

研究資料

2色配色の感情効果に及ぼす色相差・明度差・彩度差の効果

Effects of Hue-, Value-, Chroma-differences on Affections induced by Color-combinations

大山 正 Tadasu Oyama

元 日本大学 Formerly Nihon University

宮田(伊藤)久美子 Kumiko Miyata (Ito)

常磐短期大学 Tokiwa Junior College

Abstract

A total of 153 color pairs produced by every combination between 18 colors (15 chromatic colors with R, Y, G, B, P Hues and various Values and Chromas, plus white, gray and black) and the same 18 single colors were rated by 87 female college students on six Osgood-type Semantic Differential seven-point scales. The group averages of ratings on each scale for 105 chromatic color-pairs of these color-pairs were compared with the averages of ratings by the same group for component colors constituting these color-combinations. Color-combinations with smaller Hue-differences (closer similarity) were rated higher on "harmonious-disharmonious" and "like-dislike" scales, while those with larger differences (stronger contrast) in Hue and/or Value were rated higher on "sporty-elegant", "tense-relaxed", and "gorgeous-simple" scales. Averages of "like-dislike" ratings for component colors were found to be useful to predict "harmonious-disharmonious" ratings to color-pairs.

Keywords: color-harmony, color-affections, color-combinations, semantic differential, multi-regression analysis.

要 旨

18色(明度・彩度の異なる赤, 黄, 緑, 青, 紫の有彩色15と白, 灰, 黒)のすべての組合せよりなる153の2色配色とそれら18色の単色が, 87名の女子の大学生によって6種のオズグッドのセマンティック・ディファレンシャル法7段階尺度上で評価された。そのうちの有彩色同士の105配色に対する各尺度上の評価の全評価者群平均と, それらの配色を構成する単色に対する評価の全評価者群平均値の2単色間平均が比較された。「好きな-嫌いな」「調和-不調和」尺度上では, 小さい色相差(密接な色の類似性)を持つ配色ほど, 高く評価され, 「スポーティーエレガント」「緊張した-ゆるんだ」「ゴージャス-シンプル」尺度上では色相差または明度差あるいは両方が大きい(強い対比)ほど高く評価された。構成単色に対する「好き-嫌い」評価の平均は配色の「調和-不調和」評価を予測するのに有効であった。

キーワード: 色彩調和, 色彩感情, 配色, セマンティック・ディファレンシャル法, 多重回帰分析。

1. はじめに

2色配色が与える感情効果には、それらの配色を構成している2単色それぞれの感情効果が影響することは、多くの研究者により指摘されている。但し、各種感情効果のうちで、調和、好悪などにおける単色の感情効果の影響については、研究によりその結果が異なっている。富家¹⁾、大山ら²⁾は調和・好き尺度においても、単色の感情効果のかなり明確な影響を見出しているが、Hogg³⁾、Ouら⁴⁾は快い、好き尺度では構成単色の感情効果との関連は明確でないとしている。さらに大山⁵⁾は、2色配色の感情効果とそれらを構成する2単色の感情効果の平均値との差を「配色効果」として、感情効果のうちの価値・鋭さ因子では配色効果はマイナスとなりやすく、活動性因子ではプラスとなりやすいと指摘している。

本稿では、派手な、スポーティ、緊張した、ゴージャス、好きな、調和の6尺度からなるSD (Semantic Differential) 法を用いて、大山ら²⁾に比べてより組織的に、かつより多数選出した2色配色の感情効果について調査した伊藤・大山⁶⁾の結果を用いて、大山⁵⁾が提起した「配色効果」におよぼす、各配色を構成する2色間の色相差・明度差・彩度差の影響について検討する。

2. 調査

2.1. 方法

2.1.1. 使用色票

単色には、5色相R, Y, G, B, Pの各Vivid, Pale, Dark toneと、Wt, Gray, Bk (トレーニングカラー120の記号)⁷⁾の計18色の色票を用いる。表1に測色器NR-3000 (日本電色株式会社製)で測定した修正マンセ

