

色彩感情予測式に基づく配色選定システムの実用化

A method for selecting two-color combinations with various affections

酒井 英樹 Hideki Sakai

卜部 奈緒 Nao Urabe

納谷 嘉信 Yoshinobu Nayatani

大阪市立大学大学院生活科学研究科

Osaka City University

大阪市立大学生活科学部

Osaka City University

大阪電気通信大学名誉教授

Osaka Electro-Communication University

キーワード：配色, 色彩感情, 色彩調和

Keywords; color combination, color affections,
color harmony

1. はじめに

配色のもつ色彩感情について、1960年代に電気試験所を中心とした色調和委員会が、大規模な評価実験(多様な属性の被験者のべ628人, 評価サンプル総数784個)を行った[1-3]。彼らは、2色および3色配色の色彩感情は「ころよさ」「目立ち」「はなやかさ」「暖かさ」の4因子で構成されることを示し、さらに、任意の配色の各因子点を推定できる色彩感情予測式を導出した。そして、予測式を使ってねらい通りの色彩感情をもつ配色を自動的に選定する配色選定法を提案した。しかし、当時の計算機の能力では、予測式を素早く計算し、かつ、選定された配色をカラー画像として提示することは困難であったため、実用化には至らなかった。現在では、これら技術的な問題は解決されていると考えられる。

本研究では、色調和委員会によって提案された色彩感情予測式に基づく配色選定法を具現化し、その有効性を検証することを目的とする。まず、色彩感情予測式をコンピュータ・プログラム化し、指定した色彩感情をもつ配色を自動的に選定し、その配色をカラー画像としてパソコンモニタ上に提示させるシステムを構築した。そして、この配色選定システムをつかって実際に数種の配色デザインを行った。その結果、ねらい通りの色彩感情をもつ配色を効率よく選定することができた。

2. 予測式の改訂

2色および3色配色に対する色彩感情予測式は、文献1に詳しく紹介されている。しかし、当時は手計算を念頭におき、また、式の意味の分かりやすさを優先したため、「はなやかさ」「暖かさ」の予測式は、コンピュータ・プログラム化に適さな

い。そこで、これら2因子については、計算が複雑になることを認め、構成色のMunsell値だけから計算できるように改訂を加えた。改訂した予測式の精度は、表1に示すように改訂前と同等である。(3色配色の式は、紙面の都合上省略する。)

・ **ころよさ (pleasantness)** の推定値 x_p
文献1の(17.1), (17.2)式を用いる。

(注: 文献1の色相角 θ の記述は誤りであり、10RPで $\theta=0^\circ$ が正しい。)

$$x_p^{(2)} = b_0 + \sum_{n=1}^{11} b_n \cdot x_n$$

・ **目立ち (contrast)** の推定値 x_c

文献1の(17.3)式を用いる。ここで、 ΔE_{AB} は、構成2色A, B間の色差(Godloveの式)、 C_{max} は、高彩度の方のMunsellクロマである。

$$x_c^{(2)} = 2\Delta E_{AB} + 3C_{max, AB}$$

・ **はなやかさ (floridness)** の推定値 x_f (改訂)
構成2色それぞれの「はなやか一洩い」の推定値を文献2のVol.36, pp.415-416の表1, 表2を使って計算し、その和を求める。

$$x_f^{(2)} = x_{f,A}^{(1)} + x_{f,B}^{(1)}$$

・ **あたたかさ (warmth)** の推定値 x_w (改訂)
はなやかさと同様に構成2色それぞれの「暖かい一涼しい」の推定値[2]の和を求める。

$$x_w^{(2)} = x_{w,A}^{(1)} + x_{w,B}^{(1)}$$

表1 各色彩感情の評価値と推定値との相関係数

感情の種類	改訂後		改訂前*	
	2色配色	3色配色	2色配色	3色配色
ころよさ	0.81	0.56	0.87	0.52
目立ち	0.86	0.77	0.75	0.72
はなやかさ	0.89	0.65	0.78	0.68
暖かさ	0.95	0.69	計算不可	計算不可

*文献1表17.7(p.678)参照

3. 配色選定システムの試作

本研究では、一般的なデザインを考えるうえで必要最低限の色数という観点から、扱う配色をPCCS177色 (v, b トーン 24 色相, 他の 10 トーンは 12 色相, 無彩色 9 色) を組み合わせることができる 2 色配色 15576 組に限定した (扱う色数は, 使用目的に応じて, 任意に増減させることが可能である)。これら 15576 組の配色について, 予測式を使って 4 因子の推定値を計算し, 各因子を上位, 中位, 下位, に区分けした ($3^4=81$ 通り)。

