

被服の色彩嗜好に及ぼす呈示刺激素材の外観評価への影響  
—黒を中心に素材表面の方向、種類、明度についての予備測定結果—

Influence of Surface of Color Stimulus's Material on Color Preference and Evaluation of Clothing  
— Results of Previous Measurements for Choice of the Condition of Stimulus's Material —

坂上 ちえ子  
SAKAGAMI Chieko

(Received October 2nd, 2006)

**Abstract**

The purpose of this study is to verify whether a colored paper used for stimulus is proper to the survey on color preference and evaluation of clothing. As stimulus, three different types of color (i.e. black, white and red) and three different conditions types of material (i.e. direction of gather on material, kind of grain and the *Mansell* Value of surface) were selected in this study, in which, 20 female subjects were measured the appearance of each stimuli about color preference and evaluation of clothing, by using the *Scheffé* paired comparison test and the ranking test.

The result of measurement in this study suggested the following points;

- 1) In the experiment on direction of ridge of material, with regard to black, the appearance of stimulus emphasizing vertical direction was disliked, and statistically significant difference was noted.
- 2) Stimulus consisted of red cotton broadcloth was liked at highly significant difference in the experiment on kind of grain.
- 3) According to the comparison between black stimulus and grayish black stimulus under assuming to be a textile, black stimulus (N2.0) was preferred and obtained high evaluation as the color preference of clothing. In addition, highly significance difference between them was identified.
- 4) Results of the former and this study showed that it was difficult for black stimulus to obtain correct results when a colored paper was used for color stimulus in surveying color preference of clothing.

**1 緒言**

これまでに被服に関する色彩嗜好の調査、研究は数多くなされてきた。前報<sup>1)</sup>の目的で既述した通り、先行研究における被服の色彩嗜好調査・測定では、そのほとんどが刺激試料として調査・測定用に市販されている標準色票や、調査者が独自に調整したカラーチャートを用いている<sup>2,3)</sup>。それらは、マンセルなどの表色系の規則に沿って色を体系的に配列した紙製のカラーカード（色票）の集まりである。また、被服の嗜好調査の中には、目的に合わせて衣服を実際に製作し、人体やボ

ディに着装させた状態を撮影した紙製の写真標本を、カラーカードとともに調査・測定の刺激試料として用いることも多い<sup>4-6)</sup>。そのような紙製の均質な刺激試料を用いる理由は、色彩嗜好といった人の感覚を測定する官能検査には避けられない、ヒューマンエラーを含む誤差要因をできるだけ排除するためである。しかし、被服表面の色は、紙の色とは明らかに質感が異なる。前報でも引用したが、李<sup>7)</sup>らは、服を構成する布地の材質感といったテクスチャー知覚（布を見た際の心理因子）と布地の表面構造との高い相関を示唆している。布地が異なれば、認知されるテクスチャー知覚も異なる。そのテクスチャー知覚の相違が嗜好に影響を与えるかどうかの研究結果は現在見当たらないが、布の材質感の特徴を再現していない紙製の色票や写真標本が、被服の色彩嗜好調査の刺激試料として適当であるかについては疑問が残る。さらに、被服の色彩嗜好調査であれば、布の表面幾何学構造はもちろんのこと、服のデザインやシルエット、それに伴う面積効果などにも考慮して刺激試料を選定する必要があると考えられる。実際のファッションビジネスにおける色彩計画を調べた結果では、アパレル、テキスタイルメーカーとも次シーズンのために整理している色見本はカラーカードだけではなく、商品の表層効果に近い素材色見本を数多く管理し、利用していた<sup>8)</sup>。

前報では、被服の色彩嗜好に影響を与えると考えられる様々な要因のうち、素材に焦点を絞って予備測定を行なった。予備測定と位置づけたため、素材を3種類、色相数を7色（有彩色：赤、青、黄、緑、無彩色：白、灰色、黒）に限定して行ったが、素材の相違が嗜好や評価に顕著な影響を与えたと考えられる結果が現れたのは黒だけであった。しかし、用いた素材が3種類であったため、黒の呈示刺激に対する嗜好や評価に、その素材の何が影響を与えたのかを理解することができなかった。予測できるのは、刺激試料表面の光沢の影響である。3つの素材はそれぞれに、光沢感が強いもの、つや消しされたようなマット感、あるいは、ざらざらした材質感を感じさせるものだった。そして、その光沢感も、素材を構成する材料の表面構造の違いによるものか、表面形状への光（照明）の当たり具合によるものか、さらに、黒ではあるが明度が微妙に異なるゆえに光沢感を感じさせるのかなど、結果の根拠を詰めることができなかった。そこで今回は、素材の中でもその表面形状の方向の相違、繊維の種類、明度差の影響を検討する。今回も予備的な測定と位置づけたため、色相数を限定し、前報で明らかな結果が見られた黒と、比較のための白と赤の3色とした。同一色相で素材（表面形状、繊維、明度）が異なる2つの色刺激を呈示する一対比較法と、多数呈示による順位法を用いて、色の嗜好や評価に与える表面形状、繊維、明度などの素材の相違による影響を考察し、被服の色彩嗜好調査に用いられる一般的な色票の妥当性を検討するための予備的測定を行なう。

## 2 方法

### 2.1 測定1—一対比較法による検査

#### 2.1.1 測定方法と被験者

刺激に対する好き嫌いや評価といった人間の感覚で判断する検査（官能検査）<sup>9)</sup>には、多数の測

定方法があるが、前報と同様、測定1ではシェッフエ (Scheffé) の一対比較法<sup>10)</sup>を用いた。前報に既述した通り、この方法は刺激とする試料を2つずつ組み合わせて比較させる検査法で、判定の条件や判断基準が変化しても全組み合わせについて相対的判断を行なうため、他の官能検査法より安定した結果が得られる点に特長がある。とくに、シェッフエ (Scheffé) の方法は比較結果を順位ではなく評点で表すため、評点を解析することによって、呈示刺激の主効果、組み合わせ効果、順序効果の各構造式の仮定が可能となり、各効果の推定値を算出し調べることができる。測定1では、色相を3色ないし1色と限定し、呈示刺激の表面形状の方向、繊維の種類、明度の相違をそれぞれ一対にして比較、測定し、刺激試料に対する嗜好と評価の程度について定量化を試みた。

被験者は調査者が勤務する短期大学に在籍する女子学生20名で、年齢は19歳から20歳、色覚については特別な問題はなかった。測定は、2003年10月に行なった。

### 2.1.2 刺激試料と呈示方法

測定1では、呈示刺激の表面形状の方向、繊維の種類、明度差について検査を行なったが、それぞれの検査で刺激試料の素材を変えた。まず、表面形状の方向の検査では、紙製のクレープーパー (シングル) を用いた。このクレープーパーは、厚みのある紙表面に縮み加工が施されていて、紙端に並行に細かな縦皺が見られ、立体感のある表面形状を持っている。繊維の種類の検査では、ブロード、ベンベルグ、縮緬 (ちりめん) を用いた。繊維の種類は、ブロードが綿100%、ベンベルグはキュプラ100%、縮緬はポリエステル100%であった。組織については、3種類とも平織りであったが、ブロードは綿繊維の特徴により表面に光沢がなかったのに対し、ベンベルグはキュプラであるため、いくらか光沢が見られた。縮緬は平織りにシボ加工を行なっているため、表面に細かな凸凹が現れた。明度差の検査では、紙製のトータルカラー (日本色研事業(株)製) 用いた。

Table. 1-1 Specification of color stimulus used in the experiment 1.1, which is evaluated by the L\*a\*b\* system

Color of stimulus	Direction of stimulus	Colorimetric values and differences					
		L*	a*	b*	$\Delta L^*$	$\Delta E^*(ab)$	C*
Bk	A1	20.83	0.49	0.83	0.00	0.00	0.96
	A2	20.67	1.19	0.90	-0.16	-0.72	1.49
	A3	20.65	1.03	0.72	-0.17	-0.48	1.26
W	A1	91.78	1.26	-2.88	0.00	0.00	3.14
	A2	91.69	1.26	-3.14	-0.09	0.24	3.38
	A3	91.75	1.21	-2.83	-0.03	-0.08	3.08
R	A1	41.97	52.82	33.74	0.00	0.00	62.68
	A2	41.87	53.11	33.62	-0.09	0.33	62.86
	A3	41.96	52.35	34.25	0.00	0.70	62.56

Bk:black, W:white, R:red A1 :vertical direction, A2 :lie direction, A3 :diagonal direction (Material of stimulus is crepe paper)  $\Delta$ :CIE 1976 L\*a\*b\* color difference C\*:chroma= $\sqrt{(a^*)^2+(b^*)^2}$

Table. 1-2 Specification of color stimulus used in the expeliment1.2, which is evaluated by the L\*a\*b\* system

Color of stimulus	Material of stimulus	Colormetric values and differences					
		L*	a*	b*	$\Delta L^*$	$\Delta E^*(ab)$	C*
Bk	A4	13.94	-0.20	-1.46	0.00	0.00	1.47
	A5	18.45	2.04	2.64	4.51	6.50	3.34
	A6	13.25	-0.49	1.58	-0.69	3.13	1.65
W	A4	91.80	1.69	-3.67	0.00	0.00	4.04
	A5	90.97	2.39	-6.17	-0.83	2.72	6.62
	A6	90.97	2.40	-6.57	-1.01	3.15	6.99
R	A4	44.14	59.10	44.68	0.00	0.00	74.09
	A5	41.59	52.83	33.61	-2.56	-12.98	62.62
	A6	40.78	56.85	38.33	-3.36	-6.73	68.56

