

絹織物の耐光性に 關한 研究

An Experimental Study on the Lightfast of Silk Fabrics

圓光大學校 家政教育科

助 教 授 朴 一 錄

Dpt. Home Economics, Won Kwang University

Assistant Prof.; **Il Rock Pak**

<目 次>

I. 緒 論

Ⅲ. 結果 및 考察

Ⅱ. 實 驗

Ⅳ. 結 論

<Abstract>

This experiment was made on the basis of the general observation that silk fabrics is flaccid in sun light. The purpose of this test is to examine efficiency between the processed thread and the unprocessed one after putting the later under the xenon-lit system, which produces continuous spectrum of bright white beam similar to sun light.

(i) Color division of silk thread: white, yellow, blue

(ii) light division and irradiation time: sun light→210 hrs, Xenon→50, 100, 150 hrs. Under the above conditions each object was to be tested with an extensometer, TENSILON Type Ⅲ for the results of

(a) the weight-expansibility curve of the silk thread

(b) the relationship between cutting in tensity and maximum, weight

(c) maximum expansion rate

(d) the expansion energy of the tested silk thread

(e) the begimning pull-stretch resistance rate of the tested silk thread

(f) color difference after processing The results are illustrated in the appropriate tables and figures. Consequently the generalobservation that silk fabrics is flaccid is relevant only in terms of color. So for as Cutting-intensaty is concerned, it turned out to be less flaccid than in color. On the contrary when the untested silk thread was compared with the xenon-irradiated ones, the latter proved itself to be more flaccid in cutting expansibility than the former.

We have learned through this experiment that, after the all rounds of this test, the color tone and chroma of the colored materials remained without significant change. where as their color value changed to a large extent.

I. 緒論

우리나라에서 生産되는 織物中 絹織物은 옛날이나 오늘날이나 가장 高貴한 被服材料로서 인정되고 있다.

예로부터 絹織物은 高級品目으로 看做되어 主로 高位層에서 使用되어 왔으며 나아가서는 衣料面에서의 使用價値外에 國家에서도 供納品, 官吏의 錄俸等 財政上의 濟濟手段으로 利用되기도 하였다. 이와같이 絹織物은 生活文化面에서 뿐만이 아니고 財政, 經濟的 側面에서도 커다란 役割을 擔當해 왔으며 나아가서는 오늘날 우리나라의 對外輸出品 가운데에서도 적지않은 비중을 차지하고 있다.

天然纖維中 動物性 纖維인 絹織物은 觸感이 柔軟하고 비록 毛織物보다는 保溫性이 적다 할지라도 비교적 가볍고 높은 保溫性을 가지고 있는 長點이 있는 反面에 日光에 弱한 크나큰 短點도 가지고 있다. 紫外線燈에 數時間만 照射하면 強度가 半으로 줄어든다.¹⁾ 하였고 나아가서는 日光은 주로 紫外線領域이나 우리는 이러한 紫外線을 통과시키지 않으므로 우리를 透過한 日光에는 상당히 오래 견딘다²⁾고 하였다.

本研究의 目的은 絹織物이 日光에 弱하다는 點에 着眼하여 白, 黃, 靑色의 絹織物의 試料를 사용하여 (1) 유리문에 부착시켜 日光暴露時間 210 時間을 방치한 것, (2) 日光과 비슷한 연속spectrum의 강한 白色光을 내는 XENON 照射 50時間 100時間, 150時間동안 넣어 회전시킨 것과 (3) 實驗處理하지 않은 原糸와의 性能들(荷重(g)伸張強度, 切斷強度, 伸張 Energy(伸張力)初期 引張抵抗率, 色差을 比較檢討하는데 있다.

II. 實驗

1. 試料

試料는 絹織物 白, 黃, 靑 3色을 使用하였다. 市販品을 購入하였다.

