

論文

デザイン用語を用いた配色の印象

Color Composition Images According to Design Terms

坂田 哲夫	Tetsuo Sakata	日本電信電話株式会社	Nippon Telegraph and Telephone corp.
堤 陽子	Yoko Tsutsumi	大阪総合デザイン専門学校	Osaka Sogo College of Design
鶴 鉄雄	Tetsuo Tsuru	上田安子服飾専門学校	Ueda College of Fashion
芳西 崇	Takashi Honishi	日本電信電話株式会社	Nippon Telegraph and Telephone corp.
木本 晴夫	Haruo Kimoto	名古屋市立大学	Nagoya City University

Abstract

The purpose of this study is to clarify color composition images according to design terms.

We prepared tricolor compositions which match design terms and made subjects rate color images with mono-polar scales which include 12 design terms and 12 ordinary words. We extracted image factors from the rating results with factor analysis and constructed prediction functions which predict each factor score by color stimuli with non-parametric regression.

The result is as follows. The color composition images have five factors in which two ones are dominant. The first one indicates feminine/masculine image and the second one indicates fashionable/conservative image. Three factors including these ones are predictable with stimuli of colors which are the broadest parts in color compositions. And we showed with canonical correlation analysis that these three factors share components which are included by three factors 'evaluation', 'activity' and 'potency' that have been reported in literature, and which consist more than 60% of these factors.

Keywords: color image, color composition, semantic differential method, factor analysis, non-parametric regression analysis, canonical correlation analysis.

要 旨

本研究の目的は、デザイン用語にマッチした配色の与える印象を明らかにすることである。

デザイン用語にマッチした3色の配色カラーチップを作成し、デザイン用語12語と一般の語句12語による24の単極性の尺度を用いて、その印象を評定した。評定結果を因子分析した後、ノンパラメトリック回帰分析を用いて各因子の得点をカラーチップの色刺激値によって推定する関数を構成した。

結果は次の通りである。印象の因子は5つある。主要な因子は2つあり、第1の因子は男性的／女性的な印象を示し、第2の因子は流行的傾向か保守的傾向かを示す。この2因子を含む3つの因子は、配色中最も広い部分の色刺激値によって推定できる。さらに正準相関分析によって、これらの3因子は、従来から知られている評価性、力量性、活動性の3因子と共通する成分を6割以上含むことを示した。

キーワード：色彩感情、配色、SD法、因子分析、ノンパラメトリック回帰分析、正準相関分析

1. はじめに

我々の身の回りでは、ファッションやインテリアなどに代表されるように、配色を用いたデザインが数多くある。デザインのコンセプトや印象を表現するために、「ロマンチック」や「ダンディ」のようなデザイン用語がしばしば用いられる。本研究の目的は、デザイン用語にマッチした配色から受ける印象を明らかにすることである。デザイン用語も配色も多数あるため、この印象を調査した結果を直接記述するならば、極めて複雑になってしまうだろう。複雑さを避けて、この印象を定量的・総合的に捉えるため、以下の点を明らかにした。

1. デザイン用語から見た配色の印象について、個別に調査した結果をより少ない要素で説明する、印象の因子
2. それらの因子と、配色に含まれる色彩の色刺激値(明度・彩度・色相)との定量的な関係
3. デザイン用語から見た配色の印象の因子と、色彩の印象に関する既知の因子との関係

本論文の構成は以下の通りである。2節では色彩の印象の因子に関する従来の研究を、デザイン用語の印象と色彩との関係を総合的・定量的に捉えるという我々の目的に照らして概観する。3節では、本研究における課題とそれを解決するための方法を述べる。具体的な実験の方法と実験結果の分析法は、それぞれ4節と5節で説明する。6節では、実験結果から抽出した因子を分析して解釈する。7節では、抽出した因子の妥当性を検討するために、従来の研究での色彩に対する印象の因子と比較する。

2. 関連する研究

色彩の与える印象については、従来数多くの研究が行われてきた。その多くは、Osgoodが提案したSD法(Semantic Differential method)^{1),2)}に沿っている。

色彩の印象にSD法を適用した先駆的な研究に、大山らの報告³⁾がある。ここでは、デザイン用語ではなく、反対の意味を持つと考えられる一般の形容詞を対にした尺度(SD尺度)に対して、単色の色票を刺激として用い、評価性(Evaluation、以下Eと略記)・活動性(activity、以下A)・力量性(potency、以下P)という3つの因子を得ている。ここでは、色刺激値と因子の関係も報告されているが、中川らが指摘した通り⁴⁾、

色相、明度、彩度の影響を個別に考察するに留まり、ある色の色刺激値を与えた時に各因子がどの程度の大きさとなるかは未検討である。中川らの研究⁴⁾はこの点を補い、先行する大山らとほぼ同じSD尺度を用いて、単色の色票を刺激とする評定実験に基づいて、色刺激値から色票の因子得点を推定する非線形の関数を構成している。ただし、明度と彩度に対する因子得点の関数を構成するに留まり、色相と因子得点の定量的関係は報告されていない。

この2つの先行研究によって、一般の用語のSD尺度による色彩の印象の因子については、色彩の明度・彩度と因子との定量的関係は明らかになった。しかし、我々の目的とするデザイン用語については未検討である。また、実際のデザインで多用される複数色の組み合わせも未検討である。

デザイン用語に対する配色の印象については、小林のカラーイメージスケールの研究^{5,6,7,8)}が著名である。また、近年では伊藤の研究^{9,10,11)}がある。

小林は、デザイン用語を含まない23対のSD尺度に対して、単色の色票を刺激とする評定実験を行なった結果をもとに、デザイン用語と色彩の定量的な関係を報告しているが、その際の具体的な構成方法は明らかにされていない。

伊藤は「スポーティ」「エレガント」のようなデザイン用語を含めたSD法によって、印象の因子を報告しているが、複数色の組み合わせによる調和の良否に関心があり、因子と色刺激値との定量的関係は報告されていない。

