

# 市販染色布の洗濯乾燥時における耐光堅ろう性

—綿繊維製品を中心として—

高橋 睦子\*

## Color Fastness of Dyed Fabrics During Drying after Laundering

—On Cotton Fabrics—

Mutsuko Takahashi

**要 旨** おしゃれ感覚で多彩な色彩の衣服を着用し衣生活に取り入れている人々を多く見掛ける。それら色彩豊かな衣服も着用後の家庭洗濯を通しておもいがけない失敗に出会うときがある。それらの中でも着用したTシャツ、スポーツシャツ類は汗をかいた後、家庭で気軽に洗濯したい。特に色物は、湿式洗濯後乾燥中で色彩をより良く保てるよう日陰干しを薦められている。しかし屋外に干す場合、不用意にまたは配慮しても気付かないうちに、日に照らされているというケースは多い。

前報の市販染色綿布の乾燥状態での耐光堅ろう試験での長時間の露光<sup>1)</sup>に引き続き、本報では、綿繊維の市販染色布および輸入品を含む市販染色Tシャツ、スポーツシャツ類を洗濯後、湿布のまま耐光堅ろう度試験をした。その際、家庭での洗濯状況に近付ける意味で洗濯、乾燥するまでの行程を想定して実験室の規模で洗濯を行い、一定照度（屋外乾燥時間に相当する照度）ごとに区切り、キセノン光源により照射した。その操作を繰り返した。

その結果、海外からの輸入品に生産国によっては染色品に堅ろう性の弱いものがあった。

また、全体を通して前報の乾燥状態での染色布キセノン光源照射に比して、今回実験の湿潤染色布の繰り返し洗濯、キセノン光源照射の方が実験前の予想に反して、いずれも染色布の染色堅ろう度が良好な結果となっている。

## 1. 緒 言

近年、多様な色味の染色品、堅ろうな染色衣料品がバラエティ豊かに市販され我々の日常生活に潤いを与え楽しいものになっている。

しかし、それら染色品の堅ろう性も日々改良されて利用されているが、我々はその衣類を実際に取り扱う場合、着用後の取扱い途中でのトラブルを未だに耳にする<sup>2) 3) 4) 5) 6) 7)</sup>。

前報では、綿繊維製品を中心とした市販染色布の洗濯に対する堅ろう性、染色布の乾燥状態でのキセノン光照射による堅ろう性の検討報告を行った<sup>1)</sup>。その結果、洗濯に対する堅ろう性

は良好であった。耐光堅ろう性は、長時間露光すると、やや堅ろう性の低い染色布があった。ただし、輸入外国製品の一部には洗濯、耐光堅ろう性とも非常に低いものがあった。このような衣服は、家庭洗濯で他の白い布と一緒に洗濯すると移染されるケースとなり、衣服の色の種類により分類洗濯の必要性があると認めた。

引き続き本報では、同一綿市販染色布を用い、日常家庭での洗濯後の乾燥時の操作すなわち、染色布を洗濯後脱水し湿潤状態で太陽下に干したときを想定して、洗濯乾燥時における湿布染色布をキセノン光源で照射し、湿潤堅ろう性を観察した。染色布の湿潤堅ろう性の現状、堅ろう性に対する要因を探り、二三の知見がえられたので報告する。

\* 本学助教授 被服管理学

## 2. 実験方法

### (1) 試料

・試料布は、市販染色布、およびTシャツ、スポーツシャツ等の染色衣料品。

#### ①市販染色布

綿100%

平織24種、綾織2種、編物8種。

価格は、単価¥380~680いずれも日本製。

#### ②染色衣料品

綿100%

Tシャツ、スポーツシャツ製品類として編物29種、ワンピース、ブラウス、スカート等計5種。うち輸入染色衣料品17種含む。

価格は400~4800。

いずれも、取扱絵表示には手洗または洗濯機洗いの表示が記されている。

なお、①、②の試料布は、都内の池袋、新宿、渋谷、浜松町の百貨店、小売店より購入した。色は、Violet系、Blue系、Green系、Yellow系、Red系、Black系（順に略してV、B、G、Y、R、BLK）である。

表1に示した試料布NO. は、本報では、前報の試料と同一であるが試料布数を前報の結果より68種選んで用いた。そのため表1の結果の試料布NO. は飛んでいる。

なお、今回用いている試料布は前報において洗濯堅ろう度は133R、134Rが4級で118Bが4-5級でそれ以外はすべて5級と堅ろうな判定のものを使用している。

### (2) 洗濯操作

界面活性剤は、ドデシル硫酸ナトリウム  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{OSO}_3\text{Na}$  を使用。

