

# 繭絲の色澤の研究

## 第1報 黃繭絲の色相に就て

窪 田 潤

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

(1) On the hue of the yellow cocoon fibre.

### 緒 言

従來の特に蠶絲方面に於ける繭、繭絲及び生絲の色相の表現法は甚だ不完全なものであり、色相に對する觀念が各人により異なる爲、實物を見ぬ限り他の人の言ふ色稱を理解することは困難であり、又これ等の標本も長期の貯藏によつて變色するもの故原状態に於ける色相を量的に記録することは研究上に、又正しき色相保存上に極めて必要な事である。依つて Ostwald 氏の高能光度計を用ひ Bloch 氏の方法により先づ黃繭絲の色相の測定を試みたのである。

### I. 色相の表現法

本研究に於ける色相の表現法は Ostwald 氏の方法に従ふものである。總ての色彩は純色と黒と白との混合により得られると言ふのが Ostwald 氏の考へである。同氏は種々な色を數值的に定めて2500種得てゐるが、普通認識し得る色の差異は100位が適當であると言ふ見地から、上記の内より100種を定めて居る。而して更に此内で主なる色を8組となし、黄、橙、赤、赤紫、ウルトラマリン青、氷青、海綠、葉綠なる名稱を與へて居る。上述の100種を圓周を100等分した上に配置したものが所謂 Ostwald 氏の色環である。即ち第1圖の内側の目盛は純色の100分番號を示す。外側の數値は各色に相當する波長(m $\mu$ )である。但し25から45迄の間には波長の記入を缺いて居るが、之は吾人の感覺には存在するもスペクトルの上に見られないパープルに屬する色彩を配置した故である。尙この圓周上に於ける色は直徑の兩端で互に餘色關係をなしてゐる。總ての物體色は大體この百分番號による純色と各相當量の白量、黒量を加へることによつて得られるものである。故に色彩はこれ等數字記號による色調と、その色量及び白量、黒量により記録することが出来るのである。例へば色名總鑑の橙色(たうしょく)は17. P. A. で示されてゐるが、17は色調で色環に於ける17であり、橙色を示し、P. A. は白量、黒量を示す記號で、この場合白量は3.5%、黒量は11%である故に、色量は85.5%となる。同一番號の純色量を19.1%、白量を8.9%、黒量を72%にせば(さび茶色)を、又純色量を7.5%、白量を3.5%、黒量を89%に變ずれば、即ち(焦茶色)を表はすことになる。然し普通物體は光澤を有して居る。特に繭絲に於ては強き光澤を有するもの故、本研究に於て求めた色調、色量、白量、黒量に、更に前報告に於ける如き光澤を加へて初めて物體本來の色澤感が得られることは云ふ迄もないことである。

### II. 試験材料及び測定方法

#### A. 試 験 材 料

乾燥して約6箇月貯藏しておいた昭和12年度本校産、國蠶歐16號、國蠶支16號及び國蠶歐16號×國蠶支16號から5粒定粒繰絲で、外層より順次檢尺器で100回轉(112.5米)毎に區分採取

せる繭絲を、4.5cm 四方の黒色カードに平行に絲條巻取器に依り 2.5cm 間に 100 絲條の割合で 3.4cm の幅に 450 米分巻取つて試料を準備したのであつて、試験片の表面は各區の内部、即ちその終りに近き部分の色が強く作用して居る。

### B. 測 定 方 法

本實驗は Ostwald 氏の Universal-Photometer を用ひ、(本器の構造及び使用法に就ては蠶絲學雜誌第十卷第一號の絹纖維及び人絹の光澤に就てを参照されたし) Bloch 氏の三色フィルター法により色調を研究したのである。即ち該光度計に附屬せるフィルター 2 號 (赤)、3<sub>a</sub> 號 (青)、5 號 (綠) を用ひて被檢査物體の明るさを標準白色と比較して求める。上記 3 種のフィルターにより得た明るさの最大のを M<sub>a</sub> 最小のを M<sub>i</sub> 中間のを M<sub>e</sub> とすれば、

M<sub>i</sub> = 白分、100 - M<sub>a</sub> = 黒分、故に、色量 = 100 - (白量 + 黒量)  
而して  $\frac{M_e}{M_i}$  の値を以つて色量係數とする。色調は各フィルターの測定値の順位により次の如き計算式によつて求める。

