

社に対して、問い合わせ、ホームページの検索を実施した。その際、失禁ケア用品における抗菌防臭加工、消臭加工について、加工の実態（加工剤名、加工部位）、製品表示の実態を確認するために、失禁ケア用品の製品サンプル、パンフレット、製品・加工剤の化学物質等安全データシート(MSDS)等を入手した。

失禁ケア用品の抗菌防臭加工、消臭加工の実態は以下のものであった。

① 「抗菌防臭」、「消臭」について、インターネット、パンフレット、商品表示に記載があった。しかし、インターネット、パンフレット、商品表示として、「抗菌防臭」、「消臭」の加工剤名が具体的に記載されている場合はごく少なかった。

② 抗菌防臭加工製品については、1999年3月に旧通産省によって発行された「抗菌加工製品ガイドライン」に沿って、業界(JAFET)によるガイドラインが整備され、抗菌防臭加工剤の種類について、大分類（有機系、天然有機系、無機系）および中分類（化学構造によるグループ名：第四アンモニウム塩等）を商品パッケージに表示することが基本的に求められている。そのことさえ、知らないメーカーがあった。

③ 「抗菌防臭」、「消臭」の加工剤について、失禁ケア商品の販売メーカー自身、MSDS、毒性情報等を保有していない場合が多かった。
・製品表示、MSDS等の資料を総動員させて、ようやく加工剤名にたどりつけたものもかぞえるほどで、かなりの商品では、何を加工剤に使用したか、消費者にはわからない状態であった。

④ 抗菌防臭剤について、大分類（有機系、天然有機系、無機系）、中分類（第四アンモニウム塩等）を含めて、具体的に加工剤名が商品表示からわかったものは、防水シート(SEKマーク付き)の1製品だけであった。

今後の課題として、失禁ケア用品の業界全体として、抗菌防臭加工・消臭加工の加工剤について安全性評価するための加工剤情報

(MSDS、毒性試験データ、健康被害事例の発生状況および原因究明等に関する情報)をきちんと収集、解析したうえで、抗菌防臭加工・消臭加工した製品を企画・製造・販売されているとはいえないという現状が明らかとなっ

た。

「失禁ケア用品」も含めて、「介護用品」として、同様の商品が今後増えてくることが予想されることから、メーカー自身が、商品の安全性評価をどのように行っていけばよいか、さらにその結果をメーカー間、メーカーから消費者へ、製品情報としてどのようにして伝達していけばよいかを十分に考える必要があることを、メーカー自身がきちんと認識することが重要である。

3 抗菌剤：天然有機系

抗菌剤・抗菌加工製品において、「抗菌加工製品ガイドライン」(1998年)に沿って、繊維評価技術協議会(SEKマーク)、抗菌製品技術協議会(SIAAマーク)等によって整備された業界自主基準により、大分類（無機系、有機系、天然有機系）、中分類（無機系/金属塩、有機系/第四アンモニウム塩、天然有機系/トロポロン）について製品表示として記載するとともに、細分類（抗菌剤の化合物名：無機系/銀、有機系/塩化ベンザルコニウム、天然有機系/ヒバ油）についても記載することが推奨されている。

そのうち、日用品（プラスチック製品）、繊維製品、失禁ケア用品では、天然有機系抗菌剤としては、ヒノキチオール、キトサン、カテキン（緑茶、柿）が有効成分として頻度高く挙げられていた。一方、ヒバ油、ユーカリ油、緑茶エキス等、植物抽出物・ハーブ抽出物（エキス、オイル）等は多成分混合物であり、有効成分名を表示しないまま使用されている場合も多かった（表17～18）。

今後、使用実態がほとんど明らかにされていない多成分混合物系の天然有機系抗菌剤については、たとえばヒバ油中のツヨブセンのように、代表的な含有成分を指標として分析調査を実施し、使用実態、健康リスクの程度を明らかにしていくことが必要である。

抗菌加工製品では、抗菌剤成分について、具体的な化学物名が表示されていない場合がほとんどであること、また一般に複数の配合成分を混合して使用することが多いこと等から、抗菌加工製品の抽出物中の抗菌剤成分を同定・確認することは難しい。したがって、抗菌加工製品に使用される抗菌剤について、

使用実態、抗菌剤の化学構造等の製品情報のデータベース化が望まれる。

また、天然有機系抗菌剤について、「天然物なので、安全で、環境にも優しい」というイメージが強調されることが多いが、ウルシ等の植物だけでなく、アロマセラピーに使用される植物精油、ハーブ抽出物（エキス、オイル）等によるアレルギー性接触皮膚炎（ACD）事例が報告されている。したがって、植物とともに、植物成分を配合した香料・化粧品等による ACD 患者等では、天然有機系抗菌剤の皮膚感作性等にも注目する必要がある。

参考文献

1. 平成 6 年度快適な暮らしのスタイル開発推進事業報告書：衣類ガイドライン、1996
2. 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 年 3 月
3. 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
4. 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
5. 井上康子、玉川勝美、高橋陽子、関 敏彦、角田 行：衣類中の抗菌、防臭加工剤チアベンダゾールとイルガサン DP-300 の簡易定量法について、第 24 回全国衛生化学技術協議会、東京、1987 年、178-179
6. 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
7. 観 照雄、岩崎由美子、山野辺秀夫他：抗菌・防臭加工表示された家庭用品中のチアベンダゾール（TBZ）の分析結果、第 33 回全国衛生化学技術協議会、京都、1996 年 11 月、202-203
8. 中島晴信、松永一朗、宮野直子他：抗菌防臭加工剤の安全性評価（その 4）抗菌加工繊維製品中の金属の分析、第 29 回全国衛生化学技術協議会、金沢、1992 年 10 月、160-161
9. 仲村智子、藤田忠雄、岡本章良他：抗菌防臭加工剤の安全性評価（その 8）プラスチック等の抗菌加工製品中の金属の分析、第 30 回全国衛生化学技術協議会、熊本、1993 年 10 月、172-173
10. 山野辺秀夫、岩崎由美子、上原真一他：抗菌・防臭加工表示された家庭用品中の金属含有量調査、第 33 回全国衛生化学技術協議会、京都、1996 年 11 月、204-205
11. 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
12. 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
13. 金子正美、中村義昭、森 謙一郎他：繊維製品用防虫剤中のピレスロイド系薬剤の分析、東京都立衛生研究所年報 41: 85-89, 1990
14. 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
15. 小川 広、桂 英二、兼俊明夫他：掃除機の紙パックフィルターに使用されている抗菌剤の同定、北海道立衛生研究所所報 39: 102-104, 1989
16. 金子正美、森 謙一郎、中村義昭他：掃除機の紙パックフィルターに使用される防虫剤及び抗菌剤の定量法、東京都立衛生研究所年報 40: 101-105, 1989
17. 伊佐間和郎、鹿庭正昭、中村晃忠：抗菌防臭加工剤の安全性評価に関する研究：電気掃除機