3. 課題と解決方法

デザイン用語にマッチした配色の印象を調査する際には、以下の課題を解決する必要がある。

1. デザイン用語は明確な反意語を持たないものが多く、SD法が使えないこと
2. 印象の因子と色属性値との間の関係は非線形であり、通常の線形の回帰分析が適用できないこと
3. 既に知られている色彩に対する印象の因子と、今回得たデザイン用語に対する因子の関係を明らかにすること

第1の課題は、SD法の適用範囲に関するものである。SD法は意味が反対になる語句の対を尺度(SD尺

度)として使用するが、デザイン用語には適切な反意語が存在しないため、SD尺度を構成できないものが多い。例えば、「モダン」や「ロマンチック」という比較的頻繁に使用されるデザイン用語においてさえ、デザイン業界の中ではそれらの反意語についての一般的な見解がないのが実情である。

そこで、配色の印象を調査する際には、個別の用語毎にある配色から受ける印象がどの程度当てはまるかを尺度とした評定尺度法で調査した。

第2の課題は、非線形の関数を構成するために、後に5.2.1で示す、ノンパラメトリック回帰分析を用いることで解決する。

第3の課題は、本研究の結果の妥当性の確認とも言える。なぜなら、本研究ではデザイン用語を尺度として配色の印象を評定したために従来のSD法による評定とは異なる結果が得られるが、ともに色彩の印象であり、両者の間には何らかの関係があると考えるのが自然だからである。そこで、正準相関分析を用いて、従来の研究^{3,4)}で報告されている因子との間に、共通の成分が存在することを示す。

4.実験方法

デザイン用語に対する配色の印象を調査するために、印象を評定する実験を実施した。実験に用いた用語と配色、および実験の実施方法について説明する。

4.1 用語の選出と配色の作成

デザイン用語と一般の用語の選出 デザイン分野でしばしば使われる、さまざまな感性的なイメージを含意する用語(以下、感性用語と総称する)として、次の12の用語を選出した。

ロマンチック、フェミニン、クリア、ミリタリー、ダンディ、エレガント、ポップ、コンサバティブ、サイケデリック、テクノ、アーバン、エコロジー

実験の際の教示に使用するため、これらデザイン用語についての解説文も同時に作成した。解説文には色名や色の属性を示す内容を含ませようとし、文字数は20文字程度とした。

デザイン用語の持つイメージが、一般的な感性用語とどのような関係を持つかをも調べるために、以

下の12の用語も採用した。

深みのある、温かみのある、柔らかな、ハッキリした、軽みのある、派手な、単純な、繊細な、かっこいい、高級感のある、かわいい、親しみやすい

配色の作成 デザイン用語にマッチする配色を以下の手順で作成した。配色は、デザイン分野で使われるベースカラー・サブカラー・アクセントカラーの考え方を参考に3色とした。以下ではこの配色をカラーチップと呼ぶ。12のデザイン用語のそれぞれにつき、各用語にマッチし調和感があるように自由に色を選択して約20個ずつカラーチップを作成した。色彩教育に携わる他の専門家5名に用語とのマッチの適否を尋ね、4名以上が適切としたカラーチップを各語8個ずつ選択し、合計96個のカラーチップを実験に使用した。実験の簡便性を考慮して、カラーチップは17インチCRTを用いて提示した(カラーチップのデータは付録Aの表4を参照)。図1は、17インチCRT上でのカラーチップの概寸である。左から、ベースカラー・アクセントカラー・サブカラーに対応する。

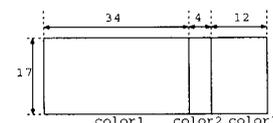


図1 カラーチップの形状(単位 mm)

4.2 印象の評定方法

これらのカラーチップを被験者に提示して、先に挙げた24の感性用語それぞれについて、どの程度当てはまるかを7段階で評定させた。評定者は、デザイン系の専門学校の学生で、色彩の基礎に関する講義を受けた者114名である。

評定者は個別に用意された17インチCRTによって提示されるカラーチップの印象を評定した。特別な教示は与えなかったが、個々のデザイン用語の意味については、用意した解説文を各自の判断で参照させた。

評定者の負担を軽減するため、評定者全体を6つのグループに無作為に分けて、各グループの評定者は

Factor1 vs. hue and value

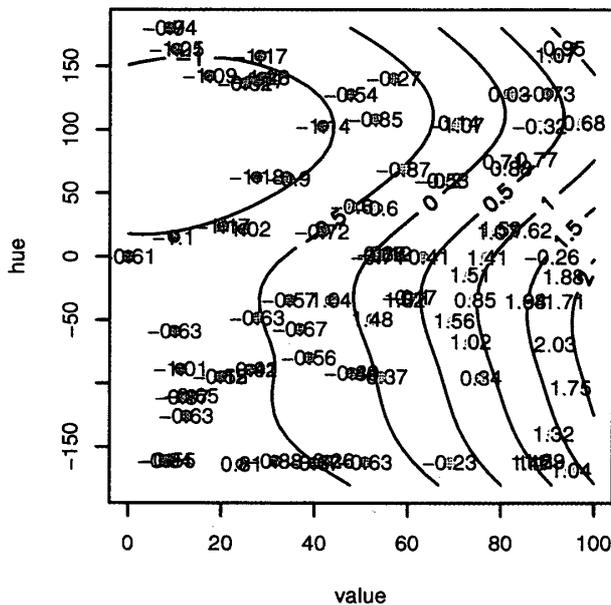


図2 第1因子とカラーチップの色相・明度との関係

Factor1 vs. value and chroma

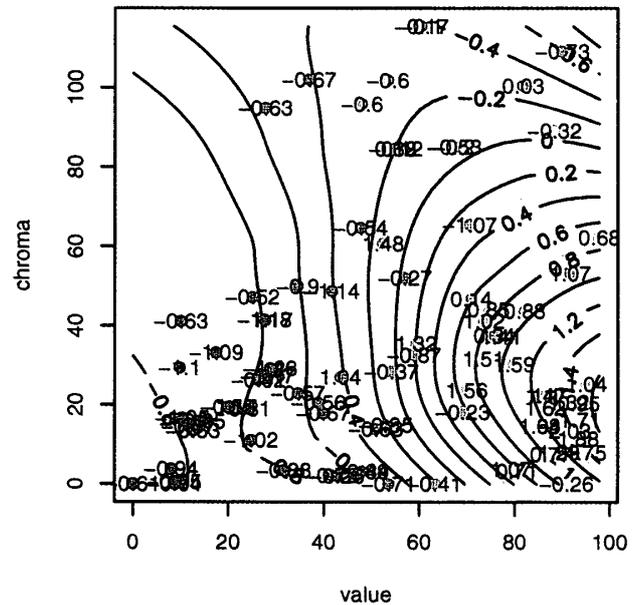


図3 第1因子とカラーチップの明度・彩度との関係

16個のカラーチップについてのみ、評定することとした。評定者が回答に要した時間は50分から90分程度となった。

CRTのバラツキに関しては、数台のサンプルで調査し、カラーチップの印象を変えるほどの差はないと判断した。また、評定者をCRTに対して無作為に割り当てることで、バラツキによる系統的な影響を回避した。

