

研究資料

照明光源を変化させた場合の黒色度について —綿布—
Blackness under the Different Daylight Simulators. —Cotton clothes—

内田 洋子 Hiroko Uchida 倉敷市立短期大学 Kurashiki City College

Abstract

The blackness formula to the cotton cloth was reported by the former report²⁾.

In this report, it was investigated whether the blackness formula was possible to use for another light sources.

As a result, it turned out the blackness formula that it was useful for the light source with the correlation color temperature of about 6500K.

However, it has been understood that the L^*_{10} value is useful for the light source of the correlation color temperature of about 3000K.

Key words : blackness、CIE standard illuminant、incandescent light source

要 旨

前報²⁾で綿布に対する黒色度式を報告した。本報ではその黒色度式が異なる照明光源下でも利用できるかどうかについて調査をした。その結果、黒色度式は約6500Kの相関色温度を持つ照明光源の場合には利用できることが分かった。しかし、約3000Kの相関色温度の照明光源の場合にはその黒色度式より L^*_{10} 値を用いた方がよいことが分かった。

キーワード：黒色度、標準イルミナント、白熱光源

1. はじめに

昔から黒は闇・夜・死・悲しみなど暗い世界と結びつけて考えられることが多かった。そのため、わが国の冠位十二階では、最下位の大智(黒)、小智(薄い黒)の身分に与えられた色となっている。しかし近年、黒は冠婚葬祭ばかりでなく、シックな服の色として婦人服に人気があり、結婚式のテーブルセンターの色や七五三の女兒用和服の地色にも登場している。純粋な黒すなわち完全吸収面は存在せず、物体の基質により黒さの度合いが異なる。例えば和服地の絹布の黒、綿布の黒、ポリエステル布の黒、黒染茶碗の黒、瀬戸物の黒、インテリアなどの木やプラスチックの黒、印字の黒、タイヤの黒…、どれも黒であるが同じ黒さに知覚されない。繊維用の黒色染料は様々な色染料の混合で作られているので、殆どの黒布は長波長域の反射率が幾分高い。それをフォローするために、黒染の後に青染をするメーカーもあるほどである。黒は魅力的なファッションカラーとして重要な地位を得たが、同時に、素材ごとにより黒い黒色が求められている。

綿布の黒さに対する研究はそれほど多くはなく¹⁾、前報²⁾では18種の平織り綿布の黒色試料を作成し、北空屋光下で視感評価実験を行った。その結果、試料の明度や彩度が黒色度評価に様々な形で拘わっているという知見を得た。また北空屋光という条件の下で、平織り綿布用の黒色度式を試作した。しかし、現在では室内で色比較を行うことが多いので、その黒色度式が人工光源下でも利用できるかどうかは不明であった。照明光源が変われば色の見えも変化するのは当然であり、黒色度式も変わることが予想される。そこで、手始めに標準イルミナントD₆₅に準拠する光源と白熱光源の下で、綿布の黒色度の視感評価実験を行い、白熱光源に対して有用な黒色度式を試作したので、その結果を報告する。

2. 実験

綿布に対し数種の染料を用いて染色したものを試料とした。次にこの試料を測色し、多数ある試料布から実験に供する試料を選択し、標準イルミナントD₆₅に準じた蛍光ランプと白熱光源のもとで視感評価を行った。評価法は順位法に基づいている。その結果から各試料の順位及びメトリック明度・メトリック色度を得た。

2.1. 試料布の作成

染料は下記に示す住友化学製反応染料の5種を用い

た。

- ①Sumifix Black B 150% gran
- ②Sumifix Black EX conc. gran
- ③Sumifix HF Yellow 3R gran
- ④Sumifix HF Red G gran
- ⑤Sumifix Navy 2G gran

わずかにさまざまな色味を持つ黒色試料を得るため①と②の黒色染料に③～⑤の有彩染料を加えた試料を作成した。

吸尽用染色機ミニカラーREX-C900((株)理化工業製)を用いて、染色を行った。この染色機は任意の温度に設定したPEG溶液(ポリエチレングリコール)の中に、染液と試料布を入れた金属製ポットをセットして回転させながら染色するもので、斑のない染色をすることができる。ポットの数8個あり、1回に8色の染色が可能である。

