

洗濯用洗剤の性質について

佐々木 麻紀子 藤居 眞理子

日本において圧倒的に支持されてきた粉末タイプの洗剤が、近年液体タイプの洗剤と販売数で入れ替わり、洗剤に求められる性能も変化してきた。そこで最近の洗濯用洗剤粉末タイプ6種、液体タイプ6種の溶解性、起泡性および泡の安定性、アルカリ性について検討をおこなった。その結果、水温の低い状態での溶解性はまだ溶け残りが生じるものもあるため注意が必要であることが確認できた。気泡力は全体的に低く、低浴比やすすぎ1回などの節水型洗濯に対応するためと考えられる。洗剤水溶液のpHは粉末タイプの洗剤で弱アルカリ性、液体タイプの洗剤では中性または弱アルカリ性であった。現在、洗濯行動が変化し洗濯用洗剤に求められる性能も変化しているため、洗濯用洗剤の基本的な性質も従来とは変化していくと考える。

キーワード：洗濯用洗剤 溶解性 起泡性 泡の安定性 洗剤水溶液pH

1. 目的

日本の洗濯洗剤は現在大きな変化を迎えている。日本で合成洗剤が普及した1960年代から圧倒的に支持されてきたのは粉末タイプの洗剤であった。しかし、2009年に濃縮タイプの液体洗剤が販売された頃から急速に液体タイプの洗濯用洗剤の販売数が増加している。石鹼洗剤工業会の調査¹⁾において2011年1～12月の洗浄剤等の製品販売額を比較すると液体洗剤は粉末洗剤の約1.2倍となり、家庭用洗濯洗剤が粉末タイプから液体タイプへの洗剤へシフトしていることは明らかである。

また同会のアンケート調査²⁾において洗濯は家事の中でも好きな家事と認識されており、家庭における洗濯はほぼ毎日行われている。しかし洗剤の性能はTVコマーシャルなどによるイメージが先行し、また洗剤の使用量については、節約意識からか標準より少なめの使用が多いとのアンケート結果もある。これらのことは洗剤に対して消費者の理解不足が一つの要因であると考えられる。

前述したように、日本において洗濯洗剤は粉末タイプから液体および超濃縮タイプの洗剤に移行している途中である。そのため粉末タイプの洗剤の性質に関する報告はあるが、現在の液体タイプの洗剤の性質に関する報告はみかけない。また先行研究として、市販洗濯用洗剤の洗浄力について検討^{3) 4)}を行ったが、洗浄力以外の洗剤の性質については検討を行わなかった。

