必要があることを明らかにできた.

これらのゴムアレルゲン情報は,日本接触皮膚炎学会刊行の「アレルゲン解説書」に掲載されるとともに,これらのゴムアレルゲンを除去したアレルギー患者用の代替製品の開発にも活用されてきた<sup>10)</sup>.

ACD患者用代替品としては、既知のゴムアレルゲンを配合していない製品が有効である。すなわち、手袋ではポリクロロプレン(ネオプレン)ゴム、ウレタンゴム、シリコーンゴム等のゴム製品、熱可塑性樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン等のプラスチック製品が、靴ではウレタン製品(テニスシューズ等)が使用できる。また、消費者がすぐにできるACD予防策としては、ゴム手袋の下に綿手袋を着けたり、靴をはくとき必ず靴下を着けるようにする等、製品が直接皮膚に触れないようにすることが、簡単で、しかも効果的な方法として推奨できる。

## 5.4 即時型(型)アレルギー

#### 5.4.1 ラテックスアレルギー

天然ゴム製品の場合 , 型アレルギーであるACD とともに , 天然ゴムラテックスに元来含まれている水溶性蛋白によって , 型アレルギーであるラテックスアレルギーが発生する可能性がある . ラテックスアレルギーが世界的に注目されるようになったのは , 1991年に , 米国で医療用具である注腸用カテーテル(バリウムエネマ , 天然ゴム製のバルーン部分が付いている ) による死亡例が発生したのがきっかけである .

日本では,1992年に日本接触皮膚炎学会がラテックスアレルギーを特別講演で取り上げたのが最初である.1996年に臨床医(皮膚科,小児科等)が中心となって「日本ラテックスアレルギー研究会」が,また1998年に業界団体である日本ゴム協会の技術フォーラムの1つとして「ラテックスアレルギーフォーラム」が発足し,臨床医(皮膚科,小児科等),行政,業界等,関連分野の専門家が情報交換したり,具体的な安全対策を討議する場として機能してきた7478).

ラテックスアレルギー対策品(天然ゴム製品)として, 熱水処理や酵素処理による除蛋白,塩素での表面処理, ウレタン樹脂やシリコーン樹脂での表面コーティング等 を行った製品,さらに従来からのパウダータイプの代替 品としてパウダーフリータイプも市販されている.一方, 感作レベルが高く,低蛋白量の天然ゴム対策品にも反応 してしまうような患者用として,非天然ゴム製品,たと えばクロロプレンゴム,ニトリルゴム,熱可塑性樹脂の 製品が市販されている<sup>79,80)</sup>.

ところが,ラテックスアレルギー患者が代替品として 使用していたニトリルゴム手袋で 型アレルギーが生じ たという事例も報告されている.ラテックスアレルギー 代替品について,最低限, 型アレルゲンを含んでいな いことを事前に確認しておく必要がある.

ラテックスアレルギーのハイリスクグループとして,病院関係者(医師,看護婦等),手術を繰り返し受けた人だけでなく,主婦も含めて,天然ゴム製品を日常的に使用・接触する人は要注意である.特に手術を受ける場合には,事前にラテックスアレルギーの有無をチェックすべきである.また,ラテックスアレルギー患者では,花粉症とともに,バナナ・アボガド・キウイ・栗等の果物アレルギーと交叉反応を示す可能性が高く,口腔アレルギー症候群(OAS)を併発する可能性も高いことから,食生活にも十分気をつける必要がある81-83).

5.4.2 抗菌カテーテルによるアナフィラキシーショック 皮膚接触による事例ではないが、血管内での抗菌剤の 溶出によるアレルギー事故が発生している. すなわち、1996~1997年にかけて、 型アレルゲンであり、アナフィラキシーショックを引き起こすことが既に報告されているグルコン酸クロルヘキシジン(ヒビテン)で抗菌加工された静脈注入用カテーテル(輸入品)によって、重篤なアナフィラキシーショック事例が12例発生した.そのため、厚生省より緊急安全性情報(ドクターレター)が出され、注意喚起が図られている38).

#### 5.5 安全対策

ゴム製品によるACD,ラテックスアレルギー等の慢性的な健康被害の原因究明について,原因究明の手順が確立され,実際事例の検討が進められてきた.すなわち,工業用ゴム製品,ゴム手袋,ゴムはきものによるACD事例について,患者でのパッチテスト,GPMT法および化学分析を併用して検討した結果,メルカプトベンゾチアゾール系加硫促進剤,アミン系老化防止剤等の既知ゴムアレルゲンだけでなく,これまでほとんど取り上げられたことがなかったジチオカーバメート系加硫促進剤及びその分解生成物のアミン化合物等の新規ゴムアレルゲンについても注目する必要があることを明らかにできた.

今後,皮膚科医,毒性学者,分析化学者ならびに関係 メーカー等が協同して,市販製品の分析調査,患者での パッチテスト,GPMT法による感作モルモットによるス クリーニング等を進め,様々な家庭用品によるACD に おける未知のアレルギー性物質の検索をさらに進めてい く必要がある.

