

## 染色物の色変化に対する洗剤の影響

柳澤美文・ト部澄子

(昭和62年9月30日受理)

### Effect of Detergent on Color Change of Dyeings

Mifumi YANAGISAWA and Sumiko URABE

(Received September 30, 1987)

#### 緒言

衣生活の中で衣服の色彩が購入時の色をいつまでも保っていることは理想であるが、実際着用し消費する過程を考えると大変むずかしい問題である。JISの染色堅ろう度試験では、1回の試験で堅ろう度を判定するが、実際に衣料品を繰り返し使う場合は、日光・汗・洗たく・その他の刺激を常にうけて色彩は除々に損傷されてゆくのが現状である。これらの色彩変化についての研究は、比較的多く見られ<sup>1)2)</sup>、また筆者もすでに乳幼児衣服の使用洗剤別色相変化についての実験を試みた<sup>3)4)</sup>。

今回の報告は、現在市販されている各種洗剤の中に単に洗浄力を高めるだけでなく、色、柄物の衣料品の色彩効果を高めるとして販売されているものがあるが、その効果は実際はどうであるか、またそれは洗剤に配合されていたり、洗剤と併用して使用される漂白剤によるものなどがあるので、その種類、使用方法別に着用試験を行って色変化に対する効果を検討した。

#### 実験方法

##### 1. 試料

1) 試布：①反応染料，直接染料用綿100%シルケット加工済みニット（市販Tシャツ） ②K染料用シルケット加工済み綿100%ニット（日本化薬提供）

2) 染料：表1に示した

染料は、日本化薬㈱東京研究所よりの試供品をそのまま用いた。K染料は、ポリエステル/綿混紡、交織品の一浴染色用の分散染料+直接染料の混合染料で、本実験では、綿側染色用直接染料を使用した。

3) 洗剤：3種類を用い何れも市販品で、配合内容等を表2に示した。

4) 後処理剤：直接染料，K染料浸染布は、フィックス剤処理（サンフィックス555三洋化成工業製）を行った。

##### 2. 染色方法

1) 精製：ボールに0.015ml/ℓのスコアロールC-100

表1 試供染料

染料	染法	染料	染料	染法	染料
反応染料	捺染	C. I. Reactive Red 29	直接染料	浸染	C. I. Direct Red 89
		" Blue 49			" Blue 200
		" Yellow 85			" Yellow 86
染料	浸染	C. I. Reactive Red 217	K染料	浸染	C. I. Direct Red 259/260 mix
		Kayacion Blue ENB			" Blue 274
		C. I. Reactive Yellow 138			" Yellow 163

表2 使用洗剤の内容

洗剤の種類	A		B	C
品名	合成洗剤 + 漂白剤(酸素系)		合成洗剤(漂白剤配合)	粉石けん
液性	弱アルカリ性			
成分	界面活性剤 25% 直鎖アルキルベンゼン系 高級アルコール系(陰イオン) りん酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 0% 硫酸塩 アルミノけい酸塩  酵素配合 蛍光剤配合	(漂白剤(酸素系)) 界面活性剤  りん酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 0%  炭酸塩  酵素配合  過炭酸ナトリウム(酸素系)	界面活性剤 25% 直鎖アルキルベンゼン スルホン酸ナトリウム アルキル硫酸エステル ナトリウム りん酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 0% 硫酸塩 アルミノけい酸塩 炭酸塩 漂白剤配合 酵素配合 蛍光剤配合	界面活性剤 70% 脂肪酸系(陰イオン)  脂肪酸塩  りん酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 0% 硫酸塩  炭酸塩
標準使用濃度	1.3g/ℓ	0.3g/ℓ	1.3g/ℓ	1.2~1.5g/ℓ
洗浴のpH*	8.8		8.3	9.7

\* 洗たく用水道水は平均 pH 5.9

表3 染色濃度 数字はo.w.f.