5. 実験結果の分析方法

5.1 因子の抽出とその分析方法

実験で得られた結果に対して、まず因子分析によって印象の因子を取り出す。個々の因子について、尺度に対する因子負荷量からその意味を解釈する。次いで、ノンパラメトリック回帰分析(以下、NP回帰分析と略称する)を用いて、カラーチップの因子得点と色刺激値の関係を検討することで、色彩から見た因子の特徴を明らかにする。

5.2 色刺激値から因子得点への関数の構成

本研究では、カラーチップの色刺激値から因子得点を推定するために、以下の手順を用いた。

1. 3色配色であるカラーチップの各色の色刺激値

から因子得点を推定するために、重回帰分析を使って予備検討し、もっとも面積の大きいベースカラーの色と因子得点の間に相関があることを確認した。

2. その上で、ベースカラーの色刺激値を予測変数とし、因子得点を目的変数としたNP回帰分析を行なって、色刺激値から因子得点を推定する関数を構成する。

カラーチップはCRTで提示したため、色刺激値はすべてコンピュータグラフィックでのRGB属性値で表される。色の与える印象を検討するために、以下の方法でRGB属性値を色相・明度・彩度の3属性に変換した。

まず、実験に用いたCRTの特性をsRGBと見なし、RGB属性値をXYZ表色系に変換した¹²⁾。次に、XYZ表色系からCIE LAB表色系に変換した¹³⁾。マンセル値で表示された色票と比較するには、JIS規格に従ってXYZ表色系に変換してから¹⁴⁾、CIE LABへ変換した。変換後のカラーチップのCIE明度、abクロマ、ab色相角をそれぞれ、明度、彩度、色相と見なす。なお、色相角をマンセル表色系で表すと、0°から角度が60°増す毎に10RP、5YR、5GY、10G、7.5B、10PBにほぼ相当する。

決定係数はそれぞれ0.762と0.729であることから、この因子はベースカラーの色彩でほぼ決まることがわかる。

推定結果は、第1因子は全体としては明度と正の相関を持つが、それだけではなく彩度と色相にも影響を受けていることを示す。高明度かつ低彩度のカラーチップで因子得点が高い。この領域はいわゆるパステル調である。逆に、得点が低いのは低明度・低彩度のカラーチップであり、この領域はいわゆるダークトーンである。色相としては青から紫の付近(色相角 $240^{\circ} \sim 330^{\circ}$)で高く、黄赤から緑の付近(同 $50^{\circ} \sim 150^{\circ}$)が低い。

尺度に基づく解釈と併せれば、パステル調が女性的印象と結び付き、ダークトーンが男性的印象と結び付くことがわかる。

6.2 第2因子

尺度からの解釈 第2因子はデザイン用語の上では「ポップ」「サイケデリック」や「コンサバティブ」との相関が大きいことから、正の向きがデザインの持つ流行的傾向を、負の向きが保守的傾向を示す因子と考えられた。一般用語では「派手な」「ハッキリした」との相関が高い。

色彩からの解釈 NP回帰分析を用いて因子得点と色相と彩度との関係を推定した(図4)。決定係数は0.742でありベースカラーの色彩でほぼ決まることがわかる。

推定結果は、第2因子は全体としては彩度と正の相関を持ち、赤を中心とした彩度の高い領域に極大があることを示す。この領域の色が、一般用語の「派手」で「ハッキリした」という印象、およびデザイン用語の「ポップ」「サイケデリック」と対応付けられる。

6.3 第3因子

尺度からの解釈 第3因子はデザイン用語の「アーバン」および一般用語の「高級感のある」との相関が大きい。このため、都会的な高級感を示す因子と考えられる。

色彩からの解釈 NP回帰分析を用いて明度と彩度から因子得点を推定した。決定係数は0.349と低いが、2つの極大点があることがわかる(図5)。この図は、

黒および中程度の明度、彩度の紫系の色が高級感を感じさせることを示唆している。ただし、決定係数が低いことから、ベースカラーの色彩だけでなく配色の効果によって因子得点が影響を受けていると見られる。

6.4 第4因子

尺度からの解釈 第4因子は、デザイン用語の上では「エコロジー」とのみ相関が大きく、一般用語では「親しみやすい」とのみ相関が高い。

色彩からの解釈 色相と彩度から第4因子の得点を推定した(図6)。決定係数は0.470と低いが、色相が黄から緑付近(色相角 $90^{\circ} \sim 180^{\circ}$)で中程度の彩度の色で因子得点が高く、紫付近(同 $300^{\circ} \sim 360^{\circ}$)と高彩度の色で低い傾向が見られた。このことから、「エコロジー」の用語は自然を連想させ、それが植物の葉の色である緑に結び付くものと推察される。第3因子と同様、決定係数の低さは配色の効果を示唆している。

6.5 第5因子

尺度からの解釈 第5因子は、「温かみのある」との相関が高く、「かっこいい」「テクノ」がこれに次ぐため、温かみを示す因子と考えられる。

色彩からの解釈 NP回帰分析を用いて色相と彩度から因子得点を推定した(図7)。決定係数は0.655であり、因子得点はベースカラーによってほぼ決まる。推定結果のグラフからは、この因子が色相だけではなく、彩度にも影響を受けることがわかる。同じ赤系統であっても彩度の高い色は得点が低いことから、「温かみ」という因子は単なる暖色や寒色ではなく、微妙なニュアンスであることがわかる。

