

図2. 中毒事故の発生場所

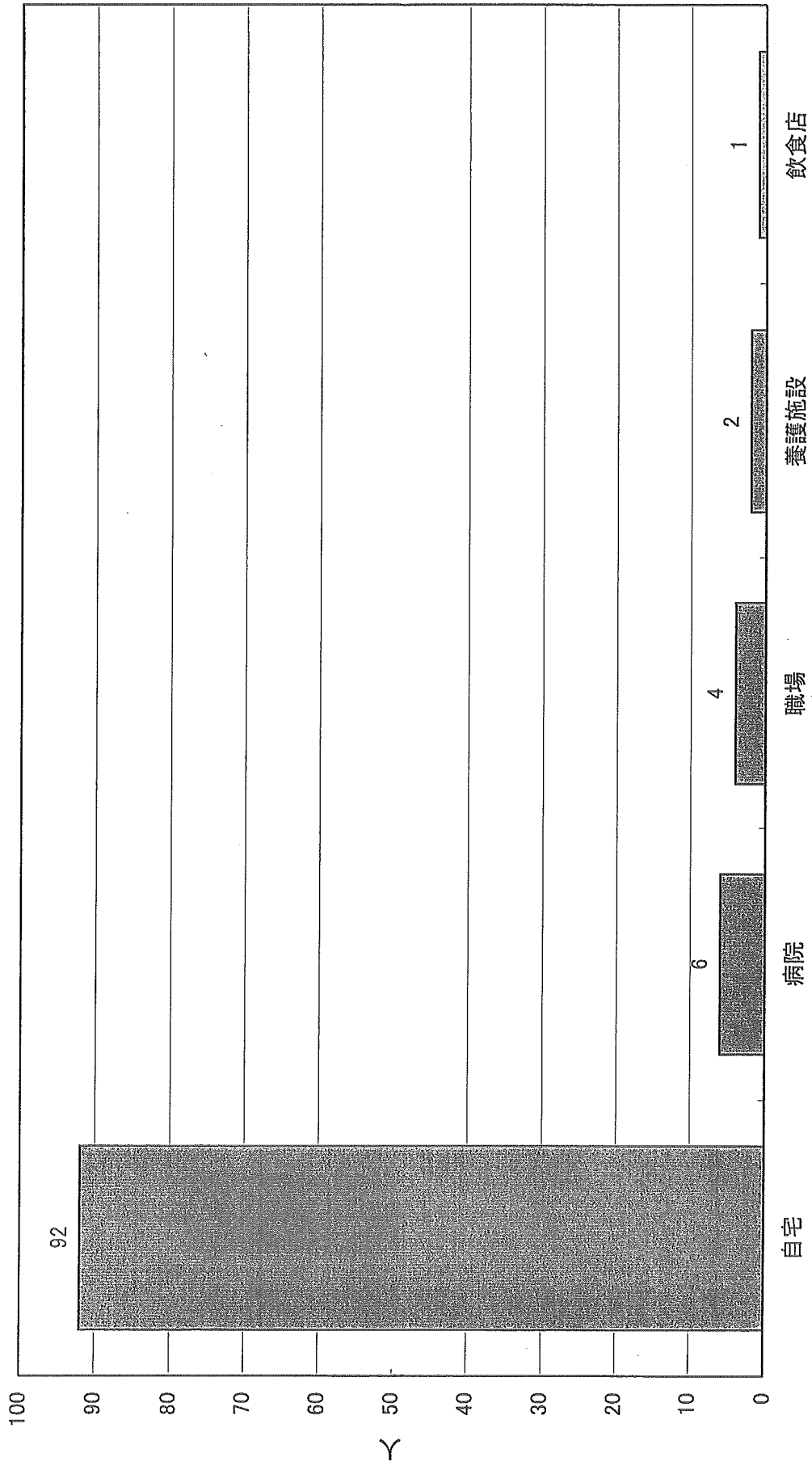


図3. 発生原因

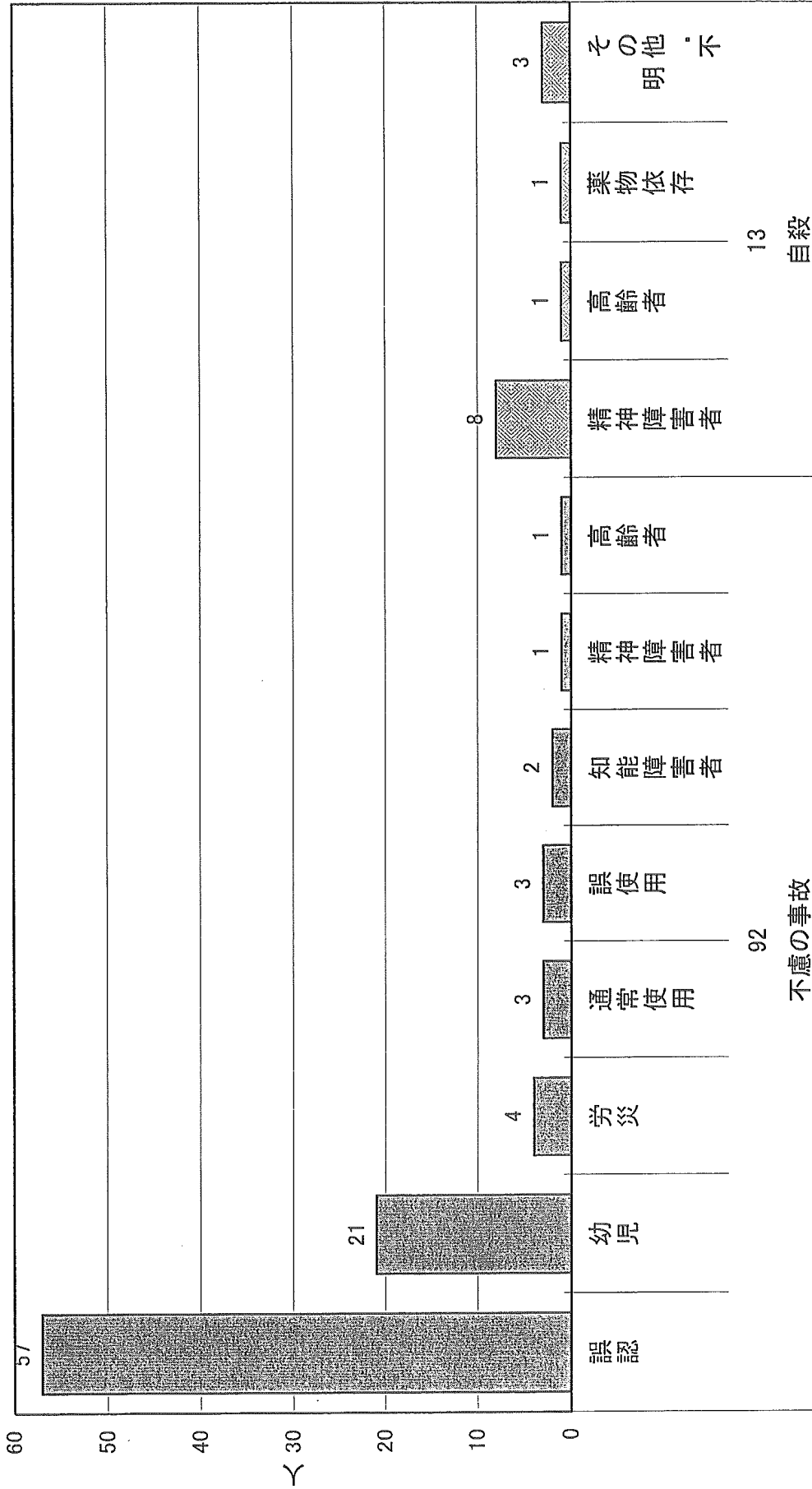


图4. 中毒经路

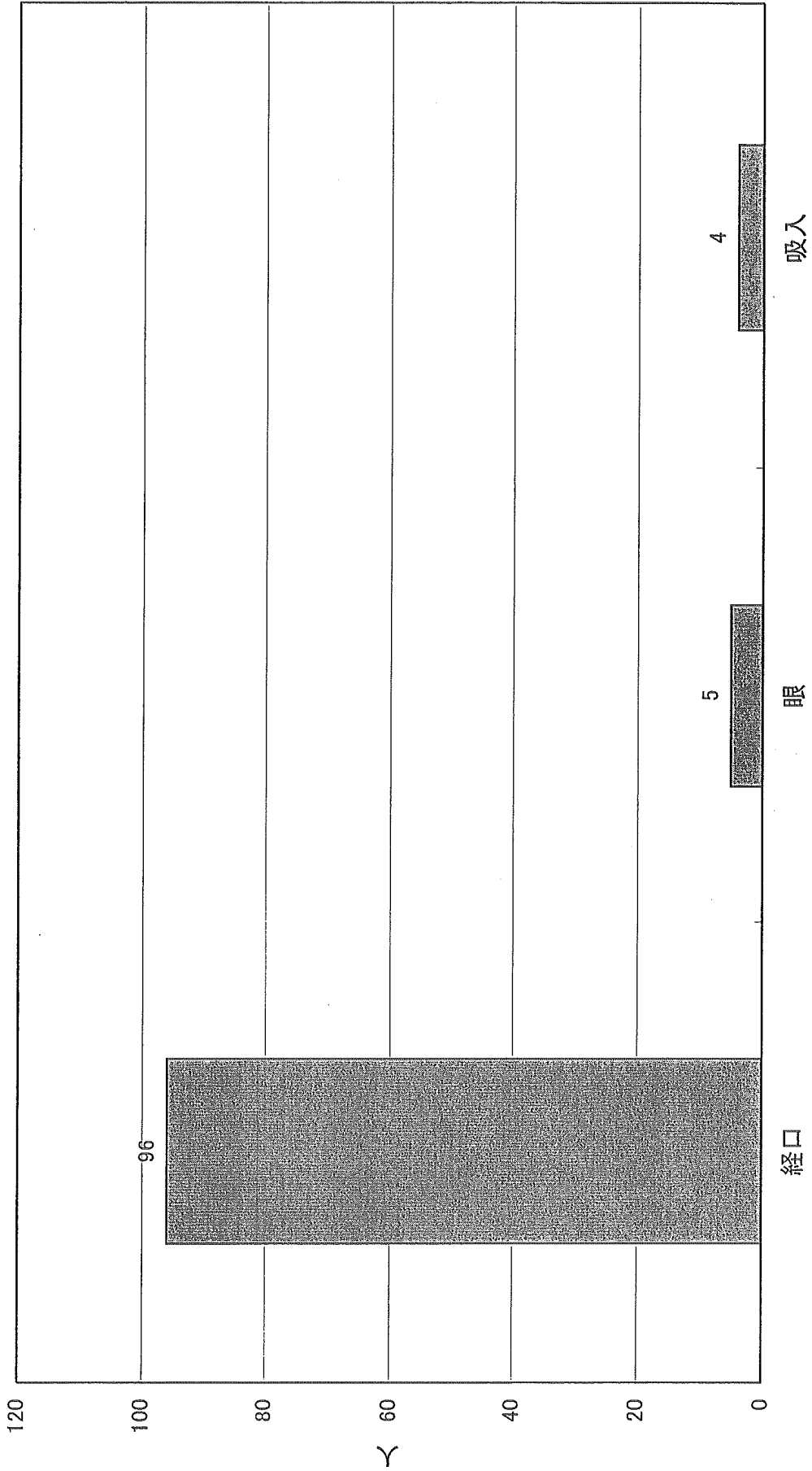


図5. 漂白剤類の摂取量

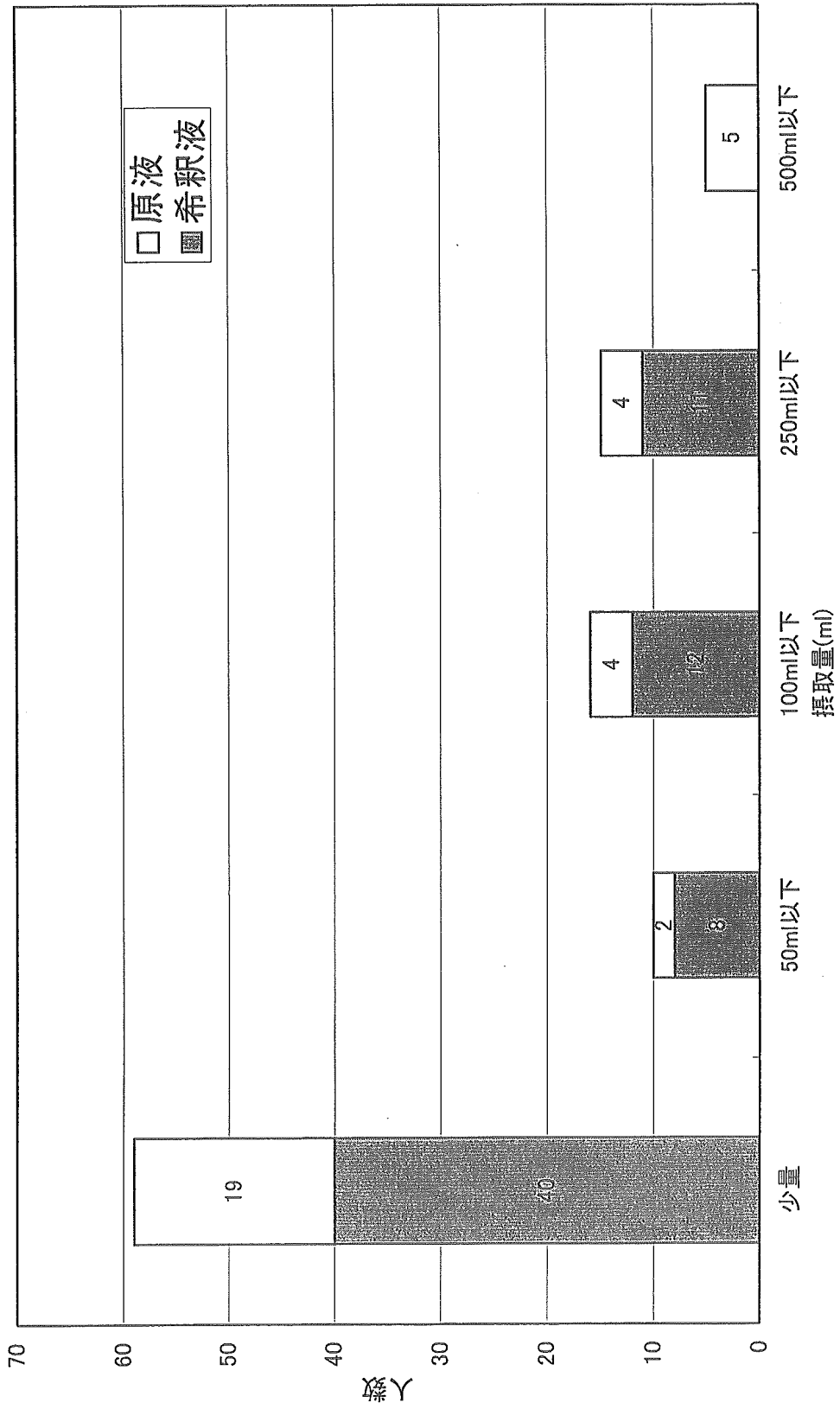


図6. 来院時主症状

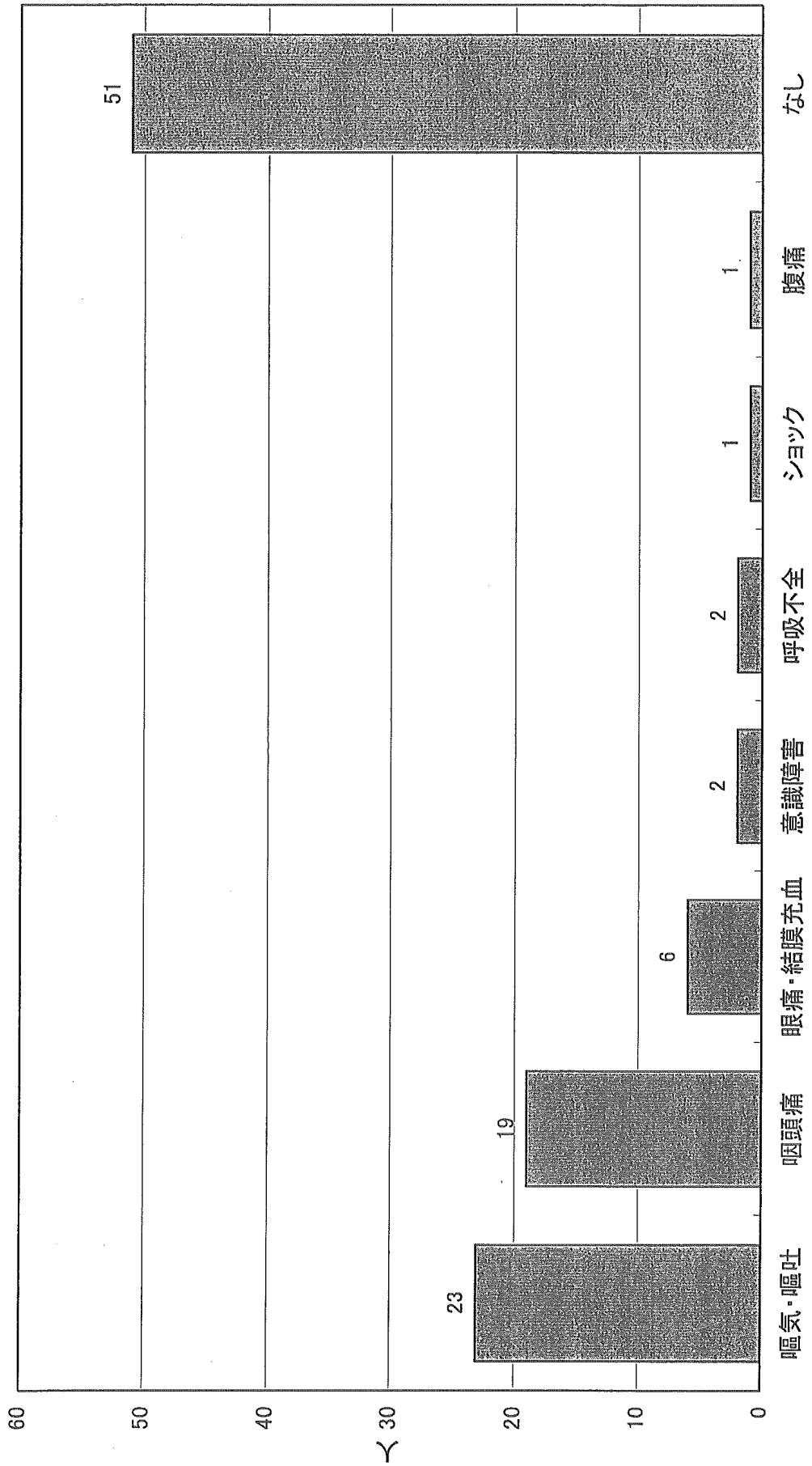


図7. 医療機関で行われた処置

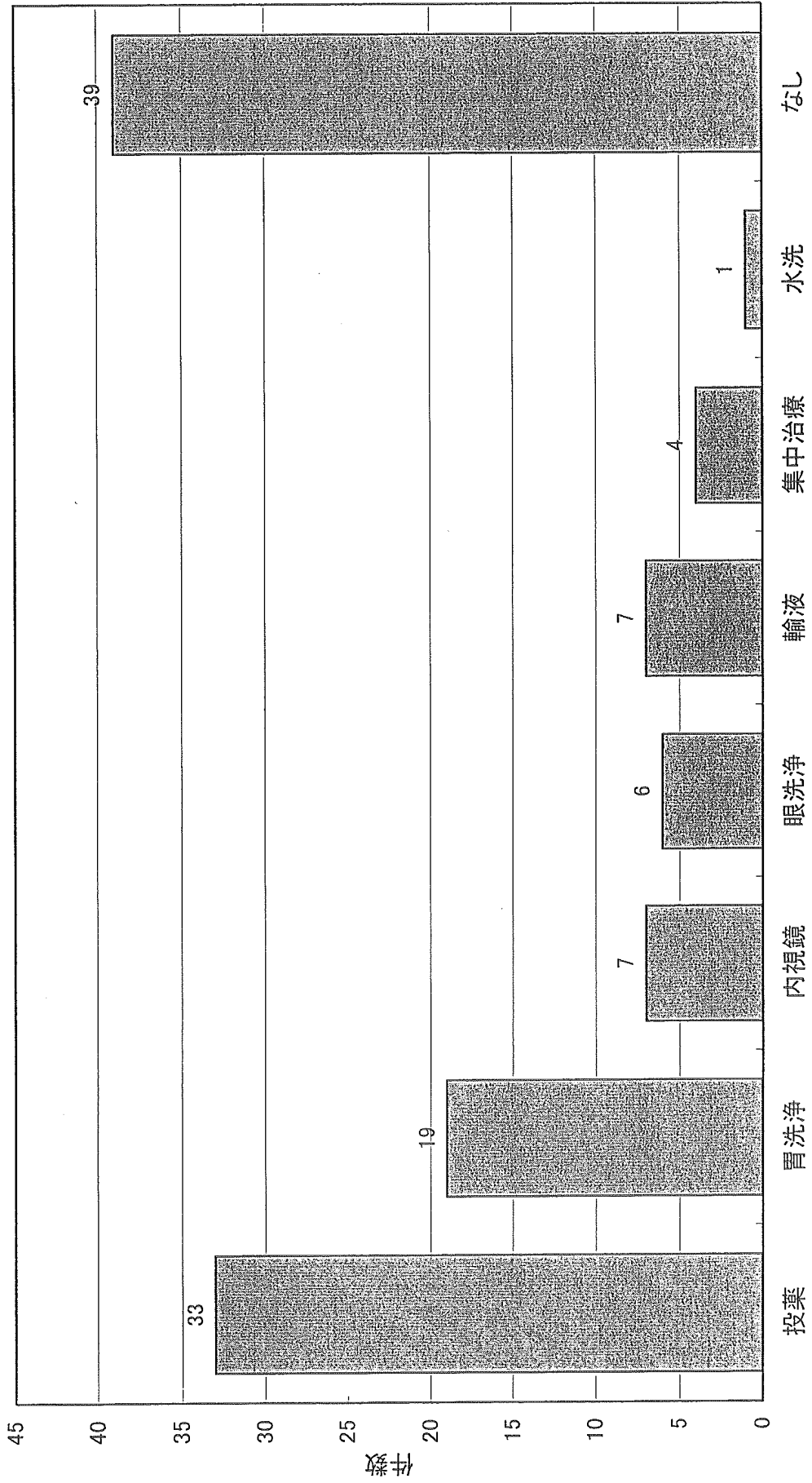


