

紬織物の色彩管理技術研究(第2報)

渡辺 孝雄* 小林 敏弘**
望月 政夫***

1. 緒言

先染織物である結城紬の色彩は、経糸と緯糸の色により表現される。

経糸と緯糸の色彩選定は、長年の経験と勘を必要とする技術である。それに対応するため、染織見本帳を作製して色彩情報の提供を行ってきた。

この色彩設計技術を、色彩測色計とパソコンを利用し、独自の発想により合理化する方法を研究している。

今年度は、この研究の一環として経糸と緯糸の色(同色系及び異色系を含めた全ての色)から、製織後の織物の色(明度,彩度,色相)を推定する方法を研究したので報告する。

2. 実験方法

2.1 試料の選定

過去に作製した、いしげ結城紬の染織見本帳(経一編糸,緯一手紡糸,織物一表1の条件で作製)より、約600点の試料を選定した。

表1 織物の作製条件

使用織機	津田駒式力織機
原料	経糸…生糸21中8本,緯糸…手紡糸(5匁級)
組織	平織
密度	経34.3本/cm(130本/鯨寸),緯22.9本/cm(88本/鯨寸)

2.2 試料の分類

経糸及び緯糸の色相角を図1のように45度毎に8等分する。

それにより、経糸と緯糸の色相角による組合せは同色系(A-A, B-B,)8種類,異色系(A-B, B-C, A-C, . . .)28種類,計36通りの組になる。

選定試料約600点を、経糸と緯糸の色相角により36通りの組に分類した。

*工業技術センタ-付 **繊維工業指導所染色部 ***繊維工業指導所編織部

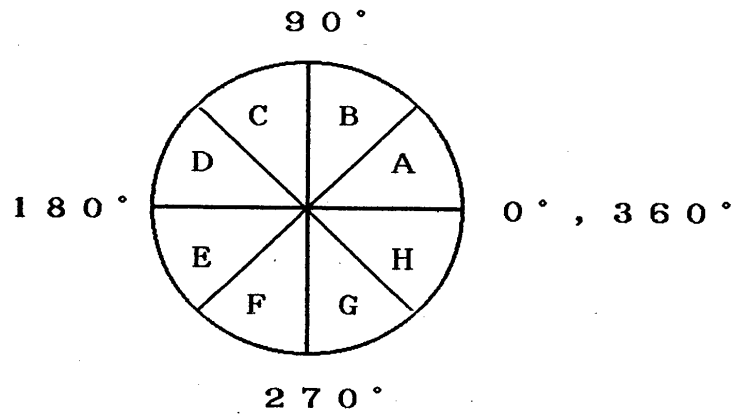


図1 経糸と緯糸の色相角による分類

2.3 試料の測定

選定試料(経糸, 緯糸, 織物)の明度, 彩度, 色相を色彩測色計 CR-200(ミノルタ)で測定した。

2.4 測定値の分析法

(1) 明度, 彩度, 色相をそれぞれ L, C, H で表し, 経糸には A, 緯糸には B, 織物には AB と添字を付記する。

経糸の明度=LA, 緯糸の明度=L_B, 織物の明度=LA_B

経糸の彩度=CA, 緯糸の彩度=C_B, 織物の彩度=CA_B

経糸の色相=HA, 緯糸の色相=H_B, 織物の色相=HA_B

(2) 織物の明度 LA_B に対する経糸の明度 LA 与率を L_L , 緯糸の明度 L_B の寄与率を L_B とすると, その関係は下記の式で表わすことができる。

$$LA_B = L_L LA + L_B L_B, \quad L_L + L_B = 1$$

彩度の寄与率 C_L , C_B , 色相の寄与率 H_L , H_B も同様の式で表せる。

(3) 経糸と緯糸の色相角により分類された各組合せの試料について, L_L , L_B の値を求める。

(4) 経糸の明度 LA 系, 緯糸の明度 L_B 系, から, 織物の明度 LA_B を推定する方法として回帰分析を行う。明度, 彩度, 色相の回帰式は下記の式で表わすことができる。

$$LA_B = X_L LA + Y_L L_B + Z_L, \quad (X_L, Y_L, Z_L \cdots \text{明度推定係数})$$

$$CA_B = X_C CA + Y_C C_B + Z_C, \quad (X_C, Y_C, Z_C \cdots \text{彩度推定係数})$$

$$HA_B = X_H HA + Y_H H_B + Z_H, \quad (X_H, Y_H, Z_H \cdots \text{色相推定係数})$$

(5) 経糸と緯糸の色相角により分類された各組合せの試料について, 重回帰分析により上記の明度, 彩度, 色相推定係数を求める。

3. 結果及び考察

平成3年度は、明度の試験結果が得られたので、それについて述べる。

(1) 織物の明度 L_{AB} (明度は濃度に関連し、数字が小さい程濃度が濃い) に対する経糸と緯糸の寄与率 α_L と β_L は経糸と緯糸の明度差の大小により変化する。それを表示すると表2の通りである。

