

色覚特性による配色印象の違い

The impression differences in color vision characteristics

齋藤晴美 Harumi Saito

日本電信電話株式会社, 横浜国立大学大学院

Nippon Telegraph and Telephone Corporation, Yokohama National University

浅野陽子 Yoko Asano

日本電信電話株式会社 Nippon Telegraph and Telephone Corporation

渡辺昌洋 Masahiro Watanabe

日本電信電話株式会社 Nippon Telegraph and Telephone Corporation

岡嶋克典 Katsunori Okajima

横浜国立大学大学院 Yokohama National University

Keywords: 配色, 印象, 色覚異常, シミュレーション

1. はじめに

近年のカラー社会化を反映して, 色覚の多様性を考慮したカラーデザインが推奨されるようになった. 特に, 先天性色覚異常については日本人男性の約 5%, 日本人女性の約 0.2% が該当すると言われており[1], 色覚異常の色の見え方を模擬するシミュレーションツールを使用してデザインを行う機会が増えた. 色覚シミュレーションは本来, 色覚異常の色の弁別特性を確認するためのものである. しかし三色覚者にとっては色みが変わることにより配色に対する印象の変化ももたらすため, デザイン時に不安や迷いを感じることも多い. また, 色覚異常者が持つ配色印象についても知見が少ないため, 三色覚者がデザインを行う際に留意すべき指針がないのが現状である.

よって本研究では, 三色覚者が色覚シミュレーションを使用した際の配色に対する印象変化を調べ, その変化の予測が可能であるかを検討した. また, 同じ配色に対する色覚異常者の印象評価結果との比較を行い, 三色覚者がデザイン時に留意すべき点を検討するものとした.

2. 方法

(1) 実験刺激

配色とその印象を表わす形容詞が対応付けられた, カラーイメージスケール改訂版[2]に掲載されている 3 色配色データ 30 個を使用した. 配色は 16 種類のイメージパターンから分布がなるべく偏らないに選出した. 本実験では, [2]に掲載されている RGB 値を使用してカラーモニタ上に提示した. 視角 $10^\circ \times 10^\circ$ の色正方形を横に 3 つ並べ, 白色背景の中央に提示した. 配色パターンと形容詞はセットで提示した (図 1).

(2) 装置・実験環境

解像度 1280×1024 pixel, 色階調 32 bit のナナオ社製 FlexScan L797-U カラーモニタを使用した. このモニタは付属のソフトウェアによって色覚異常の色の見え方をシミュレーション表示することが可能である. 実験室の照度は蛍光灯下で 1100 lx, モニタ近辺で 1250 lx であった.

(3) 実験参加者

三色覚者 30 名 (女性 29 名, 男性 1 名) と, 2 型色覚者男性 2 名が参加した. 色覚特性は SPP 標準色覚検査表・分類表と Farnsworth-Munsell 100Hue Test (GretagMacbeth 社製) で分類した.

(4) 実験手続き

三色覚者ではシミュレーション表示を使用しない「オリジナル条件」と, 同じ刺激を用いて「D 型モード (2 型色覚)」で提示した「シミュレーション条件」で, 配色が形容詞を表現しているかどうか 4 段階で評価させた. カラーモニタ上で実測した全刺激の両条件での xy 色度値を図 2 左に示す. 三色覚者の両条件における評点の平均値について等分散性を調べ, 対応のある t 検定またはウィルコクソンの符号順位検定を行い, 評点間に有意な差があるかどうかを調べた.

2 型色覚者では, オリジナル条件のみについて同じ評価を 2 回行い, 評点の平均値を求めた.

3. 結果と考察

図 3 に各条件での評点の平均値を示した. 評点が高いほど配色と形容詞の合致度が高い. オリジナルとシミュレーション間の色差合計値 ($L^*a^*b^*$ 色空間における 3 色の $\Delta E^*a^*b^*$ の合計値) が大きい方で, 三色覚者における両条件の評点間に有意な差が見られる傾向にあった. すなわち, シミュレーションの色がオリジナルから大きく変化すると, 印象の変化が起きやすくなることが分かる.

