

表 8. 揮散法による揮発性物質の揮散量 (単位面積あたり)

No	2-Ethoxy ethanol	Toluene	Ethyl benzene	<i>m, p</i> -Xylene	Cyclo hexanone	2-Ethoxy ethylacetate	<i>o</i> -Xylene	Isophorone
1	N. D.	0.003	N. D.	N. D.	0.002	N. D.	N. D.	N. D.
2	N. D.	0.001	N. D.	N. D.	0.002	N. D.	N. D.	N. D.
3	N. D.	0.018	0.006	0.015	0.003	N. D.	0.006	N. D.
4	N. D.	0.003	N. D.	N. D.	0.004	N. D.	N. D.	N. D.
5	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	0.016	N. D.	N. D.	N. D.
6	N. D.	0.034	0.004	0.004	0.001	N. D.	0.002	N. D.
7	N. D.	0.001	0.000	0.001	0.001	N. D.	0.001	N. D.
8	0.005	0.003	N. D.	N. D.	0.001	0.004	N. D.	N. D.
9	N. D.	0.000	0.000	N. D.	0.014	N. D.	N. D.	0.001
10	0.011	0.016	0.003	N. D.	0.010	0.004	N. D.	N. D.
11	N. D.	0.002	0.000	0.000	0.000	N. D.	0.000	N. D.
12	0.001	0.003	N. D.	N. D.	0.001	0.012	N. D.	0.000
13	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	0.001	N. D.	0.000	N. D.
14	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	0.001	N. D.	N. D.	0.000
15	N. D.	0.005	0.004	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
16	N. D.	0.004	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
17	N. D.	0.002	N. D.	N. D.	0.002	N. D.	N. D.	N. D.
18	N. D.	0.001	N. D.	N. D.	0.023	N. D.	N. D.	N. D.
19	N. D.	0.039	0.005	0.005	0.002	N. D.	0.003	N. D.
20	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
21	N. D.	0.051	0.005	N. D.	0.037	N. D.	N. D.	N. D.
22	N. D.	0.002	N. D.	N. D.	0.008	N. D.	N. D.	N. D.
23	N. D.	0.014	0.002	N. D.	0.005	N. D.	N. D.	N. D.
24	N. D.	0.016	0.003	N. D.	0.002	N. D.	0.003	N. D.
25	N. D.	0.001	N. D.	N. D.	0.003	N. D.	N. D.	N. D.
26	N. D.	0.005	N. D.	N. D.	0.006	N. D.	N. D.	N. D.
27	N. D.	0.001	N. D.	N. D.	0.005	N. D.	N. D.	N. D.
28	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	0.032	N. D.	N. D.	N. D.
29	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	0.005	N. D.	N. D.	N. D.
30	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	0.014	N. D.	N. D.	N. D.

単位: $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、ND: 不検出、0.000: 検出されたが換算すると <0.0005

わち、これらの試料は表面積が大きいために総揮散量としては大きい数値を示したが、表面の塗料がずばぬけて大量の揮発性物質を含有しているわけではないことが示された。玩具の評価法としてどちらが適切であるかさらに検討が必要である。

今回揮散試験法で検出された8化合物は、いずれも塗料、染料、インキなどの溶剤として使用されることから、木製玩具の塗装に使用された塗料やワニスなどに由来したものと推定された。

③ 溶出試験法による揮発性物質の溶出量

これらの試料を、食品衛生法に準じて、水を用いて40℃30分間放置したときの揮発性物質の溶出量を測定し、その結果を表9に示す。

水による溶出ではトルエンが8検体、エチルベンゼン及び*m, p*-キシレンが各4検体から検出された。一方、この3種類以外の揮発性物質は検出されなかった。

最高濃度はNo. 24のトルエンで0.254 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ であり、エチルベンゼン及び*m, p*-キシレンも最高濃度であった。No. 3、No. 15及びNo. 26においてもこの3種類の化合物が同時に検出された。これらの玩具はいずれも接着剤を使用していない玩具であることから、これらの揮発性物質は塗料由来と考えられた。

これらの化合物については、EN 71-9において合成樹脂や繊維製玩具中の溶剤の移行量としても規格が設定されている。トルエンは2 mg/L、エチルベンゼンは1 mg/L、キシレンは合計で2 mg/Lである。これも試験法が確定していないが、そのまま比較するとNo. 24のトルエンは規格値の13%となる。おそらく食品衛生法より厳しい試験法が設定されると考えられ、溶出の面からはトルエンに注意が必要である。

一般に揮発性物質は脂溶性の化合物が多いことから、溶出溶媒としてやや脂溶性の20%

エタノールを用いて溶出試験を行った。その結果を表12に示す。

溶出溶媒として20%エタノールを用いると、水で溶出が見られたトルエン、エチルベンゼン及び*m, p*-キシレンの溶出量や検出率が増加した。ただし、それらの溶出傾向は水とほぼ同じであった。そのほか、新たにヘキサン、*o*-キシレン及びメシチレンの溶出が確認された。これらは溶出量、検出率ともに低かったが、メシチレンの1検体を除いてはすべてトルエン、エチルベンゼン及び*m, p*-キシレンが検出された試料から検出されており、同様に塗料由来と考えられた。

④ 揮散試験法と溶出試験法の比較

揮散試験法と溶出試験法について比較を試みた。揮散試験法については溶出試験法と比較できるように表10に示した単位面積あたりの揮散量を用い、溶出試験法については溶出力が強い20%エタノールによる溶出量(表10)を用いた。

今回、30検体の玩具の試験を行った結果、検出された揮発性物質は揮散試験法では8化合物、溶出試験法では6化合物であった。両者ともに検出されたのはトルエン、エチルベンゼン、*m, p*-キシレン、*o*-キシレンの4化合物である。

溶出試験法のみで検出されたのはヘキサンとメシチレンであるが、検出量はいずれも0.004 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 以下と微量であった。これらは溶出試験法の定量下限が0.001 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ と高感度であるため検出されたものであり、高濃度であれば揮散試験法でも検出される。

一方、揮散試験法のみで検出されたのは2-エトキシエタノール、2-エトキシエチルアセテート、シクロヘキサノン及びイソホロンの4化合物である。そのうち、前2者は溶出試験法では測定することができず、後2者も定量下限が1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ と感度が悪かった。これら

表 9. 溶出法による揮発性物質溶出量-水

No.	Toluene	Ethylbenzene	<i>m, p</i> -Xylene
1	N. D.	N. D.	N. D.
2	N. D.	N. D.	N. D.
3	0.087	0.004	0.006
4	N. D.	N. D.	N. D.
5	N. D.	N. D.	N. D.
6	N. D.	N. D.	N. D.
7	N. D.	N. D.	N. D.
8	N. D.	N. D.	N. D.
9	0.017	N. D.	N. D.
10	N. D.	N. D.	N. D.
11	0.002	N. D.	N. D.
12	N. D.	N. D.	N. D.
13	N. D.	N. D.	N. D.
14	N. D.	N. D.	N. D.
15	0.064	0.002	0.005
16	N. D.	N. D.	N. D.
17	N. D.	N. D.	N. D.
18	N. D.	N. D.	N. D.
19	0.063	N. D.	N. D.
20	N. D.	N. D.	N. D.
21	N. D.	N. D.	N. D.
22	N. D.	N. D.	N. D.
23	N. D.	N. D.	N. D.
24	0.254	0.035	0.032
25	N. D.	N. D.	N. D.
26	0.042	0.009	0.013
27	0.013	N. D.	N. D.
28	N. D.	N. D.	N. D.
29	N. D.	N. D.	N. D.
30	N. D.	N. D.	N. D.
LOD	0.001	0.001	0.002

