The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	人間・衣服・環境系における微生物コントロール ：主として繊維製品の防菌防黴
Author(s)	弓削, 治
Citation	makoto. 1983, 43, p. 2-8
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/86053
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

人間・衣服・環境系における微生物コントロール

――主として繊維製品の防菌防黴――

大阪市立大学
助教授　弓削　治

はじめに

現在までの科学技術の発展には、物理学や化学といった、いわゆる生命のない物質を対象とする学問が、いろいろの分野の発展に大きく寄与してきた。しかし、これからはこれらに加えて有機的な生命そのものを対象とする生物学が重要な役割を果たすであろう。生物学が今までの固定化された概念から、飛躍的に展開し、生命現象を解明し、さらに人間をも含めた生物とこれをとり巻く環境を、大きな一つのシステムとしてとらえることが重要となっている。

このような環境と生物との関係を研究する学問が、生態学であることはいうまでもない。また、特に人間の生態を研究する学問が、人間生態学と呼ばれている。すなわち、人間個体あるいはその集団と、環境との関係を研究する学問である。

人間と環境との関係に、もう一つ衣服の関係を加える必要がある。衣服は人間が着用するものであるから、衣服をまとった人間と環境との関係を考える必要がある。そこで人間と環境との関係に、衣服を入れて、人間・衣服・環境を一つのシステムとしてとらえ、その中で人体の問題や衣服や環境のかかわり合いを追求する学問体系が必要となってくる。ここでは、人間・被服・環境系における微生物のコントロールを主として、繊維製品についてのべてみよう。

一、衣服の汚れ

衣服は着用することにより、種々の原因で汚染される。汚染された衣服は外観が見苦しく、吸湿性が増加しその結果、保温性や通気性が低下し着心地が悪くなる。このことは保健衛生上好ましくなく、やがては微生物の附着繁殖を容易にする。衣服の汚れは生活環境によるもの、すなわち外部からの汚れと、着用者自身に起因するもの、すなわち内部からの汚れに分けられる。外部汚れというのは、環境の汚れで塵埃や媒煙その他の粉末や飛沫があるが、これら汚染の原因となるものを衣服に近づけないようにすることが望ましい。内部汚れというのは、人体の汚れで発汗や皮脂の分泌ならびに表皮細胞のはく離のために、いわゆる垢といったものである。以上の汚れは、また無生物汚れと生物汚れにわけられる。したがって、この汚れを防止するために繊維製品を汚れにくくする方法と、汚れた場合は落ちやすくする方法が考えられる。しかし生物汚れは、汚れにくく落ちやすくするというよりも、防ぐあるいは殺滅するという方法でなければならない。ここでは生物汚れを、主として微生物汚れをとりあげ、その防止効果などについてのべてみる。

二、環境の汚れ

近年、個人の衛生ということについて、ますます注意が向けられるようになり、その結果多くの種類の衣服が、汚れや汗や同様の不純なもの、悪臭のあるさもなければ望ましくない物質に変える性質のあるバクテリヤを保っているということがわかってきた。数多くそのようなバクテリヤが衣服に容易に附着し、これが感染の源になり健康に直接危険を与えるということが起こりうるわけである。したがって、できるかぎりバクテリヤが附着しないということが大切になってくる。

われわれの日常生活環境の中には種々の病原性・非病原性細菌・糸状菌・真菌などが多数存在し、媒介物を経てわれわれ人体内に侵入し附着繁殖する。これら微生物の多くは、非病原性と考えられるが、時には病原性を有するものもあり、また病原

第1表　外気の季節別1日の浮游塵埃濃度の比較（個/c.c.）

月別	最高値	最低値	平均値	標準偏差
3月	4028	372	1528	996
5月	2874	245	1047	768
6月	1303	295	752	304
8月	1585	272	819	238
10月	4166	410	1595	1048
11月	5009	509	1897	1034
12月	7572	698	2346	1602

第2表　季節別の外気空気中細菌数（48時間培養値）

細菌数／季節	測定回数	最大値	最小値	平均値	標準偏差
11月	24	13	0	4.2	4.1
3月	24	42	0	13.0	12.8
5月	24	147	7	43.0	44.5
6月	24	118	1	21.0	26.1