<表 1> 試料의 諸元

布色名	두께 (mm)	組織	平面重 (g/m ²)	方向	織糸의 構造	糸密度 (本/cm)
白	0.198	平織	0.00638	緯糸	S-Z	59
				橫糸	"	39
黃	0.199	"	0.00681	緯糸	"	58
				橫糸	"	42
靑	0.196	"	0.00631	緯糸	"	61
				橫糸	"	41

2. 方法

測定된, 室內溫度: 20±1°C 65±2% RH

日光暴露: 試料의 길이 15cm 幅 10cm 로 各各 色相別로 1枚씩 裁斷하여 넓은 黑板위에 부착하였다. 5月과 6月사이에 장마가 있었던 관계上, 日氣를 좋은 날로 택하였으며, 햇빛이 잘드는 남쪽方向으로 자리하고 있는 유리문에 부착하였다. 試布들은 午前 7時부터 午後 6時까지, 露出 시켰으나, 아침과 저녁에는 日光暴露가 弱한것을 예상하여 210時間을 測定하였다.

XENON 照射: 所要電力 約 7 KVA

弧光灯電壓 約 62 V

弧光灯電流 約 24 A (AMAX)

弧光灯電力 1.5 KVA

위와 같은 條件下에서 所要實驗時間 50, 100, 150 時間을 測定하였다.

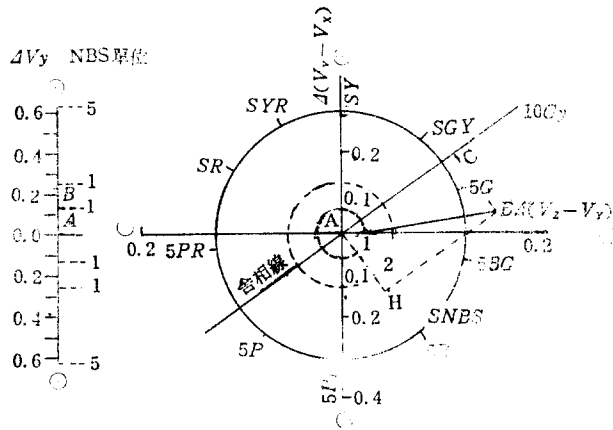
上記와 같이 日光暴露에 露出된 試料와 XENON 照射를 통하여 實驗된 試料를 實驗處理後라 칭한다.

實驗處理後: 處理된 試料를 測色計에 투입하여 三刺激值 X, Y, Z³⁾의 座標에서 Adams 色差式을 利用하여, 다음式에 의해서 數値를 求하였다.

$$\Delta E = 40 \{ [d(V_x - V_y)]^2 + (0.234V_x)^2 + (0.44) V_x - V_y \}^{1/2}$$

本實驗에서는 色差를 算出하여 [圖 1]에 의해서 色相⁴⁾, 彩度, 明度の NBS 單位의 數値를 求하였다.

實驗處理後의 織糸測定: 日光暴露 210時間, XENON 照射 50時間, XENON 照射 100時間,



【圖 1】 偏色判定表

XENON 照射 150 時間에 의한 處理後의 試料에서 뽑은 織糸를(6回) 그래프紙를 길이 12cm 나비 1cm 의 위에 올려 놓고 길이의 上과 下를 고정시킨다. 이 고정시킨 織糸를 引張強度機에 투입한다.

實驗機械: TENSILON II 型 引伸強度機

機械設置: 定荷重^① 1,500 g

引張速度 20 cm/min

記錄紙速度 10 cm/min

Full Scale 500 g

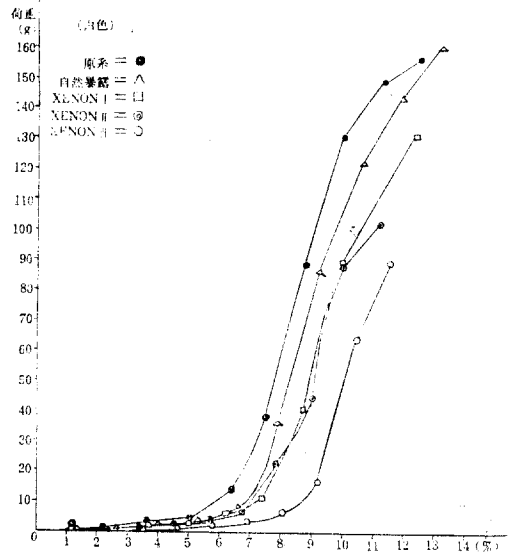
위와같은 條件에 의하여 荷重과 伸長, 強度, 切斷, 伸長 Energy, 初期引張抵抗率을 求하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

實驗處理되지 않은 原糸와 日光暴露를 照射한 織糸 및 XENON 照射한 織糸를 比較한 結果는 다음과 같다.