用紙パック中の抗菌防虫加工剤の分析、衛生化学
39: 350-355, 1993

18. 中島晴信、宮野直子、松永一朗：家庭用品
中の 2, 3, 3, 3, 2', 3', 3', 3'-オクタクロロジプロ
ピルエーテル(S-421)の定量、大阪府公衛研所報
34:23-28, 1996

19. 鈴木助治、酒井正美、池田一夫他：ガスク
ロマトグラフィーによるティッシュ、清浄綿およ
び消毒綿中の塩化ベンザルコニウムの定量法、東
京衛研年報 36: 115-122, 1985

20. 鈴木助治、酒井正美、森 謙一郎他：市販
ぬれティッシュ類中のエタノールおよび塩化ベ
ンザルコニウムの含有量、東京衛研年報 38: 122
-125, 1987

21. 小嶋茂雄、能見健彦、宮田ルミ子他： α -
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

22. 中島晴信、宮野直子、松永一朗
他：抗菌防臭加工繊維製品中のヒノキ
チオール分析法、繊維学会誌 56
(1): 60-65, 1999

23. H Nakashima, Y Onji, T Taka
tuka: Analysis of Thujopsene in a
ntimicrobial/deodorant processed
textiles as an index of Hiba Oil,
Sen'I Gakkaishi 59(4): 145-152,
2003

24. 五十嵐良明、鹿庭正昭、中村晃
忠：椅子入り時に用いられる人工皮革
中の抗菌剤 10,10'-Oxybis-10H-phen
oxyarsin の分析、薬学雑誌 120(9):
795-799, 2000

II 抗菌加工製品による健康被害の発生実態：消費者アンケート調査・文献調査等

A 目的

抗菌加工製品を調査対象とし、慢性的な健康被害のうち、ACDについて、消費者へのアンケート調査により、消費者における製品表示の理解度の現状を明らかにすることをめざした。すなわち、アンケート調査において、①どのような抗菌加工製品によって、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、②抗菌加工製品の製品情報、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、について重点的に検討を行った。

健康被害の原因となった抗菌剤・抗菌加工製品に関して、既存のオンラインデータベース・文献等の検索、メーカーへの問い合わせ、原因製品及び市販製品の分析調査等を実施することによって、抗菌剤・抗菌加工製品等の使用実態、抗菌加工製品による健康被害の発生実態を把握するとともに、原因究明に取り組み、原因製品-原因化学物質の関連性を明らかにすることをめざした。

B 研究方法

1 消費者アンケート調査：健康被害の発生実態

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

による健康被害の種類、原因化学物質・原因製品の関連性の解析

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。「NACS」は健常者グループ、「アトピッ子」及び「子ども」は化学物質に対する感受性の高いハイリスクグループとして今回の調査対象とした。

2 オンラインデータベース検索：健康被害の発生実態

MEDLINE, TOXLINE等の既存のオンラインデータベースを用いた文献報告等の検索、メーカーへの問い合わせ等により、調査を実施した。

3 抗菌加工製品による健康被害の原因究明の取り組み

ACDにおける原因究明では、抗菌加工製品の材質・用途等によってタイプの違う抗菌剤が使用されているため、原因製品にどのような抗菌剤が含まれているかを分析確認するとともに、患者において陽性反応を示すかどうかを確認し、ACDの原因となっていたかどうかを確認する必要がある。

そのための系統的な原因究明の手順を確立した。すなわち、患者の問診、患者でのパッチテスト、(皮膚科医)、感作動物での皮膚テスト(毒性学者)、製品情報(メーカー)、原因製品の化学分析(分析化学者)等、異なる専門分野間での取り組みを進めるためのシステムを確立した。その手順に沿って、繊維製品による健康被害事例について原因究明に取り組むこととした。原因製品の化学分析として、高速液体クロマトグラフィー、ガスクロマトグラフィー

(GC)、GC-マスマススペクトロメトリー(GC-MS)等を用いて、原因製品及び市販製品中の抗菌剤の分析・確認を実施した(表 19)。

4 倫理面への配慮

「ヘルシンキ宣言」(1975 年東京改訂)の趣旨に沿った国立医薬品食品衛生研究所研究倫理委員会規程に従って、本研究を進める。特に、健康被害事例の患者情報を公開する場合には、個人のプライバシーの厳守には十分配慮する。

C 結果及び考察

1 消費者アンケート調査：健康被害の発生実態

アンケート調査の回収数／配布数(回収率)は、「NACS」では 335／500 (67.0%)、「アトピッ子」では 120／300 (40.0%)、「子ども」では 100／100 (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 11 件、有症率 3.3%で、皮膚障害(ACD 等)が 8 件と主であった。「アトピッ子」では、被害件数 8 件、有症率 6.7%で、皮膚障害(ACD 等)、化学過敏症がともに 4 件であった。それに対して、「子ども」では、被害件数 36 件、有症率 36.0%と多かった。また、皮膚障害 28 件だけでなく、呼吸器障害 13 件、化学物質過敏症 15 件も発生していた。主な原因製品としては、衣類 22 件、家具・建材 8 件、台所・浴室・トイレ用品 6 件が挙げられていた。

以上のように、消費者でのアンケート調査の結果、抗菌加工製品によって健康被害を受けた場合にも、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ことが示された。

2 オンラインデータベース検索：健康被害の発生実態

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、皮膚障害の原因とはなりにくく、皮膚障害性の点では安全性が高いものといえる。一方、有機系、天然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しやすく、皮膚炎等の健康被害について一層注目し、検討していく必要がある。

