

特集

第78回日本衛生学会
メインシンポジウム1『職域および生活環境中の感作性物質を全ての人々に知ってもらおう』

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

国立医薬品食品衛生研究所・療品部第二室

Preventive Measures against Health Damage due to Chemicals in Household Products

Masa-aki KANIWA

Section of Household Products, Division of Medical Devices, National Institute of Health Sciences

Abstract Chemicals in household products have been paid much attention as the main cause of health damage in consumers, such as allergic contact dermatitis. Preventive measures against health damage due to chemicals in fabrics, plastics and rubber products for household use, are reviewed, focusing on 1) the incidence of health damage due to household products, 2) causative product-chemical investigation, and 3) case studies on skin damage.

Key words: household products (家庭用品), health damage (健康被害), preventive measures (安全対策), causative product-chemical investigation (原因製品－化学物質の解明)

1. 家庭用品による健康被害の原因解明： アレルギー性接触皮膚炎（ACD）

1.1 健康被害の原因解明の手順

家庭用品では、衣類、手袋、靴、アクセサリ、時計バンド等の身の回り品、椅子・ソファ、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。家庭用品中の化学物質と頻繁に接触することによって、皮膚の表皮（角質層）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。すなわち、化学熱傷（化学やけど）等の刺激性皮膚炎だけでなく、遅延型（IV型）アレルギーであるACD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きうちに、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（表1）。

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解明を進めていく必要がある（表2）。

1.2 情報収集

ACDの原因解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解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、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

受付 2008 年 6 月 25 日，受理 2008 年 10 月 1 日

Reprint requests to: Masa-aki KANIWA

Section of Household Products, Division of Medical Devices,
National Institute of Health Sciences, 1-18-1 Kamiyoga, Setagaya,
Tokyo 158-8501, Japan

TEL: +81(3)3700-9243, FAX: +81(3)3707-6950

E-mail: kaniwa@nihs.go.jp

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 (急性毒性)]			
塩素系洗浄剤	塩素, 塩酸	経口	誤飲
金属製アクセサリ	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
[アレルギー性接触皮膚炎]			
金属製品	ニッケル/金	皮膚	
衣類	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 (急性吸入毒性)]			
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

* 2006 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。

表 2 アレルギー性接触皮膚炎の原因解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	患者の問診 (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)

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する。すなわち, ①商品パンフレット, 技術資料, ②化学物質等安全データシート (MSDS): 配合成分の毒性情報, より詳細な毒性データ資料等, ③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解明を進めるうえで, 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, 日本皮膚アレルギー・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。

1.3 バイオアッセイ

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 (接触アレルゲン) 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。

未知アレルゲンの検索

ACD において, 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, Guinea Pig Maximization Test (GPMT) 法, Local Lymph Node Assay (LLNA) 法等により, 未知アレルゲンの皮膚感作性の強度を確認するとともに, 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。

1.4 ケミカルアッセイ (化学分析)

抽出

ACD の原因解明において, 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ることなく, 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きている。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 (HPLC), 超臨界流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), 核磁気共鳴スペクトロメトリー (NMR) 等とともに, GC-マスマスペクトロメトリー (GC-MS), LC-MS もよく用いられている。

1.5 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。

2. 家庭用品による健康被害：皮膚障害

2.1 皮膚障害の種類

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膚への障害である。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 (IV 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。

2.2 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頻度は高い。「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, ガス抜きしにくいので, 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, 皮膚のバリア機能が破壊されてしまう。その結果, 接触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。

2.3 遅延型 (IV 型) アレルギー：ACD

原因化学物質：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。

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。

原因化学物質：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接触アレルギーである。HCHO は、「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)」(1975 年)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、30 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。

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、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 3)。

原因化学物質：染料・着色剤

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接触アレルギーとして知られている。たとえば、綿ネル寝間着に使用された捺染染料のナフトール AS、ナフトール 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。

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ギー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 以外に、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、新規の染料アレルギーとして注目していく必要がある。

繊維製品、プラスチック製品いずれにおいても、着色剤として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ため、原因製品中の染料成分の確認は容易ではない。

表 3 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
〈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
ナフトール AS	ACD	綿ネル寝間着	1986
ナフトール AS-D	ACD	綿ネル寝間着	1995
分散染料 ブルー 106, 124	ACD	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	ACD	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	ACD	ふとん側地 (綿)	2002
〈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 (フレーム)	1994
分散染料 オレンジ 3			
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
油溶性染料 レッド 179	ACD	プラスチック製めがね (先セル)	1998

ACD: アレルギー性接触皮膚炎

表4 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
〈四級アンモニウム塩系抗菌剤〉			
塩化ベンザルコニウム	ACD	手指殺菌剤	1990
塩化ベンゼトニウム	ACD	手指殺菌剤	1991
〈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-51)	ACD	手指殺菌剤	1989
〈ビグアナイド系抗菌剤〉			
グルコン酸クロルヘキシジン (ヒピテン)	ACD	手指殺菌剤	1986, 1991
	アナフィラキシー		
	接触じんましん	手指殺菌剤	1989
	アナフィラキシー	抗菌カテーテル	1997
〈フェノール系抗菌剤〉			
2,4,4'-トリクロロ-2'-ヒドロキシジフェニルエーテル (イルガサン DP-300, トリクロサン)	ACD	手指殺菌剤	1980
〈イソチアゾリノン系抗菌剤〉			
5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン (CMI) (ケーソン CG)			
2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン (MI)	ACD	殺菌防腐剤 (香粧品)	1987, 1989, 1990, 1991, 1992
2-n-オクチル-4-イソチアゾリン-3-オン (OIT, ケーソン 893)	ACD	殺菌防腐剤 (塗料, 接着剤)	1992, 1996 (スペイン, ドイツ)
1,2-ベンズイソチアゾリン-3-オン (BIT)	ACD	殺菌防腐剤 (切削油, 塗料)	1990
〈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) (洗濯時使用)	1996
〈アルデヒド系抗菌剤〉			
α -ブロモシンナムアルデヒド (BCA)	ACD	湿気取り (防カビマット)	1987, 1989
	ACD	靴のにおいとり (防カビシート)	1998
〈有機ヒ素系抗菌剤〉			
10,10'-オキシ-ビス (フェノキシ) アルシン (OBPA)	ACD	椅子 (PVC レザー製表地)	1997
〈ピリジン系抗菌剤〉			
2,3,5,6-テトラクロロ-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
	ACD	デスクマット (PVC)	2000, 2002, 2005
〈アニリド系抗菌剤〉			
3,4,4'-トリクロロカルバニリド (トリクロカルバン)	ACD	白衣 (襟)	1999