図8. 医療機関受診までの時間

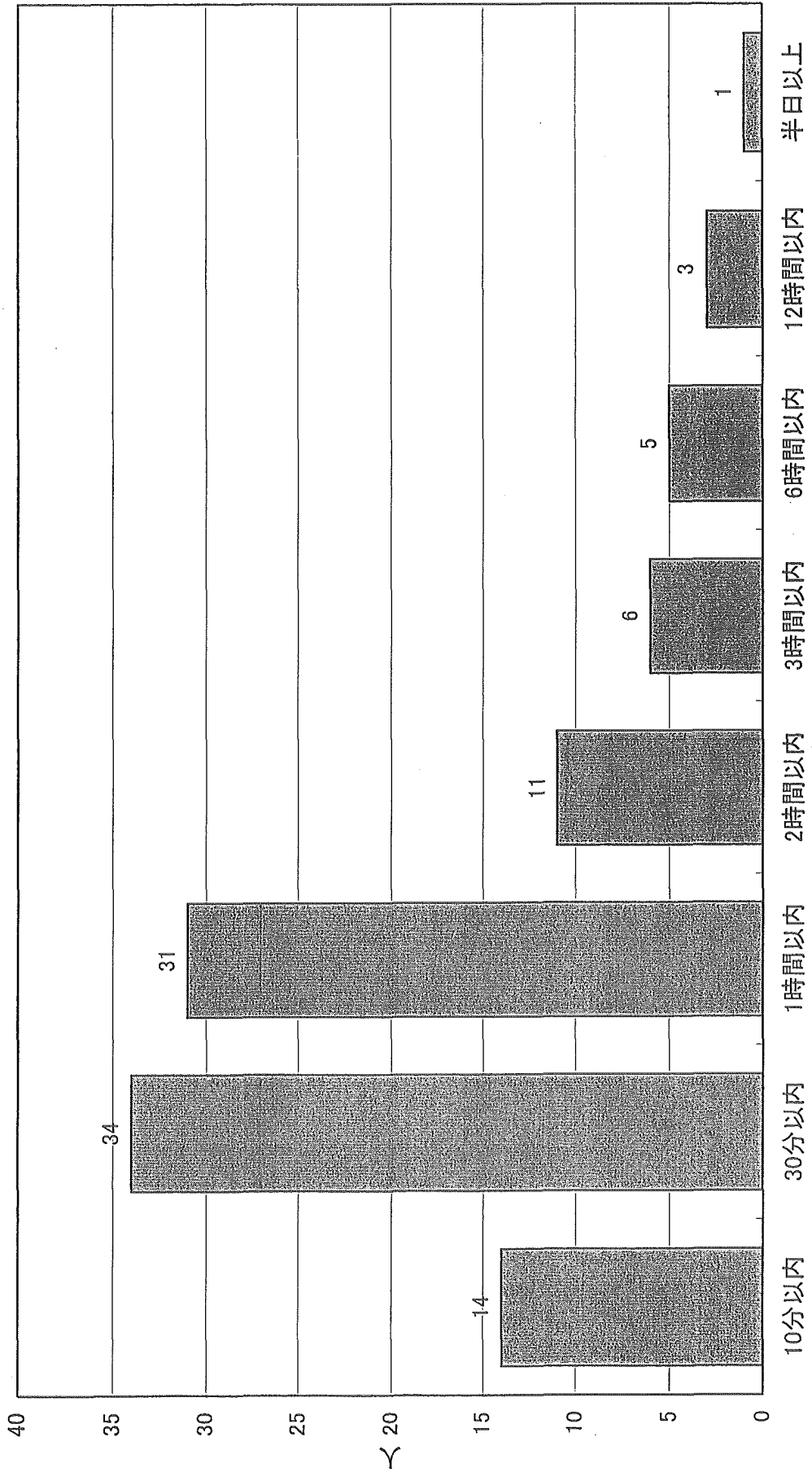


表1. 漂白剤原液を相当量摂取したハイリスク群

ID	年齢	性別	場所	経路	原因	要因	希釈	摂取量	症状	転帰	処置	入院期間	医療機関 受診まで の時間
1	59	M	病院	経口	不慮の事故	知能障害	なし	150ml	呼吸不全	死亡	集中治療	8	10分
8	95	F	自宅	経口	不慮の事故	高齢者	なし	300ml	呼吸不全, 誤嚥性肺炎	死亡	集中治療	90	60分
15	59	M	自宅	経口	自殺	不明	なし	200ml	シヨック	転院	集中治療		60分