そこで、今回は洗濯用洗剤水溶液の溶解性、起泡性、泡の安定性、pH値という基本的な性質を把握することを目的に実験をおこない、若干の知見を得たので報告をする。

2. 実験方法

2-1 溶解性試験

2-1-1 試料

①洗濯用合成洗剤：粉末タイプ6種（各々標準使用量）

②JIS指標洗剤：JIS K 3362 9.1.2.10洗浄力判定用指標洗剤の調整方法に基づき調整した。

表1 使用洗剤の配合成分

試料番号	形状	界面活性剤	アルカリ剤	水軟化剤	分散剤	工程剤	安定剤	再付着防止剤	酵素	蛍光剤	漂白剤	柔軟成分	香料	その他	液性	用途	使用量の目安
1	粉末	LAS・AE・AS	○	○	○	○	—	—	○	○	○	○	○	漂白活性化剤・着色剤	弱アルカリ性	綿・麻・合成繊維用	水30Lに25g
2	粉末	LAS・AE・AS	○	○	○	○	○	—	○	○	—	—	○	着色剤	弱アルカリ性	綿・麻・合成繊維用	水30Lに20g
3	粉末	LAS・AE・AS・純石けん分(脂肪酸ナトリウム)	○	○	○	○	○	—	○	—	—	○	○	着色剤	弱アルカリ性	綿・麻・合成繊維用	水30Lに25g
4	粉末	α-SF・純石けん分(脂肪酸ナトリウム)・AE・LAS	○	○	○	○	—	○	○	○	○	—	○	溶解促進剤・着色剤	弱アルカリ性	綿・麻・合成繊維用	水30Lに20g
5	粉末	AE・LAS・脂肪酸塩	○	○	○	○	—	○	○	○	—	○	○		弱アルカリ性	綿・麻・合成繊維用	水30Lに22g
6	粉末	LAS・AE	○	○	○	○	—	○	○	—	—	○	○	泡調整剤・着色剤	弱アルカリ性	綿・麻・合成繊維用	水30Lに28g
7※	粉末	LAS	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—		弱アルカリ性	綿・麻・合成繊維用	水30Lに39.9g
8	液体	AE・LAS・脂肪酸塩	○	—	○	○	○	—	○	—	—	—	○	着色剤	弱アルカリ性	毛・絹・綿・麻・合成繊維用	水30Lに10g
9	液体	AE	—	—	○	○	○	—	—	—	—	—	○	繊維潤滑剤・pH調整剤・防腐剤	中性	毛・絹・綿・麻・合成繊維用	水30Lに40g
10	液体	AE・LAS・脂肪酸塩	○	—	—	—	○	—	○	—	—	—	○	pH調整剤・防腐剤・着色剤	弱アルカリ性	綿・麻・合成繊維用	水30Lに20g
11	液体	ポリオキシエチレン脂肪酸メチルエステル・A	—	—	—	—	○	—	—	—	—	○	○	防腐剤・pH調整剤・着色剤	中性	綿・麻・合成繊維用	水30Lに10g
12	液体	AE・LAS	○	○	○	○	○	—	○	○	—	—	○	pH調整剤・泡調整剤・着色剤	弱アルカリ性	綿・麻・合成繊維用	水30Lに24g
13	液体	AE・LAS・純せっけん成分(脂肪酸ナトリウム)	○	○	○	—	○	—	○	—	—	—	○	ケア成分	弱アルカリ性	綿・麻・合成繊維用	水30Lに23g

○：配合 ー：無配合 ※試料7：JIS指標洗剤

2-1-2 機器

マグネチックスターラー—HS-3N（井内盛栄堂）

2-1-3 実験条件

使用水：水道水

洗剤濃度：各洗剤の標準使用量

溶解温度：10±1℃・20±1℃

溶解時間：3分間攪拌

機械力：スターラー回転数1500 rpm

回転子30 mm

2-1-4 評価

3分間攪拌後30秒静置し、目視で溶解状態を観察し3段階評価をおこなった。

2-2 気泡力および泡の安定性試験

JIS K 3362 8.5の気泡力及び泡の安定度測定方法に準じて以下の方法で行った。

2-2-1 試料

①洗濯用合成洗剤：粉末タイプ6種、液体タイプ6種（各々標準使用量）

②JIS指標洗剤

2-2-2 機器

ロス&マイルス気泡力測定装置

2-2-3 実験条件

使用水：水道水

洗剤濃度：各洗剤の標準使用量

実験温度：20℃

2-2-4 方法

規定濃度の試料水溶液200mlを規定温度条件で900mmの高さから30秒間で液面上に落下させた時に生じる泡の高さを測定して起泡力とし、その5分後の高さを泡の安定度として測定する。

2-2-5 評価

①起泡力は直後の泡高を目視での測定値3回の平均とする。

②泡の安定性は直後の泡高さとして5分後の泡高さをそれぞれ3回測定し平均を求め、以下の式で算出した。

泡の安定性（％）＝5分後の泡高／直後の泡高×100

泡の安定性は値が大きいほど泡の安定性は高く、泡は消えにくく、値が小さいほど泡の安定性は低く、泡は消えやすいことをあらわす。

2-3 pH値

JIS K 3362 8.3 pH値測定方法に準じて以下の方法で測定した。

2-3-1 試料

①洗濯用合成洗剤：粉末タイプ6種、液体タイプ6種（各々標準使用量）

②JIS指標洗剤

2-3-2 機器

pHメーターD-52（堀場製作所）

2-3-3 実験条件

使用水：水道水

洗剤濃度：各洗剤の標準使用量

溶液温度：20℃

2-1-4 評価

3回の平均値を測定値とした。

3. 実験結果および考察

3-1 溶解性試験

粉末タイプの洗濯用洗剤の溶解性実験の結果を表2に示した。

表2 洗濯洗剤の溶解性

試料番号	10℃	20℃
1	△	○
2	○	○
3	△	○
4	△	○
5	△	○
6	△	○
7	○	○

○：溶け残りなし △：少し溶け残る ×：溶け残りが多い

洗濯洗剤は、水温10℃では溶け残りがある洗剤がいくつかあった。20℃ではすべての洗剤で溶け残りはなかった。

被洗物についた汚れは、界面活性剤の作用により浸透、乳化分散、可溶化され被洗物繊維からはがれ、洗濯液中に移る。しかし界面活性剤が有効に働くためには洗剤が水に溶ける必要がある。しかし、10℃では洗剤によっては溶け残りが生じているため、特に水温の低い冬の洗濯時には注意が必要であると考えられる。

