

家庭用品規制法対象外繊維製品におけるホルムアルデヒド調査結果

菊地 洋子，山野辺 秀夫，塩田 寛子，田栗 さやか，荻野 周三，
浜野 朋子，栗田 雅行，中江 大

Survey of the Amount of Formaldehyde in Textile Products Not Regulated by the Law for the Control of Household Products Containing Harmful Substances

Yoko KIKUCHI, Hideo YAMANOBE, Hiroko SHIODA, Sayaka TAGURI,
Shuzo OGINO, Tomoko HAMANO, Masayuki KURITA and Dai NAKAE

[研究年報 第62号 (2011) 正誤表 Errata]

東京健安研セ年報 *Ann. Rep. Tokyo Metr. Inst. Pub. Health*, **62**, 125-130, 2011

家庭用品規制法対象外繊維製品におけるホルムアルデヒド調査結果

Survey of the Amount of Formaldehyde in Textile Products Not Regulated by the Law for the Control of Household Products Containing Harmful Substances

page 125 footnote 脚注

[誤 Error]

^b 元東京都健康安全研究センター医薬品部微量分析研究科 169-0073 東京都新宿区百人町 3-24-1

[正 Correct]

^b 東京都健康安全研究センター医薬品部微量分析研究科 169-0073 東京都新宿区百人町 3-24-1 (当時)

page 130 footnote 脚注

[誤 Error]

^b Tokyo Metropolitan Institute of Public Health, at the time when this work was retired out,

[正 Correct]

^b Tokyo Metropolitan Institute of Public Health, at the time when this work was carried out,

家庭用品規制法対象外繊維製品におけるホルムアルデヒド調査結果

菊地 洋子^a, 山野辺 秀夫^a, 塩田 寛子^a, 田栗 さやか^b, 荻野 周三^b,
浜野 朋子^c, 栗田 雅行^a, 中江 大^c

東京都では、「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づき、規制対象家庭用品の試買試験を実施しているが、健康被害未然防止の観点から、規制対象以外の品目についても、先行調査として同様の試買試験を毎年任意で実施している。本報では、主として平成16～20年度に実施した任意試買試験のうち、規制対象外の繊維製品におけるホルムアルデヒド調査結果について報告する。

キーワード：ホルムアルデヒド、繊維製品、サポーター、マスク、乳幼児用布製靴、スリング、家庭用品、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律、樹脂加工、移染

はじめに

東京都においては、「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」（以下「家庭用品規制法」と略す）に基づき、法律が施行された昭和49年より、規制対象家庭用品について試買試験を実施しているが、それと並行して、健康被害未然防止の観点から、規制対象外の品目や項目についても、先行調査として試買試験を毎年実施している。これについて、東京都では、試料が「家庭用品規制法」の規制対象品目であるか否かにより、前者を規定試買試験、後者を任意試買試験と呼んでいる。

表1¹⁾に、平成11～20年度の10年間における先行調査対象とした任意試買試料の一覧を示した。本報は、この中から、主として平成16～20年度の繊維製品と乳幼児向け布製がん具におけるホルムアルデヒド（以下HCHOと略す）調査結果について報告する。なお、平成15年度当時、乳幼児向けの布製がん具は、いずれの法においても規制されていなかったが、平成20年における食品衛生法施行規則一部改正^{2),3)}により食品衛生法の規制対象となった。

実験方法

1. 試料

1) 腰用、ひざ用サポーター

平成17年2月に東京都内の店舗及び都内外の通信販売より購入したものの計30検体で、腰用製品の多くは、コルセットのような形状であり、いずれも大人用であった。部位によっては、複数素材で組み合わせられているなど、複雑な構成であった。また、中には、磁石付きの磁気治療器として承認された製品も含まれていた。

2) マスク

平成19年2月に都内の店舗及び通信販売より購入したものの計60検体で、形態については、ガーゼを主体としたもの、不織布を主体としたもの、間にフィルターを入れたもの等、