7. 考察

本研究は、デザイン用語に基づいて配色から受ける印象の因子を抽出し、E.A.P.の3因子とは異なる解釈をした。本節では、E.A.P.の3因子との関係を検討した上で、本研究で得た因子の全体的特性を考察する。

7.1 従来研究との比較

因子どうしの比較手法 従来、印象の因子を比較す

表1 因子分析の結果

尺度	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子	独自性
ロマンチック	0.928	0.030	-0.019	0.120	0.273	0.049
フェミニン	0.903	0.014	0.014	0.029	0.269	0.111
軽みのある	0.874	0.253	-0.292	0.242	-0.102	0.018
繊細な	0.856	-0.282	0.072	0.331	-0.124	0.059
クリア	0.840	0.025	-0.175	0.332	-0.243	0.094
かわいい	0.831	0.345	-0.252	0.177	0.209	0.052
柔らかな	0.821	-0.204	-0.081	0.395	0.260	0.053
ミリタリー	-0.779	-0.361	0.244	0.298	0.072	0.109
深みのある	-0.738	-0.407	0.471	0.029	0.109	0.054
ダンディ	-0.696	-0.486	0.410	-0.081	-0.206	0.063
エレガント	0.666	-0.273	0.414	-0.092	0.296	0.214
かっこいい	-0.536	-0.062	0.503	0.023	-0.502	0.204
派手な	0.219	0.907	-0.274	-0.151	0.102	0.021
ハッキリした	-0.340	0.840	-0.115	-0.228	-0.087	0.107
ポップ	0.304	0.839	-0.301	0.067	0.076	0.102
コンサバティブ	-0.190	-0.708	0.136	-0.108	0.010	0.432
サイケデリック	-0.277	0.693	-0.171	-0.284	0.095	0.323
テクノ	0.046	0.605	0.140	-0.174	-0.493	0.339
単純な	0.083	0.447	0.118	0.101	-0.405	0.605
高級感のある	-0.056	-0.488	0.783	-0.055	0.056	0.139
アーバン	-0.289	-0.117	0.510	-0.109	-0.287	0.548
エコロジー	0.066	-0.096	-0.098	0.846	0.112	0.248
親しみやすい	0.442	-0.103	-0.015	0.734	0.170	0.225
温かみのある	0.226	0.110	0.010	0.325	0.825	0.150
因子寄与率	0.347	0.208	0.092	0.091	0.083	—
累積寄与率	0.347	0.554	0.646	0.737	0.820	—

る際には、主として意味の似通ったSD尺度どうしの因子負荷量の相違を評価していた^{4,9,10)}。しかし、本研究で用いた尺度には過去に類似のものがないため、この方法が適用できない。そこで、色と因子得点との関係はすべての報告に含まれている点に着目し、次の方法で定量的に比較した。

1. 従来研究で得られているE.A.P.の3因子として、大山ら³⁾と中川ら⁴⁾のデータを使用して、色刺激値から因子得点を推定する関数(推定関数)をNP回帰分析で構成する。また、本研究での推定関数も同様に構成する。これら3研究の原データでは色刺激値が互いに異なるが、推定関数を介することで、他の研究で用いた色での因子得点が推定できる。
2. 本研究の5つの因子のうち、推定関数の決定係数が0.6以上あり、ベースカラーによって因子得点が良く推定できる第1、第2、第5因子の値と、従来研究に対する推定関数の値との関係を、正準相関分析によって検討する。

正準相関分析の結果を表2に、本研究と中川らとの分析を表3に示す。3変数どうしの正準相関分析であり、正準相関係数はそれぞれ、0.975、0.918、0.382および0.941、0.831、0.660となった。

本研究の因子が先行研究での因子によって、全体としてどの程度説明できるかをまず検討する。そのために正準相関分析における冗長性係数の合計を指標に用いる。この指標は、一方の変数群を予測変数とし他方の変数を個別に目的変数とした線形回帰分析における決定係数の平均となるため、説明が可能な程度を定量的に示すと考えられる。逆に、この指標値が大きければ他方の変数群によって精度良く推定できるので、それだけ独自の情報の量が少ないことをも意味する²⁰⁾。