21	60	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	なし	60ml	嘔気	入院	なし	1	3時間
29	32	M	自宅	経口	自殺	薬物依存	なし	450ml	意識障害, 呼吸抑制, 誤嚥性肺炎	転院	胃洗浄, 集中治療, DHP	26	3時間
32	46	F	自宅	経口	自殺	精神障害者	なし	500ml	嘔吐	転院	胃洗浄, GIF	2	4時間
33	71	F	自宅	経口	自殺	精神障害者	なし	300ml	なし	転院	胃洗浄, GIF	?	45分
36	35	F	自宅	経口	自殺	精神障害者	なし	200ml	嘔吐	転院	なし		3時間
39	1	M	自宅	経口	不慮の事故	幼児	なし	20ml	意識障害, 咳嗽	転院	胃洗浄		30分
40	66	F	自宅	経口	自殺	精神障害者	なし	300ml	腹痛	転院	GIF		60分
53	29	F	自宅	経口	自殺	外国人	なし	100ml	咽頭痛	外来	なし		7時間
73	56	F	自宅	経口	自殺	発作的	なし	200ml	嘔気, 咽頭痛	入院	胃洗浄, 投薬, GIF	3	30分
74	62	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	なし	50ml	嘔気, 咽頭痛	入院	GIF	3	75分
84	83	F	自宅	経口	自殺	高齢者	なし	80ml	嘔気, 嘔吐	転院	投薬, 胃洗浄	4	30分
100	35	F	病院	経口	自殺	精神障害者	なし	100ml	嘔気, 嘔吐	入院中	胃洗浄		10分



