特集 「色彩調和」

色彩調和か配色効果か——心理学の立場から

Color Harmony or Color-Combination Effects:
From a Psychological Point of View

大山 正 Tadasu Oyama 放送大学 University of the Air

1. 色彩調和か配色効果か

色彩調和とは英語で言えばColor Harmonyのことである。このHarmonyの語源はそもそもギリシヤ神話に登場する女神ハルモニアに由来するという^{1,2,3)}。これは色彩調和の概念が西洋思想に根差していることを示唆している。音の調和が弦の長さの整数比によって生じるというピュタゴラスの発見以来、宇宙が調和的秩序に支配されているという思想が西欧に根強く存在し、色彩調和も秩序に基づいているはずであると想定された。その秩序の探求が多くの西欧の人々の色彩調和論を生んできたといっても過言ではなかろう。ニュートン、ゲーテ、オストワルトにその例を見出すことができる^{1,2,3)}。

しかし音と色とは物理的にも感覚生理学的にも異なった原理に支配されている。勿論感覚としての共通点もあるが、聴覚における音の高さが必ずしも視覚における色相に対応するとはいえない。音の調和からの安易な類推は危険である。

筆者は色の調和を、すでに納谷ら^{2,3,4)}によって指摘されてきたように、2色以上の色を配置したときに、それを見る人に生じる感情効果の一部として捉えたい。それは見る個人の感じ方であるが、多くの人びとに共通した側面があるとともに、個人の性格、経験、その個人の属する文化に依存した側面も大きいであろう。

したがって筆者は色彩調和を理論として論ずる前に、経験的事実として配色の与える色彩感情を捉え、事実から帰納的に色彩調和理論を構成する立場をとりたい。

2. 配色効果を多次的に捉える

感覚印象の測定にセマンティック・ディファレンシャル法(SD法)が有効なことは、今ではよく知られている。もともとSD法は、アメリカの心理学者

C.E.オズグッド(Osgood)が、言語研究のために開発した方法である。主としてわが国で、この方法が色、形、語音、象徴語、音楽、映像、効果音など感覚刺激が人びとに与える印象に広く適用され、その有効性が確かめられてきた⁵⁾。SD法の特徴は、良い-悪いのように価値的な側面に限らず多次的に評価がなされることである。

これらの研究結果の個別的ならびに全体的因子分析を通して、次の4因子にわたる11の尺度が、多くの感覚領域で共通して、有効であることが示された^{5,6,7)}。

価値(E)因子: 良い-悪い、好きな-嫌いな、美しい-汚い

活動性(A)因子: 騒がしい-静かな、動的-静的、派手な-地味な

軽明性(L)因子: 軽い-重い、明るい-暗い、陽気な-陰気な

鋭さ(S)因子: 鋭い-鈍い、緊張した-ゆるんだ

このうち、価値(Evaluation)と活動性(Activity)は、オズグッド以来よく知られた3因子のうちの2つに相当するが、残りの2因子は、オズグッドの第3因子の力量性(Potency)が分化したものと推定される。ただし、軽明性は正負の方向が力量性と逆転している。

このSD法の結果を、プロフィールの形で比較すると、色と音楽といったまったく違った感覚領域のものが、よく似たプロフィールを作り出すことがある。これは感覚の次元を超えて、同じような感情や、印象を与えられることを示している。

既に早くから神作⁸⁾らが示しているように、このSD法を利用することによって、配色の効果を多面的に捉えることができる。筆者ら⁹⁾は66枚の配色カー

ドと上述の11尺度を含む12のSD尺度を用いた研究結果の因子分析の結果、上記の4因子の内の評価、活動性、鋭さの3因子を2被験者群（一般大学生、工業意匠学科学学生）を通して見出した。なお軽明性因子は安定した独立因子としては認められなかった。また配色に関係深い27尺度を用いた伊藤¹⁰⁾の研究においては筆者らと同じ3因子に加えて第4因子としてスポーティ性が認められた。

いずれにせよ、配色がもたらす感情効果は、良い—悪いの価値判断だけでなく、多次元的存在である^{8,9,10)}。この事実は、調和した配色のなかにも派手な調和と地味な調和、鋭い調和と穏やかな調和など多様な配色があることを意味している。

3. 感情の合成効果

一般に、色に限らず、複合感覚刺激の感情効果を、それを構成する構成要素の感情効果に、どこまで還元できるかを調べて、構成要素に還元できる範囲と、還元できない部分に分けることができる。

