

0.1	5	水洗せず	22.7
		流水 30 秒	20.1
		流水 60 秒	19.0
		溜め水 1 回	20.6
		溜め水 2 回	19.0
0.2	5	流水 30 秒	12.7
		溜め水 2 回	14.1

洗浄条件；AES 濃度：0.05、0.1、0.2%、浸漬時間：1、3、5 分間、
すすぎ：流水（125mL/秒）で 30、60 秒間、溜め水（3L）で 1、2 回

表 10 野菜、果実への AO 残留量（溜め水すすぎ）⁸⁾

被洗物		AO 残留量 ($\mu\text{g/g}$)
野菜	キャベツ	0.78 \pm 0.26
	ホウレンソウ	1.4 \pm 0.13
	トマト	0.17
果実	イチゴ	0.24 \pm 0.05
	ブドウ	0.24 \pm 0.04

洗浄条件；検体：AO/AOS/AES 系界面活性剤混合液、界面活性剤濃度：0.1%
(AO：0.023%、AOS：0.031%、AES：0.046%)、浸漬時間：5 分間、すすぎ
：溜め水（被洗物/水=1/15~30）中で 20 秒間振りすすぎ 3 回

2. 飲食器、野菜・果実を使用される界面活性剤のリスク評価

飲食器、野菜・果実を使用される界面活性剤については 1980 年代以降何度かリスク評価が行われている¹⁾。しかし、使用される界面活性剤の種類が変化したことや、飲食器の洗浄において希釈洗浄からスポンジに洗剤を直接付ける濃厚洗浄へと使用実態が変化したことなどを考慮して、改めてリスク評価を試みた。

1) 飲食器、野菜、果実からの摂取量推定

(1) 飲食器

近年の使用実態の変化を踏まえ、前項においてスポンジに洗剤を直接付ける濃厚洗浄も含めた残留量の調査を行った。その結果、LAS を主成分とする台所用洗剤の濃厚液で洗浄した場合においても飲食器への陰イオン界面活性剤残留量は、0.4 $\mu\text{g/cm}^2$ 程度と考えられた。

一人一日当たりの使用食器の表面積としては、西田⁸⁾がリスク評価で用いた 3,700 cm^2 /日を用いることとした。これは碗 120 cm^2 ×10 枚と皿 50 cm^2 ×50 枚として算出されたものである。

陰イオン界面活性剤の飲食器への残留量を 0.4 $\mu\text{g/cm}^2$ とし、飲食器の表面積 3,700 cm^2 を用いて、一人一日当たりの飲食器からの陰イオン界面活性剤の摂取量を 1.5 mg と算出した。

(2) 野菜、果実

① 野菜、果実への洗浄剤成分の残留量

前項でまとめた野菜と果実への残留量のうち最大残留量を用いた。すなわち、LAS の場合は野菜が 37 $\mu\text{g/g}$ 、果実が 18 $\mu\text{g/g}$ 、AES は野菜が 22.0 $\mu\text{g/g}$ 、果実が 20.1 $\mu\text{g/g}$ 、AO は野菜が 5.6 $\mu\text{g/g}$ 、果実が 0.96 $\mu\text{g/g}$ を洗浄剤摂取量の計算に用いた。

表 1 1 野菜・果実の一日当たり摂取量（厚生省国民栄養調査結果：20歳以上の平均値）

	2007年	2006年	2005年	参考：厚生省評価(1983年)	NITE評価(2007年)*
野菜	290.1 g	303.4 g	292.8 g	270 g	271 g
果実	115.0 g	110.1 g	127.4 g	150 g	257 g

*：平成10年、11年、12年（1998, 1999, 2000年）国民栄養調査結果、食品群別摂取量を基に成人の摂取量として推定

表 1 2 洗浄剤成分の野菜、果実からの推定一日摂取量

成分	野菜への残留量(μg/g)	野菜からの洗浄剤成分摂取量(mg)	果実への残留量(μg/g)	果実からの洗浄剤成分摂取量(mg)	備考
LAS 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩	37	3.6	18	0.15	東京都衛生局（1973）
AES アルキルエーテル硫酸塩	22	2.2	20	0.16	科技厅（1978）
AE ポリオキシエチレンアルキルエーテル	5-10	1.0	2-5	0.04	NITE 評価(2007)の際と同じ残留量で算出（残留量は LAS の科技厅データ）
石鹼	37	3.6	18	0.15	厚生省評価(1983)の際と同じ残留量で算出（残留量は LAS の東京都衛生局データ）
AO アルキルアミンオキシド	5.6	0.55	0.96	0.01	西田（1990）

②洗浄剤を使用する可能性のある野菜と果実の摂取量

国民栄養調査(2007年)によると、野菜と果実の国民一人当たりの一日摂取量は 290.1g と 115.0g である(表 11)。一方、野菜と果実に対する洗浄剤使用実態の調査結果(ライオン㈱、首都圏主婦 500 名、1994 年実施)からは、洗浄剤は野菜では主に葉茎菜類に使用され、果実ではぶどう、いちご等に使用されていることがわかった。

総務庁統計局の家計調査(平成 18~20 年の平均)によると、野菜と果実の品目別購入数量は、野菜では葉茎菜は 34%、果実ではぶどう、いちご合わせて 7%であった。

これらのデータより、洗浄剤を使用する可

能性のある野菜と果実の摂取量は年間で平均すると、一人一日当たり野菜が 98.6g、果実が 8.1g と推定され、これらを洗浄剤を使用する可能性のある野菜及び果実の摂取量とした。

③野菜と果実由来の洗浄剤成分の推定摂取量

上記①の野菜と果実への洗浄剤成分の残留量及び上記②の洗浄剤を使用する可能性のある野菜と果実の摂取量より、野菜と果実からの洗浄剤成分の推定摂取量を成分毎に算出した。一人一日当たり摂取量は、LAS は、野菜が 3.6mg、果実が 0.15mg、その他の洗浄剤成分は LAS と同等かそれ以下となった(表 12)。

2) 飲食器、野菜・果実の残留洗浄剤由来のヒト健康に対するリスク評価

5種の界面活性剤の反復投与毒性試験により得られた毒性が見られない量（無毒性量；NOAEL）と算出したヒトの推定摂取量を比較した。無毒性量は、NITEや厚生省によるリスク評価で用いられたもの、あるいは投与期間のより長い反復投与試験で得られたものを用いた。

2006年の調査では、88.4%の主婦が野菜と果実の洗浄には洗浄剤を使っておらず、いつも使っている主婦は0.5%であることから、設定条件として「飲食器のみから摂取されるケース（ケース1）」と、「飲食器に加えて、野菜と果実からも摂取するケース（ケース2）」の両方の場合についてリスク評価を行った。

