

染色物の汗／日光および塩素／日光
複合堅牢度

鈴木綾子, 林 文, 齋藤益美, 脇田登美司

家政学部 家政学科 家政学専攻

(1999年9月16日受理)

Color Fastness to Perspiration/Light and
Sodium Hypochlorite/Light of Dyed Fabrics*Department of Home Economics, Faculty of Home Economics,
Gifu Women's University 80 Taromaru Gifu, Japan (〒501-2592)*

Ayako SUZUKI, Aya HAYASHI, Masumi SAITO and Tomiji WAKIDA

(Received September 16,1999)

1. はじめに

今日私たちが着用している衣服は、日常生活の中でさまざまな物理的、化学的な刺激を受けている。この刺激に対して繊維および染料が、いかに安定に存在するかという指標が繊維製品の染色堅牢度である。染色堅牢度は、多くの実用的性能としての基準が設けられている。日光、塩素、汗、摩擦、湿潤など様々な堅牢度がある。しかしそれらの堅牢度は日常生活のなかで単一で影響することは少なく、2種類以上の複合刺激に対する堅牢度、いわば複合堅牢度が問題視されるようになって来ている。たとえば、塩素／日光堅牢度、汗／摩擦堅牢度、汗／日光堅牢度など、私たちが衣生活を営む実際の生活の中で、求められる堅牢度は機能性質としてますます重要な役割を果たすようになって来た。

染色堅牢度試験法は、もともと生産者側のために作られていたが、最近では消費者の意向や苦情の声をもとにして、次第に消費科学的な要求を試験法に取り入れるようになってきた。換言すれば、従来の試験法が単一作用に対する試験であったのが、これに複合作用の

試験を加えてきている。汗／日光堅牢度についてはすでにいくつか研究されている。

また、染色物の堅牢度として、塩素消毒した水泳プールや水道水、漂白液による変退色などがすでにJISに規定されているが、塩素／日光複合堅牢度についてはほとんど検討が行われていない。

本研究では、反応染料染色綿織物、酸性染料染色絹織物の複合堅牢度として、人工汗液による汗／日光堅牢度のほかに、とくに水泳プールで日光に当たった場合を想定して、塩素／日光堅牢度について検討した。反応染料で染色した綿織物、酸性染料で染色した絹織物について、活性塩素として次亜塩酸ソーダを含む状態で塩素／日光処理した。その変退色をCIE LAB表色系をもとにして、L* a* b*のほかに、C* hおよびK/Sを測定し、色彩測定の観点から各種染色布に対する複合堅牢度について考察した。

2. 実験方法

2. 1 使用した生地

綿ブロード、絹羽二重。

2. 2 使用した染料

反応染料：Sumifix Brilliant Red H-B
(MCT型)

酸性染料：Suminol Milling Brilliant
Violet B concs

2. 3 染色方法

上の染料を使用して、綿織物については反応染料3% o.w.f, 絹織物は酸性染料3% o.w.fで染色した。

2. 4 汗/日光堅牢度

汗/日光堅牢度試験液として、JISに決められた方法はないが、次の酸性人工汗液を使用して、1時間ごとにスプレーして日光に照射した。

ヒスチジン	5g/l
塩化ナトリウム	5g/l
リン酸一ナトリウム	5g/l
乳酸	1g/l

2. 5 塩素/日光堅牢度試験

家庭用に市販されている次亜塩素酸ナトリウム系漂白剤の漂白の基準として、有効塩素10%の次亜塩素酸ナトリウム水溶液1g/lの溶液は100ppmで、これを20倍に希釈して5ppmの溶液を作り実験に使用した。1時間毎に塩素水溶液を湿る程度にスプレーし、8月中の直射日光に照射した。

2. 6 測色

染色後、汗、日光、汗/日光および、塩素、塩素/日光で処理した布をMacbeth Color Eye CE-3100を使用し、D₆₅光源、10度視野の条件で測色した。各染色温度について分光反射率曲線をもとめたあと、最大吸収波長の反射率より、Kubelka-Munk関数から表面濃度に比例するK/Sを(1)式により計算した。L*a*b*表色系のL*a*b*色度図を図1に示した。

