

そこで、現在市場に流通する家庭用及び業務用洗浄剤中の重金属及びヒ素の分析を行い、その結果を表13に示した。試料として、家庭用の台所用洗剤7種、台所用石けん3種、自動食器洗浄機用洗浄剤4種類、業務用の台所用洗剤2種、自動食器洗浄機用洗浄剤2種の合計18種を試験に供した。

これらは現行の洗浄剤の規格基準に準じて、脂肪酸系洗浄剤は30倍、それ以外の洗浄剤は150倍に希釈して試料とした。また、測定対象物質は、重金属の中でも特に毒性が問題となる鉛、カドミウム、クロム及び水銀、それにヒ素とした。

表13 市販洗浄剤中の重金属及びヒ素含有量

試料		用途	鉛	カドミ	クロム	水銀	ヒ素
家庭用	台所用洗剤A	野菜・果物・食器	ND	ND	ND	ND	ND
	台所用洗剤B	野菜・果物・食器	ND	ND	ND	ND	ND
	台所用洗剤C	食器・調理器具	ND	ND	ND	ND	ND
	台所用洗剤D	食器・調理器具	ND	ND	ND	ND	ND
	台所用洗剤E	ほ乳瓶・野菜・果物	ND	ND	ND	ND	ND
	台所用洗剤F	ほ乳瓶・野菜・果物	ND	ND	ND	ND	ND
	台所用洗剤G	野菜・果物	ND	ND	ND	ND	ND
	台所用石けんA	食器・調理器具	ND	ND	ND	ND	ND
	台所用石けんB	食器・調理器具	ND	ND	ND	ND	ND
	台所用石けんC	食器・調理器具	ND	ND	ND	ND	ND
	食器洗浄機用A	食器・調理器具	ND	ND	ND	ND	ND
	食器洗浄機用B	食器・調理器具	ND	ND	ND	ND	ND
	食器洗浄機用C	食器・調理器具	ND	ND	ND	ND	ND
	食器洗浄機用D	食器・調理器具	ND	ND	ND	ND	ND
業務用	台所用洗剤A	野菜・果物・食器	ND	ND	ND	ND	ND
	台所用洗剤B	野菜・果物・食器	ND	ND	ND	ND	ND
	食器洗浄機用A	食器・調理器具	ND	ND	ND	ND	ND
	食器洗浄機用B	食器・調理器具	ND	ND	ND	ND	ND
定量限界 (ppm)			0.01	0.01	0.005	0.1	0.02

*ND；定量限界以下

鉛、カドミウム、クロム、水銀は誘導結合プラズマ質量分析法(ICP-MS)で測定し、いずれも定量限界以下であった。各金属の定量限界は鉛及びカドミウムが0.01ppm、クロム0.005ppm、水銀0.1ppmであった。重金属試験の規格値1ppmの1/10~1/200の濃度においても検出されないことが確認された。

また、ヒ素はヒ素試験B法で測定を行い、定量限界(0.02ppm)以下であった。定量限界は規格値0.05ppmの2/5であった。

それ以外の金属についても含有の有無を調べたが、アンチモン、銅、スズ、マンガン、鉄は検出されなかった。また、数検体から亜鉛が検出されたが、これらは意図的に配合されたものと推測された。

7. 台所用洗剤の使用実態

台所用洗剤の使用実態の時代による変化を明らかにするため、日本石鹸洗剤工業会会員会社が行った1975年と2006年の調査結果を比較検討した。2回の調査結果より、洗剤の使用対象や洗浄の仕方に時系列の変化があることが明らかになった。

なお、1975年の調査は、実施時期：1975年12月、調査地域：東京都23区、調査対象：59才までの主婦408名、調査実施者：ライオン(株)、2006年の調査は、実施時期：2006年10月、調査地域：首都圏30km圏内、調査対象：69才までの主婦580名、調査実施者：花王(株)である。

それらの結果をまとめると以下ようになる。

(1) 野菜・果物洗浄時の台所用洗剤の使用の有無

野菜・果物を洗浄する際に、台所用洗剤を使用するかどうかについては、1975年の調査(N=373)では野菜には「ほとんど使用する」9.4%、「場合により使用する」22.3%、「全く