Bk:black, W:white, R:red A4:cotton broadcloth, A5:cupra, A6:crepe  $\Delta$ :CIE 1976 L\*a\*b\* color difference C\*:chroma= $\sqrt{(a^*)^2+(b^*)^2}$

Table. 1-3 Specification of color stimulus used in the expeliment1.3, which is evaluated by the L\*a\*b\* system

Color of stimulus	Value of stimulus	Colormetric values and differences					
		L*	a*	b*	$\Delta L^*$	$\Delta E^*(ab)$	C*
Bk	A7	22.70	1.65	1.47	0.00	0.00	2.21
	A8	39.64	0.26	1.22	16.94	1.70	1.25
	A9	47.46	0.06	1.58	24.76	2.48	1.58

Bk:black A7:N2.0, A8:N3.5, A9:N5.0 (Munsell system's Value)  $\Delta$ :CIE 1976 L\*a\*b\* color difference C\*:chroma= $\sqrt{(a^*)^2+(b^*)^2}$

色相については、Table.1-1 (表面形状の方向検査)、Table.1-2 (繊維の種類検査)、Table.1-3 (明度差検査) にその詳細を示す。目的にも既述した通り、今回も予備的測定であるため色相数を限定した。前報で顕著な結果を得た黒と、比較のために無彩色の白、有彩色の赤の3色を選定した。表面形状の方向検査では黒 (Bk)、白 (W)、赤 (R) の3色相を用いたが、素材はすべて同じであるため、同色相では表面形状の方向性による L\*, a\*, b\* の差は測定されなかった。繊維の種類検査では繊維の種類が異なるため、同色相でも繊維によって L\*, a\*, b\* が異なった。極端な明度差や色度差がある場合、色相自体が異なって見え、素材の影響を正確に把握できない。そのため、その点を考慮して素材を選定した。黒 (Bk)、白 (W)、赤 (R) の3色相のうち、ブロードの赤 (R) の b\* 値が他と少し異なったが、目視結果とも合わせて測定には影響しないものと判断した。明度差検査では、明度 N2.0, N3.5, N5.0 の刺激試料を用いたため、L\* がそれぞれ異なる値を測定した。また、明度差検査の試料のうち、最も明度の高い色刺激は N5.0 で、無彩色のグレーであるが、スエードや起毛などの被服素材の表面形状によっては、黒がグレーに近く見えることを想定して選定した。

刺激の呈示方法は、Fig.1 に示す通りである。各色刺激の大きさはすべて 6 cm × 6 cm とした。9 cm × 15 cm の台紙に比較評価する 2 つの色刺激を 0.5 cm 離して貼付し、色刺激以外の台紙は、灰色 (N5-Gy) のマスクで覆った。これを一對の呈示刺激とした。

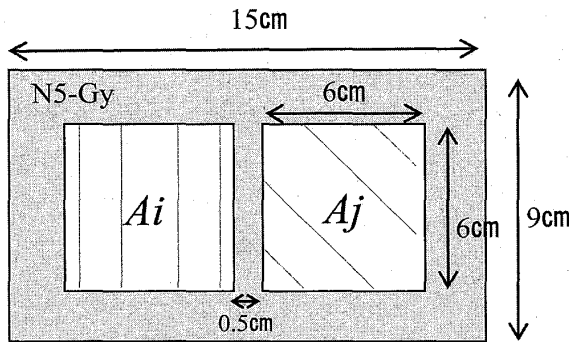


Fig. 1 Stimulus configuration contrasted two kinds of color samples in the experiment1.1-1.3

Matting of  $(A_i)$  and  $(A_j)$  are six combinations in each experiments; the experiment1.1 -  $A_1$ :vertical direction,  $A_2$ :lie direction,  $A_3$ :diagonal direction,  $(A_i, A_j)$ :  $(A_1, A_2), (A_2, A_1), (A_1, A_3), (A_3, A_1), (A_2, A_3), (A_3, A_2)$  the experiment1.2 -  $A_4$ :cotton broadcloth,  $A_5$ :cupra,  $A_6$ :crepe,  $(A_i, A_j)$ :  $(A_4, A_5), (A_5, A_4), (A_4, A_6), (A_6, A_4), (A_5, A_6), (A_6, A_5)$  the experiment1.3 -  $A_7$ :N2.0,  $A_8$ :N3.5  $A_9$ :N5.0 (Munsell system's Value),  $(A_i, A_j)$ :  $(A_7, A_8), (A_8, A_7), (A_7, A_9), (A_9, A_7), (A_8, A_9), (A_9, A_8)$

比較評価する色刺激の組み合わせは、表面形状の方向検査では、黒 (Bk)、白 (W)、赤 (R) の3色相のそれぞれについて、縦縮み方向 ( $A_1$ )、横縮み方向 ( $A_2$ )、斜め縮み方向 ( $A_3$ ) を比較のために組み合わせた。同様に、繊維の種類検査では、黒 (Bk)、白 (W)、赤 (R) についてブロード ( $A_4$ )、ベンベルグ ( $A_5$ )、縮緬 ( $A_6$ ) を、明度差検査では、黒 (Bk) の明度を変えて、明度 N2.0 ( $A_7$ )、明度 N3.5 ( $A_8$ )、明度 N5.0 ( $A_9$ ) を Fig.1 に示した通りに組み合わせる呈示刺激とした。

### 2.1.3 評価項目と手続き

呈示刺激を評価する項目は、「きれい-汚い」、「快い-不快」、「好き-嫌い」、「良い-悪い」、「洋服として：好き-嫌い」の5つの評価項目を選定した。いずれも、SD法では評価 (E) 因子を表わす形容詞対による項目である。前報では、「汚い-きれい」、「不快-快い」、「嫌い-好き」、「悪い-良い」の4項目であったが、被服の嗜好・評価測定ということで、今回は、「洋服として：好き-嫌い」を加えた。また、前報では、「汚い-きれい」のように質問紙に記載したが、被験者に余分な負担が掛からず理解しやすいよう、「きれい-汚い」と形容詞対の並びを変えた。測定では一対の呈示刺激 ( $A_i, A_j$ ) について、「 $A_i$  は  $A_j$  に比べてどの程度『…… (形容詞対)』か」というように、5つの評価項目について比較評定し、(-2~+2) の評点を与え、5段階評価を行った。

検査の手順は、以下の通りである。表面形状の方向検査、繊維の種類検査、明度差検査のそれぞれで用いる呈示刺激を準備した。それらを被験者にランダムに呈示し5秒経過後、5評価項目について比較評定させた。7組に1回の割合で10秒の中断休憩を設けて検査を行なった。一対比較法のシェッフエ (Scheffé) の方法 (原法) では、被験者を同数の2組に分け (各10名)、さらに、呈示刺激も組み合わせを対称に分けて (各21組)、重複しないよう比較させるが、今回も前報と同様、浦の変法 (シェッフエ法の変形) によって被験者個人の差を解析するため、シェッフエ (Scheffé) 法では評価しない呈示刺激群も追加評価させ、全42組の呈示刺激を検査させた。

光源などの視感比較に関わる条件は、JIS Z 8723 に準じて整えた<sup>11)</sup>。

### 2.1.4 解析方法

測定1では、表面形状の方向、繊維の種類、明度差の各検査値について、浦の変法による被験者

の個人差の解析, シェッフエ (Scheffé) 法による分散分析と各効果の推定値の算出, 検定を行なった<sup>12)</sup>。それぞれの計算方法の詳細は前報に記載した通りである。

今回, 浦の変法による被験者の個人差の解析については, 各被験者の主効果 (評価) の個人差のみを算出し, 検定した。まず, 呈示刺激を  $A_1, A_2, A_t (t=3)$ , 被験者を  $O_1, O_2 \dots O_N (N=20)$  とする。被験者  $O_l$  が順序ある刺激対  $(A_i, A_j)$  に与えた評点  $x_{ijl}$  とする。

主効果 (平均評価度) :

$$\hat{\alpha}_i = \frac{1}{2tN} (x_{i\bullet\bullet} - x_{i\cdot}) \quad \dots (1.1)$$

主効果の個人差 :

$$\hat{\alpha}_{il} = \frac{1}{2t} (x_{i\cdot l} - x_{i\cdot}) - \hat{\alpha}_i \quad \dots (1.2)$$

$\alpha_i$  : 呈示刺激  $A_i$  の平均的効果 ただし,  $\sum_i \alpha_i = 0$

$\alpha_{il}$  : 呈示刺激  $A_i$  に対して被験者  $O_l$  が持つ評価の個人差

$$\text{ただし, } \sum_{l=1}^t \alpha_{il} = 0, \sum_{l=1}^N \alpha_{il} = 0$$

$x_{i\bullet\bullet}$  : 全被験者の評価素点合計によるデータ分析表の列和

$x_{i\cdot}$  : 全被験者の評価素点合計によるデータ分析表の行和

$x_{i\cdot l}$  : 各被験者の評価素点によるデータ分析表の列和

$x_{\cdot il}$  : 各被験者の評価素点によるデータ分析表の行和

さらに, 主効果の分散比 ( $F_0$ ) を求めて, F 検定を行なった。これにより, 5つの評価項目について, 刺激試料ごとの主効果 (嗜好, 評価) の相違に対する個人の有意差が検定可能となる。