ル (JIS Z 8721) HV/C値を示す。

使用した配色は、それらの各単色間のすべての組合わせでできる2色配色、計153配色 (同一色相配色: 15, 異色相配色: 90, 無彩色と有彩色の配色: 45, 無彩色同士の配色: 3) である。

色票は全て4cm四方とし、単色色票はB5判台紙 (N8.0) の中央に配置し、配色色票も単色と同一の色票を用い、同大台紙中央に左右を接して配置した。なお同じ配色を左右逆転してもSD評価に有意な影響がないことがすでに確認されているので、本研究では左右の配置はランダムに決めた⁸⁾。

2.1.2. SD尺度

配色の評価に用いるSD法の評定尺度は、伊藤・大山⁶⁾と同じ派手な-地味な、スポーティ-エレガント、緊張した-ゆるんだ、ゴージャス-シンプル、好きな-嫌いな、調和-不調和の6尺度であり、単色では、調和-不調和を除いた5尺度であり、7段階評価を行う。

2.1.3. 評価者

評価者は、女子短大生87名 (19歳から20歳)、調査時期は2009年7月、普通教室において、同一評価者群に1回の調査内で実施した。

2.1.4. 手続き

北空昼光の下、普通教室内の机上に、色刺激である単色・配色カードを別々にランダム順に定位置に置き、評価者がSD調査用紙を持って評価しながら移動する。観察距離約30センチ。調査はSD法を用いた7段階評価とし、単色カードを先に、配色カードをその後で実

表1 使用単色の色相・明度・彩度と5尺度に対する評価値 (全評価者の平均)

通番	色略号	H	V	C	派手	スポーティ	緊張	ゴージャス	好き
1	R-V	4.1R	4.7	14.2	6.31	4.06	5.59	4.99	4.57
2	Y-V	4.3Y	8.7	14.5	6.23	5.31	5.05	4.74	4.93
3	G-V	4.0G	6.1	12.0	4.93	5.18	3.86	3.52	4.80
4	B-V	5.9B	4.7	8.6	4.61	5.37	4.38	3.37	5.21
5	P-V	5.1P	4.0	10.3	4.68	3.20	4.47	4.90	4.67
6	R-P	5.9R	8.4	5.5	4.33	3.40	2.43	2.92	4.92
7	Y-P	5.9Y	9.2	5.7	4.09	3.98	2.72	2.91	5.11
8	G-P	4.1G	8.8	4.4	4.60	4.25	2.89	3.14	4.85
9	B-P	2.9B	8.3	3.5	4.28	5.10	2.75	2.37	5.59
10	P-P	8.5P	8.6	3.0	3.71	3.22	2.52	2.60	5.33
11	R-Dk	6.1R	3.6	5.1	1.82	3.34	3.89	3.33	3.23
12	Y-Dk	5.1Y	4.3	4.3	1.64	3.52	3.53	3.21	2.55
13	G-Dk	2.4G	3.8	4.5	2.25	3.82	4.55	3.61	3.45
14	B-Dk	7.4B	3.5	5.3	2.40	4.07	4.23	3.15	3.71
15	P-Dk	4.7P	3.3	5.8	4.06	2.87	4.66	4.83	4.56
16	Wt	N	9.6	0	3.72	3.56	3.30	1.61	5.94
17	mGy	N	6.0	0	1.79	3.93	3.38	2.20	3.99
18	Bk	N	2.6	0	1.92	3.32	5.31	2.39	4.98

施する。SD法の一般的な回答の仕方と、「深く考え込まず、短時間に回答するように」と説明したが、配色の用途等は、何も教示しなかった。

2.2. 調査結果

7段階評価値から各配色、各単色について全評価者の平均値(標準得点化は行わない)を算出した。

2.2.1. 6尺度間の相関関係

6尺度の各配色に対する平均評価値間の相関係数を求めると表2のようになった。特に、「好き」尺度と「調和」尺度の間においては、0.91を越す高い相関が得られた。伊藤らの先行調査^{9, 10)}においても、この2尺度間では0.83～0.94の高い相関が示されている。「派手」・「スポーティ」両尺度間、「緊張」・「ゴージャス」両尺度間においても、それぞれ中程度の相関($r = 0.57, 0.77$)が得られた。また「緊張」・「ゴージャス」両尺度とも、「好き」・「調和」両尺度に対して弱いマイナスの相関($r = -0.41 \sim -0.48$)を示した。これらはすでに伊藤らで認められた相関傾向に一致する。