使用しない」68.4%であり、果物には「ほとんど使用する」8.0%、「場合により使用する」18.0%、「全く使用しない」74.0%であった。

一方、2006年の調査(N=580)では、野菜・果物の洗浄時の使用の有無は「いつも使う」0.5%、「時々使う」11.0%、「使うことはない」88.4%であった。すなわち、現在では90%近くの人が野菜・果物の洗浄には洗剤を使用しておらず、時々使うが11.0%と半減した。一方、いつも使う人はわずか0.5%と1975年の約1/20に減っている。

現在では市場で販売される野菜・果物は洗浄なものが多く、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であろう。そのため、一般家庭では台所用洗剤は主に食器や調理器具の洗浄用途で使用されている。

(2) 台所用洗剤の使用法

台所用洗剤の使用法については、1975年の調査では野菜・果物の洗浄(N=131)は「初めから容器に薄めたものを作っておく」23.7%、「洗いおけに溶かして使う」66.4%、「スポンジ等々に原液をつけて使う」3.8%、「そのまま洗うものにふりかけて使う」0.9%であった。また、食器の洗浄(N=354)では「初めから容器に薄めたものを作っておく」13.0%、「洗いおけに溶かす」37.3%、「スポンジなどに原液をつける」44.4%、「そのまま洗うものにふりかける」5.1%であった。

一方、2006年の調査では台所用洗剤の使い方(N=548)は「原液または薄めた液をスポンジなどにつけて洗う」93.8%、「食器に直接ふりかけて洗う」2.2%、「洗いおけなどの容器の中で薄め、その中で洗う」3.6%となっている。

すなわち、台所用洗剤の主な用途である食器や調理器具の洗浄において、以前は半数の人が洗剤を薄めて使用していたが、最近では殆どの人がスポンジに直接原液または薄めた液

をつけて使用するように変化してきている。

(3) 野菜・果物、食器のすすぎ方

すすぎ方については、1975年の調査では野菜・果物(N=131)は「ため水すすぎ」2.3%、「流水すすぎ」70.2%、「ため水すすぎの後流水すすぎ」22.1%であり、食器(N=354)では「ため水すすぎ」0.6%、「流水すすぎ」85.9%、「ため水すすぎの後流水すすぎ」13.3%であった。

一方、2006年の調査では食器洗いのすすぎ方(N=548)は「食器を1個ずつ洗いながらすすぐことが多い」11.7%、「まとめて洗った後、1個ずつすすぐことが多い」81.8%、「まとめて洗った後、洗いおけなどに水をためた中でまとめてすすぐ」6.4%となっている。2006年の調査では流水すすぎかどうか直接尋ねていないが、少なくとも前2者は流水すすぎと判断される。すなわち、1975年も2006年も流水すすぎをする人が大部分を占めていると判断される。