単位：μg/cm²

表10. 溶出法による揮発性物質溶出量-20%エタノール

No	Hexane	Toluene	Ethylbenzene	<i>m, p</i> -Xylene	<i>o</i> -Xylene	Mesitylene
1	N. D.	0.056	0.019	0.012	N. D.	N. D.
2	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
3	N. D.	0.284	0.012	0.011	N. D.	N. D.
4	N. D.	0.001	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
5	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
6	N. D.	0.002	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
7	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
8	N. D.	0.008	0.002	N. D.	N. D.	N. D.
9	N. D.	0.037	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
10	N. D.	0.003	0.003	0.005	N. D.	0.003
11	N. D.	0.002	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
12	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
13	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
14	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	0.003
15	N. D.	0.120	0.004	0.007	N. D.	N. D.
16	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
17	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
18	N. D.	0.002	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
19	N. D.	0.041	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
20	N. D.	0.002	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
21	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
22	N. D.	0.009	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
23	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
24	0.003	0.370	0.060	0.040	0.03	0.004
25	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
26	N. D.	0.050	0.014	0.013	N. D.	N. D.
27	0.003	0.034	0.002	0.007	N. D.	N. D.
28	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
29	N. D.	0.002	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
30	N. D.	0.013	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
LOD	0.001	0.001	0.001	0.002	0.01	0.001

単位： $\mu\text{g}/\text{cm}^2$

の試験法とその規格として、食品衛生法の玩具の塩化ビニル樹脂塗料における重金属(鉛)及びカドミウムの溶出規格と、ISO 8124-3における塗膜中の金属の溶出規格を比較検討した。カドミウムまたは鉛を1000mg/kg添加した塩化ビニル樹脂塗料とアクリル樹脂塗料から塗膜を調製し試料とした。食品衛生法の溶出試験ではいずれの試料からも定量限界 0.1 μ g/mLでカドミウム及び鉛の溶出は認められず、規格値の1 μ g/mLより10倍以上低いことが示された。また、溶媒を4%酢酸や0.07mol/L塩酸に代えたところ、アクリル樹脂塗料では若干の溶出がみられたが、塩化ビニル樹脂塗料ではやはり溶出は認められなかった。一方、ISO規格に従って試験を行ったところ、すべての試料で限度値を3.5~12倍超過する溶出が認められた。ISO規格の試験法は、塗膜を粉碎して試料とし酸性の溶媒で溶出することにより高い溶出力があり、規格値が高いにもかかわらずより厳しい規格であることが示された。なお、本研究結果は平成20年3月31日付厚生労働省告示第153号による規格基準改正における基礎資料とされた。

また、木製玩具30検体について、揮発性物質をテドラーバッグを用いた揮散試験法と、水または20%エタノールを用いた溶出試験法により比較検討した。揮散試験法では8化合物が検出され、シクロヘキサノンとトルエンの揮散量及び検出頻度が高かった。一方、溶出試験法では6化合物が検出され、トルエンが揮散量、検出頻度ともに高かったが、シクロヘキサノンは測定できなかった。トルエンについて表面積あたりの揮散量と溶出量を比較したところ、両者に相関はみられなかった。もともと2つの試験法は異なる目的をもつものであり、揮散試験法は揮発性物質の空気中への揮散量を測定して経気吸収量を推定するものであり、溶出試験法は玩具をなめること

により溶出してくる量を推定するためのものである。両者が相関した測定値を示さないことから、規制の目的にあった試験法を選択することが重要である。ただし溶出試験法については、親水性のある化合物の検出感度を上げるため、さらに測定方法を改良する必要がある。今回木製玩具から高頻度、高濃度に検出されたトルエンやシクロヘキサノンは、吸入毒性や生殖毒性などが報告されており、IARC発がん性区分でグループ3となっている。揮散量、溶出量ともにEN 71-9の溶剤の限度値を超過してはいなかったが、玩具中の残存量を低減するように十分注意する必要がある。

E. 文献等

- 1) ISO 8124-3 Safety Toys Part 3: Migration of certain elements (1997)
- 2) EN 71 Safety Toys Part 9: Organic chemical compounds - Requirements (2005)
- 3) 独立行政法人国民生活センター：乳幼児用玩具の安全性, 平成17年12月7日 (2005)
- 4) 河村葉子ら：乳幼児用玩具中の有害8元素およびその溶出試験, 食品衛生学雑誌, 47, 51-57 (2006)

F. 健康危害情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

洗浄剤の規格基準に関する研究

主任研究者 河村 葉子 (国立医薬品食品衛生研究所)

分担研究者 神田 豊輝 (日本石鹼洗剤工業会)

研究要旨

洗浄剤の規格基準の見直しを行い、その改正に資することを目的として、本年度は洗浄剤の規格基準設定の経緯、JIS規格との関係、及び諸外国の野菜、果物、飲食器の洗浄剤に対する規制について調査、検討を行った。

食品衛生法の野菜、果物、飲食器用洗浄剤の規格基準は、昭和47年の食品衛生法一部改正により定めることが可能となり、昭和48年厚生省告示第98号により告示されて今日に至っている。洗浄剤の規格基準は成分規格と使用基準からなる。成分規格はもっぱら飲食器の洗浄の用に供されるもの(自動食器洗い機等)は除かれ、ヒ素、重金属及びメタノールの上限值、液性(pH)、酵素及び漂白剤の使用不可、使用可能な香料・着色料、並びに界面活性剤の生分解度を規定している。使用基準は洗浄液中の界面活性剤量の上限值、野菜、果物洗浄における最大浸漬時間、及び野菜、果物、飲食器の最小すすぎ時間(溜めすすぎにおいてはすすぎ回数)を規定している。一方、台所用合成洗剤(自動皿洗い機用洗剤を除く)にはJIS規格があり、工業規格としてその品質が定められている。食品衛生法の洗浄剤の規格基準は上記の除外規定のほかはすべての界面活性剤を含む洗浄剤に適用されるが、JIS規格は脂肪酸系以外の界面活性剤を含む洗浄剤(いわゆる合成洗剤)に限られている。

野菜、果物を洗浄剤で洗浄することについては、昭和31年衛環発第49号通知「野菜類、食器等の合成洗剤による洗滌について」からその議論が始まったことが確認された。当時は、まだ日本の食生活は衛生上の問題が山積しており、また野菜を生で食するという新しい食生活の普及等もあり、寄生虫、病原菌または農薬等の付着した野菜、果物から消費者を保護する必要があった。そこで、この通知は、これらの問題に対し当時市場に現れたアルキルベンゼンスルホン酸塩(ABS)を主成分とする台所用洗剤を利用することにより、消費者の食生活を安全なものにしようとい図したものであった。また、当時台所用洗剤が食品衛生法の規制対象ではなかったことから、日本食品衛生協会の「食器具、野菜、果実等洗浄用中性洗剤推奨審査基準」により品質基準を設定し、衛環発第49号通知の運用をシステムの的に補完していた。