試料布は日清紡績社製の40番手の平織り綿布を用いた。前処理としてかなり強いシルケット加工を施した。前処理の条件は、

カチオンUK	70ml/l
カセイソーダ(40°)	30cc/l
クリーンN-15	3cc/l

の混合液を60℃にし、試料布を1時間つけ込んだ。

染色条件は反応染料の一般的な染色法に則って、以下の通りである。

被染布	10g(大きさ約18×40cm)
浴比	1:15
芒硝	100g/l
染色温度	60℃

染色手順は以下の通りである。

- ①PAD(浸透剤)と芒硝を加えた各染液に試料布を入れ、5-7分で60℃に昇温し、15分後に2g/lのソーダ灰を、10分後に18g/lのソーダ灰を加え、60分染色後廃液し、水洗3回。
- ②酢酸 2cc/lで常温5分攪拌し、水洗。
- ③2cc/lのアデカノールTS-800でボイル状態として5分攪拌し、水洗2回。
- ④55℃のFIX 2%o.w.f.の中で15分攪拌し乾燥させた。染色試料数は全部で42種となった。

2.2. 試料の測定

試料の測定にはX-Rite SP64(積分球方式 d/8 光学系ダブルビーム方式 干渉フィルタ分光)を用い、試料布は4つ折にして(18×10cm)測色を行った。測色計算はCIE X₁₀Y₁₀Z₁₀表色系における等色関数、

標準イルミナントD₆₅のもとで、 X_{10} 、 Y_{10} 、 Z_{10} 、 L^*_{10} 、 a^*_{10} 、 b^*_{10} 値を求めている。

2.3. 試料の選択

各試料を視感評価および測色値から分類し、全試料の中から14種の試料を選択した。また、4種(試料

A,E,G,K)は前報²⁾の試料を使用したもので、試料数は計18種である。試料の染色濃度とCIE表色系における X_{10} 、 Y_{10} 、 Z_{10} 、 L^*_{10} 、 a^*_{10} 、 b^*_{10} 、 C^*_{10} 値、前報²⁾で報告した黒色度式による黒色度指数をTable1に、色度図をFig.1に示す。

Table1 試料の染料濃度と測色値および黒色度指数

試料	染料濃度 (%o.w.f)	L^*_{10}	a^*_{10}	b^*_{10}	X_{10}	Y_{10}	Z_{10}	C^*_{10}	黒色度指数
A	B10,Y2	14.88	0.24	-0.39	1.80	1.89	2.07	0.46	15.80
B	B12,Y4	14.62	0.26	0.21	1.75	1.84	1.95	0.33	15.29
C	B8	16.01	0.81	-0.04	2.03	2.10	2.26	0.81	17.63
D	B15,Y2	14.63	0.76	0.17	1.78	1.84	1.96	0.78	16.19
E	BB10,Y2	17.14	-1.19	-1.28	2.16	2.33	2.68	1.75	20.64
F	B9,R1	16.73	0.16	-0.25	2.14	2.25	2.44	0.30	17.32
G	BB10,Y1.5	16.06	-0.92	-1.08	1.96	2.11	2.40	1.42	18.90
H	B8,N4	14.39	0.85	-1.16	1.74	1.80	2.06	1.44	17.27
I	B11,Y4	15.64	0.12	0.17	1.93	2.03	2.16	0.21	16.06
J	B9,Y1	17.26	-0.57	1.24	2.21	2.36	2.37	1.36	19.99
K	B7,Y3	16.78	-0.22	0.58	2.13	2.26	2.35	0.62	18.02
L	B11,Y4	14.84	0.18	0.43	1.79	1.88	1.97	0.47	15.77
M	B15,Y4	14.34	0.33	0.02	1.71	1.79	1.92	0.33	15.00
N	B12,Y4	14.79	-0.08	0.16	1.77	1.87	1.99	0.18	15.15
O	B8,N1,Y1	16.24	2.46	-0.38	2.15	2.15	2.35	2.49	21.22
P	B12,Y2	14.68	0.65	-0.29	1.78	1.85	2.02	0.71	16.10
Q	B12,Y4	15.17	0.26	0.2	1.85	1.94	2.06	0.33	15.83
R	B15,Y2	14.12	0.8	-0.1	1.69	1.75	1.89	0.81	15.73
黒羅紗紙		28.41	-1.08	1.09					