そこで、抗菌加工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、1990 年代前半までは、有機系抗菌剤との病院内での接触あるいは職業的接触による健康被害の事例がほとんどで、一般消費者における事例報告は稀であった。ところが、1990 年代後半以後では、有機系抗菌剤で抗菌加工された、身近で使用される繊維製品・プラスチック製品によるアレルギー性接触皮膚炎(ACD)事例が報告されるようになり、原因化学物質は有機系抗菌剤であったことが確認されていた。その一方、消費者でのアンケート調査の結果では、抗菌加工製品によって健康被害を受けた場合にも、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ことが示された。なお、無機系あるいは天然有機系抗菌剤による事例報告は見当たらなかった(表 20～22)。

3 抗菌加工製品による健康被害の原因究明の実際例

3.1 靴用防カビシート(接着シールつき)による ACD 事例

アルデヒド系抗菌剤の α -プロモシナムアルデヒド(BCA)が使用されてい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 を発生していた。BCA が皮膚感作性を有し、ACD の原因化学物質となっていたこととともに、非常に強い変異原性物質であることが、1987 年に報告されている。

ところが、1998年、BCAを含浸させた靴用の防カビシート（接着シールつき）によるACD事例が続発した。販売メーカーによる事故品の回収がすみやかに行われたため、健康被害の拡大は最小限に食い止められた。今回の原因製品において、成分表示として「BCA」と明記されていたが、メーカーがBCAの皮膚感作性等の有害性情報を真に理解していたとは考えられない。BCAの毒性データ、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が行われていれば、今回の事例発生は未然に防止できたものといえる。

3.2 ビニルレザー製椅子、デスクマットによるACD事例

有機ヒ素系抗菌剤の10,10'-オキシビス(フェノキシ)アルシン(OBPA)で加工されたビニルレザー製椅子によるACD事例が学校内で集団発生した(1997年)。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)で加工されたビニルレザー(PVC)製椅子によっても、ほぼ同様のACD事例が発生した(1998年)。さらに、TCMSPで加工されたデスクマットによる事例(2002年)も発生した。

OBPA、TCMSPいずれも、従来塗料、接着剤等、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、皮膚障害を引き起こしたことは全くなかったという。しかし、今回ACD事例が発生してしまった原因は、椅子の表地、デスクマット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は、抗菌剤の皮膚刺激性、皮膚感作性の再検討を十分に行う必要がある。

3.3 抗菌加工繊維製品によるACD事例

抗菌加工繊維製品によるACD事例としては、日本大学により、第四アンモニウム塩化合物(液剤)を用いて洗濯時に抗菌加工した衣類による事例(1999年)、白衣の襟部分に使用された3,4,4'-トリクロロカルバニリド(トリクロロカルバン, TCC)による事例(2000年)が報告されている。これらの事例では、抗菌剤成分が汗等により皮膚へ移行しやすい状況にあったものと推定された。

3.4 防ダニ加工繊維製品によるACD事例

横浜市立大学(2002年)において、ACDの原因となった無圧ふとんの綿製側地に防ダニ剤としてジブチルセバケート(DBS)が使用されており、患者でのパッチテストにおいてDBSに対する陽性反応が確認された。この事例の場合、モルモットを用いた皮膚感作性試験(GPMT)において、DBSには皮膚感作性が確認されなかったこと、患者がジエチルセバケート(DES)と接触したことにより既に感作されていたことが確認されたことから、患者におけるDBSへの陽性反応はDESとの交叉反応によるものと考えられた。

3.5 失禁ケア用品によるACD事例

抗菌防臭加工された失禁パンツによるACD事例(2001年)について、原因製品の製品表示、メーカーのホームページには、使用された抗菌剤の化合物名は記載されていなかった。メーカーに問い合わせた結果、抗菌剤として3,4,4'-トリクロロカルバニリド(トリクロロカルバン、TCC)、ヒバ油が配合されていたことが公表された。抗菌剤のうち、TCCについては、既に白衣によるACD事例が報告されており、今回のACD事例の原因となった可能性が高いと推定され

た。

3.6 そばがら枕による頭痛等を伴う健康被害事例

千葉県佐倉市消費生活センター(2000年)より、「そばがら枕」を使用した消費者が頭痛等の健康被害を受けた事例について原因化学物質の究明を実施した。その結果、そばがら枕に使用された防虫剤の有効成分として配合されていたピレスロイド系化合物のフェノトリンが原因化学物質となった可能性が高いと推定された。

健康被害の症状としては、そばがら枕を3日間使用した後、女性(51歳)及び同じ部屋で寝ていた娘が、頭痛、動悸等の症状を示した。

そばがら枕の製品情報としては、メーカーへの問い合わせにより、原因となった「そばがら枕」の中袋の不織布(ナイロン/ポリエステル)には、ピレスロイド系防虫加工剤(配合成分:フェノトリン、ピペロニルブトキサイド、ジブチルヒドロキノン)を03g/m²の濃度で印刷方式で付着させていたことを確認できた。

今回の事例は、そばがら枕の内袋に使用された防虫剤成分が、内袋だけでなく、購入時には既にそばがらにも移行していたと考えられる。その結果、そばがら枕からガス化したフェノトリン等の防虫剤成分を、就寝時間という長時間にわたって、呼吸とともに体内に取り込んだために、同じ部屋に寝ていた母娘ともに、頭痛等の同じ様な症状を示したと考えられた。

枕は就寝中、体温で暖められるため、ピレスロイド系防虫剤のガス化は使用中のほうがさらに促進される。また、枕は鼻、口に至近距離で使用されるため、体温、加工量、就寝時間、使用期間に依存しながら、発生したガス状のピレスロイド系防虫剤は希釈されることなく、かなりの高濃度で、

しかも長時間にわたって連続して、呼吸とともに体内に取り込まれることになる。

以上のように、今回の事例と同様に、枕等寝具類においては、ガス状で発生した加工剤を呼吸器系を通じて取り込む結果、発生する化学物質過敏症様の健康被害は、予想以上に短期間で、しかも症状の程度も重い形で現れる可能性が高いといえる。したがって、寝具類に使用される加工剤については、どの程度ガス化しやすいかとともに、汗や水等への程度溶解し、移行していくかについてもチェックし、寝具類に使用された加工剤が、呼吸器系、皮膚を通じて体内にどの程度取り込まれ、どのような健康被害を引き起こす可能性(健康リスク)があるかを検討したうえで、選択し使用する必要がある。