一対比較法のうち比較結果を評点で表すシェッフエ (Scheffé) の方法では, 呈示された刺激に対する嗜好や評価において, 主効果である試料による効果 (今回の測定では呈示刺激の素材の違いによる効果), 試料の組み合わせ効果 (例えば, 非常に好ましいものと比べたために, 必要以上に好ましくないと評価される傾向), 試料の呈示順序の効果 (例えば, 先に呈示された方が好ましいと評価される傾向) の各効果の推定値を解析することが可能である。これらの推定値を求める式も詳細は前報に既述したので, 主な式だけを示す。

$A_i$  の  $A_j$  に対する嗜好 (評価) の程度 (順序効果を除く) の推定値 :

$$\hat{\pi}_{ij} = (\hat{\mu}_{ij} - \hat{\mu}_{ji}) / 2 = -\hat{\pi}_{ji} \quad \dots (2.1)$$

素材が異なる各呈示刺激に対する平均的な嗜好（評価）の程度の推定値：

$$\hat{\alpha}_i = \sum_{j=1}^k \hat{\pi}_{ij} / k \quad \dots (2.2)$$

$$k : \text{呈示刺激数} = 3 \quad \text{ただし,} \quad \sum_{i=1}^k \hat{\alpha}_i = 0$$

組み合わせ効果の推定値：

$$\hat{\gamma}_{ij} = \hat{\pi}_{ij} - (\hat{\alpha}_i - \hat{\alpha}_j) \quad \dots (2.3)$$

$$\text{ただし,} \quad \hat{\gamma}_{ij} = -\hat{\gamma}_{ji} \quad \sum_{j=1}^k \hat{\gamma}_{ij} = 0$$

順序効果の推定値：

$$\hat{\delta}_{ij} = (\hat{\mu}_{ij} + \hat{\mu}_{ji}) / 2 = \hat{\delta}_{ji} \quad \dots (2.4)$$

$\hat{U}_{ij} = T_{ij} / n : (A_i, A_j)$  において、 $A_i$  の  $A_j$  に対する評価の程度の推定値

$T_{ij} : (A_i, A_j)$  に対する各被験者の評点の総和

$n : \text{被験者数} = 10$

上記の式により算出した3つの効果の推定値について分散分析を行い、前報に示した手順で検定を行なった。F検定の結果で有意差を示した効果について、その推定値を順に並べ替えて刺激試料を素材ごとに検討する。

## 2.2 測定2－順位法による検査

### 2.2.1 測定方法と被験者

前報では、基本的な7色について、それぞれ3つの素材の相違が色彩嗜好や評価に与える影響を一对比較法によって測定した。今回は、前報での結果を追試することを目的に測定方法を変え、色彩嗜好や評価に与える素材の相違の影響を確認する。測定方法は、ケンダル (Kendall) の順位法を用いた<sup>10)</sup>。順位法も非常によく使われる官能検査法であるが、 $n$ 組の順位間の関連性は、ケンダル (Kendall) の一致性の係数  $W$  により示される。順位データから嗜好や評価の一致性係数を算出し、呈示刺激における素材間の相違を測定するものである。

被験者と測定日は、「2.1.1 測定方法と被験者」に示した通りである。

### 2.2.2 刺激試料と手続き

呈示刺激に用いた素材は、前報に2種類を加え、紙製のトータルカラー、綿100%のブロード、紙製のクレープペーパー (シングル)、キュプラ100%のベンベルグ、ポリエステル100%の縮緬の5種類とした。それぞれの表面構造などの特徴は、「2.1.2 刺激試料と呈示方法」に詳細を示した。

Table. 1-4 Specification of color stimulus used in the experiment2, which is evaluated by the L\* a\* b\* system

Color of stimulus	Material of stimulus	Colormetric values and differences					
		L*	a*	b*	$\Delta L^*$	$\Delta E^*(ab)$	C*
Bk	B1	24.33	1.54	1.23	0.00	0.00	1.97
	B2	14.04	-0.44	-1.39	-10.29	3.19	1.46
	B3	20.64	0.54	0.84	-3.69	-3.84	1.00
	B4	18.69	2.09	2.65	-5.64	-0.84	3.38
	B5	12.91	-0.82	1.17	-11.42	-4.02	1.43
W	B1	91.74	-0.30	1.82	0.00	0.00	1.84
	B2	91.81	1.49	-3.64	0.07	5.74	3.93
	B3	91.54	1.28	-3.17	-0.19	5.23	3.42
	B4	90.99	2.37	-6.20	-0.75	8.49	6.64
	B5	90.60	2.46	-6.63	-1.14	8.96	7.07
R	B1	52.15	57.93	24.78	0.00	0.00	63.01
	B2	43.93	59.13	44.76	-8.21	21.64	74.16
	B3	41.85	53.26	34.41	-10.30	14.85	63.41
	B4	41.46	52.65	33.37	-10.69	14.69	62.33
	B5	40.89	56.62	37.93	-11.26	17.36	68.15

Bk:black, W:white, R:red B1:tonal color(colored paper), B2:cotton broadcloth,  
 B3:crepe paper, B4:cupra, B5:crepe  $\Delta$ :CIE 1976 L\*a\*b\* color difference  
 C\*:chroma= $\sqrt{(a^*)^2+(b^*)^2}$

色相については、前報で顕著な結果を得た黒と、比較のために無彩色の白、有彩色の赤の3色とした。L\* a\* b\*表色系による各色刺激の色度、明度、彩度とその色差は、Table.1-4に示す。素材やその原料が異なることによる色差が少ないよう選定したため、黒(Bk)と白(W)では色差が小さかった。赤(R)のブロード(B2)については、b\*により $\Delta E^*(ab)$ が21.64となったが、目による比色では違和感はなかった。Table.1-1から1-4に示した値は、測色色差計(Color Meter ZE 2000 日本電色工業株)を使用して測定した。

呈示刺激の大きさはすべて6 cm × 6 cmとし、それぞれ9 cm × 9 cmの台紙(N5-Gy)に貼付した。素材表面に縦・横の区別があるものは縦方向を基準にした。色相別に5種類の色刺激を同時に呈示し、嗜好の順に1位から5位まで被験者に選定させた。照明などの条件は、測定1に同じくJISの環境条件に準じた。

### 2.2.3 解析方法

順位法(官能検査)の順位データの処理法として順位相関係数があるが、今回はケンダル(Kendall)法を適用する。ケンダル(Kendall)法は、n組の順位間の関連性を知るときに用いられ、一致性の係数により示される。これによって、N人の判定者間、あるいは、n個の試料間の差を明らかにすることが可能である。

一致性の係数(W)は次式により求められる<sup>12,13)</sup>。



平方和  $S$  :

$$S = \sum_{j=1}^k (x_{.j} - \bar{x}_{.j})^2 \quad \dots (3.1)$$

$k$  : 試料数     $x_{.j}$  : 順位の和     $\bar{x}_{.j}$  : 順位の和の平均値

一致性の係数  $W$  :

$$W = 12S / n^2(k^3 - k) \quad \dots (3.2)$$

$S$  : 平方和     $n$  : 被験者数     $k$  : 試料数

検定は、フリードマン (*Friedman*) の検定を用いる。有意差が認められれば、パネル (被験者) の判定に高度の一致が見られ、刺激試料に差があることを示すものである。

### 3 結果及び考察

#### 3.1 測定 1 —— 対比較による検査

##### 3.1.1 評価における被験者の個人差の検定結果

対比較方法のうちシェッフエ (*Scheffé*) 法の変形である浦の変法によって、嗜好・評価における被験者の個人差を検定した。色相ごとに表面形状の方向、繊維の種類、明度の異なる刺激試料に対する 5 つの評価項目の各主効果とその個人差を求めた。さらに、分散分析を行ない、各主効果

Table. 2 Significant difference between panerists and effects obtained using *Ura's* methods of paired comparison test