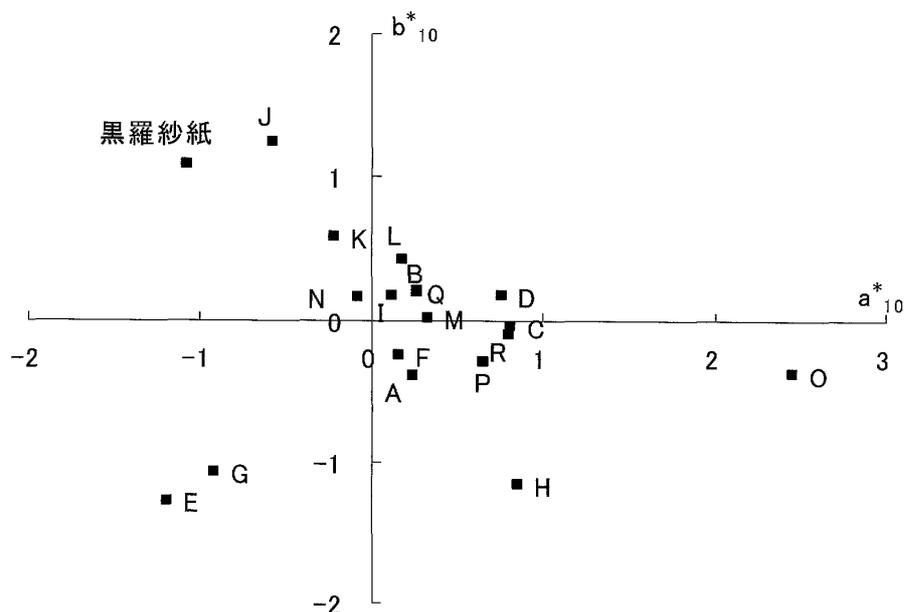


Fig.1 標準イルミナントD₆₅下における試料の色度図

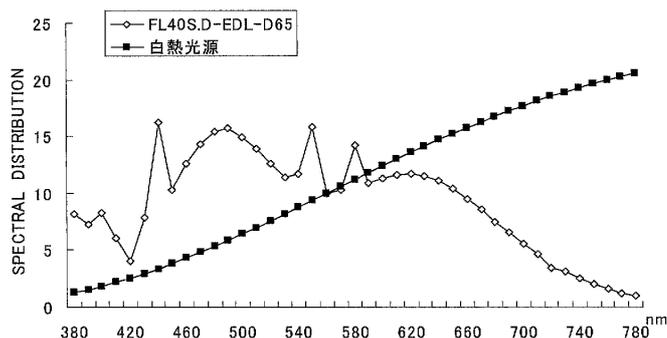


Fig.2 使用光源の分光分布図

2.4. 観察ブース

縦100cm、横180cm、奥行き90cmの大きさで、中央に間仕切りのある色比較用ブースを用いた。左右の天井にはそれぞれ標準イルミナントD₆₅に準じたFL40S.D-EDL-D65(以下、FL-D65)及び白熱光源(ハロゲンランプ、相関色温度約3050K)が据え付けてある。観察面上の照度はいずれも約1500lxである。各照明光源のエネルギー分光分布をFig.2に示す。

2.5. 被験者

被験者は19~21歳にかけての学生16人(女性)で、石原式色盲検査表の一部を用いて色覚が異常でないことを確認した。

2.6. 観察条件

試料布(18×40cm)を4つ折にし(18×10cm)、拡散照明のもと試料に対しほぼ45度の方向から観察した。10度視野での観察となる。

2.7. 背景

試料の背景にはA2の大きさの黒羅紗紙を用い、その上で評価した。黒羅紗紙の測定値をTable1の最下行に示す。試料布に比べ、若干L*₁₀値が高いが、A2の大きさで平滑な素材であること、前報²⁾で使用したものと同じものなので、実験結果を比較しやすいなどの利点がある。

2.8. 実験方法

ランダムに試料を置き、被験者自身が自由に試料を手に取り、まずざっと黒い順に並べる。次に、被験者は最も黒い順から2試料を中央に置き、どちらが黒いかを判断する。より黒くない方を残し、次の試料と比較する。順位が逆転したときは、元に戻ってより黒い方を採り順位を決める。これを繰り返して全試料の順位を決定する。繰り返し実験は4回である。

3. 結果および分析

結果の分析や考察を行うにあたり、用いた光源が異

なるため表色系も同じでないので、本来ならば色順応式で対応色を算出する必要がある。しかし10度視野に対する色順応式が無いこと、また、同じ表色系の上で議論を進めた方がわかりやすいと考え、本稿では両光源における試料の色度座標は標準イルミナントD₆₅下での値を用いることとする。