III 抗菌加工製品における製品情報の伝達（リスクコミュニケーション）：消費者アンケート調査、店頭調査等による化学物質等安全データシート（MSDS）・製品表示・ホームページ等を通じた情報提供の検討

A 研究目的

消費者へのアンケート調査により、消費者における製品表示の理解度の現状を明らかにすることをめざした。すなわち、アンケート調査において、①どのような抗菌加工製品によって、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、②抗菌加工製品の製品情報、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、について重点的に検討を行った。

また、市販抗菌加工製品について、製品表示、抗菌剤のMSDSの実態調査を行い、健康被害の発生防止のために、製品情報の伝達手段として有効に機能しうる内容を有しているかどうかを調査し、現状と今後の課題を明らかにすることをめざした。

B 研究方法

1 消費者アンケート調査：抗菌加工製品における製品情報の消費者の理解度

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。「NACS」は健常者グループ、「アトピッ子」及び「子ども」は化学物質に対する感受性の高いハイリスクグループとして今回の調査対象とした。

2 抗菌加工製品の製品表示及びMSDS

抗菌加工製品について、1995年以降に東京都内で購入したもの及びメーカーより提供されたものをサンプルとし、製品表示の内容を比較・検討した。また、抗菌剤・抗菌加工製品について、メーカーへの問い合わせ、メーカーホームページの検索等によりMSDS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。

C 結果及び考察

1 消費者アンケート調査：抗菌加工製品における製品情報の消費者の理解度

アンケート調査の回収数／配布数（回収率）は、「NACS」では 335／500（67.0%）、「アトピッ子」では 120／300（40.0%）、「子ども」では 100／100（100%）であった。

3つのグループいずれにおいても、製品表示のうち、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かった。また、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。また、「子ども」では、「抗菌加工と表示された製品は購入時に意識して購入しないようにしている」という回答が多かったにもかかわらず、健康被害における有症率が最も高かった。

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」という回答が大半であった。MSDS が消費者の目に触れることがいかに少ないかが明らかにされた。一部、MSDS を理解できたという回答は数%にすぎず、「見たことがあるが、理解できなかった」という回答は 10~20%であった。

以上のように、消費者でのアンケート調査の結果、抗菌加工製品の表示、抗菌剤等の 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きたとはいえない現状であることが示された。製品表示の内容が、消費者が本当に必要とする情報を正確に伝達しているかどうかを見直しする必要があるといえる。

2 抗菌加工製品における製品情報の伝達手段としての製品表示、MSDS の実態

「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：環境汚染物質の排出量・移行量登録制度、2001 年 1 月施行）、「改正労働安全衛生法」（2000 年 4 月施行）、「毒劇物取締法」の 3 つの法律において、日本で初めて MSDS について法的な規定が設けられた。とともに、MSDS について、ISO 11014: 1994 に沿った形で JIS-Z 7250: 2000 が制定され、MSDS が化学物質の有害性等の情報源および情報伝達的手段として、従来よりも重要な存在になってきている。

消費者が、抗菌加工製品が引き起こしうる健康被害についてきちんと理解でき、健康被害を未然に防止できるようになるには、以下の点が重要である：①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、②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、③毒性データ

等をもとに、有害性情報を具体的に記載し、化学物質等安全データシート (MSDS) の内容を充実させる、④MSDS をもとに、使用上の注意、警告表示、応急処置、成分表示等をわかりやすく、具体的に記載する。

家庭用品のうち、抗菌加工製品と同様に、「バイオサイド」用途の製品に分類される「不快害虫用殺虫剤」では、製品表示として有効成分の化学名、使用上の注意等が具体的に記載されている(表 23)。一方、抗菌加工製品では、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市販製品が出回るようになってきた。しかし、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が何かを推定できたのは半数にも満たなかったことも報告されている。なかでも、有機系・天然有機系抗菌剤については、健康被害の原因となる可能性が高く、より一層注意を要するものであるにもかかわらず、成分名が具体的に表示されていない場合が多かった点が今後の課題といえる。

IV 抗菌剤の毒性（ハザード）評価法： 皮膚感作性試験法における in vivo 法の GPMT 法に対する in vitro 法の LLNA-DA 法（non-RI 法）の有用性に関 する検討

A 目的

抗菌・防臭、防腐、防カビ、防ダニ・防虫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。したがって、皮膚感作性、変異原性、発ガン性等、様々な毒性情報について十分注目していく必要がある。

抗菌剤・抗菌加工製品による健康被害の発生実態について、消費者アンケート調査を実施した結果、ACD等の皮膚障害が主要な健康被害であったことが確認できた。有機系抗菌剤とともに、現在使用頻度が高くなってきている天然有機系抗菌剤については、ACD等の原因となる可能性が指摘されており、皮膚感作性評価を確実、迅速に実施することが求められている。そのため、抗菌剤の皮膚感作性の評価法について注目した。

すなわち、皮膚感作性試験法としては、家庭用品法ではモルモットを用いたマキシミゼーション法（Guinea Pig Maximization Test、GPMT法）が、医療用具ガイドライン、JIS T9010「ゴム製品の生物学的安全性に関する試験方法」、繊維評価技術協議会（SEKマーク、制菌加工のみ）及び抗菌製品技術協議会（SIAAマーク）の自主基準ではGPMT法とAdjuvant Patch Test（APT）法が採用されている。

GPMT法では、Freund's Complete Adjuvant（FCA）を使用しつつ皮内注射及び閉塞パ

ッチによる二段階感作、さらに閉塞パッチによる惹起を行う。もう一つの in vivo 法としてよく使用される Buehler 法では、FCA は使用せず、繰り返し塗布により感作を行う。Buehler 法は実際の使用状況に近い試験法といえるが、検出力が低いために「偽陰性」となり、皮膚感作性を見落した例を現実に経験している。GPMT 法は皮膚感作性の検出力が高く、「偽陽性」を産み出す可能性が指摘されているが、安全性評価をよりの確に行うためには Buehler 法よりも有用と考えている。また、APT 法は、FCA を使用しつつ閉塞パッチして感作を行うもので、金属等、溶剤に不溶性のものを粉末化したものをサンプルとして適用できる。