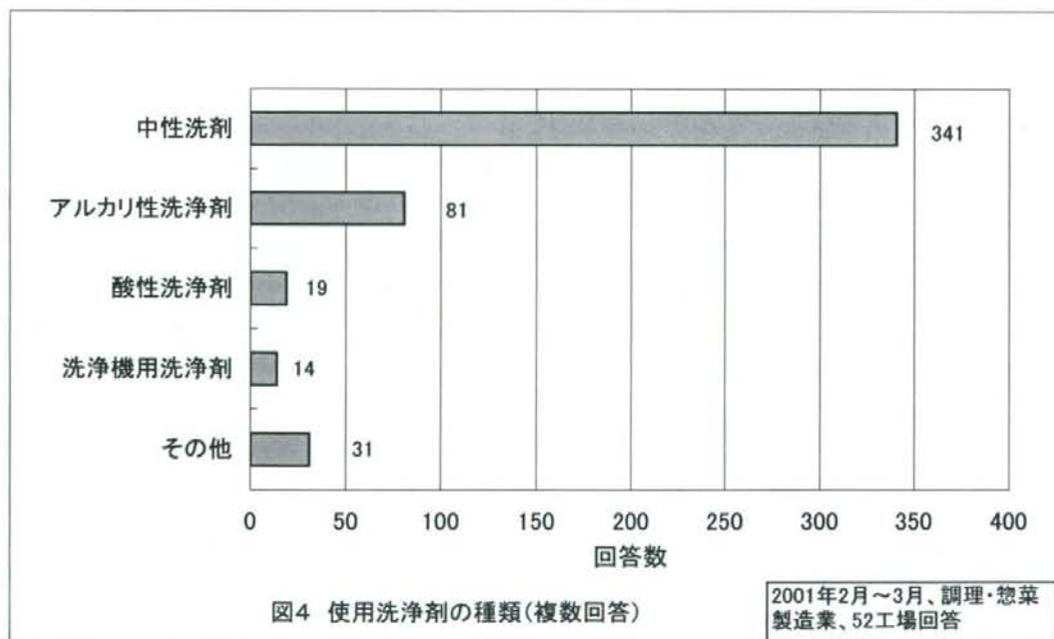
8. 業務用食品製造設備・器具洗浄剤の使用実態

業務用食品製造設備・器具洗浄剤の使用実態については、2001年調理・惣菜製造業にアンケート調査を行い52工場からの回答を得た²⁾。(12種類の設備・器具それぞれについて52工場に対して使用洗浄剤等を質問しており、また複数回答のため回答数が多くなっている。)

1) 使用洗浄剤、殺菌洗浄剤の種類

各工場で使用している洗浄剤の種類を図4に殺菌洗浄剤の種類を図5に示す。洗浄剤では中性洗剤(中性の野菜・果物、飲食器用洗浄剤)が最も多く、次いでアルカリ性洗浄剤であった。その他には「泡洗浄剤」を含む。

殺菌洗浄剤では塩素系(次亜塩素酸ソーダ)、アルコール系が主に使用されていた。その他には「陽イオン系」「有機酸系」を含む。



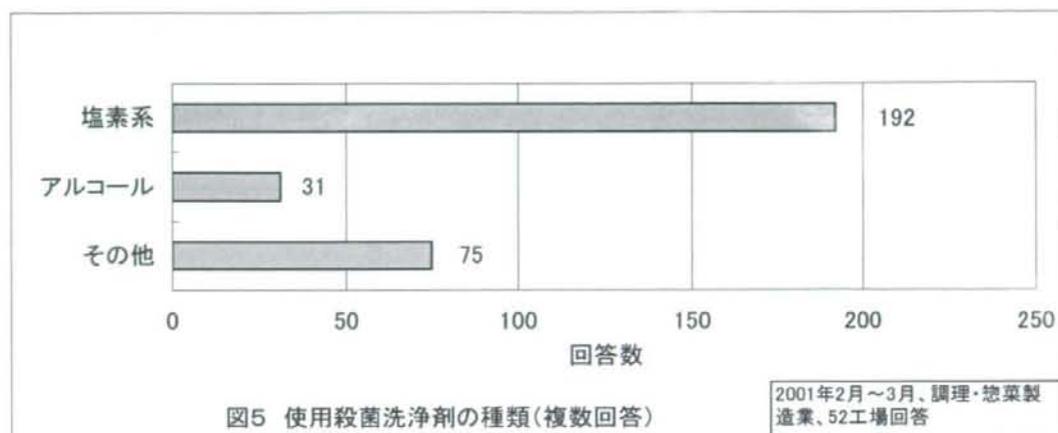


図5 使用殺菌洗剤の種類(複数回答)