漂白剤類被害事故症例一覧 -1

ID	年齢	性別	場所	経路	原因	要因	希釈	摂取量	症状	転帰	処置	入院期間	医療機関 受診まで の時間
1	59	M	病院	経口	不慮の事故	知能障害	なし	150ml	呼吸不全	死亡	集中治療	8	10分
2	1	F	自宅	経口	不慮の事故	幼児	あり	少量	なし	外来	なし		90分
3	20	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	200ml	なし	外来	胃洗浄		60分
4	4	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認, 幼児	あり	少量	なし	外来	投薬		10分
5	28	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	なし	外来	投薬		10分
6	46	F	自宅	吸入	不慮の事故	誤使用	なし	少量	過呼吸, 咽頭痛	外来	なし		3時間
7	9	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	100ml	悪心, 咽頭痛	外来	投薬		30分
8	95	F	自宅	経口	不慮の事故	高齢者	なし	300ml	呼吸不全, 誤嚥性肺炎	死亡	集中治療	90	60分
9	63	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	なし	外来	投薬		2時間
10	26	M	自宅	経口	自殺	精神障害者	なし	少量	咽頭痛	転院	投薬	3	90分
11	31	F	職場	経口	不慮の事故	労災	あり	少量	なし	外来	胃洗浄		15分
12	4	M	自宅	経口	不慮の事故	幼児	あり	少量	なし	外来	胃洗浄		30分
13	66	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	なし	外来	なし		60分
14	3	M	自宅	経口	不慮の事故	幼児	あり	少量	なし	外来	胃洗浄		60分
15	59	M	自宅	経口	自殺	不明	なし	200ml	ショック	転院	集中治療		60分
16	66	F	自宅	経口	自殺		あり	200ml	なし	入院	胃洗浄	1	60分
17	0	M	自宅	経口	不慮の事故	幼児	なし	少量	なし	外来	なし		30分
18	47	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	咽頭痛	外来	催吐		15分
19	42	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	なし	外来	なし		90分
20	60	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	咽頭痛, 嘔気	入院	投薬, 輸液	7	30分
21	60	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	なし	60ml	嘔気	入院	なし	1	3時間

漂白剤類被害事故症例一覽 -2

ID	年齢	性別	場所	経路	原因	要因	希釈	摂取量	症状	転帰	処置	入院期間	医療機関 受診まで の時間
22	32	F	養護施設	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	なし	外来	なし		60分
23	75	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	なし	外来	なし		60分
24	1	F	自宅	経口	不慮の事故	幼児	あり	少量	なし	外来	なし		30分
25	2	M	自宅	経口	不慮の事故	幼児	あり	少量	なし	外来	投薬		5分
26	48	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	なし	外来	投薬		90分
27	23	F	自宅	吸入	不慮の事故	誤使用	あり	少量	眼痛	外来	眼洗浄		6時間
28	36	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	なし	少量	咽頭痛	外来	投薬		8時間
29	32	M	自宅	経口	自殺	薬物依存	なし	450ml	意識障害, 呼吸抑制, 誤嚥性肺	転院	胃洗浄, 集中治療, DHP	26	3時間
30	80	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	なし	少量	咽頭痛	外来	投薬		60分
31	55	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	嘔気	外来	投薬		40分
32	46	F	自宅	経口	自殺	精神障害者	なし	500ml	嘔吐	転院	胃洗浄, GIF	2	4時間
33	71	F	自宅	経口	自殺	精神障害者	なし	300ml	なし	転院	胃洗浄, GIF	?	45分
34	1	F	自宅	経口	不慮の事故	幼児	あり	少量	なし	外来	なし		30分
35	16	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	嘔吐	外来	なし		2時間
36	35	F	自宅	経口	自殺	精神障害者	なし	200ml	嘔吐	転院	なし		3時間
37	33	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	100ml	嘔気	外来	投薬, GIF		60分
38	33	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	50ml	なし	外来	なし		3時間
39	1	M	自宅	経口	不慮の事故	幼児	なし	20ml	意識障害, 咳嗽	転院	胃洗浄		30分
40	66	F	自宅	経口	自殺	精神障害者	なし	300ml	腹痛	転院	GIF		60分
41	1	M	自宅	経口	不慮の事故	幼児	あり	50ml	なし	外来	投薬		45分
42	5	F	自宅	経口	不慮の事故	幼児	あり	50ml	なし	外来	なし		30分

漂白剤類被害事故症例一覧 -3

ID	年齢	性別	場所	経路	原因	要因	希釈	摂取量	症状	転帰	処置	入院期間	医療機関 受診まで の時間
43	1	M	自宅	経口	不慮の事故	幼児	あり	少量	なし	外来	なし		30分
44	11	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	100ml	なし	外来	なし		30分
45	47	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	200ml	なし	外来	なし		20分
46	52	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	60ml	咽頭痛	外来	なし		60分
47	77	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	なし	少量	なし	外来	なし		30分
48	30	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	100ml	嘔吐	外来	胃洗浄		30分
49	5	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	なし	外来	なし		60分
50	6	M	自宅	経口	不慮の事故	幼児	あり	30ml	なし	外来	なし		10分
51	0	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	50ml	なし	外来	投薬		20分
52	21	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	なし	少量	なし	外来	投薬		60分
53	29	F	自宅	経口	自殺	外国人	なし	100ml	咽頭痛	外来	なし		7時間
54	1	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	なし	外来	なし		60分
55	22	M	職場	眼	不慮の事故	労災	なし	少量	角膜びらん	外来	眼洗浄		60分
56	81	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	200ml	なし	外来	なし		30分
57	34	F	自宅	吸入	不慮の事故	誤使用	なし	少量	嘔気	外来	なし		10分
58	69	F	病院	経口	不慮の事故	精神障害者	あり	100ml	なし	外来	輸液		10分
59	75	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	200ml	なし	外来	投薬		7時間
60	68	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	なし	外来	輸液		30分
61	88	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	嘔気	外来	なし		60分
62	26	F	病院	経口	自殺	精神障害者	なし	少量	なし	入院	胃洗浄, 輸液		10分
63	7	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	50ml	咽頭痛	外来	なし		10分