3-2 起泡力および泡の安定性試験

起泡力および安定性について実験の結果を表3および図1, 2に示した。

いずれの洗剤もJIS指標洗剤（試料7）より起泡力は小さい結果となった。それぞれの傾向を見ると泡立ちがよく安定性のよいもののよいものは6, 7, 9, 10であり, 泡立ちが中程度で安定性の高いものは1, 2, 8であった。泡立ちが少なく安定性のよいものは5, 12であり, 泡立ちが少なく安定性も低いものは11, 13という結果であった。

最近の洗濯用洗剤に含まれる界面活性剤は, 1つではなく何種類かが混合されたり, 配合剤によって泡の安定性が調節されていたりするため一概には言えないが, 陰イオン系界面活性剤が多く含まれている洗剤は起泡力が高く, 非イオン系界面活性剤が多い場合は起泡力が低い傾向がある。

洗剤の形状(粉末タイプ, 液体タイプ)で比較すると, 液体タイプ洗剤は起泡性が低い傾向であった。これは液体洗剤がすすぎ1回やドラム式洗濯機, 節水型洗濯機を対象とした製品展開をしているため, 起泡力および泡の安定性が低くなるよう成分調整していると思われる。また本実験で使用した洗濯用洗剤はいずれもJIS指標洗剤より起泡力が小さいことから洗濯洗剤は現在の洗濯傾向に合わせた成分調整がされていることがわかる。

泡立ちと実際の洗濯の関係を考えると, すず

ぎを1回にする場合, 泡立ちが多く安定性も高い洗剤を使用すると衣類に泡が残ることが考えられる。最近の低浴比, 節水型の洗濯機に合わせ, 洗剤も洗濯スタイルに合わせたものを選択する必要がある。また, ドラム式洗濯機の場合は泡立ちが多いと機械力が下がるため, 泡消し運転などの操作が加わり, 結果として水量, 時間がより多くかかることが考えられる。

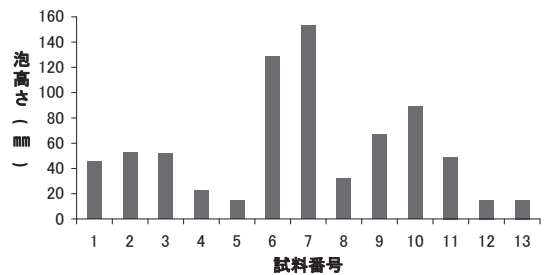


図1 洗濯用洗剤の起泡力

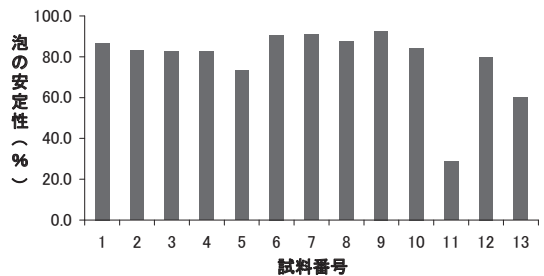


図2 洗濯用洗剤の泡の安定性

表3 洗濯用洗剤の起泡力と泡の安定性

試料番号	直後の泡高さmm	安定性%
1	45	86.7
2	53	83.0
3	52	82.7
4	23	82.6
5	15	73.3
6	128	90.6
7	153	90.8
8	32	87.5
9	67	92.6
10	89	84.3
11	49	28.6
12	15	80.0
13	15	60.0

3-3 pH測定

pH測定結果を表4に示した。

洗剤成分としてアルカリ剤が含まれている粉末タイプの洗剤は全体的にpH10.0前後であり, 液体タイプの洗剤はpH7.6~8.0前後の値であった。

家庭用品品質表示法⁵⁾に定められている液性の表示方法は液体タイプの洗剤の場合, 原液25℃での値であり, 今実験では20℃で測定しているため若干の差はある。しかし, 表1の容器表示と表4にある標準使用量における濃度では異なる場合があることに注意しなければならない。

先行研究^{3) 4)}からもpHが中性域に近い液体洗剤は、弱アルカリ性の粉末タイプの洗剤より洗浄力が低いことがわかっている。洗濯において洗濯液の液性がアルカリ性であると脱脂作用や洗浄力増加に有効である。このため今研究で使用した洗濯用洗剤も試料9, 11を除き、洗浄力を求める洗剤には炭酸塩やケイ酸塩などのアルカリ剤が添加されている。

