

洗剤に配合された蛍光増白剤の増白効果

菅 裕 子

Whiteness Effect of Fluorescent Whitening Agents in Commercial Detergents

YUKO SUGA

Cotton fabrics (un-whitened with FWA) were washed by commercial detergent solutions from a viewpoint of the prevention of environmental contamination. And the surface reflectance of the fabrics were obtained.

1. When un-whitened fabrics were washed repeatedly, the surface reflectance of the fabrics rose slowly. But it is very lower than the surface reflectance of commercial FWA-whitened fabrics.
2. The difference in detergents were not obtained.
3. When un-whitened fabrics were washed, the effect of FWA in detergent is fairly less.

緒 言

蛍光増白剤は、1920年代末に天然の繊維処理剤として発表され、1950年頃我国に輸入された。以来、その白い仕上がりへの嗜好の強さから、めざましい普及をとげ、今では年間6000 tもの蛍光増白剤が生産され、繊維用、洗剤配合用、紙用、プラスチック用、その他身のまわりのあらゆる“白い、物”に使用されている¹⁾。

洗剤配合用の蛍光増白剤は全生産量の3分の1から2分の1を占めており、我国で市販されているほとんどすべての洗剤に蛍光増白剤が配合されている²⁾³⁾。

しかし、1970年頃から日用品に含まれている化学物質の安全性や環境保全の問題についての社会的関心が高まってきたことや、未処理の木綿布が蛍光増白処理をした木綿布とともに消費者に使用されるようになったことなどから、蛍光増白剤を含まない洗剤も店頭に並ぶようになってきた。

洗剤中に配合された蛍光増白剤は長期使用中の蛍光増白布の白度保持に効果がある⁴⁾が、配合効果はじゅうぶんではない⁵⁾。また、日光にあたることによってたやすく光分解し、その蛍光を失なうことも特性のひとつである⁶⁾。

以上のようなことから、実際の家庭における洗たくを想定し、未処理の木綿布を繰り返し洗浄した場合の増白効果を調べ、若干の知見を得たので報告する。

方 法

試料

(1) 洗剤

1982年7月に大分県別府市で購入した代表的な合成粉洗剤5種(A~E)、液体洗剤1種(F)、粉せっけん1種(G)を使用した。このうち、粉せっけんには蛍光増白剤が配合されていない。それぞれの家庭用品品質表示法に基づく表示の特徴、および標準使用濃度での最大吸収波長における吸光度を表1に示す。

表1 合成洗剤、粉せっけんの特徴と最大吸収波長での吸光度

種類		A	B	C	D	E	F	G
品名		洗たく用合成洗剤(粉)					洗たく用合成洗剤(液)	洗たく用石けん
成分	界面活性剤(%)	25			31	22	43	70
	リン酸塩(P ₂ O ₅ として%)	0			15	11	0	
	酵素	-		配合		-		
	蛍光剤	配合						-
液性		弱アルカリ性					中性	弱アルカリ性
標準使用料		水30ℓに40g			水30ℓに25g	水30ℓに40g	水30ℓに30ml	水30ℓに40g
吸光度	λ max (nm)	346	348	347	348	348	348	-
	λ maxにおける -log T	0.24	0.26	0.25	0.24	0.44	0.42	-

(2) 布

未処理の木綿布(シーチング)をそのまま使用した。この布の持っている独特の風合いが、粉せっけんや洗剤によって変化するのを見るために、あえてこの布を選んだ。

[乾燥]

日本の家庭でごく一般的に行なわれている洗濯の乾燥法を想定し、7~8月の太陽光の下で3時間ずつ乾燥した。

洗淨

次の条件で試料布の洗淨を行なった。

[洗淨]

- 綿布 1000g (90×90cmを10枚)
- 浴比 1:30
- 洗剤濃度 表1に示した標準使用濃度
- 温度 40°C
- 時間 10分
- 水流 強反転(日立二槽式洗濯機)
- 脱水 1分

[すすぎ]

- 浴比 1:30(ためすすぎ)
- 時間 5分ずつ2回
- 温度 常温
- 水流 強反転

分光反射率の測定

キセノン光源による反射率測定装置を付置した分光光度計(島津RC-330)を用いて測定した。(MgO白板=100)洗淨前の布の反射率曲線、比較のための市販蛍光増白布の反射率曲線を図1に示す。