しかし, 色差の大小のみでは例外がいくつか見られるため, オリジナル条件の配色を構成する色



さわやかな

	original			simulation		
	x	y	Y	x	y	Y
G/P	0.3020	0.4050	133.00	0.3540	0.3750	128.00
N9.5	0.3180	0.3400	173.00	0.3180	0.3400	173.00
PB/B	0.2360	0.3180	83.30	0.2730	0.2990	81.40

図1 刺激の例とxy色度値

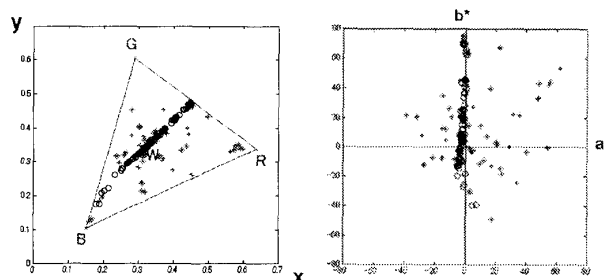


図2 全刺激の xv 値と a^*b^* 値

* : オリジナル条件、○ : シミュレーション条件

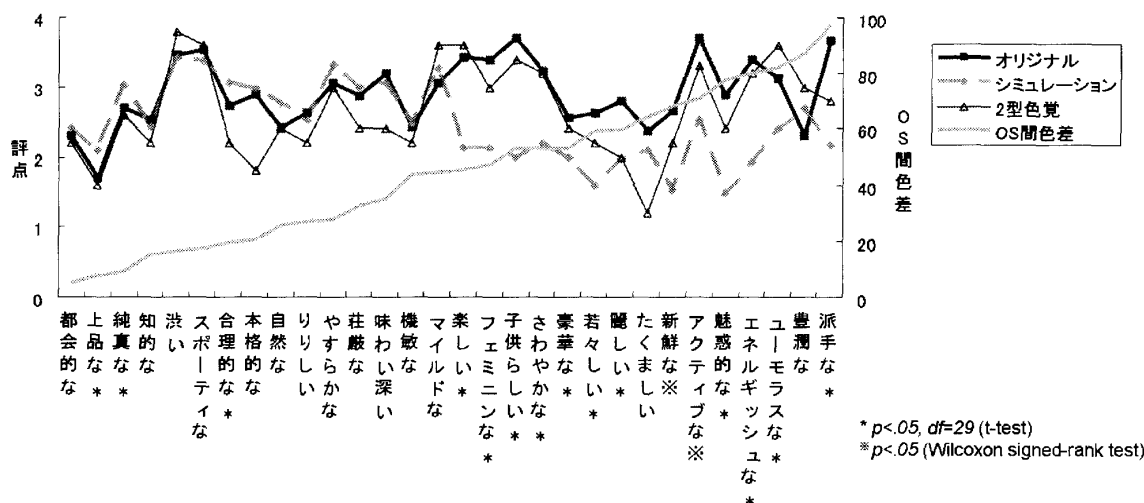


図3 配色と形容詞の合致度に対する評点の平均値

三色覚者：OS 条件各 1 回 (N=30)、2 型色覚者：O 条件 2 回 (N=2)、検定結果は三色覚者の OS 間のみ。

相によって分類を行った. 以下のように $L^*a^*b^*$ 色空間(図 2 右)の a^*b^* 平面上の位置で分類した.

- (A) a*軸方向分布：第1象限と第2象限，あるいは第3象限と第4象限に分布
- (B) b*軸方向分布：第1象限と第4象限，あるいは第2象限と第3象限に分布
- (C) 対角線分布：第1象限と第3象限，あるいは第2象限と第4象限に分布
- (D) 1象限分布：1つの象限のみに分布

分類の結果、両条件間で有意な差が見られたのは(A)で4個中1個、(B)で16個中13個、(C)で4個中0個、(D)で6個中2個であった。色差合計値が小さくても有意な差が見られた条件はすべて(B)に含まれる。(A)や(D)で有意な結果が見られた配色は、他の配色と輝度合計値や彩度合計値の点で異なる特徴があった。これらから、 b^* 軸のプラス、マイナス両方向に分布し、かつOS間の色差が大きい配色では、より印象が変化しやすいというように、三色覚者の印象変化について色の変化量や属性から予測できる可能性が示唆された。一方、2型色覚者の評点は多くの配色において

三色覚者におけるオリジナル条件での評点に近くなった。三色覚者と2型色覚者で、配色に対する印象は大きく変わらないことが示唆された。三色覚者のオリジナル条件における評点と差が見られた配色は輝度合計値が低い配色に多かった。

4. まとめ

三色覚者が色覚シミュレーションを使用した際の配色に対する印象変化と、同じ配色に対する2型色覚者の印象評価結果との比較を行った。配色によっては、シミュレーション時に色が大きく変化する配色でも、三色覚者と2型色覚者で同じ印象を持っていることが示唆された。今後は色覚異常者における配色印象が形成されるメカニズムについても検討していく。

5. 参考文献

- [1] 岡部他, 細胞工学, Vol.21, No.7-9, pp.733-745, pp.909-930, pp.1080-1104 (2002).
- [2] 小林重順, “カラーイメージスケール改定版,” 講談社 (2001).