性微生物の繁殖を促す状態を作ることもあり、あるいは皮膚、粘膜などの表層において、非病原性微生物であるにもかかわらず、その繁殖によって皮膚などに異常刺激を与えて、皮膚障害を起こすこともある。

近年、とみに環境が汚れてきて、大都市、産業都市の公害とくに大気汚染が問題となっている。①石堂氏は大阪市天王寺区内の外気について測定した各月の一日中の毎時の測定から季節的な比較と二十四時間中の最高、最低、平均値の浮遊塵埃濃度を調べている。第一表からわかるように、冬季に高濃度で、一日の変動の最高値は一cc中に、七五七二個で、許容濃度（一cc中千個）の七倍以上にもなっている。また②石堂氏は同場所のコンクリートアパートの地上約四米の窓手摺上における外気空気中の細菌数について、季節別変動を報告している（第二表）。第一表の外気塵埃濃度と第二表の細菌数は落下菌数法による結果では、相関は見られないが、日常生活環境の中でわれわれは常に塵埃や微生物にさらされ汚染をうけているわけである。

三、人体からの汚れ

皮膚から水蒸気、汗、皮脂および表皮の落くずは衣服に吸着されたり、皮膚表面に残存したりするが、これを放置すると分解し、臭気発生の原因やかびや細菌の繁殖する好適条件となる。その結果、皮膚病や伝染病を誘発する。

汗はきわめて稀薄な尿とみなされる水溶液で、③久野氏によればその固形成分は〇・三～〇・八％である。そのうち約四分の三は無機成分（主として塩化ナトリウム）約四分の一は有機物である。後者は尿素を主とし、その他尿酸、クレアチニン、アンモニヤなどがある。④伊藤氏によれば比較的高度の発汗時における成分濃度は第三表のとおりである。

極度の高温または労働により汗の量が最高どの位に達するか、多数の学者の報告があるが、それらから計算してみると最低一時間に〇・七kg、最高一〇kgと大差があるが平均して一・五～二・〇kg/hrとみなすことができる。このように発汗が極度の場合、大部分の汗は蒸発できずに皮膚面を流れ、その大半は下着などの衣服に吸収される。吸収された汗は、新鮮なうちは臭気がなくpH3.8～6.4の酸性であるが、微生物の作用により尿素が分解され、多量のアンモニヤが発生する結果pHが急激に上昇し、これが臭気発生の原因になると考えられている。そのほか汗による汚染から微生物の発生を誘因し、かびなどによる色の汚点を残したりする。

第3表　汗の主要成分の濃度　(mg%)

Cl	320	尿素	15
Na	200	アミノ酸	1
K	20	アンモニヤ	5
Ca	2	クレアチニン	0.3
Mg	1	ぶどう糖	2
		乳酸	35

皮膚の脂肪は、毛嚢の内側に開いている皮脂腺から分泌され、一部は毛に伝わって上にあがり、一部は周囲に流れて皮膚の表面に広がる。このとき汗も皮膚の表面に広がるため汗と皮脂とが乳化状態となる。これは高級脂肪酸やコレステリンまたはオキシコレステリンなどのエステルであり、これらのうち乳化能力をもつものが皮脂や一部の汗にまじっているためだと考えられる。したがって皮脂は汗、垢、塵埃などと共に衣服に附着し、簡単にとれない汚れとなる。また乳化状態になった脂肪膜のpHは4.5～6.0の弱酸性であるため皮膚表面に存在している微生物の活動繁殖を抑えているが、発汗により先にのべたようにpHの上昇にともなって抑制力を失なってくる。

新陳代謝によって表皮細胞は角化し、塵埃などをともなって剝離する。これが垢でありその量は一日6～12gである。衣服に附着した垢は次第に酸化し、不快臭を発生する。

衣服が皮膚からの分泌物で汚染される程度は、人体の部位によって違いその割合は、ズボン下を1とするとシャツ2、靴下8の割合であるが、季節や労働の程度によっても違ってくることはいうまでもない。⑤花田氏は皮脂排出量と肌着の脂肪性汚れ量について、報告している。皮脂量については、春から夏にかけて減少し夏が最も少なく、秋から冬にかけて増加する傾向を示すということである。