染料・染色方法	Red %	Blue %	Yellow %
反応染料 捺染	4	2	2
直接染料 浸染	2	2	2
反応染料 浸染	4	2	1
K染料 浸染	2	2	2

(花王製)を溶かし、Tシャツ2枚を20分浸漬、膨潤後90±2℃で40分処理し終了後50±2℃の湯(蒸留水)で洗い、さらに蒸留水で洗浄、自然乾燥した。

2) 方法: 各種染料標準染色方法<sup>9)</sup>で表3の濃度に染色した。

捺染(反応染料)は直接捺染蒸熱法<sup>6)</sup>で、Tシャツの肩部、胸部に模様をおき、①色糊調製②印捺③乾燥(風乾)④スチーミング(100~103℃15分処理)⑤水洗い(流水)⑥ソーピング(蒸留水100℃10分処理)を2回繰り返した後水洗い自然乾燥した。

浸染(直接、反応、K染料)染布は、文献<sup>9)</sup>により標準染色法で染色し、さらに直接染料染布とK染料染布は染色終了後フィックス剤処理を60℃20分行った。染布は

表4 着用・洗たく条件

項目	条件	
着用	被験者	3名, 女性(21~22才)
	回数	15回(被験者の個人差を取り除くために1試料を1人につき5回着用した)
	着用時間	8±1時間(一日平均)合計130時間
	日射時間	40±10分間(一日平均)合計10時間
洗たく	回数	15回(前日着用, 朝, 洗たく)
	洗剤	A. 洗たく用合成洗剤+漂白剤 B. 洗たく用漂白剤配合合成洗剤 C. 洗たく用粉石けん
乾燥	濃度	標準使用量(表2参照)
	浴比	25:1
	洗い方	手洗い。つけおき5分間一押し洗い5分間(毎分20回押し)
	すすぎ方	。押し洗い(ため水, 毎分20回押し)を4回繰り返す
	脱水	家庭用洗たく機内脱水機, 15秒間
	乾燥	室外へ表を外にして天日干し(雨の日は室内干し) ※直接染料, 反応染料による浸染染布のみ, 比較のため裏返し干し
日射時間	5±1時間(室外天日乾燥時の一日平均)	

模様に切り、Tシャツの肩部と胸部にアップリケして模様部分の裏のTシャツ地を切りとり模様状にはめ込んだ。

### 3. 着用試験

浸染布のアップリケ付Tシャツと捺染を行ったTシャツは、「着用・洗たく」を1サイクルとして表4の条件に従って着用試験を実施した。

### 4. 試験項目

1) 着用試験布の色変化測定 (SM-カラーコンピューター4型, スが試験機) : 三刺激値 (X・Y・Z), 色座標 (x, y), L\*a\*b\* $\Delta E$  (色差) について測定を4回行った。

2) 試験用染布の染色堅ろう度試験 : JIS-L-0842-71'カーボンアーク燈光に対する染色堅ろう度試験, JIS-L-0844-76'洗たくに対する染色堅ろう度試験B-1号, JIS-L-0848-78'汗に対する染色堅ろう度試験A法, JIS-L-0849-71'摩擦に対する染色堅ろう度試験(II型)を行った。

3) 着用試験布の染色堅ろう度等級判定 : 着用試験前と終了後の試験布の色変化をJIS-L-0848-83'変退色用グレースケール, JIS-L-0805-83'汚染用グレースケールで規定に従って判定した。

## 結果および考察

### 1. 着用試験布の色変化測定結果

図1～3に洗剤別色差測定結果を示した。

図1の合成洗剤+漂白剤の場合は、反応染料捺染布、K染料浸染布のYellow染色布が未着用試験布(洗濯試験のみ)、着用試験布ともに色差値が大きくなり、直接染料浸染布、反応染料浸染布には、各色着用試験布が未着用試験布より色差値が高い結果を示した。

図2の漂白剤配合合成洗剤の場合は、反応染料捺染布、K染料浸染布のYellow染色布に未着用、着用試験布とも12回以上繰り返して試験を行うと色差値が大きく、洗濯試験だけで色変化がおきた。直接染料浸染布は、各試験布とも着用・洗濯回数を増すにつれて色差値が高くなり、反応染料浸染布は12回と15回では差が認められず色変化は少なかった。

図3の洗濯用粉石けんの場合には、反応染料捺染布がYellow染色布の未着用、着用試験布の色差値が高く、Blue染色布も洗濯回数を繰り返すごとに色変化が大きくなった。直接染料浸染布のRed, Blue染色布に色差値の上昇があり、直接染料、反応染料試験布の未染