Color of stimulus	Rating-item	Source	$S$	$F_0$	$SD$	Color of stimulus	Rating-item	Source	$S$	$F_0$	$SD$
experiment 1.1						experiment 1.2					
Bk	RI1	$\alpha \times O$	1.92	2.78	**	Bk	RI1	$\alpha \times O$	1.93	3.78	**
	RI2	$\alpha \times O$	1.89	2.73	**		RI2	$\alpha \times O$	2.07	7.66	**
	RI3	$\alpha \times O$	1.94	2.77	**		RI3	$\alpha \times O$	1.90	5.42	**
	RI4	$\alpha \times O$	1.34	1.81	*		RI4	$\alpha \times O$	2.24	4.97	**
	RI5	$\alpha \times O$	1.65	2.21	**		RI5	$\alpha \times O$	3.53	6.54	**
W	RI1	$\alpha \times O$	1.45	2.44	**	W	RI1	$\alpha \times O$	2.00	5.72	**
	RI2	$\alpha \times O$	0.95	1.79	*		RI2	$\alpha \times O$	2.62	13.09	**
	RI3	$\alpha \times O$	0.88	1.39			RI3	$\alpha \times O$	2.37	3.54	**
	RI4	$\alpha \times O$	0.86	1.23			RI4	$\alpha \times O$	2.32	3.41	**
	RI5	$\alpha \times O$	1.64	2.41	**		RI5	$\alpha \times O$	2.81	3.65	**
R	RI1	$\alpha \times O$	0.94	1.13		R	RI1	$\alpha \times O$	2.76	5.99	**
	RI2	$\alpha \times O$	1.07	1.53			RI2	$\alpha \times O$	2.64	4.79	**
	RI3	$\alpha \times O$	1.67	2.20	**		RI3	$\alpha \times O$	2.68	1.93	*
	RI4	$\alpha \times O$	1.52	2.08	**		RI4	$\alpha \times O$	2.88	4.49	**
	RI5	$\alpha \times O$	2.15	2.47	**		RI5	$\alpha \times O$	3.06	4.32	**
experiment 1.1: the experiment on direction, experiment 1.2: the experiment on grain, experiment 1.3: the experiment on value						experiment 1.3					
Bk: black, W: white, R: red RI1: [adjective pairs] clean --dirty, RI2: pleasant--unpleasant, RI3: favorite--non-favorite, RI4: well--bad, RI5: pleasant--unpleasant for clothing						Bk	RI1	$\alpha \times O$	1.80	5.80	**
$\alpha$ : main effect, $O$ : panel $S$ : sums of squares, $F_0$ : variance ratio, $SD$ : significance difference **: $p < 0.01$ *: $p < 0.05$							RI2	$\alpha \times O$	1.91	5.63	**
							RI3	$\alpha \times O$	1.72	2.78	**
							RI4	$\alpha \times O$	1.56	4.87	**
							RI5	$\alpha \times O$	1.61	2.52	**

の個人差の分散比 ( $F_0$ ) を検定した結果は、Table.2 に示す。 $p < 0.01$  と  $p < 0.05$  の危険率で F 検定を行なったが、F 表に同じ自由度がなかったため近似値で代用し、 $F_{55}^{30}(0.05)=1.67$ 、 $F_{55}^{30}(0.01)=2.06$  で検定した。

一般に、パネル (今回の測定では被験者) の識別能力には個人差があり、官能検査の内容によっては訓練や経験が必要とされる場合もある。まず、測定 1 を行なうにあたり、被験者の個人差を確認するために、20名全員の検査結果を解析した。識別能力とは別に、多人数を理由としたパネル (被験者) の判断のバラツキが予想された。Table.2 に示す通り、多くの項目で有意差が認められ、予想した通り、被験者間の統計的な相違が認められた。しかし、今回のような試料間の差を見出す検査は 5 名から 10 名の少人数でよいとされ、「2.1.3 評価項目と手続き」で既述した通り、測定 1 の一対比較法では 10 名による検査であった。測定 1 での被験者数が 10 名ということで、単純に分散値 ( $F_0$ ) を二分の一にすることはできないが、有意差が認められた分散値 ( $F_0$ ) でも、その詳細から被験者の個人差は大きいものではなく、予測の範囲内であった。つまり、今回の測定において検討したいと考える異なる素材に対する見え方や感じ方について、被験者間に大きな個人差は見当たらなかった。ただし、繊維の種類検査における白 (W) についての「快い - 不快」項目では分散値 ( $F_0$ ) が顕著に高く (13.09)、測定条件などの検討が必要であろうと考える。それ以外については、刺激試料とした素材の表面形状の方向、繊維の種類、明度の相違が各色相の嗜好や評価に与える影響に焦点を当てて測定することが可能であることを示している。

### 3.1.2 表面形状方向の検査結果

一対比較法のうち評価を評点で示すシェッフエ (Scheffé) 法によって官能検査を行い、評点による集計データを得た。その集計データから、呈示刺激に対する嗜好 (評価項目「好き - 嫌い」, 「洋服として: 好き - 嫌い」) と評価 (評価項目「きれい - 汚い」, 「快い - 不快」, 「良い - 悪い」) の 5 項目それぞれにおける主効果 ( $\alpha$ : 呈示刺激の素材の違いによる効果) と組み合わせ効果 ( $\gamma$ : 呈示刺激の組み合わせによる効果)、さらに順序効果 ( $\delta$ : 刺激の呈示順序による効果) の平方和 ( $S$ )、自由度 ( $\phi$ )、不偏分散 ( $V$ )、分散比 ( $F_0$ ) を算出し、分散分析を行なった。すべての分散比 ( $F_0$ ) は、危険率 1% と 5% で F 検定を行った。主効果 ( $\alpha$ ) の分散比 ( $F_0$ ) に有意差を認めた色刺激と評価項目については、その推定値を算出後、図式化を行い、色刺激ごとの嗜好と評価の程度を検討した。今回、測定 1 で行なった 3 種類の検査すべてでこの解析を行なった。

まず、表面形状の方向検査結果では、前報で顕著な結果を得た黒 (Bk) と比較のための赤 (R) について、Table.3-1 と Table.3-2 に分散分析結果を示す。また、3 つの色相の検定結果は、Table.4 に示す。表面形状の方向検査では、刺激試料の貼付方向を縦、横、斜めと変化させ、光 (照明) による光沢感の違いを官能検査することを目的とした。簡単な視感比色による印象では、白 (W) はクレープペーパーが縮むことによって出来たシボに陰影が見られず、方向が変化しても光沢感が変わらなかった。それに対し、黒 (Bk) と赤 (R) はシボの底の部分が白く見えるため素材表面に陰影が現われ、黒 (Bk)、赤 (R) とともに貼付方向の変化による光沢の違いが感じら

Table. 3-1 Results of analysis of variance on *Sheffé's* methods of paired comparison test in the experiment 1.1

Color of stimulus:black				
[Rating-item : clean--dirty]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	13.30	2	6.65	6.19 **
$\gamma$	0.60	1	0.60	0.56
$\delta$	2.10	3	0.70	0.65
e	58.00	66	1.07	
Total	74.00	72		
[Rating-item : pleasant--unpleasant]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	14.43	2	7.22	7.69 **
$\gamma$	0.82	1	0.82	0.87
$\delta$	1.05	3	0.35	0.37
e	50.70	66	0.94	
Total	67.00	72		
[Rating-item : favorite--non-favorite]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	16.30	2	8.15	7.16 **
$\gamma$	0.15	1	0.15	0.13
$\delta$	11.05	3	3.68	3.23 *
e	61.50	66	1.14	
Total	89.00	72		
[Rating-item : well--bad]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	24.70	2	12.35	10.74 **
$\gamma$	0.15	1	0.15	0.13
$\delta$	4.05	3	1.35	1.17
e	62.10	66	1.15	
Total	91.00	72		
[Rating-item : favorite--non-favorite for clothing]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	14.70	2	7.35	5.51 **
$\gamma$	0.60	1	0.60	0.45
$\delta$	4.70	3	1.57	1.18
e	72.00	66	1.33	
Total	92.00	72		

$\alpha$ :main effect,  $\gamma$ :combination effect,  $\delta$ :ordinal effect, e:error  
S:sums of squares,  $\phi$ :degrees of freedom, V:variance,  $F_0$ :  
variance ratio \*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$

Table. 3-2 Results of analysis of variance on *Sheffé's* methods of paired comparison test in the experiment 1.1

Color of stimulus:red				
[Rating-item : clean--dirty]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	14.93	2	7.47	9.29 **
$\gamma$	0.27	1	0.27	0.33
$\delta$	3.40	3	1.13	1.41
e	43.40	66	0.80	
Total	62.00	72		
[Rating-item : pleasant--unpleasant]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	20.93	2	10.47	12.03 **
$\gamma$	0.07	1	0.07	0.08
$\delta$	2.00	3	0.67	0.77
e	47.00	66	0.87	
Total	70.00	72		
[Rating-item : favorite--non-favorite]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	29.23	2	14.62	13.00 **
$\gamma$	0.82	1	0.82	0.73
$\delta$	0.25	3	0.08	0.07
e	60.70	66	1.12	
Total	91.00	72		
[Rating-item : well--bad]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	19.03	2	9.52	8.59 **
$\gamma$	0.27	1	0.27	0.24
$\delta$	0.90	3	0.30	0.27
e	59.80	66	1.11	
Total	80.00	72		
[Rating-item : favorite--non-favorite for clothing]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	25.03	2	12.52	9.60 **
$\gamma$	0.07	1	0.07	0.05
$\delta$	2.50	3	0.83	0.64
e	70.40	66	1.30	
Total	98.00	72		

$\alpha$ :main effect,  $\gamma$ :combination effect,  $\delta$ :ordinal effect, e:error  
S:sums of squares,  $\phi$ :degrees of freedom, V:variance,  $F_0$ :  
variance ratio \*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$

れた。そして、その視感による印象を反映する分散分析とその検定結果となった。黒 (Bk) と赤 (R) は、5つの評価項目すべてで主効果 ( $\alpha$ ) に1%の危険率で有意差が認められた。また、黒 (Bk) の「好き-嫌い」の順序効果 ( $\delta$ ) にも5%の危険率で有意差が認められた。白 (W) は、「きれい-汚い」の主効果 ( $\alpha$ ) に1%の危険率で、「きれい-汚い」の組み合わせ効果 ( $\gamma$ ) と「快い-不快」の主効果 ( $\alpha$ )、組み合わせ効果 ( $\gamma$ )、「服として:好き-嫌い」の順序効果 ( $\delta$ ) に1%の危険率で有意差が認められた。組み合わせ効果と順序効果の有意差は、検査条件による場合もあるが、主効果での統計的な差は呈示刺激の相違によるものと考えられる。呈示刺激の相違が簡単な目視で感じた光沢感の有無を指し、それが有意差の原因であるのかを、この結果だけから推測することは難しいが、黒 (Bk) と赤 (R) では、刺激試料とした素材の表面形状の方向