四、微生物汚れを誘発する環境条件

一般に微生物の成長は、湿度が増加するにしたがってその発生は急激で、80％RHかそれ以上の場合に著しい。もちろん65％RHでも成長するものがある。細菌では70％RH以下の場合、ほとんど成長は停止する、しかし乾燥状態にあっても死滅することはほとんどなく、適当な水分と栄養源が与えられると再び成長を始める。温度は湿度と関連性をもち、湿度が低い場合は成長する最適温度の幅は狭く、かびの場合湿度が100％RHであれば5℃～50℃位の幅が最適温度となる。pHは細菌は弱アルカリを好み、かびは弱酸性を好む。しかし例外もありpH1.8～2.0で最高の成長を示すものもあり、酸素

は供給されやすい方がよいし、明所と暗所では、後者の方が成長率がよい。栄養源としては、炭素、窒素、燐、加里、マグネシウム、硫黄のほか銅、マンガンなどが知られている。このように微生物汚れを引きおこす環境条件として、衣服と人体を考えた場合、わが国のように夏の高温多湿な気候条件に加えて、汗などの影響で微生物の繁殖に好適な素地を作っているわけである。微生物が繁殖して腐敗醗酵を起こし、アンモニヤその他の揮発物質の生成から悪臭を発生し、かびの繁殖による色の汚れを引き起こす。また衣服の保存中、特に梅雨時期の間に、たとえクリーニングをしておいてもかびによる損傷をこうむる場合もある。

五、微生物の附着によって生ずる障害

衣服類が微生物によって障害を受け、人体に影響を受けると考えられる問題点を挙げると、

(a) 生活環境の中に存在する微生物が、直接的に、あるいは衣服を媒介として間接的に、人体内に侵入し増殖することによっておこる疾病がある。病原性の微生物は当然のことながら、非病原性微生物であるにもかかわらず、その繁殖によって皮膚などに異常刺激を与えて、皮膚障害や疾病を起こすこともある。したがって、着用される衣服類には微生物の附着ならびに増殖を防止しなければならない。すなわち伝染性疾患の予防である。

(b) 衣服を着用して、人体を微生物による障害から防止するためには、人体の清潔ならびに衣服類の汚れ防止が問題となる。人体から分泌される汗、皮脂腺から分泌される皮脂その他の老廃物が、そのまま皮膚に附着して微生物の繁殖を容易にする結果を招いている。このことから生ずる問題としては、汗臭いにおいなどの肌着の悪臭、靴下における水虫菌の繁殖、乳幼児のおむつかぶれなどがある。

(c) 衣服類が保管されている期間、高温多湿な気候条件下あるいは衣服地の汚れ物質などの影響で微生物の繁殖に好適な素地を作っていると、かびの繁殖による色の汚れを引き起こす。すなわち材質のぜい化・着色・変色であり、加えて着用時の衛・生上の障害も生ずる。このことは、繊維材料のかびによるぜい化の防止として考えるべき問題である。

以上の微生物による障害から、使用者あるいは着用者を守り、衣服類を保護し、ひいては人体の安全のため、望ましくない微生物類を殺滅する物質などで、繊維材料を処理することが広く行なわれるようになってきた。このための仕上処理として、防菌加工、防かび加工、防臭加工、防腐加工などがあり、これらを総称して衛生加工と呼んでいる。

六、防菌防かび加工

われわれは、近代的な新奇なものとして防菌・防かび加工を考えるが、実際は四千年前に、エジプト人がミイラを包む布を保護するために、ある種の薬用植物を使って現在行なわれているような防菌・防かび加工を施していたといわれている。

現今では、微生物の攻撃から身を守るために繊維類に加工することが一九〇〇年頃に注目をひき、第2次大戦の間に急激に関心が持たれるようになった。

一九五五年にDomagkが、第4級アンモニウム塩についての防菌力を報告している。すなわち、第二次大戦のときに、ドイツ軍の軍服にこの殺菌剤をしみ込ませたところ、それにより、着用者は無処理の軍服をつけていた人々よりも、つぎの戦傷に二次感染する度合が少なかったということである。