次に、各研究で得られた因子どうしを比較する。そのために、上位2つの正準変数のなす平面上で各因子を原点からの線で表現して、図8を作成した。

このような方法によって、本研究での因子と大山らの研究での因子、および本研究での因子と中川らの研究での因子をそれぞれ比較して、以下の知見を得た。

比較結果と検討 本研究の因子と大山らの因子との

Factor4 vs. hue and chroma

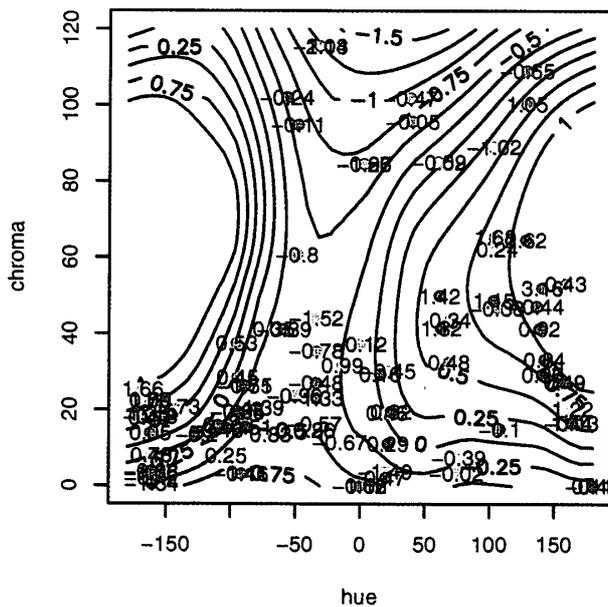


図6 第4因子とカラーチップの色相・彩度との関係

Factor5 vs. hue and chroma

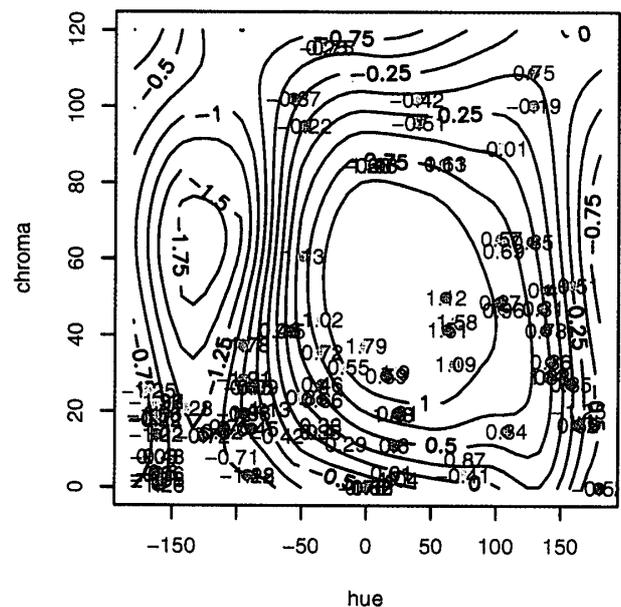


図7 第5因子とカラーチップの色相・彩度との関係

1. 本研究および大山らの冗長性係数の合計は0.617と0.670であり、本研究および中川らの冗長性係数の合計は0.697と0.709であるから、デザイン用語によって印象を評価した際の因子は、従来の研究で知られた因子の6割以上を含んでいると言える。
2. 本研究および大山らの冗長性係数の合計を比較すると、本研究の方がわずかに小さい。本研究および中川らの比較も同様である。このことから、デザイン用語による印象の評価は、従来の研究での評価に比べて、ほぼ同じ量の情報を持っていると言える。
3. 図8を元に大山らの3因子と本研究での3因子の共通要素について比較すると、本研究の第1因子の負の向き(男性的傾向)はE.因子、A.因子の向きとほぼ同じであり、男性的傾向と評価性・活動性が対応付けられることを示唆する。また、第2因子の正の向き(流行的傾向)が、P.因子とA.因子との間に位置しており、流行的傾向は力量性と活動性の複合したものであることを示唆する。
4. 中川らの3因子も同様に比較すると、P.因子は本研究の第1因子に対応し、第2因子とほぼ反対である。このことは、P.因子を示す「重い」「硬い」等の言葉が第1因子の女性的印象および第2

表2 正準相関分析：大山ら³⁾との因子の比較

変数名	(a) 本研究の因子に対する重み成分と構造係数			構造係数		
	重み係数	1	2	3	1	2
第1因子	-0.160	0.906	-0.446	-0.226	0.771	-0.595
第2因子	0.722	-0.282	-0.639	0.731	-0.193	-0.655
第5因子	0.634	0.596	0.532	0.688	0.415	-0.595
冗長性	0.335	0.226	0.055	冗長性合計 0.617		

変数名	(b) 大山らの因子に対する重み成分と構造係数			構造係数		
	重み係数	1	2	3	1	2
評価性	-0.166	-0.671	-1.107	-0.503	0.057	-0.862
活動性	0.080	-1.275	-0.131	0.425	-0.801	0.422
力量性	0.903	0.209	-0.513	0.977	0.082	-0.196
冗長性	0.440	0.183	0.047	冗長性合計 0.670		

因子の保守性と対応付けられることを示唆する。P.因子と保守性との関係は直観的に理解できるが、第1因子とは容易には結び付かない。また、第5因子はE.因子およびA.因子と対応付けられるが、「暖かな」を含むA.因子は第5因子とほぼ反対となっており、両因子群の共通部分をうまく取り出せていない可能性がある。これらの点については今後の検討としたい。

上記の1, 2は、デザイン用語で配色の印象を評価するという本研究での手法が、従来の方法と共通の成分をほぼ同量検出したことを示す。このことから全体として我々のアプローチは妥当であったと考えられる。

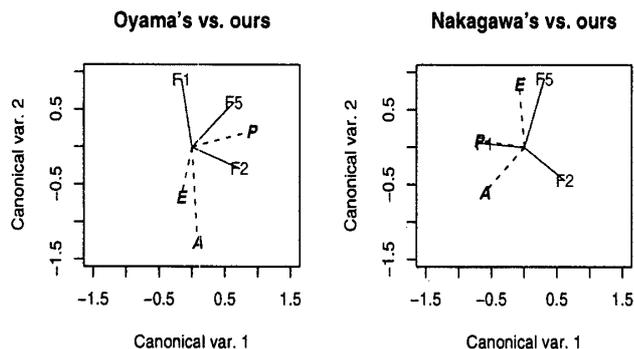


図8 大山、中川らのE.A.P.と本研究での因子との比較

表3 正準相関分析：中川ら⁴⁾との因子の比較

(a) 本研究の因子に対する重み成分と構造係数						
変数名	重み係数			構造係数		
	1	2	3	1	2	3
第1因子	-0.608	0.054	0.812	-0.728	0.025	0.685
第2因子	0.617	-0.438	0.671	0.715	-0.415	0.563
第5因子	0.303	0.914	0.289	0.385	0.894	0.230
冗長性	0.351	0.223	0.122	冗長性合計 0.697		

(b) 中川らの因子に対する重み成分と構造係数						
変数名	重み係数			構造係数		
	1	2	3	1	2	3
評価性	0.084	0.841	-0.668	-0.410	0.800	-0.438
活動性	-0.699	0.086	0.811	-0.788	0.333	0.518
力量性	-0.607	-0.603	-0.534	-0.683	-0.495	-0.537
冗長性	0.371	0.229	0.109	冗長性合計 0.709		

7.2 印象の因子の全体的な特性

デザイン用語に対する配色の印象全般に関して、次のことを指摘する。

- 因子分析での累積負荷量からは、第1、第2因子がデザイン用語から見た配色の印象の過半を占めている。これらをそれぞれ「男性的/女性的」印象の因子、「保守的/流行的」印象の因子と解釈した。このことは、デザイン用語から見た配色の印象は、(ファッションに典型的であるように)男性向きか女性向きかという点、および、保守的か流行的かという点で捉えられていることを示す。また、NP回帰分析による因子得点と色刺激値との関係からは、配色の印象を左右するのは、主としてベースカラーの明度と彩度であることがわかる。大山らの報告³⁾との比較からは、男性的傾向と評価性・活動性が対応し、流行的要素は力量性と活動性の複合したものである。