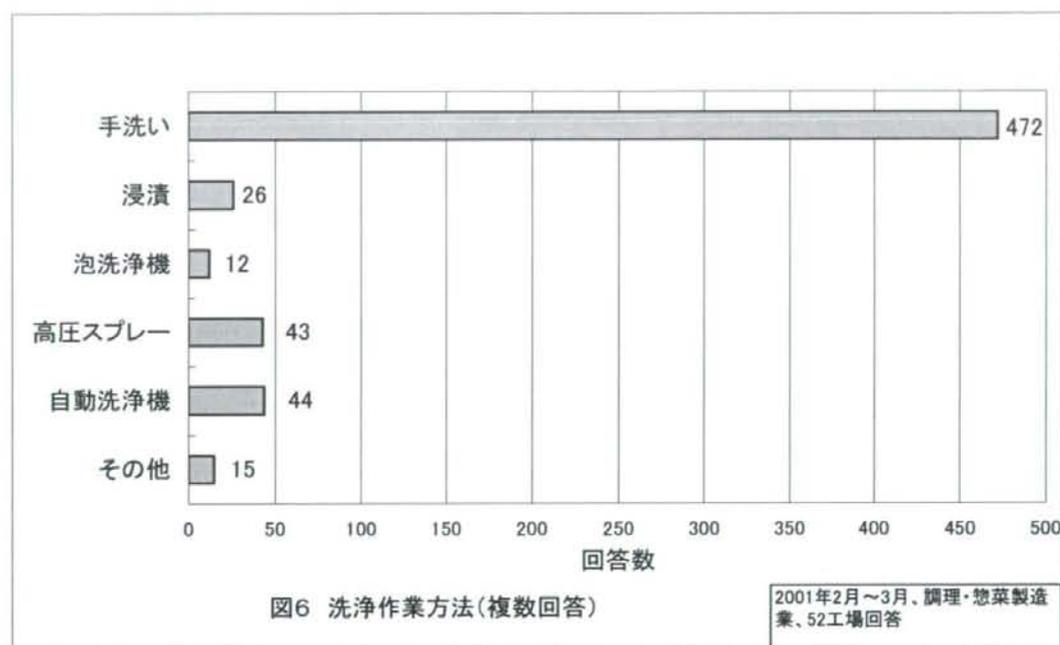


図6 洗浄作業方法(複数回答)

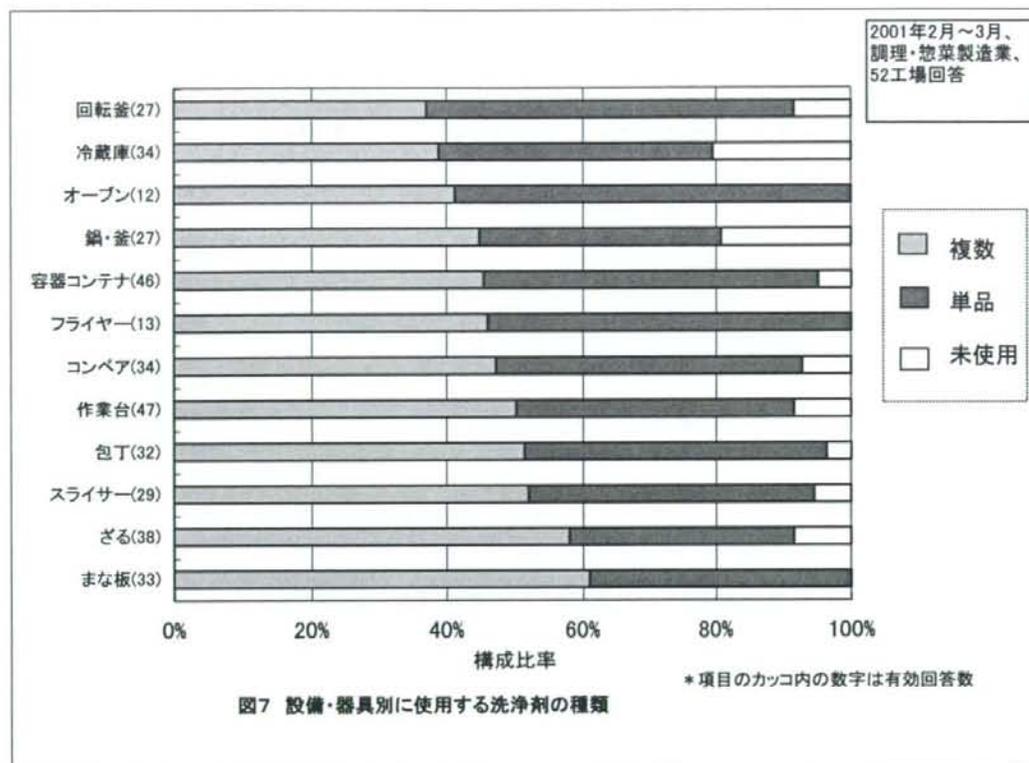
2) 洗浄作業の方法

洗浄作業の方法を図6に示す。洗浄は手洗い作業がほとんどで、自動洗浄機、高圧スプレー等の専用洗浄機が使われるケースが時々見受けられる。食材に対しては、専用洗浄機の導入が進んでいるようである。