第 1 表

フィルター	M <sub>a</sub>	赤	青	青	綠	綠	赤
測定値順位	M <sub>e</sub>	青	赤	綠	青	赤	綠
	M <sub>i</sub>	綠	綠	赤	赤	青	青
色調計算式		25 + f	58.3 - f	58.3 + f	91.7 - f	91.7 + f	25 - f

上記計算式中の  $f = \frac{\varphi}{3.6}$

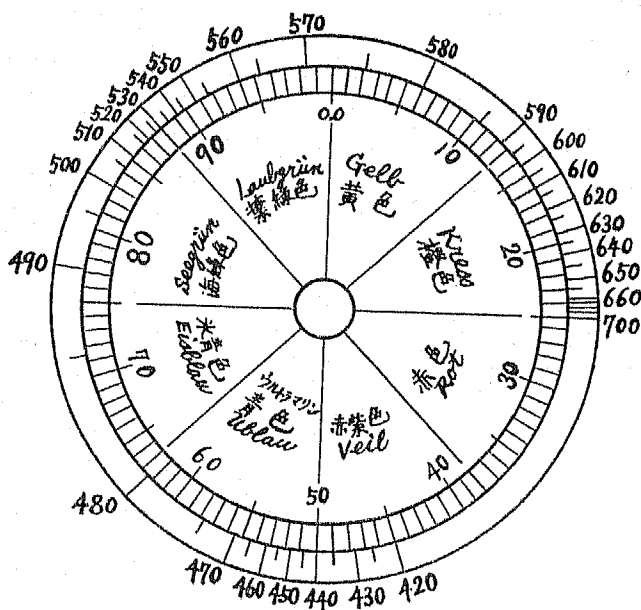
$$\text{但し } \tan \varphi = \frac{\sqrt{3}(M_e - M_i)}{2M_a - M_e - M_i}$$

尚 f は次の如き略算式により求めてもよい。

$$f = 16.7 \frac{M_e - M_i}{M_a - M_i}$$

本報告は前者により計算す。而して本實驗試料に於ては最大値は 2 號 (赤) で、最小値は 3<sub>a</sub> (青) であつた。故 (25 - f) により色調を定めた。尙是等色調に相當する波長は Ostwald 氏の標準色番號と波長さの関係表より求めた。(第 1 圖参照)

第 1 圖



III. 實 驗 結 果

上述の方法により得た、國蠶歐16號、國蠶支16號及び國蠶歐16號×國蠶支16號の3種類につき、外層より内層に到る色調、白量、黒量、色量、色量係數並びに波長の状態を示せば次の如くである。