Table. 4 Results of significance difference on analysis of variance in the experiment 1.1

Rating-item		Color of stimulus		
		Bk	W	R
clean--dirty	$\alpha$	**	**	**
	$\gamma$		*	
	$\delta$			
pleasant--unpleasant	$\alpha$	**	*	**
	$\gamma$		*	
	$\delta$			
favorite--non-favorite	$\alpha$	**		**
	$\gamma$			
	$\delta$	*		
well--bad	$\alpha$	**		**
	$\gamma$			
	$\delta$			
favorite--non-favorite for clothing	$\alpha$	**		**
	$\gamma$			
	$\delta$		*	

Bk:black, W:white, R:red  $\alpha$ :main effect,  $\gamma$ :combination effect,  $\delta$ :ordinal effect

\*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$

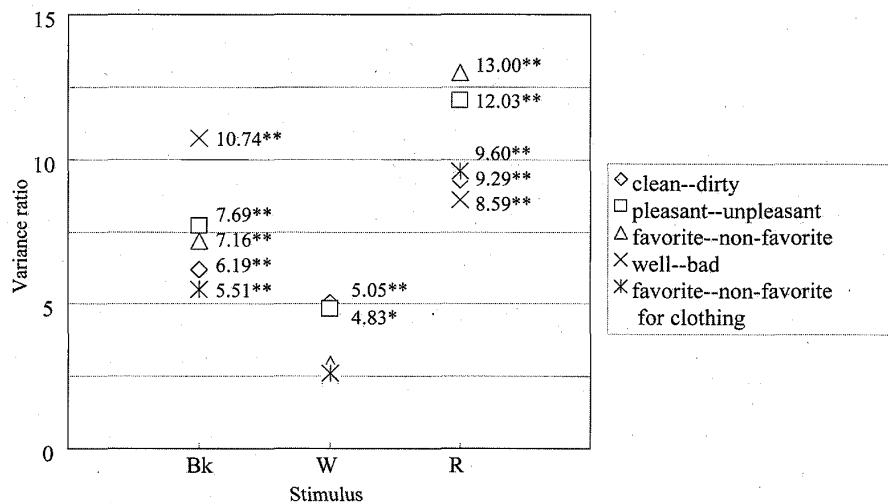


Fig. 2 Comparison of variance ratio of main effect obtained from Scheffé's paired comparison test in the experiment 1.1

Bk : black, W : white, R : red \*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$

の違いが、嗜好や評価に影響を与えていることが今回明らかとなった。さらに、主効果 ( $\alpha$ ) の分散比 ( $F_0$ ) を 3 色相, 5 評価項目ごとに比較した図は, Fig.2 である。白 (W) では, 統計的に意味があるとされた 2 項目は, 「きれい-汚い」, 「快い-不快」であったが, これは白という色相自体が持つ特徴によるものと考えられる。対比による誤差を排除するために色刺激を灰色 (N5-Gy) のマスクで覆うが, 貼付方向によっては白に灰色が映り込むことが予想される。また, 貼付方向によっては規則性を感じさせず, 白の表面が乱れて見えることも考えられる。いずれも, 「白」を「真っ白」に見せない要因によって, 「きれい-汚い」, 「快い-不快」の分散比 ( $F_0$ ) が高くなったと考えられる。黒 (Bk) は 5 評価項目とも有意差が認められたが, 分散比 ( $F_0$ ) の値がとくに高かったのは, 「良い-悪い」の評価であった。赤 (R) も同じくすべての評価項目で有

意差が認められたが、「好き-嫌い」と「快い-不快」の2項目の分散比 ( $F_0$ ) がとくに高かった。高い値を示した項目も含め、各項目の分散比 ( $F_0$ ) から、黒 (Bk) は刺激素材表面の価値を判断する際、「評価」を表わす項目の値が高かったのに対し、赤 (R) は素材表面そのものや服の素材としての好悪といった嗜好に関する項目での反応が高かった。

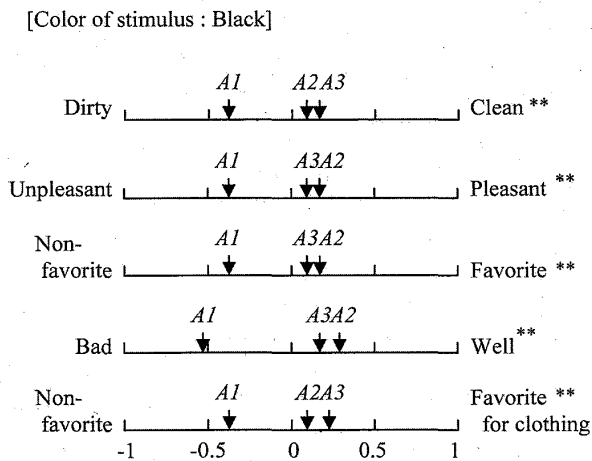


Fig. 3-1 Distance scale for the sensory evaluation of stimulus obtained from Scheffé's paired comparison test in the experiment 1.1

A1:vertical direction, A2:lay direction, A3:diagonal direction  
 \*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$

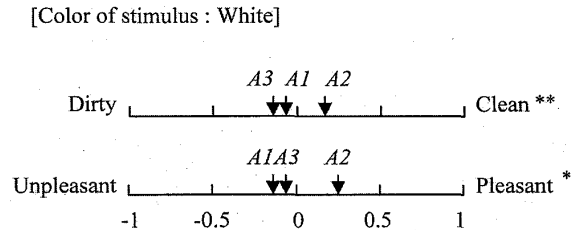


Fig. 3-2 Distance scale for the sensory evaluation of stimulus obtained from Scheffé's paired comparison test in the experiment 1.1

A1:vertical direction, A2:lay direction, A3:diagonal direction  
 \*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$

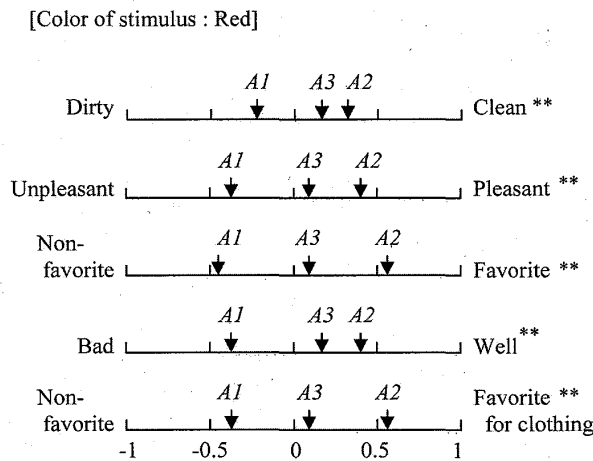


Fig. 3-3 Distance scale for the sensory evaluation of stimulus obtained from Scheffé's paired comparison test in the experiment 1.1

A1:vertical direction, A2:lay direction, A3:diagonal direction  
 \*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$

主効果に対し刺激素材間の有意差が認められた項目の推定値を算出し、図式化した結果は、Fig.3-1からFig.3-3の通りである。黒 (Bk) では、2評価項目でA1 (縦方向), A2 (横方向), A3 (斜め方向) の順に、3評価項目でA1 (縦方向), A3 (斜め方向), A2 (横方向) の順に高い値であった。ただし、A2 (横方向) とA3 (斜め方向) の値はすべて近似していた。白 (W) では、A3

(斜め方向), A1 (縦方向), A2 (横方向) となった項目と A1 (縦方向), A3 (斜め方向), A2 (横方向) となった項目があったが, A1 (縦方向) と A3 (斜め方向) の値は近かった。赤 (R) では, 5 評価項目とも A1 (縦方向), A3 (斜め方向), A2 (横方向) の順となった。白 (W) での 1 項目を除き, 有意差が認められた色相すべての評価項目において, A1 (縦方向) に対する嗜好や評価が低いことが明らかとなった。芦澤ら<sup>13)</sup>は布地の表面状態と布地の明るさ感との相関に注目した研究を行っている。その研究は, 照明光の照度レベルと布地の明るさを物理的に測定し, その相関を把握することが目的であるため, この測定とは異なるが, 実験刺激の選定の際, 布地の織り方と光源反射に留意している。朱子織 (浮き糸が長く出た織り) では浮き糸を横方向にした場合に光源反射が強くなり, 合わせて光沢もより強くなるとして, 縦と横の両方向で実験を行なっている。今回の結果だけからはその原因を推察することはできないが, 刺激素材表面にあるシボ (しわ) の方向は認知され, 刺激に対する評価に影響を与えていた。縦方向の細かな畝による光沢感や質感は, 服地のストライプ模様代表されるような男性的な硬さやシャープさをイメージさせる。そのイメージが, 若い女性である被験者の評価にそぐわなかったのではないかと考えられる。いずれにしても, 低明度と中明度の色相である黒と赤では, 刺激試料の表面形状の方向による光沢感や質感の違いがその嗜好や評価に影響を与えることが明らかとなった。つまり, クレープペーパーは編み物地や添毛組織を想起させるとして選定した素材であるが, 編み物地や添毛組織の被服の色彩嗜好を測定する場合は, 紙製の色票では不十分であると考えられる。

