

洗濯後の界面活性剤残留量について

今井甲子男 下平 佳江

1 緒言

洗濯後衣服に残存している洗剤の界面活性剤は衣服繊維の特性、風合い等に影響を及ぼすことが考えられ、また衛生的にも懸念される面もあるかも知れず、当然のことながら少ないことが望ましい。

衣服繊維と界面活性剤の吸着、また洗浄処理後¹⁾²⁾に残留している界面活性剤の定量等の報告がある。

ここで、代表的な界面活性剤2つをそれぞれ主成分とする合成洗剤を用いて、日常的に使用されている繊維5種類に吸着させ、濯ぎ後の活性剤残留量についての知見を得たので報告する。

2 実験

2-1 試料繊維

次に示した5種類で市販の白地のものを精練する。

イ 毛：ギャバジン 厚さ0.596mm 平面重2.626g/100cm²

6%アンモニア水50倍量、40°Cで30分間処理後温湯にて水洗いする。

ロ 綿：晒木綿 厚さ0.439mm 平面重1.123g/100cm²

0.2% Na₂CO₃ 溶液50倍量、30分間微煮沸後温湯にて水洗いする。

ハ 絹：羽二重 厚さ0.329mm 平面重1.372g/100cm²

60倍量の水で30分煮沸し5時間放置後、微温湯にて水洗いする。

ニ ナイロン：タフタ 厚さ0.111mm 平面重0.573g/100cm²

0.1% Na₂CO₃ 溶液60倍量、70~75°Cで1時間処理後微温湯にて水洗いする。

ホ ポリエステル：タフタ 厚さ0.072mm 平面重0.397g/100cm²

0.1% Na₂CO₃ 溶液60倍量、70~75°Cで1時間処理後微温湯にて水洗いする。

精練後各試料布は約4gの小片となし、経緯糸を数本ずつ外しておく。

ソックスレー抽出器にてアルコール抽出を24時間行ないアルコール溶出分を除去する。

20°C、65% RHで1昼夜間放置後、各試料布の重さを精秤しておく。さらに各繊維別試料布の一部のものにつき水分率を求め、これより各試料布の絶体乾燥重量を算出し、試料重量とする。次の処理までの間は酢酸マグネシウムデシケーター20°C、65% RH下に保存しておく。

2-2 合成洗剤

使用した洗剤は次の2種類である。

洗剤A (高級アルコール系)；ドデシル硫酸ナトリウム30部、硫酸ナトリウム(無水)70部。

洗剤B (ABS系)；ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム30部、炭酸ナトリウム(無水)5部、硫酸ナトリウム(無水)65部。

