

形態安定加工したワイシャツのホルムアルデヒド量について

山口県環境保健研究センター

藤原 美智子・森重 徹洋・大田 和子・田坂 美和子

松岡 幸恵・熊谷 洋・古谷 誠治

Survey of Formaldehyde Quantity in Resin-treated Shirts

Michiko FUJIWARA, Tetsuhiro MORISHIGE, Kazuko OHTA, Miwako TASAKA,
Sachie MATSUOKA, Hiroshi KUMAGAI, Seiji FURUTANI

Yamaguchi Prefectural Research Institute of Public Health

はじめに

ホルムアルデヒド (HCHO) はその強い抗原性によりアレルギー性皮膚炎を惹起するといわれており、家庭用品による健康被害の原因物質の一つとなっている。現在、「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」¹⁾により、下着、寝衣、靴下等身体に直接接するものについては75ppm以下、但し、乳幼児用については「検出しない」という規制があるが、中衣、外衣については規制がない。しかし、通産省通達²⁾には中衣類に300ppm以下という指導基準値がある。

近年、HCHO系の樹脂を用い、形態安定加工が施されたワイシャツ等の繊維製品からHCHOが高率に検出されたとの報告³⁻⁸⁾があり、健康被害が懸念されている。中衣に分類されるワイシャツは皮膚と接触することが多く、特に、えりやそで口は直接接し摩擦するので、HCHOによる皮膚障害の可能性が考えられる。そこで、著者らは山口県内で流通している形態安定加工等の表示がある

ワイシャツの遊離HCHO量の実態調査と、そのHCHOの由来が樹脂加工によるものか移染によるかの判別を行った。同時に、それらのワイシャツについて洗濯及び保管後の遊離HCHO量の変化についても調べた。

実験方法

1. 試料

2000年6~7月に、山口市内で販売されていた「形態安定加工」に類した表示のある大人用のワイシャツ9製品を購入した。また、対照として表示のないワイシャツ3製品についても購入したが、それらの概要をTable 1に示す。これら12種のワイシャツをえり、そで口及び身ごろの3部位に分け試料として用いた。

なお、製品の選択にあたっては、同一メーカーや同一店舗に片寄らないようにした。

Table 1 Profiles of Shirts Examined

Sample No.	Treatment mark ^{a)}	Material ^{b)}	Color	Country
1	+	C50 % / P50 %	White	Japan
2	+	C50 % / P50 %	White	Japan
3	+	P50 % / H26 % / C24 %	White	Japan
4	+	C50 % / P50 %	Blue stripe	Japan
5	+	P65 % / C35 %	White	China
6	+	P65 % / C35 %	White	China
7	+	P65 % / C35 %	Blue	China
8	+	P65 % / C35 %	White	Indonesia
9	+	P65 % / C35 %	White	Vietnam
10	--	P65 % / C35 %	White	China
11	--	C100 %	Dark blue stripe	China
12	--	C100 %	White	Not clear

a) + ; Discriminated treatment mark -- ; Not discriminated treatment mark

b) C ; Cotton P ; Polyester H ; Hemp

2. 試験方法

(1) ワイシャツの部位別遊離HCHO量

各ワイシャツのえり、そで口、身ごろの3部位について、1g当り100mlの割合で水抽出を行い遊離HCHO量を求めた。

(2) HCHO系の樹脂加工の判別

部位ごとに、「塩酸加水分解抽出による樹脂加工/移染判別法(4回抽出法)⁸⁾」の方法により、水(1回目)、水(2回目)、0.1%塩酸及び1%塩酸の順に抽出し、HCHO量を求め、抽出されたHCHOが樹脂加工によるものか、移染によるものかを判別した。