### 3.1.3 繊維の種類検査結果

繊維の種類検査については, 黒 (Bk) と赤 (R) の分散分析結果を, Table.5-1 と Table.5-2 に, また, 3 色相の検定結果は, Table.6 に示す。前報では, 刺激試料として, 原料も組成も全く異なる紙と布の素材を用いた。今回の繊維の種類検査では, 布というカテゴリーで統一して繊維の種類を変え, 繊維原料や組織の相違による, 光沢を含めた表面の見え方の違いを検査することを目的とした。黒 (Bk) は, 「服として: 好き-嫌い」の主効果 ( $\alpha$ ) の分散比 ( $F_0$ ) に 5% の危険率で有意差が認められたほかは主効果 ( $\alpha$ ) に統計的な差はなかったが, 順序効果 ( $\delta$ ) については, 5 つの評価項目すべてにおいて 5% 水準で有意差が現れた。白 (W) は, 評価項目「きれい-汚い」のみで有意差 ( $p < 0.01$ ) が認められた。赤 (R) は, 「服として: 好き-嫌い」を除く 4 項目において, 1% ないし, 5% の危険率で有意差が認められた。主効果 ( $\alpha$ ) の分散比 ( $F_0$ ) を色相ごとに比較した結果は, Fig.4 の通りである。白において各繊維に対する「きれい-汚い」の評価に差がついたのは, 前述の通り, パネルの判断の基準が明快なためであろうと思われる。物体色において, いわゆる究極の白という色はありえないが, より白さを感じられる刺激試料を, 「きれい」と判断, 評価することが被験者間で一致したための結果だと考えられる。黒において各項目の順序効果に有意差が現れた原因は不明だが, 呈示する順序を再検討する必要があると考える。黒と赤の結果に差が現れた理由は, 次の通りではないかと思われる。繊維と組成の違いによる表面の特徴は, 「2.1.2 刺激試料と呈示方法」に既述した通りで, それらは 3 色に共通するものであるが,

Table. 5-1 Results of analysis of variance on *Sheffé's* methods of paired comparison test in the experiment1.2

Color of stimulus:black				
[Rating-item : clean--dirty]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	0.40	2	0.20	0.17
$\gamma$	0.15	1	0.15	0.13
$\delta$	24.55	3	8.18	6.92 **
e	63.90	66	1.18	
Total	89.00	72		
[Rating-item : pleasant--unpleasant]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	1.63	2	0.82	0.78
$\gamma$	0.27	1	0.27	0.25
$\delta$	19.50	3	6.50	6.20 **
e	56.60	66	1.05	
Total	78.00	72		
[Rating-item : favorite--non-favorite]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	1.90	2	0.95	0.92
$\gamma$	1.35	1	1.35	1.31
$\delta$	26.25	3	8.75	8.51 **
e	55.50	66	1.03	
Total	85.00	72		
[Rating-item : well--bad]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	0.63	2	0.32	0.26
$\gamma$	0.82	1	0.82	0.66
$\delta$	20.65	3	6.88	5.56 **
e	66.90	66	1.24	
Total	89.00	72		
[Rating-item : favorite--non-favorite for clothing]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	10.30	2	5.15	3.60 *
$\gamma$	3.75	1	3.75	2.62
$\delta$	31.65	3	10.55	7.37 **
e	77.30	66	1.43	
Total	123.00	72		

$\alpha$ :main effect,  $\gamma$ :combination effect,  $\delta$ :ordinal effect, e:error  
S:sums of squares,  $\phi$ :degrees of freedom, V:variance,  $F_0$ :  
variance ratio \*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$

Table. 5-2 Results of analysis of variance on *Sheffé's* methods of paired comparison test in the experiment1.2

Color of stimulus:red				
[Rating-item : clean--dirty]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	38.80	2	19.40	13.73 **
$\gamma$	0.15	1	0.15	0.11
$\delta$	7.75	3	2.58	1.83
e	76.30	66	1.41	
Total	123.00	72		
[Rating-item : pleasant--unpleasant]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	30.63	2	15.32	11.70 **
$\gamma$	0.42	1	0.42	0.32
$\delta$	3.25	3	1.08	0.83
e	70.70	66	1.31	
Total	105.00	72		
[Rating-item : favorite--non-favorite]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	16.03	2	8.02	4.74 *
$\gamma$	0.27	1	0.27	0.16
$\delta$	2.30	3	0.77	0.45
e	91.40	66	1.69	
Total	110.00	72		
[Rating-item : well--bad]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	16.93	2	8.47	5.77 **
$\gamma$	0.07	1	0.07	0.05
$\delta$	5.80	3	1.93	1.32
e	79.20	66	1.47	
Total	102.00	72		
[Rating-item : favorite--non-favorite for clothing]				
Source	S	$\phi$	V	$F_0$
$\alpha$	10.03	2	5.02	2.91
$\gamma$	1.07	1	1.07	0.62
$\delta$	1.90	3	0.63	0.37
e	93.00	66	1.72	
Total	106.00	72		

$\alpha$ :main effect,  $\gamma$ :combination effect,  $\delta$ :ordinal effect, e:error  
S:sums of squares,  $\phi$ :degrees of freedom, V:variance,  $F_0$ :  
variance ratio \*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$

黒と赤の刺激試料を簡単に視感比色した場合、黒より赤の方を明度が高いと感じるため、いっそうその特徴を印象付けられる。つまり、赤のブロードは綿繊維のためつやが少なくマットな表面色に見える。ベンベルグは表面が滑らかで、程よい光沢感があるが、縮緬は化学繊維であるうえに縮み構造によるシボによって、照明の反射がきつく、ざらざらとした印象を受ける。それに対し、黒は明度が低いために、それぞれの特徴が赤の半分感じられる。そのため、赤は繊維の種類による特徴を詳細に比較することが可能で、項目ごとの評価が明快であった。それに対し、黒では、繊維と服の好悪を結びつけて評価することは可能であったが、今回選定したその他の評価項目での比較や評価は困難であったことがわかった。

主効果での素材間の有意差が認められた色相と評価項目について、推定値を求めた結果を Fig.5-

Table. 6 Results of significance difference on analysis of variance in the experiment 1.2

Rating-item		Color of stimulus		
		Bk	W	R
clean--dirty	$\alpha$		**	**
	$\gamma$			
	$\delta$	**		
pleasant--unpleasant	$\alpha$			**
	$\gamma$			
	$\delta$	**		
favorite--non-favorite	$\alpha$			*
	$\gamma$			
	$\delta$	**		
well--bad	$\alpha$			**
	$\gamma$			
	$\delta$	**		
favorite--non-favorite for clothing	$\alpha$	*		
	$\gamma$			
	$\delta$	**		

Bk:black, W:white, R:red  $\alpha$ :main effect,  $\gamma$ :combination effect,  $\delta$ :ordinal effect  
 \*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$

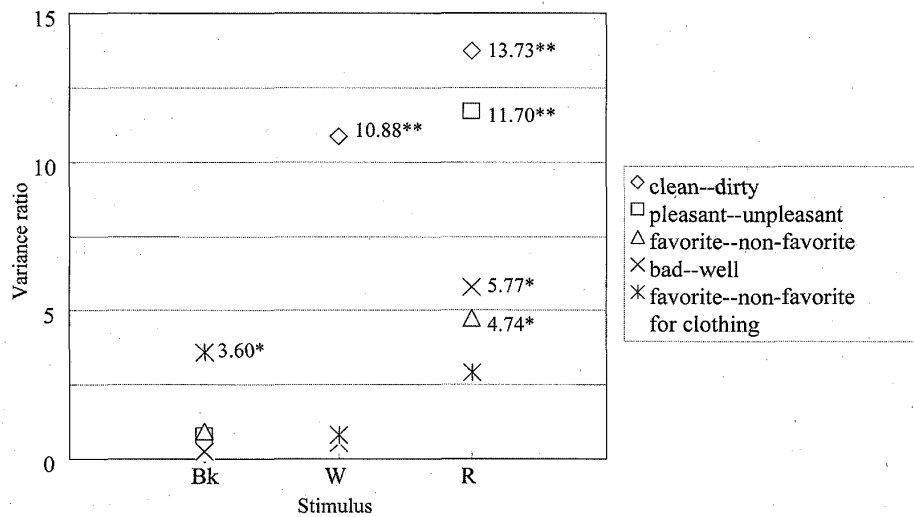


Fig. 4 Comparison of variance ratio of main effect obtained from Scheffé's paired comparison test in the experiment 1.2

Bk : black, W : white, R : red \*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$

[Color of stimulus : White]

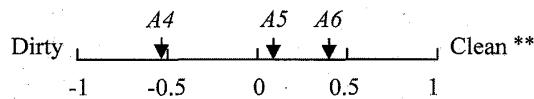


Fig. 5-1 Distance scale for the sensory evaluation of stimulus obtained from Scheffé's paired comparison test in the experiment 1.2

A4:cotton broadcloth, A5:cupra, A6:crepe \*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$