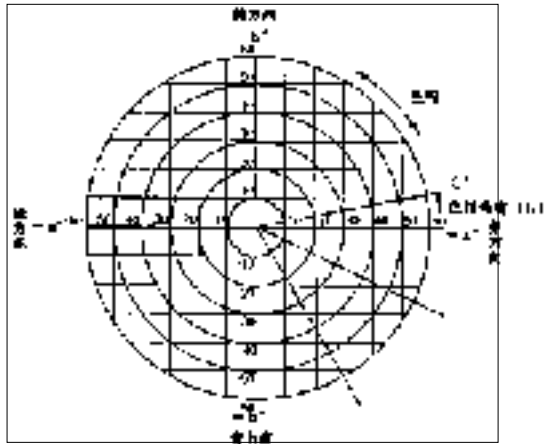


図1 L*a*b*色度図

$$K/S = (1-R)^2/2R \quad (1)$$

ここで、Kは吸収係数、Sは散乱係数、Rは反射率を示す。

また、三刺激値X, Y, Zより(2), (3)式を使って、L*a*b*表色系のL*, a*, b*を計算した。

$$L^* = 116(Y/Y_0)^{1/3} - 16$$

$$a^* = 500[(X/Y_0)^{1/3} - (Y/Y_0)^{1/3}] \quad (2)$$

$$b^* = 200[(Y/Y_0)^{1/3} - (Z/Z_0)^{1/3}]$$

ここで、X₀, Y₀, Z₀は照明に用いた標準光の三刺激値である。

また、色彩の変化を(3)式のL* C* h*表色系によっても評価した。明度指数L*はL* a* b*表色系のL*とおなじである。Metric Chroma(彩度)C*とMetric Hue-Angle(色相角)hは(3)式で求めた。

$$C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2}$$

$$h = \tan^{-1}(b^*/a^*) \text{ degree} \quad (3)$$

ここで、a*, b*はL* a* b*表色系のa*, b*と同じである。

3. 結果と考察

3. 1 染色綿、絹織物の汗/日光堅牢度

3. 1. 1 K/S値

Sumifix Brilliant Red HB染色綿織物を40時

間まで汗、日光処理した場合のK/S値を図2に、Suminol Milling Brilliant Violet Bで染色した絹織物のK/S値を図3に示した。汗、日光によって処理時間が長くなるに従って、明らかにK/S値が低下する。とりわけ汗/日光処理の場合はいずれの染料の場合も汗、日光単独の場合より著しくK/S値が低下し、表面濃度が減少することから汗、日光が複合的に作用する場合は実用的な性能として十分考慮する必要がある。

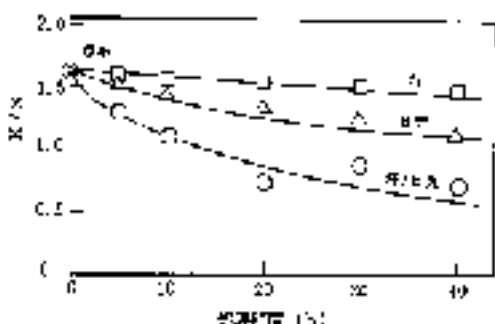


図2 Sumifix Brilliant Red HB 染色綿織物の汗、日光処理によるK/S

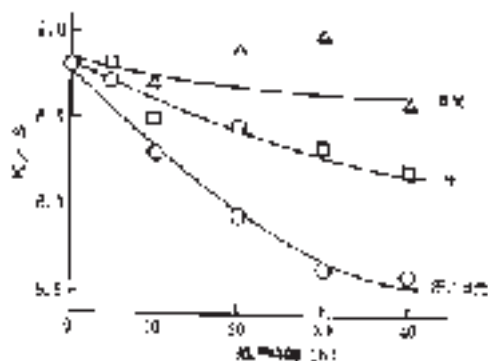


図3 Suminol Milling Brilliant Violet B 染色絹織物の汗、日光処理によるK/S

3. 1. 2 色彩パラメータL* a* b*および、C*, hの変化

Sumifix Brilliant Red HB染色綿織物およびSuminol Milling Brilliant Violet B染色絹織物を汗、日光で40時間処理後のL* a* b*および

