

(様式1)

平成23年度  
研究助成報告書

提出日 平成24年 4月 4日

研究の種類

海外共同研究

外国との共同研究

研究課題名

共立女子大学・ネブラスカ州立大学共同研究プロジェクト  
キルト保存に対する環境因子の影響評価および保全対策の確立

研究代表者及び研究分担者(所属・職名・氏名)

家政学部・教授・芳住邦雄

研究期間

2011 (平成23) 年度

(様式2)

研究組織 [ 氏名, 所属, 役割分担 ]		
芳住邦雄	家政学部教授	総括、日本側調査
石橋義永	国際交流委員会参与	国際的環境情報による比較・評価
檉野悦子	生活科学科教授	染料構造と変退色要因の関連究明
パトリシア クルーズ	ネブラスカ州立大学教授	米国側調査
研究発表 (印刷中も含む) 雑誌及び図書		
<p>H. Hattori, K. Yoshizumi and P. C. Crews: Wavelength sensitivity of AATCC Blue wool lightfastness standards under light radiation. <i>Dyes and Pigments</i>, 92, 936-941 (2012)</p> <p>Y. Ishibashi, E. Kashino, K. Yoshizumi: Effect of Substrates on Lightfastness with Respect to Selected Disperse Dyestuff on the Basis of Quilt Product Conservation, <i>Bulletin of Center for Interdisciplinary Studies of Science and Culture, Kyoritsu Women's University</i>, No. 16, 63-72 (2010)</p> <p>A. Imaizumi and K. Yoshizumi: Effect of Substrates on Action spectra of Fading of a Selected Disperse Dyestuff under Light Radiation, <i>Textile Research Journal</i>, 76, 757-764 (2006)</p> <p>A. Imaizumi and K. Yoshizumi: Fading Characteristics of a Disperse Dye on Cellulose Triacetate, Polyester and Nylon Fabric Substrates under Monochromatic Light Radiation, <i>Coloration Technology</i>, 122, 86-92 (2006)</p> <p>K. Yoshizumi, Y. Ishibashi, E. Kashino and P. C. Crews: Characteristics of Fading of Wool Cloth Dyed with Natural Dyestuffs and Nylon and Polyester Cloth Dyed with Disperse Dyestuffs on the Basis of Solar Radiant Energy. <i>Bulletin of Center for Interdisciplinary Studies of Science and Culture, Kyoritsu Women's University</i>, No. 11, 109-121 (2005)</p> <p>K. Yoshizumi and P. C. Crews: Characteristics of fading of wool cloth dyed with selected natural dyestuffs on the basis of solar radiant energy, <i>Dyes and Pigments</i>, Vol. 58, 197-204 (2003)</p> <p>K. Yoshizumi, H. Harada and P. C. Crews: A Comparison of the Effect of Selected Wavelengths of Ultraviolet and Visible Radiation on Fading of Natural and Synthetic Dyes, <i>Proceedings of AATCC's 2003 International Conference &amp; Exhibition, Greenville, SC</i> (2003)</p>		

(様式3)

## 研究実績の概要

### 1. 緒言

染色堅ろう度の対象とする範囲は広い。主として繊維の界面に関わる物理・化学現象に絞っても、なお膨大な守備範囲となる。すなわち、キルト製品を含む染色物の耐光堅ろう性は、繊維科学における最も重要な課題のひとつである。その堅ろう度の評価は、これまでの経緯を踏まえて、日本の JIS、国際的な ISO および米国の AATCC で定めるブルースケールに依拠している。

その際、光曝露照射の光源としてキセノンアーク灯と共にカーボンアーク灯が用いられている。特に、わが国では、試験業務におけるカーボンアーク灯の比重は大きい。さらには、被験試料の変退色レベルの評価は、グレースケールとの照合による視感判定が基本となっている。

しかしながら、従来、永い伝統を有するこれら標準染色布の相互の特性を系統的に検討した報告書は見当たらない。キルト製品の保存には、こうした情報の集積が不可欠であると考えられる。

本研究では、3 種類の標準染色布の変退色特性を各試験機関での常用の曝露条件において比較検討することを目的としている。機器的評価方法として、色差の算定も行い、その特性を明らかにすることも本研究における課題のひとつである。

### 2. 実験方法

試料には、JIS 3, 4, 5 級、ISO 3, 4, 5 級および AATCC L2, L4 を用いた。これらは、実用における使用頻度が高いものである。光照射には、キセノンアーク灯と共にカーボンアーク灯を用いた。照射時間設定は、従来の経験的変退色特性を考慮にいたした 5 段階で行った。