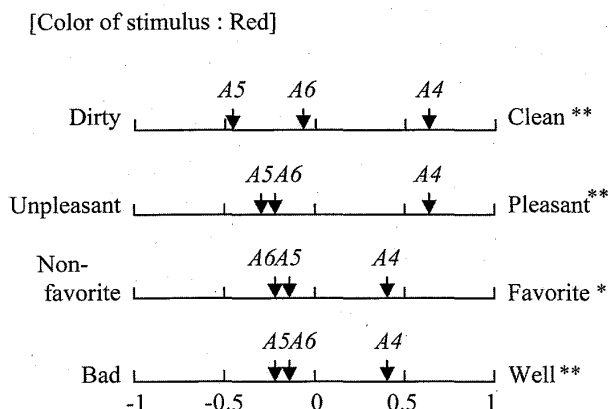


Fig. 5-2 Distance scale for the sensory evaluation of stimulus obtained from *Scheffé's* paired comparison test in the experiment 1.2

A4:cotton broadcloth, A5:cupra, A6:crepe \*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$

1とFig.5-2に示す。白(W)では、A4(ブロード)、A5(ベンベルグ)、A6(縮緬)の順に値が高くなったのに対し、赤(R)では、「好き-嫌い」において、A6(縮緬)、A5(ベンベルグ)、A4(ブロード)の順、他の3項目で、A5(ベンベルグ)、A6(縮緬)、A4(ブロード)の順であった。白(W)で有意差が認められた項目は、「きれい-汚い」であったが、3素材を並べて比較したときに最も光沢があり、白さも際立つのがA6(縮緬)であった。ここまでの繰り返しになるが、見え方がより白い色刺激に対しては、「きれい」とする判断は被験者が一致して明快である

ことがわかった。赤(R)では、綿100%平織りでできたブロードの光沢の少ないマットな色彩が布地として高く評価され、好まれていることが明らかになった。ただ、先に示した芦澤らの実験では、プルキンエ現象が布地の色彩にも現われ場合があるとして、赤色の布地は照度が低くなると他のものより暗くなった実験結果も示している。今回の検査では、先行の被服に関する色彩調査や研究に合わせて環境条件を整えたため、光源や照度との関連を考慮しなかった。今回、赤については繊維の種類によって評価に差が出たが、照明条件によっては、黒の結果のように繊維の種類の区別が付き難く、細やかに認知し、評価することが困難になることも予想できる。

### 3.1.4 明度差の検査結果

明度差の検査では、黒(Bk)の明度のみを変えて行なった。その分散分析結果を、Table.7に、また、検定結果は、Table.8に示す。さらに、主効果(a)の分散比( $F_0$ )を比較した結果は、Fig.6の通りである。前報の結果では、黒(Bk)において素材の相違が色刺激の嗜好や評価に大きく影響を与える結果を得たが、素材の表面の何が原因かは不明であった。ただ、測色計での色差は小さい黒でも、目を見た印象ではいわゆるカラスの濡れ羽色と言われる「真っ黒」と、表面での光散乱が強く「グレーに近い黒」の素材があり、明度も原因の一つではないかと想定して、今回の測定では、色相を黒だけにした明度差による検査も行なった。今回のこの検査では、5評価項目すべてで主効果(a)の分散比( $F_0$ )に1%の危険率で有意差が認められた。また、その分散比( $F_0$ )の値も高く、顕著な結果を得た。評価項目のうち、被服の嗜好項目である、「服として：好き-嫌い」の主効果(a)の分散比( $F_0$ )が19.15と最も高く、次に、「良い-悪い」、「きれい-汚い」という評価に関する項目での値が高かった。今回の測定では、黒の明度差は被服の色彩嗜好に影響を与えることが明らかになった。そして、その嗜好を支える根拠を他の評価項目から推察することができる。つまり、黒がきれいに見えるか、良いと感じられるかも基準となり、服として好

Table. 7 Results of analysis of variance on *Sheffé's* methods of paired comparison test in the experiment 1.3

Color of stimulus:black				
[Rating-item : clean--dirty]				
Source	<i>S</i>	$\phi$	<i>V</i>	<i>F<sub>0</sub></i>
$\alpha$	26.13	2	13.07	13.52 **
$\gamma$	0.07	1	0.07	0.07
$\delta$	1.60	3	0.53	0.55
<i>e</i>	52.20	66	0.97	
Total	80.00	72		
[Rating-item : pleasant--unpleasant]				
Source	<i>S</i>	$\phi$	<i>V</i>	<i>F<sub>0</sub></i>
$\alpha$	15.70	2	7.85	8.22 **
$\gamma$	0.00	1	0.00	0.00
$\delta$	2.70	3	0.90	0.94
<i>e</i>	51.60	66	0.96	
Total	70.00	72		
[Rating-item : favorite--non-favorite]				
Source	<i>S</i>	$\phi$	<i>V</i>	<i>F<sub>0</sub></i>
$\alpha$	22.03	2	11.02	10.00 **
$\gamma$	0.02	1	0.02	0.02
$\delta$	1.45	3	0.48	0.44
<i>e</i>	59.50	66	1.10	
Total	83.00	72		
[Rating-item : well--bad]				
Source	<i>S</i>	$\phi$	<i>V</i>	<i>F<sub>0</sub></i>
$\alpha$	23.43	2	11.72	14.58 **
$\gamma$	0.27	1	0.27	0.33
$\delta$	0.90	3	0.30	0.37
<i>e</i>	43.40	66	0.80	
Total	68.00	72		
[Rating-item : favorite--non-favorite for clothing]				
Source	<i>S</i>	$\phi$	<i>V</i>	<i>F<sub>0</sub></i>
$\alpha$	38.80	2	19.40	19.15 **
$\gamma$	0.15	1	0.15	0.15
$\delta$	1.35	3	0.45	0.44
<i>e</i>	54.70	66	1.01	
Total	95.00	72		

$\alpha$ :main effect,  $\gamma$ :combination effect,  $\delta$ :ordinal effect, *e*:error  
*S*:sums of squares,  $\phi$ :degrees of freedom, *V*:variance, *F<sub>0</sub>*:  
 variance ratio \*\*:*p*<0.01 \*:*p*<0.05

Table. 8 Results of significance difference on analysis of variance in the experiment 1.3

Rating-item	Color of stimulus	
	$\alpha$	Bk
dirty--clean	$\alpha$	**
	$\gamma$	
	$\delta$	
unpleasant--pleasant	$\alpha$	**
	$\gamma$	
	$\delta$	
non-favorite--favorite	$\alpha$	**
	$\gamma$	
	$\delta$	
bad--well	$\alpha$	**
	$\gamma$	
	$\delta$	
non-favorite--favorite for clothing	$\alpha$	**
	$\gamma$	
	$\delta$	

Bk:black, W:white, R:red  $\alpha$ :main effect,  $\gamma$ :combination  
 effect,  $\delta$ :ordinal effect \*\*:*p*<0.01 \*:*p*<0.05

きであるかが判断されていることが推察できる。

主効果の推定値を Fig.7 に示す。有意差の認められたいずれの評価項目も、A7 (明度 N2.0) が高い値を得た。この明度2.0のトータルカラーは他の2つの色刺激に比べ低明度で光沢が少なく、いわゆる「真っ黒」に見える刺激である。松田<sup>14)</sup>によれば、以前の合成繊維メーカーやテキスタイルメーカーでも、黒色の改善が課題であったという。日本ではフォーマルウェアとして、黒い服が多用されるが、少しでも黒の色質が悪いとクレームが来たり、売れ行きが悪くなったりしたという。そのため、染料の開発が試みられたり、布表面の

構造を物理的に改変して濃色に見せる工夫をしたりと改善が進んだとされる。今回の官能検査でも、黒の色質の中の明度に関してそれを裏付ける結果となった。前述の「まっ白」が好まれた結果と同様、黒についても、明度が低く、「黒らしい黒」に見える色刺激は、被験者にとって「きれい」で「よく」見え、服地の色としても好まれることが明らかになった。

### 3.2 測定2—順位法による検査

#### 3.2.1 一致性の係数の算出結果

前報では、一対比較法によって色彩嗜好や評価に与える素材の相違の影響を測定した。その結果、高明度の黄と白、低明度の黒において有意差が認められ、黄と白では、クレープペーパー、綿布

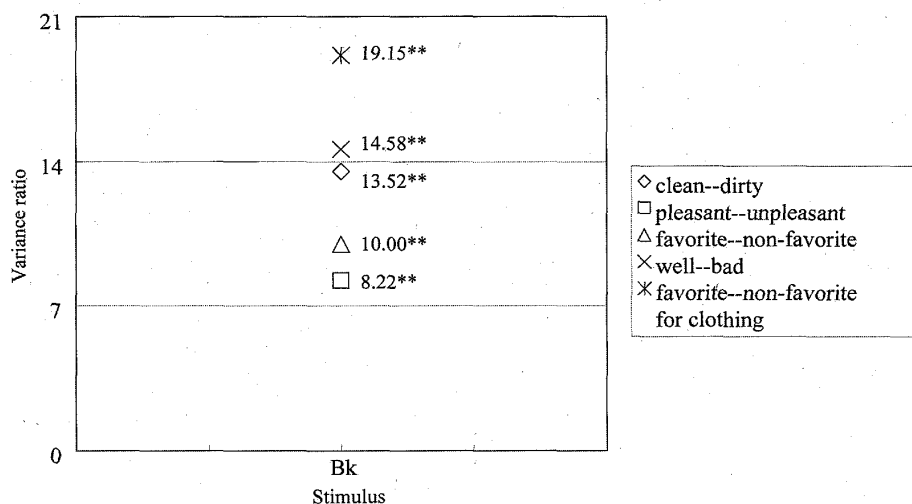


Fig. 6 Comparison of variance ratio of main effect obtained from Scheffé's paired comparison test in the experiment 1.3