濃厚洗浄液での飲食器への残留量は、LASを配合した洗浄剤でのみ実測されているため、AESなどの他の界面活性剤の残留量はLASと同様であるものとして、摂取量を推定した。

表13に示すように、ケース1の場合、検討した5種の界面活性剤の摂取量は、いずれも

無毒性量に比べて小さく、曝露マージンは1,700~67,000であった。

ケース2（表14）の野菜や果実も洗浄する場合には洗浄剤の摂取量はケース1の1.5~3.5倍となるが、それでも各界面活性剤の推定摂取量は無毒性量に比べて十分に小さく、曝露マージンは1,200~18,000であった。

これらの結果から、洗浄剤成分を含んだ洗浄剤で野菜、果実、飲食器を洗浄した場合のヒトの健康に影響を及ぼす可能性は極めて低いと判断された。

表15にこれまでに報告された厚生省（当時）、NITE、西田らの野菜、果実、食器を介して摂取される洗浄剤のリスク評価を示す。

今回は洗浄剤の使用状況を反映して、食器はスポンジに直接付けた洗浄を想定したが、一方で野菜・果実への使用が激減していることにも対応した。その結果、得られた曝露マージンはこれまでと大きな差はなく、現在の使用状況を考慮してもヒトの健康に問題がないことが確認された。

表13 飲食器のみに洗浄剤を使用した場合（ケース1）のリスク評価

成分	飲食器からの一日摂取量		無毒性量*3 (mg/kg/day)	曝露 マージン*4
	一人当たり (mg) *1	体重1kg当たり*2 (mg/kg/day)		
<u>LAS</u> 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩	1.5	0.030	300	10,000
<u>AES</u> アルキルエーテル硫酸塩	1.5	0.030	250	8,300
<u>AE</u> ポリオキシエチレンアルキルエーテル	1.5	0.030	500	17,000
<u>石鹼</u>	1.5	0.030	2,000	67,000
<u>AO</u> アルキルアミンオキシド	1.5	0.030	50	1,700

*1：東京衛研年報、25、283~291(1974)より、LASを主成分とする台所用洗剤での調査結果を引用

*2：体重50kgと仮定

*3：AES:平成20年度の分担報告書より、その他の成分：NITEや厚生省によるリスク評価より

*4：[曝露マージン] = [無毒性量] / [飲食器からの洗浄剤成分摂取量]

表 14 摂取する野菜・果実の一部及び、飲食物に洗剤を使用した場合（ケース2）のリスク評価

成分	野菜からの 推定摂取量*1 (mg)	果実からの 推定摂取量*1 (mg)	飲食物からの 推定摂取量*1 (mg)	野菜・果実・飲食物からの推定摂取量		無毒性量*3 (mg/kg/day)	曝露 マージン *4
				一人一日当たり (mg)	体重 1kg 当たり *2 (mg/kg/day)		
<u>LAS</u> 直鎖アルキルベンゼン スルホン酸塩	3.6	0.15	1.5	5.3	0.11	300	2,700
<u>AES</u> アルキルエーテル硫酸塩	2.2	0.16	1.5	3.9	0.078	250	3,200
<u>AE</u> ポリオキシエチレン アルキルエーテル	1.0	0.04	1.5	2.5	0.050	500	10,000
<u>石鹼</u>	3.6	0.15	1.5	5.3	0.11	2,000	18,000
<u>AO</u> アルキルアミノオキシド	0.55	0.01	1.5	2.1	0.042	50	1,200

*1：東京衛研年報、25、283~291(1974)より、LASを主成分とする台所用洗剤での調査結果を引用

*2：体重 50kg と仮定

*3：AES:平成20年度分担報告書より、その他の成分：NITEや厚生省によるリスク評価より

*4：[曝露マージン] = [無毒性量] / [飲食物からの洗剤成分摂取量]

表 15 野菜／果実／食器を介して摂取される洗浄剤のリスク評価（これまでの報告）

成分	評価機関	野菜／果実／食器から摂取される量*1 (一日当たり)		無毒性量*2 (mg/kg/day)	曝露マージン*3
		一人当たり (mg/人/day)	体重 1kg 当たり (mg/kg/day)		
<u>LAS</u> 直鎖アルキルベンゼン スルホン酸塩	厚生省 (1983年)	14.1	0.28	300	1,100
	NITE (2005年)	14.6	0.29	300	1,000
<u>AE</u> ポリオキシエチレン アルキルエーテル	厚生省 (1983年)	0.4	0.008	600	75,000
	NITE (2007 年)	4.0	0.08	500	6,300
<u>石鹼</u>	厚生省 (1983年)	14.1	0.28	2,000	7,100
	西田ら (1990年)	0.43	0.009	28.3	3,100
<u>AO</u> アルキルアミノオキシ ド	NITE (2007 年)	0.45	0.009	50	5,600

*1: 野菜／果実／食器への洗浄剤の残留量、野菜／果実の摂取量及び食器の使用量から、ヒトの体重 (50kg と仮定) / 一日当たりの量として算出。

摂取量: 野菜 270g (厚生省) / 271g (NITE)、果実 150g (厚生省) / 257g (NITE)

*2: 過去のリスク評価で用いられた値; 無毒性量 = 反復投与毒性試験で毒性が見られない量

*3: [曝露マージン] = [無毒性量] / [野菜／果実／食器からの洗浄剤成分摂取量]

3. 食品衛生法の洗剤規格基準の見直し

1) 適用対象について

食品衛生法では、食品衛生法の対象となる洗剤の定義を「洗剤であっ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」としている。

しかし、食品、添加物等の規格基準 第5洗剤では、成分規格や使用基準の大半が「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」とされている。

市販されている洗剤のうち台所用洗剤と呼ばれるものには、「野菜・果実・飲食器用」と「食器・調理用具用」の2通りあり、後者はもっぱら飲食器の洗浄の用にのみ供するとみなせる。また、自動食器洗浄機用の洗剤も同様である。

そのため、これらの自動食器洗浄機用洗剤や食器・調理用具専用の台所用洗剤は、成分規格や一部使用基準の適用を受けていない。

しかし、自動食器洗浄機用洗剤では界面活性剤の含有量が低く、液性が強アルカリ性のものもあり、野菜・果実用の洗剤とは成分が大きく異なる。また、手洗い用台所用洗剤であっても飲食器専用の洗剤は、洗浄力を高めるために酵素等を配合したり、液性においても弱酸性から弱アルカリ性のものもある。そのため、現行の成分規格をそのままや若干変更して適用することは困難であった。

これらの洗剤のうち業務用洗剤については、日本食品洗剤衛生協会がガイドラインを作成し、さらに業務用食器洗浄機用洗剤については認証制度規定を制定し、食品衛生法の成分規格に準じた自主基準により安全性を担保している。