たとえば映像（映画のシーン）と音楽の場合に、映像の効果（ X_1 ）と音楽の効果（ X_2 ）の一次結合で、音楽つきの映像の効果（ Y ）を予測したり、色と形の個別効果の1次結合から、色付きの形の印象を予測することができる。筆者等は上記の4因子別の平均標準得点を用いて、多重回帰法で分析したところ、各因子に関して次のような1次式が得られた⁷⁾。

$$Y = aX_1 + bX_2 + c \quad (1)$$

ただし、因子ごとに、感覚次元の重み（ a, b ）が異なり、映像と音楽の結合では、鋭さと軽明性の因子において、ともに映像より音楽の方の重みが大きく、色と形の結合の場合は、軽明性では色、鋭さでは形の影響力が強いことが示された。活動性に関しては、どちらの場合も映像と音楽、色と形がほぼ均等に影響していた。価値についても、それぞれほぼ均等な効果が認められたが、実測値が回帰式(1)で説明できる割合を示す決定係数（ R^2 ）が比較的小さく、映像と音楽、色と形の間での交互作用が大きく、組み合わせの効果が重要なことがわかった。美的・芸術的效果では、構成要素間の巧みな組み合わせが必要なことが、この分析結果からも明らかである。

4. 単色効果の合成と交互作用

配色の感情効果を、配色を構成する単色それぞれの感情効果の合成にどれだけ還元できるかについては、既に早くから試みられている^{2,3,4,11,12)}。

さらに筆者ら⁹⁾は、2色配色の色彩調和の分析に、上記の回帰式(1)を適用した。すなわち、2色配色を色と色との複合刺激と考え、 Y を2色配色に対するある因子の平均標準得点、 X_1, X_2 を、その配色を構成する2つの単色に対する平均標準得点とした。まず仮に2つの構成色の効果が均等と仮定して、 a, b を0.5、 c を0とすると、2つの単色それぞれの平均標準得点の平均値が、それらの2色配色の予測値となる。この予測値を2色配色の実測値と比較して、その差(残差)をもって、単色の効果に還元出来ない配色効果(交互作用)とした。また、この配色効果を、価値因子だけでなく、他の因子にも求め、配色効果を多次元的に検討した⁹⁾。

PCCSカードの主としてvivid系：赤(V2)、橙(V5)、黄(V8)、緑(V12)、青(V18)、堇(V20)、紫(V22)、ライトブルー(Lt18)、白(W)、グレイ(Gy-5.5)、黒(B)の11色すべての組み合わせの55配色として、上記の方法を適用した。

前記の3因子それぞれについて、まず各カード、各尺度に関して、両被験者群それぞれの評定平均値と標準偏差（66カード間）を求める。それらの値に基づき各群ごとに各カード各尺度の標準得点〔(各カードの平均値—全カードの総平均値) / 標準偏差〕を算出する。つぎに各因子に関連する2~3尺度の標準得点を平均する。これを以下で実測値と呼ぶ。

次に各2色配色について、構成する単色の平均標準得点（ X ）の2色間の平均を予測値とし、その2色配色カードに対する実測値（ Y ）との差を配色効果値（ P ）と呼ぶ。

$$P = Y - (X_1 + X_2) / 2 \quad (2)$$

この方法で分析した結果、両被験者群において、価値・活動・鋭さ各因子に関する配色効果値を求めた。その結果では、全般に価値因子と鋭さ因子に関しては、配色効果値（ P ）はマイナスとなりやすく、活動性因子に関してはプラスとなりやすかった。その傾向は特に一般学生群で顕著であった。

実測値と配色効果値とを比較すると、評価因子に関する実測値に於いては、白との組み合わせは高い値となるが、全般に配色効果値ではむしろややマイナ

スであった。実測値が高いのは、単色としての白の評価因子が高いことに依存していることを示している。

また活動性因子に関しては赤・橙・黄（暖色）との組み合わせでは実測値が非常に高く、配色効果値においても比較的高い値を示しているが、実測値ほどではない。それらの実測値が単色としての活動性得点の高さに依存していた部分が多いことがわかる。しかし単色の効果を差し引いても活動性に関しては暖色との組み合わせは全般に配色効果を高めているといえる。配色の活動性がそれを構成する単色の活動性に大きく依存していることは、納谷他が既に「はなやかさ」「暖かさ」について見出している構成単色の効果と符合する^{2,3,4)}。