また、皮膚感作性試験法について、現在、in vivo 法の GPMT 法が高感度の試験法として採用されている場合が多い。その一方で、動物愛護の国際的な流れに沿って、in vitro 法の放射性マウスリンパ節増殖試験法（Local Lymph Node Assay、LLNA、RI 法）が、OECD の皮膚感作性試験法として採用されている。また、国内では、RI を使用しない非放射性マウスリンパ節増殖試験法

（LLNA、non-RI 法）の開発も進められている。そうした国内外の流れに対応できるように、国内の皮膚感作性試験法においても、GPMT と比較しながら、LLNA（RI 法、non-RI 法）等の代替試験法について、どのような有用性及び限界を有しているかを今後検討し、試験法の改訂を図っていく必要がある。

平成 15 年度において、in vivo 法の GPMT により皮膚感作性試験を実施した 20 種の抗菌剤のうち、17 種において皮膚感作性が確認された。それらの 17 種の抗菌剤について、in vitro 法の代替試験法として、LLNA-DA 法（ダイセル法：耳介リンパ節細胞の増殖を ATP 量として測定、non-RI 法）について検討することとした（表 24）。

なお、LLNA-BrdU 法（耳介リンパ節細胞の増殖をブロモデオキシウリジン(BrdU)の取り込み量として比色法により定量、non-RI 法）について、大阪市立環境科学研究所により、並行して検討されている。

B 研究方法

LLNA-DA 法の試験方法を以下に示す。

すなわち、CBA/JN マウス（雌）を用い、試験物質溶液を 3 日連続で両耳介に滴下曝露（Day1-3）、さらに Day7 にも同様の惹起曝露を行った。惹起曝露 24 時間後に、両耳介リンパ節を摘出し（Day8）、個体ごとに、リンパ節の充流尾及び ATP 含量を測定した。ATP 含量は、リンパ節の細胞懸濁液を調製後、ルシフェラーゼ法により定量した。0.1, 15, 35%の 3 用量での評価を行い、その結果に基づいて 4 クラスに分類し、リスク評価に用いた。

C 結果及び考察

LLNA-DA 法による皮膚感作性試験の結果において、測定値は、平均±S. D で示した。有意差については以下のように表示した：* $p < 0.05$ 、** $p < 0.01$ 。略称の説明は、以下のとおりである。

A00: acetone/olive oil (4:1, v/v)、DMSO: Dimethylsulfoxide。

SI value: 並行して行った溶媒対照群の平均値を 1 とした時の比。

EC3: ATP 量の SI=3 になると予想される濃度を直線の外挿により求めた値。

RLU: Relative Light Unit。ATP 含量に基づくルシフェリン-ルシフェラーゼ法による発光量。

LLNA-DA 法による皮膚感作性試験の結果は、大阪市立環境科学研究所により実施された LLNA-BrdU 法における試験結果とほぼ矛盾しないものであった。LLNA-DA 法による試験結果および考察を以下に示す（表 25～29）。

<第 1 回目の試験結果>

(1) DMSO を溶媒とした 5 化合物では、SI 値が 3 を超えず、陰性と判定された。しかし、CAA を除く 4 化合物では、SI 値の増加が認められた。DMSO にはリンパ節重量、ATP 量を増加させる作用があり、A00 と比較すると、溶媒対照群の値が高くなっており、DMSO は LLNA-DA の溶媒としては適切とは言えず、この 5 化合物の評価結果について再検討が必要である。

(2) CPIP では、今回投与した最低用量の 0.5%で ATP の SI 値が 5.81 と 3 を超えていたが、用量依存性が認められなかった。したがって、EC3 は 0.5%未満と判断できるものの、予測することができない。したがって、0.5%未満の濃度域での確認試験が必要である。

(3) TPN、MBTC、TCMSP、TCMTBT、IPBC、PCMC では、いずれも今回投与した最低用量で ATP の SI 値が 3 を超えていた。EC3 の算出は、本来は SI=3 を挟む 2 点の直線外挿で求めることとなっているが、今回は SI=3 に近い 2 点より求めた。それぞれ、より低用量域での試験により、正確な EC3 を求めることが必要である。

(4) PCMC では、50%の用量も設定したが、試験中に供試動物が全て死亡した。致死の原因は経皮吸収による毒性と考えられた。また、25%用量でも、3 匹中 1 匹が死亡したため、25%用量の値は $n=2$ である。

<第 2 回目の試験結果>

(1) HO、BEC DIP、BNPD、及び DMSO 溶媒で評価した 5 化合物(CAA、BIT、BBIT、TMBCDPB、HMBCDPB)について、A00 を溶媒として再評価した。その結果、HO、BEC DIP、BNPD の 3 化合物は陽性であった。再評価した 5 化合物のうち、BIT の 10%、TMBCDPB の 1%と 2.5%、HMBCDPB の 1%と 2.5%では、A00 に溶解せず、懸濁液での投与を行った。

(2) CAA では、リンパ節重量、ATP 量とも僅かに増加が認められたが、ATP 量による SI 値は

最高で 1.75 であり、陰性であった。CAA では、5%の濃度がほぼ飽和に近く、これ以上の濃度では投与が困難であると予想された。

BIT と BBIT では、ATP 量による SI 値が 3 を超え、陽性であった。ただ、いずれも設定した最低用量で 3 を超えていた。BIT では、 $SI=3$ に近い 2 点に直線を外挿して求めた。BBIT では、 $EC3 < 1$ としたが、より低用量域での確認が必要である。

TMBCDPB と HMBCDPB では、1%と 2.5%で用量依存性があり、2.5%用量では溶媒対照群に対して有意な増加を示したが、ATP 量による SI 値は僅かに 3 を超えなかった。TMBCDPB では 2.9898、HMBCDPB では 2.9956 であった。しかし、最高用量が 2.5%であったこと、用量依存性が認められたことから、この 2 化合物はおそらく陽性であり、 $EC3$ はほぼ 2.5%であると予想された。