1) 織糸의 荷重伸長曲線

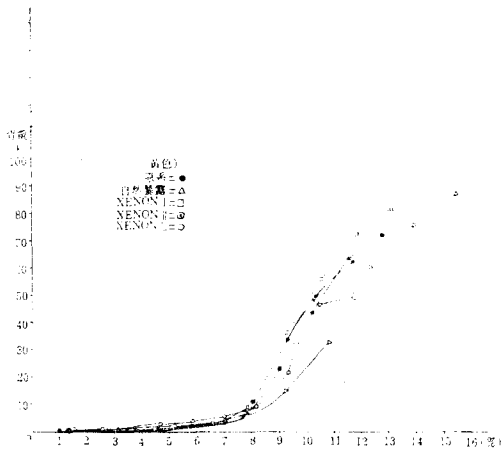
【圖 2, 3, 4】에 提示된 바와같이 白色, 原糸는 伸長率 6.5%까지는 各實驗條件에 두드러진 差異가 없었으나 이점을 통과한 후에는 荷重(g)이 급속한 增加를 보였다. 그러나 이 가운데 荷重(g)이 가장 높은 것은 日光暴露의 경우이고 다음이 原糸이며 XENON 照射 50, 100, 150 時間의 試料는 荷重(g)



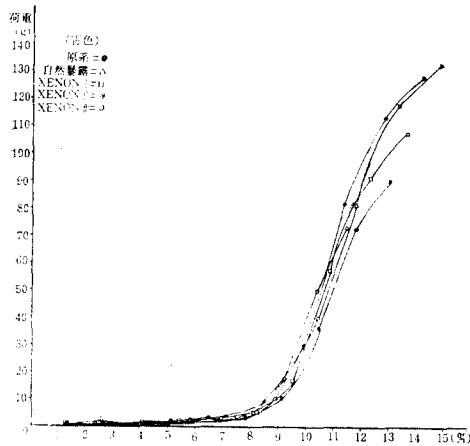
【圖 2】 白色織糸의 荷重·伸長曲線

이 작은 것으로 나타났다. 따라서 日光의 경우가 荷重(g)이 가장 크다.

黃色에 있어서는 伸長率은 비교적 큰 편이나 荷重이 작은 편으로 나타났다. 日光에 있어서 黃色은 白色보다 伸長率이 2.5%로 增加하였으므로 黃



〔圖 3〕 青色織糸의 荷重·伸長曲線



〔圖 4〕 黃色織糸의 荷重·伸長曲線

色の 경우가 白色보다 同一伸張率에서 荷重이 작은 것은 <表 1>에 의하면 染色加工處理 過程에서도 問題가 있었던 것으로도 思料된다.

XENON 照射에서도 日光暴露의 結果와 同一한 現象이 發見되었다.

青色에 있어서는 黃色보다는 비교적 荷重이 크고 伸張率도 높았다. 또한 荷重(g)이 가장 큰 日光 210 時間은 伸張率이 白色의 경우보다 약 1%의 增加를 보였으며 黃色보다는 1.5%가 낮은 것이었다. 이로 미루어 볼때 伸張率의 높이 順序는

黃→靑→白色이고 荷重의 크기는 白→靑→黃→色인 것으로 立證된다.

또한 原糸와 日光의 織糸를 比較할때 後者가 前者보다 荷重과 伸張率이 크게 나타났다. 이는 日光이 오히려 織糸의 強度와 伸張率을 增加시켜 준다는 것을 立證한다고 하겠다.

2) 切斷強度와 最大荷重과의 關係

原糸 白色의 切斷度는 [圖 5]와 같이 原糸 156g에서 切斷되었고, XENON 50 時間은 130g이고, 100 時間은 102g이고, 150 時間은 89g이고 各各 切斷됨으로서 정상적으로 내려 오다가 日光 210 時間은 荷重 160g까지 急上昇하다가 切斷되었다.

黃色 原糸가 62g에서 切斷되었고 XENON 50 時間은 81g에서 切斷되었고, XENON 100 時間은 72g에서 切斷하고, XENON 150 時間은 49g에서 切斷되었으나 日光은 87g에서 切斷되었다.

原糸와 日光은 다소 差異가 있었을 것으로 생각하였으나 切斷強度에서 差異가 없음을 나타냈다.