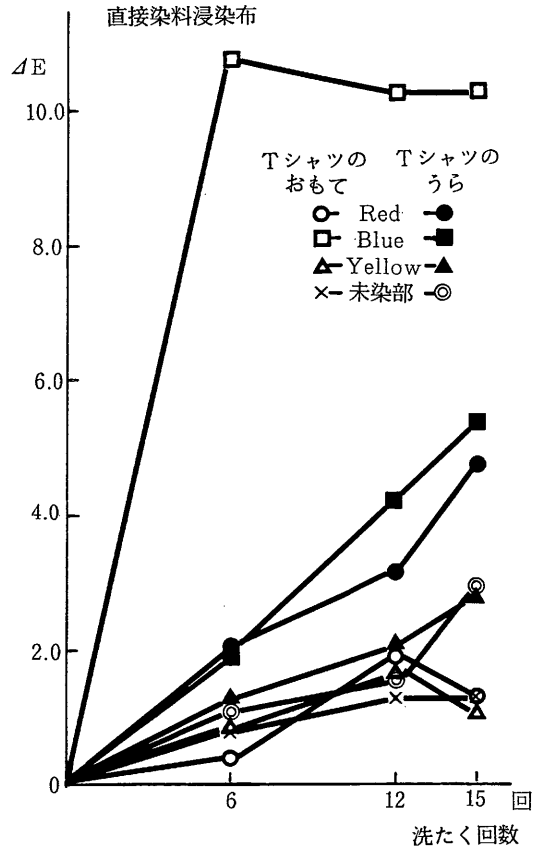


図4 裏返し干しによる色差測定結果 (合成洗剤+漂白剤の場合)

色部分(アップリケしていないTシャツ白地部分)の色差値の変化が見られた。

図4に裏返し干しによる色差測定結果を示した。直接染料浸染布の場合にBlue染色布が裏返し干した試料のうら(Tシャツのおもて)に影響があらわれその他試験布は、直接日光にあたった(Tシャツのうら)裏返し干し試料の表面が色差値が大きかった。

### 2. 着用試験布の染色堅ろう度試験結果及び着用終了後の染色堅ろう度等級判定結果

着用前試験布の染色堅ろう度試験は、試験布の都合上直接染料浸染布、反応染料浸染布について行いその結果を表5に示し、表6は着用終了後の変退色(染色布)、汚染(白地部分)の等級判定結果を示した。

表5によると反応染料は直接染料に比べて堅ろう度であり、今回の試験結果は全体にメーカー表示の等級より1-2級低い評価となった。また表6に示す通り、全体的に着用後試料は、未着用(洗濯試験のみ)試料に比べて1-