皮膚障害事例における原因究明の成果は,日本接触皮膚炎学会による「アレルゲン解説書」,「Environmental Dermatology」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ゲンシリーズの改訂,患者用代替製品の開発等を通じて,新たな皮膚障害の発生防止にも生かされてきた.一方,消費者アンケート調査,MSDS・市販製品における

製品表示の実態調査の結果からは、ACD、ラテックスアレルギー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も確認できた。

今後,消費者,特に有害性情報を必要とするアレルギー患者等のために,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),MSDSの充実(労働衛生上の健康被害の発生防止のために,ゴム添加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),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,製品表示,業界・メーカー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.

## 6.家庭用品による健康被害(2):呼吸器障害

## 6.1 呼吸器障害を伴う急性中毒事故

従来から化学物質による呼吸器障害として取り上げられてきたものに,誤使用,誤飲等に伴う中毒事故がある.高濃度の化学物質に曝露されることにより,激しい炎症や呼吸困難等を伴った急性的な呼吸器障害を生じるもので,要注意である.呼吸器ルートによる急性吸入毒性に伴う中毒事故として,家庭用洗浄剤における塩素系と酸性タイプの単独使用・混合使用による事例,また防水スプレーの噴霧ミストの吸入等による事例が発生している84,85).

## 6.2 事例(1): 家庭用洗浄剤

国民生活センター,日本中毒情報センター,東京消防庁等の資料によると,1987年から1989年にかけて,家庭用洗浄剤の「塩素系」と「酸性タイプ」の混合使用によって,咳や呼吸困難等の呼吸器障害を伴った中毒事故が年間29件~45件と多発し,1987年には徳島県で死亡事故が発生した。また,「塩素系」を単独使用した場合でも,混合使用した場合に比べて軽症ながら,ほぼ同頻度で,気分が悪くなる等の症状が発生していた。

家庭用洗浄剤では、浴室・トイレ用として「塩素系」と「酸性タイプ」が主に使用されている、「塩素系」は、次亜塩素酸ナトリウムと水酸化ナトリウム(1%程度)を含み、強アルカリ性である、「酸性タイプ」は、塩酸、クエン酸・シュウ酸等の有機酸等を含み、酸性であるしたがって、家庭用洗浄剤の「塩素系」と「酸性タイプ」を混合使用すると、塩素ガス・塩酸ガス等の有害ガスが発生する可能性がある、汚れがひどいときや、暮れの大掃除のときには、洗浄剤の使用量が増え、有害ガスの発生量も多くなると予想されるため、一層要注意といえる。

特に,浴室,トイレ等,狭い空間で使用する際には,有害ガスが高濃度になりやすくなるため,作業中は窓や入口のドアを開けたり,換気扇を回して換気を十分に行う.ただし,窓がなく,天井の換気扇しかない場合,十分な換気効果は期待できないことを頭に入れておく必要がある.

家庭用洗浄剤による中毒事故防止のために,1989年以後,「塩素系」,「酸性タイプ」,「混ぜるな危険」の文字と絵表示が記載されるとともに,1990年には,日本家庭用洗浄剤工業会による自主基準が設けられている.しかし,現在もなお,家庭用洗浄剤による中毒事故は散発的に発生している.

そのなかで,過酸化水素,過炭酸ナトリウム等の過酸化物,安定化二酸化塩素等を配合した「酸素系」製品は,活性酸素を発生させてカビによる黒ずみ等の着色物質を漂白でき,「塩素系」の代替品として中毒事故対策に有用である.

## 6.3 事例(2): 防水スプレー

14

## 6.3.1 中毒事故の発生実態

防水スプレーでは、配合成分の約1%程度が撥水剤(樹脂)で、残りが溶剤や噴射剤の揮発性有機化合物(VOC)である、撥水剤としては、フッ素樹脂、シリコーン樹脂、シリコーンオイルが主に使用され、いずれも従来実施されている毒性試験においては問題なしとされてきた、日本中毒情報センターによると、防水スプレーによる中毒事故は、1991年度までは年間数件程度であったという。

ところが,1992年暮れから冬期を中心に中毒事故は,1992年度は41件(患者数85名),1993年度は151件(219名),1994年度は65件(117名)発生した.さらに,1997年から1998年にかけて,ある充填メーカーの防水スプレーによって,再び中毒事故が十数件発生した.症状としては,頭痛,吐き気,気分が悪くなる等の溶剤中毒症状とともに,咳,呼吸困難等の呼吸器障害が特徴的に現れていた.

## 6.3.2 原因究明 1): 噴霧粒子径

事故品と非事故品を比較検討した結果,防水スプレーによる中毒事故は,撥水剤を含む噴霧粒子が肺深部(肺胞:血液中の二酸化炭素を酸素と交換する場所)まで到達し,撥水剤が肺胞に付着することで,肺胞のガス交換能が低下した結果,咳や呼吸困難等を引き起こしたものと考えられた.そのため,中毒事故の防止策としては,噴霧対象への噴霧粒子の付着率を向上させる,噴霧粒子の粒子径を大きくする,噴霧粒子径が10ミクロン以下の粒子の存在率を下げることが重要とされた.