(3) 洗濯による遊離HCHO量の変化

ワイシャツをネットに入れ、全自動洗濯機で合成

洗剤を使用し、標準サイクルで洗濯し、室内に1日吊るして乾かした後、えり、そで口、身ごろの3部位について水抽出を行い遊離HCHO量を求めた。

(4) 洗濯後の保管期間にともなう遊離HCHO量の変化

洗濯後のワイシャツを、3ヵ月、6ヵ月及び1年間チャック付ポリ袋に入れ密封し、室温で保管した後、えり、そで口、身ごろに分け、水抽出を行い遊離HCHO量を求め、保管期間に伴う遊離HCHO量の変化を求めた。

なお、抽出液からのHCHO量は公定法(アセチルアセトン法)⁹⁾により求めた。また、HCHO量は繊維1g当りのHCHO溶出量(μg)である。

Table 2 Quantity of HCHO in Shirts and Confirmation of Resin-treated

Sample No.	Part	H ₂ O (Once)	H ₂ O (Twice)	0.1% HCl	1% HCl	Resin-treated
1	Collar	63 ppm	18 ppm	92 ppm	229 ppm	+ ^{a)}
	Cuff	54	16	94	251	+
	Body	54	8	65	164	+
2	Collar	163	37	229	925	+
	Cuff	161	29	238	1017	+
	Body	124	15	204	1335	+
3	Collar	51	14	126	406	+
	Cuff	56	11	119	413	+
	Body	62	18	132	451	+
4	Collar	97	13	88	147	+
	Cuff	70	12	128	219	+
	Body	66	7	82	137	+
5	Collar	73	21	136	349	+
	Cuff	47	7	47	196	+
	Body	43	6	38	216	+
6	Collar	63	12	80	264	+
	Cuff	69	13	238	240	+
	Body	69	9	81	214	+
7	Collar	66	25	222	503	+
	Cuff	55	11	124	353	+
	Body	48	10	124	280	+
8	Collar	106	24	158	403	+
	Cuff	84	12	76	329	+
	Body	85	12	75	287	+
9	Collar	65	20	205	571	+
	Cuff	60	10	65	300	+
	Body	27	5	48	204	+
10	Collar	65	15	118	381	+
	Cuff	52	7	37	190	+
	Body	36	5	20	53	+
11	Collar	33	8	40	173	+
	Cuff	41	8	25	118	+
	Body	23	3	18	24	+
12	Collar	184	17	112	130	+
	Cuff	68	14	120	136	+
	Body	50	4	19	14	+

a) +; Confirmed resin-treated shirt

結果及び考察

1. ワイシャツの部位別遊離HCHO量

ワイシャツ12検体のえり、そで口、身ごろの3部位における遊離HCHO量をTable 2に示す [Table 2のH₂O (Once) 参照]. このTableからわかるように、えりから33~184ppm (平均値86ppm), そで口から47~161ppm (平均値68ppm), 身ごろから23~124ppm (平均値57ppm) のHCHOが検出されたが、通産省通達の中衣類の指導基準値300ppmを超えるものは見られなかった. しかし、下着の基準値75ppmと比較すると、それ以上のものが、えりで4検体、そで口、身ごろでそれぞれ2検体みられた. なお、遊離HCHO量の最高値184ppmは加工表示のないワイシャツのえりからのものであった.

2. HCHO系樹脂加工の判別

ワイシャツのえり、そで口、身ごろの3部位について、4回抽出法により求めたHCHO量及び判別結果を同じくTable 2に示す. これらの結果を参考にHCHO樹脂加工が施されているか否かの判別を行った. すなわち、一般に移染によるものは水でHCHOが抽出されるが、樹脂加工されたものは水では抽出されにくく、酸によって抽出され、酸濃度が高い程良く抽出される. このことが判別の基準となる. 先ず、「形態安定加工」に類した表示のあるワイシャツ9検体についてみると、0.1%塩酸及び1%塩酸抽出の値が水の2回目抽出の値よりもかなり高く、HCHO系樹脂加工されていることがわかる. 一方、表示のないワイシャツ3検体につい

ても塩酸抽出の方が水抽出よりもHCHO量が3~27倍と高い. このことは、形態加工の表示のない3検体についても移染ではなくHCHO系樹脂加工が施されていることを示す. 特に、しわの目立ちやすいえりとそで口については、加工がより強く施されている. このことはHCHO系樹脂加工の表示がないワイシャツであっても、HCHOに過敏な人には注意が必要なことを示唆する.