< 第 3 回目の試験結果 >

CPIP、BBIT では、第 2 回、第 3 回の結果より、 $EC3$ を求めることができた。TPN、TCMSP、MBTC、TCMTBT では、第 2 回の結果に第 3 回のデータを追加することにより、より $EC3$ の信頼性を高めることができた。

上記の 6 化合物では、リンパ節重量 (mg)、ATP 発光量 (RLU) 及び SI 値は、第 2 回、第 3 回の結果において用量依存性が確認できた。 $EC3$ は以下の通りである。

CPIP :	< 0.5	\Rightarrow	0.30
BBIT :	< 1	\Rightarrow	0.53
TPN :	0.01	\Rightarrow	0.015
TCMSP :	0.04	\Rightarrow	0.068
MBTC :	0.02	\Rightarrow	0.016
TCMTBT :	0.07	\Rightarrow	0.071

HMBCDPB、TMBCDPB では、A00 を用いた場合、1 ~ 5%の用量では溶解せず、懸濁液で投与を行った。その結果、HMBCDPB では、5%で ATP による SI 値が 3 を超えた。また、リンパ節重量 (mg)、ATP 発光量 (RLU)

およびその SI 値はいずれも 2.5%を上回り、用量依存性が認められた。

TMBCDPB では、リンパ節重量 (mg)、ATP 発光量 (RLU) については用量依存性が認められたが、5%の ATP による SI 値は 3 を超えなかった。溶媒対照群の値にばらつきに差があったことが原因と考えられた。

以上のように、皮膚感作性試験法について、現在汎用されている *in vivo* 法の GPMT 法の代替試験法として、日本において開発された LLNA-DA 法 (ダイセル法、non-RI 法) の有用性が確認できた。すなわち、*in vivo* 法の GPMT 法に比べて、LLNA-BrdU 法 (non-RI 法) と同様に、*in vitro* 法であることから動物愛護の点に配慮した試験法であるとともに、GPMT 法で皮膚感作性ありと判定された 17 種の抗菌剤のうち、16 種が陽性と判定でき、GPMT 法による結果とはほぼ矛盾しない結果が得られた。また、従来、LLNA 法では判定できないとされてきた、弱い皮膚感作性物質についても評価できることが確認できた。とともに、試験に要する時間が短縮でき、かつ経費も低減できた。

現在、LLNA 法は、OECD ガイドライン以外では、公的な皮膚感作性試験法として採用されていない。家庭用品に使用される化学物質の皮膚感作性の評価において、LLNA 法を皮膚感作性物質の一次スクリーニング法として活用し、LLNA 法により皮膚感作性ありと評価された化学物質について GPMT 法により皮膚感作性の強さをより厳密に確認するとともに、交叉アレルギー性の確認を行うことを骨子とした皮膚感作性評価システムを構築することをめざしている。

V 抗菌加工製品における曝露評価法：有機系抗菌剤等における、汗・唾液等を介した抗菌加工製品からの抗菌剤の溶出試験法の検討

A 目的

抗菌加工製品による健康被害の発生を予防しつつ、安全に使用できるかどうかを評価するためには、抗菌加工製品に使用されている抗菌剤が、どのような毒性（ハザード）を有しているか、どのような経路で、どのくらいの量が体内に取り込まれる可能性があるかを明らかにする必要がある。特に、乳幼児では、皮膚バリア、解毒のための代謝系等の防御システムが未完成であることや、乳幼児特有の「マウシング mouthing」（ものを口に入れて確認する習慣）に伴う経口的な取り込みも無視できないこと等から、化学物質に対するハイリスクグループとして国際的にも重視され、積極的な健康被害の発生防止対策が求められている。

すなわち、抗菌加工製品の安全性評価のためには、抗菌剤の毒性（ハザード）だけでなく、抗菌剤への曝露実態に即したリスクの程度を予測する必要がある。具体的には、以下のように取り組む必要がある：①抗菌剤の毒性試験データをもとに、抗菌剤の毒性の強度を確認する、②抗菌剤の加工濃度、抗菌加工製品を用いた溶出試験の結果をもとに、どのくらいの量の抗菌剤が抗菌加工製品から脱離し、汗・唾液等を介して、皮膚等を経由して体内に移行していくかを予測する、③抗菌加工製品の用途、製品のサイズ、使用時間、使用頻度を考慮しながら、皮膚等を通じたヒトへの曝露量を予測し、抗菌剤への曝露に伴う健康リスクの大きさを算出する。

そこで、有機系抗菌剤（天然有機系抗菌剤も含めて）を検討対象として、溶出試験

法の確立をめざした。基本的には、食品衛生法における溶出試験法（溶出溶媒として、20%エタノール、ヘプタン、4%酢酸、生理食塩水を用いる）を参照することとした。

また、ディルドリンにより防虫加工された羊毛製品の安全性評価の一環として、汗、唾液、人工汗等を用いて溶出挙動を検討した文献データより、有機系抗菌剤は、ディルドリンと同様に脂溶性化合物であることから、汗、唾液に対してディルドリンと類似した溶出挙動を示すと予想された。

そこで、ディルドリンに関する検討結果を参照しながら、溶出溶媒として 20%エタノール、人工汗、人工唾液等に対する溶出挙動を比較検討し、抗菌剤・抗菌加工製品における溶出試験法の確立をめざすこととした。

B 研究方法

1 家庭用品に使用された化学加工剤の溶出挙動に関する文献的検討

ディルドリンにより防虫加工された羊毛製品の安全性評価の一環として、還流加工法・浸漬加工法によりディルドリンで防虫加工した試作品について、市販の防虫加工羊毛製品を検討対象として、汗、唾液、人工汗等を用いて溶出挙動を検討した文献データをもとに、加工法、溶出溶媒による溶出挙動への影響度を解析した。

2 抗菌加工製品における溶出試験法：溶出溶媒の選定

抗菌加工製品からの抗菌剤の溶出挙動を評価するために、ディルドリンに関する検討結果を参照しながら、食品衛生法で採用されている擬似溶媒、JIS等の規格に記載されている人工汗、人工唾液等を検討対象として、溶出溶媒を選定した。