その後、ABSの有害説に端を発した合成洗剤の安全性に対する消費者の疑念は社会問題となり、科学技術庁の昭和37年度特別研究促進調整費による「中性洗剤特別研究」が行われた。その結果にもとづき、食品衛生調査会は厚生大臣に対し「ABSを含む台所用洗剤で野菜、果物、飲食器を洗浄することは洗浄の目的からはなほだしく逸脱しない限り人の健康を害うおそれはない」と答申した。このように台所用洗剤の安全性が確認されたものの、消費者の安心をは

かるため、昭和 47 年に食品衛生法を改正して洗浄剤の規格基準を設定することになった。

洗浄剤の規格基準では、食品衛生調査会の答申にある「洗浄の目的からはなはだしく逸脱しない使用」の条件を使用基準として規定した。また、成分規格については、前年に設定された JIS 規格の品質基準を参考に上述の項目が定められたと推測される。なお、洗浄剤の規格基準では JIS 規格にない項目として「酵素または漂白作用を有する成分を含むものであってはならない」が追加されている。

他方、海外の洗浄剤の規制状況を調査したところ、アジア諸国には日本の食品衛生法あるいは JIS 規格に類似した規格基準がある。これらは日本の食品衛生法の規格基準あるいは JIS 規格を参考にして設定されたものと考えられるが、中国の微生物基準及びホルムアルデヒド基準、並びに韓国の種別規制の考え方等については今後の検討する必要がある。また、欧米諸国においては米国に野菜、果物の洗浄又は皮むき補助に使用される化学物質を規制する法律がある。しかし、これは主に食品加工工程の規制が目的であり、飲食器用洗浄剤は家庭用品として扱われ、規制はない。これらの国々では製造者責任及び消費者責任が明確で、製造者が表示等によりそれぞれの製品に対する安全性を担保しているためと考えられる。この考え方は日本でも新しい消費者基本法で明示されている。

来年度は洗浄剤の効果について調査するとともに、規格基準設定当時と現在の洗浄剤の組成と消費者の使用法の変化等について調査を行い、安全性における問題点等について検討する。

研究協力者

掬川正純、熊谷善敏、鈴木哲、聳城豊、崔文雄、菊本正信、日生下卓：日本石鹼洗剤工業会
峰岸 裕：日本石鹼洗剤工業組合
菅沼信夫：日本食品洗浄剤衛生協会
大矢 勝：横浜国立大学教育人間科学部
六鹿元雄：国立医薬品食品衛生研究所

ては追って通知するとしながら未だに通知されていない。

本研究は、この洗浄剤の規格基準の見直しを行い、現状の製品、消費者習慣に適合し、かつ国際整合性のあるものに改正するための改正原案を作成することを目的とする。今年度は現行規格基準設定の背景、JIS 規格との関係、諸外国の洗浄剤に対する規制の状況を明らかにするための調査を行った。

A. 研究目的

昭和 47 年に行われた食品衛生法の一部改正(昭和 47 年 11 月 6 日環食第 516 号通知)により、新たに野菜、果物、飲食器用洗浄剤の規格基準を定めることができるとされ、これにもとづいて昭和 48 年に食品用洗浄剤の成分規格及び使用基準(厚生省告示第 98 号)が設定され、昭和 48 年 5 月 24 日環食第 110 号によりその運用通知が出された。しかし、これらの規格基準は 35 年前に設定された後見直しが行われておらず、また生分解性の試験法につい

B. 研究方法

現行の洗浄剤の規格基準に係る当時の文献や国内の洗浄剤に関連する業界団体の記録を通して、当時の状況を把握するとともに、定められた規格基準の根拠について調査、検討した。また、諸外国の洗浄剤の規制について、日本石鹼洗剤工業会会員各社の現地法人、文献、ホームページ等から情報を収集し、諸外国の野菜、果物、飲食器用洗浄剤に対する規制について調査、検討した。

収集した資料のうち、本報告書に特に重要と思われる通達、通知、諮問書、答申など、並びに推奨審査基準、JIS規格及び米国のCFR規格については、報告書本文の関連箇所に資料番号を付し、その全文、抜粋または和訳を文末に収載した。

C. 研究結果

1. 洗浄剤の規格基準

1) 洗浄剤の規格基準の設定

野菜、果物、飲食器用洗浄剤については昭和47年の食品衛生法の一部改正により、第29条第2項(現62条第2項)において以下のように定められ、新たに洗浄剤の規格基準を定めることができるようになった(資料1、資料2)。

食品衛生法第62条

② 第6条並びに第11条第1項及び第2項の規定は、洗浄剤であつて野菜若しくは果実又は飲食器の洗浄の用に供されるものについて準用する。

[参考]

第6条 次に掲げる食品又は添加物は、これを販売し(不特定又は多数の者に授与する販売以外の場合を含む。以下同じ)、又は販売の用に供するために、採取し、製造し、輸入し、加工し、使用し、調理し、貯蔵し、若しくは陳列してはならない。

1 腐敗し、若しくは変敗したもの又は未熟であるもの。ただし、一般に人の健康を損なうおそれがなく飲食に適すると認められているものは、この限りでない。

2 有毒な、若しくは有害な物質が含まれ、若しくは付着し、又はこれらの疑いがあるもの。ただし、人の健康を損なうおそれがない場合として厚生労働大臣が定める場合においては、この限りでない。

3 病原微生物により汚染され、又はその疑いがあり、人の健康を損なうおそれがあるもの。

4 不潔、異物の混入又は添加その他の事由により、人の健康を損なうおそれがあるもの。

第11条 厚生労働大臣は、公衆衛生の見地から、薬事・食品衛生審議会の意見を聴いて、販売の用に供する食品若しくは添加物の製造、加工、使用、調理若しくは保存の方法につき基準を定め、又は販売の用に供する食品若しくは添加物の成分につき規格を定めることができる。

② 前項の規定により基準又は規格が定められたときは、その基準に合わない方法により食品若しくは添加物を製造し、加工し、使用し、調理し、若しくは保存し、その基準に合わない方法による食品若しくは添加物を販売し、若しくは輸入し、又はその規格に合わない食品若しくは添加物を製造し、輸入し、加工し、使用し、調理し、保存し、若しくは販売してはならない。

この条項にもとづいて昭和48年4月28日に厚生省令第21号(資料3)が出され、厚生省告示第370号(昭和37年)「食品、添加物等の規格基準」が改正され、その第5として洗浄剤の規格基準が設定された。この内容は昭和48年厚生省告示98号により告示され、昭和48年5月24日に環食第110号通知(資料4)によ

りその運用が示された。

その後他の法令等の改正にあわせて若干の変更が行われ、現行の規格基準となった。厚生省告示第98号を下記に記載する。なお、これらの規格基準の設定根拠については、「5. 洗浄剤の規格基準設定の根拠」の項に記載した。