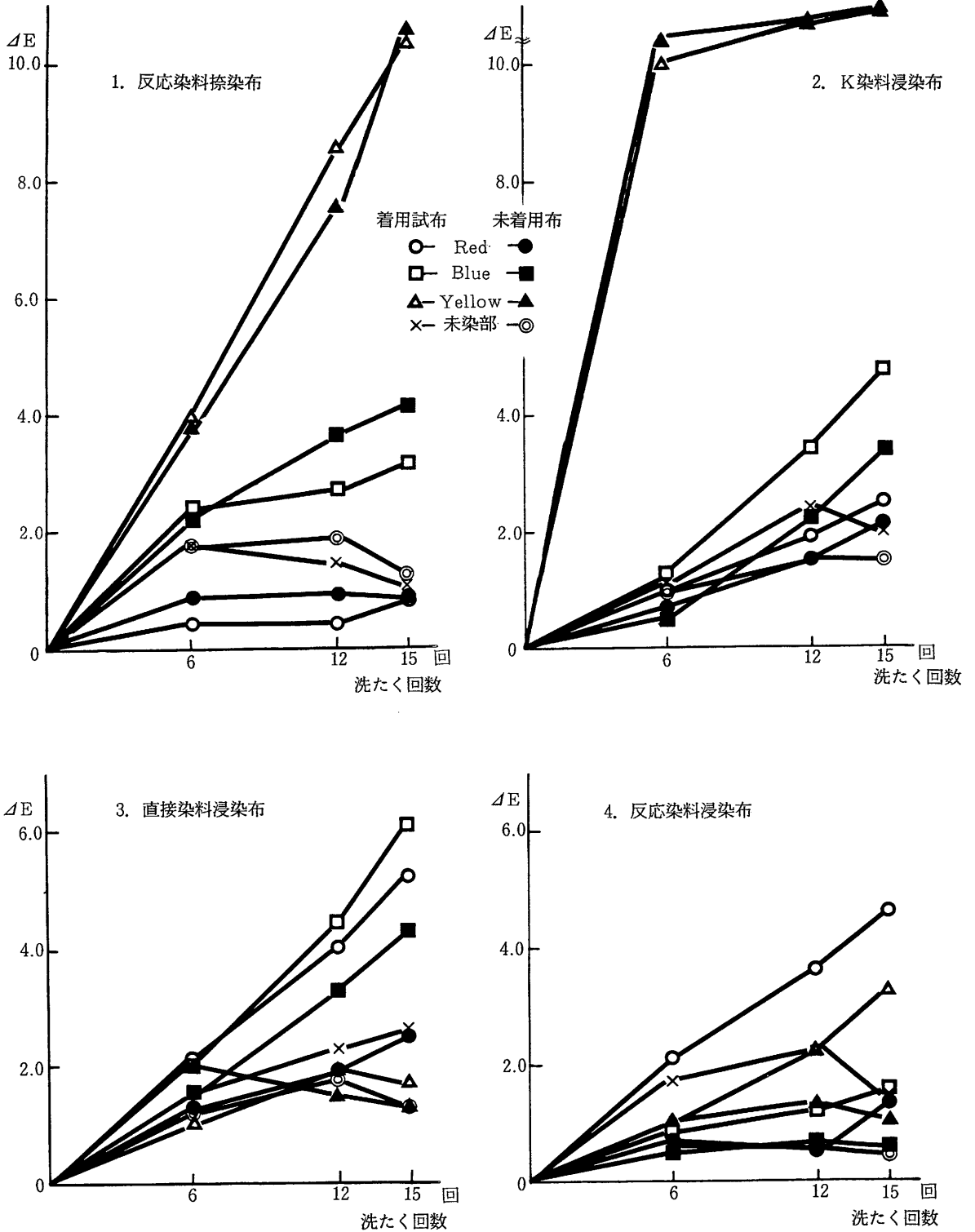


図1 着用試験布の色差測定結果: (合成洗剤+漂白剤の場合)