2-3 洗剤の吸着と濯ぎ処理

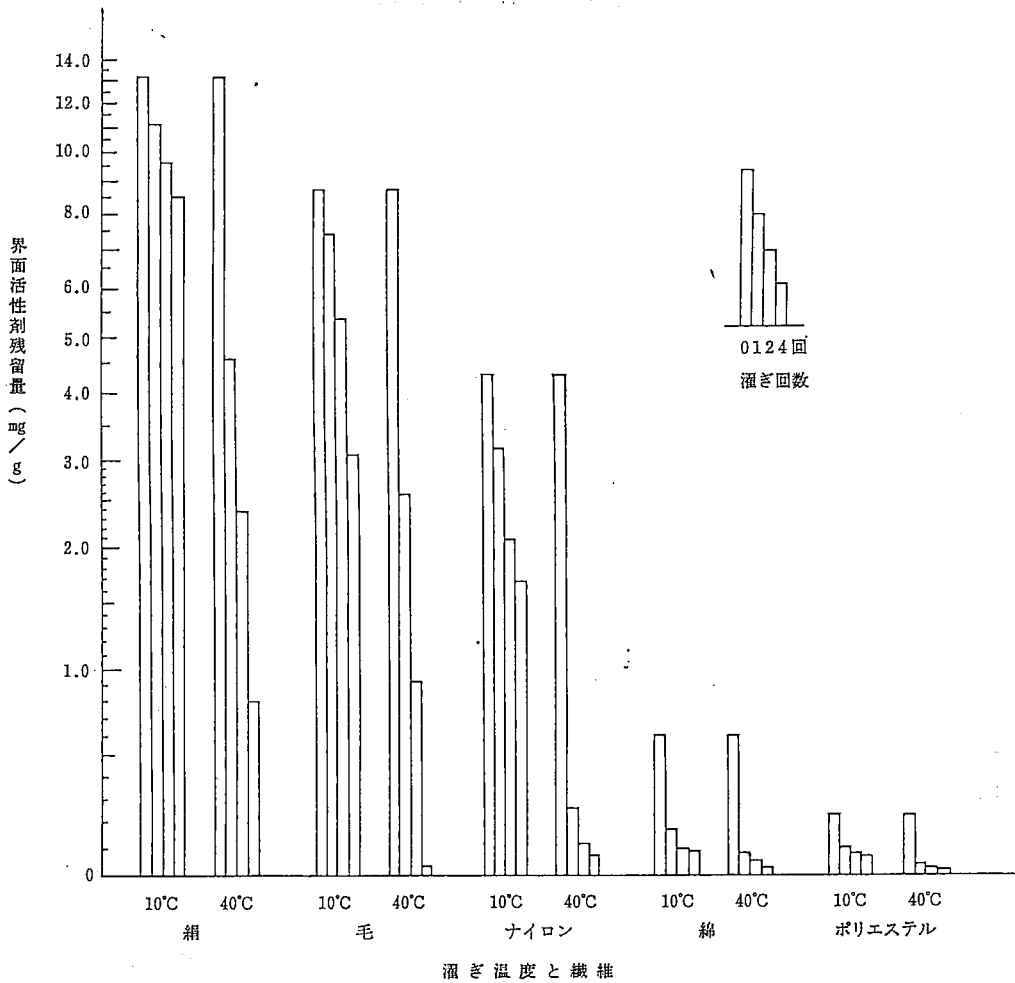


図1 A洗剤(ドデシル硫酸-Na)による洗濯後の残留量(布1g当り)

1回の処理に試料布は3枚ずつ行なう。

0.13%洗剤溶液を用いる。試料の50倍量液に40°Cにて30分間浸漬し、1分毎に攪拌する。引き上げ手で強く絞り脱液する。直ちに次の濯ぎ処理を行なう。

10°Cの純水による濯ぎと、40°Cの純水による濯ぎの2方法を行なう。各方法とも濯ぎ回数は0回、1回、2回、4回の4種類を行なう。

プラスチックの500cc広口共栓びんに試料布と50倍量の純水を入れ振とう機に掛ける。振とう幅

4.0cm、1分間に100回往復の振とうを5分間行ない濯ぎ処理とする。2、4回濯ぎ処理の場合は試料布をとり出し手で強く握り振り脱水後同様の濯ぎ処理を繰り返す。最後の脱水処理はサンヨーW-152型脱水機にて3分間遠心脱水を行ない、更に濾紙に挟み押え、濾紙を換え濡れ跡のなくなる迄脱水し風乾する。