昭和30年頃から、サニタイズ加工と称する衛生加工が、わが国でも採り上げられ、その効果のほどが検討されはじめた。まだ定着するまでには至らなかったが、その真新しさが注目された。当時、すでにカナダでは多くの人々が、衛生加工の有用性を認めてもいた。しかし、わが国ではまだ戦後の回復期でもあり、衛生の思想も快適な衣生活も標榜できる社会的背景ではなかった。

衛生加工の形成期は、昭和30年代後半から昭和40年代後半の頃までである。

この期間の前半は主として、衛生効果が追求された。当時の薬剤は有機金属化合物が多く、たとえば有機水銀化合物、有機スズ化合物、有機銅化合物、有機亜鉛化合物であり、その他キノン系化合物、含硫有機化合物などであった。これら薬剤を繊維製品に処理する場合、その附着量はきわめて少量であるにもかかわらず、その効果はみるべきものがあった。

形成期の後半は、ホルマリン問題の時期に当たり、衛生加工剤の人体への安全性が問題となった。この頃、主婦連合会が、経済企画庁の委託をうけて、この問題を調査しはじめてから、社会的に論議されはじめた。前記の有機金属化合物などは、人体の細胞や組織に有害な作用があり、これら化合物で処理された繊維製品は、附着濃度によっては皮膚障害として、かぶれや炎症などを起こすことになる。

昭和48年、「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」が立法化され、現在では衛生加工剤としての有機水銀化合物などは、使用を中止し、安全性が保障されるようになった。したがって最近の衛生加工剤は、食品添加物に用いられるようなものや、すべての点で安全性が十分調査された、新しい防

菌防かび剤として開発または発表されているものである。また刺激の少ない、従来繊維処理剤として使用されている界面活性剤なども利用されている。

安全性については、このように特に気を配っており、新規物質については、薬剤そのもの、繊維製品に処理した場合など、十分なチェックを行なっている。

衣料の皮膚障害などを調べている「日本産業皮膚衛生協会」は、わが国唯一のチェック機関であり、この関門をくぐり抜ければ安全であるとみて差し支えない。これは人体皮膚への刺激をみる方法で、顕微鏡観察による貼布試験判定法（河合法）である。このように、今後とも十分な検討を経て、安全な製品が出回るものと思われる。

以上のような推移をたどり、衛生加工の形成期ができ上がったのである。

衛生加工として要求される事項は、

(1) 衛生効果の大であること
(2) 耐久性のあること
(3) 人体生理機能に影響を及ぼさないこと
(4) 処理材料を損傷せず、外観を損なわないこと
(5) 処理方法が簡単で加工費の安価なこと
(6) 鑑別の容易であること

などである。このうち、効果の大であることと安全性については、ほぼ達成された。

昭和50年代に入り、衛生加工の確立、発展期に移るのであるが、わが国に衛生加工が導入されて30年近くたち、衛生効果が大で、安全性があり、最近ようやく耐久性を持つ加工剤が出現し、定着の兆しがみえてきたようだ。

第4表　BCA，747の洗たくによる残存付着量

(mg/g)

洗たく回数	0	1	2	3	4	5	10
BCA	2.19	1.27	1.05	0.71	0.50	0.38	0.21
747	2.00	1.83	1.65	1.50	1.33	1.12	1.00

七、最近の衛生加工

すでに述べたように、防菌・防かび加工は防臭加工も含めて、一般に衛生加工と呼んでいる。この加工に用いる薬剤を、衛生加工剤または防菌・防かび剤と称している。⑥最近の衛生加工について、発表されたり市場に出廻っているものについて取り上げてみた。

(a) BCA・747の衛生加工効果

α-bromocinnamaldehyde（略称BCA）と2-〔3,5-dimethylpyrazoly-(1)-6-hydroxy-4-phenylpyrimidine（略称747）が衛生加工剤として効果のあることを認めた。「サンクリア」と称し、衛生加工靴下の開発を進めてきた。

そこで、これら薬剤をナイロン66に吸着させ、耐洗たく性を調べた結果、10回洗たく後もなお防菌効果が十分期待できる量が残存していることが、化学的定量法、吸着量測定によって確認された。