厚生省告示第98号(昭和48年5月28日)による洗浄剤の規格基準(厚生省告示第370号(昭和34年12月28日)食品、添加物等の規格基準の一部改訂)

第5 洗浄剤

A 洗浄剤(もっぱら飲食器の洗浄の用に供されることが目的とされているものを除く。以下この項において同じ)の成分規格

1. 洗浄剤(固形石けんを除く。以下この項において同じ)は、つぎの試験法による試験(洗浄剤であって液状のもの以外のものについては、(3)メタノールを除く)に適合しなければならない。この場合において、試験に用いる水は、蒸留水とする。

(1)ヒ素(洗浄剤であって高級脂肪酸及び高級脂肪酸エステル系界面活性剤以外の界面活性剤を含まないもの(以下「脂肪酸系洗浄剤」という)にあつては試料を水で30倍希釈し、脂肪酸系洗浄剤以外の洗浄剤にあつては試料を水で150倍に希釈して、これを試料溶液とする。以下略)

(2)重金属(略)

(3)メタノール(略)

(4)液性

新たに煮沸し冷却した水を用いて(1)と同様に操作して得た試料溶液のpHは、ガラス電極pH計測定するとき、脂肪酸系洗浄剤にあつては6.0~10.5、脂肪酸系洗浄剤以外の洗浄剤にあつては6.0~8.0でなければならない。

2. 洗浄剤は、酵素または漂白作用を有する成分を含むものであつてはならない。

3. 洗浄剤は、食品衛生法施行規則別表第2に掲げる香料以外の化学的合成品たる香料を含むものであつてはならない。

4. 洗浄剤は、食品衛生法施行規則別表第2に掲げる着色料ならびにつぎに掲げる着色料以外の化学的合成品たる香料を含むものであつてはならない。

インダントレンブルーRS (N・N'・ジヒドロ・1・2・1'・2'・アントラキノ・アジン)

ウルグリーンBS (4・4・ビス [ジメチルアミノ] ・ジフェニルメチレン・ [2・ナフトール・3・6・ジスルホン酸ナトリウム])

キノリンイエロー (2・ [2・キノリル] ・1・3・インダンジオン・ジスルホン酸ナトリウム)

パテントブルーV (m・ヒドロキシ・テトラエチル・ジアミノトリフェニル・カルビノール・ジスルホン酸カルシウム)

5. 洗浄剤であつてアニオン系界面活性剤を含むものにあつては、その生分解度は85%以上でなければならない。

B 洗浄剤の使用基準

1. 脂肪酸系洗浄剤にあつては界面活性剤の濃度が0.5%以下、脂肪酸系洗浄剤以外の洗浄剤(もっぱら飲食器の洗浄の用に供されることが目的とされているものおよび固形石けんを除く)にあつては界面活性剤の濃度が0.1%以下となるようにして使用しなければならない。

2. 洗浄剤(もっぱら飲食器の洗浄の用に供されることが目的とされているものを除く)の使用に際しては、野菜または果実が5分以上洗浄剤に浸漬されないようにしなければならない。

3. 野菜もしくは果実または飲食器は、洗浄剤を使用して洗浄した後飲用適の水ですすがなければなりません。この場合において、流水を用いる場合にあつては、野菜又は果実については30秒以上、飲食器については5秒以上流水ですすぎ、ため水を用いる場合にあつてはため水をかえて2回以上すすがなければなりません。

2) 成分規格

上記洗浄剤の成分規格の内容を表1にまとめた。

成分規格でもつぱら飲食器の洗浄の用に供されることが目的とされているものが除かれている。これは環食第110号通知によれば自動食器洗浄機専用の洗浄剤等をいうものとされている。

洗浄剤(固形石けんを除く)には品質確保の観点からヒ素、重金属、メタノール、液性(pH)の4つの規格が設定されている。これらは有

害な不純物の混入を防止するものである。

液性については脂肪酸系洗浄剤(高級脂肪酸塩または脂肪酸エステル系界面活性剤を有効成分とする洗浄剤、いわゆる石けん)と脂肪酸系洗浄剤以外の洗浄剤(例えばLAS系洗浄剤、高級アルコール系洗浄剤など、いわゆる合成洗剤)に分類され、それぞれの特性に応じたpHが設定されている。

さらに酵素や漂白剤の含有を禁止し、香料や着色料の使用を制限して、安全性に懸念がある化学物質を排除している。

表1 洗浄剤の成分規格

項目	規格
ヒ素(脂肪酸系洗浄剤30倍希釈、脂肪酸系洗浄剤以外150倍希釈)	As ₂ O ₃ として0.05 ppm以下
重金属(同上)	Pbとして1 ppm以下
メタノール(製品として)	1 µl/g以下
液性(pH)	6.0~10.5(脂肪酸系洗浄剤) 6.0~8.0(脂肪酸系洗浄剤以外)
酵素	含んではならない
漂白作用を有する成分	含んではならない
香料	食衛法施行規則別表第1に掲げる香料以外の化学的合成品たる香料を含むものであつてはならない
着色料	食衛法施行規則別表第1に掲げる着色料ならびにつぎに掲げる着色料以外の化学的合成品たる着色料を含むものであつてはならない(インダントレソブルーRS、ウルググリーンBS、キリンイエロー、パテントブルーV)
生分解度	85%以上、ただしアニオン界面活性剤を含むものに限る

なお、生分解度の試験については、環食第110号通知の運用上の注意5で「洗剤の成分規格中アニオン系界面活性剤の生分解度の試験法については告示する予定であること」とあるが、未だ告示されていない。

3) 使用基準

食品、食器等に残留する洗剤の量を規制するため、洗剤の濃度、洗浄法、すすぎ方についての使用基準が次のとおり定められている。ただし、もっぱら飲食器の洗浄の用に供されることが目的とされているものは(1)、(2)ともに、固形石けんは(1)について除外されている。

(1)使用時における洗剤の濃度が、脂肪酸系洗剤の場合界面活性剤として0.5%以下、脂肪酸系洗剤以外の洗剤の場合界面活性剤として0.1%以下とする。

(2)野菜または果実は洗剤溶液に5分以上浸漬してはならない。

(3)洗浄後の飲食器、野菜及び果実は、飲用適の水ですすがなければならない。すすぎの時間または回数は、流水ですすぐ場合、野菜、果実については30秒以上、飲食器については5秒以上、溜め水の場合は2回以上すすぐこと。

2. 食品衛生法規格基準制定までの経緯

1) 台所用洗剤の販売

野菜、果物、飲食器用洗剤は、野菜、果物、飲食器等を専用に洗浄するための製品として、昭和31年に台所用洗剤として日本の市場に現れた。

当時の食品の衛生状態は良好でなく、油脂及び脂肪性食品の消費量の増加による食器具類の油汚れの問題とともに、寄生虫卵、放射性降下物、残留農薬などによる野菜・果物の汚染の問題があり、生食野菜消費量の伸びからみても、健康な食生活を維持するために何らかの対処策を講じる必要があった。

