紬織物の色彩管理技術研究(第3報)

渡辺 孝雄* 望月 政夫**

1.緒 言

先染織物である結城紬は,経糸と緯糸の色により複雑,微妙な色を表現しているが,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。

現在市販されている色彩シュミレーションシステムは,後染織物を対象としており,先染織物には対応できない。そのため,色彩色差計とパソコンを利用し,独自の発想により色彩設計の合理化技術を研究している。

今年度は経糸と緯糸の色から,織物の色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,結城紬の染織見本帳(経一絹糸,緯一手紡糸,織物一表1の条件で作製)より,試料を選定した。

表1 織物の作製条件

使用機器	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, C-C・・・)8種類異色系(A-B, B-C, A-C, ・・・)28種類,計36通りのグループになる。

この中から,モデルとして6グループ(A-A, B-B, C-C, A-B, B-C, A-C)の試料について分析を行った。

その理由は,使用頻度の高い色相グループで全試料の40%(約550色)を占めており,また,全グループを対象にすると

---

*工業技術センター付 **繊維工業指導所編織部

分析に時間を要するためである。

2.3 試料の分析

選定試料(経糸,緯糸,織物)の明度,彩度,色相を色彩色差計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=L_A,緯糸の明度=L_B,織物の明度=L_{AB}

経糸の彩度=C_A,緯糸の彩度=C_B,織物の彩度=C_{AB}

経糸の色相=H_A,緯糸の色相=H_B,織物の色相=H_{AB}

(2) 織物の明度L_{AB}に対する経糸の明度L_Aの寄与率をα_L,緯糸の明度L_Bの寄与率をβ_Lとするとその関係は下記の式で表すことができる。

$$L_{AB}=\alpha_L L_A+\beta_L L_B, \qquad \alpha_L+\beta_L=1$$

彩度の寄与率α_C, β_C,色相の寄与率α_H, β_H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6グループの試料について, α, βの値を求める。

(4) 経糸及び緯糸の測色値(明度,彩度,色相)から,織物の色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すことができる。

$L_{AB}=X_L L_A+Y_L L_B+Z_L$, ($X_L$, Y_L, Z_L・・・明度推定係数)

$C_{AB}=X_C C_A+Y_C C_B+Z_C$, ($X_C$, Y_C, Z_C・・・彩度推定係数)

$H_{AB}=X_H H_A+Y_H H_B+Z_H$, ($X_H$, Y_H, Z_H・・・色相推定係数)

(5) 経糸と緯糸の色相角により分類された6グループの試料について,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。

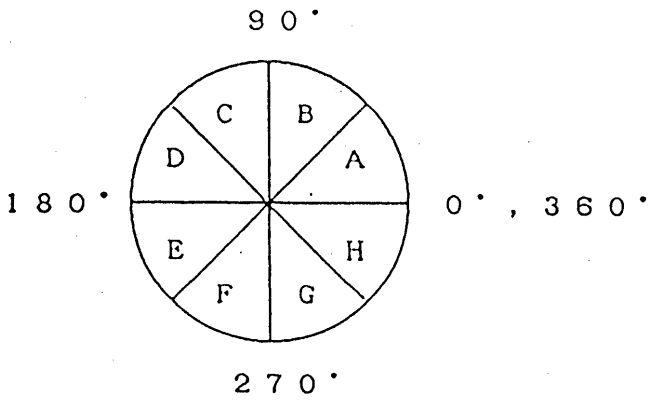

図1 経糸と緯糸の色相角による分類

3.結果及び考察

3.1 明度の推定結果

経糸と緯糸の色相角により分類された6グループについて重回帰分析を行い,明度推定式を得た。

各グループの試料の明度推定値と実測値と誤差(△L)を調べると,表2の通りである。

6グループの試料の約95%は3以下の誤差で,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2 明度推定値と実測値の誤差