ACD: アレルギー性接触皮膚炎

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 (表3)。

原因化学物質：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。

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。1997年に、従来塗料、接着剤等に使用されてきた有機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) で加工されたビニルレザー製椅子によって、直接接触した下腿部にACDが発生した。

TCMSPのMSDSには、「皮膚感作性あり」と記載されていたが、TCMSPの皮膚感作性の強さについては、具体的に記載されていなかった。TCMSPの皮膚感作性について、GPMT法、LLNA法による検討を実施した結果、非常に強い皮膚感作性物質であることが確認できた。

1998年12月に公開された抗菌製品ガイドラインに

表5 ゴム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
〈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
ジエチルジチオカルバミン酸亜鉛	ACD	医療用ゴム手袋	1989
ジブ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
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, 1990
	ACD	膝装具 (ゴムベルト)	2000
2,2'-ジベンゾチアジルスルフィド	ACD	ゴムはきもの	1983, 1990
〈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
〈P-フェニレンジアミン系老化防止剤〉			
N-イソプロピル-N'-フェニル-p-フェニレンジアミン	ACD	作業用ゴム手袋	1980
	ACD	工業用ゴム製品	1990
	ACD	農作業用ゴム長靴	1996
	ACD	イヤホン (ゴムリング)	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
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
〈クロロプレンゴム系接着剤, 固着剤樹脂〉			
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
	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

沿って、業界団体である繊維評価技術協議会 (SEK)、抗菌製品技術協議会 (SIAA) を中心に、①製品に抗菌剤の種類 (無機系, 有機系, 天然系) を表示する, ②安全性評価のために皮膚感作性試験を新たに実施する, ③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。

さらに、「改正・消費生活用製品安全法」(2007年5月14日施行) に基づき、重大製品事故 (治療に要する期間が30日以上を負傷・疾病, 死亡事故, 後遺障害事故) の発生事例について、経済産業省による公表・注意喚起とともに、製造メーカーによる対象製品の社告等での公表, 製造・出荷の停止, 製品の回収等が規定されている。

2006年, TCMSFにより抗菌加工されたデスクマットによる ACD 事例が数多く発生していたことが確認されたことから、家庭用品における重大製品事故の第一号として認定され、社告等の注意喚起, 製品回収・交換が実施された (表4)。

原因化学物質: ゴム添加剤

1980年以降, 患者でのパッチテスト, GPMT 法等によ

るアレルギー検索, 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 の原因解明を進めることにより、原因製品と原因化学物質との関連性を明らかにできた (表5)。

手術用・家庭用ゴム手袋ではジチオカーバメート (DTC) 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。

すなわち, アミン系老化防止剤の N-イソプロピル-N'-フェニル-p-フェニレンジアミン (IPPD), MBT 系加硫促進剤の 2-メルカプトベンゾチアゾール (MBT), 2,2'-ジベンゾチアジルスルフィド (MBTS), 接着剤成分の p-tert-ブチルフェノールホルムアルデヒド樹脂 (PTBP-FR) 等のような既知ゴムアレルギーだけでなく、これまで注目されてこなかった 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), アミン系老化防止剤の 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 (DMBPPD), 6-エトキシ-2,2,4-トリメチル-1,2-ジヒドロキノリン (ETMDQ) 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。

また, チオウレア系加硫促進剤については, 日本では, 輸入・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, 欧米ではかなりの数の ACD 事例が報告されており, しかも, 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) 等も, GPMPT により強いアレルギー性物質であることが確認されたことから, 日本においても, チオウレア系加硫促進剤の今後の用途展開に注目していく必要がある。

これらのゴムアレルゲン情報は, 日本皮膚アレルギー・接触皮膚炎学会刊行の学会誌, 「アレルゲン解説書」等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。

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。

2.4 安全対策

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, ①健康被害の原因解明を進め, 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 の充実をはかり, 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, 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ことも

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。

謝 辞

本稿のもとになった, 家庭用品に関する調査研究は, 当該機関の研究倫理委員会等の承認を得るとともに, 実験動物等の管理・使用に関するガイドライン等に従って, 調査研究は実施されました。その際, 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。

文 献

- (1) 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 2000;36:5-9.
- (2) 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 2001;37:5-13.
- (3) 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 2001; 37:5-16.
- (4) 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 2004;40:5-13.
- (5) 鹿庭正昭. 抗菌加工製品の現状と消費者への健康影響. 抗菌のすべてーヘルスケアとメディカル・食品衛生・繊維・プラスチック・金属への展開ー. 大阪: 繊維社, 1997.
- (6) 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 2001;45:1-4.
- (7) 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ー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ー. 日本ゴム協会誌 2004;77:213-218.
- (8) 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と安全対策. 国立医薬品食品衛生研究所報告 2006;124:1-20.