当時の代表的な食器洗剤は石けん、みがき砂あるいは無機塩系のものであった。そのうち、みがき砂や無機塩系のは野菜・果物の洗浄には適さないため、野菜・果物の洗浄には水洗いか石けんの使用しかなかった。しかし、野菜・果物は水をはじく性質を有するので水洗いのみでは十分な効果が期待できない。また、石けんは水溶液がアルカリ性を呈するため、野菜・果物の風味、鮮度、保存性に問題があり、栄養素を阻害するおそれもある。また、硬水では不溶性の石けんカスが生じるなどの使い勝手が良くなかった。加えて動植物油脂を原料としているために食料としての油脂と競合するといった供給上の問題もあった。

このような中で販売された台所用洗剤は、これらの問題を解決し、食品の風味を損なわず、食品の汚れや野菜・果物に付着している食品衛生上好ましくない汚れを除去できるという特質から、多くの消費者の支持を得て、急速にそのマーケットが伸びることとなった¹⁾。

2) 洗剤の推奨制度

このような台所用洗剤の急速な普及のなかで、昭和31年に日本食品衛生協会が推奨制度(資料5)が制定され、また厚生省から衛環発第49号通知「野菜類、食器等の合成洗剤による洗滌について」(資料6)が出された。

これらの通知及び推奨制度の設定に関与した当時の順天堂大学の小谷新太郎教授は次のように述べている²⁾。「台所用洗剤が上市された昭和31年頃は、専門家の間では農薬が食品衛生上の一つの問題となりつつあった。このような状況のもと、非脂肪酸系の界面活性剤を含む合成洗剤を使うと、食品衛生上の当時の問題の解決に役立つということから、厚生省から通知を出して普及を図ることとなった。また、このような洗剤の普及のためには、食品衛生上無用な成分、不要な成分、あるい

は有害な成分を規制するため成分規格とか規
準を設けることが考えられるが、洗剤は食
品添加物ではないことから、規制する法的根
拠はない。そこで、食品用洗剤として望ま
しいものが市場に出るための方法として日本
食品衛生協会が推奨制度を作り食品用洗剤
を普及させることとなった。」

この言葉のとおり日本食品衛生協会の推奨
基準はヒ素、鉛などの有害物質の含有量を規
制し、液性やメタノールなどを定めており、
現行の食品衛生法の規格基準の原型となるも
のであった。なお、この推奨基準で対象とさ
れていたのは野菜、果物、飲食器洗剤用の中
性洗剤であった。

3) ABSの毒性問題

昭和36年11月にミヨシ化学から中性洗剤有
害説が出され、昭和37年には東京都立衛生
研究所の柳沢氏らが「ドデシルベンゼンスル
ホン酸ソーダ塩(DBS)に関する研究」をもとに、
新聞等で「石油系合成洗剤は決して無害では
ないので、使用には十分注意すべきである」と
発表した。そのため、台所用洗剤の安全性に
対する消費者の不安が一気に高まることとな
った。なお、DBSはアルキル基の平均鎖長が
C₁₂のABS(アルキルベンゼンスルホン酸塩)の
化学名で、当時の台所用洗剤の主成分であっ
た。

そこで、国会において質問や参考人(柳沢氏
を含む有識者)からの意見聴取が行われ、昭和
37年4月には「合成洗剤の科学的調査に関する
決議」がなされ(資料7)、厚生大臣から食品衛
生調査会へ諮問が出された(資料8)。

また、この諮問から5ヶ月後の昭和37年9
月に東京都で変死事件が発生した。新聞各社
はこの事故の死因は台所用合成洗剤の誤飲で
あると報じたことから、一層の社会不安を助
長させることとなった。なお、この変死事件
は裁判にまで発展し、毒性試験による鑑定

結果、昭和42年6月に「台所用洗剤が死因と
は認められない」との理由から却下、原告の敗
訴となった。しかし、この裁判中の5年間は
マスコミ等の報道もあり、一般消費者には台
所用洗剤が死因であるとの誤解が定着した。
また、その裁判の結果も新聞等で報道されな
かったため洗剤有害説がその後も否定される
ことはなかった³⁾。

4) 中性洗剤特別研究と食品衛生調査会

このような状況の中、科学技術庁の昭和37
年度特別研究促進調整費による「中性洗剤特
別研究」が行われ、その中間結果をもとに昭和
37年11月に食品衛生調査会から「(中性洗剤
は)洗剤の目的からはなはだしく逸脱しない
限り人の健康を害うおそれはない」という答
申がなされた(資料9、資料10)。

また、この中性洗剤の安全性は当時社会の大
きな関心事であったことから、答申書に「解
説」も付け加えられ、答申内容の説明及び結
論に至った根拠等が細かに述べられている。そ
の解説の概要は次のとおりである；①洗剤の
目的に使用するというのは常識的な普通の使
い方の意味である、②洗剤の目的からはなは
だしく逸脱した使い方とは、例えば、あまり
高い濃度や長い時間使うというようなこと
である、③本回答は昭和37年9月20日東京
都北区に起こった変死事件の原因がどう判明
しても変更されるものではない。

なお、この答申は台所用洗剤の安全性につ
いての世論の高まりに対し、昭和37年から3
ヵ年計画で取り組まれていた中性洗剤特別研
究の研究結果を前倒しで公表されたもので、こ
の研究結果は、すべてが終了し取りまとめら
れた昭和40年7月の段階で詳細に報告されて
いる。

5) ABSの泡公害問題

時を同じくしてABSの泡公害問題が起こ
った。ABSの生分解性の問題は、日本ではまず昭

和 36 年に横浜国立大学の山越邦彦教授が ABS 系合成洗剤の水質汚濁、下水処理場の効率阻害論を新聞発表したことから始まった。

一方、西ドイツでは生分解度 80%以下の洗剤の発売を昭和 39 年(1964 年)10 月 1 日以降禁止する旨の法令が昭和 37 年(1962 年)に出された。これは洗剤の泡でライン河の美観を損ない、船舶の航行にまで支障をきたす事態が起こったため、西ドイツの水質対策汚染委員会の申言によりとられた措置である。この法令が日本では、人体に有害なための禁止令とジャーナリズム等により伝えられたり。

日本では、ABS の生分解性の問題に対し、昭和 40 年頃から業界が自主的に ABS から生分解性の高い直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩(LAS)への切り替え(ソフト化)を行い、昭和 49 年頃にはこの切り替えが完了した。

6) 食品衛生調査会答申後の状況

前述のように、食品衛生調査会の答申がなされたときは、東京都の変死事件がまだ係争中であった。また、昭和 41 年 10 月 4 日には東京都衛生局が都内に出回っているマツタケ型のかまぼこから ABS を検出し回収指示を出したことに、各社新聞紙上に「都内に有毒かまぼこ」などという見出しによりセンセーショナルに報道された。このようなことから、中性洗剤特別研究結果が取りまとめられた後も世の不安を完全に払拭することはできず、継続的に国会等で論議された。

特に昭和 40 年 4 月に行われた参議院社会労働委員会での質問に対し、当時の神田厚生大臣が「中性洗剤は有毒」と答弁したことや、昭和 43 年 5 月 17 日の参議院物価等対策特別委員会において、園田厚生大臣より「一応無害ということになっているが非常に疑念を持っており、再検討の必要性を感じている」などの発言があり、各方面の波紋を呼ぶこととなった。