一方、台所用洗剤のうち飲食器専用の洗剤については近年増加してきた製品であり、食品衛生法の成分規格は適用されないが、業界の自主基準も定められていない。そこで、

本研究の研究分担者や研究協力者が中心となり、日本石鹼洗剤工業会や日本石鹼洗剤工業組合及び日本食品洗剤衛生協会において自主基準を設定することになった。

2) 成分規格

(1) 重金属試験

現行規格では重金属試験が設定されており、金属と硫化ナトリウムの反応で生成する暗色の不溶性硫化物を検出する。重金属試験は金属の総量試験であるが、すべての重金属が試験できるわけではなく、酢酸酸性下で硫化ナトリウムにより黒色や暗色の硫化物を生じる鉛、カドミウム、銅、スズなどが主な対象である。最も感度がいいのが鉛であるが、規格値（鉛として1 ppm）における呈色は微弱で判断が付きにくい。また目視により呈色を判定するため、結果を数値化することができず、バリデーションに対応できない。

また、重金属類、特に鉛やカドミウムについては人への暴露量が問題となっており、耐容摂取量も引き下げられる傾向にある。そのため、重金属試験のような総量試験ではなく、個別の金属について規格値を設定し、高感度に測定することが求められている。そのため、食品衛生法の食品添加物規格では、重金属試験から個別金属、主に鉛規格への切替が進められている。

そこで、洗剤の規格基準においても、重金属試験から鉛規格に変更することが適当と判断した。洗剤についてはいずれの重金属も混入する可能性は低いが、一般に汚染を受ける可能性が高く、食品衛生上重要と考えられる鉛について規格を設定することとする。

また、規格値は従来の重金属試験と同じ鉛として1 ppmと同じとするが、単位系を変更して1 µg/mlとする。単位系については、現行規格ではヒ素と重金属に ppm が使用されている。しかし、食品添加物や器具・容器包装

では ppm から SI 単位系またはそれに対応する単位系に切り替えており、ppm から $\mu\text{g}/\text{ml}$ に変更するのが適当と考えられる。

(2) ヒ素及び鉛の試験法

現行のヒ素や重金属の試験は、目視により呈色を判定するため、結果を数値化することができず、バリデーションに対応できない。また、試験溶液の調製は、一旦水で希釈して調製した試料溶液の水分を蒸発させたり、大量に共存する界面活性剤を完全に灰化するなど操作が煩雑であり、長時間を要する。また、ヒ素試験法ではアンモニア水やピリジンといった悪臭物質を使用する。

前項において、重金属試験を廃止し鉛規格に切り替えることとしたことから、鉛とヒ素の新たな試験法について検討を行った。試験法検討の詳細は別添 1 に示した。

試料溶液は脂肪酸系洗浄剤は 30 倍、非脂肪酸系洗浄剤は 150 倍に水で希釈して調製する。ただし、粉体の洗浄剤は乳鉢やブレンダーで均一化してから試料を採取する。鉛試験用試料溶液の調製では、洗浄剤がアルカリ性の場合には中和を行ってからメスアップする。また、ヒ素試験用試料溶液はオクタデシルシリル化ミニカラムで界面活性剤を除去したのち試験溶液とする。測定には汎用機器である原子吸光光度計または誘導結合プラズマ発光強度計を用い、ヒ素ではこれらの装置に水素化物発生装置を付けて測定を行う。

今回確立した試験法は、灰化操作を必要とせず簡便で精度が高い試験法である。なお、本法は自動食器洗浄機用洗浄剤についても適用可能である。

(3) メタノールの規格と試験法

現行規格ではメタノールは成分規格として $1\mu\text{l}/\text{g}$ 以下と定められている。野菜・果実及び飲食器用の洗浄剤にメタノールを配合することはないが、安定化剤等として配合される

エタノールには、一部メタノールを含有するものがある。流通するエタノール製品としては、変性剤を含んでいないアルコール事業法で管理される工業用アルコール（エタノール分 90 度以上）が一般的であり、これが洗浄剤に使用される。しかし、これ以外にメタノール等の変性剤が含まれている混合溶剤（エタノール分が 90 度未満）や再生アルコール（事業法アルコール、混合溶剤の使用済みのものを蒸留し、エタノール分が 90 度未満）も流通しており、これらが使用される可能性がないとはいえない。そこで、これらが使用されないように、メタノール規格を継続する必要がある。

しかし、現行の規格値 $1\mu\text{l}/\text{g}$ は試験法を反映させたものであるが、規格値としては奇妙な単位である。試験法においては、試料と内部標準のイソプロピルアルコールは重量で採取するのに対して、標準溶液となるメタノール溶液は容量で採取しており統一がとれていない。この規格が設定された当時は規格値は $1\text{mg}/\text{ml}$ と記載されていたが、これは試験法とは全く合致しない。一方、JIS K3370 では $1\text{mg}/\text{g}$ とされている。この混乱は試験法の記載時にメタノールをイソプロピルアルコールと同様に重量で記載するべきところを容量で記載したために生じたものと推測される。そこで、これらをすべて重量で測定することとし、規格値を $1\text{mg}/\text{g}$ に変更する。

また、メタノール $100\mu\text{l}$ に対して内部標準物質のイソプロピルアルコールが 10g と 100 倍以上の量を加えるのは内部標準法として適当ではない。さらに、現行法はパックドカラムを用いた旧式のガスクロマトグラフィーであるため対応できない試験機関がある。また洗浄液を希釈せずに注入しているがこれは装置を汚染する。

そこで、ヘッドスペースガスクロマトグ

ラフィーを検討し、試料をバイアル瓶に密封してその気相中のメタノールを測定する試験法を確立し、検討の詳細を別添2に示した。本法を用いることにより規格値 1mg/g の 1/5 まで測定可能である。なお、現行法では内部標準はイソプロピルアルコールとなってい