3.1 FL-D65光源

4回の繰り返し実験結果に対し、Kendallの順位の一一致の係数Wを求め、Friedmanの検定で再現性の有無を調べた。その結果、全被験者の一致の係数はW=0.942~0.678の間にあり、カイ二乗値が64.1~46.1= $\chi^2_{0.05}(17,0.05)=27.59$ で、有意であった。従って試料間には被験者が何らかの一致性を持って判定できる黒さの差があるといえ、被験者の繰り返し評価に差が無く、再現性のよいことが分かった。次に、順位法で得られた値は尺度評価でないので、4回の繰り返し実験の結果を正規化順位³⁾に変換した。これは毎回試料が得た順位に対し重み付けをし、尺度値にする方法で、本実験の場合、数値の大きい方がより黒いことを示す。結果を、Table2に示す。

正規化順位から被験者の視感評価間の相関を調べた。18試料における相関の有意性はt検定により $r>0.59$ (危険率、 $\alpha=0.01$)である。この値を基準にして被験者を大別した。その結果、次の2グループに分けることができた。

- ①被験者1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,16 (87.5%)
- ②その他11,15 (12.5%)

②その他は互いに相関しているわけではない。どことも相関していない被験者である。Fig.3は試料の色度図上における①グループの正規化順位の平均値を□内に示したものである。前報²⁾と同様に無彩軸から離れた試料の方が相対的に評価は低い。Fig.4は縦軸に試料のC*₁₀値、横軸にL*₁₀値、□内は①グループの正規化順位の平均値をプロットしたものである。この図から試料Mの様にL*₁₀値・C*₁₀値が共に低い試料は黒さの評価が最も高い。試料A,L,N,またB,D,PはL*₁₀値とC*₁₀値が比較的近いのに視感評価の差が現れている。そこでFig.3で試料の位置を確かめると、色度図上第4象限にある試料の評価が高く、それ以外の象限にある試料は若干評価が低いことが分かる。試料C,G,OもL*₁₀値が近く、そのうち最もC*₁₀値の低い試料Cの評価が高いが、次にC*₁₀値の低い試料Gに比べ、C*₁₀値の高い試料Oの評価の方がかなり高いことが分

Table2 FL-D65下での視感評価

試料	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	平均
A	8.8	7.5	7.3	7.5	6.6	8.9	9.0	6.2	6.1	6.1	4.7	5.5	6.1	8.8	6.6	8.2	7.12
B	5.8	7.2	5.3	6.4	5.3	5.8	6.1	7.2	4.7	6.1	6.1	6.3	4.7	5.8	5.0	6.1	5.87
C	4.5	4.2	5.3	8.3	4.2	5.0	5.3	4.4	3.9	4.5	4.2	4.7	3.9	5.0	5.5	2.9	4.74
D	5.0	8.1	6.2	7.2	5.5	5.5	7.0	4.1	6.1	4.7	4.5	5.8	5.8	5.3	4.5	3.9	5.58
E	0.7	0.5	0.4	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	0.9	0.7	0.9	0.6	8.2	1.8	1.25
F	3.4	3.9	4.1	5.3	4.0	3.2	3.0	2.5	3.9	3.4	2.8	6.3	3.9	4.5	2.6	3.9	3.79
G	1.8	1.6	3.6	1.4	1.9	1.9	1.8	1.9	1.8	1.7	1.7	1.8	2.0	1.7	9.3	1.0	2.31
H	3.9	4.4	7.9	4.4	4.7	2.9	4.1	4.1	3.9	4.2	3.1	3.9	2.3	4.7	6.3	4.2	4.31
I	5.0	3.3	2.4	3.3	2.9	4.7	4.1	4.4	3.9	5.0	6.4	3.7	3.9	2.8	1.3	5.8	3.93
J	4.2	4.4	3.3	3.6	4.2	4.7	5.3	4.7	4.5	4.5	6.1	6.6	5.8	4.5	3.7	4.2	4.64
K	3.1	3.6	2.4	3.3	3.2	3.7	2.7	3.8	2.9	2.8	8.8	3.1	3.4	2.8	2.1	5.3	3.56
L	6.6	6.4	5.0	5.6	8.4	5.8	5.9	7.5	7.1	6.6	7.7	5.3	5.5	6.6	3.1	7.1	6.26
M	8.5	6.1	7.3	5.6	7.1	7.6	7.3	7.2	8.7	9.1	5.5	9.0	8.3	7.5	5.5	5.5	7.24
N	5.0	6.7	6.2	5.0	6.6	6.6	6.4	6.9	6.9	6.9	7.4	8.2	6.4	7.2	5.3	8.2	6.62
O	5.3	4.4	4.1	4.4	4.5	4.0	4.1	4.4	4.7	4.2	5.3	4.7	5.0	4.5	3.9	3.9	4.46
P	6.1	7.2	7.6	7.8	6.0	7.6	6.4	7.2	7.9	7.2	3.9	5.0	8.0	6.4	6.9	5.0	6.64
Q	6.1	4.4	5.6	4.4	8.4	5.8	5.0	7.8	6.3	6.6	6.4	3.7	7.4	5.3	5.3	8.2	6.04
R	6.4	5.8	6.2	5.6	5.8	5.5	5.6	5.3	5.8	5.8	4.5	5.5	6.6	6.1	5.0	4.7	5.64