その後、昭和 44 年三重大学三上美樹教授による催奇形性、名古屋市立大学高橋道人教授による発ガン補助作用などの学術発表が相次いだ。そのため、台所用洗剤の安全性について国が関与すべしという考え方が強くなり、昭和 47 年の食品衛生法改正に至った。

昭和 31 年に出された衛環発第 49 号通知から、食品衛生法の改正を経て昭和 48 年の厚生省告示第 98 号の洗剤の規格基準設定及び環食第 110 号通知までの昭和 30 年代・40 年代の台所用洗剤に係る主な出来事を表 2 に示す。また、関係する主な法令・通知等の詳細については資料として本報告の最後に添付した。

7) この間の洗剤の表示に関する厚生省通知

昭和 37 年 11 月には環食第 283 号により「中性洗剤を野菜果物類、食器等の洗浄に使用することについて」(資料 11)が出され、同年の食品衛生調査会の答申に基づき、台所用洗剤の必要記載事項、望ましい記載事項、禁止記載事項、広告及び容器について定められた。例えば、台所用洗剤の推奨母体であった日本食品衛生協会は当時厚生省内にあり、「厚生省内日本食品衛生協会」との表記がなされていたことから、特に消費者誤認を招くおそれのある「厚生省証明」、「国立衛生試験所実験済」、「食品衛生調査会・・・」などの表示が禁止記載事項として明記されている。

昭和 40 年 5 月には、中性洗剤特別研究にもとづき「中性洗剤は人によって皮膚障害を起こすことがある」ことから、①使用方法を守ること、及び②標準使用濃度以上で使用した場合や荒れ性のものは、手の荒れることもあるので、手袋の着用、使用後の水洗いによって防止することを注意表示として表示することが環食化第 5022 号「中性洗剤の適正な使用について」(資料 12)により通知されている。

表2 食品洗浄剤の規格基準設定までの主な出来事^{1) 4)}

	行政	国会	社会情勢等
昭和31年	● 衛環発第49号通達「野菜類、食器等の合成洗剤による洗滌について」(9月)		● 台所用中性洗剤上市 ● 日本食品衛生協会において食品用洗剤の推薦業務開始(8月)
昭和36年			● 山越氏、ABS系洗剤の水質汚濁、下水処理場の効率阻害論を新聞発表(10月) ● ミヨシ化学より中性洗剤有害説発表(11月)
昭和37年			● 柳沢文正氏・柳沢文徳氏、新聞及びお茶の水医学会においてDBSの溶血反応、野菜浸透性の実験から「石油系合成洗剤は無害ではない」と発表(1月)
昭和37年	● 食品衛生調査会答申「中性洗剤を野菜果物類、食器等の洗浄に使用することは、洗浄の目的からはなほだしく逸脱しない限り人の健康を害うおそれはない」(11月)	● 参議院社労委にて参考人(柳沢氏・池田氏)の意見聴取(2月) ● 衆議院科学技術振興対策特別委員会にて参考人(柳沢氏・小谷氏)の意見聴取、「合成洗剤の科学的調査に関する決議」及び厚生大臣から食品衛生調査会への諮問(4月)	● 東京都で変死事故発生、新聞はこれを食品用洗剤の誤飲によるものと報道(9月)
昭和38年		● 参議院社会労働委員会、衆議院法務委員会等で台所用洗剤の安全性について質問(3~5月)	
昭和39年			● 下水の泡問題に対し家庭用合成洗剤工業会は意見書を通商産業省軽工業局に提出(6月)
昭和40年	● 環食化第5022号通達「中性洗剤の適正使用について」(5月)	● 参議院社会労働委員会での質問に対し、神田厚生大臣「中性洗剤は有毒」と答弁(4月) ● 衆議院予算委員会、参議院予算委員会等で継続的に台所用洗剤の安全性に関する質問が出される	
昭和41年			● 東京都で市販のかまぼこからABSが検出され販売停止、有毒かまぼことして報道(10月)
昭和42年	● 通商産業省軽工業生産技術審議会合成洗剤部会、通商産業大臣に対し、生分解度85%以上を達成目標としてソフト化するよう答申(2月)		● 昭和37年9月の台所用洗剤誤飲事故で判決、「台所用洗剤の誤飲が直接の死亡につながったとは考えられない」として原告敗訴(6月)
昭和43年		● 参議院予算委員会での質問に対し園田厚生大臣より中性洗剤再検討の必要性を私見として認める(4月)	
昭和44年			● 三上氏、日本先天異常学会において「マウス胚の発育に及ぼす洗剤の影響」発表(6月) ● 高橋氏、癌学会において「発癌物質とともにABSやLASを投与すると癌発生率に変化を及ぼす」と発表(10月)
昭和45年	● 環食化第51号通達「中性洗剤の目的外使用について」(7月)		
昭和47年	● 食品衛生法改正、食品衛生法により食品用洗浄剤の規制が可能になる(6月)		
昭和48年	● 改正食品衛生法に基づき食品用洗浄剤の規格基準設定(4月)		● 東京都衛生局、独自の調査の結果から「野菜・果物に洗浄剤を推奨する必要はない」との見解発表、なおLASについては催奇形性ないことを確認(5月)

また、昭和 45 年には幼児のシャボン玉遊びによる誤飲事故の可能性に関する新聞記事に対し、環食化第 51 号「中性洗剤の目的外使用について」(資料 13)により台所用洗剤をシャボン玉遊び等、目的外の用途に使用しないよう具体的な表示を記載するよう通知された。

8) 洗剤の規格基準設定後の状況

昭和 48 年に洗剤の規格基準が設定された背景は以上のとおりであるが、東京都立衛生研究所では独自の調査研究にもとづき、昭和 48 年 5 月 29 日に東京都衛生局「中性洗剤による野菜、果物の洗浄について」(資料 14)により、東京都としての見解を示している。その内容は、「野菜、果物の洗浄は、特に中性洗剤を使用しなければならないという必要性に乏しく、十分な水洗で食品衛生上の効果は期待できる」というものであった。その理由として①寄生虫保有者及び寄生虫卵による野菜等への汚染の減少、②DDT、BHC 等有機塩素系農薬の使用禁止及び有機燐等の農薬についての散布指導による野菜等の農薬汚染の減少、③消化器系伝染病の減少等をあげている。

その後も昭和 44~48 年に三上らにより発表された LAS 等を含む市販台所用洗剤には催奇形性があるという実験結果が継続的にマスコミに取り上げられた。特に、この発表の中には経口投与による動物実験だけでなく皮膚塗布によるものも含まれていたことから、消費者の間にさらに大きな不安が生じた⁴⁾。

このため昭和 48 年 9 月には、科学技術庁の特別研究促進調整費により厚生省等において調査研究が開始された。しかし、調査の中間的とりまとめ段階で種々の疑問が生じ、当時の厚生省は各試験機関での実験条件をすべて統一して行う四大学(京都、広島、名古屋及び三重大学)合同実験を企画、実施した。この結果は昭和 51 年 3 月に環境衛生局長談話として