多種多様であった。

3) 乳幼児用布製靴

平成20年2～3月に都内の店舗及び都内外の通信販売より購入した布製の乳幼児用靴計30検体を用いた。

4) スリング

平成21年2月に都内の店舗で店頭販売されていたスリング（たすきがけにして、大きな布で赤ちゃんを包むように入れる抱っこ紐）24検体を用いた。

5) 乳幼児向け布製がん具

平成16年1～2月に都内の店舗及び通信販売より購入した、生後24ヶ月以下の乳幼児を対象としていることを含む布製おもちゃ計60検体を用いた。

2. 分析法

「家庭用品規制法」の HCHO の項⁴⁾（以下公定法と略す）に準じアセチルアセトン法にて測定し、試料1gあたりの遊離のHCHO溶出量(μg)を求めた。

なお、乳幼児向け布製がん具については、規制対象品目の場合と同じく、吸光度差(A-A₀)を求めた。

試料採取量は、腰用、ひざ用サポーターについて1gとし、マスク、乳幼児用布製靴、スリング、乳幼児向け布製がん具について2.5gとした。試料により形態が多様なため、基本として、単一素材の場合は試料一点を1検体とし、複数の素材や部位から構成されている場合は素材別や部位別に試料を採取することとした。（写真1～2）

乳幼児向け布製がん具については、特に構成素材や形態が多様であるため、表2に示したように切片として分割し、切片ごとに測定した。

試料からのHCHOの溶出が規制対象繊維製品（出生後24月以内の乳幼児用のもの）の規制値16μg/g以上の場合及び乳幼児向け布製がん具において吸光度差(A-A₀)の値が0.05以上の場合、その由来を類推するため、塩酸

^a 東京都健康安全研究センター医薬品部微量分析研究科 169-0073 東京都新宿区百人町 3-24-1

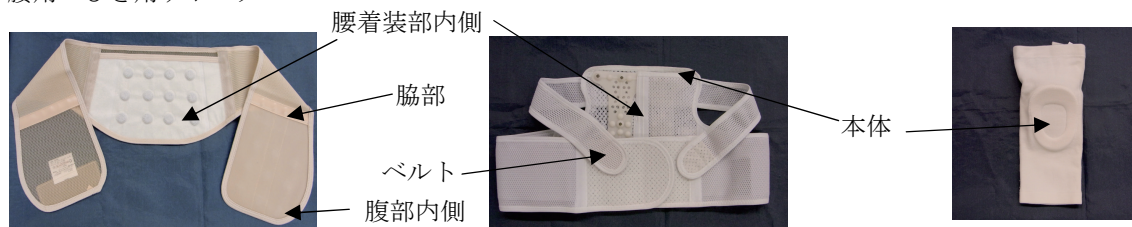
^b 元東京都健康安全研究センター医薬品部微量分析研究科 169-0073 東京都新宿区百人町 3-24-1

^c 東京都健康安全研究センター医薬品部 169-0073 東京都新宿区百人町 3-24-1

表1. 先行調査対象とした任意試買試料（平成11～20年度）

年 度	試 料	検体数	試 験 項 目
平成 11 年度	金属製メガネ枠	10	人工汗を用いる金属溶出試験他
	形状安定加工繊維製品	20	ホルムアルデヒド
	輸入繊維製品	40	ホルムアルデヒド
平成 12 年度	ウエットワイパー類	30	エタノール・塩化ベンザルコニウム他
平成 13 年度	ウエットワイパー類	10	エタノール・塩化ベンザルコニウム他
	敷物・壁紙・家具	15	ホルムアルデヒド
平成 14 年度	敷物・乳幼児用家具	10	ホルムアルデヒド
平成 15 年度	乳幼児向け布製がん具	60	ホルムアルデヒド
平成 16 年度	腰用・ひざ用サポーター	30	ホルムアルデヒド
平成 17 年度	浴用木材製品及び	4	ホルムアルデヒド・ベンゾ [a] ピレン
	浴用木材由来製品	16	・ベンゾ [a] アントラセン他
平成 18 年度	マスク	60	ホルムアルデヒド・外観他
平成 19 年度	乳幼児用布製靴	30	ホルムアルデヒド
平成 20 年度	スリング	24	ホルムアルデヒド