實驗過程에서 기제는 극히 整齊하였고 正確度를 期하기 위하여 實驗者도 여러차례 교체하여 反復 實驗하였으나 上記와 같은 結果의 指示는 不變이었다.

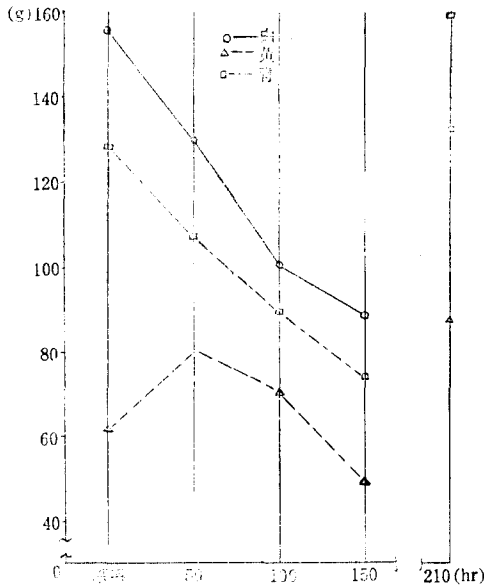
<表 2>에 의하면 試料와 切斷強度에 있어서는

時間	布名	白(g)	黃(g)	靑(g)
	原 糸	156	62	128
	XENON 50	130	81	107
	XENON 100	102	72	90
	XENON 150	89	49	74
	日光暴露 210	160	87	133

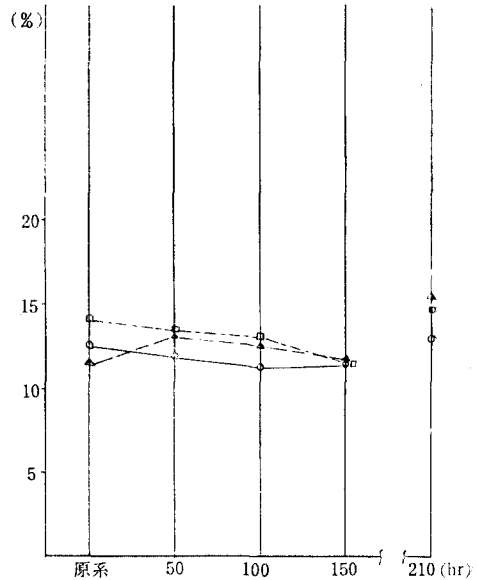
分散分析表

要因	S	ϕ	V	F_0
時間	5933.3	4	1483.3	7.99**
試料	8372.1	2	4186.1	22.54**
誤差	1485.9	8	185.7	
計	15791.3	14		

F = 7.01 F = 8.65
 **p < .01 **p < .01



〔圖 5〕 切斷強度最大荷重



〔圖 6〕 最大伸縮率

<表 3>

伸長 Energy (g/cm)

布地色名	時間	伸長 Energy (g/cm)				
		原 糸	日光暴露 210時間	XENON 50時間	XENON 100時間	XENON 150時間
白	伸 長	0.1880	0.1865	0.1150	0.0735	0.0540
	Energy	102.15	101.33	62.48	39.93	29.33
黄	伸 長	0.048	0.1060	0.1015	0.0725	0.0410
	Energy	26.08	57.59	55.15	39.39	22.27
青	伸 長	0.1345	0.1105	0.0970	0.0695	0.0450
	Energy	73.08	60.04	52.70	37.76	24.44

分散分析表

要 因	S	φ	V	F
時 間	5156.7	4	1289.2	4.23*
伸長 Energy	1940.8	2	970.4	3.18
誤 差	2438.5	8	304.8	
計	9536.0	14		

F = 3.87

*p < .05

高度의 有意水準으로 나타났다.

靑色の 原糸는 128 g에서 切斷되었고 XENON 照射 50時間에서는 107 g에서 切斷되었다.

XENON 照射 100時間은 90 g에서 切斷되었고 XENON 150時間은 74 g에서 切斷되었으나 日光 暴露 210時間은 靑色도 133 g으로 큰 強度로 切斷되었다.

靑色은 黄色보다 정상적인 상태로 白色보다 切斷強度가 적었으나 黄色보다는 크게 나타난 상태였다.