染色物の色変化に対する洗剤の影響

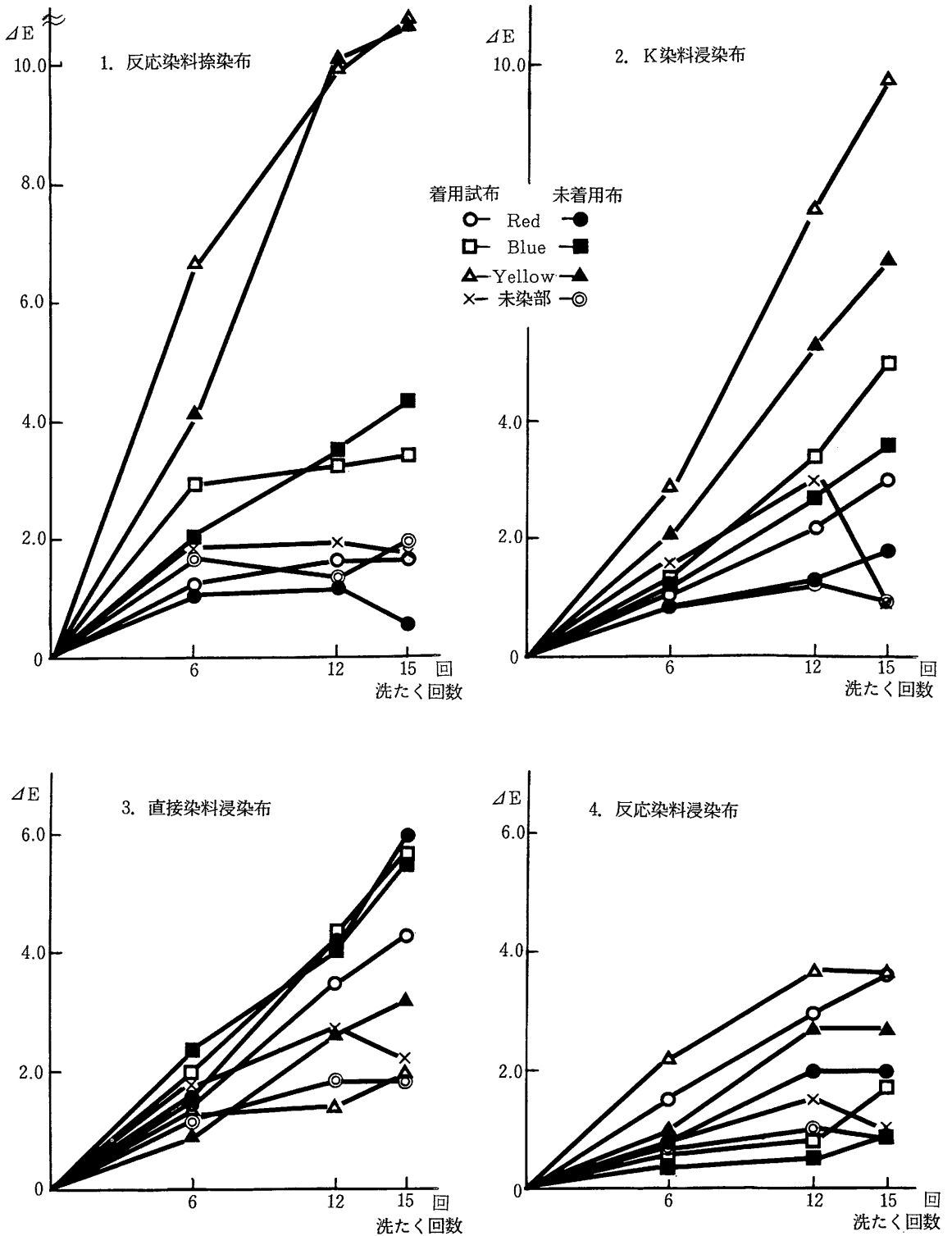


図2 着用試験布の色差測定結果 (漂白剤配合合成洗剤の場合)