濃度は0.017%（前報使用の市販洗剤S〔L社製〕の界面活性剤濃度34%を洗剤の標準使用量にとっている）。

液量は100ml

液温は常温（ $25 \pm 2$ ℃）。

本洗い操作はピーカーにて10分浸漬攪拌。すすぎは2分2回。

脱液（一定の重り約3.7Kg/fで脱液）。

この操作全体を洗濯と呼ぶ。

### (3) キセノンアーク灯光堅ろう度試験

XENON LONGLIFE FADE METER (FAL 25AX HC B・Ec) SUGA製を用いJIS-L-0843-88 キセノンアーク灯光に対する堅ろう度試験の第2露光法とJIS-L-0841-92の日光に対する堅ろう度試験に基づき、上記で洗濯した試料布を、ブルースケールと共にキセノンアーク灯光に照射する。

キセノン光源の庫内温度は $63 \pm 3$ ℃、湿度 $55 \pm 3$ %。

照射時間は日常の真夏の太陽下状態で洗濯物を乾燥したと想定し、全天日射量の日積算量の月別平均値の東京地点の5~6月（1981~1990年までの平均値）<sup>9)</sup>を参考に決めた。そのデータから、ここでは、1日の昼間の全天日射量の平均値 $13.7\text{MJ}/\text{m}^2$ の1/3（ $4.57\text{MJ}/\text{m}^2$ ）を日中の乾燥と仮定しこれを洗濯乾燥1サイクルとしキセノン光源の積算照射照度にあてはめ照射した。この操作を、ブルースケール5級が変退色用グレースケール4-5号と同等になるまで繰り返した。最終判定では、約 $80\text{MJ}/\text{m}^2$ の積算照射量になっている。

### (4) 評価

・試料布をブルースケールと共にキセノン光源で照射後、ブルースケールの3、4、5級の変化を変退色用グレースケール<sup>9)</sup>の4-5号と等しくなるごとに染色試料布とブルースケールとの変退色を視感によって比較判定。

ブルースケールは1から8級までの8段階からなるスケールで1級が堅ろう度が一番弱く、8級に近づくに従い堅ろうであることを意味している。

・色差計（SPECTRO COLOR METER MODEL NF90 NIPPON DENSYOKU K.）にて未処理試料布に対し繰り返し光照射した布を $L^*a^*b^*$ 表色系による $L^*a^*b^*$ と色差 $\Delta E^*$ を測定。同時に、繰り返し洗濯による試料布の変退色の影響をみるため洗濯のみの無照射乾燥布の色差も測定した<sup>10) 11)</sup>。

### 3. 結果および考察

表1に、キセノンアーク光源による染色布の染色堅ろう度実験の判定結果を示した。

試料布NO. は、①において1V~78BLKを色系列に配列し、②においては101~136BLKにメーカー毎にまとめている。

項目の初期堅ろう度はブルースケールの3級が変退色用グレースケール4-5号と同程度に退色した時に試料布を調べこれが変退色していればそれをブルースケールの1, 2, または3級に生じた変退色と比較して同程度の変退色を示しているブルースケールの等級を記している。その時の、洗濯光照射の繰り返し回数は4回であった。

また、第1段階としてブルースケール4級が退色したとき、さらに第1~第2段階としてブルースケール5級がおのおの変退色用グレースケール4-5号と同程度に退色した時の試料布を調べ、ブルースケールの等級を記した。この時の洗濯光照射の繰り返し回数は、各々8回、16回であった。

表1の①から、第1~第2段階で堅ろう度の低かったものは、32GのGreen系、58R、61RのRed系でいずれも平織りで2級であった。彩度が鈍り、明度が高くなる方向に移動している。

また①で初期堅ろう度で変退色した試料布は、なかった。

②の輸入品を含むTシャツ、スポーツシャツ類では、118B(編物)Blue系、120R(平織)、134R(平織)の共にRed系1級で、133R(平織)が2級であった。いずれも洗濯、乾燥操作4回の短時間露光から変退し始めている。なかでも118Bは、終了時点では最初の色味をとどめていない。Red系はピンクの色味になっている。これらは海外からの輸入品であった。

これら変化の大きかった、試料布118B、120Rについて図1に $L^*a^*b^*$ 表色系<sup>10)</sup>による変化を図示している。洗濯していない原布(0)と光照射した最終値(第1~第2段階)の $L^*a^*b^*$

表色系は、明度を $L^*$ 、色相と彩度を色度図 $a^*b^*$ で表す。

$L^*$ は高い値ほど白っぽくなり、低いほど黒に近づく。 $a^*$ は赤方向、 $-a^*$ は緑方向、 $b^*$ は黄方向、 $-b^*$ は青方向を表示する。