び、C*, hの値を表1、表2に示した。

表1 Sumifix Brilliant Red HB 染色綿織物の汗、日光による色彩変化

	L*	a*	b*	C*	h
原布	67.6	44.1	-3.3	44.2	355.7
日光	70.7	38.3	-2.6	38.4	356.0
汗	66.3	35.8	1.2	35.8	1.8
汗/日光	70.0	29.4	3.3	29.6	6.5

処理：40時間

表2 Suminol Milling Brilliant Violet B 染色絹織物の汗、日光による色彩変化

	L*	a*	b*	C*	h
原布	42.3	32.1	-47.0	56.9	304.3
日光	42.2	28.8	-42.9	51.7	303.9
汗	42.7	27.7	-41.3	49.7	303.8
汗/日光	42.5	24.7	-37.0	44.5	303.7

処理：40時間

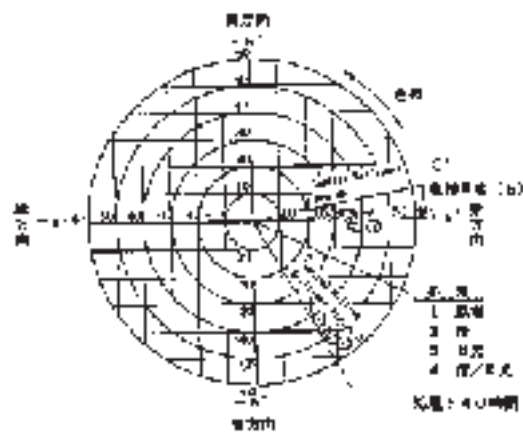


図4 Sumifix Brilliant Red HB, Suminol Milling Brilliant Violet B 染色綿、絹織物の汗、日光処理によるa*, b*色度座標

Sumifix Brilliant Red HBおよびSuminol Milling Brilliant Violet B染色綿、絹織物を汗、日光、汗/日光で40時間処理した場合のa*, b*座標を図4に示した。汗/日光処理によって、いずれの場合も汗、日光単独処理に比較

して、彩度が著しく低下していることがわかる。

また2つの染料について、それぞれ40時間まで処理した場合の L^* ~ C^* の関係を図5、図6に示した。

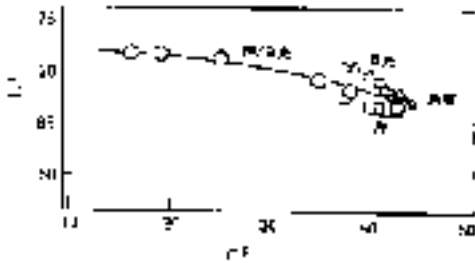


図5 Sumifix Brilliant Red HB 染色綿織物の汗、日光処理による L^* ~ C^*

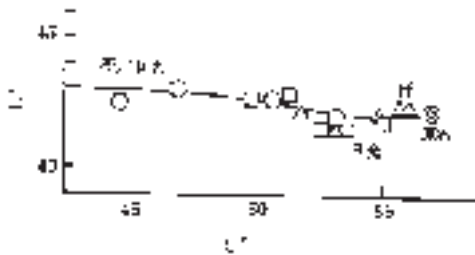


図6 Suminol Milling Brilliant Violet B 染色絹織物の汗、日光処理による L^* ~ C^*

染色綿織物および絹織物の処理時間による L^* ~ C^* から明らかなように、何れの染色布も処理時間が長くなるとともに C^* (彩度)は低下するが、汗/日光処理した場合は処理時間が長くなるとともに C^* が著しく低下し、彩度の変化が大きい。