6.3.3 原因究明(2): マウスを用いたスプレー使用実験

筑波大学臨床医学系山下らにより,実際の使用状態に近い実験条件下で防水スプレーによる中毒事故を再現させ,防水スプレーの肺障害性を確認するための「スプレー使用実験」のための試験法が確立された.すなわち,プラスチックフィルムで囲ったケージ内にマウスを入れ,回復時間をおきながら,スプレーを繰り返し噴射した後,肉眼的・顕微鏡的にマウス肺の組織変化を観察し,炎症性反応(炎症性充血,肺胞虚脱,漏出性出血,胞隔肥厚,胞隔細胞浸潤)を指標に肺障害性を評価する.

1992年~1994年の事故品について, 事故品では炎症反応が認められた, 撥水剤としてフッ素樹脂だけでなく,シリコーン樹脂でも曝露量を増やすと肺障害が生じた, 溶剤だけでは肺障害は生じなかった, 温度が下がると事故品でも肺障害の程度が弱くなった, 噴霧粒子径が140,90,30ミクロンと小さくなるほど,肺障害の発生率は5,20,60%と高くなった.1997年~1998年の事故品については,付着率は40%以下で,暫定指針に沿った改良品に比べてやや劣っていた程度であったが,スプレー使用実験により安全性は確認済みというメーカーの説明とは裏腹に,山下らにより,これまでで最強の肺障害性を示したことが事故の主原因となっていたと確認された.メーカーが行ったスプレー使用実験法は山下らの試験法を不適切に改変したものであった.

## 6.3.4 安全対策

1994年,日本エアゾール協会防水スプレー連絡会により,「エアゾール防水剤の安全性向上のための暫定指針」として,「噴霧直後での付着率が60%以上とする」改善策が打出された.その結果,1994年度に発生した事故は回収もれの旧製品によるものがほとんどで,暫定指針に沿った改良品による事故は見当たらなかった.1996年にシリコーンオイルを配合したさび止めスプレーによる中毒事故が一件発生したが,1995年以降,中毒事故は激減した.ところが,1997年~1998年の事故再発により,暫定指針に沿った付着率の改善とともに,スプレー使用実験による肺障害性のチェックが中毒事故防止のためには重要であると再認識された.

1998年に、防水スプレーによる中毒事故に関する関連情報、原因究明の成果を総合して、「防水スプレー安全確保マニュアル作成の手引き」が刊行された、すなわち、防水スプレーメーカーにおいては、事故発生に際しては原因究明を最優先させる、事故情報を広く伝えるとともに、事故品の回収に最大限努める、噴霧粒子の付着率・噴霧粒子径の測定、動物を使用したスプレー使用実験を適正に実施し、製品の肺障害性評価を行う、

安全性の高い改良品づくりを進める(肺障害性の小さい撥水剤を使用し,噴霧粒子が肺深部まで到達しにくい

ように噴霧粒子径が大きく、付着性が良い製品にする)、製品の使用上の注意とともに、改良品である旨を明示する等、製造物責任法に沿った、安全性の高い製品を供給していく姿勢が求められている。 消費者においても、過去の中毒事故を参考に、再発防止に注意する、 メーカーが開発した改良品を選んで買うようにする、 最低限のマナーとして、使用上の注意をよく読み、守る(防水スプレーは換気の悪い室内や車内では使用しない、風上から風下に向けてスプレーする、火気の近くでは使用しない)等が必要である。

## 7.家庭用品における鉛による健康影響

# 7.1 塗料,建物・公園遊具から収集した塗膜,子供用文具類中の鉛量

1978年,米国・消費者製品安全委員会(CPSC)により,0.06%(重量%)以上の鉛を含む塗料及びそれを使用した家具,玩具等の子供用品が禁止された.1992年,米国議会により,塗膜中の鉛濃度0.5%(重量%)が危害判断値とされた.さらに,1996年,CPSCにより,公園遊具の塗膜に鉛が含まれていることが明らかにされた.

一方,日本において,1981年,市販塗料,建物から収集した塗膜,子供用文具類中の鉛量について分析調査を実施した.その結果,油性塗料,建物から収集した塗膜からは,高濃度の鉛を含むものが高頻度で確認された.また,水性塗料では2点,鉛筆の塗膜では3点(1%を超えるものが1点),水彩絵の具では3点が0.06%を超えていた.クレヨンはいずれも0.06%以下であった86).

さらに,1997年,学校・幼稚園・保育園・公園の遊 具等の塗膜中の鉛量について分析調査を実施した結果, 分析サンプルすべてが0.06%を超えていた<sup>87)</sup>.

以上のように,日本においても,子供の周辺には高濃度の鉛を含む塗膜等が1997年段階でも依然存在しており,子供が鉛に暴露する可能性は無視できないと考えられた.

# 7.2 金属芯を使用したろうそく中の鉛量

CPSCでは,16CFR Part 1500 (2003年4月18日) において,金属中に0.06%以上の鉛を含有する金属芯及びそれを使用したろうそくに関する法規制を公表し,2003年10月15日より発効させた.

