

人物画像の特徴が画像色差の許容範囲に及ぼす影響

Features of portrait affect the acceptability range of image color difference

繁田 法子 Noriko Shigeta 千葉大学大学院 Chiba university
 矢口 博久 Hirohisa Yaguchi 千葉大学大学院 Chiba university
 溝上 陽子 Yoko Mizokami 千葉大学大学院 Chiba university

Keywords: 色差, 許容色差, 人物画像, $L^*a^*b^*$ 色空間

1. はじめに

近年、画像の出力装置の種類は増えているが、それぞれの装置で色再現性が異なるため、出力画像に色の差が生じている。しかし、画像の色の差は認識できても印象が変わらなければ問題ない場合も多い。そこで、画像の色変化が認識できたとしても、画像全体の印象が変化しない許容範囲による評価が必要といえる。

勝俣ら¹⁾は $L^*a^*b^*$ 色空間で色を変調させた画像と原画像の色差 ΔE_{ab}^* を評価することで、画像の色差の許容範囲を調べた。その結果、人物画像では許容範囲が狭い傾向が見られた。しかし、画像 Musician (図1) では同様の傾向は見られなかった。この理由として、他の画像が人物1人を被写体としていたのに対し、画像 Musician は被写体の肌の色、人数、服の色等の特徴が異なっていたことが影響した可能性がある。そのため、本研究では、人物画像の許容色差に何が影響するのかをより詳しく調べる。

2. 実験

2.1 実験概要

原画像と変調画像を左右に並べて呈示し、画像評価実験を行い、画像の許容色差範囲を求める。

2.2 実験刺激

実験刺激は W, M, M' のグループに分けた。W は背景と服の色が灰色で、肌の色の異なる女性が1人で写った画像と、3人並んだ画像である。M は Musician とその分割画像、M' は M の画像の背景と服の色をフリーソフト GIMP2.6 により灰色にした画像である。実験で用いた画像例を図1に示す。

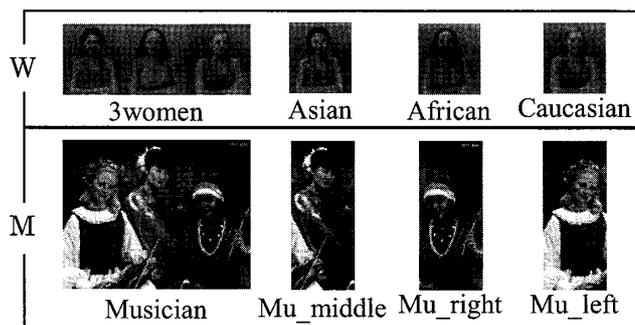


図1 実験刺激

画像の変調は式(1)~(3)に示す通り、 $L^*a^*b^*$ 色空間で、明度 L^* 方向、色方向 a^* , b^* の軸に対していずれかひとつのコントラストのみを変調させた。式中の k が変調強度を表す。

$$\begin{aligned}
 L^* &= k(L_{ori}^* - L_{ave}^*) + L_{ave}^* & (1) \quad L_{ori}^* &: \text{原画像の } L^* \\
 a^* &= ka_{ori}^* & (2) \quad L_{ave}^* &: \text{原画像の } L^* \text{ の平均} \\
 b^* &= kb_{ori}^* & (3) \quad a_{ori}^*, b_{ori}^* &: \text{原画像の } a^*, b^*
 \end{aligned}$$

2.3 実験方法

実験は暗室で行った。暗順応を120秒、明順応を90秒行った後、同一ディスプレイ上の左に原画像、右に変調画像を同時に呈示した。被験者は原画像と変調画像を比較しながら、色の差が許容できる限界まで時間無制限で変調画像の変調強度を調整した。このとき、 L^* , a^* , b^* の3成分に対してそれぞれ増分、減分方向の計6種類について画像を調整した。各画像に対しそれぞれ6種類の変調を3回ずつ応答して1セッションとし、これを3セッション行った。被験者は色覚正常の男女3名であった。

3. 結果

応答した k の平均から変調画像と原画像の画素ごとの色差 ΔE_{ab}^* を求め、それを平均することで許容範囲とした。図2に被験者全員の結果を示す。 $\Delta E_{ab}^* = 0.0$ より上部は増分方向、下部は減分方向の許容範囲である。許容範囲には被験者、画像間ではばらつきが見られたが、被験者全員で次のような傾向が見られた。