なお濯ぎ回数0のものは、洗剤液浸漬後直ちに手絞り脱液し、濾紙間に挟み前と同様に脱液する。

洗濯後の界面活性剤残留量について

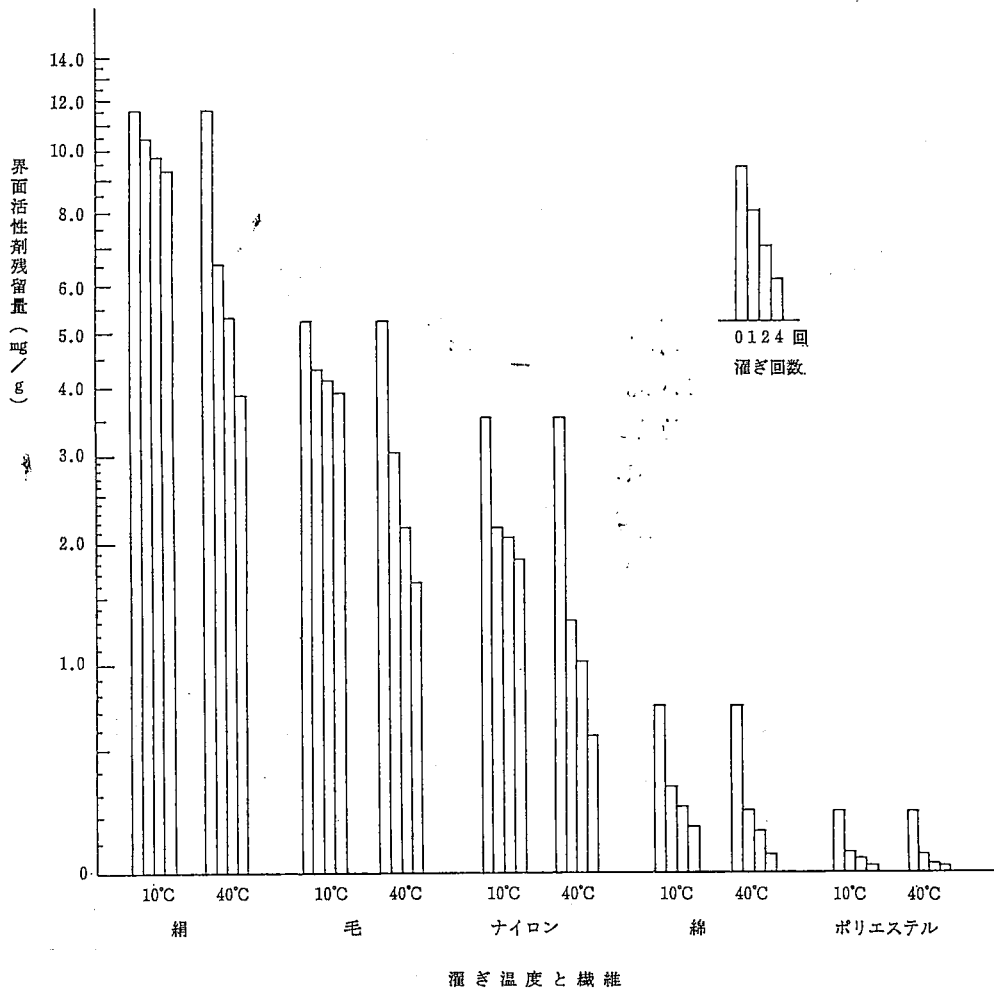


図2 B洗剤(ドデシルベンゼンスルホン酸-Na)による洗濯後の残留量(布1g当り)

2-4 界面活性剤の抽出

洗濯後の試料布に残留している界面活性剤はソックスレー抽出器を用い40時間エタノール抽出を行なう。あと、エタノールを蒸発除去し、100°Cにて1時間乾燥した後、純水にて2日間をかけ溶解せしめ100mlの定容となし、分析の試料とする。

2-5 界面活性剤の定量

界面活性剤の定量には色々の方法があり比色定

量等2~3の方法を試みたが、ここでは半微量分相逆滴定法(木村・伊沢法)³⁾⁴⁾によって行なう。検体アニオン性溶液に分相指示薬として酸性メチレンブルー、有機溶剤としてクロロホルムの存在の下に過剰のカチオン性溶液を加え、これを標準アニオン性溶液をもって滴定し、同時に空滴定をも行ない検体アニオン性の濃度を求めるものである。

3 実験結果と考察

濯ぎ処理後の試料布に残留していた界面活性剤重量を布1g当りの重量として図1, 図2に示す。

3-1 濯ぎ温度について

濯ぎ温度について見ると, 洗剤別, 各繊維別毎に, また同一濯ぎ回数のものにおいて, 40°C濯ぎのものの方が10°C濯ぎのものより活性剤残留量が少なく濯ぎ効果は高いことが分る。

ナイロンについてはA洗剤の場合に40°Cの方が10°Cのものよりその効果が顕著に示されており, また絹, 毛も同じ傾向を示している。

B洗剤の場合は温度差による濯ぎ効果の現われ方がA洗剤の場合程良好ではない。しかしいずれの場合においても温度の高い方が脱着性を高めている。

3-2 濯ぎ回数について

濯ぎ回数の違いによる活性剤残留量の相異は当然のことながら回数が多いものの方が少ない。絹, 毛, ナイロン等のポリペプチド系, ポリアミド系の繊維は他の繊維に比べ濯ぎ回数を重ねても脱着は緩慢であろうと考えていたがA洗剤処理の場合, 40°C濯ぎの場合は回数が多くなるに従って脱着は急激に進んでいる。この同系列繊維についてB洗剤処理の場合についてはA洗剤処理の場合程には顕著に現われてはいないが回数が多いものはやはり減少傾向をたどっている。