3 抗菌加工製品における溶出試験法：抗菌加工試作品の調製

抗菌加工試作品に配合する抗菌剤、抗菌加工製品の材質について、実際に健康被害が発生する可能性が高く、健康リスクが高いことを指標にして、抗菌加工試作品の調製を検討した。

C 結果及び考察

1 家庭用品に使用された化学加工剤の溶出挙動に関する文献的検討

羊毛製品（服地、毛布等）を還流加工法（加熱沸騰、1.5時間）、浸漬加工法（40℃、2時間）によりディルドリンで防虫加工した試作品について、総ディルドリン量（含有量：アセトン-メタノール（1:1）混液で加熱還流したときの抽出量）に対するヘキサン抽出量（ヘキサンの40℃で振とうしたときの抽出量）の比率を算出した結果、還流加工法では服地 2.4%、毛布 3.3%、カーペット 19%だったのに対して、浸漬加工法では服地 11%、毛布 8.8%、カーペット 30%と高値であった。市販製品では服地 1%、毛布 59%、カーペット 20%であった。

すなわち、製品の用途によって加工法が異なっており、服地に比べて、毛布、カーペットでは、製品表面に付着し、汗や唾液で溶出しやすいディルドリン量が多く、健康リスクが高い製品群といえる。

また、ディルドリンの溶出しやすさの指標として、ヘキサン抽出量、及びヘキサン抽出量/総ディルドリン量の比を確認することが有用であることが示唆された。

一方、総ディルドリン量が 83 $\mu\text{g/g}$ の服地について、汗、唾液、水、人工汗（酸性、塩基性）を用いて溶出量を測定し、総ディルドリン量と比較した結果、唾液 1.8%、汗 0.57-1.44%、水 0.21%、人工汗（酸性）0.16%、人工汗（塩基性）0.24%であった。

ディルドリンの溶出量は、唾液 > 汗 > 水 = 人工汗（塩基性）= 人工汗（酸性）の順であった。すなわち、唾液が汗よりも溶出力が大きいこと、また人工汗（酸性、塩基性）、水ではほとんど溶出力に差がなく、いずれも汗や唾液の代替溶媒としては不適であることが示唆された。なお、唾液へのディルドリンの溶出に関して、「しゃぶる」、「噛む」等によって溶出は促進されると推定されたが、未検討であった。

2 抗菌加工製品における溶出試験法：溶出溶媒の選定

ディルドリンに関する検討結果を参照しながら、まず、抗菌加工製品からの抗菌剤の溶出しやすさの指標として、ヘキサン抽出量を測定することとした。また、抗菌加工製品を用いた溶出試験の溶出溶媒（候補）としては、JIS、DIN 等の規格に記載されている人工汗（酸性、塩基性）、人工唾液とともに、食品衛生法で脂溶性食品用擬似溶媒として採用されている 20%エタノールを含めたエタノール-水混液を用いることとした。

3 抗菌加工製品における溶出試験法：試作・抗菌加工製品の調製

抗菌加工試作品に配合する抗菌剤として、実際に ACD の原因となったことが報告されている抗菌剤のうち、有機系抗菌剤の 1,2-ベンズイソチアゾリン-3-オン (BIT)、2,3,5,6-テトラクロロ-4-(メチルスルホニル)ピリジン (TCMSP)、10,10'-オキシビス(フェノキシ)アルシン (OBPA)、及び新規に登場してきた多成分系抗菌剤 2 種を検討対象とした。

抗菌加工製品の材質については、表面が平滑で、皮膚接触性が高いために皮膚障害性が高くなると推定されるプラスチック製品を検討対象とした。プラスチック材料

としては、使用頻度が高いポリ塩化ビニル(PVC)、ポリウレタンの2種を選び、溶出挙動を比較検討することとした。

抗菌加工方法としては、PVC、ポリウレタンのベース部分に抗菌剤を練り込み、最表面をアクリル系あるいはウレタン系表面処理液で表面処理したものをシート状にして、試作品を調製した(表30)。

平成17年度において、これらの抗菌加工試作品を検討対象とし、ヘキサソ抽出量を測定するとともに、溶出溶剤として人工汗(酸性、塩基性)、人工唾液、20%エタノールを含めたエタノール-水混液を用いて溶出試験を実施する予定である。

参考文献

- 1 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及び発散について—繊維加工剤の有害性評価に関する一考察、衛生化学 23(2)：87-94, 1977
- 2 斎藤行生：平成10年度厚生科学研究費補助金(生活安全総合研究事業)：「内分泌かく乱物質の食品、食器等からの曝露に関する調査研究」報告書、1999年

D 結論

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、抗菌加工製品では、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。

抗菌剤について、具体的な健康被害の事例が報告されていないとしても、要注意である。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。したがって、皮膚感作性とともに、変異原性、生殖・発生毒性、内分泌かく乱性、神経毒性等についても十分注目していく必要がある。

消費者が抗菌加工製品を安全に使用できるかどうかを評価するためには、抗菌加工製品に使用されている抗菌剤にが、どのような毒性（ハザード）を有しているか、どのような経路で、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を明らかにする必要がある。抗菌加工製品の安全性評価のためには、抗菌剤の毒性（ハザード）だけでなく、抗菌剤への曝露の実態に即したリスクの程度を予測する必要がある。

すなわち、①抗菌剤の毒性試験データをもとに、抗菌剤の毒性の強度を確認する、②抗菌剤の加工濃度、抗菌加工製品を用いた溶出試験（溶出溶媒として20%エタノール、人工汗、人工唾液等を使用する）の結果をもとに、どのくらいの量の抗菌剤が抗菌加工製品から脱離し、汗等によって皮膚へ、あるいは揮散して室内空気中へ移行していくかを予測する、③抗菌加工製品の用途、製品のサイズ、使用時間、使用頻度を考慮しながら、皮膚あるいは呼吸器系を通

じたヒトへの曝露量を予測し、抗菌剤への曝露に伴うリスクの大きさを算出する。

今後、抗菌加工製品の有害性情報に関して、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、抗菌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健康被害の事例情報（種類、重症度）を具体的に記載する等、消費者にも理解し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。