2. 第3、第4因子はそれぞれ高級感と親しみやすさを示すと解釈した。これらの因子はベースカラーの色刺激値との相関が低いことから、配色の効果を強く受けている可能性がある。伊藤¹⁰⁾と大山²¹⁾はそれぞれ、2色配色の印象の価値因子(E)が配色の効果を他の因子より多く含むことを指摘している。高級感や親しみやすさは一種の価値と考えられることから、この指摘とも整合する。

3. 第5因子は温かみを示すと解釈した。因子得点と色刺激値の関係からは、中間的なトーンの暖色がこれに当てはまることがわかった。

8. まとめ

本研究では、デザイン用語にマッチした配色から受ける印象の因子を取り出し、それらの因子と配色の色刺激値との関係を定量的かつ総合的に把握した。

デザイン用語には反意語が想起にしにくいものがあることを考慮して、SD法ではなく通常の評定尺度法を用いた。また、色刺激には一定の面積比で3色を組み合わせたカラーチップを用いた。

因子分析によって5つの因子を抽出した。ノンパラメトリック回帰分析を用いて、カラーチップの因子得点を、色刺激値によって推定した。5つの因子のうち3つはベースカラーによって因子得点が精度良く推定できる。残り2つはベースカラー単独では推定精度が低く、配色の影響を受けている。配色の影響については今後検討したい。

従来研究との比較から、本研究の3因子は評価性(E)、活動性(A)、力量性(P)の3因子と共通の成分を6割以上含むことを示した。従って、それらの3因子は、E.A.P.の3因子とは別に、配色の印象が解釈できることを示唆する。また、本研究が提示した因子は、従来知られたE.A.P.とほぼ同等の情報量を持つことを示した。これにより本研究のアプローチおよび結果の妥当性を示した。

本研究で得た結果は、色刺激値を元に印象の因子の大きさを定量的に示すため、デザイン分野での色彩教育や、色彩から受ける印象を手がかりに絵画や写真を検索する方法に適用可能である。これらへの具体的な適用方法の検討は今後の課題である。

謝辞

本研究の遂行にあたっては、デザイン用語の検討

とカラーチップの評価に際して、筆者ら(堤・鶴)が勤務する学校法人上田学園の教員5名の協力を頂いた。また、評定実験にあたっては同学園の学生諸氏の協力を頂いた。記して謝意を表したい。

参考文献

- 1) Charles E. Osgood: Studies on generality of affective meaning systems, *American Psychologists*, 10(1962), 10-28
- 2) 大山正: SD法, 新編色彩科学ハンドブック, 第2版(1998), 341-350.
- 3) Tadasu Oyama, Ichiro Soma, Tadashi Tomiie, and Hideaki Chijiwa: A factor analysis study on affective response to colors, *Acta Chromatica*, 1-4(1965), 164-173
- 4) 中川正宣, 富家直, 柳瀬徹夫: 色彩感情空間の構成, *色彩学会誌*, 8-3, (1984), 147-158
- 5) Shigenobu Kobayashi: The aim and method of the color image scale, *Color Research and Application*, 6-2(1985), 93-107
- 6) 小林重順: 配色イメージ・システムの開発と方法, *色彩学会誌*, 9-3, (1985), 54-56
- 7) 小林重順: データベース・イメージ調査法による<2色配色の研究>, *色彩学会誌*, 12-3, (1988), 62-63
- 8) 小林重順: カラーイメージスケール, 講談社, (1990)
- 9) 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-Supplement(2001), 100-101
- 10) 伊藤久美子: 服装における色彩調和に関する研究, *色彩学会誌*, 25-3, (2001), 183-192
- 11) 伊藤久美子: 同一色相間の2色配色の配色効果: 明度差、彩度差の場合, *色彩学会誌*, 26-Supplement(2002), 56-57
- 12) 小林光夫: 色再現・色管理・色の見え, *日本色彩学会誌*, 26-1, (2002), 18-29
- 13) JIS Z 8729-1994: 色の表示方法— $l^*a^*b^*$ 表色系および l^*u^*v 表色系
- 14) JIS Z 8721-1993: 色の表示方法—三属性値による表示
- 15) Jeffrey S. Simonoff: Smoothing Method in Statistics, Springer-Verlag (1998), 訳: 竹澤邦夫, 大森宏: 平滑化とノンパラメトリック回帰への招待, 農林統計協会 (1999)
- 16) W. S. Cleveland, E. H. Grosse, and M. W. Shyu:

Local regression models, In J. M. Chambers and T. J. Hastie, editors, *Statistical Models in S*, Wadsworth & Brooks/Cole (1992), Chapter 8, 訳: 柴田里程: Sと統計モデル, 共立出版 (1994)

- 17) R Project: <http://www.r-project.org/>
- 18) Brian D. Ripley: The R project in statistical computing, *MSOR Connections. The newsletter of the LTSN Maths, Stats & OR Network.*, 1-1 (2001), 23-25
- 19) Clive R. Loader: *Local Regression and Likelihood*, Springer-Verlag (1999).
- 20) 柳井晴夫: 多変量データ解析法, 朝倉書店 (1994)
- 21) 大山正: 色彩調和か配色効果か—心理学の立場から, *色彩学会誌*, 25-4 (2001), 283-287

(受付日: 2002年11月1日)

A. カラーチップのRGB値

カラーチップのRGB値を表4. に示す。表のR1、G1、B1はベースカラー、R2、G2、B2はアクセントカラーR3、G3、B3はサブカラーのRGB値にそれぞれ対応する。各カラーチップは下の表に示すデザイン用語に合うように作成した。

用語	番号	用語	番号
ロマンチック	1 - 8	サイケデリック	49 - 56
クリアー	9 - 16	ミリタリー	57 - 64
エコロジー	17 - 24	コンサバティブ	65 - 72
フェミニン	25 - 32	ダンディ	73 - 80
ポップ	33 - 40	アーバン	81 - 88
エレガント	41 - 48	テクノ	89 - 96