そこで,2003年,日本における実態調査として,市販ろうそく(国産品4点,輸入品18点)について鉛量を分析調査した.その結果,鉛が確認されたのは,手作りろうそく用芯材(ヒューズ芯)1点のみであった.この金属芯も,メーカーにより自主的に製造中止となった.金属芯が使用されていた輸入ろうそくでは,鉛は含まれておらず,フランス製からは銅及び錫,米国製からは亜鉛が確認された.また,日本における市販ろうそくは,

ほとんどが糸芯であった.紙芯,プラスチック芯が金属 芯の代替品として使用されるようになってきている<sup>88)</sup>.

## 7.3 金属製アクセサリー類等中の鉛量

CPSCにより,2005年2月3日,「鉛を含有する子供用装身具に対する暫定指針」が発表された.また,カナダ保健省及び米国CPSCより,それぞれ鉛を含有する子供用アクセサリーについて製品の自主回収に関する発表が行われた.そこで,2005年5月~2006年3月,日本における鉛を含有する金属製アクセサリー類等の市販状況を把握するために,試買調査を実施した.

東京都内の百円ショップ,ディスカウントショップ,スーパーマーケット,DIY用品専門店,玩具専門店,デパート等において,金属製アクセサリー類(ペンダント,ピアス等)・アクセサリー部品,ストラップ,キーホルダー,ミニカー等で,価格が百円~千円のものを試買した.

蛍光 X 線分析法 (XRF) による鉛含有量の分析調査を行ったところ,140 製品 (171 検体)のうち,87 検体が $0.06\% \sim 50\%$ で,3 検体が50%を超えていた.

140 製品(171 検体)のうち , 鉛含有量が0.06% 超であるもの , 切断等の損傷が目視で確認できなかったもの , 日本玩具協会による基準に規定する楕円通過ゲージ (短径  $35~\mathrm{mm}$  ,長径  $50~\mathrm{mm}$  )及び円通過ゲージ (内径  $42.7~\mathrm{mm}$  )を通過できるものという3 つの条件を満たした71 検体を溶出試験検体とし,CPSCの暫定指針に定める方法に準じ,溶出試験を行った.その結果,71 検体中 39 検体が CPSC の暫定指針中の基準値  $175~\mu\mathrm{g}$  を超えていた.

以上のように、2006年3月に公表された東京都による調査報告と同様に、日本においても金属製アクセサリー類等において、高濃度の鉛を含有し、かつ誤飲事故により高濃度の鉛が溶出する可能性が高い製品が流通している実態を確認できた、なお、調査を実施した140製品いずれにも、鉛含有に関する表示は記載されていなかった、一方、子供の誤飲等に関する注意表示は、140製品中52製品(37.1%)に記載されていた<sup>89,90)</sup>.

## 8. 今後の課題

## 8.1 安全性評価のための取り組み

家庭内における化学物質によるヒトへの健康影響を考えるとき,家庭用品が室内汚染化学物質の発生源として注目されてきている.しかし,家庭用品では,配合成分等の表示が具体的に記載されていることは少なく,健康被害が発生したときにも,どのような配合成分が原因であったかを明らかにするために十分な製品情報が得られない場合が多い.

また、健康被害の発生防止の面から、健康被害の原因

化学物質について,健康被害を引き起こす可能性を評価しておくこと(リスク評価)も必要である.そのために,化学物質固有の毒性(ハザード)の種類と強さについて,毒性試験データ,過去の健康被害事例等の情報を収集する.また,化学物質の使用目的(加工用途)・使用濃度(加工濃度),使用される製品の用途・サイズ(大きさ)・使用頻度・使用期間,製品からヒトへの移行量(水・汗等への溶出量,室内空気中への揮散量等)等をもとに,暴露量(ヒトの体内への取り込み量)を推定する.さらに,健康被害を受けるヒトの化学物質に対する感受性についても,乳幼児,高齢者,アトピー等のアレルギー患者,化学物質過敏症患者等,皮膚・呼吸器等を通じて化学物質の影響を受けやすい「ハイリスクグループ」における影響の大きさがどの程度かを考慮する必要がある.

最終的に, 化学物質によるヒトへの健康影響に関する リスク評価の結果等が,必要な人に,必要な時に役に立 つ情報として伝えられ,活用できるようになっているこ とが重要である. MSDSが2000年以後, 化学物質管理 促進法, 労働安全衛生法, 劇物及び毒物取締法において 情報伝達の手段として活用することが規定されたことか らも、メーカーからメーカーへの情報伝達手段として今 後積極的に活用され,有害性情報等の記載内容がさらに 充実されることが期待される.また,メーカーから消費 者への情報伝達手段としては,製品表示が最も重要であ る 製品表示はMSDSの消費者向けのリライト版であり, MSDSの内容を消費者に理解できるように,具体的で, わかりやすく,現実に役に立つものになることが期待さ れる. MSDS, 製品表示とも内容面で求められているこ とは、いわゆる「Evidence Based Communication」のた めに,データに裏付けられていることである.