結果と考察

市販洗剤7種を用いて未処理の木綿布を10回まで繰り返し洗淨した場合の極大分光反射率の変化を図2, 図3, 図4に示す。

洗淨を繰り返すことによって、どの洗剤にも極大分光反射率の上昇が認められる。粉せっけんGで洗淨を繰り返した場合、10回目で79%の

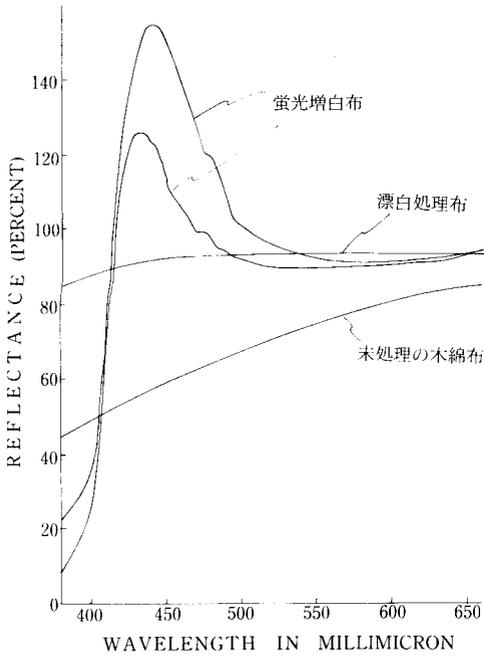


図1 蛍光増白布、漂白処理布、未処理の木綿布の反射率曲線

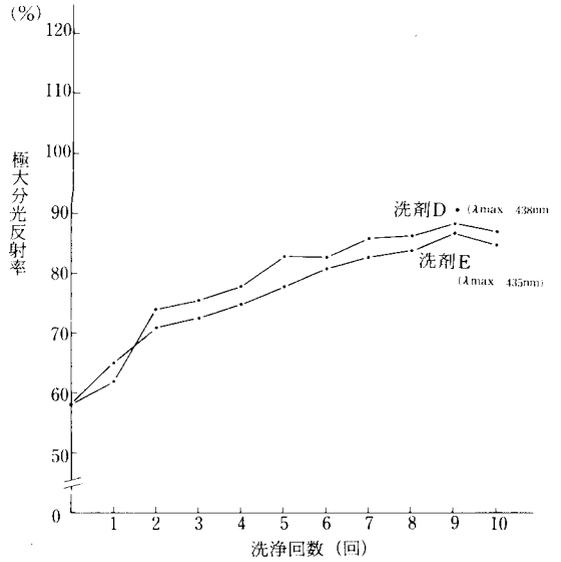


図3 繰り返し洗浄による洗浄布の極大分光反射率の変化②

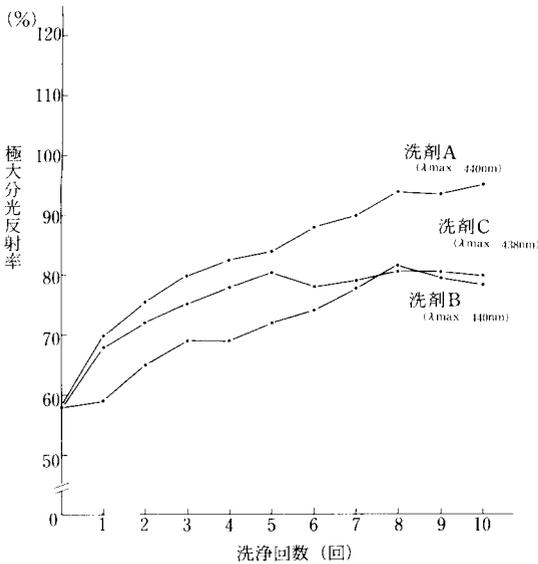


図2 繰り返し洗浄による洗浄布の極大分光反射率の変化①

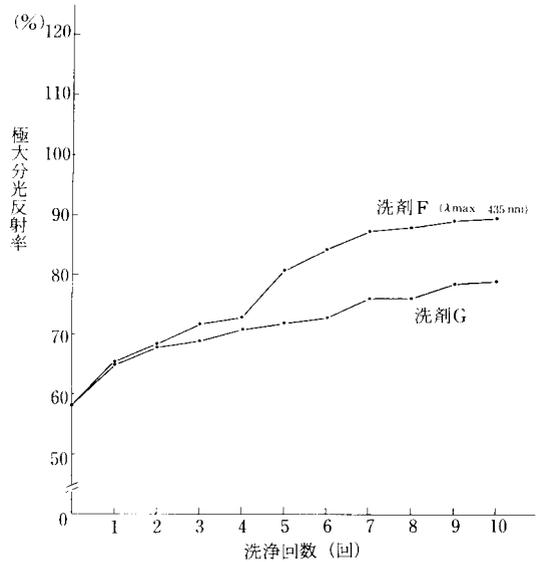


図4 繰り返し洗浄による洗浄布の極大分光反射率の変化③

値となっているが、蛍光剤が配合された他の6種の洗剤では80~95%の値である。その差はわずかであり、身のまわりにある蛍光増白剤が反射率150%程度(図1)まで蛍光増白されていることを考えると、洗剤中の蛍光増白剤の効果によって、私たちの求めている白さ⁷⁾が得られるとはとてもいえない。

このことは、晒金巾を洗浄した場合に40°C10分の洗浄で120%程度の反射率が得られた⁸⁾ことと考えあわせると、洗浄をし、日光にあてて干すことを繰り返したために、洗浄によって布についての蛍光増白剤が日光によって分解してしまったためと考えられる。粉せっけんGとの差が少ないことから、かなりの蛍光増白剤が分解したと考えられる。

次に洗剤による差をみてみると、無リン洗剤(A, B, C, F)と有リン洗剤(C, D)による反射率の差があるとはいいがたい。E, Fの洗剤が標準使用濃度での吸光度が他の洗剤の2倍弱ほどあり、蛍光増白剤の配合量が多いと推測されるが、反射率は洗剤Aよりも小さくなっている。このことは配合された蛍光増白剤の性質が異なるためであろう。

さらに、観点をかえて、家庭で未処理の木綿布の衣料品をその色、風合いをそのまま保つように洗たくしたい場合、この実験の結果からは次のことがいえる。蛍光剤の有無にかかわらず、家庭用の洗剤では洗たくすることによってその素材独特の色を失なってしまう、その持味を維持することはむづかしい。