表4 カラーチップのRGB値および因子得点

No.	R1	G1	B1	R2	G2	B2	R3	G3	B3	F1	F2	F3	F4	F5
1	255	229	242	218	206	229	242	229	255	1.880	-0.735	-0.053	-0.666	0.288
2	229	229	255	204	204	255	255	229	242	2.035	0.029	0.823	0.827	-0.421
3	255	204	204	229	229	229	229	183	206	1.622	-1.113	-1.014	0.459	1.484
4	206	229	229	255	204	204	255	255	204	1.534	-0.970	-1.755	0.457	0.028
5	229	206	229	204	163	204	255	204	255	1.984	-0.519	0.226	0.261	0.347
6	229	242	255	183	206	229	255	229	255	1.754	-1.262	-1.841	0.254	-0.711
7	255	229	255	204	163	204	255	242	229	1.706	-0.450	0.571	-0.573	0.325
8	255	164	192	240	194	235	184	151	200	1.406	0.467	1.195	-0.124	1.787
9	206	229	229	102	204	204	204	230	255	1.286	-0.533	-0.251	0.780	-0.482
10	0	178	178	160	229	229	128	192	255	0.810	0.242	-0.899	1.354	-1.555
11	160	229	229	114	172	229	178	217	255	1.470	0.241	0.477	1.792	-1.915
12	160	229	229	206	229	229	114	172	229	1.102	-0.598	-1.316	1.057	-1.356
13	128	192	255	0	192	255	218	229	229	0.339	0.061	-1.137	0.528	-1.777
14	177	255	250	126	227	204	102	204	204	1.043	0.540	0.521	1.658	-1.252
15	179	240	255	73	194	235	199	245	250	1.321	0.163	0.053	0.735	-1.281
16	199	247	225	111	205	199	44	178	178	0.952	-0.405	-0.822	1.223	-1.253
17	76	153	76	151	178	125	114	153	76	-0.273	0.151	-0.052	3.160	0.405
18	178	178	89	153	153	107	204	204	102	0.140	-1.373	-1.763	-0.375	0.960
19	178	178	44	25	6	6	75	153	0	-1.066	-0.145	-0.877	1.684	0.570
20	64	128	0	19	76	19	151	178	125	-0.540	0.908	1.094	2.619	0.850
21	178	133	89	25	6	6	153	94	38	-0.867	-1.035	-0.690	0.482	1.091
22	102	52	0	178	151	125	76	76	38	-1.180	-0.710	0.303	1.325	1.514
23	19	76	19	178	151	125	76	19	19	-1.167	-0.147	0.450	0.916	0.776
24	0	109	10	205	215	199	0	0	0	-1.087	0.004	-0.053	0.841	0.360
25	255	178	178	229	206	206	229	160	195	1.587	0.022	0.915	-0.453	1.896
26	229	206	229	160	229	229	195	160	229	1.644	0.415	1.521	0.361	0.399
27	255	192	128	160	229	229	229	160	195	0.876	-0.696	-1.951	0.341	1.583
28	160	229	229	128	255	192	195	160	229	1.172	0.048	-0.782	0.581	-1.371
29	229	160	195	160	229	229	128	192	255	1.505	0.220	-0.339	0.986	0.554
30	128	255	192	195	160	229	160	229	229	1.066	0.225	-1.079	0.428	-0.508
31	255	255	128	255	178	178	128	255	192	0.680	0.201	-1.371	0.237	0.687
32	172	174	250	217	237	240	255	129	151	1.022	0.797	0.720	0.352	0.456
33	229	0	0	229	229	0	0	0	229	-0.599	2.447	-0.784	-0.047	-0.514
34	57	57	229	229	229	0	229	0	0	-0.674	2.127	-0.781	-0.236	-0.371
35	88	0	178	116	229	0	229	144	57	-0.628	1.942	-0.571	-0.115	-0.222
36	0	204	0	229	144	57	229	0	0	-0.518	2.004	-1.065	-0.438	0.307
37	229	229	0	153	0	153	57	229	229	-0.322	0.984	-1.456	-1.018	-0.014
38	116	229	0	229	114	229	51	204	204	0.027	2.068	-0.508	1.054	-0.186
39	255	0	17	255	250	0	0	58	255	-0.604	2.321	-1.112	-0.467	-0.415
40	255	0	255	129	255	0	0	58	255	-0.104	1.827	-1.609	-1.131	-0.746
41	178	125	178	204	163	204	151	125	178	1.316	-0.087	1.449	-0.780	0.723
42	151	102	204	183	163	204	178	125	178	1.482	-0.052	1.366	-0.800	1.133
43	183	163	204	204	194	204	204	163	204	1.557	-0.634	0.548	-0.963	0.798
44	204	199	194	128	90	128	204	183	163	0.711	-0.537	0.790	-0.017	-0.411
45	229	160	229	151	102	204	96	64	128	0.855	0.034	0.733	-1.515	1.024
46	229	218	206	204	183	163	128	90	128	0.772	-1.109	0.227	-0.394	0.867
47	128	90	128	204	194	204	151	125	178	1.035	-0.201	1.535	-0.484	0.461
48	204	194	194	128	0	128	154	114	143	1.067	-0.883	-0.069	-1.491	0.607
49	129	255	0	128	0	128	255	129	0	-0.732	0.958	-1.425	-0.645	0.751
50	255	129	0	129	255	0	255	0	255	-0.203	2.206	-0.426	-0.093	1.127
51	255	0	255	128	255	255	128	0	128	-0.171	1.019	-1.691	-2.036	0.253
52	255	0	129	129	255	0	44	178	178	0.376	2.148	-0.409	-0.672	-0.165
53	255	0	129	128	255	255	255	0	255	0.622	2.074	0.516	-0.930	1.281
54	255	0	129	129	255	0	128	0	128	-0.115	1.878	-0.870	-1.275	-0.027
55	255	129	0	116	0	229	102	204	204	-0.527	1.009	-0.667	-0.522	0.612
56	255	0	129	255	255	0	128	0	128	0.115	1.998	1.025	-0.860	1.632
57	13	31	51	32	128	128	51	102	102	-1.012	-0.791	-0.031	-0.513	-0.452
58	19	50	76	153	153	153	102	115	128	-0.549	-0.985	0.547	-0.640	-0.858
59	90	128	128	178	178	178	13	13	51	-0.635	-0.225	0.859	0.053	-1.220
60	38	76	38	90	128	90	128	64	0	-1.260	-0.934	-1.144	0.574	1.383
61	38	76	38	90	128	90	13	13	51	-1.425	-0.601	-0.474	0.532	0.402
62	128	64	0	0	51	25	128	128	64	-0.904	0.184	1.081	1.418	1.119
63	0	51	25	128	128	102	71	102	71	-1.051	-0.362	0.658	1.443	0.416
64	38	76	38	153	153	153	178	88	0	-1.004	-0.806	-0.528	0.962	1.813
65	76	38	38	128	109	90	76	53	53	-1.168	-0.587	0.528	0.817	0.809
66	128	128	102	76	61	61	102	102	82	-0.851	-1.442	-0.846	-0.096	0.340
67	102	102	0	153	153	153	102	102	82	-1.140	-0.370	-0.235	1.149	0.269
68	19	19	76	153	153	153	76	53	53	-0.634	-0.195	1.290	-0.389	0.500
69	102	71	102	153	153	153	76	69	61	-0.574	-1.335	-0.338	-1.333	0.662
70	0	51	25	97	102	92	25	17	17	-1.213	-1.066	-0.222	-0.130	0.555
71	0	52	102	153	153	153	102	0	52	-0.867	-0.232	0.753	-0.457	0.318