「合成洗剤に催奇形性は認められなかった」と発表された(資料 15)。

このように催奇形性は認められないとする国レベルでの確認後も合成洗剤の安全性に対する社会的関心は続き、国会で合成洗剤に関する政府への質問趣意書が昭和 47 年 7 月、昭和 52 年 11 月及び昭和 54 年 6 月の 3 回にわたり提出され、その都度、政府は「通常の使用においては人の健康に問題はない」と答弁している。

なお、合成洗剤の生分解性等の問題は時間の差はあるものの各国共通の問題であったが、催奇形性問題はわが国においてのみ問題となり社会問題にまで発展したが、諸外国では全く問題にならなかった。

3. アルキルベンゼンスルホン酸塩(ABS)および直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩(LAS)の安全性

前述のように昭和 37 年 6 月より科学技術庁の特別研究促進調整費により中性洗剤特別研究がなされ、その中間報告を受けて食品衛生調査会は昭和 37 年 11 月に「洗浄の目的からはなはだしく逸脱しない限り人の健康を害うおそれはない」と答申した。

この中性洗剤特別研究の詳細は昭和 40 年 7 月に出された「昭和 37 年度特別研究促進調整費—中性洗剤特別研究報告」にまとめられている。

また、生分解性の問題から昭和 40 年代に ABS は、類似化学構造を持つ LAS にすべて変換されるが、この LAS についても厚生省環境衛生局食品化学課編「洗剤の毒性とその評価(1983)」の中で詳細な検討がなされている。これらの内容を以下にまとめる。

1) 急性毒性

日本の 3 機関で行われた急性毒性試験の結

果によると、マウスに対する経口投与時の ABS の LD₅₀ は 2,000mg/kg 程度と考えられる⁴⁾。また、報告されている LAS のラットの経口 LD₅₀ 値は 2,000mg/kg 以上である。仮に成人の体重を 50kg とすると許容量は 100g となり、洗剤中に 15%の ABS または LAS が含まれるとした場合 667g の洗剤に相当する。これは市販の台所用洗剤 1 本程度でこれを吸飲することは物理的に考えられない。

また、誤飲を想定した場合、誤飲量は多くて二口で、その摂取量は 0.13g/kg 体重と考えられ⁵⁾、LD₅₀ 値の約 1/15 に相当する。さらに、LAS を含む台所用洗剤は多量に飲み込まれた場合、LD₅₀ 値以下で嘔吐される性質を有しているので死亡などの重大な悪影響を与える量が体内にとどまっている可能性は低い。また、LAS は体内に蓄積されることはなく、排せつも

すみやかであるので、誤って飲用された場合の安全性はかなり高い。

実際の誤飲事故例でも入院したものはごくわずかで、大部分は嘔吐、下痢のみで、死亡例はない。

2) 推定最大摂取量

一般的な使用条件で台所用洗剤を野菜、果物、飲食器等に使用した場合を想定して、それから算出される台所用洗剤中の ABS の推定最大摂取量は 7.076mg/人/日 (ヒト一人が 1 日に摂取する量) であり (表 3)、成人の平均体重を 50kg とすると、0.14mg/kg 体重/日となる⁴⁾。

また、LAS については、東京都衛生局は 0.29mg/kg 体重/日、大阪府は 0.18mg/kg 体重/日と計算している⁶⁾。いずれにおいても、野菜、果物に残留するものが主であり、両者の違いはこの残留量の推定の違いからきている。

表 3 日本の野菜・果物・食器洗浄の習慣から算出される
台所用洗剤の推定最大摂取量 (ABS として)

種別	ABS の残留量	栄養審議会が提案した大人 1 日の摂取量	ABS の 1 日の推定摂取量	寄与率
野菜	2~25ppm (仮に 30ppm として)	220g	(220/1000) × 30 = 6.6mg	93.3
果実・イモ類	0.2~2ppm	200g	(200/1000) × 2 = 0.4mg	5.7
食器類	3 × 10 ⁻⁵ ~ 3 × 10 ⁻⁶ mg/cm ²	茶碗 10 個 サラ 50 枚 使うとして	0.01 ~ 0.03mg (仮に 0.03mg として)	0.4
皮膚から	—	0.3%ABS 液中に両手を 48hr 浸漬時	0.046mg	0.6
合計	—	—	7.076mg	100

3) ABS の慢性毒性

ABS の長期慢性毒性試験結果は Tusing ら⁷⁾、Bornmann ら⁸⁾、Morgareidge ら⁹⁾ から報告さ

れており、最大無影響量は約 300mg/kg 体重/日とされている^{5) 10)}。これらの実験では ABS のほかに LAS、AES、AS なども試験され、いず

れも慢性毒性が低いことが示されており、発ガン性も認められていない¹¹⁾。

わが国では所ら¹²⁾が、150mg/LのABSを含む飲料水をラットに1年間投与し、組織病理学的に異常がないことを報告しており、また、池田らは中性洗剤特別研究で、0.5%のABSを飼料に加え6ヶ月間ラットに投与したが異常を認めていない¹³⁾。

また、ABS、LAS、ASなどの代謝、排せつ研究^{11) 13) 14) 15)}でも主要臓器、組織へ蓄積する徴候はなく、実験結果では99.95%排せつされた。

これらのABSの最大無影響量と推定最大摂取量の結果から、台所用洗剤の安全率は $300\text{mg}/0.14\text{mg}\doteq 2,100$ となり、慢性毒性の上からは十分安全性が確保されているといえる。

4) LASの慢性毒性

千葉らは飲料水にLASを0.1%まで加えて2年間ラットに投与し、異常を認めていない¹⁶⁾。また、ラットを用いた2年間の慢性毒性試験¹¹⁾の結果、飼料濃度0.5%投与でなんら悪影響が観察されなかったことから、LASの最大無作用量として300mg/kg体重/日が得られた。前記東京都衛生局の摂取量の値を用いて安全率を計算すると、 $300\text{mg}/0.29\text{mg}\doteq 1,030$ となり、十分安全が確保されている。

突然変異原性、発癌性、催奇形性については、多くの研究結果から、これらの性質を有さないことが確認されている。

遠藤ら¹⁷⁾は、食品衛生法使用基準の使用濃度0.1%で、慢性毒性試験、催奇形性試験、4世代までの繁殖試験及び代謝に関する研究を行い、毒性を肯定する明確な所見は得られなかったとしている。

5) 皮膚刺激

皮膚障害の試験としてABS、市販中性洗剤、固形石けんを用いて皮膚一次刺激試験、粘膜に対する一次刺激試験、皮膚感作試験、経皮

投与試験、皮膚に対する反復塗布試験が行われ、皮膚に対する反復塗布試験においてABS24%液塗布群と市販中性洗剤の原液群で発赤・肥厚・浸出液・痂皮形成が見られた以外は異常は見られなかった¹³⁾。この結果から、中性洗剤特別研究研究班はABS洗剤の健常皮膚に対する障害は、通常の使用濃度、使用方法においては、問題とする必要はないと結論づけている。しかし、今後の措置・対応として使用上の注意を良く守るよう一般に周知徹底させること、とくに使用濃度についてはルーズに流れている傾向が強いので、製品の表示等において、よく徹底をはかるよう措置することが必要であるとされ、これが昭和40年の環食化第5022号「中性洗剤の適正使用について」(資料12)の通知につながったと推測される。