3) 最大伸長率

[圖 6]에 의하면 伸張率을 比較하면 白色, 黃色 靑色 이 3色이 同一 水準으로 좋은 狀態라 할 수 있다.

4) 織糸의 伸長 Energy

<表 3>에 의하면 白色의 原糸는 伸長 Energy 가 102 gcm 로 크나 日光暴露 210 時間의 伸長 Energy 가 101 g/cm 로 1 g/cm 가 더 큰것으로 나타난 狀態이다. XENON 照射 100 時間이 39 g/cm 이 되었고, XENON 照射 150 時間에서는 29 g/cm 로 各 各 나타났으나 日光暴露에서의 織糸는 原糸보다 強度가 크기 때문에 白色은 伸長 Energy 가 크게 나타났다고 할 수 있다.

黃色伸長 Energy 를 檢討하여 보면 上記 한바 와 같이 切斷強度와 最大荷重에서 있었던 바와같이 黃色 原糸의 切斷強度가 적은 관계로 伸長 Energy 도 적은 영향력이 있는것으로 思料된다. 原糸의 黃色인 伸長 Energy 가 26 g/cm 로 적고 日光暴露 210 時間은 57 g/cm 로 가장 큰 伸長 Energy 를 내었다.

靑色의 原糸는 伸長 Energy 를 73 g/cm 로 靑色中에서 원사가 가장 크게 나타났다.

以上과 같이 比較한 결과 黃色原糸Energy만이 적은 상태로 나타났고 白色, 靑色은 좋은 결과를 나타내었다.

5) 織糸의 初期引張抵抗率

<表 4, 5, 6, 7> [圖 8]에 의하면 12.5 g에서는 白色인 원사가 9.5 g/cm 로 가장크게 나타났고, 日光暴露 210 時間도 9.3 g/cm 로 크게 나타난 상태이다. 1%인 高度의 有意水準이었다.

25 g에 있어서는 白色인 원사가 17.3 g/cm 로 크게 나타났고, 日光暴露 210 時間이 16.4 g/cm 로

<表 4> 12.5 g의 織糸初期引張抵抗率

時間 \ 布名	白	黃	靑
原 糸	9.5	7.7	6.6
XENON 50	8.8	7.8	7.1
XENON 100	9.3	7.4	6.6
XENON 150	7.1	6.8	7.0
日光暴露 210	8.8	7.8	6.7

分散分析表

要 因	S	ϕ	V	F
時 間	1.87	4	0.47	1.42
12.5 g	9.2	2	4.6	13.9**
誤 差	2.65	8	0.33	
計	13.72	14		

F = 8.65

**p < .01

<表 5> 25 g의 織糸初期引張抵抗率

時間 \ 布名	白	黃	靑
原 糸	17.3	13.9	12.3
XENON 50	14.5	14.2	13.3
XENON 100	15.9	13.7	12.7
XENON 150	13.3	12.0	13.3
日光暴露 210	16.4	14.4	12.6

分散分析

要 因	S	ϕ	V	F
時 間	5.24	4	1.31	1.1
25 g	19.27	2	9.64	8.1*
誤 差	9.49	8	1.19	
計	34.0	14		

F = 4.46

*p < .05

원사와 근사한 차이를 두고 있다. 5%인 有意水準으로 나타난 상태이다.

37.5 g에서는 白色인 원사가 25.0 g/cm 가장 크게 나타났고, 黃色인 XENON 照射 150 時間이 17.0 g/cm 로 가장 적게 나타났다.

5%의 有意水準으로 나타난 상태였다.

50 g에서는 白色인 원사가 31.3 g/cm 로 가장 크며, 黃色 XENON 照射 150 時間이 20.8 g/cm 로 가장 적게 나타난 상태이다.

1%로 高度의 有意水準으로 나타났다.

以上과 같이 살펴본 바에 의하면 白色인 원사가 가장 크며 日光暴露 210 時間에 있어서 傷害가 클 것으로 예상하였으나 생각보다 크게 나타난 상태이다.