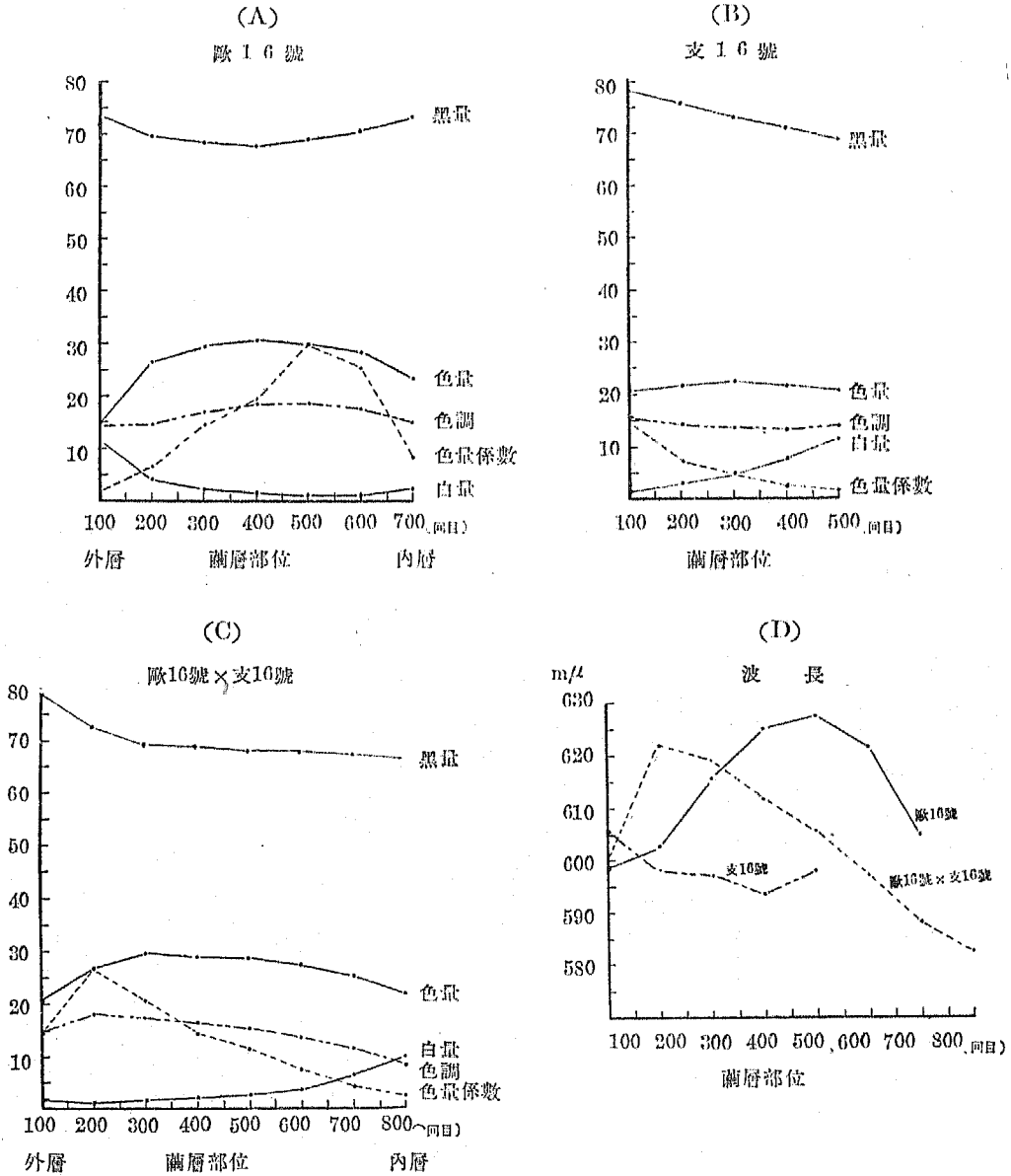
第 2 表

品 種	層 位	白 量 (%)	黒 量 (%)	色 量 (%)	色 係 數	色 調	波 長 m $\mu$	肉 眼 に 感 じ た 濃 度 順 位	備 考
國 蠶 歐 16 號	外層 100回目	11.7	73.5	14.8	1.26	14.1	598.6	6	極めて薄き褐色味を帯ぶ
	200 $\times$	4.0	69.6	26.4	6.60	14.7	602.2	5	褐色味を帯ぶ
	300 $\times$	2.1	68.4	29.5	14.48	16.9	615.4	4	(3) より薄し
	400 $\times$	1.6	67.9	30.5	19.06	18.5	625.0	3	(2) より薄し
	500 $\times$	1.0	69.0	30.0	30.00	18.9	627.4	1	光澤強き濃き橙色
	600 $\times$ 内層 700 $\times$	1.1 2.8	70.7 73.4	28.2 23.8	25.61 8.50	17.9 15.1	624.4 604.6	2 4	(1) より少しく薄し光澤強し 濃度は 300回目的ものと略々同じであるが色相他のものと異なる感あり
國 蠶 支 16 號	100回目	1.4	78.0	20.6	14.7	15.3	605.8	1	濃き橙色
	200 $\times$	3.0	75.5	21.5	7.2	14.0	598.0	2	(1) より少しく薄く濃波の感あり
	300 $\times$	4.8	72.7	22.5	4.7	13.8	597.0	3	(2) より更に黄味がかかる感あり
	400 $\times$	7.8	70.4	21.8	2.8	13.1	593.5	4	(3) より更に薄し
	500 $\times$	11.5	68.1	20.4	1.8	14.0	598.0	5	甚しく薄く褐色味がかつた感もある
國 蠶 歐 16 號 $\times$ 國 蠶 支 16 號	100回目	1.4	78.2	20.4	14.6	14.4	600.1	3	濃度は 400回目的ものと殆んど同じであるが黄緑を帯べる感あり
	200 $\times$	1.0	72.6	26.4	26.4	18.0	622.0	1	
	300 $\times$	1.4	69.4	29.2	20.9	17.5	619.0	2	光澤少き橙色
	400 $\times$	2.0	69.2	28.8	14.4	16.3	611.8	3	(2) より色薄し
	500 $\times$	2.5	68.8	28.7	11.5	15.2	605.2	4	(3) より更に色薄し
	600 $\times$	3.6	69.0	27.4	7.6	13.8	597.0	5	(4) より色薄し
	700 $\times$	6.2	68.6	25.2	4.1	11.6	588.0	6	甚だ色薄し
	800 $\times$	10.0	68.0	22.0	2.2	8.6	582.7	7	白に近し