3. 洗濯による遊離HCHO量の変化について

ワイシャツのえり、そで口及び身ごろの3部位における洗濯前と洗濯直後の遊離HCHO量の変化をそれぞれFig. 1~3に示す. 洗濯直後の遊離HCHO量はえりから12~75ppm (平均値34ppm), そで口から14~56ppm (平均値30ppm), 身ごろから7~73ppm (平均値24ppm) の範囲で検出され、洗濯前と比較して1/8~1/2に減少した. このことから、HCHO除去には洗濯が有効であることがわかった.

4. 保管中の遊離HCHO量の変化

ワイシャツのえり、そで口及び身ごろの3部位について、洗濯後における保管中の遊離HCHO量の経時変化を同じくFig. 1~3にそれぞれ示す. これらのFig. に示すように、3ヵ月後には、2, 3のものを除いて遊離HCHO量は30~80%増加した. 6ヵ月後では、約半数のものは更に増加し、洗濯前の遊離HCHO量に近い値であった. 1年後では、6ヵ月後の値とほとんど変わらなかった.

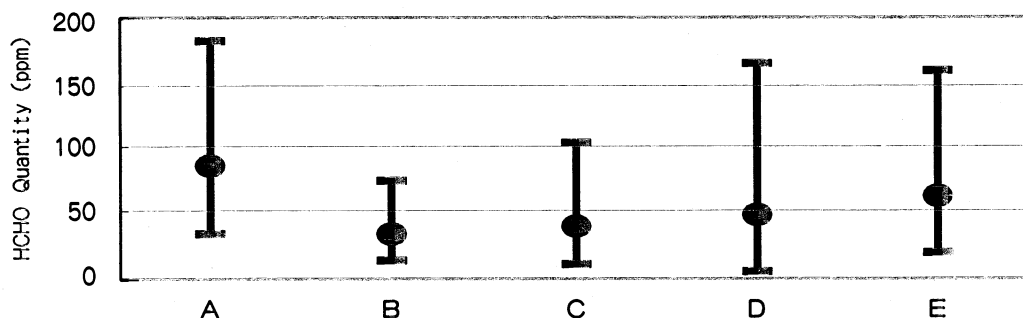


Fig. 1 Changes of Free HCHO Quantities in Shirt Collar by Washing and Storage Period at Room Temperature

Vertical lines represent the ranges and black circles show the mean values of twelve samples.

A ; Before washing, B ; After washing, C ; After three months,
D ; After six months, E ; After one year

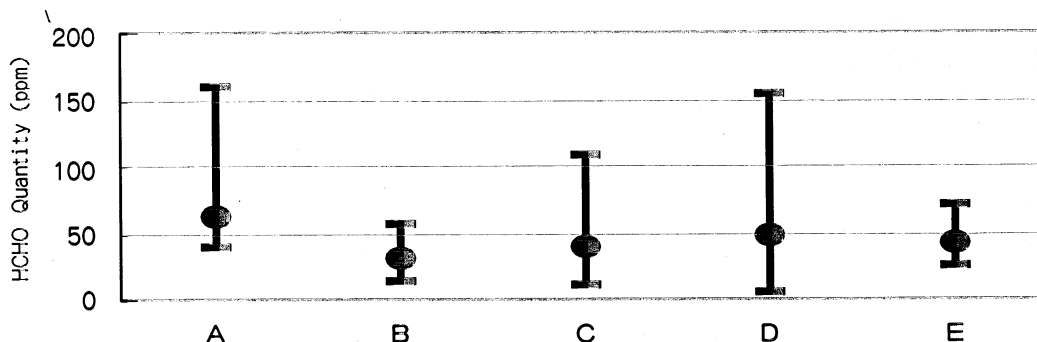


Fig. 2 Changes of Free HCHO Quantities in Shirt Cuffs by Washing and Storage Period at Room Temperature

Vertical lines represent the ranges and black circles show the mean values of twelve samples.