<表 6> 37.5 g 織糸初期引張抵抗率

時間 \ 布名	白	黄	青
原 糸	25.0	19.2	17.6
XENON 50	20.9	19.9	19.1
XENON 100	22.9	19.5	17.7
XENON 150	19.5	17.0	19.7
日光暴露 210	23.5	20.8	18.1

分散分析

要 因	S	ϕ	V	F
時 間	7.81	4	1.95	0.7
37.5 g	42.6	2	21.3	7.61*
誤 差	22.4	8	2.8	
計	72.81	14		

F = 4.46
*p < .05

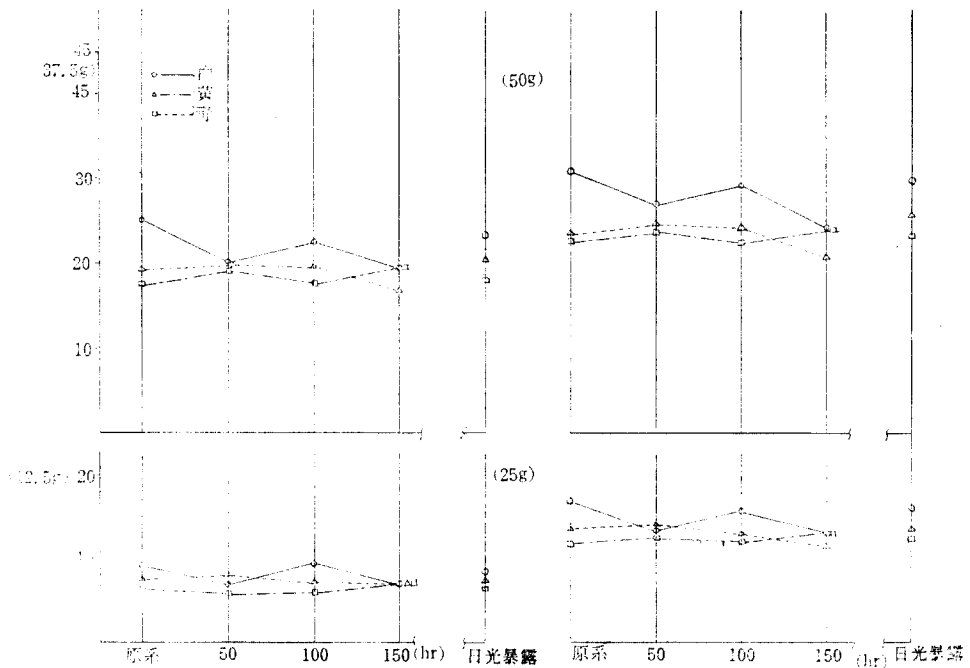
<表 7> 50 g の 織糸初期引張抵抗率

時間 \ 布名	白	黄	青
原 糸	31.3	23.4	22.7
XENON 50	26.9	24.8	24.5
XENON 100	29.2	24.2	22.7
XENON 150	24.3	20.8	24.0
日光暴露 210	30.2	25.9	23.3

分散分析

要 因	S	ϕ	V	F
時 間	20.18	4	5.05	1.42
50 g	75.57	2	37.79	10.62**
誤 差	28.45	8	3.56	
計	124.2	14		

F = 8.65
**p < .01



〔圖 7〕 初期引張抵抗度

6) 實驗處理後의 色差

色相, 2.8 NBS 강한 黄色.

彩度, 5.3 NBS 낮다.

明度, 1.7 NBS 높다.

上記와 같은 準據의 틀(frame of reference)로 하여 本研究에서는 아래와 같이 나타난 色差의 比較를 試圖하였다.

〔圖 8〕에 의하면 標準試料의 白色인 色相은 0.9 NBS 로 나타났고 XENON 照射 100 時間이 0.4 NBS 로 黄色이 아주 弱한 狀態로 나타났다.

絹은 照射初期에는 急激⁶⁾으로 進行하고 黄變하는 進行經過는 크다. 이와같이 XENON 照射 100 時間에서는 0.16 NBS 로 나타났고 日光暴露 210 時間에서는 0.8 NBS 로 약한 黄色이지만 時間이 經過하면 할수록 變化하는 率이 적다.

黄色의 色相은 標準試料가 2.0 NBS 이고 XENON 50 時間은 1.6 NBS 이고 100, 150 時間에서도 各各 弱한 黄色이나 日光暴露의 210 時間은 黄色이 2.8

NBS 로 強함을 나타내었다.

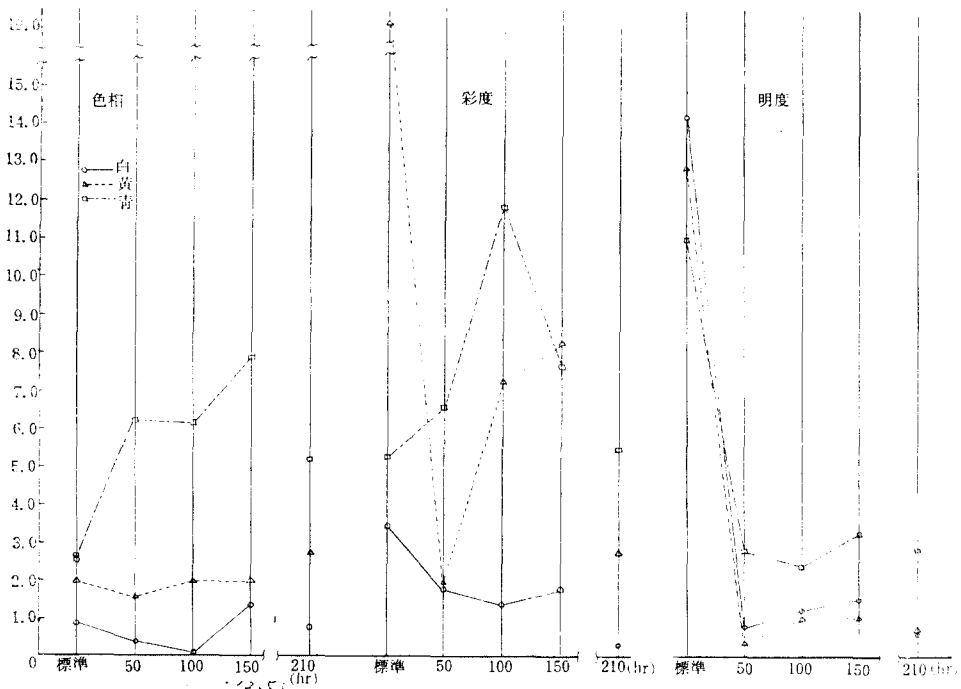
青色, 色相은 標準試料가 2.5 NBS 로 기준치에 비하면 弱하게 나타났다.

XENON 照射 50, 100, 150 時間은 강한 黄色으로 나타났고, 또 日光暴露 210 時間도 5.3 NBS 로 强하게 나타났으나 XENON 보다는 낮은 상태로 나타났다.

以上과같이 色相에 있어서 比較하여 본결과 青色이 가장 높게 나타났고, XENON 照射 100 時間인 白色이 가장 낮은 상태로 나타났다.

彩度に 있어서 標準試料 白色은 3.5 NBS 로 높게 나타났고, XENON 照射 50, 100, 150 時間은 낮게 나타났고, 日光暴露 210 時間에서도 낮은 상태로 0.8 NBS 로 가장 낮은 상태이다.

黄色, 彩度は 標準試料가 19.2 NBS 로 높은 상태이고, XENON 照射, 100, 150 時間에서도 높은 상태였으나 XENON 照射 50 時間과 日光暴露 210 時間에서는 彩도가 낮은 상태였다.



〔圖 8〕 色相·彩度·明度の 比較度

青色, 彩度に 있어서는 標準試料가 5.3 NBS 로 낮은 상태이다.

[圖 8]에 의하면 XENON 50, 100, 150 時間은 높은 상태이고 또한 日光暴露 210 時間에서 또 기준치 보다 높은 상태로 나타났다.

上과 같이 青色, 彩度に 있어서는 기준치보다. 높은 상태로 나타났다.

明度に 있어서, 白色은 標準試料가 14.2 NBS 로 높은 상태로 나타났으나 XENON 照射 50, 100, 150 時間에서는 낮은 상태였고 日光暴露 210 時間에서도 낮은 상태였다. 黃色, 明度に 있어서는 標準試料가 12.9 NBS 로 높은 상태이나 XENON 照射 50, 100, 150 時間에 있어서 기준치보다 낮은 상태로 나타났다. 또 日光暴露 210 時間도 낮은 상태로 나타났다.

青色, 明度は 標準試料가 11.0 NBS 로 높게 나타났으며, XENON 照射 50, 100, 150 時間은 높았고 日光暴露 210 時間도 2.9 NBS 로 높은 상태로 나타난 상태이다.

青色, 明度を 비교하여 보면, 標準試料보다 낮은 상태이나 기준치 보다는 높은 상태로 나타났다.

以上과 같이 色相, 彩度, 明度を 比較하여 보면 標準試料에서는 明도가 가장 높았고 實驗處理된 試料에서는 黃色의 XENON 照射 100 時間의 彩도가 가장 높은 狀態로 나타났으며 白色 XENON 照射 100 時間에서 色相이 가장 낮은 상태로 나타났다.

絹織物은 初期에서는 急激이 變化가 있으나 長時間에 있어서는 큰 變化가 없는 것으로 판명되었고, 色相과, 彩度は 크다 할 變化가 없었고 明度は 變化가 컸음을 밝힐 수 있다.

IV. 結 論

絹織物을 試料로 하여 本實驗研究을 遂行함에 있어서 原糸와 日光暴露 XENON 照射로 處理된 織糸 間의 比較考察을 통하여 導出된 結論은 다음과 같다.

1) 織糸의 荷重伸長曲線에서는 白色이 荷重伸長曲線이 全面的으로 크나 反面에 伸長率에서 青色이 優勢한 것으로 나타났다. 또한 白色과 黃色에

서 荷重伸長曲線上的 差異는 顯著한 것이었다.

2) 切斷強度와 最大荷重은 白色이 切斷強度가 가장 크며 그 中에서도 日光暴露에 處理된 織糸의 경우가 크게 나타났다. 切斷強度에서 染色加工이 된 有色보다 白色(無色)이 強度가 크게 나타났음은 有色은 染色加工處理 과정에서 弱화되었기 때문인 것으로 思料된다.

3) 最大伸長率은 전반적으로 비교 하건데 黃色→青色→白色의 順位로 나타난다.

4) 織糸의 伸長 Energy 는 白色, 黃色, 青色에서 白色이 伸長 Energy 가 크게 黃色이 작고, 青色은 日光暴露 210 時間이 原糸보다는 작으나 크게 나타났고 전면적으로 놓고 비교하면 白色이 크게 나타났다.

5) 初期引張抵投率은 白色, 原糸가 크게 나타났고 黃色은 작으며, 青色도 白色 原糸보다는 작으나 青色보다는 크고, 順位로 보면 白色→青色→黃色으로 나타났다. 그리고 荷重이 클수록 크게 나타났다.

6) 實驗處理後의 色差: 色相, 彩度, 明度を 各기 考慮해 볼때 標準試料의 色相은 青色의 경우가 큰 變化를 일으켰고, 白色은 流動性이 큰 것으로 판명되었다.

黃色은 變化가 없다가 日光暴露 210 時間에서 약간 變化가 있었다.

彩度에서는 白色이 약간 變化되었고 黃色은 初期에서 急激히 변화 되었다가 時間이 경과 함에 따라 本來의 色相으로 돌아가는 경향을 보였다.

明度에서는 青色만이 높았고 白色과 黃色은 시간이 경과 할수록 낮은 상태였다.

絹織物에 있어서는 日光暴露된 織糸가 原糸보다 切斷強度와 伸長率이 共히 우세한 結果를 보였다. 이는 點으로 미루어 볼때, 絹이 유리를 透過한 紫外線에서는 弱해지지 않는다는 한 文獻²⁾의 主張과 一致된다.

日光에서 유리를 利用한 絹糸의 질적인 향상에 阻害되는바 크다고 볼수 있는 反面에 日光과 같은 性質의 XENON 照射에 의한 織糸에 있어서는 有害한 것으로 나타났다는 것은 크게 注目할 만하다.

끝으로 絹織物은 明度와 彩度面에서는 日光에 露出되는 것은 不利하다고 밝혀 두는 바이다.

參 考 文 獻

1. 2. 金聲連, 「被服材料學」서울 : 敦文社, 1975.
p.71.
3. JISZ, 8701, 色の X,Y,Z 系 K による表示方法
4. JISZ, 8702, 色の 三屬性 K. による表示方法
5. 山口正彦, 被服材料實驗法, 東京 : 建帛社, 昭和 1952, p.53.
6. 加藤雪枝, 纖維製品消費科學, Vol.13 No.12.