過去に発生した健康被害情報は貴重な情報源である. その中から,原因となった製品と化学物質の関連性,予 防対策上の注意等を頭に入れておく必要がある.特に, 日常生活の中でよく使用している家庭用品等について,

どのような化学物質が、どのくらいの量、どのくらいの頻度で使用されているか、 使用されている化学物質の性質(毒性、水溶性/脂溶性、沸点・蒸気圧等)はどうか、 どのような接触経路(皮膚、呼吸器系等)から体内に取り込まれるか、 どのような健康被害を発生し得るか、 健康被害の程度はどのくらいかをはっきりさせ、毒性(ハザード)とともに曝露実態に即した健康リスクの大きさを認識することが大切である.

さらに,皮膚のバリア機能・化学物質の代謝機能等が 完成していない乳幼児,それらの機能が低下してきてい る高齢者,化学物質への感受性が特に高いグループとし て妊産婦(胎児),農薬・殺虫剤等による急性中毒を経 験したことがある人,アトピーを含めたアレルギー患者, 肺機能が低下している呼吸器系疾患患者は,化学物質に対するハイリスクグループとして特に注意を払うとともに,身近で使用する製品による健康リスク等を含めた安全性評価をより厳密に行う必要がある.

#### 8.2 健康被害の情報源

化学物質による健康被害について原因究明を進めるうえでも,過去の事例報告の調査は必須であり,貴重な情報源でもある.化学物質の毒性情報,健康被害情報等については,インターネットのホームページ及びリンクしたホームページ,出版物等から得ることができる.

たとえば、化学物質の安全性全般については、国立医薬品食品衛生研究所のホームページでは多方面とリンクする等、情報量が多い、皮膚障害に関しては、日本接触皮膚炎学会のホームページ、刊行物が詳しい、日本中毒情報センターでは、主に急性中毒事例について収集・提供を行っている、国民生活センターでは、消費生活センター・病院等を窓口として消費者に関する危害・危険情報について収集・提供を行っている、一方、PLセンター、業界団体、メーカーのお客様相談室等が消費者の苦情等に対する業界側の窓口となっている(表7)。

#### 表 7 情報源

#### <検索ツール>

- ・グーグル: http://www.google.ne.jp/
- ・ヤフージャパン: http://www.yahoo.co.jp/
- ·TOXNET: http://toxnet.nlm.nih.gov/

PUBMED (健康被害の臨床例): MEDLINE と同じ

TOXLINE (毒性データ)

## <公的機関>

- ·国立医薬品食品衛生研究所:http://www.nihs.go.jp/
  - <特徴>化学物質の安全性情報全般
- ・東京都健康安全研究センター:http://www.tokyo-eiken.go.jp/
- ·厚生労働省:http://www.mhlw.go.jp/
- ・経済産業省:http://www.meti.go.jp/
- ・製品評価技術基盤機構 生活・福祉技術センター 製品安全技術課: http://www.miti.go.jp/
- ·環境省:http://www.env.go.jp/
- ・国民生活センター: http://www.kokusen.go.jp/, 「たしかな目」, 「国民生活」
- ・日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会(NACS):

http://www.info.nacs.or.jp/

- ・日本中毒情報センター: http://ichou.med.osaka-u.ac.ip/
- ·日本中毒学会:「中毒研究」(薬業時報社刊),<特徴>急性中毒事故
- 日本接触皮膚炎学会: http://www.fujita-hu.ac.jp/JSCD/ 「Environmental Dermatology」,「アレルゲン解説書」 <特徴>アレルギー性接触皮膚炎,アトピーなどの臨床例

#### <外国の公的機関>

- ・米国消費者製品安全委員会: US Consumer Product Safety Commission, http://www.cpsc.gov/
- ・米国疾病管理予防センター:US Centers for Disease Control and Protection, http://www.cdc.gov/
- ·米国環境保護局:US Environmental Protection Agency, http://www.epa.gov/
- ·米国食品医薬品局:US Food and Drug Administration, http://www.fda.gov/
- ·世界保健機構:World Health Organization,http://www.who.int/home-page/

## 謝辞

本稿のもとになった,家庭用品に関する調査研究を実施するに当たって,多くの関係諸氏に御指導・御協力をいただきました.当所の療品部を始め関係部の皆さん,都道府県市・衛生研究所等公的試験研究機関の関係諸氏に,心より深謝いたします.また,家庭用品による健康被害の原因解明に際して御協力いただいた,学会,病院皮膚科医,家庭用品関連業界・メーカー等の関係諸氏に感謝申し上げます.