漂白剤類被害事故症例一覧 -4

ID	年齢	性別	場所	経路	原因	要因	希釈	摂取量	症状	転帰	処置	入院期間	医療機関 受診まで の時間
64	60	F	自宅	眼	不慮の事故	通常使用	なし	少量	結膜充血	外来	眼洗浄		15分
65	3	F	自宅	経口	不慮の事故	幼児	なし	少量	なし	外来	胃洗浄		10分
66	57	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	嘔気	外来	なし		4時間
67	34	F	自宅	眼	不慮の事故	通常使用	なし	少量	結膜充血	外来	眼洗浄		3時間
68	49	M	飲食店	経口	不慮の事故	通常使用	あり	少量	咽頭痛	外来	投薬		60分
69	1	M	自宅	経口	不慮の事故	幼児	あり	少量	なし	外来	なし		2時間
70	6	F	自宅	経口	不慮の事故	幼児	あり	少量	なし	外来	なし		30分
71	81	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	咽頭痛	外来	投薬		3日間
72	27	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	咽頭痛	外来	なし		75分
73	56	F	自宅	経口	自殺	発作的	なし	200ml	嘔気、咽頭痛	入院	胃洗浄、投薬、GIF	3	30分
74	62	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	なし	50ml	嘔気、咽頭痛	入院	GIF	3	75分
75	58	F	職場	経口	不慮の事故	誤認	あり	50ml	咽頭痛	外来	胃洗浄、投薬		40分
76	0	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	100ml	なし	外来	胃洗浄		30分
77	5	F	自宅	眼	不慮の事故	幼児	なし	少量	眼痛	外来	眼洗浄		30分
78	61	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	咽頭痛、嘔声	外来	投薬		60分
79	70	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	なし	少量	嘔気	外来	投薬		30分
80	69	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	30ml	なし	外来	投薬		30分
81	0	M	自宅	経口	不慮の事故	幼児	なし	少量	なし	外来	投薬		45分
82	2	M	自宅	経口	不慮の事故	幼児	あり	少量	なし	外来	なし		50分
83	66	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	100ml	咽頭痛、嘔気	外来	投薬、GIF		60分
84	83	F	自宅	経口	自殺	高齢者	なし	80ml	嘔気、嘔吐	転院	投薬、胃洗浄	4	30分

漂白剤類被害事故症例一覧 -5

ID	年齢	性別	場所	経路	原因	要因	希釈	摂取量	症状	転帰	処置	入院期間	医療機関 受診まで の時間
85	49	F	病院	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	嘔気	外来	投薬		10分
86	84	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	100ml	咽頭痛	入院	投薬	2	20分
87	24	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	嘔気	外来	投薬		4時間
88	49	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	200ml	嘔気	外来	なし		45分
89	61	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	100ml	なし	外来	投薬		25分
90	12	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	200ml	なし	外来	なし		4時間
91	44	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	なし	外来	なし		20分
92	2	M	自宅	経口	不慮の事故	幼児	なし	少量	なし	外来	投薬		25分
93	7	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	なし	外来	投薬		30分
94	58	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	200ml	なし	外来	胃洗浄		25分
95	26	F	病院	眼	不慮の事故	労災	あり	少量	眼痛, 結膜充血	外来	眼洗浄		90分
96	51	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	100ml	咽頭痛	外来	投薬		5分
97	59	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	200ml	なし	外来	なし		60分
98	1	F	自宅	経口	不慮の事故	幼児	なし	少量	なし	外来	なし		40分
99	69	F	職場	吸入	不慮の事故	労災	なし	少量	嘔気	外来	水洗		50分
100	35	F	病院	経口	自殺	精神障害者	なし	100ml	嘔気, 嘔吐	入院中	胃洗浄		10分
101	51	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	100ml	嘔気	外来	なし		30分
102	集団		養護施設	経口	不慮の事故	知能障害	あり	150ml	嘔気	外来	なし		30分
103	4	F	自宅	経口	不慮の事故	幼児	あり	150ml	嘔気, 咽頭痛	入院	胃洗浄, 投薬	3	60分
104	55	M	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	咽頭痛	外来	投薬		10分
105	68	F	自宅	経口	不慮の事故	誤認	あり	少量	咽頭痛	外来	投薬		90分

平成 15 年度厚生労働科学研究費補助金（化学物質リスク研究事業）  
分担研究報告書

家庭用ゴム・プラスチック・繊維製品に起因するアレルギー性接触皮膚炎等の  
慢性的な健康被害に関する原因究明及び発生防止のための情報提供手段としての  
製品表示の評価に関する研究

分担研究者 鹿庭正昭 国立医薬品食品衛生研究所 療品部室長

研究要旨 消費者でのアンケート調査を実施した結果、①家庭用繊維製品による健康被害として、刺激性皮膚炎、アレルギー性接触皮膚炎（ACD）が主なものであったこと、②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、③家庭用繊維製品の表示、繊維加工剤の化学物質等安全データシート（MSDS）が健康被害防止のための情報提供の手段としてほとんど有効に活用されてこなかったこと等を明らかにできた。

一方、家庭用繊維製品に関して文献検索、分析調査を実施した結果、健康被害として、繊維による刺激性皮膚炎、染料等の繊維加工剤による ACD が主要なものであることを明らかにできた。さらに、ACD 事例の原因究明の取り組みを通じて、ナフトール染料、分散染料、紫外線吸収剤、防ダニ加工剤等が ACD の主な原因化学物質となっていたことを明らかにできた。

繊維加工剤の MSDS には、皮膚感作性等の毒性試験データが有害性情報として記載されていた。ところが、家庭用繊維製品には、「使用上の注意」として、「体質によっては、かゆみ・かぶれ・発疹等を起こすことがあります。異常を感じたら、使用を止めてください」と記載されているばかりで、ACD の原因究明の成果、MSDS の記載内容が製品表示に具体的に生かされていなかった。すなわち、ACD の原因となりうる繊維加工剤の成分表示、症状、緊急の対処法等が具体的に記載されていない等、効果的な ACD の発生防止対策が実施されていなかった。

今回、家庭用繊維製品では、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を確認できた。今後、消費者、特に家庭用繊維製品・繊維加工剤の有害性情報を必要とするアレルギー患者等のために、健康被害の原因究明、MSDS の充実、具体的でわかりやすい製品表示の記載等を系統的に実施し、家庭用繊維製品に関する製品情報の伝達機能を質量ともに高めるとともに、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。

## A 研究目的

平成 15 年度厚生労働科学研究費補助金・化学物質リスク研究事業（H14-食品・化学物質-032）として、「家庭用品における製品表示と理解度との関連及び誤使用・被害事故との関連の検証に関する研究」（3 年計画）の一環として、身近な家庭用化学製品によるアレルギー性接触皮膚炎（ACD）等の慢性的な健康被害を対象として調査研究を実施することとなった。

第 2 年度（平成 15 年度）では、分担研究として、衣類等の家庭用繊維製品を調査対象とし、慢性的な健康被害のうち、ACD について調査研究を実施した。

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どのような家庭用繊維製品によって、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家庭用繊維製品の製品情報、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。

と同時に、健康被害の原因となった家庭用繊維製品に関して、既存データベース・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し、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。

また、家庭用繊維製品（衣類等）について、製品表示、繊維加工剤等の 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てい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 家庭用繊維製品における製品情報の消費者の理解度に関するアンケート調査

アンケート調査は、第 1 年度と同様にして実施された。すなわち、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、シックハウス症候群、化学物質過敏症等を有する子ども、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。

アンケート調査に際しては、アンケート調査票とともに、今回のアンケート調査の目的等を解説した趣意書を添付した。まず趣意書を読み、今回の調査研究の目的等を理解していただいたうえで、アンケートに回答していただくこととした。アンケート結果は、今回の調査研究においてのみ活用し、他の目的に流用することはないこととした。また、回答者の健康被害の履歴等の個人情報漏洩することがないように、アンケート調査は無記名で実施した。