3) 設備・器具に使用する洗浄剤の種類

設備・器具別に使用する洗浄剤の種類を図7に示す。

生ものの食材が接触するまな板、ざる、作業台等の設備・器具については、洗浄剤を2種類以上使用している比率が高い。複数の種類の洗浄剤を使うことで、1種類の洗浄剤だけでは不完全になりやすい洗浄、殺菌を完全にしようという意識の高さを表しているといえる。複数種類の洗浄剤を使用する比率の高いまな板、ざる、スライサー、包丁、作業台は、まな板を除いて中性洗剤とアルコールの



組合せが最も多くなっている。それ以外でも、中性洗剤と塩素系とアルコール系の3種類を組み合わせたパターンが上位を占めている。

なお参考として調理機械等の洗浄・殺菌マニュアルを以下に示す。

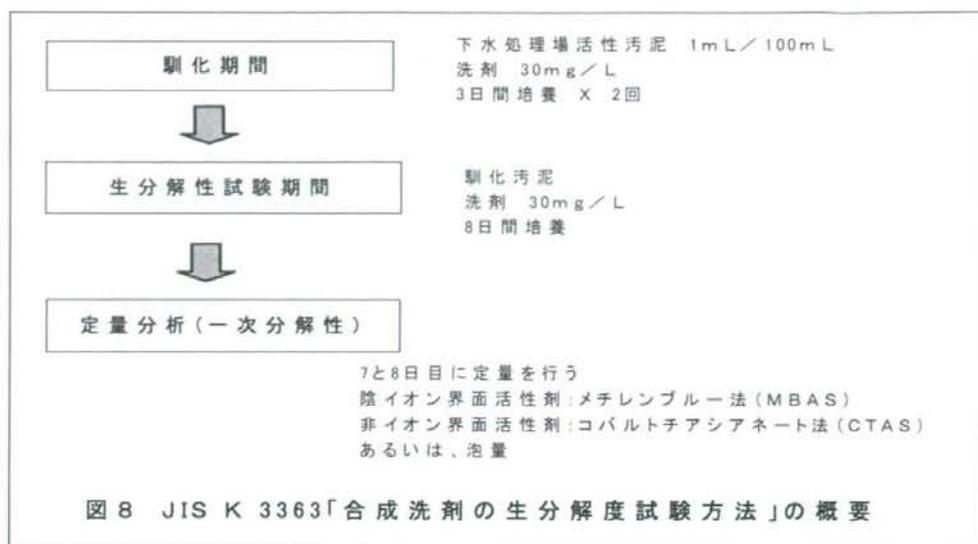
- ① 機械本体・部品を分解する。なお、分解した部品は床にじか置きしないようにする。
- ② 飲用適の水（40℃程度の微温水が望ましい。）で3回水洗いする。
- ③ スポンジタワシに中性洗剤又は弱アルカリ性洗剤をつけてよく洗浄する。
- ④ 飲用適の水（40℃程度の微温水が望ましい。）でよく洗剤を洗い流す。
- ⑤ 部品は80℃で5分間以上又はこれと同等の効果を有する方法で殺菌を行う。
- ⑥ よく乾燥させる。
- ⑦ 機械本体・部品を組み立てる。
- ⑧ 作業開始前に70%アルコール噴霧又はこれと同等の効果を有する方法で殺菌を行う。