表2 寄与率の変化

L_A と L_B の差	$L_A > L_B$ の場合	寄与率	$L_A < L_B$ の場合	寄与率
小	$L_A > L_B > L_{AB}$	$\alpha_L \ll \beta_L$	$L_{AB} < L_A < L_B$	$\alpha_L \gg \beta_L$
中	$L_A > L_{AB} > L_B$	$\alpha_L < \beta_L$	$L_A < L_{AB} < L_B$	$\alpha_L > \beta_L$
大	$L_A > L_{AB} > L_B$	$\alpha_L \doteq \beta_L$	$L_A < L_{AB} < L_B$	$\alpha_L \doteq \beta_L$

(注) $L_A > L_B$ は経糸の明度が緯糸の明度より大きい、即ち、濃度が薄いことを示す。

(2) 表2より、経糸と緯糸の明度差が大きくなるにつれて、織物に対する経糸と緯糸の寄与率は近似することが判明した。

それは、経糸と緯糸の色相角による組合せの全ての組に見られる傾向であった。

(3) 経糸と緯糸の色相角により分類された36通りの各組について、重回帰分析を行った結果表3の明度推定係数 X_L, Y_L, Z_L が得られた。

選定試料の明度推定値と実測値との誤差 (ΔL) を調べると次の通りである。

- (1) $0 < L < 1$. . . 429点(62.8%)
- (2) $1 < L < 2$. . . 188点(27.5%)
- (3) $2 < L < 3$. . . 47点(6.9%)
- (4) $L > 3$. . . 19点(2.8%)

計 683点

選定試料の約90%は2以下の誤差で、色相が異なっても経糸と緯糸の明度から織物の明度を推定できることが判明した。

表3 明度推定係数表(いしげ結城紬)

分類	経糸と緯糸の色相角		試料数	X	Y	Z	重相関
1. A-A	0-45	0-45	48	0.484	0.460	0.515	0.998
2. B-B	45-90	45-90	59	0.536	0.422	-0.298	0.993
3. C-C	90-135	90-135	51	0.484	0.461	1.132	0.994
4. D-D	135-180	135-180	4	試料数が少ないため省略			
5. E-E	180-225	180-225	1	同上			
6. F-F	225-270	225-270	14	0.508	0.409	2.070	0.997
7. G-G	270-315	270-315	10	0.454	0.450	3.328	0.999
8. H-H	315-360	315-360	32	0.457	0.420	3.226	0.989

分類	経糸と緯糸の色相角		試料数	X	Y	Z	重相関
9. A-B	0-45	45-90	49	0.552	0.425	0.229	0.988
10. B-C	45-90	90-135	56	0.517	0.449	-0.886	0.994
11. C-D	90-135	135-180	20	0.480	0.455	2.193	0.995
12. D-E	135-180	180-225	3	試料数が少ないため省略			
13. E-F	180-225	225-270	2	同上			
14. F-G	225-270	270-315	15	0.494	0.420	2.886	0.998
15. G-H	270-315	315-360	12	0.467	0.455	2.872	0.994
16. H-A	315-360	0-45	28	0.454	0.447	2.818	0.967
17. A-C	0-45	90-135	58	0.429	0.410	5.854	0.978
18. B-D	45-90	135-180	13	0.495	0.447	1.497	0.996
19. C-E	90-135	180-225	11	0.444	0.417	5.595	0.991
20. D-F	135-180	225-270	3	試料数が少ないため省略			
21. E-G	180-225	270-315	6	同上			
22. F-H	225-270	315-360	5	同上			
23. G-A	270-315	0-45	25	0.437	0.437	3.791	0.996
24. H-B	315-360	45-90	26	0.455	0.448	3.293	0.961
25. A-D	0-45	135-180	14	0.464	0.431	3.499	0.980
26. B-E	45-90	180-225	9	0.433	0.411	5.749	0.984
27. C-F	90-135	225-270	11	0.448	0.435	4.635	0.984
28. D-G	135-180	270-315	8	0.487	0.438	3.151	0.997
29. E-H	180-225	270-315	5	試料数が少ないため省略			
30. F-A	225-270	0-45	10	0.376	0.386	6.795	0.977
31. G-B	270-315	45-90	21	0.451	0.418	5.019	0.993
32. H-C	315-360	90-135	31	0.464	0.447	3.105	0.986
33. A-E	0-45	180-225	11	0.271	0.323	14.877	0.979
34. B-F	45-90	225-270	9	0.499	0.428	2.282	0.983
35. C-G	90-135	270-315	28	0.428	0.441	5.825	0.995
36. D-H	135-180	315-360	7	0.544	0.454	-0.253	0.993

4. 結 言

今回は、同色系及び異色系試料の明度推定法について報告したが、彩度及び色相についても分析を行う予定である。

また、この色彩管理技術を実用化するため下記の方法を検討する。

- (1) 織物の色彩データ(織物番号と測色値)を入力して、織物の色彩データベース化を図る。
- (2) 企画者が選定した経糸及び緯糸の色の測色値(明度、彩度、色相)を入力すると、上記の色彩データベースから近似した織物が検索できるようにする。

それにより、企画者は合理的な色彩設計が行える。