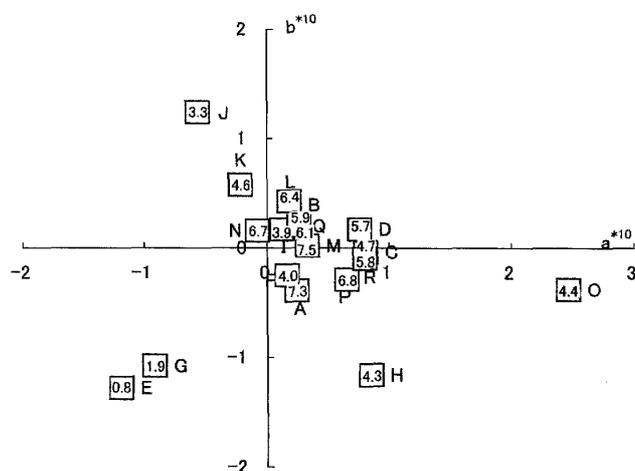


Fig.3 試料の色度図上における①グループの平均正規化順位 (FL-D65)

かる。試料KとFでも同様であることが分かる。無彩軸を中心にして L^*_{10} 値と C^*_{10} 値が等しい放射線上にある試料を作成することができなかったため結論は出せない。しかし、これらのことはもし L^*_{10} 値・ C^*_{10} 値が等しく、色相のみが異なる試料群の場合、そして背景の影響が無いものとしたら、黒色度を高く評価する色相が存在する可能性があることを示唆しているように思われる。

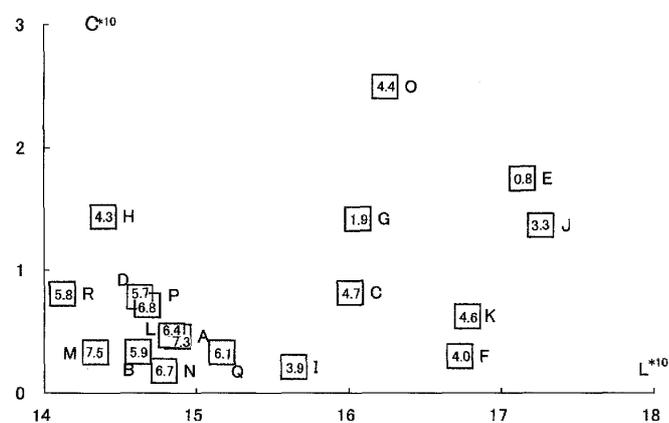


Fig.4 ①グループの試料に対する視感評価 (FL-D65)

3.2. 白熱光源

全被験者の一致の係数は0.562~0.876、カイニ乗値が $38.2 \sim 59.6 = \chi^2_{0.05} > \chi^2(17, 0.05) = 27.59$ の間で、有意であった。従って、被験者の繰り返し評価に差が無く、再現性のよいことが分かった。次に、4回の繰り返し実験の結果を正規化順位³⁾に変換した。視感評価の結果をTable3に示す。FL-D65の場合のように被験者間の相関係数を調査し、被験者を以下のグループに分類した。