ポリエステルの場合はA, B両洗剤処理ともに40°C, 4回濯ぎの場合残留量はほとんど0と認めてもよい。ポリエステルは疎水性, 非極性物質であって, 元のアニオン活性剤の吸着量がA洗剤処理の場合0.22mg/g, B洗剤の場合0.23mg/gと少なく, 脱着も容易に行なわれたものと思われる。

3-3 洗剤別について

A洗剤で処理したものについて見ると, 絹, 毛, ナイロンの場合は40°Cの方が10°Cより残留量は少なく, 濯ぎ回数が多くなるに従って脱着は

更に顕著に現われている。B洗剤処理のもの脱着は同一処理の場合A洗剤処理のものに比べ緩慢である。これはドデシル硫酸ナトリウムとドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムの溶解性の相異によるものと, または他の要因によるものの組合せによるものか, 今後の検討に待ちたい。

3-4 繊維別について

繊維別に見るとこの中で絹は活性剤の吸着が最も盛んであり, 元の吸着量がA洗剤の場合13.12mg/g, B洗剤の場合11.50mg/gと高い。濯ぎ後の残留量も多く, 10°C, 4回濯ぎの場合はA洗剤処理のもの8.43mg/g, B洗剤処理のもの9.29mg/gと高い値を示している。

絹の場合イオン性界面活性剤の付着はイオンの誘因による吸着も行なわれていると考えられるので濯ぎ後の残留量が多い。しかしながら濯ぎ温度を上げ回数を増すと残留量の遙減が見られA洗剤処理のもの場合は顕著である。

毛の場合も傾向的には絹に似ている。毛のA洗剤処理, 40°C, 4回濯ぎにおいては0.03mg/gと痕跡程度に減少している。しかしB洗剤処理同一濯ぎにおいては1.63mg/gと残留量は多く, B洗剤のABSはアルコール系に比べ脱着はよくない。

ナイロンについては傾向的には絹, 毛と似ており, A洗剤処理, 40°C濯ぎにおいて, 回数が多くなるに従って残留量の減少は顕著である。

綿, ポリエステルについては元の吸着量, 濯ぎ処理後の残留量ともに極く微量である。40°C, 1回濯ぎの場合においてさえもA, B洗剤処理のもので綿は0.07mg/g, 0.23mg/g ポリエステルは0.03mg/g, 0.07mg/gと痕跡程度の微量に過ぎず前三者との差異を示している。また濯ぎ温度が高い場合に, 脱着量の増加はほとんど見られず前者との相異を示している。

4 結 語

4-1 衣服繊維を合成洗剤で洗濯をした場合

洗濯後の界面活性剤残留量について

に繊維に残留する界面活性剤を定量した。

4-2 日常的に使用する繊維として、綿、毛、絹、ナイロン、ポリエステルを用いた。

4-3 使用した洗剤はA洗剤として高級アルコール系のドデシル硫酸ナトリウムを、B洗剤としてABS系のドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムをそれぞれ成分とする合成洗剤を用いた。

4-4 洗剤濃度は0.13%溶液とし、洗い温度は40°C、濯ぎ温度は10°C、40°Cの2種類、濯ぎ回数は0回、1回、2回、4回の4種類とした。

4-5 濯ぎ温度は40°Cの高温の方が10°Cの低温の場合より残留量は少なく濯ぎ効果は高い。この場合A洗剤の方がB洗剤より効果の現われ方が明らかである。

4-6 濯ぎ回数については多いものの方が当然のことながら残留量は少なくなっている。40°C、4回濯ぎA洗剤の場合、毛についてはこの効果が顕著に現われている。

4-7 傾向的にA洗剤の方がB洗剤より残留量は少ない。

4-8 繊維別に見ると活性剤の吸着量、残留量ともに絹が多く、これに次いで毛、ナイロンが多い。しかし40°C、4回濯ぎの場合のように濯ぎ温度を上げ回数を増すと残留量は逡減し、A洗剤の場合はこの傾向が顕著に現われている。綿、ポリエステルについては活性剤の吸着量が少なく、残留量も微量で痕跡程度と見られる。

参考文献

- 1) 市原栄子, 松本芳枝, 矢部章彦; 油化学, 5, 3, 27 (1956)
- 2) 西出伸子, 関口典子; 織消誌, 27, 6, 252(1986)
- 3) 西一郎, 今井恰知朗, 笠井正威; 界面活性剤便覧 815 (1960)
- 4) 北原文雄, 早野茂夫, 原一郎; 界面活性剤の分析と試験法 128 (1982)