Bk : black, W : white, R : red \*\*: $p < 0.01$  \*: $p < 0.05$

[Color of stimulus : Black]

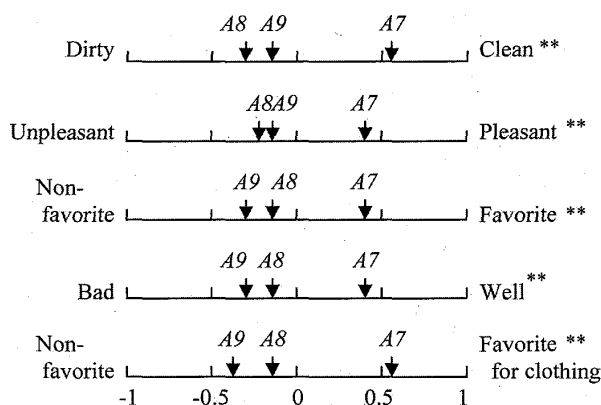


Fig. 7 Distance scale for the sensory evaluation of stimulus obtained from Scheffé's paired comparison test in the experiment 1.3

A7:N2.0, A8:N3.5, A9:N5.0 (Munsell system's Value)

\*\*: $p < 0.01$  \*: $p < 0.05$

ロード，トータルカラーの順に，黒では，トータルカラー，クレープペーパー，綿ブロードの順に評価が高かった。今回は，前報での結果を追試することを目的に測定方法を変え，刺激試料の相違が嗜好に与える影響を確認した。呈示色刺激に用いた試料は，前報に2種類加え，5種類とした。色相は前報で顕著な結果を得た黒（Bk）と，比較のために白（W），赤（R）を加え計3色である。色相ごとに，服として好むものを1位から5位まで被験者に選ばせた。その順位データから，ケンダル（Kendall）の一致性の係数Wを算出した結果は，Table.9に示す。

今回の測定では，黒（Bk）のみに有意差が認められ，呈示刺激間に差があることが明らかとなった。前報では原因の考察に至らなかったが，赤，青，緑といった有彩色においては，布地と紙

Table. 9 Results of coefficient of concordance and significance difference by ranking test in the experiment 2

Color of stimulus	W	SD
Bk	0.519	20.05 **
W	0.097	2.03
R	0.115	2.46

Bk:black, W:white, R:red W:coefficient of concordance  
SD:significance difference by F-test \*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$

の色票を比較しても評価に差が現れなかった。今回の測定でも、赤 (R) については試料素材の種類による嗜好に差が見られなかった。また、前報では黄と白にも有意差が認められたが、白と黄といった高明度色は目で見た印象ではその結果を予測できなかったため、試料素材が薄く台紙の色が透けたことによる影響を排除できないと考察した。今回、白については試料を二重にして貼付するなど方法を工夫した結果、予想できる誤差要因は除くことができたと考える。前報の結果から想定した通り、白 (W) も素材間の差に有意差が認められなかった。今回、服として好むかという視点から呈示刺激を順位付けさせた結果では、前報の結果と同様、黒 (Bk) において試料素材間に顕著な差 ( $p<0.01$ ) が認められ、それは被験者が一致して評価したものであった。

### 3.2.2 順位法による刺激試料間の比較結果

Table.9 に示した通り、ケンダル (Kendall) の一致性の係数 W に有意差が認められたのは黒 (Bk) のみであった。黒 (Bk) において選ばれた素材の順位は、1位: B2 (ブロード  $x_j = 36$ ), 2位: B4 (キュプラ  $x_j = 43$ ), 3位: B5 (縮緬  $x_j = 55$ ), 4位: B1 (トータルカラー  $x_j = 75$ ), 5位: B3 (クレープーパー  $x_j = 91$ ) であった。前報での結果でも、綿ブロードが4つの評価項目 (「嫌い-好き」, 「汚い-きれい」, 「不快-快い」, 「悪い-良い」) すべてで高い推定値を得た。今回の順位法でも、黒では綿100%のブロードによる刺激試料が服として好まれる結果を得た。先に結果を既述した繊維の種類検査において、布素材だけの呈示刺激間では有意差は認められなかったが、この検査のように紙製の呈示用試料を加えると、黒については布素材と紙素材に際立った差が認められた。前報では、素材間の違いを最も際立たせるのが表面の光沢であると考察し、クレープーパーの嗜好や評価が低い原因は、表面形状に伴って白みを帯びたつやのない非光沢感が被験者に弁別されたと考察した。この結果でも、編物や添毛組織の代用として選定したクレープーパーは最も評価が低く、他の素材とは異なる表面の見え方が原因の一つに考えられる。「3.1.2 表面形状の方向検査の結果」とも考え合わせれば、縦方向に貼付し呈示したことで、さらにクレープーパー表面の規則性のある畝が服としての好悪に影響したと思われる。また、1位から3位までは、実際に服地として用いられる素材で、4位と5位は紙製であった。ここまで、被服の色彩嗜好調査に用いられる色票の妥当性を検討することを目的に測定を続けている。予備的に行なったことによって試料素材は3または5種類と限定されたが、以上の結果から、黒については、紙製の色票より実際の布地を用いた方が、被服の色彩嗜好や評価をより正確に行なえるのではないかと思われる。とくに、Tシャツのようなニットやカットソー、冬用コートなどの紡毛製品の色彩嗜好を調査する際は留意が必要であると考えられる。

## 要 約

今回、前報に引き続き、被服に関する色彩嗜好調査・測定に用いられる刺激試料の有効性を検討することを目的に、黒を中心に色の嗜好や評価に影響を与える刺激素材の形状方向、種類、明度について、一対比較法と順位を用いた予備測定を行った。その結果は次の通りである。

- 1) 刺激素材の表面形状の方向については、高明度の白以外で表面形状の方向に差が認められ、黒と赤ともに縦縮み方向に対する嗜好と評価が有意に低かった。
- 2) 刺激素材に用いる繊維の種類検査では、赤での評価にだけ有意性が認められ、綿ブロードの光沢の少ない色彩に対する評価が高かった。
- 3) 刺激に用いる素材のうち黒の明度差検査では、明度が最も低く光沢の少ない、黒らしい黒に対する嗜好と評価が顕著に高かった。
- 4) 前報の追試として行なった順位法による刺激試料間の比較では、前報と同様、黒のみで有意差が認められた。得点上位を実際の服地素材が占め、黒については、紙製より布製の刺激素材のほうが有効であることが示唆された。

なお、本報告は、日本色彩学会関西支部九州色彩ネットワーク研究会 in 福岡2004 (2004年12月)において口頭発表した内容に加筆したものである。

## 引用文献

- 1) 坂上ちえ子：「被服の色彩嗜好と評価に及ぼす呈示刺激素材の影響－予備測定結果－」，鹿児島県短大紀要自然科学篇，第54号，13-29 (2003)
- 2) 井澤尚子：「カジュアルウェアの色彩嗜好とイメージについて－Tシャツの場合－」，日本家政学会第53回大会発表要旨集，184 (2001)
- 3) (財)日本色彩研究所：『消費者が好む色・嫌う色 (1998年)－15～29歳女性編－』，(財)日本色彩研究所，東京，2-3 (1998)
- 4) Shigeko Shoyama, Yutaka Tochihara, and Jung-Sook Kim : Japanese and Korean Elderly People's Evaluation of Clothing Color for Elderly People, Journal of Physiological Anthropology, Vol.20, No.1, 15-28 (2001)
- 5) 盛田真千子：「被服における色と形態の一考察－布とその布で作製したワンピースドレスとのイメージの差異」，日本色彩学会誌，Vol.26, No.2, 40-49 (2002)
- 6) 知念葉子，他：「着衣色によるイメージ形成と着装感－脳波にみる快適因子との関わりから－」，日本家政学会誌，Vol.55, No.11, 845-851 (2004)
- 7) 李沅貞・佐藤昌子：「テクスチャー知覚に関する研究－布を例として－」，日本生理人類学会誌，Vol.3, No.4, 155-162 (1998)

- 8) 日本商工会議所編:『カラーコーディネーションの実際 第1分野 ファッション色彩』, (株)日本経済社, 東京, 182-197 (2003)
- 9) 佐藤信:『官能検査入門』, (株)日科技連出版社, 東京, 80-91 (1978)
- 10) 日本繊維製品消費科学会刊行委員会:『例題を中心とした消費科学のためのデータ処理法』, (社)日本繊維製品消費科学会, 大阪, 117-143 (1983)
- 11) 日本規格協会:『JIS ハンドブック61色彩』, (財)日本規格協会, 東京, 307-313 (2001)
- 12) 日科技連官能検査委員会:『新版 官能検査ハンドブック』, (株)日科技連出版社, 東京, 356-385 (1973)
- 13) 芦澤昌子, 他:「布地の明るさの照度レベルによる変化」, 照明学会誌, Vol.67, No.10, 503-508 (1983)
- 14) 松田豊:『色彩のデザイン』, (株)朝倉書店, 東京, 76-77 (2000)