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42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 抗菌・防カビ加工剤の使用実態（店頭調査、1994年）

加工剤	日用品	繊維製品	家電製品	計
無機系	142	55	8	205
有機系	29	36	9	74
有機シリコン系第四アンモニウム塩系	(12)	(15)	(0)	(27)
その他	(17)	(21)	(9)	(47)
天然系	12	51	0	63
その他	20	32	1	53
計	203	174	18	395
<無機系>				
ゼオミックス	21	0	0	
セラミックス	24	35	0	
セラクリーン	0	3	0	
銀イオン	51	0	2	
キトシルバー	0	1	0	
バクテキラ	23	0	2	
リブフレッシュ	2	9	0	
デオグリーン	4	1	0	
サンダーロン	0	3	0	
アメニトップ	0	0	1	
サニター30	1	1	1	
その他	16	2	2	
計	142	55	8	
<有機系>				
有機シリコン系第四アンモニウム塩系				
バイオシル	9	7	0	
クランシル	2	3	0	
ミラクルセット	1	1	0	
サニタイズ	0	4	0	
第四アンモニウム塩系				
ノンスタック	2	10	0	
ビーチフレッシュ	0	8	0	
シルタイズ	0	1	0	
(オドイーター)				
ケパック	0	1	0	
その他	1	0	0	
フェニルアミド系				
ニューターフェニル	0	1	3	
ビグアナイド系				
クロルヘキシジン	1	0	0	
セベリス	0	0	5	
その他				
ジंकピリチオン	4	0	0	
ベンズイミダゾール	2	0	0	
チアベンダゾール	2	0	0	
置換フェノール	1	0	0	
アモルデン	0	0	1	
ケイ素系	4	0	0	
計	29	36	9	

< 天然有機系 >			
ヒノキチオール	8	30	0
キトサン	4	20	0
漢方エキス	0	1	0
計	12	51	0

* 参考文献 1 より抜粋： 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年3月）

表2 衣類等における抗菌加工剤等の使用実態：メーカーへのアンケート調査

抗菌・防臭加工剤	アンケート結果	
	製品数	含有量(%)
無機系		
金属系（銀等）	8	0.7, 2, 0.5-0.7, 0.5-5, 1-5
有機系		
第四アンモニウム塩	9	2, 3, 1-1.2, 1-3, 1.8-4, 2-4
有機シリコン第四アンモニウム塩	3	0.1-0.2
脂肪族エステル	3	1.5-2.5
トリクロカルバン（3,4,4'-トリクロカルハニトリド [*] ）	3	0.2
p-クロロ-m-キシレノール	1	
フラボノイド	1	
ヒビテン（クロルヘキシジン ヘキサグルコン酸塩）	1	
プロピレングリコール	1	2-4
天然系		
ヒノキチオール、ヒノキオイル、ヒバ油	3	0.4-0.8, 0.2-1, 1.4-2.1
キトサン系	5	0.5-1, 1-5, 8
防虫加工剤		
ハロゲン化ジフェニル尿素	2	1
トルアミド系（N,N-ジ [*] エチル-m-トルアミド [*] ）	1	1-5
芳香族系カルボン酸エステル（ジ [*] エチルフタレート）	1	3-10
ヒアルロン酸／キトサン	1	3-8/1-3
防ダニ加工剤		
芳香族系カルボン酸エステル（ジ [*] エチルフタレート）	8	0.5, 1.5-2.5, 2-5
アジピン酸エステル（n-ヘキシル, n-オクチル, n-デ [*] シル）	1	3
安息香酸系（安息香酸ベン [*] シル）	1	

* 参考文献2より抜粋：平成6年度快適な暮らしのスタイル開発推進事業報告書「衣類ガイドライン」（1995年3月）

表3 電気掃除機用紙パックにおける抗菌防臭・防虫加工表示（店頭調査）

メーカー名	1988年2月調査			1992年1月調査			1996年6月調査		
	抗菌防臭剤	防虫剤		抗菌防臭剤	防虫剤		抗菌防臭剤	防虫剤	
日立	ヒククアナイト [®] 系	未使用		ヒククアナイト [®] 系	未使用		クロルヘキシジン	未使用	
コロナ	未調査	未調査		シンクビ [®] リチオン チアヘンタ [®] ソ [®] ール	S-421		シンクビ [®] リチオン チアヘンタ [®] ソ [®] ール	S-421	
サンヨー	α-フ [®] ロモシンナムアルデ [®] ヒト [®]	フェニトロチオン		シンクビ [®] リチオン チアヘンタ [®] ソ [®] ール	ヘルメトリン		フラホ [®] ノイト [®] オキシトリカルハ [®] リル酸亜鉛	未使用	
NEC	α-フ [®] ロモシンナムアルデ [®] ヒト [®]	フェニトロチオン		シンクビ [®] リチオン ヘンソス [®] イミタ [®] ソ [®] ール系	ヒ [®] レスロイト [®] 系		フラホ [®] ノイト [®] オキシトリカルハ [®] リル酸亜鉛	未使用	
東芝	塩化ヘンサン [®] ルコニウム	フェニトロチオン		シンクビ [®] リチオン ヘンソス [®] イミタ [®] ソ [®] ール系	ヒ [®] レスロイト [®] 系		シンクビ [®] リチオン ヘンソス [®] イミタ [®] ソ [®] ール系	ヒ [®] レスロイト [®] 系	
ナショナル	シン [®] フェニルエーテル系 ヘンソス [®] イミタ [®] ソ [®] ール系	フェニトロチオン		シンクビ [®] リチオン ヘンソス [®] イミタ [®] ソ [®] ール系	ヒ [®] レスロイト [®] 系		シンクビ [®] リチオン ヘンソス [®] イミタ [®] ソ [®] ール系	S-421	
シャープ	置換フェノール系	フェニトロチオン		置換フェノール系	ヒ [®] レスロイト [®] 系		シンクビ [®] リチオン チアヘンタ [®] ソ [®] ール	ヘルメトリン	
FUJITU	未調査	未調査		未調査	未調査		フラホ [®] ノイト [®] オキシトリカルハ [®] リル酸亜鉛	未使用	
三菱	未調査	未調査		未調査	未調査		セラミック系	未使用	