腰用・ひざ用サポーター



マスク

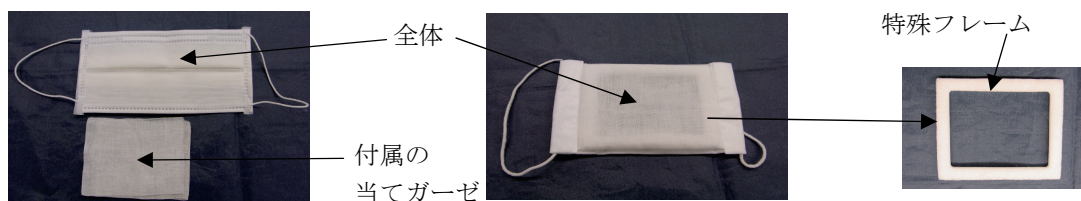
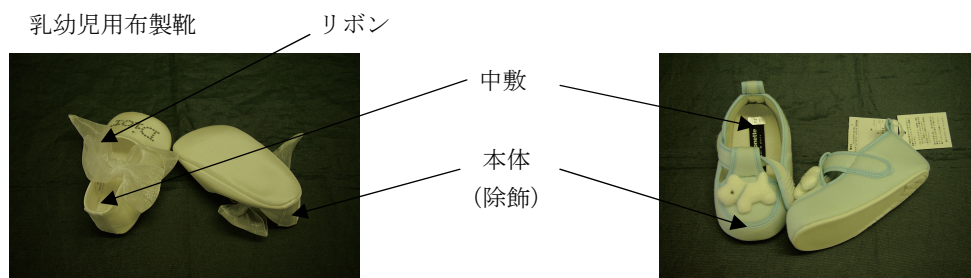


写真1. 試料採取箇所例A（乳幼児用のものを除く繊維製品）

乳幼児用布製靴



スリング

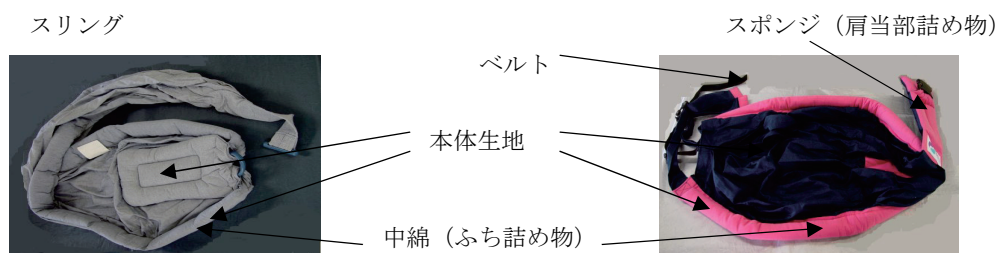


写真2. 試料採取箇所例B（乳幼児用布製品）

表2. 乳幼児向け布製がん具の種類と検体数（切片数）

種 類	検体数（切片数）		種 類	検体数（切片数）	
がらがら	9	(11)	おきあがりこぼし	2	(4)
にぎにぎ	5	(5)	オルゴールメリー	1	(3)
歯がため	1	(1)	紙おむつ用おもちゃ	1	(1)
おしゃぶり	1	(1)	ギフトセット	2	(9)
おしゃぶりホルダー	2	(3)	ベビーカー用おもちゃ	7	(20)
オルゴール内蔵型ぬいぐるみ	6*	(19*)	チャイルドシート用おもちゃ	2	(6)
ぬいぐるみ	2	(5)	絵の具セット型おもちゃ	1	(5)
ハンドパペット人形	1	(2)	電話型おもちゃ	1	(1)
絵本型おもちゃ	5	(24)	木製リングつきおもちゃ	1	(2)
ボール（球形，サコロ形等）	5	(11)	プレイマット	1	(9)
つみき	3	(12)	ベビーベッド用おもちゃ	1	(1)
				合計数	60 (155)