Table3 白熱光源下での視感評価

試料	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	平均
A	7.5	6.7	5.6	5.0	7.9	7.5	7.2	8.2	5.8	7.7	6.8	8.8	6.0	7.7	6.3	6.6	6.96
B	5.3	6.1	6.9	5.0	4.7	5.6	5.3	7.5	4.5	5.0	6.2	4.7	4.3	6.1	5.5	5.0	5.48
C	3.9	5.3	6.7	5.5	4.5	4.4	5.5	5.6	5.4	5.5	3.5	5.3	4.7	4.7	5.3	4.2	5.00
D	4.4	4.4	4.2	5.8	3.1	5.8	5.3	3.7	5.8	4.5	5.0	4.5	4.7	5.0	2.6	4.7	4.59
E	0.5	0.6	1.1	0.9	1.0	0.5	0.6	0.6	0.8	0.6	0.8	0.7	0.3	0.7	8.5	1.7	1.21
F	5.0	3.9	4.2	3.4	5.0	3.6	3.9	2.2	3.4	3.1	4.1	5.3	3.0	3.9	2.3	4.2	3.78
G	1.6	2.2	1.7	1.4	1.6	1.6	2.0	2.2	2.1	2.0	0.8	1.8	1.4	2.0	9.0	0.6	2.13
H	5.8	8.0	7.2	6.9	6.1	5.8	6.9	5.0	6.6	6.9	3.5	6.9	4.3	3.9	6.9	6.9	6.10
I	3.3	3.9	4.2	4.5	3.9	4.2	3.9	4.1	3.7	4.7	4.4	3.7	4.3	3.9	2.1	5.0	3.99
J	6.1	4.2	3.6	4.5	4.7	3.9	4.5	4.4	4.0	3.6	4.4	5.3	6.0	3.9	3.4	3.6	4.38
K	3.3	3.1	3.6	3.1	3.7	3.3	2.5	4.4	2.6	3.1	6.5	3.4	6.0	3.4	5.0	2.8	3.74
L	6.1	5.3	5.8	5.3	5.0	6.7	4.5	5.0	5.3	5.0	7.1	3.9	5.3	5.8	3.9	6.6	5.41
M	5.6	7.2	6.7	5.0	7.4	6.7	5.8	7.2	7.4	6.6	6.8	5.8	8.0	7.4	6.3	6.4	6.64
N	5.0	4.4	4.7	5.8	5.8	5.6	5.8	5.3	5.5	5.5	7.1	4.2	5.7	6.1	4.7	6.4	5.48
O	4.2	4.4	3.1	5.0	3.7	4.4	4.7	4.4	5.0	4.5	4.7	5.3	5.7	5.0	2.1	4.2	4.40
P	7.0	7.8	9.4	8.6	6.6	7.3	8.0	7.2	7.6	6.9	4.1	8.5	6.3	9.3	6.3	9.1	7.50
Q	9.2	4.2	5.0	5.3	6.3	4.4	4.7	7.2	5.3	5.8	6.2	4.7	6.6	4.7	5.5	5.0	5.63
R	6.1	8.3	6.4	9.1	9.0	8.7	8.8	5.9	9.2	8.8	8.2	7.4	8.0	6.4	4.2	6.9	7.59

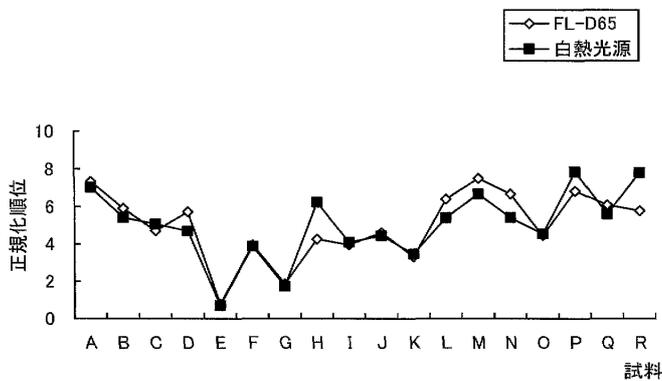


Fig.5 両光源下における①グループの評価

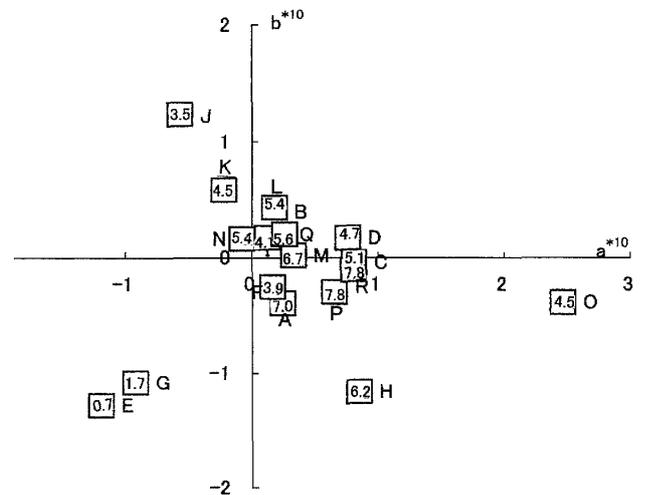


Fig.6 試料の色度図上における①グループの平均正規化順位(白熱光源)