鋭さ因子に関する実測値については、両群とも、白または黒との配色が全般に高い値を示したが、配色効果値では明度と色相の対比効果による例外を除き全般にマイナスが多い。

以上のように、単色の効果を排除したはずの配色効果値においてもなお、単色の効果に依存する面も大きいことがわかる。

この事実は、配色を構成する2色の重み (a, b) を均等と仮定して、0.5ずつとした(2)式では不十分であり、優位な色と劣位な色では配色の感情効果に対する貢献度が異なっていることを示唆している。そこでこの示唆に従い、ある配色を構成する単色間における因子別得点の高低によって、配色の感情効果に及ぼす影響力の重みが異なるという新たな仮定をたて、次式によって回帰分析を行った。

$$Y \text{ (2色配色の実測値)} = AX_H \text{ (高位の単色)} + BX_L \text{ (低位の単色)} + C \quad (3)$$

その結果両被験者群に於いて次のような結果を得た。

一般学生群

$$E \text{ 得点} : Y = 0.47 X_H + 0.69 X_L - 0.92 \\ (R^2 = 0.55)$$

$$A \text{ 得点} : Y = 0.66 X_H + 0.36 X_L + 0.08 \\ (R^2 = 0.96)$$

$$S \text{ 得点} : Y = 0.27 X_H + 0.96 X_L - 0.15 \\ (R^2 = 0.60)$$

意匠学生群

$$E \text{ 得点} : Y = 0.63 X_H + 0.80 X_L - 1.04 \\ (R^2 = 0.58)$$

$$A \text{ 得点} : Y = 0.76 X_H + 0.45 X_L + 0.09$$

$$(R^2 = 0.94)$$

$$S \text{ 得点} : Y = 0.39 X_H + 0.57 X_L - 0.05$$

$$(R^2 = 0.65)$$

これらの回帰式は、価値 (E)、鋭さ (S) 得点に於いては、低位の単色 (X_L) の重みが大きいことを示している。これは2色を配色することによって単色のもつ価値または鋭さが高められるよりむしろ、そのうちの低位の構成単色によって損なわれることが多いことを意味している。他方、活動性 (A) 得点においては高位の単色 (X_H) の重みが大きいことが示された。これは活動性において優位な単色が配色全体の活動性を支配しやすいこと（派手な色加わると、全体が派手になること）を意味している。これらの結果は上述の結果の定性的分析で見出された傾向を裏書している。

同じ傾向は、もっと多様な色相・彩度・明度の組み合わせからなる80の配色カードを用いた伊藤¹³⁾の結果に同じ分析法を適用して得られた下記の結果からも支持された。

$$E \text{ 得点} : Y = 0.37 X_H + 0.60 X_L - 0.72 \\ (R^2 = 0.71)$$

$$A \text{ 得点} : Y = 0.62 X_H + 0.33 X_L + 0.14 \\ (R^2 = 0.87)$$

$$L \text{ 得点} : Y = 0.47 X_H + 0.47 X_L - 0.20 \\ (R^2 = 0.93)$$

$$S \text{ 得点} : Y = 0.57 X_H + 0.67 X_L + 0.27 \\ (R^2 = 0.80)$$

この伊藤の結果では軽明性 (L) 得点についても分析されたが、2色配色の得点は高位と低位の単色にほぼ均等に依存していた。

これらの回帰分析の結果における決定係数 (R^2) の値は、2色配色の得点がそれを構成する単色の得点でどれだけ説明できるかを示す値である。決定係数は活動性 (A)・軽明性 (L) 得点で大きく、価値 (E)・鋭さ (S) 得点で比較的小さかったことは、価値・鋭さで残差即ち2色間の交互作用が大きいことを示している。これこそ配色が生み出す効果である。

5. 交互作用としての配色効果

このように配色を構成する単色の効果には帰し得ない、構成色間の交互作用としての配色効果こそ、

真の色彩調和の問題である。しかし残念ながら筆者等の方法で得られた成果はまだ少ない。その際、(3)式をただちに用いて、残差としての交互作用を算出するとすれば、調査ごとに一定しない回帰係数(A,B)を用いることになり、ad hocの観を否めない。そこで(3)式の成果を考慮しつつ(2)式による配色効果分析について考察することにする。また(3)式の分析によって交互作用が大きいと推定される価値・鋭さ得点についてのみとりあげる。

まず筆者ら⁹⁾の研究成果では、両被験者群に共通して、価値・鋭さともに配色効果がプラスとなる配色数は少ないが、堇とライトブルーの組み合わせは価値と鋭さ両得点をともに高める配色であった。また橙と黄の組み合わせは価値得点を高め、白と黒の組み合わせは鋭さ得点を高める配色であった。さらに鋭さに関しては、一般群では赤と青、黄と黒の組み合わせで、意匠群では、青と白、堇と白の組み合わせで配色効果値が大であった。両群とも色相と明度の対比が鋭さを高めているが、両対比の重みが一般群と意匠群ではやや異なるようである。