9. 洗浄剤の生分解度試験

食品衛生法の洗浄剤の成分規格において、生分解度は85%以上と定められているがその試験法は設定されていない。昭和48年に出されたその運用通知において試験法は追って通知すると記載されていたが未だに通知されていない。そこで、洗浄剤または界面活性剤の生分解度試験及び規格について調査を行った。

1) 生分解度試験法

生分解度とは下水処理場の活性汚泥による分解の難易度を示すものであり、活性汚泥とともに培養を行って残存する界面活性剤量または泡量で判定する。現在国内で一般に用いられている試験法としてはJIS K 3363（合成洗剤の生分解度試験方法）がある（図8）。この方法は、界面活性剤が二酸化炭素や水等の無機物まで分解（究極的生分解）しなくても、有機物の化学構造の一部が変化すれば分解



(一次分解) したと判定する。

界面活性剤は、疎水性部分の長鎖アルキル基末端が酸化されるような一次生分解を受けた場合であっても界面活性作用が失われるため、これにより環境生物への影響や発泡性が無くなる。ただし、生分解度の算出はメチレンブルー活性物質(MBAS)やコバルトチアシアネート活性物質(CTAS)などの比色分析法や泡量による界面活性物質値を用いているため、これらの方法で検出できない界面活性剤には適用できない。

2) 各国の生分解度に関する規格基準

(1) アジア各国における生分解度規格

アジア各国における洗剤規制及びその中の生分解度規格については昨年度の報告書にまとめている(p.132、表12)。中国国家標準では生分解度90%以上、台湾の食品衛生管理法(CNS)では規格なし、韓国公衆衛生法の第1種(野菜・果物用洗剤)では90%以上、第2種(食器用洗剤、自動食器洗浄機用、産業用食器洗浄機用を含む)及び第3種(食品加工機、調理用具用洗剤)では規格なし、タイ工業規格(TIS)では90%以上である。

(2) 欧米、豪州における生分解度規格

欧米、豪州の生分解度規格については、米国では野菜・果物用洗剤については「野菜、果物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則」(Title: 21 CFR Part173.315)があり、飲食器、調理用具用洗剤は一般家庭用雑貨品として規制されている。しかし、いずれの規制にも生分解度規格はない。欧州及び豪州では、洗剤は一般の化学製品に対する用途・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等によって規制されており、欧州における「洗剤に関する法律(Regulation 648/2004)」では、全ての市販洗剤について「家庭用洗剤で使用できる界面活性剤は、その好気条件での究極的生分解性が60%以上でなければならない(但し、工業用・業務用洗剤には除外規定あり)」となっている。

(3) 日本

我が国では食品衛生法で洗剤の生分解度を85%以上と設定しているが、JIS規格ではJIS K3370 台所用合成洗剤で生分解度90%以上と規定している。

3) 生分解度規格に関する考察

昭和48年4月28日の厚生省告示第98号による洗浄剤の規格基準には「5. 洗浄剤であっ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」とあるが試験法は示されなかった。そのため、昭和48年5月24日環食第110号厚生省環境衛生局長通知には「第2の5. 洗浄剤の成分規格中アニオン界面活性剤の生分解度の試験法については追って通知する予定であること」とされたが、未だ通知されていない。

そこで、これまでの調査結果を踏まえ、生分解度の規格基準とその試験法のあり方について検討を行った。

①食品衛生法の対象として洗浄剤を追加した際の次官通達(昭和47年11月6日付)の中に、「…飲食に起因する危害の発生を防止するとともに、公衆衛生の向上及び増進を目的として…」とあり、飲食物を通じての安全性の確保が目的である。そのため、環境への影響の規制を目的とする生分解度の規格は食品衛生法になじまない。

②市場で汎用されている界面活性剤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見られない。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。

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%以上という規格が設けられており、食品衛生法の規格がなくても製品の生分解度の水準は保持される。

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、食品衛生における試験とは異質である。

⑤食品衛生法で規格値が定められていたものの試験法は示されなかったため、35年間実

質的には規制が行われていなかったが、その間特に問題を生じていない。

以上の理由から、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ると結論された。

D. 結論

本年度は洗浄剤の規格基準に関する研究として、食品衛生法の洗浄剤の規格基準設定当時と比較をしながら、現在市場に流通する洗浄剤の種類、主な成分、その安全性、消費者の使用法の変化などについて調査、検討を行い、以下の知見を得た。