表2 6尺度間の相関係数

尺度	太字 $p < 0.01$ 斜体 $p < 0.05$				
	派手	スポーティ	緊張	ゴージャス	好き
スポーティ	0.572				
緊張	0.214	0.274			
ゴージャス	0.512	<i>0.177</i>	0.767		
好き	0.434	<i>0.185</i>	-0.481	-0.408	
調和	0.264	0.045	-0.425	-0.434	0.919

2.2.2. 平均モデルとの比較

もっとも単純な、単色評価値を用いた配色の色彩感情の予測式は、大山⁵⁾、Ouら⁴⁾が提案した平均値モデルである。

$$\text{平均モデル: } Y = (X_i + X_j) / 2 \quad (1)$$

ここで X_i, X_j は、配色を構成する単色 i, j に対する各尺度の評価値(全評価者の平均)である。調査を行った全配色中から色相差が規定し難い無彩色との配色を除き、有彩色同士の組合せの105配色に、この平均値モデルを適用した場合の決定係数を表3に示した。以下では、この105配色に対する評価結果を分析対象とする。かなり高い決定係数が得られ(すべて有意 $p < 0.01$)、特に「派手」・「緊張」・「ゴージャス」尺度で高い値を示した。

表3 平均モデルの決定係数

尺度	派手	スポーティ	緊張	ゴージャス	好き
決定係数	0.904	0.772	0.865	0.820	0.685

太字 $p < 0.01$

2.2.3. 平均モデルからの逸脱量(配色効果)の分析

次に105の各2色配色に対する各尺度上の評価値(全評価者平均) Y_{ij} とそれぞれの配色を構成している2単色に対する同一尺度上の評価値(全評価者平均) X_i, X_j の平均との差(平均モデルからの逸脱量)を算出して、配色効果 D とする。

$$\text{配色効果: } D = Y_{ij} - (X_i + X_j) / 2 \quad (2)$$

この配色効果 D を、色相差 ΔH ・明度差 ΔV ・彩度差 ΔC (すべてプラス・マイナスを問わない絶対値)の関数として図示すると図1, 2, 3のようになる。ここで