さらに、各照射ごとに試料を取り出して、JIS L 0804 グレースケールで判定した。また、色差の測定も同様に行った。

標準染色布に使用されている染料は、次のとおりである。JIS: 3 級 C. I. Disperse Blue 354、4 級 C. I. Disperse Blue 268、5 級 C. I. Disperse Blue 79:1。ISO: 3 級 C. I. Acid Blue 83、4 級 C. I. Acid Blue 121、5 級 C. I. Acid Blue 47。AATCC: L2 Eriochrome Azurole BA (C. I. 43830)、L4 Indigosol Blue AGG (C. I. 73801)。また、それぞれの色調は、マンセル表示によれば、次のとおりである。JIS: 3 級 6.3PB 3.7 / 15.3、4 級 4.5PB 3.1 / 8.0、5 級 6.6PB 2.3 / 6.3。ISO: 3 級 7.1PB 3.2 / 13.4、4 級 5.0PB 3.4 / 8.2、5 級 7.2PB 3.9 / 10.6。AATCC: L2 5.2PB 3.6 / 9.1、L4 3.9PB 3.0 / 5.9。

グレースケールは、1 号から 5 号までとその中間の 9 段階で規定されているが、本研究では、さらにそれらの中間値を読み取ることにした。たとえば、4 号と 3-4 号の中間と判定した場合には、3.75 号と表示した。

### 3. 実験結果および考察

照射時間を変化させて変退色の関係を定量化した。JIS 3～5 級標準染色布のカーボン光源での特性を詳細に検討した。縦軸には、光照射による変退色のレベルをグレースケールの判定号数で示した。横軸には、曝露時間を取った。級数の増加につれてより長時間の光照射が必要となることが確認され、いずれの級の試料も段階的に変退色が進むことが認められた。3 級と 4 級との関係を検討した。4 級の照射時間に係数を乗じて、3 級の実測値と重なり合う状態は、実際の曝露時間に  $1/2.9$  を乗じると得られることが判った。すなわち、JIS 4 級は 3 級より 2.9 倍堅ろう度が高いと見積もられた。また、3 級に 5 級でのデータを重ねるには、 $1/8.3$  を乗じる必要があることが判った。つまり、JIS 5 級は 3 級より 8.3 倍堅ろう度が高いことが示された。

カーボン灯光源での JIS 3 級の変退色が短時間で生じ、その傾きも急であることが判った。それに比較して JIS 4 級の変退色の曝露時間に対する変化が緩やかと言える特性であり、全体として、JIS 5 級の耐光堅ろう度に類似しすぎると言えた。

一方、キセノンアーク灯では、照射時間に対する JIS 3 級と JIS 4 級の変退色のレベルはカーボンアーク灯でより妥当なものと言えた。この場合には、JIS 5 級の堅ろう度が高めともみられた。

以上のとおり、光源特性による影響は小さくはないと言えた。本来、耐光堅ろう度の級付けとは、1 級上回るごとに 2 倍堅ろう度が高くなることを目指して設定されている。判り易い基準ではある。そのためにはその判定用の標準染色布もそうして特性を有するものが望まれる。しかし、そうした設計がこの範囲では、厳密な数量的変化となっていないことが窺われた。

さらに、JIS および ISO に定める標準染色布による耐光堅ろう度の比較を行った。キセノンアーク灯を光源とするフェードメータにおいて、各級の試料布が、光変退色して、その程度がグレースケールの 4 号レベルに達した時の時間を対数表示して検討した。JIS および ISO 共ににおいて全体としては、良好な直線関係が示された。すなわちべき乗則が成立していると言えた。しかし、JIS の方が ISO と比較して、若干退色しやすいと言えた。また、個別には、JIS 1 級が、退色が速すぎる、つまり、堅ろう度が低めであること、および、ISO 4 級が 5 級の特性に近すぎる、つまり、堅ろう度が高めであることが問題点として挙げられた。

### 4. 総括

標準染色布の各級の堅ろう度は照射光量に対して 1 級段階が上がるにつれて、2 倍となる対数関係が期待されている。そうした観点からは、JIS の特性が、ISO より優れていると解される。変退色のレベル全体としては、おおそは受容しうる範囲にあると結論される。

染色布の耐光堅ろう度に影響する因子は、染料自体の化学物質としての反応性に究極的には由来するのは固よりである。一方では、染着する基質による影響は大きい。さらには、退色には量子化学的に規定される染着分子の劣化に関わる特性波長の解明が不可欠であると言える。