①被験者1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,16 (87.5%)

②その他11,15 (12.5%)

FL-D65の場合と全く同じグループに分類された。

②その他はどことも相関していない被験者である。Fig.5は両光源下における被験者①グループの視感評価値(正規化順位)を試料ごとに示したものである。規準光源に比べ白熱光源下で黒色度評価の低い試料はA,B,D,L,M,N,Qで、これらの試料は色度図上原点に近

く、第1象限に位置している試料が多い。逆に評価が増加している試料C,H,P,Rは色度図上比較的原点に近く第4象限にある試料である。評価の差のない試料は純度の高い試料が多いことが分かる。

Fig.6は試料の色度図に①グループの正規化順位の平均をプロットしたものである。Fig.3のFL-D65の場合と比較すると、相対的に白熱光源下では第4象限の試料の評価が上昇し、特に試料H,R,Pの評価が目立つ。一方、第1象限の試料はFL-D65下で評価が高く、

特に試料D,L,M等の評価が白熱光源に比べ高いことが分かる。これはおそらく白熱光源下では光源の黄赤みが試料の色味に加わり、第4象限の試料は青みが失われたために黒色評価が上がり、第1象限の試料は黄赤みが増したために評価が低下したものと推測される。Fig.7は縦軸に試料の C^*_{10} 値、横軸に L^*_{10} 値、□内は①グループの正規化順位の平均値を示したものである。全体的に見ればFL-D65の時と同様に、 L^*_{10} 値、 C^*_{10} 値両方の値が低い試料の方が評価は高い。試料Mよりも試料P,Rの方の評価が増したのは、光源により試料の色相が若干変動したためと考えられる。しかし、試料D,P,L,A,N,K,F,C,G,Oの関係は光源が変化しても同じである。おそらく光源や背景に眼が順応したからではないかと推測される。

4. 考察

Table4はそれぞれの光源下での各被験者の視感評価と前報²⁾で紹介した黒色度式、 L^*_{10} 、 C^*_{10} 値との相関係数を示したものである。前報²⁾に比べ C^*_{10} 値に相関する被験者が少ないが、これは本実験で用いた試料の C^*_{10} 値が相対的に低く、また試料間の ΔC^*_{10} 値が小さかったためではないかと思われる。

前報²⁾で試作した黒色度式を以下に示す。

$$B=L^*_{10}+f \cdot \text{SQRT}(a^*_{10}{}^2+b^*_{10}{}^2)$$

ここで、 L^*_{10} 、 a^*_{10} 、 b^*_{10} 値はCIELAB表色系における試料の測色値、 f は係数で、ここでは2である。

$r>0.59$ ($\alpha=0.01$)を基準にすると C^*_{10} との相関は低く、 L^*_{10} とはどちらも60%台の被験者が相関している。本実験では試料の明るさ感が純度より黒色度評価には重要であるといえよう。一方、黒色度式とは両光源下で81.3%の被験者が相関し、まずまずの値を示した。しかし、白熱光源において、全被験者の平均

と最も相関しているのは試料の L^*_{10} 値すなわち $f=0$ である。そこで、 f 値をさらに変化させて、視感評価と相関する f 値を捜したものがTable5である。この表から、FL-D65の場合は f が2の場合に最も相関値が高いが、白熱光源の場合は f が0.2の時に最も相関することが分かった。従って、昼光あるいは相関色温度が約6500Kの光源下では係数 f は2が適しているが、相関色温度が3000K付近の黄赤みの光源の下では f

Table4 L^*_{10} 、 C^*_{10} 値、内田黒色度式と視感評価との相関係数

被験者	FL-D65			白熱光源		
	黒色度式	L^*_{10}	C^*_{10}	黒色度式	L^*_{10}	C^*_{10}
1	0.698	0.690	0.456	0.629	0.526	0.410
2	0.711	0.724	0.461	0.612	0.776	0.253
3	0.669	0.833	0.303	0.661	0.711	0.432
4	0.578	0.558	0.416	0.570	0.724	0.218
5	0.716	0.686	0.490	0.669	0.654	0.444
6	0.741	0.633	0.573	0.717	0.825	0.397
7	0.746	0.684	0.467	0.630	0.756	0.257
8	0.736	0.671	0.539	0.650	0.666	0.452
9	0.737	0.707	0.480	0.627	0.807	0.238
10	0.811	0.732	0.568	0.668	0.806	0.341
11	0.299	0.155	0.452	0.597	0.552	0.556
12	0.638	0.439	0.461	0.460	0.532	0.185
13	0.650	0.548	0.442	0.495	0.508	0.327
14	0.732	0.696	0.477	0.670	0.700	0.432
15	-0.085	0.154	-0.327	-0.105	0.070	-0.147
16	0.648	0.484	0.645	0.695	0.763	0.404
全員平均	0.785	0.736	0.541	0.698	0.784	0.393
0.59以上	81.3%	62.5%	6.3%	81.3%	68.8%	0.0%