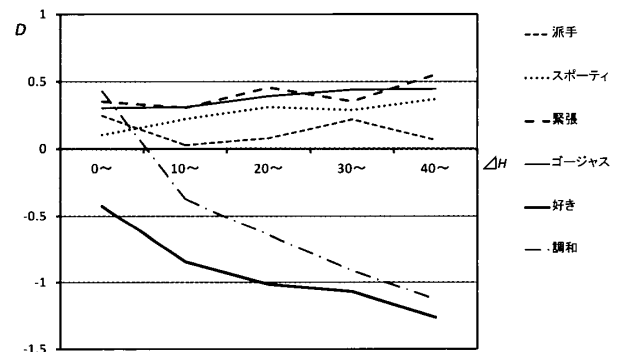


図1 6尺度における配色効果 D に及ぼす色相差の効果

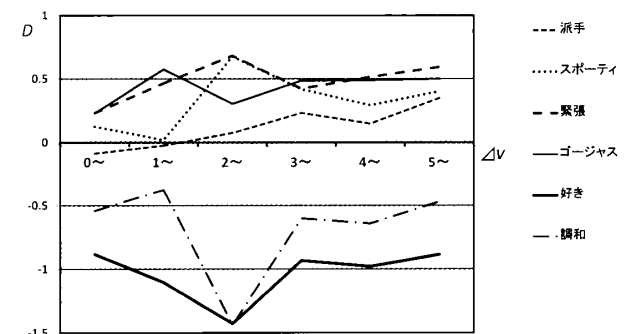


図2 6尺度における配色効果 D に及ぼす明度差の効果

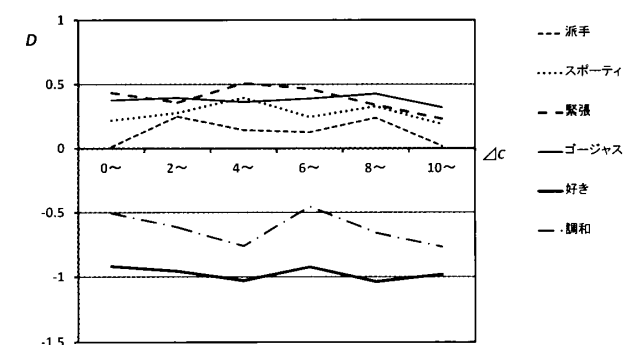


図3 6尺度における配色効果 D に及ぼす彩度差の効果

表4 各配色に対する6尺度配色効果(評価値と平均モデルとの差) D の105配色間の平均と標準偏差ならびに t 検定値

尺度	太字 $p < 0.01$ 斜体 $p < 0.05$					
	派手	スポーティ	緊張	ゴージャス	好き	調和
AV	0.114	0.270	0.408	0.382	-0.961	-0.595
SD	0.358	0.304	0.285	0.254	0.468	0.685
t	3.408	9.482	15.292	16.031	-21.935	-9.275

表5 各配色に対する配色効果 D と色相差・明度差・彩度差との相関

尺度	太字 $p < 0.01$ 斜体 $p < 0.05$					
	派手	スポーティ	緊張	ゴージャス	好き	調和
ΔH	-0.044	<i>0.236</i>	0.181	<i>0.218</i>	-0.524	-0.703
ΔV	0.387	0.288	0.478	0.447	0.010	0.022
ΔC	0.127	0.077	-0.113	0.014	-0.098	-0.110

「調和」尺度については、単色に対しては該当尺度が用いられないので、「好き」尺度値で代用した。なお、好きと調和は完全には一致しないが、「好き」尺度と「調和」尺度との相関は一般に高く、105配色に対する2尺度の相関は0.930であった事を代用の根拠とする。図をみると、「派手」・「スポーティ」・「緊張」・「ゴージャス」尺度の配色効果値 D はプラスの値を取り、「好き」・「調和」尺度の配色効果値はマイナスの値を取る傾向が見出される。それぞれの配色効果値 D の平均と標準偏差 SD は表4のようになる。これらの値を用いて、0との差を t 検定すると、すべて大きく有意となった ($p < 0.001$, $df=104$)。すなわち2色配色の評価値は、構成単色評価値の平均より、有意に派手で、スポーティで、緊張して、ゴージャスとなるが、好ましさと調和感は有意に低くなることが分かる。

次にそれらの差が色相差・明度差・彩度差が大きくなるほど、増大するか否かを調べるため、配色効果値と色相差、明度差、彩度差との相関を算出すると表5のようになった。色相差との相関は「スポーティ」・「ゴージャス」尺度で正方向に有意 ($p < 0.05$)、「好き」・「調和」尺度でマイナス方向に有意 ($p < 0.01$) であった。また明度差との相関は「派手」・「スポーティ」・「緊張」・「ゴージャス」尺度で正方向に有意 ($p < 0.01$)、「好き」・「調和」尺度とは有意な相関は見出されなかった。また彩度差との相関はいずれの尺度の配色効果値も有意とはならなかった。なおこの配色系列では色相差・明度差・彩度差は互いにほぼ独立なので(相関係数は-0.06 ~ -0.08)、表5中の相関値に対する、色相差・明度差・彩度差間の間接的効果は無視できる。すなわち、「派手」・「緊張」尺度では、一般に配色に対する評価値は構成単色に対する評価値の平均より高く、明度差が増すほどその傾向が強くなり、「スポーティ」・「ゴージャス」尺度は一般に配色に対しては構成単色に対する

評価値の平均より高く、その傾向が色相差・明度差のいずれかまたは両方がますます強くなり、「好き」・「調和」尺度は、一般に配色に対しては2構成単色に対する「好き」評価値の平均より低く、色相差が増すほどその傾向が強くなった。