るが、IUPAC 命名法に従うと 2-プロパノールが正しいことからこの名称を使用する。

(4)液性

現行規格では洗浄剤の液性について、脂肪酸系以外の洗浄剤は pH6.0～8.0、脂肪酸系洗浄剤は pH6.0～10.5 と設定されている。

表 1 6 飲食器専用洗浄剤を除く市販洗浄剤の原液、使用標準溶液及び 150 倍希釈液の液性

洗浄剤		原液	使用標準溶液		150 倍希釈液	
		pH	濃度 (%)	pH	pH	
野菜果実専用	業務用	製品 A 4	6.6	0.1～0.3	6.3(0.2%)	6.6
		製品 A 6	6.6	0.2	6.5	6.5
		製品 A 9	6.3	0.2	6.4	6.5
		製品 B 9	7.6	0.05	7.5	6.8
野菜・果実・飲食器用	家庭用	製品 AH 1	6.4	0.075	7.6	7.8
		製品 BH 1	6.4	0.15	7.0	7.3
		製品 AH 2	6.7	0.075	6.5	7.1
		製品 BH 2	6.7	0.075	7.2	7.5
		製品 CH 2	7.1	0.075	7.5	7.8
		製品 DH 2	6.9	0.15	6.3	6.5
		製品 AH 3	6.6	0.075	7.2	7.5
		製品 BH 3	6.3	0.075	6.9	7.1
		製品 CH 3	6.7	0.075	7.0	7.5
		製品 DH 3	6.9	0.15	7.0	7.5
	業務用	製品 A 2	7.3	0.15	6.8	6.7
		製品 B 2	5.7	0.03	6.3	6.0
		製品 A 3	6.9	0.67	6.9	6.9
		製品 A 4	6.6	0.17	6.3	6.5
		製品 B 4	6.8	0.0375	7.0	7.5
		製品 A 5	6.5	17	7.1	7.7
		製品 B 5	6.6	原液	6.6	7.7
		製品 C 5	6.4	原液	6.4	7.2
		製品 A 6	7.5	0.15	6.4	6.7
		製品 A 7	7.0	0.05	7.0	7.0
製品 A 9	7.2	0.17	6.2	6.7		
製品 AH 2	7.0	0.2	6.1	—		
製品 BH 2	7.0	0.15	6.1	—		

本規格の対象となる野菜・果実の洗浄を用途に含む洗浄剤について調査したところ、いずれも非脂肪酸系洗浄剤であり、液性は原液、使用標準溶液、150倍希釈液ともに pH6.0～8.0の範囲であり、問題はみられなかった(表16)。以上のことから、液性について規格改正の必要性はないと結論された。

(5) 酵素、漂白剤及び香料の成分規格

現行の成分規格では、酵素、漂白剤については「含むものであってはならない」、香料については「食品衛生法施行規則別表第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ってはならない」と定められている。

野菜・果実の洗浄を含む洗浄剤については、特に問題はなく、規格基準変更の必要性はないものとする。

(6) 着色料

着色料については、「食品衛生法施行規則別表第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ってはならない。インダントレンブルーRS、ウールグリーンBS、キノリンイエロー、パテントブルーV」と定められている。

食品衛生法別表第1以外で使用が認められた4化合物については、海外で食品用に用いられているとして使用が認められたものである⁹⁾。しかし、その根拠とされているFAO/WHO合同食品添加物専門家委員会(JECFA)が定める食品添加物規格にはインダントレンブルーRS及びウールグリーンBSは収載されていない。また、安全性に関するデータも入手できなかった。

そこで、安全性の保証が十分ではないこれら2化合物は規格から削除することが望ましいと判断された。

(7) 生分解度

生分解度の規格については85%以上と定められているが、試験法は追って通知するとさ

れたまま定められていない。しかし、下記のような理由により食品衛生法の規格としては不要であるとする²⁾。

①生分解度は環境中での分解性を示すもので、洗浄剤による環境の汚染を防止するための規格であり、食品衛生を目的とするものではない。

②洗浄剤成分として汎用される界面活性剤は現在はいずれも生分解度が高く、かつての様な生分解度の低い界面活性剤は使用されていない。また、新しい界面活性剤が開発された場合には化学物質審査規制法(化審法)により生分解度が規制されるため食品衛生法で定める必要はない。

③日本工業規格JIS K 3370において、台所用洗剤の生分解度が90%以上というより厳しい規格が設けられている。

④生分解度の試験法は活性汚泥を用いて長期間培養するなど環境関連の試験であり、食品衛生を担当する試験室で実施することは困難である。

以上のことから、食品衛生法の洗浄剤の規格基準において、陰イオン界面活性剤に対する生分解度の規格は不要であり削除することと結論した。

3) 使用基準

(1) 現行の洗浄剤の使用基準

現行の洗浄剤の使用基準では、

1. 飲食器専用洗浄剤及び固形石けんを除いて、洗浄液の界面活性剤濃度は脂肪酸系洗浄剤で0.5%以下、非脂肪酸系洗浄剤で0.1%以下となるようにして使用しなければならない。
2. 飲食器専用洗浄剤を除き、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、果実または飲食器は、洗浄後飲用

適の水ですすがなければならぬ。この場合、野菜または果実は30秒以上、飲食器は5秒以上流水ですすぎ、ため水を用いる場合は2回以上すすがなければならぬ。

と定めている。これらの使用基準について、野菜・果実の洗浄と飲食器の洗浄に分けて検討を行った。

(2)「野菜・果実」の洗浄

「野菜・果実」の洗浄については、洗浄液の界面活性剤濃度、浸漬時間及びすすぎの方法のすべてが定められている。

最近の野菜・果実の洗浄において洗浄剤を使用する人は「いつも使う」：0.5%、「時々使う」：11.0%に減少している²⁾。すなわち、市場で販売される野菜、果実は清浄なものが多く、普段は水洗いだけで十分というのが消費者の一般的な考え方となっている。

一方、使用頻度は少ないとはいえ、野菜、果実を洗浄剤で洗浄する場合もある。特に給食や飲食店など業務用では洗浄剤を使用することが少なくない。そのため、野菜・果実に残留する界面活性剤濃度を十分に低く抑えるためにもこの使用基準は重要であり、変更の必要性はないものとする。

(3)飲食器の洗浄について

①洗浄時の界面活性剤濃度

使用基準では、飲食器の洗浄については洗浄液への浸漬時間は規定されていない。また、飲食器専用の洗浄剤については洗浄時の界面活性剤濃度も除外されている。一方、野菜・果実・飲食器用の洗浄剤においては、野菜・果実と同様に、飲食器についても界面活性剤濃度が非脂肪酸系洗浄剤では0.1%以下と定められている。

しかし、飲食器の洗浄について使用実態を調査したところ、使用基準で定める希釈した洗浄液への浸漬よりも、洗浄剤原液を台所用

スポンジに適量とり、そのままスポンジで直接洗う方がはるかに多くなっている。すなわち、飲食器の洗浄では使用基準1は守られていない場合が多い。しかし、原液をスポンジにつけて飲食器を洗浄しても、その後のすすぎを適切に行えば、洗浄剤成分を十分に除去することが出来るので、飲食器への残留は決して多くはなく、安全性に懸念は生じない。

そこで、界面活性剤濃度の使用基準については、残留しやすい野菜・果実のみに限定し、飲食器の洗浄については使用基準から除外した方が実態に即している。

また、対象を野菜・果実の洗浄時に限定するならば除外規定は必要なくなる。これは浸漬時間の基準も同様であり、こちらも削除する必要がある。

②すすぎ

①を変更することにより、野菜・果実・飲食器用の洗浄剤も希釈せずに使用することが認められることになる。すなわち、いずれの洗浄剤を使用しても原液をスポンジにつけて飲食器を洗浄することが中心となる。その場合には従前より十分にすすぐ必要があることから、すすぎに関する使用基準はより重要となる。また、自動食器洗浄機を用いた場合にも、自動的に行われることではあるが洗浄工程は重要である。以上のことから、すすぎについては従来の使用基準を変更する必要性はないとする。