### 2 家庭用繊維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、家庭用ゴム製品と同様に、家庭用繊維製品の場合にも、

材質・用途によってタイプの違う繊維加工剤が使用されている。そのため、原因製品について、材質・用途を確認するとともに、どのような繊維加工剤が含まれているかを分析・確認することが必要である。さらに、その繊維加工剤が患者でのパッチテストで陽性反応を示し、ACDの原因となっていたこと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。(表1)

すなわち、患者の間診、患者での皮膚テスト(ACDの場合はパッチテスト、ラテックスアレルギーの場合はプリックテスト)(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)など、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、家庭用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-マススペクトロメトリー(GC-MS)等を用いて、染料、紫外線吸収剤、防ダニ剤等の分析・確認を実施した。

### 3 家庭用繊維製品(衣類等)の製品表示及びMSDS

家庭用繊維製品について、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、家庭用繊維製品、繊維加工剤(染料、紫外線吸収剤、防ダニ剤等)のMSDSについては、メーカーに問い合わせ入手し、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 アンケート調査結果

アンケート調査の回収数/配布数(回収率)は、「NACS」では339/500(67.8%)、「アトピッツ」では119/300(39.7%)、

「子ども」では101/101(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52件、有症率15.3%であった。皮膚障害(ACD等)が52件と高頻度で発生しており、衣類(下着・ワイシャツ、スーツ・セーター、靴下・ストッキング等)が主な原因製品であった。「アトピッツ」では、被害件数31件、有症率26.1%であった。皮膚障害が28件と主で、衣類が主な原因製品であった。それに対して、「子ども」では、被害件数56件、有症率55.4%と、高頻度で発生していた。皮膚障害49件だけでなく、呼吸器障害7件、化学物質過敏症21件も発生していた。いずれの場合も衣類が主な原因製品になっていた。

家庭用繊維製品の場合、第1年度の家庭用ゴム製品と比較して、健康被害のうち、特に皮膚障害の発生件数が多く、病院にかかった例数も多かった。しかし、苦情相談を受けたり、原因究明を実施した事例は少なかったという点では、家庭用ゴム製品の場合と同様であった。

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く、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。

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」という回答がほとんどであった。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、「見たことがある」という回答でも、「MSDSの内容はわからなかった」というものであった。

以上のように、消費者でのアンケート調査の結果、家庭用繊維製品(衣類等)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、また家庭用繊維製品の表示、繊維加工剤等の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が示された。

## 2 家庭用繊維製品における繊維加工剤の使用実態（文献調査）

家庭内では、衣類、ふとん、毛布等の寝具類、カーペット等の床敷物類、カーテン、壁紙等として、多くの種類の繊維製品が使用されている。それらの製品はサイズ（表面積、重量）、使用頻度、使用期間の点でも様々である。また、それらには綿、絹、羊毛等の天然繊維、ナイロン、ポリエステル、ポリウレタン等の合成繊維等、多様な素材が使用されており、繊維加工剤として様々な化学物質が使用されてきた。

### 2.1 染料

染料は、衣類、皮革等に使用され、素材の種類ごとに異なったタイプの染料が使用される。すなわち、綿等のセルロース繊維・羊毛・絹等には直接染料、羊毛・絹・ナイロン等には酸性染料、セルロース繊維にはアゾック染料（捺染用）、アセテート・ナイロン・ポリエステル等には分散染料が使用される等、繊維の材質と使用される染料との関係は複雑で多様である。そのため、市販製品中の染料成分の系統的な分析調査により、染料の使用実態を調査したという報告は国内外を問わず、あまり見当たらない。

その一方で、従来から、染料、特に分散染料が、衣類等による ACD 等の健康被害の主要な原因化学物質の一つとして取り上げられており、事例報告が数多く行われている。しかし、現在まで、家庭用品法により、染料が規制物質として取り上げられ、家庭用品への使用が禁止あるいは制限されるという事態には至っていない。

染料による事例報告のうち、健康被害の原因となったと考えられた染料について分析化学的な検討を行ったものが次第に増えてきている。分析法としては、従来から、薄層クロマトグラフィー (TLC) が最も多く使用されてきた。TLC は古典的な方法ではあるが、簡便で、有用な分離分析法の一つである。特に、どのような色素成分が含まれているかを肉眼的に確認できる点は有利である。

ところが、衣類等における染料の使用法として、単独の染料が使用されている場合よりも、複数の染料を混合、調色して使用されていることが多い。また、染料には複数の不純物（原料や副色素等）が含まれていることが多い。さらに、染料本体及び副色素の化学構造が明らかにされていない場合も多い。

そうした複雑な混合物中の成分を同定・確認するためには、TLC では十分ではなく、高速液体クロマトグラフィー (HPLC, LC) やガスクロマトグラフィー-マススペクトロメトリー (GC-MS), LC-MS 等が分離性能や検出感度が高く、化学構造をより正確に同定・確認できる点で有利である。これまで、染料の分析に関して HPLC, GC-MS, LC-MS 等を用いて確認を行ったという報告は多くない。たとえば、小嶋らは、綿ネル製の寝間着による ACD 事例について、寝間着中の染料及び染料原料について HPLC を用いて分離・確認し、捺染用のナフトール AS あるいはナフトール AS-D が原因化学物質となっていたことを確認している。また、DC ブランドセーターによる ACD 事例について、DC ブランドセーター中の染料が色落としての

ために使用した次亜塩素酸ナトリウムによって分解された結果として生成したホスゲン化合物を TLC, GC-MS により分離・確認し、原因化学物質となっていたことを確認している。

## 2.2 防しわ・防縮、形態安定加工剤

従来、防しわ・防縮加工として、ホルムアルデヒドを原料の一つとした樹脂加工剤が主に使用されてきた。しかし、その際に使用された樹脂から遊離したホルムアルデヒドが ACD の原因となるとして、家庭用品法の第一号の規制物質として取り上げられ、家庭用品への使用が禁止あるいは制限されている。すなわち、下着等の直接身につける繊維製品を対象として、大人用のものでは遊離ホルムアルデヒド量  $75 \mu\text{g/g}$  以下と規定されている。一方、24 ヶ月以下の乳幼児製品では、比色法により検出限界（吸光度 0.05）以下、あるいは高速液体クロマトグラフィー（HPLC）により  $16 \mu\text{g/g}$  以下であることと規定されている（表 1）。

家庭用品法による規制施行後、防しわ・防縮加工剤として使用される樹脂について、ホルムアルデヒド放散量の多いユリア樹脂、メラミン樹脂等から、放散量のより少ない樹脂への変更が業界全体で取り組まれた。その結果として、病院皮膚科の外来患者でのパッチテストにおけるホルムアルデヒド陽性率が年々減少してくるとともに、ホルムアルデヒドが原因と考えられる ACD 事例の発生もまた数少なくなってきたことが確認されている。

ところが、近年、従来から行われてきた防しわ・防縮加工に代わって、形態安定加工

と称する新しい加工を施したワイシャツ、ブラウス等、様々な繊維製品が急激に普及してきている。形態安定加工の主要な方法として、ホルムアルデヒド系樹脂を用いて樹脂加工を行う従来タイプの改良法（例：S SP 加工）の他に、新しいタイプのものとして、架橋剤としてホルムアルデヒドとアンモニアをガス状で反応させるもの（例：VP 加工）、あるいは架橋剤としてホルムアルデヒド以外の化学物質を使用するもの（例：Double Action 加工）が知られている。最近、カーテン等では、化学物質を全く使用せず、高温下で型押しするタイプの加工法も登場している。