2.2.4. 重回帰分析の適用

前述の平均モデルでは、構成単色間の関係が全く考慮されていない。古くから論じられてきた2色間の類似や対比などが無視されている。そこで、平均モデルと上記の分析で見出された色相差・明度差の効果に、念のため彩度差の効果も加えてを次の重回帰式を考えた。¹¹⁾

$$Y = (X_i + X_j) / 2 + h\Delta H + v\Delta V + c\Delta C + E \quad (3)$$

この回帰式を2配色系列に当てはめると、表6に示すように、決定係数 R^2 は高い値(0.71 ~ 0.92)であった。なお「調和」尺度に関しては、単色評価値は「好き」尺度の評価値で代用した。

表6 式(3)適用の際の回帰係数と決定係数

説明変数	太字 $p < 0.01$ 斜体 $p < 0.05$					
	派手	スポーティ	緊張	ゴージャス	好き	調和
E	-0.141	-0.056	0.131	0.079	-0.382	0.510
ΔH	0.000	0.006	<i>0.004</i>	0.005	-0.018	-0.036
ΔV	0.072	0.048	0.070	0.060	-0.008	-0.012
ΔC	0.016	0.011	-0.005	0.005	-0.020	-0.034
決定係数 R^2	0.917	0.809	0.910	0.868	0.787	0.717

表6のように「好き」・「調和」尺度において色相差 ΔH に対してマイナス方向に有意な回帰を示し、「スポーティ」・「緊張」・「ゴージャス」尺度は色相差 ΔH とともに、明度差 ΔV に対してプラス方向に有意な回帰を、「派手」尺度は明度差 ΔV のみにプラス方向に有意な回帰を示している。彩度差に対してはいずれの尺度も有意な回帰が認められなかった。「好き」・「調和」尺度に対する広義の色相類似性の効果、「スポーティ」・「ゴージャス」尺度に対する色相・明度の対比の効果が再確認された。また「緊張」尺度に対しては、明度差の効果とともに色相差の対比的効果も認められた。

3. 考察

配色に対する感情評価は、それを構成する単色に対する感情評価が知られている場合は、それらの値を利用した方が、予測しやすい。平均モデルに加えて、構成単色間の色相差・明度差に基づく配色効果を考慮するか、それを数式化した回帰式(3)が有効である。但し単色に対しては調和の評価ができないが、「調和」評価と相関が高い単色に対する「好き」の評価でかなりの

程度は代用できる。

2色配色を構成する単色間の関係が、配色の感情効果におよぼす効果については、図1～3、表5に示される色相差 ΔH 、明度差 ΔV の効果、または回帰式(3)と表6に示される色相差 ΔH ・明度差 ΔV に対する回帰の結果から判断される。

配色効果 D と構成2単色間の色相差 ΔH ・明度差 ΔV ・彩度差 ΔC の相関値、または回帰式(3)におけるそれらに対する回帰係数についてみると、「好き」・「調和」尺度においては、有意水準には達しないものもあるが、そろってマイナスである。これは、構成単色間の色相差・明度差・彩度差が少ないほど好かれ、調和して感じられること(広義の類似の調和)を示唆している。これに対して、「スポーティ」・「緊張」・「ゴージャス」尺度では色相差・明度差はプラス方向に有意であった。構成単色間の色相差・明度差が大きい(対比が強い)ほど、スポーティで緊張してゴージャスと感じる傾向を示している。

「好き」・「調和」評価に及ぼす色相差の効果については、伊藤・大山¹⁰⁾がすでに指摘しているところとほぼ一致するが、そこでは、色相差が増すと全般的に評価が下降するが、色相差が小さい5.5～15付近で最高値となり、色相差がそれ以上増すとともに評価が低下し続ける傾向を示している。本研究は、20色相ステップで構成単色を選んでいるため、色相差は0から20に跳ぶので、微妙な色相差の効果は検出不可能であったが、図1で調和の結果を示す値が0から10未満の範囲でプラスの値を示しているのは、わずかな色相差は調和感を増すことに対応しているかもしれない。