* 2 検体（3 切片）よりホルムアルデヒド検出，

検体 A，3 切片中 1 切片で $A-A_0=0.07$ ；検体 B，5 切片中 2 切片で各 $A-A_0=0.05$ 。

加水分解抽出による，HCHO の樹脂加工・移染判別法（改良法）試験⁵⁾（以下簡易樹脂加工識別試験と略す）を，付属素材も含めそれぞれに対して行った．試料採取量は，最初の試験と同じく，腰用，ひざ用サポーターについて 1 g，他試料について 2.5 g とした．なお，構成素材別及び付属素材の試験時に 2.5 g 採取できない場合は，抽出比を公定法と同じにするため，採取 g 数に 40 を乗じて抽出液の mL 数とした．

結果及び考察

1. 平成16～20年度調査結果

表 3 に HCHO の溶出が 16 $\mu\text{g/g}$ 以上認められた試料の測定結果と簡易樹脂加工識別試験結果を示した．

「腰用，ひざ用サポーター」で 16 $\mu\text{g/g}$ 以上の溶出が認められたのは，腰用サポーター 6 検体で，そのうち 3 検体（5 部位）より，規制対象繊維製品（出生後 24 月以内の乳幼児用のものを除く）の基準値である 75 $\mu\text{g/g}$ を超える溶出が認められた．一方，ひざ用のもの 16 検体については，磁石付きの有無にかかわらず，いずれも検出されなかった．なお，検出された製品には，直接肌に着けず肌着等の上から装着する旨の使用上の注意が記載されていた．

「マスク」については，試料自体が軽量のため，構成素材の別を問わず試料一点を 1 検体として試験し，HCHO 溶出が認められた試料についてのみ，構成素材別に再度試験を実施した．写真 1 下左に示した例は表面全体が不織布で覆われ，その内側に，特殊フィルター，抗菌・防臭不織布，香料成分（メントール・ユーカリ）シート，シルクプロテイン加工不織布の素材を重ねたもので，同下右の例は活性炭繊維，抗菌シート，特殊フレームをガーゼで包むように配し，さらに全体が不織布で覆われたものであるが，

試料の多くがこのように多層構造となっていた．試験の結果，2 検体から 16 $\mu\text{g/g}$ 以上の溶出が認められ，簡易樹脂加工識別試験により HCHO 溶出の主原因と判定された素材は，No.1 で香りを保有させるメントールとユーカリのシート，No.2 で形態を保つための特殊フレームであり，他の素材はこれらからの移染と考えられた．

「乳幼児用布製靴」においては，素材別でなく，構成部位のうち乳幼児の足の甲が接する甲部分（本体）と足裏があたる中敷とに分けて測定した．中敷は，複数素材で接着形成され層になっているものが多く，分離が困難であったため，そのまま測定した．6 検体が 16 $\mu\text{g/g}$ を超える値を示したが，そのうち 5 検体は，中敷からの溶出で，使用されている接着剤の影響が大きいと考えられた．また，中敷が高濃度であるほど，本体への移染の影響がみられた．

No.6 については，中敷からの移染でなく，製造か流通のいずれかの段階での移染によるものと推察された．

「スリング」では，2 検体から溶出が認められた．No.1 は織り方を変えた同色の布で構成されていたが，いずれも移染の可能性が示唆された．No.2 は本体の一部であるピンクの生地が HCHO 溶出の主原因と考えられ，他の部位はこの生地からの移染による可能性が高いと考えられた．

2. 乳幼児向け布製がん具調査結果（平成15年度）

表2のように60検体155切片を試験したところ，HCHO 溶出が吸光度差 ($A-A_0$) として 0.05 を超えたものは，オルゴール内蔵型くまのぬいぐるみ（検体 A）1 検体 3 切片中の 1 切片であった．これは，試料をぬいぐるみ本体，ぬいぐるみの着用衣類，ぬいぐるみが抱えていたまぐらの計 3 切片としたうちの，まぐら（1 切片）より検出されたものである．なお，別のオルゴール内蔵型ぬいぐるみ（検体 B）