こころよさ: 快い—中位—不快

目立ち: 目立つ—中位—目立たない

はなやかさ: はなやか—中位—渋い

暖かさ: 暖かい—中位—涼しい

システムの使い方は次の通り。使用者は, 81 通りの組み合わせの中から, 使用目的にあったイメージプロフィールを設定する。例えば, 「快い, 目立つ, はなやか, 暖かい」と設定する。すると, システムによって, 15576 組の配色の中から, それに該当する配色の候補が自動的に選定され, モニタ上に複数提示される。使用者は, その中から気に入った配色を選び, デザインに適用する。

本研究では, このシステムの使用感を確認するため, 3 色配色も含めて 60 通りの配色を作成し, 選定した配色の色彩感情を 7 段階評価 (被験者数 24 名) した。その結果, 60 配色ともほぼ設定通りの色彩感情を持つと評価され, ねらい通りの配色を効率よく選定できることが分かった。以下, 実際に選定した配色を 2 例紹介する。

選定例 1) 設定: 快い, 目立つ, はなやか, 涼しい。該当する配色数は 15576 組中 73 組。この中から実験者が, b18-W (青と白) を選んだ。

選定例 2) 設定: 快い, 中位, 渋い, 中位。該当する配色数は 355 組。この中から実験者が

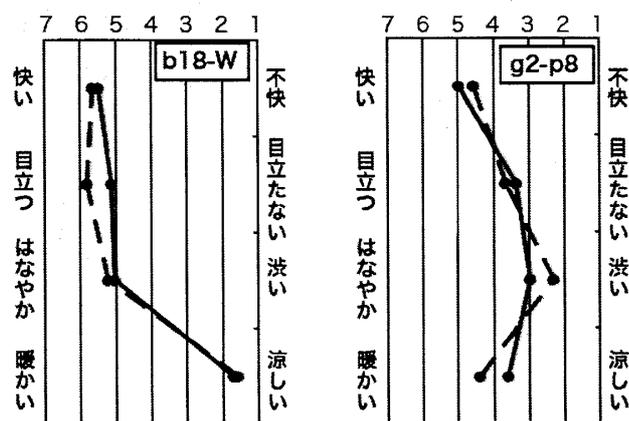


図1 選定例 1, 2 のイメージプロフィール

g2-p8 (茶とうすい黄) を選んだ。

図1に予測式による推定値 (実線) と 24 名の被験者による平均評価値 (点線) を示す。両選定例ともねらい通り色彩感情を表現できていることが分かる。例えば, 選定例 1 の「青白」配色は, 誰にでも快適で, 目立つ, すっきりした配色で, ロゴや企業ユニフォーム等に多用される配色 (いわゆる新幹線配色) である。この配色は 73 組から実験者が有意に選択したものだが, 全配色 15576 組の中から選ぶよりも効率がよい。

4. まとめ

本システムは, 8 割程度の予測能力をもち, 任意の 2 色および 3 色配色に対して適用できる。指定したイメージプロフィールを持つ配色を自動的に 200 個程度に絞り込むことで (15576 組を 81 通りに区分するので, 1 区分当たりの配色数は平均 192 組), 効率的な配色選定を行える。

配色に対して人々が抱く平均的な色彩感情を予測できることから, 配色感情の客観的な評価, つまり, 色彩感情の標準観測者としても利用することができる。この観点での応用事例としては, オストワルト表色系の分析 [2], 新しい演色性評価指数 [4], 色彩嗜好の分析 [5], 画像検索 [6], などが挙げられる。色彩教育への応用 [7] も考えられる。

参考文献

- [1] 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 (1998), pp.675-680, 687-688
- [2] 納谷他, 電気試験所彙報 Vol.29, pp.631-639, 914-933 (1965); Vol.30, pp.161-178, 741-752, 889-900 (1966); Vol.31, pp.1153-1168 (1967); Vol.32, pp.195-220, 221-238 (1968); Vol.33, pp.261-271, 205-229, 1397-1414 (1969); Vol.34, pp.267-276, 588-599, 649-657 (1970); Vol.36, 337-353, 415-433 (1972)
- [3] Y.Nayatani et al. An Appraisal of Two-Color Harmony by Paired Comparison Method (Part2). ActaChromatica 2, pp.1-15 (1969).
- [4] K.Hashimoto et al. Visual Clarity and Feeling of Contrast. Color Res Appl 1994; 19:171-185.
- [5] 酒井他, 幼児の色彩嗜好—保育園児の調査研究から—, 日本色彩学会誌 29S, pp.44-45 (2005)
- [6] 舟引他, 色彩に基づく画像と感性語の関連付け手法の研究, 日本色彩学会誌 30S, pp.126-127 (2006)
- [7] 納谷嘉信, 視感効果研究会「色彩調和の考え方とその応用」日本色彩学会ニュース 232, p.4 (2004)