表4 洗濯用洗剤の標準使用量における水溶液(20 ± 1℃)の液性

試料番号	水溶液pH	試料番号	水溶液pH
1	10.03	8	7.66
2	10.27	9	7.47
3	10.29	10	8.02
4	10.26	11	8.43
5	10.67	12	7.94
6	10.44	13	7.80
7	10.09	水道水	7.11

4. まとめ

近年粉末タイプの洗剤は液体タイプの洗剤と販売数で入れ替わり、洗剤に求められる性能も変化してきた。日本においては1960年代から粉末タイプの洗剤が多数派であった。しかし近年液体タイプの洗剤が徐々に販売数を伸ばし、特に濃縮化した超コンパクトタイプの液体洗剤が販売された2009年頃から急速に液体タイプの洗剤が増加している。液体タイプの洗剤を選ぶ理由として、さすがに1回で済むタイプの洗剤が多いため、最近の節電・節水志向や洗濯時間の短縮、さらに容器が小さく収納場所が小さくて済むことや、軽くて持ちやすいことなどがある。洗濯行動の変化が洗濯用洗剤の動向に大きな影響を与えていると考えられる。

また、洗剤の成分についても情報開示が始められている。家庭用の洗剤は、一定割合以上配合された成分を包装容器に表示することが家庭用品品質表示法⁵⁾で定められている。しかし近年、製品についてより詳しい情報を求める要望や海外の

家庭用品の自主的な成分情報開示が進められている。日本においても日本石鹼洗剤工業会が、製品についての成分名称と機能、配合目的を開示し、1%以上の成分について含有量の多い順に開示、1%未満の成分は順不同で開示してもよいとする自主基準⁶⁾を制定した。この自主基準は2011年11月から運用され、洗濯洗剤についても構成成分と配合目的を各社が順次ホームページなどを利用して情報開示している。

このように洗濯用洗剤に求められる要望が大きく変わる中で洗濯用洗剤の溶解性、起泡性、泡の安定性、pH値という基本的な性質を把握することを目的に実験をおこない次のような結果を得た。

- ①溶解性実験では水温10℃で若干溶け残りが生じた。20℃では溶け残りはなかった。
 - ②起泡性は全体的に低い値であった。
 - ③泡の安定性は、やや高いがこれは元の泡高さが低いためと考えられる。
 - ④pH値は粉末洗剤がpH10.3からpH10.6程度の弱アルカリ性、液体洗剤がpH7.6からpH8.4程度の中性または中性よりの弱アルカリ性であった。
- 以上の結果、最近の洗濯用洗剤水溶液の基本的な性質を把握することができた。これらの結果は、今後も洗濯行動の変化と技術発達による新しい洗濯洗剤の開発の中でお互いに関連しあいながら変化し、より良い衣生活を考えていくうえで大切な因子となると考える。

5. 引用・参考文献

1. 日本石鹼洗剤工業会：洗浄剤等の製品販売統計表(2011年1～12月)日本石鹼洗剤工業会ホームページ：
http://jsda.org/w/00_jsda/5toukei_new.html / 2012.3.20
2. 山田勲：最近の家庭洗濯の実施状況と消費者意識(2010年洗濯実態調査)、繊維製品消費科学会年次大会研究発表要旨、2、繊維製品消費科学会(2011)
3. 田中麻紀子、正地里江、植竹桃子、森瑞枝：最近の市販洗濯用洗剤の動向—洗浄力を中心に一、東京家政学院大学紀要(自然科学・工学系)47:

- 11-17 (2007),
4. 佐々木麻紀子, 瓦吹由貴, 藤居真理子: 衣料用洗剤の洗浄力と風合いへの影響, 東京家政学院大学紀要51: 45-52 (2011),
 5. 家庭用品品質表示法雑貨工業品品質表示規程消費者庁ホームページ:
http://www.caa.go.jp/hinpyo/law/law_07.html/2012.5.28
 6. 家庭用消費者製品における成分情報開示に関する
自主基準日本石鹼洗剤工業会ホームページ:
http://jsda.org/w/01_katud/seibunhyouji_01.html/2012.5.28
 7. 日本衣料管理協会刊行委員会: 被服整理学, pp. 7-24, (社団法人日本衣料管理協会, 東京, 2008)
 8. 林雅子監修: 被服管理学および実験, pp. 87-93, (文化出版局, 東京, 1993)
-
- (受付 2012.3.28 受理 2012.6.4)