	グループ名						試料数	比率
誤差の範囲	A－A	B－B	C－C	A－B	B－C	A－C	計	
0＜△L＜1	73	46	36	72	43	36	306 点	56.9 %
1＜△L＜2	24	38	14	28	20	25	149 点	27.7 %
2＜△L＜3	9	16	9	16	7	3	60 点	11.2 %
3＜△L＜4	2	7	0	3	5	4	21 点	3.9 %
△L＞4	0	0	0	0	2	0	2 点	0.3 %

3.2 彩度の推定結果

6グループの試料について,経糸と緯糸の織物に対する彩度寄与率を調べた。その結果,経糸と緯糸の彩度の大小($C_A > C_B$, $C_A < C_B$により寄与率が変わり,織物の彩度は経糸と緯糸の彩度の小さい方に近似することが判った。また,経糸と緯糸の彩度差の大小($C_A - C_B > 10$, $C_A - C_B < 10$)により寄与率が変化することもわかった。

そのため,経糸と緯糸の彩度の大小及び彩度差の大小を考慮に入れて, 4 つの彩度推定式を各グループ毎に作成した。各グループの試料の彩度推定値と実測値の誤差(△C)を調べると表3の通りである。

6グループの試料の約97%は4以下の誤差で,経糸と緯糸の彩度から織物の彩度を推定できることが判明した。

3.3 色相の推定結果

6グループの試料について,経糸と緯糸の織物に対する色相寄与率を調べた。その結果,色相の寄与率は経糸と緯糸の彩度の大小及び彩度差の大小により変化し,そして,織物の色相は経糸と緯糸の彩度の大きい方に近似することが判った。そのため,経糸と緯糸の彩度の大小及び彩度差の大小を考慮に入れて,色相推定式を各グループ毎に作成した。各グループの試料の色相推定値と実測値の誤差(△H)を調べると表4の通りである。6グループの試料の約95%は5以下の誤差で,経糸と緯糸の色相から織物の色相を推定できることが判明した。

表3 彩度推定値と実測値の誤差

	グループ名						試料数	比率
誤差の範囲	A－A	B－B	C－C	A－B	B－C	A－C	計	
0 ＜△C＜ 1	40	46	29	53	22	30	220 点	40.9 %
1 ＜△C＜ 2	35	34	18	40	27	16	170 点	31.6 %
2 ＜△C＜ 3	14	13	8	13	19	11	78 点	14.5 %
3 ＜△C＜ 4	14	13	4	11	5	7	54 点	10.0 %
4 ＜△C＜ 5	3	4	0	3	0	0	10 点	1.9 %
△C＞ 5	2	3	0	1	0	0	6 点	1.1 %

表4 色相推定値と実測値の誤差

	グループ名						試料数	比率
誤差の範囲	A－A	B－B	C－C	A－B	B－C	A－C	計	
0 ＜△H＜ 1	61	43	38	32	24	15	213 点	39.7 %
1 ＜△H＜ 2	31	34	15	36	18	10	144 点	26.8 %
2 ＜△H＜ 3	13	14	5	25	15	13	85 点	15.8 %
3 ＜△H＜ 4	2	8	1	17	8	5	41 点	7.6 %
4 ＜△H＜ 5	1	4	1	7	7	6	26 点	4.6 %
△H＞ 5	0	10	0	4	7	8	29 点	5.4 %

4.結 言

(1) 今回は,同色系及び異色系の6グループの試料について分析を行い,明度,彩度,色相の推定式を得た。そして,推定値と実測値の誤差を調べた結果,色相>彩度>明度の順で誤差の範囲が大きくなり,誤差のでやすいことが判明した。

(2) 同色系より異色系グループの試料の方が,推定値と実測値の誤差がでやすいことがわかった。それは,色相差が大きくなると玉虫調の織物になり,測色値の標準偏差が大きくなる。即ち,データがばらつき,誤差がでやすいためである。

(3) 今後は,織物の色彩データベース化,色彩推定式のプログラム作成及び色彩データベースからの検索方法を検討する。