118Bは、 $-b^*$ 値から $b^*$ 値へ移動し青みが消え白っぽくなっている。120Rは明度 $L^*$ も高く変化し $a^*$ も移動しピンク系に変化している。このときの色差 $\Delta E^*$ は各々24.1, 19.5であった。また、洗濯のみの無照射乾燥布の色差 $\Delta E^*$ は各々0.62, 2.15であった。120Rは、洗濯のみでもわずかに変退色している<sup>12) 13) 14) 15) 16)</sup>。

全体の試料布を通して、前報の乾燥した状態の布の耐光堅ろう度の結果も低い堅ろう性を示していたが、第1段階を比較すると本報の繰り返し洗濯湿潤キセノン光源照射の試料布の方が良好で堅ろうな判定結果となっている布が多い。その後の第1~第2段階の結果でも同様の傾向であった。実験前の当初の予想では本報の繰り返しの洗濯後湿潤状態のキセノン光照射の方が繰り返し洗濯条件が加わっている分、布に与える影響が大きく、退色が進むかと考えていたが、反対であった。前報のほぼ連続した光照射に比べ本報の試験方法は、各回毎の光照射後、次の洗濯操作にはいる前に試料布を判定するため一定時間以上暗所に放置している。その際、染色繊維製品の染料あるいはセルロース繊維の分子構造が光の吸収により変化し復元復色現象のホトクロミズムが起きたか<sup>17)</sup>とも考えられる。染料の化学構造の違いにより影響の程度が異なると考える。また、染色布の湿潤状態が染料構造の変化で復色現象に影響している。この部分についての詳細な追及、解析は今後の課題とする。いずれにしても実生活で衣料の洗濯、屋外での乾燥において、湿潤乾燥状態の方が堅ろうである状況は歓迎すべきである。

変退する染色布があるので、本来の色を長く保たせるためには直射日光には晒さないようにしたほうが賢明である。

表1. キセノン光源による試料布の染色堅ろう度判定結果

項目 試料布NO	①市販染色布			項目 試料布NO	②市販染色衣料品			生産国
	初期堅ろ	第1段階	第1~2段階		初期堅ろ	第1段階	第1~2段階	
1 V	—	4-5	4-5	101R	—	4	3	JAPAN
5 V	—	3-4	3	102R	—	—	4	JAPAN
8 V	—	3-4	3	103R	—	4	3	JAPAN
9 V	—	—	5	104BLK	—	—	4	USA
10B	—	4-5	4-5	105B	—	4	3	USA
11B	—	—	5	106R	3	3	3	USA
12B	—	3-4	3	107Y	—	4	3-4	USA
13B	—	4	4	108BLK	—	4	3-4	USA
14B	—	—	5	109B	—	4	3	USA
15B	—	3-4	3-4	110G	—	—	3-4	JAPAN
19B	—	—	5	111R	—	—	3-4	JAPAN
21B	—	3-4	3	112G	3	3	3	JAPAN
22B	—	—	5	113G	—	4	3-4	JAPAN
24G	—	—	—	114B	—	4	3	JAPAN
25G	—	—	5	115BLK	—	—	3-4	JAPAN
26G	—	3-4	3-4	116BLK	—	3-4	3-4	JAPAN
27G	—	3-4	3-4	117G	—	3	3	CHINA
32G	—	3-4	2	118B	2	1	1	CHINA
37G	—	3-4	3-4	119BLK	—	—	—	CHINA
38G	—	3-4	3-4	120R	1	1	1	HONG KONG
39G	—	3-4	3-4	121G	—	3-4	3	HONG KONG
40G	—	—	5	122B	—	—	4	HONG KONG
41Y	—	4	4	123RAW	3	3	3	JAPAN
42Y	—	4	3	124R	—	4	4	JAPAN
43Y	—	4	3-4	126B	—	4	3-4	JAPAN
47Y	—	—	4	127R	—	4	4	JAPAN
50R	—	4	3-4	128R	—	—	—	JAPAN
54R	—	—	4	129V	—	—	—	JAPAN
55R	—	4	4	130G	—	3-4	3-4	JAPAN
58R	—	3-4	2	131BLK	—	4	3-4	韓国
59R	—	3-4	3-4	132G	—	4	3-4	THAILAND
60R	—	—	3	133R	2	2	2	INDIA
61R	—	3-4	2	134R	1	1	1	INDIA
78BLK	—	—	5	136BLK	3	3	3	INDIA