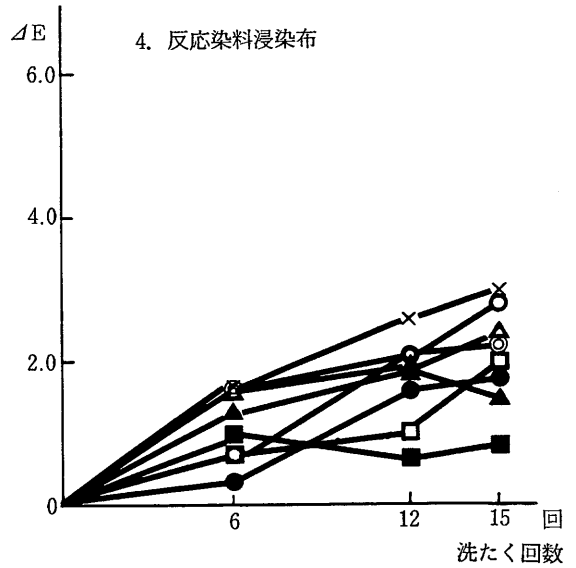
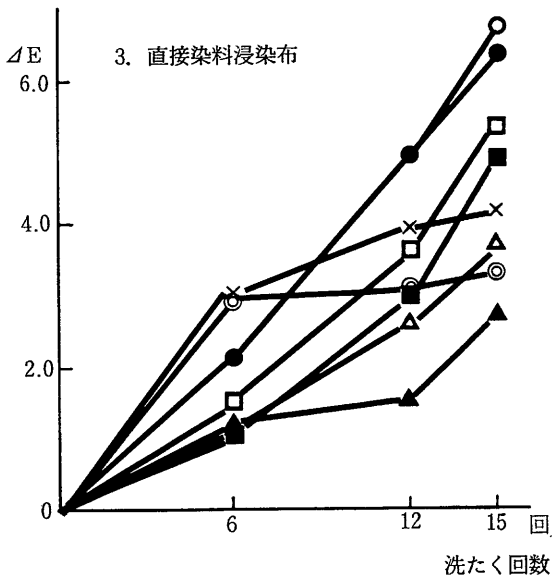
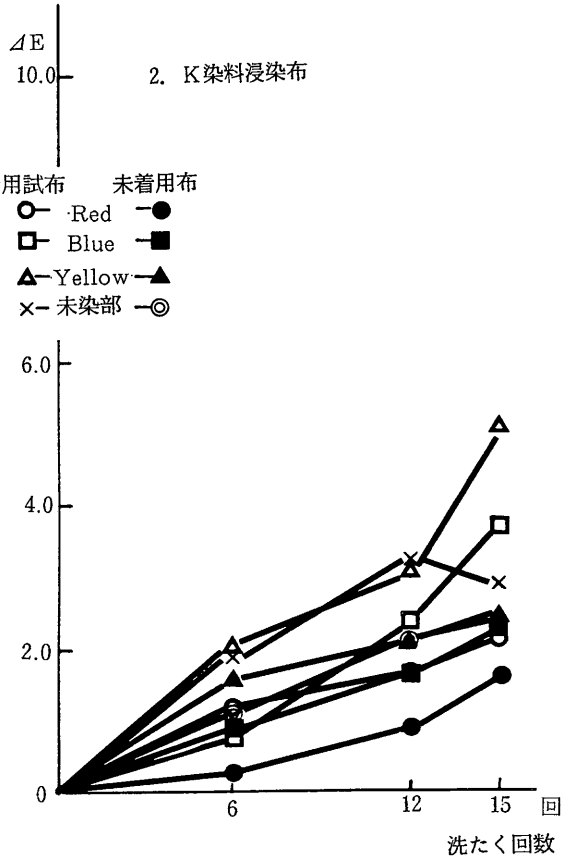
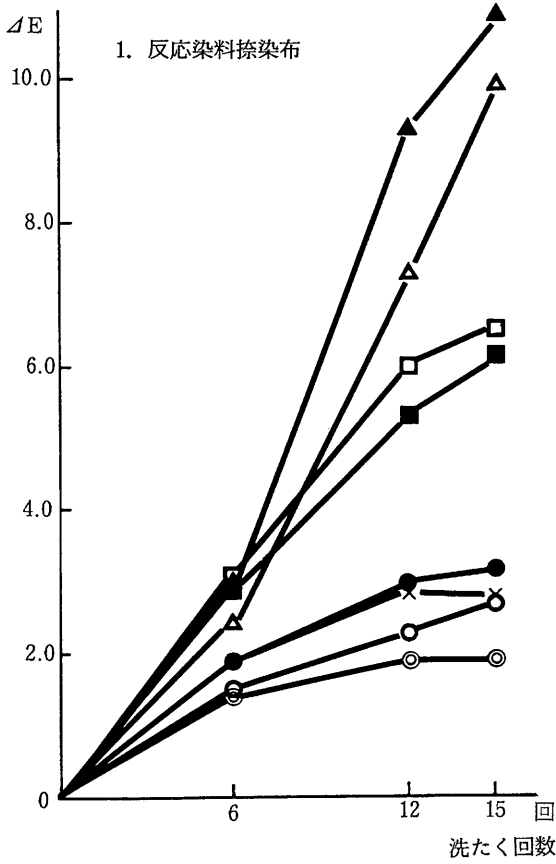


図3 着用試験布の色差測定結果 (粉石けんの場合)

染色物の色変化に対する洗剤の影響

表5 染色堅ろう度試験結果（着用試験前の試験布）

数字は等級

試験項目 染料・染法	カーボンアーク 燈光試験 (第2露光法)	洗たく試験(B-1号)									汗試験(A法)		摩擦試験		
		変退色			汚染			酸性			アルカリ性			乾燥	湿潤
		綿	絹	変退色	綿	絹	変退色	綿	絹	変退色	綿	絹			
直接染料 浸染布	赤	1 (3-4)*	3-4 (4-5)	2 (2-3)	3-4 (4-5)	3 (5)	4 (5)	3-4 (5)	3-4 (5)	4 (5)	3 (5)	4-5 (5)	2 (2)		
	青	3 (4-5)	3 (4-5)	3-4 (4-5)	4 (4-5)	4 (4-5)	4-5 (5)	3 (5)	4 (5)	4-5 (5)	3-4 (5)	4-5 (5)	2 (3)		
	黄	4 (4)	3 (4-5)	2 (4)	3 (4-5)	4 (5)	4 (4-5)	3 (4-5)	3-4 (4-5)	4 (4-5)	3-4 (5)	4 (4)	3 (4)		
反応染料 浸染布	赤	3	3-4	4	4	4	3-4	4	4	3	4	4-5	1		
	青	4	3-4	4	3-4	4	4	3-4	3-4	4-5	4	4	3-4		
	黄	5 (4-5)	3-4 (4-5)	4 (4-5)	4 (5)	3-4 (4-5)	4 (4-5)	4 (5)	3-4 (4-5)	4-5 (4-5)	3 (5)	4-5 (4)	4 (3)		