回帰式(3)の結果中で、「好き」・「調和」尺度に関しては、色相差・明度差・彩度差は、有意に達しない場合もあるが、そろってマイナスの回帰係数を示している。これは、配色を構成する2単色間の色相、明度、彩度の類似性が、互いに補い合いあって「好き」・「調和」を高めていることを意味する。これは、伊藤・大山¹⁰⁾が「調和」評価に対する色相差・明度差・彩度差の相互関連を見出していることと合致する。また李ら¹²⁾は配色に対する「美しさ」評価の重回帰分析の結果、色相差と彩度差にマイナス方向に回帰することを示している。本研究の「好き」・「調和」の結果は色相差の効果を再確認しているが、明度差については李らのいうプラスの効果は本研究では見出されなかった。「美しさ」と「好き」や「調和」は判断基準が完全には同じではないためと推定される。「美しさ」には「派手」などの感情が加味さ

れているとすれば、明度差がプラス方向に働く可能性がある。

4.まとめ

- 1) 2色配色を構成する2単色に対する評価値が既知の場合は、構成2単色に対する平均評価値に色相差・明度差・彩度差を考慮した配色効果を加味するか、それらを説明変数とする重回帰式(3)が配色の感情効果の予測に適切である。その際、配色の「調和」評価の予測には、単色の「好き」評価である程度代用できる。
- 2) 構成単色間の色相差が小さいほど、構成単色に対する評価値の平均より、好まれ、調和して感じられる(広義の類似の調和)。これに対して、構成単色間の色相差・明度差が大きい(対比的な)ほど、構成単色に対する評価値の平均より、スポーティでゴージャスとなり、また明度差が大きいほど、派手で緊張して感じられる傾向を示した。

参考文献

- 1) 富家 直:二色配色評価と単色の評価との関係。色彩研究, 21 (1974), 19-22.
- 2) 大山正・日比野治雄・兪清萍・鎌田晶子: 2色配色の感情効果—単色効果との比較。日本色彩学会誌, 25 (2001), Supplement, 98-99.
- 3) Hogg, J. A.: The prediction of semantic differential ratings of color-combinations. Journal of General Psychology, 80 (1969) 141-152.
- 4) Ou, L-C, Luo, M. R., Woodcock, A. & Wright, A.: A study of colour emotion and colour preference. Part II: Colour emotions for two-colour combinations. Color Research and Applications, 29 (2004), 292-298.
- 5) 大山正: 色彩調和か色彩配色効果か—心理学の立場より。日本色彩学会誌, 25 (2001), 283-287.
- 6) 伊藤久美子・大山正: 2色配色の感情効果の総括的研究。日本色彩学会誌, 34 (2010), Supplement, 120-121.
- 7) トレーニングカラー 120. 日本色彩株式会社。(1997)
- 8) 伊藤久美子: 2色配色における色彩調和と色彩感情の研究。筑波大学提出博士論文。(2007)
- 9) 伊藤久美子: 同一色相内の二色配色の感情効果。日本色彩学会誌, 28 (2004), 3-15.
- 10) 伊藤久美子・大山正: 異色相間の二色配色の感情

効果. 日本色彩学会誌, 29 (2005), 291-302.

- 11) 大山正・伊藤久美子: 2色配色の感情効果の重回帰分析. 日本色彩学会誌, 35 (2011), Supplement, 72-73.
- 12) 李侖珍・小林光夫・側垣博明: 2色配色の"美しさ"とメトリック知覚量の関係. 日本色彩学会誌, 34 (2010), 131 -142.

(投稿受付日: 2012年5月7日)

(掲載決定日: 2012年7月17日)

著者紹介



おおやま ただす
大山 正

東京大学文学部卒業 文学博士
元東京大学文学部教授, 元日本大学文理学部教授
日本心理学会名誉会員, 日本色彩学会名誉会員



みやた いとう くみこ
宮田(伊藤)久美子

茨城大学大学院人文科学研究科修士課程修了 博士(学術)
常磐短期大学教授
日本色彩学会, 日本心理学会, 日本デザイン学会, 日本繊維製品消費科学会各会員