また伊藤¹³⁾の研究成果では、価値に関しては、色相差・彩度差が少ない配色が得点を高め、鋭さでは明度差が大きいことが得点を高めていた。

両研究で共通していることは、価値では色相差が少ないこと、鋭さでは明度差が大きいことが配色効果を増加させることを示している。さらに色相・明度・彩度の多様な組み合わせの配色を用いた実証的研究が必要であろう。

6. まとめ

色彩調和という概念は古代ギリシャから始まる「宇宙の調和」という西欧の思想に由来するもので、整数比の原理に支配される音の調和の類推に大いに影響されてきた歴史をもつ。これに対して、筆者はわが国の先行研究者と同様に、複数の色の配色によって生じる感情効果のひとつとして色彩調和を経験的実証的に捉えたい。

その際に感情効果を多角的に測定するセマンティック・ディファレンシャル法(SD法)が有効である。また配色の効果は、それを構成する単色の効果と分離して検討する必要がある、回帰分析法はその目的に有効である。その方法を適用した実証研究はまだ少ないが、これまでに得られた結果から以下のことが示唆された。

2色を配色することは、単色の価値(良さ、美しさ、好ましさ)を高める場合は比較的少なく、むしろそれを損なう場合が多い。配色においては、単色の価値を高めることよりもそれを損なわないことに注意すべきである。

他方、配色の活動性(動的、騒がしさ、派手さ)は構成単色の活動性によって大きく影響される。配色を適用する場面で期待される程度に応じた程度の活動性を、適切な単色の利用によって生み出せることが可能であろう。

また鋭さ(緊張感)は全般に配色によって弱められる。配色の選択によって、緊張感を適度に弱めることができる。

色彩調和は、配色を構成する単色の個別的性質の効果によっては説明できない、構成単色の組み合わせの交互作用として考えることができる。その視点から、これまでの実証研究の成果を見ると、価値的効果については、色相の類似性が効果をもち、緊張感の効果は構成色間の明度・色相の対比が効果的であることが示唆された。

配色においては、単色の美しさを損なわないように配慮しつつ、活動性、緊張感をそれぞれの配色の適用場面に応じて種々に演出することが肝要であろう。

今後、本稿で提案された分析方法を用いて、色相差・明度差・彩度差を広範囲に組織的に変化させた多様な配色に対して、配色効果を検討することが期待される。

参考文献

- 1) 福田邦夫：色彩調和論 朝倉書店(1996)
- 2) 納谷嘉信(主査)：色彩調和論 日本色彩学会編 新編色彩科学ハンドブック 東京大学出版会(1980) 579—623
- 3) 福田邦夫(主査)：色彩調和論 日本色彩学会編 新編色彩科学ハンドブック 第2版 東京大学出版会(1998) 667—709
- 4) 納谷嘉信・辻本明江・側垣博明・山崎勝弘・池田順平：単色感情の分析 (その2：配色感情と単色感情の対応) 電子技術総合研究所彙報36(1972) 415—433
- 5) 大山正 SD法 日本色彩学会編 新編色彩科学ハンドブック 第2版 東京大学出版会(1998) 341—346
- 6) 大山正・滝本誓・岩沢秀紀：セマンティック・

- ディファレンシャル法を用いた共感覚性の研究。
行動計量学39(1993) 55-64
- 7) T.Oyama,H.Yamada, & H. Iwasawa: Synesthetic tendencies as the basis of sensory symbolism: A review of a series of experiments by means of semantic differentials. Psychologia, 41 (1998) 203-215
- 8) 神作順子 色彩感情の分析的研究 心理学研究 34 (1963) 1-12
- 9) 大山 正・日比野 治雄・兪 清萍・鎌田晶子：
2色配色の感情効果-単色の効果との比較. 色彩学会誌 25(2001) Supplement, 98 - 99.
- 10) 伊藤久美子：SD法を用いた2色配色の多面的評価 色彩学会誌25(2001)、Supplement, 100-101
- 11) 富家 直：二色配色の評価と単色の評価との関係 色彩研究,21(1974) 19-22
- 12) 細野尚志：色彩調和体系の構成への展望 色彩研究、21(1974) 28-35
- 13) 伊藤久美子：服装における色彩調和に関する研究-色彩感情からみた配色-. 色彩学会誌 25(2001) 183-192
- 謝辞：本稿をまとめるに当たり、伊藤久美子、鎌田晶子両氏のご協力をえた。ここに感謝の意を表したい。