## 参考文献

#### <総論>

- 1) 厚生労働省医薬食品局審査管理課・化学物質安全対策室:「化学物質の安全対策ホームページ:家庭用品の安全対策」;規制基準の概要,「安全確保マニュアル作成の手引き」,「家庭用品に係る健康被害病院モニター報告」(平成16年度:2005.12.26). http://www.nihs.go.jp/mhlw/chemical/index.html#katei
- 2) 厚生労働科学研究「家庭用品における製品表示と理解度との関連及び誤使用・被害事故との関連の検証に関する研究」研究報告書(平成14·16年度:家庭用ゴム製品,家庭用繊維製品,身の回り品に起因するACD等の慢性的な健康被害に関する原因究明および発生防止のための情報提供手段としての製品表示の評価に関する分担研究)(2003~2005)
- 3) 厚生労働科学研究「抗菌加工製品における安全性評価及び製品情報の伝達に関する調査研究」研究報告書(平成15·17年度)(2004~2006)
- 4) 鹿庭正昭:家庭内化学物質と健康被害 第一回 化 学物質過敏症・シックハウス症侯群.国民生活, 48·51(1998,10);第二回 皮膚障害について.国 民生活,52·55(199,11);第三回 呼吸器障害につ いて.国民生活,60·63(1998,12)
- 5) 鹿庭正昭:家庭用品に使用される化学物質による健康被害の原因究明について その1 健康被害に対する安全対策の現状.製品と安全,73,10·16(1999);その2 健康被害1)皮膚障害,製品と安全,74,9·17(1999);その3 健康被害(2)呼吸器障害,製品と安全,75,13·23(1999)
- 6) 鹿庭正昭: 化学物質による皮膚障害(7) 総論7.接 触アレルゲン解明の手順. 医薬ジャーナル,36(4), 5·9(2000)
- 7) 鹿庭正昭: 化学物質による皮膚障害(18) 各論11. 接触アレルゲン解明の実際(1)~ゴム製品によるアレルギー性接触皮膚炎~. 医薬ジャーナル,37(3),5·13(2001)
- 8) 鹿庭正昭: 化学物質による皮膚障害(19) 各論12. 接触アレルゲン解明の実際(2)~プラスチック製品

- (めがね部品)によるアレルギー性接触皮膚炎~. 医薬ジャーナル,37(4),5·16(2001)
- 9) 鹿庭正昭: 化学物質による皮膚障害(57) 各論50. P·tert·butylphenol formaldehyde resinによるアレルギー性接触皮膚炎. 医薬ジャーナル,40(6),5·13(2004)
- 10)日本接触皮膚炎学会・アレルゲンデータベース検討委員会編:アレルゲン解説書(1994)
- 11)国民生活センター:データバンク「家庭用抗菌・防 カビ加工製品」(1995.3)
- 12)中島晴信,大森裕子,伊佐間和郎他:抗菌防臭加工 製品の市場調査手法の確立と調査結果.衛生化学, 44(2),138·149(1998)
- 13) 弓削 治監修: "抗菌防臭", 繊維社, 大阪(1989)
- 14)シーエムシー編: "抗菌・防カビ剤ビジネス",シーエムシー,東京(1995)
- 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,大阪(1997)
- 16)日本防菌防黴学会・防菌防黴剤研究部会編:防菌防 黴事典-原体編-,防菌防黴26(臨時増刊),1998
- 17) 鹿庭正昭:抗菌剤・抗菌製品の安全性評価,防菌防 黴 29(4),237·243,2001
- 18) 中村晃忠: 医療用具の生物学的評価(厚生省ガイドラインおよびISO 10993シリーズ), "バイオマテリアルと生体 副作用と安全性 ", 中山書店, 東京, 404・420(1998)
- 19)厚生労働省医薬局審査管理課長通知:「医療用具の 製造(輸入)承認申請に必要な医療用具の生物学的 安全性試験の基本的考え方について」(医薬審発第 0213001号,2003.2.13)
- 20)東京化成工業:「有機化学薬品のMSDS実例集」,化 学工業日報社,東京(1999)
- 21)化学工業日報社:「化学物質管理促進法 PRTR・MSDS対象物質全データ」,化学工業日報社,東京(2000)
- 22) 化学工業日報社編:「労働安全衛生法 MSDS対象物質全データ」, 化学工業日報社, 東京(2000)
- 23) 鹿庭正昭: 求められる製品の化学物質情報: 家庭用品の化学物質情報の現状と課題. 化学物質と環境, No.45,1·4(2001)
- 24) 鹿庭正昭: ゴム製品による健康被害の発生実態および健康被害情報の伝達の現状 アレルギー性接触皮膚炎, ラテックスアレルギーを中心に . 日本ゴム協会誌, 77(6), 213・218 (2004)
- 25)安藤正典:居住空間と化学物質による健康影響 シックハウス症候群・化学物質過敏症と室内空気中化

学物質 - . 国立衛研報, No.120, 6·38 (2002)

## <皮膚障害:繊維加工剤>

- 25) 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)
- 26) 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, 3(5), 359·367 (1986)
- 27) Ueda K, Yamamoto Y, Tenjo S et al: Two cases of pigmented contact dermatitis. Environmental Dermatology, 2, 278 · 282 (1995)
- 28) Nakagawa M, Kawai K, Kawai K: Multiple azo disperse dye sensitization mainly due to group sensitization to azo dyes. Contact Dermatitis, 34(1), 6·11 (1996)
- 29) 鹿庭正昭,伊佐間和郎,小嶋茂雄他:繊維製品中に 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 Tinuin P,衛生化学37,218·228(1991)
- 30) Arisu K, Hayakawa R, Ogino K et al: Tinuvin P in a spandex tape as a cause of clothing dermatitis, Contact Dermatitis 26, 311 · 316 (1992)
- 31)近藤恵,高橋さなみ,高橋一夫他:衛生加工された 敷布団の綿布による接触皮膚炎の1例,Environ Dermatol 9 (Suppl.1),90 (2002)