6) ABSの生分解性¹⁸⁾

昭和30年代台所用洗剤の主成分としてABSが使われていた頃、浄水場や下水処理場での発泡問題からABSの生分解性が大きな問題となった。

飲み水に洗剤の泡が認められるのは好ましくないことから、昭和41年5月に水道法にもとづく水質基準(省令)が改正され水道中のアニオン系界面活性剤量を発泡の限界量である0.5ppm以下とすることとなり、浄水場の原水も浄化水もこの基準に沿って管理されることとなった。しかしながら、ABS除去のため当時使用されていた活性炭は、その取り扱いから後始末に至るまでの処理が大変であり、また価格的にも高価であった。

発泡以外の問題として当時問題とされたのは、下水処理に及ぼすABSの影響であった。活性汚泥法や消化法の生物機能が低下する原因としては、生物に対するABSの生理的影響、酸素移動障害、その他が挙げられる。昭和30年代後半にはこの問題が生じた下水処理場も

次第に増加し、社会問題になりつつあった。前述のように、ちょうどこの時期にライン川の発泡問題に悩む西ドイツでは、法律によって昭和 39 年 10 月 1 日から、生分解度 80%以上の洗剤のみ一般使用できることとなり、洗剤のソフト化、すなわち ABS から LAS への移行が進められた。その他欧米の先進国も同様で、英国では昭和 39 年以後はハード型、すなわち ABS を製造しないことを表明し、米国では業界が自主的に昭和 40 年 6 月 31 日を期として、分解されやすい洗剤、主として LAS に切り替えを行った。

このような背景のもと、日本でも昭和 40 年頃から業界が自主的に ABS から LAS への切り替えを行い、昭和 49 年には完全にソフト化され、ABS 使用の洗剤は市場から姿を消した。現在台所用洗剤のみならず、すべての洗剤に使用されている界面活性剤の生分解性は、JIS で規定されている生分解試験法で 90%以上、ほぼ 100%に近いものである。

4. 食品衛生法以外の洗剤の規格基準

1) 食器具、野菜、果実等洗剤用中性洗剤推奨審査基準

台所用洗剤が上市されるのとほぼ同時の昭和 31 年 8 月 1 日に、日本食品衛生協会により「食器具、野菜、果実等洗剤用中性洗剤推奨審査基準」（以下、「食衛協審査基準」と省略）として設定されたものである。食品衛生法の洗剤の規格基準が設定されるまで、中性洗剤の安全性を確保するため用いられていた。原文は資料 1 に添付したが、骨子は表 4 のとおりである。

この基準制定に関する当時の記録等は、本調査では見出すことができなかったが、当時の社会情勢やわずかな文献資料をもとに推測してみると次のようになる。前述したように、小谷は「食品衛生上都合の悪いものが入っているのは望ましくないということではやはり専用のものが望ましいし、また、その中には、無用のもの、不要なもの、有害なものが入っていない

表 4 食器具、野菜、果実等洗剤用中性洗剤推奨審査基準(日本食品衛生協会)

項目	基準
重金属等(0.25%溶液)	ヒ素 0.2ppm 以下 アンチモン 0.2ppm 以下 鉛 0.4ppm 以下 銅 2ppm 以下 錫 15ppm 以下 亜鉛 15ppm 以下
蛍光染料	添加していないこと
メタノール	メタノール以外のアルコールを使用すること
その他食品衛生上有害なもの	含有していないこと
pH(0.25%溶液)	7.5±0.5
有効成分	20%以上
浸透力(フェルト試験法:20℃、0.5%溶液)	7 秒以内
表面張力(0.25%溶液)	40 ダイン/cm 以下
洗浄力	汚物の洗浄力が良好であること
性状	冷水に透明に混和、溶解する 使用状態において無味無臭

ことが望ましいと考えた。そこで蛍光染料などの入らない、アルカリ性の強くない、また有害な金属などの入っていないものというのが望ましいとしたわけである」と述べている。

まず、食品洗浄の効果を確保するため、その性能を界面活性剤の有効成分含有量、浸透力、表面張力および汚物の洗浄力により規定している。また、洗剤に含まれる可能性のある有害物質としてヒ素、アンチモン、鉛、銅、スズ、亜鉛の含有量を規制し、蛍光染料及びその他食品衛生上有害なものを含含有してはならないとしている。さらに、液体洗剤の粘度調整等に配合されるアルコールは有害なメタノールを配合禁止とし、それ以外のアルコールを使用することとしている。

性状として「冷水に透明に混和、溶解しなければならない」、「使用状態に於いて無味無臭でなければならない」とされている。溶解性については、冷水を使用する当時のわが国の使用状況から、また無味無臭については食品等の風味を阻害しないよう配慮されたものと考えられる。

重金属等、pH、浸透力及び表面張力の測定は、当時の台所用洗剤の標準使用濃度(0.25%)となっている。pH、浸透力及び表面張力は、使用における野菜、果物や皮膚への影響及び洗浄性能の確保から使用濃度での測定としたものと考えられる。重金属基準の項目及び基準値設定根拠については本調査では明らかにならなかった。

pHについては、当時の中性洗剤の液性から決められたものと考えられる。また、蛍光染料(蛍光増白剤)は安全性に対する疑念から、いまだに食品や器具・容器包装への使用は禁止されている。

なお、この審査基準には、例えば「蛍光染料を添加していないもの」、「その他食品衛生上有害なものを含含有していないもの」、「汚物の

洗浄力が良好であること」、「メタノール以外のアルコールでなければならない」等、試験法等が明確に示されていないものが多く見られる。

2) 日本工業規格(JIS)

台所用合成洗剤のJIS規格(JIS K3370)は洗剤の規格基準が出された前年の昭和47年8月1日に制定され、その後3度の改訂を経て平成6年に改訂されたものが現在のJIS規格になっている(資料17)。表5に食衛協審査基準とJIS規格設定から現行規格に至るまでの規格内容の変遷を示した。

なお、JIS規格の第1次改訂は制定の1年後の昭和48年に行われているが、本質的な規格内容の変更はなく表には含まれていない。

(1) JIS K3370の制定(昭和47年8月1日)

昭和47年に制定されたJIS規格は、昭和31年に制定された食衛協審査基準をもとに制定されたものと推測される。

ヒ素、重金属、メタノール、蛍光増白剤を規定しているところは食衛協審査基準と同じであるが、着色料、香料、酵素及び漂白剤の使用制限が加えられた。さらに、問題となっていた生分解度が加わった。一方、食衛協審査基準にあった浸透圧、「汚物の洗浄力が良好であること」、「冷水に透明に混和、溶解すること」及び「使用状態で無味無臭」が削除された。また、それぞれの規格に対する基準値も変更されている。これらは食衛協審査基準の制定後の技術の発展や食品衛生法の他の項目との整合性等を反映させたものと考えられる。

主な変更点及びその根拠については下記のように推測される。

① 対象範囲

JIS規格では対象を台所用合成洗剤としているが、これは食衛協審査基準の食器具、野菜、果実等洗浄用中性洗剤と同義である。洗剤は、昭和31年頃に上市されたときは台所