4. 洗浄剤の規格基準の改正原案

以上の検討結果をもとに、改正原案を作成し別添3に示した。また、その骨子を表17に示した。

表 1 7 食品衛生法で定める洗浄剤の現行の規格基準と改正原案

		現行	改正原案
成分規格 (もっぱら 飲食器の洗 浄の用に供 されることが目的とさ れるものを 除く)	ヒ素	三酸化二ヒ素として 0.05ppm 以下 (脂肪酸系洗浄剤 30 倍希釈、 脂肪酸系洗浄剤以外 150 倍希釈) 測定はヒ素試験 B 法	三酸化二ヒ素として 0.05 μg/ml 以下 (脂肪酸系洗浄剤 30 倍希釈、 脂肪酸系洗浄剤以外 150 倍希釈) 測定は原子吸光光度法または誘導結合 プラズマ発光強度測定法 (ICP 法)
	重金属 ↓ 鉛	重金属 (Pb として) 1.0ppm 以下 (脂肪酸系洗浄剤 30 倍希釈、 脂肪酸系洗浄剤以外 150 倍希釈)	鉛 : 1 μg/ml 以下 測定は原子吸光光度法または ICP 法 (脂肪酸系洗浄剤 30 倍希釈、 脂肪酸系洗浄剤以外 150 倍希釈)
	メタノール	1 μl/g 以下	1mg/g 以下
	液性	脂肪酸系洗浄剤以外 : 6.0~8.0 脂肪酸系洗浄剤 : 6.0~10.5 (脂肪酸系洗浄剤 30 倍希釈、 脂肪酸系洗浄剤以外 150 倍希釈)	脂肪酸系洗浄剤以外 : 6.0~8.0 脂肪酸系洗浄剤 : 6.0~10.5 (脂肪酸系洗浄剤 30 倍希釈、 脂肪酸系洗浄剤以外 150 倍希釈)
	酵素	含んではならない	含んではならない
	漂白剤	含んではならない	含んではならない
	香料	化学的合成品にあつては 食品衛生法施行規則別表第 1 掲載品目	化学的合成品にあつては 食品衛生法施行規則別表第 1 掲載品目
	着色料	化学的合成品にあつては食品衛生法 施行規則別表第 1 掲載の着色料、 並びに インダントレブルー RS、ウルガリン BS、 キリソイエロー、パテントブルー V	化学的合成品にあつては食品衛生法 施行規則別表第 1 掲載の着色料、 並びに キリソイエロー、パテントブルー V
	生分解度	アニオン界面活性剤 85%以上	削除
使用基準	使用濃度 (界面活性 剤として)	脂肪酸系洗浄剤は 0.5%以下、 脂肪酸系洗浄剤以外は 0.1%以下*	野菜・果実洗浄時 脂肪酸系洗浄剤は 0.5%以下、 脂肪酸系洗浄剤以外は 0.1%以下
	浸漬時間	野菜・果実は 5 分以上浸漬しない*	野菜・果実は 5 分以上浸漬しない
	すすぎ水	飲料適の水	飲料適の水
	すすぎ時間	野菜・果実洗浄時 : 30 秒以上 飲食器洗浄時 : 5 秒以上	野菜・果実洗浄時 : 30 秒以上 飲食器洗浄時 : 5 秒以上
	すすぎ回数	2 回以上	2 回以上

* : 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るもの及び固形石けんを除く

5. 飲食器専用洗浄剤の自主基準

近年市場で急速にシェアを伸ばしている飲食器専用の台所用洗剤については、食品衛生法の成分規格が適用されておらず、しかも自主基準も設定されておらず、製品の安全性は個々の企業に委ねられてきた。

今回の調査研究を機会に日本石鹼洗剤工業会、日本石鹼洗剤工業組合及び日本食品洗浄剤衛生協会では自主基準を設け、個々の企業だけではなく業界としても消費者（業務用においては事業者及びその顧客）の安全に責任を持ち、消費者の安心をより確実なものとする事とし検討を開始した。

自主基準策定は、3年間実施してきた本厚生労働科学研究を踏まえ、食品衛生法の洗浄剤の成分規格、JIS規格(JIS K 3370)、日本食品洗浄剤衛生協会が定める認証制度等の国内の規格や基準に加え、各成分の国内及び国際的安全性評価結果及び各種規制や他国の法規制等も参考にし、また原料メーカーやその業界団体などとも情報交換を行いながら、1年程度を目途に作成する予定である。

なお、飲食器専用の手洗い台所用洗剤については、野菜・果実も洗浄できる台所用洗剤との区別が十分に理解されていない可能性がある。そのため、飲食器専用であるというその用途が消費者に確実に伝わるような表示についても検討してほしいとの要望があり、今後の検討課題とすることとした。

以下に、これまで議論されてきた個々の成分に対する規格の考え方、検討状況を記す。

1) ヒ素、鉛

ヒ素は食品衛生法で定める洗浄剤の成分規格に従い $0.05 \mu\text{g}/\text{ml}$ 以下(As₂O₃として)、重金属試験は改正原案に従い鉛規格に置きかえて規格値は $1 \mu\text{g}/\text{ml}$ 以下とする。また、測定法も改正原案に従い、比色法から原子吸光度法または誘導結合プラズマ発光強度測定

法(ICP法)に変更する。

2) メタノール

食品衛生法で定める洗浄剤の成分規格に従い規格値は $1\text{mg}/\text{g}$ 以下とし、測定法は改正原案に従いヘッドスペースガスクロマトグラフィーとする。

3) 液性

一昨年度調査した結果(表18)¹⁾によると、諸外国における飲食器用洗浄剤の液性については、米国、欧州ではpHの規格はなく、アジアでは中国は4.0~10.5(25℃、1%溶液)、台湾では表示 ± 1 (25℃)、韓国では6~10.5、タイでは5.0~9.5である。また、豪州については、12.5以上の自動食器洗い機用洗剤は販売、供給、使用が禁止されている。

一方、我が国の飲食器専用洗浄剤について調査を行ったところ、150倍希釈溶液において、手洗い用の非脂肪酸系では、家庭用合成洗剤で4.7、業務用洗剤で9.4のものがあり、脂肪酸系では10.6のものがあつた(表19)。また、業務用の自動食器洗浄機用では12を超える洗浄剤も多い。

さらに、液性が手荒れに及ぼす影響について文献調査した結果、界面活性剤としてラウリルエーテル硫酸塩水溶液ではpH4.5~10.0、緩衝液系ではpH4.0~10.5の範囲で、液性は皮膚刺激性に影響を及ぼさないという報告もある^{10,11)}。