市販の形態安定加工製品、特に直接身につけることが多くなっているワイシャツ等における遊離ホルムアルデヒド量の分析調査が、名古屋市衛生研究所、東京都立衛生研究所、茨城県衛生研究所、神奈川県女性センターにより行われた。その結果、①規制値（ $75 \mu\text{g/g}$ ）を超える遊離ホルムアルデヒド量が含まれているものがかかなり出回っていること、②そのホルムアルデヒドは洗濯によってかなり減少すること、③ワイシャツ等では、形態安定加工剤だけでなく、衿や袖口等の芯地に使用された接着剤もホルムアルデヒドの主要な放散源となることが明らかにされている。

したがって、消費者におけるホルムアルデヒドによる健康被害の未然防止のためには、下着等だけでなく、家庭用品法では規制対象外としてきたワイシャツ等の中衣や外衣についても、遊離ホルムアルデヒド量を低減できるように、形態安定加工剤及びその加工法について再検討するとともに、

従来から指摘されてきた、ワイシャツ等の芯地に使用される接着剤の見直し等の安全対策を早急に講じることがメーカーに求められている。

なお、日本環境協会により、大人用の下着類、ワイシャツ等の中衣ともに遊離ホルムアルデヒド量を  $75 \mu\text{g/g}$  以下とするという新しいエコマークの認定基準が採用されている。

### 2.3 防菌・防かび、抗菌・防臭、防カビ加工剤

家庭用品法により、防菌・防かび剤の有機水銀化合物及び有機錫化合物（トリブチル錫化合物、トリフェニル錫化合物）が規制物質として取り上げられ、家庭用品への使用が禁止されている（表 1）。

最近、清潔志向の風潮にのって、従来の防菌・防かび加工が異なる名称で再登場してきた。すなわち、抗菌・防臭、防カビ加工された繊維製品、プラスチック製品等が、様々な用途の家庭用品として急速に出回るようになってきている。その一方で、そうした加工がどのような用途の家庭用品に施されているか、また、どのような加工剤が使用されているかは、ほとんどわからないままであった。抗菌・防臭、防カビ加工製品に関する情報として、加工製品の表示やパンフレット等の内容を調査、解析した結果、衣類等では、①無機系加工剤：銀、亜鉛、銅等の抗菌金属をゼオライトやセラミックス等に保持させたもので、溶出せず、安全性は比較的高いもの、②第四級アンモニウム塩：従来から薬用せっけん、病院等での手指消毒用殺菌剤として使用されてき

たが、水溶性で溶出しやすいタイプで、皮膚刺激性やアレルギー性が懸念されるものがある、③有機シリコン系第四級アンモニウム塩：繊維への固着性が強く、溶出しないタイプ、④天然系加工剤：ヒノキチオールやキトサン等が主に使用されていることが明らかにされている。

また、東京都立衛生研究所、北海道立衛生研究所等の都道府県市の衛生研究所において、抗菌・防臭、防カビ加工剤の分析法の確立、ならびに市販加工製品の分析調査等が実施されている。その結果、繊維製品、電気掃除機用の紙パックやプラスチック製品等における加工実態等が明らかにされてきた。さらに、国立医薬品食品衛生研究所と大阪府公衆衛生研究所、大阪市環境科学研究所、東大阪市衛生研究所、堺市保健所の共同研究により、家庭用品における抗菌防臭加工剤の安全性評価を行うために、市販の加工製品の店頭調査、その商品情報等の収集、加工剤の分析法の確立及び分析調査、抗菌力試験法の確立、さらに得られた成果及びデータのデータベース化、共同研究機関間でのネットワークの確立等が進められてきた。

### 2.4 防虫、防ダニ加工剤

家庭用品法により、塩素系防虫加工剤のディルドリン、DTTB が規制物質として取り上げられ、家庭用品への使用が制限されている（表 1）。鹿庭らは、それらの規制に関連して、羊毛防虫加工剤の系統分析法及び市販製品の分析調査を実施し、日本における羊毛防虫加工剤の使用実態を明らかにしている。

最近、アトピー患者の増加に伴い、また、ダニがアトピーの主要な原因の一つであるとされたことから、防虫、防ダニ加工された寝具類やカーペット等が出回るようになってきている。国民生活センターにより、市販の寝具類における防虫、防ダニ加工について、製品の表示、製品に添付されているタグ等の内容を調査するとともに、その加工の有効性について試験した結果を公表している。すなわち、どのような加工剤が使用されているかは、製品に加工剤等の具体的な成分表示がないために、ほとんどわかっていない。

また、防ダニ・防虫加工が、どういう用途の製品に、どのくらいの頻度で施されているのかについても、ほとんど明らかにされておらず、市販製品の分析調査の報告例は数少ない。たとえば、中村らは、防虫シート、カーペット中に、防虫加工剤としてピレスロイド系化合物等が使用されていることを確認している。中島らは、フタルイミド系防ダニ加工剤がふとんの中綿や枕カバーから検出できたことから、ふとんの中綿に使用されたフタルイミド系防ダニ加工剤が枕カバーまで移行してきたことを明らかにしている。近藤らは、無圧ふとんの綿製側地の防ダニ剤としてジブチルセバケートが使用されていたことを明らかにしている。また、電気掃除機用の紙パック中には、防虫剤として、かつてはフェニトロチオン、ダイアジノン等の有機リン系化合物が使用されていたが、最近ではS-421、ピレスロイド系化合物が主に使用されていることが確認されている。

## 2.5 防炎（難燃）加工剤

米国では、子供用パジャマ等には防炎（難燃）加工が義務付けられている。ところが、防炎（難燃）加工剤のうち、リン酸エステル系難燃加工剤のトリス（2,3-ジブプロモプロピル）ホスフェート（TDBPP）が、腎臓における発ガン性物質であることが動物実験により確認されたことから、米国において使用禁止となった。日本においても、TDBPP及びビス（2,3-ジブプロモプロピル）ホスフェートともに、腎臓における発ガン性物質であることが動物実験により確認されたことから、家庭用品法により規制物質として取り上げられ、家庭用品への使用が禁止されている（表1）。

日本においては、衣類等における防炎（難燃）加工剤の分析調査の報告がほとんどなく、その使用実態はあまり明らかにされていない。これまでに分析調査より、衣類、カーペット、カーテン等においてTDBPP、トリス（1,3-ジクロプロピル）ホスフェート、トリス（クロプロピル）ホスフェート、トリブチルホスフェート、トリフェニルホスフェート等のリン酸エステル系化合物が主に使用されており、ヘキサブROMシクロデカンもまた使用されていたことが明らかにされている。

一方、家庭用繊維製品に難燃剤として使用されたリン酸エステル系化合物が、一般家庭や学校において室内空気汚染化学物質となっていることが確認され、シックハウス症候群・シックスクール症候群・化学物質過敏症の原因となりうるものとしても注目されてきている。