表1、表2から明らかなように、Sumifix Brilliant Red HBは汗、日光単独処理ではほとんど色相の変化は認められないが、汗/日光の場合は黄方向に色相がずれ、色相変化が大きい。しかしSuminol Milling Brilliant Violet Bは汗/日光によってもほとんど変化しないことから、とくに反応染料で染色した場合の汗/日光複合堅牢度の色彩に及ぼす効果が重

要な問題になると考えられる。

3. 2 染色物の塩素/日光堅牢度

3. 2. 1 K/S値

Sumifix Brilliant Red HBおよびSuminol Milling Brilliant Violet Bで染色した綿、絹織物の塩素、日光、塩素/日光処理した場合のK/S値の変化を図7、図8、に示した。塩素、日光処理によるK/S値の変化は比較的少ないが、塩素/日光によって明らかに低下が大きくなった。

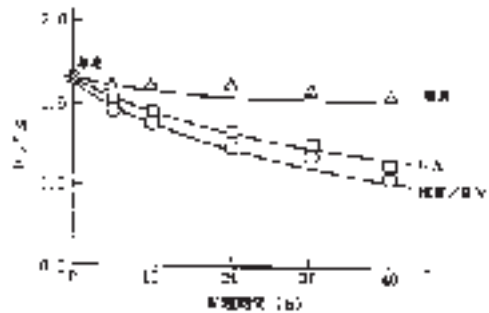


図7 Sumifix Brilliant Red HB 染色綿織物の塩素、日光処理によるK/S

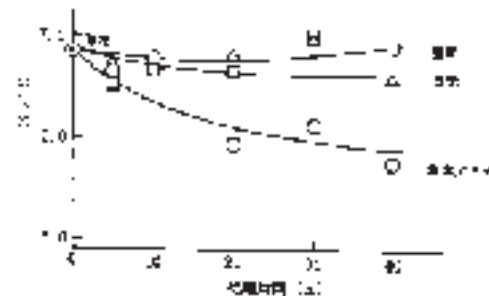


図8 Suminol Milling Brilliant Violet B 染色絹織物の塩素、日光処理によるK/S

3. 2. 2 色彩パラメータ L^* a^* b^* および C^* , h の変化

Sumifix Brilliant Red HBとSuminol Milling Brilliant Violet Bで染色した綿、絹織物の塩素、日光および塩素/日光処理した場合の L^* a^* b^* のほかに C^* , h の値を表3、表4に示した。

表3 Sumifix Brilliant Red HB 染色綿織物の塩素、日光による色彩変化

	L*	a*	b*	C*	h
原布	67.6	44.1	-3.3	44.2	355.7
日光	70.7	38.3	-2.6	38.4	356.0
汗	68.3	43.5	-3.68	43.6	355.2
汗／日光	70.8	36.7	-3.7	36.9	354.3

処理：40時間

表4 Suminol Milling Brilliant Violet B 染色絹織物の塩素、日光による色彩変化

	L*	a*	b*	C*	h
原布	42.3	32.1	-47.0	56.9	304.3
日光	42.2	28.8	-42.9	51.7	303.9
汗	42.3	30.3	-45.5	54.6	303.7
汗／日光	43.7	24.9	-39.6	46.8	302.1

処理：40時間

また上のいずれの染色織物についても、日光、塩素単独処理に比べて、塩素／日光処理によってa*(赤味成分)が減少し、C*(彩度)が大きく減少している。しかし色相角の変化は小さく、色相の変化は少ないと考えられる。

4 まとめ

汗／日光の場合と同様に、塩素／日光複合処理の場合も色彩の変動が大きく、複合作用が染色堅牢度に大きく影響すると考えられる。衣料品としての染色物は実用品としていろいろな環境の下で使用されるので、複合的な条件では単独処理の試験に比べて著しく影響をうけることは明らかである。これらの挙動については、今後の詳細な研究が必要である。