# <皮膚障害:抗菌剤>

- 32) 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)
- 33)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)
- 34)パッチテスト研究班: Alkyldiaminoethylglycine hydrochloride (Tego 51)のパッチテスト至適濃度の検討及び黒皮症患者の推移,皮膚 31(増7),44・51(1989)
- 35) 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)
- 36)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んの1例,皮膚31(増6),235·239,1989
- 37) 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11),276·280(1991)
- 38)厚生省医薬品安全局安全対策課:抗菌処理カテーテルを使用した際に発生したアナフィラキシー・ショ

- ックについて,緊急安全性情報 No.97·D2 (1997年8月)
- 39) 松岡一忠,山口憲治,矢野右人他:イルガサンDP・ 300により生じたと思われる接触性皮膚炎,病院薬 学 (2),144・148 (1980)
- 40)渡辺加代子,須貝哲郎,奥野冨起子:殺菌防腐剤 Kathon CGによるアレルギー性接触皮膚炎,皮膚 29 (3),429·435,1987
- 41)川口浩二,荻野泰子,鈴木真理他:ケーソンCGパッチテスト至適濃度の検討,皮膚31(増6),129・133(1989)
- 42)朝川由加里,岩佐真人,奥村秀信他: PPD および Kathon CGによるアレルギー性接触皮膚炎の1例, 皮膚33(増11),377·381(1991)
- 43)日本接触皮膚炎学会研究班: KathonCG, Benzyl paraben および Propyl paraben のパッチテスト結果に対する検討,皮膚34(増14),81・86(1992)
- 44) Damstra RJ, van Vloten WA, van Ginkel CJW: Allergic contact dermatitis from the preservative 1,2 · benzimidazolin · 3 · one (1,2 · BIT; Proxel): a case report, its prevalence in those occupationally at risk and in the general dermatological population, and its relationship to allergy to its analogue Kathon CG, Contact Dermatitis 27, 105 · 109 (1992)
- 45 ) Oleaga JM, Aguirre A, Landa H et al: Allergic contact dermatitis from kathon 893, Contact Dermatitis 27, 345 (1992)
- 46) Geier J, Schnuch A: No cross · sensitization between MCI/MI, benzimidazolinone and octylisothiazolinone, Contact Dermatitis 34, 148 (1996)
- 47)早川律子,荻野泰子,有馬八重野他:鉄工所における手皮膚炎の原因,皮膚32(増8),100·103(1990)
- 48) 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 & Suppl.1), 95 (1999)
- 49)河合修三,白井絹江,赤枝民世他:防かびマットに よる接触皮膚炎の1例,皮膚 29(増3),56·60 (1987)
- 50) 小嶋茂雄, 能見健彦, 宮田ルミ子他: α·ブロモシン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)
- 51) 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 学会年次大会にて発表,大阪市(1998)
- 52) 許 郁江,多田譲治,荒田次郎他:家具用合成皮革 に含まれる抗カビ剤による接触皮膚炎の一例, Environmental Dermatology 5(Suppl.1),93(1998)
- 53) 西岡和江:私信(2005)

- 54) 黒田三恵子, 横関博雄, 西岡 清: 抗菌デスクマットによる接触皮膚炎の1例, 日本皮膚アレルギー学会雑誌 & (1), 109 (2000)
- 55) 具志明代, 片平充彦, 穂積秀樹他: 抗菌デスクマットによる接触皮膚炎の1例, Environ Dermatol 9 (Suppl.1), 89 (2002)
- 56)石川由華,斉藤まるみ,高橋政史他:慢性湿疹の原因として抗菌デスクマットによる接触皮膚炎が考えられた症例,日本接触皮膚炎学会(2005)
- 57) 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 & 1), 32(2000)

## <皮膚障害:ゴム添加剤>

- 58) 鹿庭正昭: ゴムアレルゲンの同定 化学分析の役割 . 皮膚, 35(増16), 21·36(1993)
- 59) Nakamura A, Momma J, Sekiguchi H et al: A new protocol and criteria for quantitative determination of sensitization potencies of chemicals by guinea pig maximization test, Contact Dermatitis 31, 72 · 85 (1994)
- 60) 鹿庭正昭,小嶋茂雄,中村晃忠他:市販ゴム手袋中のジチオカーバメート系加硫促進剤の分析およびパッチテスト陽性率,衛生化学,32,197·211(1986)
- 61) 鹿庭正昭,五十嵐良明,小嶋茂雄他:手術用ゴム手 袋中の老化防止剤および加硫促進剤,衛生化学,34, 325·334(1988)
- 62) Kaniwa M, Isama K, Nakamura A et al: Identification of causative chemicals of allergic contact dermatitis using a combination of patch testing and chemical analysis: application to cases from rubber gloves, Contact Dermatitis 31, 65 · 71 (1994)
- 63) Kaniwa M, Momma J, Ikarashi Y et al: A method for identifying causative chemicals of allergic contact dermatitis using a combination of chemical analysis and patch testing in patients and animal groups: application to a case of boot dermatitis, Contact Dermatitis 27, 166 · 173 (1992)
- 64) Kaniwa M, Isama K, Nakamura A et al: Identification of causative chemicals of allergic contact dermatitis using a combination of patch testing and chemical analysis: application to cases from rubber footwear, Contact Dermatitis, 30, 26 · 34 (1994)
- 65) 鹿庭正昭: 低アレルギー性手袋 ゴム添加剤と皮膚 アレルギー性の関係 - . 皮膚病診療, 15(6), 478・ 482(1993)
- 66) 鹿庭正昭:ゴム手袋:アレルギー対策品.皮膚病診療,21(増刊),110·113(1999)
- 67) Akimoto R, Mishima E, Washizaki K et al: A case of