上表中の肉眼による濃度順は(1)が最も濃く、数字の大なるに従つて濃度の減少を示す。備考欄は肉眼に感じた色調状態を示す。上記結果を圖示すれば第2圖の如くである。即ち歐16號に於ては白量、黒量は外層に多く、中層、内層に向ふに従つて減少する。而し最内層に於ては再び増加する。色量はこれと反對に外層に少く、中層に向つて増加するも内層に至るに従ひ再び減少してゐる。色量係數は500回目附近が最大で、外層、内層は何れも少く、色調は外層黄色に近く内層に向ふに従ひ橙色を帯びるも、最内層では又黄色に近づく。支16號に於ては白量は外層から内層に向ふに従つて漸次に増加し、黒量は反對に漸減する。色量係數も同様に漸減してゐるが、色量は外層より中層に向つて増加し、後内層に向つて減少してをる。色調は中央が黄色に近づき、外層、内層は何れも橙色に近寄る。歐16號×支16號は白量は外層より内層

に向ふに従ひ増加し、黒量は逆に減少して居る。色量は中層多く、外層、内層少く、色量係数は表層から200回目當りに向つて増加し、後漸減して居る。色調も200回目附近濃き橙色を示すも、内層に至るに従ひ黄色を帯びて来る。波長は色調の變化傾向に類似す。これは色環により容易に理解し得るであらう。

第 2 圖



IV. 考 察

本實驗に於ける歐16號、支16號、歐16號×支16號に就ての色調、色量、白量、黒量等の状態は上述の如くであるが、吾々が繭絲そのものを見た時の濃度の感じは白量或は黒量のものに依るものでなく、又色量のものに依るものでもない。是等の綜合的結果によるものである。而して物

體色は(色+白+黒=1)より成れば、相類似した色相間に於ては色量係數即ち $\frac{色}{白量}$ と黒量の關係が吾人の肉眼による濃度感を示すものと考へ得られるのである。本調査試料に於ては色量係數の大きさの順位が肉眼に感じた色の濃度感の順位と表に示す如くよく一致してゐる。又吾々が肉眼による色相の異なる感あるものは色調番號で明かに異なるを知る。されば吾々は數多くの言を費やして尙不完全なる色彩の表現をなすより、本法によるときは極めて簡明に、しかも完全に之を記録表現し得るのである。

3種間の遺傳關係を見るに、交配種歐16號×支16號の諸量の狀態は白量の傾向は支16號に類似し、黒量は兩者の中間の傾向を示す。色量も支16號の方の傾向を多分に示すことは、上記2量の關係よりして容易に考へ得る所である。故に色量係數に於ても支16號の傾向を多分に示してゐる。色調は兩者の中間傾向を示す如くである。總括的に見て歐16號×支16號に於ける色相上の影響は支16號の方強きことが窺はれる。

## V. 總 括

本試験結果は試料が乾繭から得た繭絲に就てである故、何等の處理をも受けぬ生繭の場合とは異なる。本試験に於ける物體色の表現法は Ostwald 氏の方法に従ふものである。故に色調は Ostwald 氏の100分番號で表示した。色調が定まれば物體色はその色量及び白量、黒量により定まる。色調並びに諸量は Universal Photometer を用ひて Bloch 氏の方法により求めたが、この方法によるときは極めて簡明に繭絲の色相の狀態を示すことが出来る。歐16號、支16號、歐16號×支16號の3種につき測定した結果を總括して見れば次の如くである。