表3. 各試料におけるホルムアルデヒド溶出量及び簡易樹脂加工識別試験結果

試 料	No.	採取部位	溶 出 量 ($\mu\text{g/g}$)	簡易樹脂加工識別試験 ($\mu\text{g/g}$) ① — ② — ③ — ④ *			
				①	②	③	④
腰用サポーター	1	腰部装着部内側	170	170	—101	—103	—718
	2	腰部装着部内側	211	211	—78	—100	—3
	3	夏用/ 腰部装着部内側	125	125	—21	—10	—9
		夏用/ 腹部内側	66	66	—11	—7	—15
		夏用/ 脇部ベルト	47	47	—5	—7	—9
		冬用/ 腰部装着部内側	47	47	—6	—2	—4
		冬用/ 腹部内側	107	107	—20	—10	—21
		冬用/ 脇部ベルト	83	83	—8	—10	—11
	4	腰部装着部内側	48	48	—0	—4	—2
	5	腰部装着部内側	37	37	—1	—30	—1
マスク	6	本体腰部外側	23	23	—2	—0	—1
	1	全体	41				
		抗菌・防臭不織布		28	—12	—65	—27
		メントールとユーカリのシート		111	—39	—85	—478
		シルクプロテイン加工不織布		128	—43	—60	—28
		付属の当てガーゼ		52	—20	—10	—8
	2	全体	18				
		ガーゼ		131	—40	—19	—11
		抗菌シート		31	—8	—8	—11
		特殊フレーム		93	—64	—96	—263
乳幼児用布製靴	1	中敷 (本体 / (—))	96	96	—40	—114	—293
	2	中敷 (本体 / (—))	30	30	—13	—71	—120
	3	中敷 (本体 / (—))	43	43	—24	—75	—149
	4	中敷 (本体 / (—))	47	47	—16	—202	—363
	5	本体	23	23	—7	—4	—4
		中敷	241	241	—39	—82	—225
	6	本体 (中敷 / (—))	23	23	—6	—14	—15
		リボン	24	24	—6	—6	—4
スリング	1	本体生地 (からみ織)	32	32	—11	—0	—6
		本体生地 (普通織)	32	32	—11	—7	—6
	2	本体生地 (紺無地)	21	21	—5	—0	—4
		本体生地 (ピンク無地)	44	44	—14	—196	—176
		スポンジ (肩当部詰め物)	24	24	—9	—12	—16

* ①・②, 1 回目・2 回目 精製水抽出値; ③, 3 回目 0.1%塩酸抽出値; ④, 4 回目 1%塩酸抽出値.

1 検体 5 切片中の 2 切片では, 吸光度差 ($A-A_0$) 0.05 であった. この試料は, イモムシ型のぬいぐるみで, イモムシの節々がそれぞれ黄色, 桃色, 黄緑色, 水色, 橙色の 5 色で形成されており, このうちの黄緑色と水色の切片で検出された.

これらの切片部分について簡易樹脂加工識別試験を行ったところ, 溶出の原因は, 生地加工によるものでなく, いずれも移染の疑いが推定され, 内部に詰められていた綿部分からの検出がみられなかったため, 生地や製品製造のいずれかの段階で移染が起きたものと考えられた. 吸光度

差 ($A-A_0$) として 0.05 を超えた試料には丸洗い可能な旨明示されていたが, 水洗いが不可能な乳幼児向け布製がん具も多いため, 製造工程においては, HCHO を含まない繊維の選択や, 移染が起こらない環境条件の整備など HCHO を残留させない配慮が一層求められる.