現在流通する洗浄剤の成分調査を行ったところ、家庭用については、台所用洗剤(24品)では界面活性剤は12種、その他成分は5種が使用されており、液性は中性18品、弱アルカリ性5品等、用途は野菜・果物・食器・調理用具用16品、食器・調理用具用8品と液性、用途が多様化している。同様に台所用石けん(4品)、家庭用自動食器洗浄機用洗浄剤(7品)や業務用洗浄剤についても成分調査を行った。

これらの成分のうち、汎用される界面活性剤6種について、急性毒性、反復投与毒性、生殖・発生毒性、変異原性・発癌性のデータを調査した。その結果、いずれの界面活性剤も特に問題となる毒性影響は認められなかった。

一方、界面活性剤以外の汎用成分は、その多くが食品もしくは食品添加物として使用されており、安全性が評価済みであった。また、食品添加物に使用されていない6種について安全性情報を調査した結果、特に問題となる毒性影響は認められなかった。

以上より、洗浄剤の汎用成分は、その安全性情報及び食器等への低残留性から、現在の用法でヒトの健康へ影響を及ぼす可能性は低

いと考えられた。

さらに、洗浄剤に含まれる重金属及びヒ素について市販洗浄剤 18 種の分析を行ったが、全ての製品について、有害性重金属である鉛、カドミウム、水銀、クロム及びヒ素のいずれも定量限界以下であった。

台所用洗剤の使用実態調査によると、2006 年では野菜・果物に洗浄剤を全く使用しない人が 88.4%であり、1975 年と比べて大きく増加している。一方、食器の洗浄方法では「スポンジ等に原液をつけて使う」「洗うものにそのままかける」が 96.0%であり、洗いおけ等に薄めて使用する人はほとんどいないことが示された。

一方、食品衛生法の洗浄剤の規格基準のうち、生分解度 85%以上の成分規格については、試験法が設定されないまま 35 年間放置されてきた。しかし、この規格は食品衛生法の目的に合致せず、また、JIS の台所用洗剤の規格等でカバーされていることなどから、削除することが適当と結論された。

来年度は、洗浄剤成分の食器への残留性の検討を行い、これまでの調査検討の結果をもとに、規格基準の見直しを行い、改正原案を作成する予定である。

E. 文献

1) 宮前喜隆：2006 年 7 月 21 日、日本石鹼洗剤工業会セミナー講演資料〔日本石鹼洗剤工業会

http://jsda.org/w/01_katud/a_seminar09.html]

2) 日本食品洗浄剤衛生協会発行：食洗協シリーズ 19 (2002 年)「調理・惣菜製造業における洗浄剤の使用実態」、P4、P6、P8

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

研究成果の刊行に関する一覧表

雑 誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
六鹿元雄, 河村葉子 棚元憲一	瓶詰食品キャップシーリング中のセミカルバジドの分析	日本食品化学学会誌	15	23-27	2008
六鹿元雄, 山口未来 河村葉子, 棚元憲一	瓶詰食品中のセミカルバジドの分析	日本食品化学学会誌	15	67-72	2008
河村葉子, 六鹿元雄 山内朋子, 植田新二 棚元憲一	玩具塗膜からのカドミウムおよび鉛溶出試験	食品衛生学雑誌	50	93-96	2009
Ohmori, K., Kawamura, Y.	Cell trans-formation activities of abietic acid and dehydroabietic acid: safety assessment of possible contaminants in paper and paperboard for food contact use	Food Additives and Contaminants Part A	26	568-573	2009
六鹿元雄, 李 演揆 河村葉子, 棚元憲一	紙製品中の芳香族第一級アミン類の分析	食品衛生学雑誌	50	印刷中	2009
大野浩之, 鈴木昌子 六鹿元雄, 河村葉子	合成樹脂製器具・容器包装および玩具における過マンガン酸カリウム消費量および全有機炭素の検討	食品衛生学雑誌	50	投稿中	2009