- contact dermatitis due to a rubber belt. Environ Dermatol. 10. 33 · 38 (2003)
- 68) Ikarashi Y, Ohno K, Momma J, et al, Nakamura A: Assessment of contact sensitivity of four thiourea rubber accelerators: comparison of two mouse lymph node assays with the guinea pig maximization test. Food Chem Toxicol 32(11), 1067 · 72 (1994)
- 69) Washimi Y, Suzuki K, Takeuchi M et al: A case of contact dermatitis due to a knee brace. Environ Dermatol, 9, 78 · 85 (2002)
- 70) 鹿庭正昭,小嶋茂雄,中村晃忠他:作業用ゴム手袋中のN·isopropyl·N'·phenyl·p·phenylenediamineについて,衛生化学,28,137·145(1982)
- 71) 鹿庭正昭,五十嵐良明,小嶋茂雄他:市販ゴム手袋中の老化防止剤の分析およびパッチテスト陽性率, 衛生化学,30,126·137(1984)
- 72) Kaniwa M, Isama K, Nakamura A et al: Identification of causative chemicals of allergic contact dermatitis using a combination of patch testing in patients and chemical analysis. Application to cases from industrial rubber products, Contact Dermatitis 30, 20 · 25 (1994)
- 73 ) Kaniwa M, Nishioka K, Miyako F et al: Analysis of allergenic chemicals in farmer's rubber boots causing allergic contact dermatitis and a trial for hypoallergenic rubber boots. Environmental Dermatology, 3, 64 · 70 (1996)
- 74) 労働省: 医薬品等安全性情報 153号, http://www. pharmsys.gr.jp/iyaku\_anzen/PMDSI153.html
- 75)日本ラテックスアレギー研究会: http://www.latex. jp
- 76) ラテックスアレルギーフォーラム: 10. 天然ゴムと 蛋白質, http://twin.ne.jp/nakades/ladb.html
- 77)JIS T9010:1999: 水溶性タンパク質,「ゴム製品の生物学的安全性に関する試験方法」, 日本規格協会 (1999)
- 78 ) ASTM D · 5712 · 95 (1995), ASTM D · 5712 · 99 (1999), ASTM D · 6499 · 00 (2000)
- 79) 生野麻美子: 職業性手湿疹の治療と対策 天然ゴム ラテックスに対する即時型アレルギー - . 皮膚病診療,20(3),261·271(1998)
- 80) 松永佳世子: ラテックスアレルギー ·実態と対策·. 皮膚病診療, 22(12), 1123·1128 (2000)
- 81)矢上 健: ラテックスアレルゲンとしての植物の生体防御蛋白質. 国立医薬品食品衛生研究所報告, 116,46·62(1998)
- 82) 矢上 健:植物に由来する交差反応性抗原.日本ラテックスアレルギー研究会会誌,3(1),49·56 (1999)

- 83) 口腔アレルギー症候群 (OAS) とラテックスアレル ギー: http://www.mirai.ne.jp/~seisino5/oas.htm <呼吸器障害>
- 84)中村晃忠,鹿庭正昭,伊佐間和郎:家庭用洗浄剤, 平成5年度健康情報調査報告書,健康・体力づくり 事業財団(1984)
- 85)中村晃忠,鹿庭正昭,伊佐間和郎:家庭用防水スプレーによる中毒事故とその防止対策,平成7年度健康情報調査報告書,健康・体力づくり事業財団(1986)
- <鉛による健康影響>
- 86) 鹿庭正昭,小嶋茂雄,中村晃忠: 塗料,建物から

- 収集した塗膜,及び数種の子供用文具類中の鉛の分析. 衛生化学,127(6),391·398(1981)
- 87) 入江和夫,前田典子,吉田啓子他:学校,公園遊具 から収集した塗膜中の鉛分析. 日本家政学会誌, 148(12),1103·1109(1997)
- 88) 鹿庭正昭,五十嵐良明,土屋利江:「金属芯を使用 したろうそく中の鉛量の分析調査」,未発表データ (2003)
- 89)東京都:金属製アクセサリー類等に含有する重金属 類の安全性に関する調査(2006.3)
- 90)厚生労働省:金属製アクセサリー類等に含有する鉛量に関する試買調査(概要)(2006.4)