※ ( ) 内の数字はメーカー表示のあるものの等級を示した。

表6 着用試験後の変退色等級判定結果\*

洗剤・染料・染法		試料	未着用	着用	裏返し干し	
					Tシャツのおもて	Tシャツのうら
合成洗剤 + 漂白剤	直接浸染布	赤	2	1 - 2	4	2
		青	2	1 - 2	2	2
		黄	4	3 - 4	4	4
		白	4	3 - 4	4	3 - 4
	反応浸染布	赤	3 - 4	3	3 - 4	3
		青	2	2 - 3	3	3
黄		3 - 4	3 - 4	3 - 4	3	
漂白剤配合合成洗剤	直接浸染布	赤	1	2 - 3	4	2
		青	1	1 - 2	2	2
		黄	3 - 4	3 - 4	4	3
		白	4	2 - 3	3 - 4	3 - 4
	反応浸染布	赤	4	3 - 4	4	3 - 4
		青	3	3	3 - 4	3 - 4
黄		4	3 - 4	4	3	
粉石けん	直接浸染布	赤	1	1	4	2
		青	1	1 - 2	2	2
		黄	3	3 - 4	3	3 - 4
		白	3 - 4	2 - 3	3 - 4	3
	反応浸染布	赤	4	3 - 4	3 - 4	3
		青	2	3 - 4	3	2
黄		3 - 4	3 - 4	4	3 - 4	
		白	4	3 - 4	4	4

※ 汗, 耐光, 洗たく摩擦の総合

2級程度等級が低く、裏返し干し試料の結果からは、染色布の表を出して干した場合より、裏返して干した場合の方が等級が高く、この結果から裏返し干し効果はあるものと思われた。洗剤別に着用後の変退色状態を見た場合は、漂白剤配合合成洗剤と粉石けんを用いた時に、直接染料の Red, Blue 染色布の未着用試料の等級が低い結果が見られた。

#### 総 括

1. 着用, 未着用試料間の色差値を比較すると着用した試料の方が色差値が大きいので, 着用による人体の汗や日光などの影響をうける結果と考えられた。
2. 洗剤, 漂白剤の影響が著しく表われると予想していたが, 本実験の結果では洗剤, 漂白剤による影響より染料のもつ特性が変退色に大きく影響する傾向があった。
3. 本実験では, 各試料とも洗濯15回, 着用130時間(15回)うち着用時の日射時間は10時間であったが, さらに実験を継続すれば各洗剤や着用による変退色の差及び白さの回復の期待性, 着用時の部位の差などが大きく表示されるものと考えられ, 試験時間の不足が反省された。
4. 今回の場合, 浸染試験布より擦染試験布の色差値が大きく測定された。

5. 裏をおもてにして干した場合, 表の色差値が小さかったことから洗濯物を干す時は, 裏返し干した方が色相保時に効果があると考えられた。

本研究の実施にあたり, 研究の協力をいただきました日本化薬(株)東京研究所の外越照仁氏に深く感謝致します。また実験の補助をいただいた川口美加, 小松浩実, 迫田昭子さんに深謝致します。

#### 参 考 文 献

- 1) 白岩治己: 家政誌, 35, 538~546 (1984)
- 2) 倉田由美子・松井正子・片山倫子: 東京家政大学研究紀要, 22, 139~142 (1982)
- 3) 柳澤美文・ト部澄子: 第38回日本家政学会研究発表要旨集, 160 (1986)
- 4) ト部澄子・柳澤美文: 東京家政大学生生活科学研究報告, 8, 54~60 (1987)
- 5) 日本化薬(株)染料部: 化薬染料便覧(第3版)(東京) p. 457, 470, 472, 613, 623, 651, (1980)
- 6) 近藤一夫監修: 染色の科学, 建帛社(東京) p. 10, 13, 16, 17, 19, 213, (1982)