その結果を第4表に示す。

吸着性、耐洗たく性を示した薬剤の安全性を検討するため、すでに顕微鏡観察による貼付試験判定法を用い、安全性の確認を行った。また、着用試験によるHalo-test の効果についても検討を行い報告した。

衛生加工剤を衣料に処理した場合の、加工布の人体皮膚に及ぼす影響を検討するため、顕微鏡観察による貼布試験（河合法）を行ない、皮膚への安全性について検討した。

薬剤の溶液と薬剤をナイロン66に加工処理したものについて、その結果を第5表に示した。

第5表から、この衛生加工薬剤の皮膚に対する刺激性がすべて準陰性を示すことから安全性が確認された。

衛生加工靴下の着用洗たくによる防菌・防かび効果については、BCAと747の同時吸着および耐洗たく性の結果から、747を主体にし、その防菌効果をBCAで補う衛生加工方式が良いとの結論に達した。そこで両者併用の衛生加工靴下により、着用洗たくを繰り返した場合の効果をHalo-testによって検討した。試験菌として、黄色ぶどう球菌と白せん菌を用いた。

その結果を第6表に示した。

黄色ぶどう球菌について、10

第5表　パッチテスト

薬剤	B刺激	
	溶液	加工布
BCA	1B	2B
747	2B	1B

第6表　Halo-test（747/BCA）

	黄色ぶどう球菌		白せん菌	
	G	CZ	G	CZ
未加工靴下	+	0	+	0
加工靴下 洗たく回数 0	−	13.0	−	10.0
3	−	14.0	−	/
5	−	14.0	−	7.0
7	−	12.0	−	/
10	−	10.0	−	5.0

注）G：菌の繁殖あり（+）　なし（−）
CZ：阻止帯の距離（mm）

回の着用洗たく後も菌の繁殖が認められず、衛生効果の持続性が認められた。

白せん菌についても同様であった。阻止帯の距離より考察すると、黄色ぶどう球菌に比べて、その減少は顕著であった。これは真菌への活性のあるBCAが、吸着試験で10回洗たく後の残存量が洗たく前吸着量の10%（第4表）であったことから効果の減少を来たしたものと思われる。

しかし、いずれの試験菌とも菌の繁殖が認められず、効果のあることがわかった。

また、足部白せん症（軽症な水虫）患者に対する衛生加工靴下着用の影響についても検討した。

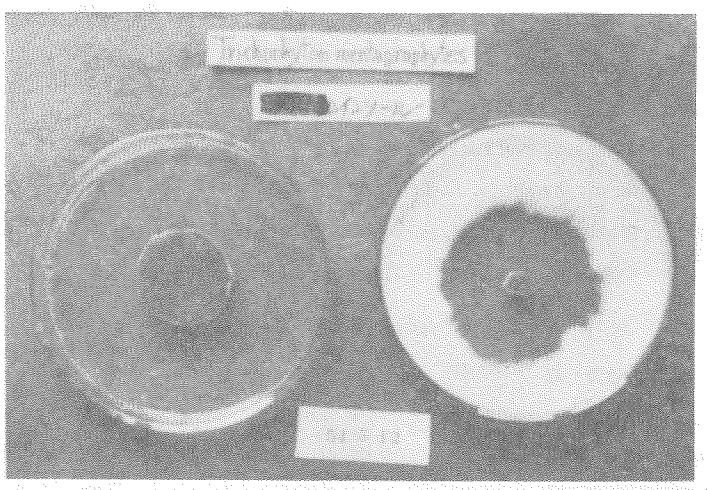

写真1

その結果、着用前に患部の表皮から白せん菌が被験患者7名全員に認められたが、衛生加工靴下（BCA／747加工）の3週間着用後は、7名中5名には白せん菌が検出されなかった。

このことから、衛生加工靴下の着用により、白せん菌の増殖が抑制されたものと考えられる。なお、この加工は靴下から、インソール、フポーツシューズ、紳士靴などに処理され発売されている。

写真1は、衛生加工を行なったインソールの効果判定の写真である。水虫の原因菌である白せん菌が、加工の効果によって阻止帯（Halo）が大きく現われている。

写真左側は、標準の大きさに切った試料であるが、効果が大きいため、白せん菌の増殖を完全に押えている。したがって、試料の大きさを小さくして判定したものを、右側に参考として示した。