No.	R1	G1	B1	R2	G2	B2	R3	G3	B3	F1	F2	F3	F4	F5
72	153	153	153	76	38	38	128	128	128	-0.411	-1.263	-0.439	-1.071	-1.322
73	17	25	25	68	76	76	36	51	51	-0.936	-0.385	0.492	-0.376	-0.605
74	76	53	53	25	17	17	51	41	41	-1.023	-0.334	1.100	0.289	0.598
75	68	76	76	17	25	25	53	76	76	-0.877	-1.017	0.086	-1.362	-0.362
76	19	76	50	128	128	128	17	25	25	-1.172	-0.888	0.431	0.492	0.348
77	102	97	97	25	64	102	169	178	178	-0.723	-0.509	0.256	0.466	-1.040
78	25	64	102	64	96	128	76	19	76	-0.408	-0.860	-0.105	-1.709	0.152
79	61	0	17	217	215	202	0	68	10	-1.105	-0.463	-0.149	0.163	0.590
80	0	59	95	66	116	144	0	0	0	-0.626	-0.025	1.536	-0.195	-0.725
81	24	25	25	72	76	76	122	128	128	-0.547	-0.521	1.338	-1.537	-1.258
82	19	50	76	145	153	153	229	229	229	-0.119	-0.219	1.588	-0.253	-1.956
83	89	133	178	19	50	76	145	153	153	-0.368	-0.160	0.208	0.452	-1.915
84	0	64	128	89	133	178	19	50	76	-0.654	-0.392	0.735	-0.646	-0.754
85	229	229	229	0	64	128	122	128	128	-0.261	-0.706	-0.644	-0.158	-1.657
86	51	102	102	145	153	153	0	64	128	-0.670	-0.516	0.087	0.434	-0.216
87	78	91	124	217	215	202	0	0	0	-0.564	-0.545	0.701	-1.388	-1.131
88	0	0	0	225	232	215	182	0	17	-0.609	0.459	1.060	-0.048	0.759
89	97	102	102	88	0	178	178	178	178	-0.261	-0.029	0.664	-0.423	-1.733
90	25	25	25	204	204	163	24	25	24	-0.743	0.197	2.430	0.114	-0.515
91	25	64	102	128	128	128	25	25	25	-0.922	-0.525	0.085	-0.552	-0.085
92	125	178	178	76	76	76	24	25	24	-0.233	-0.203	0.360	-0.178	-0.712
93	128	128	128	204	204	204	25	64	102	-0.707	-1.098	-0.604	-1.519	-0.581
94	25	25	25	38	76	59	178	178	178	-0.937	-0.901	0.111	-0.440	-0.531
95	111	114	119	255	255	0	0	0	0	-0.843	1.371	1.208	-0.411	-1.216
96	111	114	119	0	0	0	40	68	159	-0.489	-0.307	0.003	-1.165	-1.176

著者紹介

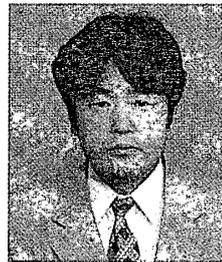


さかたてつお
坂田 哲夫

1962年8月11日生

1990年京都大学大学院工学研究
科応用システム科学専攻修士課程
修了。工学修士。現在、日本電信
電話株式会社勤務。日本色彩学会、

情報処理学会、IEEE/CS各会員。



ほし たかし
芳西 崇

1957年4月25日生

東京工業大学大学院総合理工学研
究科修士課程修了。工学修士。
現在、日本電信電話株式会社勤務。
情報処理学会、IEEE各会員。



つみ ようこ
堤 陽子

1968年9月4日生

1990年大阪総合デザイン専門学
校インテリアデザイン学科卒業。
商業施設士、インテリアコーディネ
ーター。日本色彩学会会員。現在、

大阪総合デザイン専門学校専任教員。



きもと はるお
木本 晴夫

1949年5月13日生

1975年大阪大学大学院基礎工学
研究科物理系専攻修士課程修了。
博士(工学)(大阪大学)。現在、名
古屋市立大学大学院芸術工学研究

科教授。日本色彩学会、日本感性工学会、情報処理学
会、電子情報通信学会、各会員。



つる てつお
鶴 鉄雄

1957年1月11日生

1977年大阪デザイナー学院グラ
フィック科卒業。現在、上田安子
服飾専門学校常勤講師、学校法人
上田学園 メディアセンター勤務。