但し、表中の耐光堅ろう度の—印は、試料布が変化していなかった事を表す。

平成7年の7月からPL法が施行され衣料メーカー側も取扱い表示、注意書きなども補足されてきている。それでもトラブルが起こる。消費者側も表示、説明書に目をおし自覚して適切な取扱いをし快適な衣生活を送りたいものである。

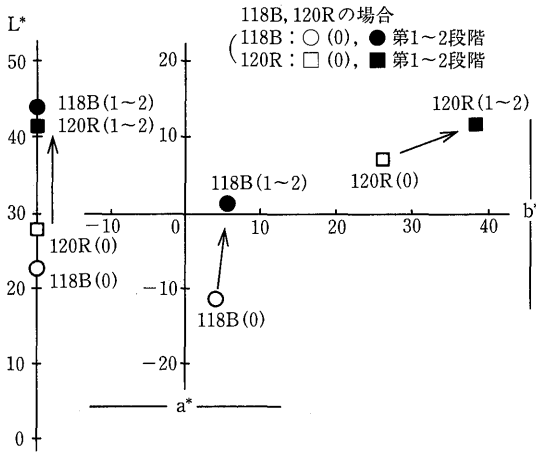


図1 L\*a\*b\*表色系による耐光堅ろう度の原布(0)と、第1~2段階の変化

## ま と め

染色繊維製品を着用後家庭で洗濯乾燥する場合、屋外で干す時に、日陰干しを薦めていても染色物が日光に当たるケースは多い。日光に当たった状況で染色物がどの様に影響されるかを知るため、前報の綿繊維製品を中心とした市販染色布の洗濯、耐光堅ろう性の検討に引き続き同一の試料布を用いて実験室の規模で、洗濯後、家庭洗濯状況に近付けるため湿布のままキセノン光源にブルースケールと共に照射し、JIS規格法に準拠し染色物の退色の程度を観察した。この状況を繰り返した。

染色布は、前報同様、キセノン光源に当たり変退色するものが多かった。特に海外からの輸入品にこれが目立った。

また、今回の染色布の変退色にホトクロミズムと考えられる現象が起こった。

本報も実験室規模での操作で人工光のキセノン光源を使用しての結果ゆえ、日光でのトラブルとの差異はあろう<sup>18)</sup>。また染色衣料品を実際に屋外に干した場合、自然環境の悪化が問題になっている今日、大気中の酸化窒素ガス等も堅ろう性に影響されると考える<sup>19)</sup>。

## 引用文献

- 1) 高橋睦子：市販染色布の洗濯，耐光堅ろう性 — 綿繊維製品を中心として — 文化女子大学研究紀要 **28**, 1, 1, (1997)
- 2) 研究会報告 繊維製品をとりまく最近の洗濯及びドライクリーニング事情—繊維，洗剤，洗濯機，ドライクリーニング— 繊維消誌 **38**, 3, 150, (1997)
- 3) 研究会報告 同上タイトル，繊維消誌 **38**, 5, 253, (1997)
- 4) 研究会報告 同上タイトル，繊維消誌 **38**, 6, 311, (1997)
- 5) 研究会報告 同上タイトル，同学会 **38**, 9, 502, (1997)
- 6) 寺島久史：染色物の変退色事故について 繊維消誌 **38**, 7, 356, (1997)
- 7) 松尾繁：着用・取扱いに関する事故 繊維消誌 **38**, 10, 549, (1997)
- 8) 「理科年表」国立天文台編 263,丸善 (1997)
- 9) JIS,L-0804-94,変退色用グレースケール
- 10) JIS,Z-8729-94,色の表示方法-L\*a\*b\*表色系及びL\*u\*v\*表色系
- 11) JIS,Z-8730-95,色の表示方法—物体色の色差
- 12) 寺主一成他：染色物における色濃度の数値的表現について 繊維誌 **35**, 4, 43, (1979)
- 13) 寺主一成：無彩色における色濃度の数値表現 繊維誌 **35**, 1274, (1979)
- 14) 寺主一成：グレースケールの色濃度値による解析 繊維誌 **36**, 6, (1980)
- 15) 鈴鹿正和他：色彩管理の実際的方法 染色工業 **44**, 1, 25
- 16) 藤田正樹：染色堅ろう度等級判定標準の検討 染色工業 **45**, 6, 17, (1997)
- 17) JIS-L-0841-92の日光に対する堅ろう度試験
- 18) 須賀長市：耐光侯と色彩 スガ試験機(株)
- 19) 上田充夫：衣料品の環境中のガスによる黄変について 染色工業 **43**, 7, 318, (1995)