また業務用洗浄剤ではより強力なものが使用されるが、使用時の安全性について十分な警告表示をするなど、家庭用とは異なる安全性への配慮がなされている。

以上の結果を考慮し、液性の自主基準については家庭用と業務用、及び手洗い用と洗浄機用を分けて規格値を設定する方向で議論を進めることとした。

表 18 液性 (pH) に関する各国の規制状況

<アジア各国>

	中国	台湾		韓国	タイ	日本	
	中国国家基準 (GB9985-2000)	食品衛生 管理法	CNS (3800- S1085)	公衆衛生法	TIS (474-2542)	食品衛生法	JIS (K3370)
対象範囲	界面活性剤と助剤などを調合して生産する食器手洗い用洗剤	食品、調理用具、食品用容器・包装洗浄用の液体洗剤(食器洗い機用の洗剤は除外)		野菜、果実その他の食品、食器や食品の容器や食品の加工・料理器具などを洗浄する製剤 ^{注1)}	食器手洗い用液体洗剤	洗浄剤(もっぱら飲食物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)	野菜、果実、食器、調理用具などの洗浄に使用する台所用合成洗剤(自動さら洗い機用洗剤を除く)
pH	4.0~10.5 (25℃、1%溶液)	—	表示±1 (25℃)	1・2種:6~10.5 3種:なし (標準使用濃度)	5.0~9.5	脂肪酸系洗浄剤以外:6.0~8.0 脂肪酸系洗浄剤:6.0~10.5 (脂肪酸系30倍、非脂肪酸系150倍希釈)	6.0~8.0 (25℃) (6.7g/L)

*1) 韓国では洗浄剤を第1種(野菜、果実用洗浄剤)、第2種(食器類用洗浄剤;自動食器洗浄器用、産業用食器洗浄機用を含む)及び第3種(食品加工機、調理用具用洗浄剤)の3種別に分類し規制。

<米国>

米国の洗浄剤に関する法規制として「野菜、果実の洗浄または皮むきの補助に使用される化学物質に関する規制」(Title: 21 CFR Part 173.315)があり、下記のように使用成分が規定されているが、液性 (pH) に関する規格は設定されていない。

Title: 21 CFR Part 173.315

(野菜・果実の洗浄又は皮むき補助に使用される化学物質)

Title: 21 CFR Part 182

(一般に安全とみなされる物質; GRAS)

Title: 21 CFR Part 184

(直接食品に加えてもよいことが確認された GRAS 物質)

<欧州・豪州>

欧州及び豪州では、洗浄剤は一般の化学製品に対しての用途・成分の表示に関する法律、化学物質に関する法律、及び危険物に関する法律などによって規制されているが、野菜、果実、飲食物の洗浄剤に特化した法規制はなく、液性 (pH) に関する規格も設定されていない。

ただし、豪州の危険物に関する規制では pH が 11.5~12.5 の自動食器洗い機用洗剤については、「注意書き(子供の手の届くところに置かない)」、「応急処置の表示」、及び「子供が開封しにくい容器の使用」が義務付けられており、また pH が 12.5 以上の自動食器洗い機用洗剤は販売、供給、使用が禁止されている。

表 1 9 飲食器専用洗浄剤の液性の調査結果

洗浄剤の種類		原液	標準使用濃度		150 倍希釈液	
		pH	標準使用濃度 (%)	pH	pH	
家庭用	台所用合成洗剤(飲食器用)					
	製品 AH 1	5.7	0.075	5.0	4.7	
	台所用石けん(飲食器用)					
	製品 AH 2	10.5	0.5	10.2	10.4(3.33%)	
	製品 BH 2	10.4	0.5	10.0	10.3(3.33%)	
	手洗い用	飲食器用手洗い洗浄剤				
		製品 A3 (液体)	7.8	0.17~10	8.6(0.17%)~9.4(10%)	8.5
		製品 B3 (固体)	—	0.03~0.2	7.8(0.03%)~8.3(0.2%)	—
		製品 A6	— (粉)	0.2	9.4	—
		製品 A8	(6~8)			
		飲食器用手洗い洗浄剤 (石けん)				
		製品 A6	13	0.5	10	10
		製品 B6	— (粉)	0.6	10.6	10.6
		油污れ用洗浄剤 (飲食器用)				
製品 A2		14	3.34	12.5	—	
製品 B6	— (粉)	1.0	10.8	—		
機械洗い用	台所用合成洗剤 (食器洗い乾燥機用)					
	製品 AH1	7.3	0.2	7.3		
	製品 BH1		0.2	9.5		
	製品 AH2	—	0.15 (4.5g/3L 水)	10.2	—	
	製品 AH3	—	0.2	10.8	10.8	
	製品 BH3	—	0.2	10.7	10.9	
	製品 CH3	9.6	0.2	8.9	9.1	
製品 AH4		0.17 (25℃)	10.2~11.0			

表 1 9 飲食器専用洗剤の液性の調査結果（続き）

洗剤の種類		原液	標準使用濃度		150 倍希釈液	
		pH	標準使用濃度 (%)	pH	pH	
機械洗 い 用	業務用	自動食器洗剤機用洗剤				
		製品 A 1	—	0. 2	11. 9	12. 3
		製品 A 2	14	0. 2	11. 6	—
		製品 B 2	13. 2	0. 2	10. 6	—
		製品 A 3（液体）	—	0. 3	12. 4	—
		製品 B 3（固体）	—	0. 1	10. 7	—
		製品 C 3（固体）	—	0. 3	12. 5	—
		製品 A 4	—	0. 08~0. 15	12. 2(0. 115%)	12. 9
		製品 B 4	—	0. 08~0. 15	11. 1(0. 115%)	11. 4
		製品 A 5	13<	0. 2	11. 4	11. 8
		製品 B 5	—（粉末）	0. 15	11. 4	11. 9
		製品 A 6	14	0. 2	11. 6	—
		製品 B 6	—（粉）	0. 08	11. 0	—
		製品 A 7	13 以上	0. 2	11. 0	11. 5
		製品 A 8	14	0. 2	11. 5	—
製品 A 9	13. 7	0. 2	11. 2	11. 6		

4) 酵素

飲食器専用洗剤に使用される酵素成分を表 20 に示す。これらはいずれも国内もしくは海外で食品添加物として認可されており、食品の加工に汎用されている。また、これらの成分は、既存の安全性情報において安全性が懸念されるものはみられず、また経口的に摂取された場合もペプチドやアミノ酸へ速やかに分解されることから、ヒト健康に影響を与える可能性は低いと考えられる。さらに、こ

れらの成分を洗剤に配合する場合は微量であり、使用時に洗い流され、飲食器を介して経口摂取されることはほとんどないと推測される。

従って、飲食器の洗浄に酵素を使用することに問題はなく、改めて規格を設ける必要はないとの考えもあるが、安全性が担保される酵素を使用するなどの規格を設定することも考えられ、今後さらに検討を行う。