（生活環境衛生研究会）

(b) ポリアクリロニトリル－硫化銅複合体の防菌・防かび効果

これは、2価の銅塩と硫黄を含む化合物とで、アクリル繊維を処理した導電性繊維で、「サンダーロン」と称している。10^{-1}～$10^{-2}\Omega cm$ の導電性を示し、電磁波のシールド材料や静電防止繊維として使用できる。

この加工は、シアン基を有する材料なら、繊維に限らず、フィルム状、板状でも加工できる。シアン基を有しないものでも、シアン基を導入することによって加工が可能である。たとえば、ナイロンにアクリルニトリルをグラフト重合して、シアン基を導入すれば加工することができる。

この加工を施した繊維が銅を含有していることから、防菌・防かび効果があるのではないかと考えられ、検討を行なった。

その結果を第7表に示す。

第7表　ハローテスト

	G	CZ
黄色ぶどう球菌	－	2.5
枯　草　菌	－	2.5

注）表示は第6表と同じ。

この結果、細菌の発育を阻止することがわかった。したがって、この加工を行なった繊維は、静電防止とともに防菌・防臭の効果も認められた。

そこで、この繊維を用いたソックスが開発、展開に入っている。

このソックスは、内側全面に導電性繊維を使用し、外側の綿糸とともに編み立てたものである。効果は、静電防止効果が良好で、歩行時の静電現象を防止するとともに、防臭・防菌の効果をも発揮する。

その他、衛生加工の効果を持つソックス、インソール、手袋などが発売されている。（日本蚕毛染色㈱）

(c) 第4級アムモニウム塩を有機シリコンを媒体として、繊維の表面に化学結合させたものの抗菌・防臭効果

主成分の化学名は、3-(trimethoxysilyl) Propyl-dimethyloctadecyl ammonium chloride である。

第4級アンモニウム塩が微生物の生育を抑制することは、従来知られている。しかし、この

化合物は活性が低いため、繊維に処理しても、洗たくや水洗によって溶出し、効果を持続させることができない。そこで、有機シリコーンの活性を利用したものである。

有機シリコーンは、第4級アンモニウム塩と繊維を結合させる架橋剤となっているわけである。「バイオシル」と称し、微生物がこの第4級アンモニウム塩に接触すると、微生物の細胞壁が破壊され、その成育が阻止されるものである。

この加工製品の効果判定には、ハローが出ないため、一定数の菌を含む菌液を布に浸みこませて、36℃で一定時間放置し、その後の菌数を測定して、菌の増減を比率で示す方法である。

無処理の布では増加の傾向が見られるが、加工布では減少するわけである。実際の靴下から採取した菌に対する、この加工靴下の抗菌効果は、菌減少率としてほとんどの菌種に99%であった。

また、繊維と薬剤を化学的に結合させたものであるから、洗たくを繰り返しても薬剤が繊維の表面から脱落しないので、洗たく回数が増えても、効果の持続性があり、半永久的なものということである。

洗たくによる菌減少率を第8表に示した。

第8表 加工靴下の耐洗たく性

洗たく回数	菌減少率（%）
0	97.9
1	98.5
20	99.7
30	98.4
40	98.1

注）菌減少率は，初期の菌数に対する減少率を示す．

この加工の展開予定商品として、タオル、ナイトウェア、寝具、はきものなどのホーム製品、肌着類、スポーツ衣料類およびワーキング類などが発表されている。現在、市場に靴下、肌着、タオル類などがみられる。（東洋紡）

(d) 抗菌剤と繊維用反応型樹脂を化学的に結合させた抗菌・防臭効果

フェニール・エーテル系抗菌剤を用いており、微生物死滅のメカニズムを、この加工剤が微生物の細胞膜や細胞壁に働いて機能を阻止する効果を持つ、とうたっている。

「ノンスタック」と称し、菌やかびの繁殖を防ぎ、悪臭も防止する。耐久性も半永久的で、加工品はソフトな風合いを持つとのことである。また、ホルムアルデヒドは検出されず、有害物質を含有する家庭用品の規制に対しては、該当する有害物質を含んでいない。