A ; Before washing, B ; After washing, C ; After three months, D ; After six months, E ; After one year

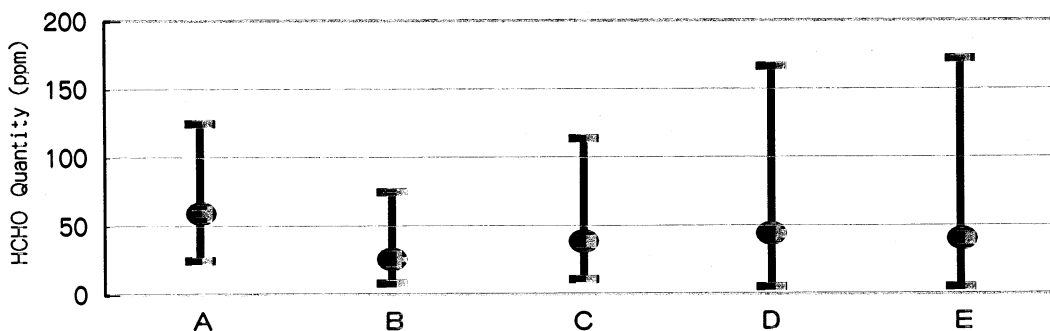


Fig. 3 Changes of Free HCHO Quantities in Shirt Body by Washing and Storage Period at Room Temperature

Vertical lines represent the ranges and black circles show the mean values of twelve samples.

A ; Before washing, B ; After washing, C ; After three months, D ; After six months, E ; After one year

前述したように、HCHO系樹脂で加工されたワイシャツは、洗濯をすることにより遊離HCHOをかなり除去することができる。しかし、長期保管することにより、樹脂加工由来と思われるHCHOが増加する。このことは、他の繊維製品に移染する恐れがあることを示唆し、乳幼児用繊維製品や下着等と一緒に保管しないよう注意を要する。同時に、最初に着用するときは、新品のものはもちろんのこと、使用した後のものでも長期保存したものについては、まず洗濯をしてからの使用が望ましい。

まとめ

「形態安定加工」等の表示のある大人用のワイシャツ9製品、表示のないワイシャツ3製品の3部位（えり、そで

口及び身ごろ）についてHCHO量を測定し、次の結果を得た。

1. 検査したワイシャツのすべてからHCHOを検出したが、その量は、通産省通達の中衣類の指導基準値300ppmを超えなかった。しかし、下着の基準値75ppmを超えるものが、えりで4検体、そで口、身ごろでそれぞれ2検体みられた。
2. 「形態安定加工」等の表示のあるワイシャツ9検体はもちろんのこと、表示のないワイシャツ3検体についてもHCHO系の樹脂加工が施されていることがわかった。
3. 洗濯をすることにより、洗濯前と比較してHCHO量は1/8~1/2に減少し洗濯効果が認められた。しかし、長期保管することにより、樹脂加工由来のHCHOが増加することがわかった。

文 献

- 1) 家庭用品規制関係実務便覧. 第一法規出版, 東京
- 2) 通商産業省繊維雑貨局長通達. 47 繊局第569号
昭和47年7月20日
- 3) 岩間雅彦ら: 名古屋市衛研報. 38, 54~56 (1992)
- 4) 山田しげりら: 茨城県衛研年報. 32, 32~33
(1994)
- 5) 食品環境部: 広島市衛研年報. 14, 108~109
(1995)
- 6) 岸本清子ら: 東京衛研年報. 46, 81~85 (1995)
- 7) 岩間雅彦ら: 名古屋市衛研報. 41, 15~19 (1995)
- 8) 岩間雅彦ら: 名古屋市衛研報. 42, 11~16 (1996)