Table5 f を変化させた際の平均した視感評価との相関

f	FL-D65	白熱光源
-0.4	0.652	0.743
-0.2	0.701	0.770
0.0	0.736	0.784
0.2	0.759	0.787
0.4	0.772	0.783
0.6	0.779	0.774
0.8	0.780	0.761
1.0	0.778	0.747
1.2	0.773	0.732
1.4	0.767	0.717
1.6	0.760	0.702
1.8	0.753	0.688
2.0	0.785	0.698
2.2	0.739	0.662
2.4	0.731	0.651
2.0	0.725	0.640
3.0	0.712	0.620
10.0	0.613	0.483

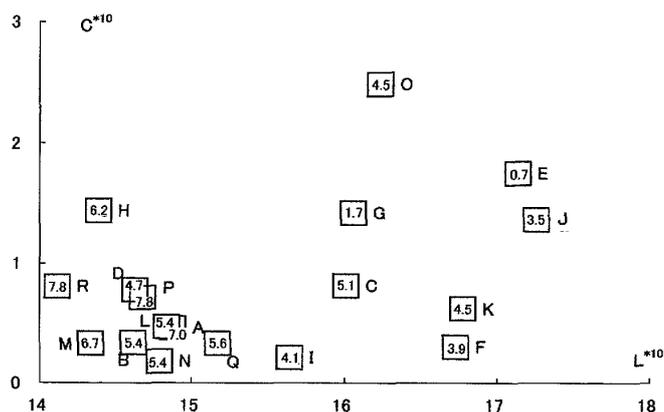


Fig.7 ①グループの試料に対する視感評価(白熱光源)

値の関与はあまり必要でなく、 L^*_{10} 値だけで黒色度を表せることが推測される。

次に、Fig.4とFig.6から、試料C,E,F,G,I,J,K,Oのように L^*_{10} 値の高い試料は光源の影響を受けにくい、そうでない試料は光源の影響を受けやすいことを示しているように思われる。その境目は本実験では L^*_{10} 値が丁度16.0付近であり、識別を左右する何かの存在を感じさせる。

5. 結論

前報²⁾で試作した黒色度式が他の人工光源下でも利用できるかどうかについて調査した。FL-D65と白熱光源で視感実験を行った結果、視感評価と黒色度式の間では両光源共に81.3%の被験者が相関を示した。前報²⁾では背景により黒さの見えが異なることも報告した。本実験も背景には前報²⁾と同じ黒羅紗紙を使用しているので、条件付きではあるが、綿布において昼光及び約6500Kの相関色温度を有する光源下であれば、前報で紹介した黒色度式は利用できるものと考えられる。しかし、さらに黒色度式の係数を変化させたところ、白熱光源下では $f=0$ が良いことが分かった。3000K程度の相関色温度を持つ光源下では L^*_{10} 、 C^*_{10} 値の低い試料は黒さの見えにおいて光源の影響を受けやすいことが予測され、黒色度式は L^*_{10} 値をもつてしても可能であることを示した。

謝辞

本研究を行うにあたり、試料布の作製では(株)ウチダ様に、試料の測定では(株)村上色彩技術研究所様、そしてご協力いただきました多くの被験者の方々に深く感謝いたします。

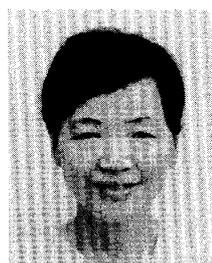
参考文献

- 内田：綿布における黒色について、倉敷市立短期大学研究紀要、第42号、(2005)
 内田：黒色度について -綿布-、色学誌、32、No.1、pp2-12、(2008)
 J.P.Guilford: Psychometric Methods, McGRAW-HIKLL, BOOK COMPANY, INC., (1954)

(投稿受付日：2009年2月9日)

(掲載決定日：2010年3月8日)

著者略歴



うちだ ひろこ
内田 洋子

1994年 博士(学術)

現在、倉敷市立短期大学
服飾美術学科 教授