平成 15 年度当時は, 多種多様な乳幼児向け布製がん具が市販されており, 乳幼児の肌に直接触れる機会が多い状況であったが, 「家庭用品規制法」を含め法の規制対象外であった. その後平成 20 年の食品衛生法施行規則一部改正^{2),3)}により, 布製のぬいぐるみは指定おもちゃに, 絵本

の形をした布製おもちゃは知育がん具に該当することになり、平成 15 年度の調査試料は、現在であれば、食品衛生法の対象になる。

なお、「家庭用品規制法」においても、平成 16 年 6 月 15 日厚生労働省令第 104 号による施行規則の一部改正により、出生 24 月以内の乳幼児用のものの繊維製品についての HCHO 基準が、それまでの「吸光度差 ($A-A_0$) の値として 0.05 以下でなければならない」に加え、「又は HCHO 溶出量 (計算式により算出) が $16 \mu\text{g/g}$ 以下でなければならない」と併記された。

ま と め

本報で述べた調査では、腰用のサポーターから比較的高濃度の HCHO の溶出がみられた。検出された製品には、直接肌には着用せず肌着等の上から装着する旨の使用上の注意が記載されていた。

HCHO の溶出がみられたマスクについては、構成素材別に試験を実施したところ、一部に HCHO を溶出させる素材が使用されていた。マスクにおいては、構成素材の選択により HCHO の溶出を生じることがあり、全素材の管理が重要であることが明らかとなった。

乳幼児用布製靴においては、中敷部分に HCHO 溶出がみられたものがあり、中敷の溶出量が高濃度の場合、本体への移染がみられた。

スリングにおいて HCHO の溶出がみられたもののうち試料 No.1 については移染が原因と考えられる結果であり、試料 No.2 については製品生地の一部から溶出され、他の

部分に移染の影響を与えていた。

乳幼児用布製靴やスリングでは、使用される接着剤などの原材料や生地の素材を吟味、選択することにより HCHO 溶出を防止することが可能であることが明確となった。

これらの繊維製品は、現在も規制対象外の製品であるが、肌に直接接する場合もあり、今後も調査し、実態を把握していく必要性があると考ええる。

なお、平成 15 年度に実施した乳幼児向け布製がん具でも、製造工程において HCHO を含まない繊維の選択や、移染が起こらない環境条件の整備など、HCHO を残留させない配慮が重要であった。乳幼児向け布製がん具は、平成 20 年の食品衛生法施行規則一部改正^{2),3)}により、現在では食品衛生法の対象となっている。

本研究の概要は、第46回全国衛生化学技術協議会年会 (2009年11月) で発表した。

文 献

- 1) 菊地 洋子, 山野辺 秀夫, 伊藤 弘一: 東京健安研セ年報, **55**, 85-92, 2004.
- 2) 平成20年3月31日, 厚生労働省令第66号.
- 3) 平成20年3月31日, 厚生労働省告示第153号.
- 4) 昭和49年9月26日, 厚生省令第34号.
- 5) 岩間 雅彦, 中島 重人, 山本 勝彦: 第32回全国衛生化学技術協議会年会講演集, 62-63, 1995.

**Survey of the Amount of Formaldehyde in Textile Products Not Regulated by the Law for the Control
of Household Products Containing Harmful Substances**

Yoko KIKUCHI^a, Hideo YAMANOBE^a, Hiroko SHIODA^a, Sayaka TAGURI^b,
Shuzo OGINO^b, Tomoko HAMANO^a, Masayuki KURITA^a and Dai NAKAE^a

A survey of the amount of formaldehyde in textile products not regulated by the Japanese law for the control of household products containing harmful substance was conducted in Tokyo from 2004 to 2008. Formaldehyde content was determined by optical density of an acetylacetone derivative of formaldehyde extracted from textiles. A total of 144 samples, including waist supporters, fabric facemasks, fabric shoes for infants, and baby slings were examined. Formaldehyde was detected in 16/144 samples. High levels of formaldehyde were detected in waist supporters (83–211 µg/g) and insoles of fabric shoes for infants (96 and 241 µg/g).

Keywords: formaldehyde, textile products, waist supporter, fabric facemask, fabric shoes for infants, baby sling, household products, the law for the control of household products containing harmful substance, textile processing, migration

^a Tokyo Metropolitan Institute of Public Health,
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan

^b Tokyo Metropolitan Institute of Public Health, at the time when this work was retired out,
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan