

# 繭絲の色澤の研究

## 第3報 紫外線が繭絲色澤に及ぼす影響

窪 田 潤

Jun KUBOTA :-Researches on the colour and lustre of the silk fibre.

(III) Influence of the ultra-violet ray upon the colour  
and lustre of the silk fibre.

### 緒 言

繭絲の色澤は紫外線により變化するものであるが、特に黄色繭絲の褪色は著しい。この現象に就て奥博士は Xanthophyll の酸化に依るものであることを確めてゐる。紫外線が繭絲の強力、伸長に影響する状態に就ては、今日迄に多くの研究者によりよく調査されてゐるが、色澤に對する影響に就ては未だ殆ど無い。依つて著者は紫外線の色澤に及ぼす影響を見、更に進んで色澤の變化と強力及び伸度の變化との關係を調査したのであるが、本稿に於ては色澤の變化のみに就て述べ、後者の問題に就ては別の機會に述べることにする。

尙本實驗に當り日射量測定資料を貸與されし小川助教授に對し感謝の意を表す。

### I. 試験材料並に實驗方法

#### A. 試 驗 材 料

昭和12年度本校産者繭支17號(白色)、支16號(黄色)、歐16號(黄色)、歐16號×支16號(黄色)の4種類につき5粒定粒繭絲により生絲を製造し、之を第1報に依る方法で黑色カードに巻取つて試験材料を調製した。但し支16號は繭層の表面から112.5m内部に至つた處が歐16號は表面から562.5mの處が、又支17號及び歐16號×支16號は各繭層表面がカードの表面に表はれる様に巻き取つた。

#### B. 測 定 方 法

上記方法に依り調製した試料カードは快晴の日の午前11時より午後1時迄の日射量變化の最少の時を利用して日光に曝露し、所要時間に達した時約4時間暗室内に放置し、後 Ostwald 氏の universal-Photometer を以て光澤並に色調、白量、黒量、色量等の測定をしたのである。而して光澤は正規反射光線量と散射光線量との差から光澤度比數を求め、之に實驗常數 K を乗じて光澤度絕對値(%)を求めたのである。本測定に於て K の値は 0.0132 であつた。色調等に就ては Bloch 氏の3色フィルター法を用ひた。是等測定法の詳細に就いては、前者には蠶絲學雜誌第10卷第1號の絹纖維及び人絹の光澤に就てを、後者には第10卷第4號の第1報を参照されたい。

### II. 實 驗 結 果

支17號(白色)、支16號(黄色)、歐16號(黄色)、歐16號×支16號(黄色)につき色調、白量、黒量、色量、色量係數並に光澤を測定せる結果は第1表、第2表の如くである。

第 1 表

種類	日光曝露時間	白 量	黑 量	色 量	色量係數	色 調
支十七號(白色)	0 0	24.6	65.0	10.4	0.42	19.6
	11 10	22.3	67.0	10.7	0.48	18.6
	21 10	20.9	68.3	10.8	0.52	16.8
	31 40	20.7	68.0	11.3	0.55	14.8
	41 25	20.5	68.2	11.3	0.55	12.2
	52 00	20.3	68.0	11.7	0.58	11.6
	80 00	20.0	67.5	12.5	0.63	10.7
	100 25	19.8	67.1	13.1	0.66	10.2
支十六號(黃色)	0 0	1.4	78.0	20.6	14.71	15.2
	11 10	4.0	77.9	18.1	4.53	14.1
	21 10	4.9	77.8	17.3	3.53	13.3
	31 40	5.9	76.4	17.7	3.00	13.5
	41 25	6.9	76.2	16.9	2.45	13.8
	52 00	8.3	76.0	15.7	1.89	14.5
	80 00	11.6	73.1	15.3	1.32	15.8
	100 25	14.5	70.5	15.0	1.03	17.5
歐十六號(黃色)	0 0	1.0	69.0	30.0	30.00	19.1
	11 10	2.1	71.9	26.0	12.38	16.4
	21 10	2.7	72.1	25.2	9.33	16.2
	31 40	4.0	71.8	24.2	6.05	14.9
	41 25	5.0	71.7	23.3	4.66	13.9
	52 00	6.5	72.0	21.5	3.31	13.1
	80 00	11.3	68.0	20.7	1.83	13.3
	100 25	14.4	66.6	19.0	1.32	13.1
×支十六號(黃色)	0 0	1.7	68.5	29.8	17.44	16.6
	11 10	4.5	69.6	25.9	5.76	14.9
	21 10	6.0	70.6	23.4	3.90	13.6
	31 40	7.9	70.5	21.6	2.73	12.8
	41 25	9.5	70.5	20.0	2.11	12.6
	52 00	11.6	70.5	17.9	1.54	12.4
	80 00	15.5	67.5	17.0	1.10	13.7
	100 25	18.4	65.3	16.3	0.89	13.8

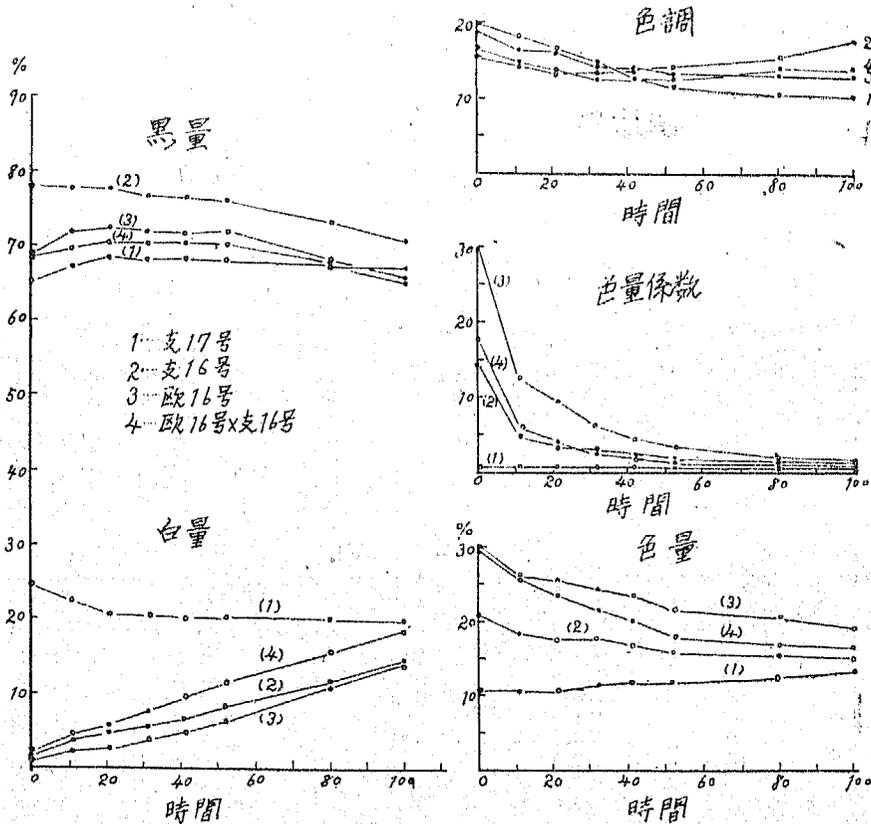
第 2 表

種類	日光曝露時間	正規反射光線量 (平均)	散射光線量 (平均)	光澤度比數 (平均)	光澤度絕對值 (平均)
支十七號	0 0	129.5	30.5	99.0	1.31
	11 10	127.5	31.0	96.5	1.27
	21 10	126.0	30.5	95.5	1.26
	31 40	121.0	31.0	90.0	1.19
	41 25	115.5	30.0	85.5	1.13
	52 00	112.0	30.0	82.0	1.08
	80 00	102.0	30.5	71.5	0.94
	100 25	90.5	30.5	60.0	0.79
支十六號	0 0	105.5	19.0	86.5	1.14
	11 10	127.5	20.0	107.5	1.42
	21 10	109.0	20.0	89.0	1.17
	31 40	105.0	20.5	84.5	1.12
	41 25	100.0	21.0	79.0	1.04
	52 00	98.0	21.0	77.0	1.02
	80 00	85.2	22.4	62.8	0.83
	100 25	80.6	27.8	52.8	0.70
歐十六號	0 0	116.5	22.5	94.0	1.24
	11 10	133.5	24.0	109.5	1.45
	21 10	112.0	24.0	88.0	1.16
	31 40	110.0	25.0	85.0	1.11
	41 25	109.5	25.5	84.0	1.11
	52 00	107.5	25.0	82.5	1.09
	80 00	107.0	28.5	78.5	1.04
	100 25	105.0	30.9	74.1	0.98

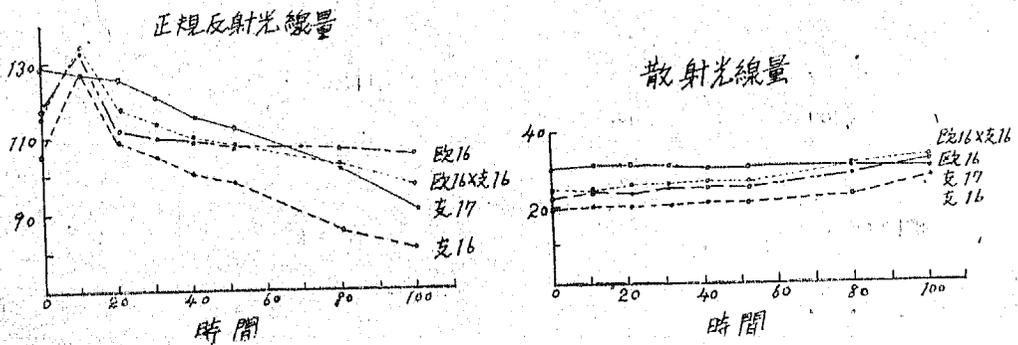
×	0	0	114.5	25.0	89.5	1.18
歐支	11	10	134.0	25.5	108.5	1.43
	21	10	113.0	26.0	92.0	1.21
十	31	40	114.0	26.5	87.5	1.16
六	41	25	110.0	27.0	83.0	1.10
六	52	00	108.0	27.0	81.0	1.07
號	80	00	102.5	30.5	72.5	0.96
號	100	25	98.0	33.0	65.0	0.86

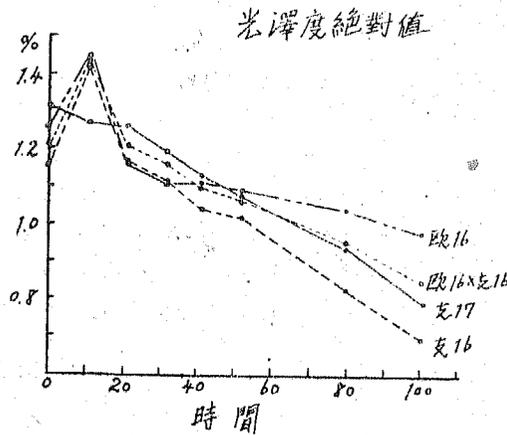
正規反射光線量及び散射光線量の測定には  $\frac{1}{5}$  フィルターを用ひた故、それ等實測値を5倍して第2表に掲げた。上記結果を圖示すれば次の如くである。

第 1 圖



第 2 圖





### III. 考 察

日光曝露は紫外線の他に太陽熱の影響もある故、日光の照射に依り試料は相當乾燥状態を呈すを考へられる。従つて4時間の放置では必ずしも充分のものは考へられぬ。理想としては更に長時間放置した後、即ち試料の吸湿状態が一定となつた時行ふ可きである。之は蘭絲の色澤は吸湿量と密接な関係がある故である。然し恒温恒湿の測定室なき爲、長時間の放置は却つて天候の變化、従つて大気温湿度の大なる變化を受け易い恐れある爲、上記の如き放置時間を採用したのである。

尙第1表及び第2表は日光曝露時間と白量、黒量、色量、色調及び光澤度等との関係であるが、上述の如く日光の照射は快晴の日の午前11時から午後1時迄の日射量の變化の最も少い時を利用した故、日光曝露時間と日射量とは大體比例してゐる。即ち第3表の如くである。

第 3 表

日光曝露時間		日射量 (cal/cm <sup>2</sup> min)
時間	分	
0	0	0
11	10	876
21	10	1652
31	40	2433
41	25	3158
52	00	3967
80	00	6058
100	25	7594

上表の日射量は物理實驗室に於て毎日測定してゐたものから算出したものである。

上記實驗結果を見るに、白蘭絲は日射量の増加に従ひ白量を減じ、黒量、色量を増加し、肉眼的には次第に褐色味を帯びてくる。然し色調から見るに、橙色から次第に黄色の方向に變化してゐる。故に肉眼には色調の變化より白量、色量等の影響が強く映するものも考へられる。黄蘭絲に於ては日射による褪色が著しく、量的には白量の増加と色量の減少が甚大であることが眼につく。之は Xanthophyll の酸化が日光照射により盛んに行はれる爲である。然して色調の變化を見るに、黄色から橙色の方向に向ふもの、橙色から黄色に向ひ、後再び橙色に向ふ傾向のもの等があつて種類により一定せぬが、肉眼には白蘭絲の場合以上に色調の變化より白量、色量等の影響が強く映するものである。光澤の状態は白蘭絲に於ては日射量の増加と共に正規反射光線量は減少してゐるが、散射光線量には殆ど變化なく、黄蘭絲に於ては正規反射

量は何れの種類も日光曝露 11 時間目頃に一旦増加し後減少してゐるが、散射光線量は時間と共に増加してゐる。又光澤度は密接な関係ある正規反射光線と略々類似の傾向を示してゐる。斯の如く正規反射量、散射量及び光澤度の變化の傾向が白繭絲と黄繭絲とで異なるのは、含有色素に大なる関係があるのではないかと考へられる。即ち白繭絲に於ては散射光線量に殆ど變化なきも、絲質の變化に従つて白量の減少と色量の増加で光線の吸収量増加し光澤を減ずるが、黄繭絲では初め色素の分解で白量増加し、光線の反射量に従つて光澤を増加するが、日射時間の経過と共に絲質の變化次第に大となり、散射光線量を増して光澤を減ずるのではないかと考へられる。然して光澤が時間の経過と共に不良になることは肉眼にも認められた。

#### IV. 總 括

本實驗に於て日光曝露時間と日射量とは比例してゐる。故に實驗結果は日射量と色澤の變化状態との關係を示すものと見做すことが出来る。而して本試驗が日光曝露によるもの故、紫外線の他に太陽熱の影響も含まれてゐる譯である。その結果に依るに、白繭絲に於ては日射量の増加に従つて白量は次第に減少し、黒量は増加するも後には減少する如くである。色量も色量係数も増加傾向を示し、色調は次第に減少を示す。又光澤度も次第に減少傾向を示してゐる。

黄繭絲に於ては白量は何れも増加し、黒量は支 16 號は次第に減少してゐるが、歐 16 號及び歐 16 號×支 16 號は日光曝露時間 50 時間頃迄は増加し後減少傾向を示してゐる。色量、色量係数は何れも時間と共に減少し、色調は歐 16 號は次第に減少してゐるが、支 16 號及び歐 16 號×支 16 號は初減少傾向を示し後に増加傾向を示してゐる。

光澤度は白繭絲は日射量の増加に従つて減少してゐるが、黄繭絲に於ては日光曝露時間 11 時間目頃に一旦増加し後次第に減少してゐるが、この現象は含有色素等に關係するものと考へられる。以上の如き光學的變化は繭絲中の含有物質の變化と共に、繭絲の本質的な變化に依るものであることは、他の強力、伸度等の變化からも容易に推察することが出来る。

(於上田蠶絲専門學校)

#### 文 獻

1. 眞 正 巳 家蠶繭絲色素の化學的研究 那是理化學研究所研究彙報 第 6 號 39~40 頁
2. 窪 田 潤 恒 } 絹纖維及び人絹の光澤に就て 蠶絲學雜誌 第 10 卷第 1 號 14~15 頁
3. 窪 田 潤 繭絲の色澤の研究 第 1 報 蠶絲學雜誌 第 10 卷第 4 號 297~298 頁

受理 昭和 17 年 4 月 1 日