要 約

未処理の木綿布を7種の市販洗剤で繰り返し洗浄し、洗剤に配合された蛍光増白剤の増白効果を検討した結果、次のことがわかった。

- 1) 洗浄回数を増すにしたがって反射率は高くなるものの、実用の反射率は得られない。これは蛍光増白剤が日光によって光分解してしまうためと考えられる。
- 2) 洗剤の種類による増白効果の差はほとんどない。

3) 合成洗剤は粉せっけんにくらべて多少反射率が高いものの、未処理の木綿布の洗浄に限っては、洗剤に蛍光増白剤を配合する効果はほとんどない。

本研究において、実験に際しご便宜をお計くださいました江後迪子教授ならびに東洋紡堅田研究所の皆様様に深謝いたします。

文 献

- 1) Gold, H. Fluorescent Whitening Agents. *Environmental Quality and Safety, Supplement Volume IV* (1975)
- 2) 厚生省家庭用品安全対策資料(1975)
- 3) 柴垣建昭和47年度衣料品安全対策会議報告(1972)
- 4) Carter, P. MVC Report 2, p54 Fluorescent Whitening Agents, Proceeding of a Symposium held at the Royal Institute of Technology, Stockholm Sweden, April 11 (1973)
- 5) 上野裕子・林雅子・矢部章彦 洗剤中の蛍光増白剤の物質収支に関する研究(第5報) 家政誌, 30, 463~468(1979)
- 6) 皆川基ほか洗剤中の蛍光増白剤の功罪に関する研究昭和51, 52年度 文部省科研費研究報告(1978)
- 7) 駒城素子・林雅子・矢部章彦 白、に対する嗜好性と選択性についての調査日本家政学会第34回年次大会要旨集, 129(1982)
- 8) 上野裕子・林雅子・矢部章彦 洗剤中の蛍光増白剤の物質収支に関する研究(第4報) 家政誌, 29, 436~440(1978)