第9表に、主な微生物に対する最少菌阻止濃度の測定結果を示した。

洗たく後の効果については、20回洗たく後も、ぶどう球菌・白せん菌・大腸菌・繊維かびに対して、効果を示した。

この加工商品の分野として、タオル、シーツ、スポーツ衣料、寝装品、産業資材、カーテン、カーペットなどが挙げられている。現在、市場にソックス、パンスト、肌着類などがみられる。（敷島紡績）

(e) カチオン活性を有する有機シラン化合物で処理したものの防かび・防臭効果

この加工は、液体処理による繊維の恒久的加工方法と、繊維の製造過程中に配合し、抗菌性を持つ合成繊維を製造する方法とがある。

「タイジガード」と称し、グラム陰性菌、グラム陽性菌、真菌、イースト菌などに対して優れた防菌性を持つということである。これはほとんどの種類の繊維製品に優れた持久性のある防菌加工を施すことが可能である。この加工品は、その表面で微生物の成長、増殖を抑制するので、処理されていない部分にまで阻止帯を広げないことが特徴である。

用途としては、靴下、下着類、スポーツ衣料、インテリア用品、ふきん、手袋、テント、キャンバス、靴材料などである。（帝人）

第9表 各種微生物に対する抗菌力

	発育阻止濃度 (ppm)
Staphylococcus aureus ATCC 6538	62
Bacillus subtilis ATCC 6460	>500
E. coli O-16 ATCC 8739	500
Proteus vulgaris OX-19	200
Trichophyton mentagrophytes	62
Aspergillus niger ATCC 6275	500
Penicillium citrinum ATCC 9849	500

(f) 5-chloro-2-(2, 4-dichlorophenoxy) phenol の防菌・防かび・防臭効果

繊維製品では仕上げの段階に用いられ、繊維原糸にまで浸透し、恒久的防菌・防かび・防臭機能を与え、常に製品をフレッシュに保つことができる。

「サニタイズ」と称し、常時洗たくの不可能な毛布、カーペット、マットレス、服裏地に用いられるが、下着類、パンスト、靴下にも加工されている。（グンゼ）

(g) その他

第4級アンモニウム塩を主体とした、シリコーン系のものが多いが、サニタイズやマイペックのようなフェノール系のもの、またノンスタックの系統のものなどが用いられている。商品は今春ものからであるが、商標など発表されているものを挙げておく。（順不同）

クランシル　（倉　紡）
ピーチフレッシュ（日清紡）
ミラクルセット　（大和紡）
ダンフレッシュ　（日東紡）

シルスタイズ　（富士紡）
ユニフレッシャー（ユニチカ）
などがある。

以上、最近の主要な衛生加工についてのべた。各項目ごとについての安全性には触れなかったが、各薬剤、各加工品とも十分なテストが行われ、河合法によるパッチテストで安全性が認められているものばかりである。

むすび

人間は微生物とのかかわり合いのなかで生活をし、微生物の恩恵を受ける反面、健康を、あるいは命をもおびやかされることがある。このような人間の利害を中心として、微生物について広範な追求がなされている。その中で繊維製品だけに限ってみても、いろいろな問題がある。微生物は目に見えないために、繊維工業の中ではあまり関心を持たれることもなく、注意も払われてこなかった。

繊維材料自身を保護することはもちろん、使用者、着用者を微生物から守ることは、快適な衣生活を行ううえでも、微生物によって引き起こされる問題点を、防菌・防かび加工技術から解決してほしいと願ってきた。

このような、繊維製品における恒久的な衛生加工のより一層の発展は、新しい研究に待つところが大であり、今後とも研究していかねばならない問題でもある。なぜなら、自ら殺菌力を持つ繊維に対しては、相当な需要が十分起こるといえるであろうから。

記

この報告は、筆者が昭和56年第11回環境殺菌工学研究会（日本防菌防黴学会）において講演したものに一部補足したものである。

文献

①石堂・生産と技術17・3　（一九六五）
②石堂・阪市大家紀4・35　（一九五六）
③久野・汗の話　光生館
④伊藤・汗の化学　医学書院
⑤花田・衛生学会発表　（一九六六）
⑥弓削・染色工業30・10　（一九八二）
⑥弓削・防菌防黴誌11・2　（一九八三）