表 2 0 酵素成分の国内外の使用及び規制状況

成分名	食品加工での使用例	国内での食品添加物としての認可状況	JECFA が設定した ADI	洗浄剤への配合
α アミラーゼ	コーンシロップ、デキストリンの製造、製菓、製パン、デンプン加工、醸造等	既存添加物	特定しない／使用を許可	自動食器洗い機用（一般用、業務用）、手洗い用（一般用）
プロテアーゼ	製パン、発酵食品、味噌、調味料の製造等	既存添加物	制限しない／特定しない／使用を許可	自動食器洗い機用（一般用、業務用）
リパーゼ	チーズ製造時の熟成促進、鯉節の油分除去、乳フレーバー	既存添加物	特定しない／制限しない	自動食器洗い機用（一般用）

5) 漂白剤

飲食器専用洗浄剤に使用される漂白剤成分は、食品や飲料水、飲食器の消毒等に汎用される物質であり、国内もしくは海外で食品添加物として、または飲料水の消毒に認可されている（表 21）。また、これらの漂白剤成分は、JECFA や OECD-SIDS、EU risk assessment report 等において長期投与を含むリスク評価

が行われている。そのため、従来通り使用時に十分に洗い流して飲食器に残留しないようにすれば、ヒトの健康に影響を及ぼす可能性は低いと考える。しかし、漂白剤の種類を限定し、また化合物によっては自動食器洗浄機に限定する必要があるとの考えもあり、今後さらに検討を行う。

表 2 1 漂白剤成分の国内外の使用状況及び規制状況

化学名	食品関連での使用例	食品添加物（国内での認可状況）	JECFA 設定の ADI・TDI	安全性評価状況	配合製品
過炭酸ナトリウム	ミルクや乳製品の保存剤（海外）	—	現在の使用を認める	OECD-SIDS (2005) HERA (2002)	自動食器洗い機用（一般用）
次亜塩素酸ナトリウム	果実・野菜の消毒 飲料水の消毒 食器類（食器・調理器具等）の消毒	指定添加物		EU-RAR (2007)	自動食器洗い機用（業務用）
塩素化イソシアヌル酸ナトリウム	飲料水の消毒（海外）	—	2.0 mg/kg/day	JECFA (2004)	自動食器洗い機用（業務用）

6) 香料、着色料

飲食器用洗浄剤の香料、着色料等に関する海外の規制状況を表 22 に示す。

(1) 香料

①食品衛生法上の位置付け

食品衛生法では、香料は食品添加物の一種

であり、製造には製造業の許可が必要とされる。化学物質としては 98 種の単体に加え 18 の類が香料として指定されており、98 種については成分規格が公定書で定められている。また 18 の類に属する物質については、香料工業会で自主規格を取りまとめている。

2002年前後のいわゆる未指定添加物の事件を契機に、国際統合化のために、国際的に汎用されているが日本で未指定の添加物（香料を含む）の指定のための作業を厚生労働省が自ら主導して行っている。ここ10年でいくつかの香料成分が食添として認可されており（年5-6種程度）、2010年1月現在までに新たに認可された香料は20品目である。

②国際的情勢

フレグランスにおける国際的な自主基準としては Internatinal Fragrance Association (IFRA) スタンドがある。IFRA スタンドでは、香料を1から11のカテゴリーに分類しそれぞれの製品カテゴリーでの規制を設けている。手洗い用洗剤 (Hand dish detergents) はカテゴリー10、食器洗剤 (Machine dish detergents) はカテゴリー11である。このカテゴリー分けは皮膚感作性によるものであるが光毒性、刺激性、遺伝毒性、全身毒性等の安全性も考慮されてい

る。

一方、食品用香料に関する国際標準規格は FAO/WHO 合同食品添加物専門家委員会 (JECFA) の規格である。現在、約3000の香料物質の規格が設定されており、それらの規格や安全性評価結果は JECFA のデータベースでその結果が公表されている。

また、米国では、米国食品香料製造者協会 (FEMA) が米国の GRAS 制度に準拠して自ら香料物質の安全性を順次確認している。その結果は随時公表されており、他の国においても、FEMA GRAS 物質をそのまま自国の規制に取り入れたり (例: オーストラリア、フィリピン)、あるいはその評価結果を自国での検討に重要なステータスとして参照する (例: 中国、韓国) など、様々な形で利用されている。

また、2010年末には EU 委員会により JECFA 規格を基に EFSA が検討した香料リストが公表される予定である。

表2-2 飲食器洗剤の香料、着色料等に関する海外の規制状況

	中国	台湾	韓国	タイ	フィリピン	米国	欧州	豪州
香料	—	食品添加物基準に順ずる (注: 詳細を調査中)	類別ごとのリストに記載以外の原料を使用する場合は、韓国食品医薬局の評価・許可 (他国での販売実績、リスクに基づく安全性評価) を受けなければならない。注) 尚、リストには、アミラーゼなどの一般名で載せられているもの多く、また規格等も規定されていない。	—	—	—	—	—
着色料	—			保健省が化粧品に使用を許可したもので蛍光性の物質を含まない	—	—	—	—
酵素	—			—	—	—	—	—
漂白剤	—	—	—	—	—	—	—	—

(2) 着色料

①食品添加物としての位置付け

食品添加物として使用できる色素は、厚生労働大臣の認可を受けた色素のみであり、指定添加物、既存添加物、一般飲食物添加物があり、タール色素は指定添加物として「食品添加物公定書」にその規格が記載されている。また、医薬品や化粧品に使用できるタール色素は省令により規格が定められているが、「食品添加物公定書」と比較すると、規格や試験方法が微妙に異なる。

検査の実施者は、法律上必ずしも公的機関でなくてもよいが、日本添加物協会の自主認定制度では、タール色素の場合は公的検査機関または指定検査機関で分析するように定められている。

②他国での規格

米国における色素の規格としては、Federal Food, Drug, and Cosmetic Act (FD&C) 及び Food and Cosmetics があり、その色素の規格は 21CFR (Part74 等) に記載されている。(参考：FDA 21CFR (和訳) 日本食品化学研究振興財団 (2010年1月13日現在)¹²⁾

(3)食器・調理器具用洗浄剤の香料・着色料

食品衛生法の洗浄剤の成分規格では、香料については「食品衛生法施行規則別表第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ってはならない」、着色料については「食品衛生法施行規則別表第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ってはならない。インダントレンブルーRS、ウールグリーンBS、キノリンイエロー、パテントブルーV」と定められている。

本研究で検討した改正原案では、野菜・果実を含む用途の洗浄剤の成分規格のうち香料については現行と変更なし、着色料については JECFA 規格に記載されていないインダント