(1) 白量は歐16號にあつては外層に多く、内層に向ふに従つて減少するが、最内層では又幾分の増加の傾向を示す。支16號は外層より内層に向ふに従つて次第に増加する。歐16號×支16號は100回目より200回目より稍多き如きも、200回目以後内層に向ふに従つて次第に増加し、支16號の傾向を強く表す。

(2) 黒量は歐16號に於ては外層多く、中層に向つて減少するも後内層に向つて増加する。支16號は外層より内層に向ひ次第に減少する。歐16號×支16號は外層から中層に向ひ減少するも、以後内層に向つての減少は極めて少い。大體兩者の性質を等分に表はしてを考へられる。

(3) 色量は歐16號は外層少く、中層に向ふに従つて増加するも後内層に向つて減少する。支16號も同一傾向を示す。又歐16號×支16號も同様である。即ち3種は何れも中層に大で、外内層は共に少い。

(4) 色量係數、この數値の大小、順位は吾人の肉眼による濃度順位と同一であつた。即ち歐16號は外層薄く、内層に向ふに従つて濃度を増し、500回目最も濃く、以後内層に向ふに従つて又薄くなり、支16號は外層より内層に向ふに従つて次第に濃度減少し、歐16號×支16號は200回目最も濃く、以下内層に向ふに従つて薄くなる。表層は大體400回目邊と同じである。

(5) 色調は歐16號は外、内層は共に中層より黄味を帶ぶ。即ち Ostwald 氏百分番號で500回目附近最大で外内層共に少く、支16號は外層大で中層に少きも、内層に進むに従ひ幾分増加の傾向がある。歐16號×支16號は200回目最大値を有し、内層に向ふに従つて減少する。但し100回目は500回目と600回目との中間邊に相當してゐる。

(6) 波長の傾向は色調と大體同一傾向を示すものである。即ち歐16號は色調と同様500回目附近に最大波長を示し、外層、内層は何れも減少してをり、支16號は外層から内層に向ひ波長短くなるも、更に内層に向ふに従つて長くなる如く見え、歐16號×支16號は200回目邊の波

長最も長く、以下内層に向ふに従つて短くなつて居る。

(於上田蠶絲専門學校)

### 文 獻

- (1) L. Bloch, Zeitsch. für tech. Physik, 4, 175, 1923  
 (2) 窪田潤、堂野恒 絹織維及人絹の光澤に就て 蠶絲學雜誌 第10卷 第1號 14~15頁  
 (3) 和田三造 色名總鑑 17~18頁

(昭和13年3月15日受理)

## Researches on the colour and lustre of the silk fibre.

### (1) on the hue of the yellow cocoon fibre.

by JUN KUBOTA

(Received 15th March)

#### Résumé

The author measured the tone of colour, percentage of colour (C), percentage of white (W) and black, value of  $\frac{C}{W}$ , and the wave-length of light of reflected the yellow cocoon fibre (European race No. 16, Chinese race No. 16, F (European race No. 16. × Chinese race No. 16.)), based on Ostwalds' theory by using his Universal Photometer as well as Blochs' method, showing the difference among their varieties and strata of cocoon layers. According to the Ostwalds' colour number, European race No. 16. showed the colour No. = 14.1th — 18.9 th,  $\frac{C}{W} = 1.26 - 30.00$ , Chinese race No. 16. the colour No. = 13.1 th — 15.3 th,  $\frac{C}{W} = 1.8 - 14.7$ , and European race No. 16 × Chinese race No. 16. the colour No. = 8.6 th — 18.0 th,  $\frac{C}{W} = 2.2 - 26.4$ .

The feeling of the depth of colour by the naked eye conformed the value of  $\frac{C}{W}$  and on the hereditary relation of the colour of European race No. 16 × Chinese race No. 16, it was recognized that the influence of the chinese race No. 16 is stronger than the European race No. 16,

(The Imperial College of Sericulture and Silk-industry, Uyeda, Japan.)