レンブルーRS 及びウールグリーンBS を削除することとした。

しかし、食器や調理器具のみに使用される洗浄剤の場合は野菜・果実に比べて化学物質が残留しにくく、洗浄剤が着香または着色されている方が、野菜・果実用でないことが判りやすいという利点もある。香料、着色料の具体的な規格内容は今後の検討課題とする。

7) 生分解度

本研究の洗浄剤の成分規格の改正原案に従い、生分解度の規格は設けない。

D. 結論

今年度は洗浄剤の飲食器、野菜・果実への残留量の調査とリスク評価、洗浄剤の規格基準の見直し、ヒ素、鉛、メタノール試験法の開発、並びに改正原案の作成を行った。

市販の洗浄剤に含まれる汎用界面活性剤の飲食器への希釈洗浄とスポンジ洗浄（濃厚洗浄）における残留量、及び野菜・果実への残留量を調査した。これらの結果等を用いて、主要な洗浄剤成分である界面活性剤5種のリスク評価を行い、ヒトの健康に影響を及ぼす可能性は低いことが結論された。

規格基準の改正原案の骨子は以下の通りである。成分規格については、重金属試験は鉛規格に変更し、ヒ素とともに原子吸光法または ICP 法による新たな試験法とする。また、メタノールについてもヘッドスペース-ガスクロマトグラフィーを用いた試験法に改正する。着色料は、現行で認められた化合物からインダントレンブルーRS 及びウールグリーンBS を削除する。また、生分解性の規格も削除する。

さらに、使用基準については、界面活性剤の使用濃度は野菜・果実の洗浄にのみ適用することとする。

そのほか、記載の不明確な部分や誤記載と考えられる部分については修正を行う。

またこの機会に飲食器専用の台所用洗剤についても業界における自主基準を検討し、設定することにした。飲食器専用洗剤の自主基準策定においては、本研究の3年間の成果をもとに、食品衛生法の洗剤の成分規格及びその改正原案、JIS規格(JIS K 3370)、日本食品洗剤衛生協会が定める認証制度等の国内の規格や基準に加え、各成分の国内及び国際的安全性評価結果及び規制等や他国の法規制等も参考にし、また原料メーカーやその業界団体などとも情報交換を行いながら、1年程度を目途に検討を進めていく予定である。

E. 文献

- 1) 平成19年度厚生労働科学研究報告書：食品用器具・容器包装、乳幼児用玩具及び洗剤の安全性確保に関する研究、p. 107～148 (2008)
- 2) 平成20年度厚生労働科学研究報告書：食品用器具・容器包装、乳幼児用玩具及び洗剤の安全性確保に関する研究、p. 103～127 (2009)
- 3) 住本建夫ら：食品及び食器の残留ABSの定量と検討、大阪府公衛研究所報、59～64 (1975)
- 4) 東京都衛生局：中性洗剤に関する調査研究結果 (1973)
- 5) 篠田耕三ら：アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウムによる食器及び野菜の洗浄に関する研究、食衛誌、3(4)、387 (1962)
- 6) 渡辺悠二ら：食器洗浄に使用される洗剤残留の実態、東京衛研年報、25、283～291 (1974)
- 7) 科学技術庁研究調査局：合成洗剤に関する研究成果報告書、294～305 (1978)
- 8) 西田敦：食品用洗剤の安全性に関する調査研究、食品衛生研究、40(9)、37 (1990)

- 9) 厚生省環境衛生局食品化学課：食品添加物等の規格基準の一部改正について、食品衛生研究、23(7)、699～722 (1973)
- 10) Richard. I. Murahata, et al. :Effect of pH on the production of irritation in a chamber irritation test, Journal of the American Academy of Dermatology, 18(1) Part 1, 62～66 (1988)
- 11) Bernd. Komp:Skin Compatibility Tests-Importance in Skin Cleansing Product Development, Cosmetics & Toiletries, 102, 89～98 (1987)
- 12) <http://www.ffcr.or.jp/zaidan/CFR21.nsf/index?OpenView&Start=1&Count=30&Collapse=9#9>

E. 健康危害情報

なし

F. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

洗浄剤のヒ素及び鉛試験法の検討

国立医薬品食品衛生研究所 六鹿元雄

1. 研究目的

現行の食品衛生法ではヒ素及び重金属の規格が設定されているが、それらの試験法は呈色反応で目視による判定であり、また、試験溶液の調製法も硝酸及び硫酸による灰化など操作が煩雑であり、回収率も良くない。そこで、簡便で精度の高い試験法を検討した。

2. 研究方法

1) 試料

脂肪酸系洗浄剤3検体(家庭用)、非脂肪酸系洗浄剤4検体(家庭用3検体、業務用1検体)、自動食器洗浄機用洗浄剤3検体(家庭用2検体、業務用1検体)、詳細は表1を参照。

2) 試薬等

水: Milli-Q SP (Millipore 社製) により精製した超純水

メタノール: HPLC 分析用 メルク社製

硝酸: 含量 60% 精密分析用、塩酸: 含量 36% 有害金属測定用、三酸化二ヒ素 (As_2O_3): 含量 99.8% 特級 以上シグマアルドリッチ ジャパン (株) 製

ヨウ化カリウム: 99.5%以上 特級 和光純薬工業 (株) 製

ヒ素標準原液: ヒ素標準液 (含量 1,000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 、SCP SCIENCE 社製) 1.9ml を採り、水を加えて 25 ml としたもの (As_2O_3 として 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$)

ヒ素標準溶液: ヒ素標準原液 1 ml を採り、水を加えて 100 ml とし、この溶液 5 ml を採り、水を加えて 100 ml としたもの (As_2O_3 として 0.05 $\mu\text{g}/\text{ml}$)

鉛標準原液: 含量 1,000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ SCP SCIENCE 製

鉛標準溶液: 鉛標準原液 1 ml を採り、水を加えて 100 ml とし、この溶液 5 ml を採り、水を加えて 50 ml としたもの (1 $\mu\text{g}/\text{mL}$)

オクタデシルシリル化シリカゲルミニカラム: Sep-Pak Plus C18 (360 mg) Waters 社製

その他の試薬・試液については食品衛生法に準じた。

3) 装置

原子吸光光度計: AA-6800 島津製作所 (株) 製

誘導結合プラズマ発光強度計: SPS7800、セイコーインスツルメンツ (株) 製

原子吸光光度計用水素化物発生装置: HVG-1 島津製作所 (株) 製

誘導結合プラズマ発光強度計用水素化物発生装置: THG-1200 セイコーインスツルメンツ (株) 製

4) 測定条件

①原子吸光光度 (AAS) 法

ランプ電流: ヒ素 12 mA、鉛 10 mA、フレイムタイプ: Air- C_2H_2 、燃焼ガス流量: 2.0 L/min、測定波長: ヒ素 193.7 及び 197.2 nm、鉛 283.3 nm