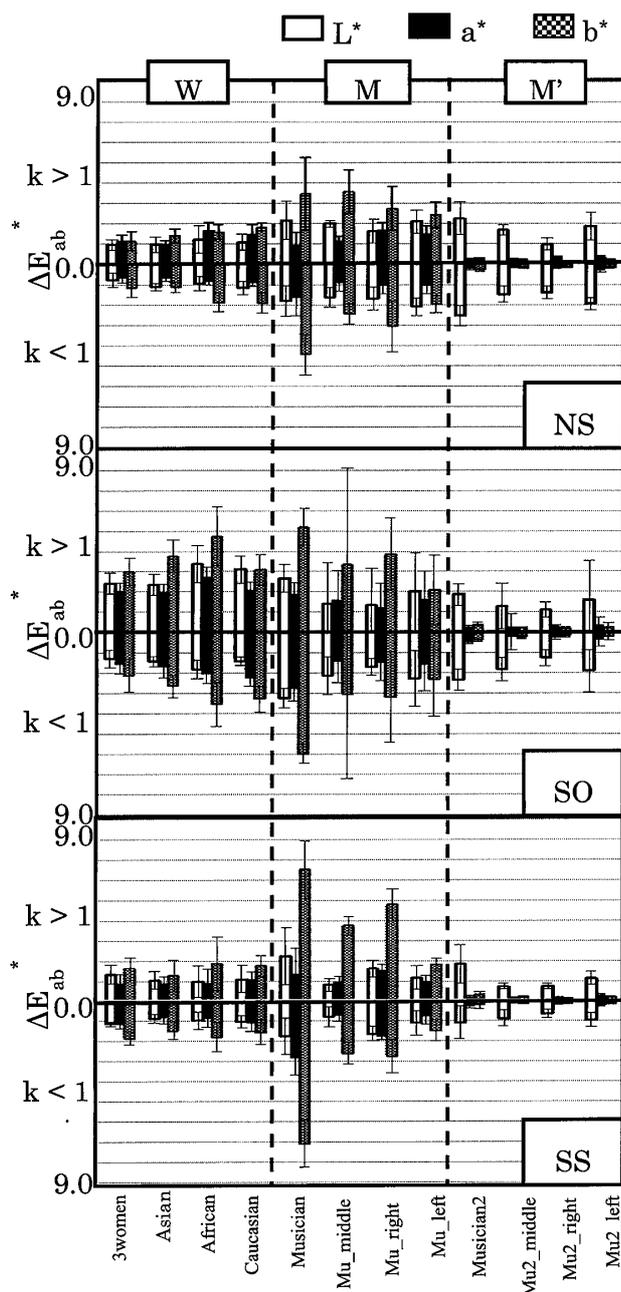


図2 人物画像の許容範囲

・W, M'では、画像内の人数が複数のときと1人のときで許容範囲に差は見られないが、Mでは人数によって許容範囲が異なる。

・WとMでは a^* より b^* の許容範囲が広い。

・W と M'の結果から、肌の色の違いで許容範囲に大きな差は見られない。

・M と M'では、M'より M の許容範囲が広い。

・M'では許容範囲が非常に狭い。

4. 考察

W, M'では許容範囲が狭く、人数の違いで許容範囲に差は見られなかったが、Mでは人数により許容範囲に差が見られた。したがって、背景や服の色が灰色で、肌の色に注目が集まるような画像では、人数は許容範囲に影響しないと考えられる。

W と M の画像で a^* より b^* の許容範囲が広い傾向が見られたのは、人の視覚感が a^* より b^* の方が低い²⁾ ためであると考えられる。

M'より M の許容範囲が広い傾向があった。Mの画像では肌の色より服の色が目につき、肌に注目しにくいという内観報告があった。そのため、色鮮やかな要素に注目すると許容範囲が広がることが示唆される。

W と M'は人物に注目が集まる画像であるという点では同様であるが、M'の画像の許容範囲が非常に狭い傾向が見られた。これについては、M'の画像は他の画像に比べて画像に対する有彩色の割合が少ないため、画像全体を平均すると画像色差が小さくなってしまったことや、加工画像であったことが影響した可能性があり、検討が必要である。

5. 結論

人物画像の画像色差を判断する際、被写体の人物の人数と肌の色は許容範囲に影響しないことが示唆された。また、画像内に色鮮やかな要素が存在すると許容範囲が広がると考えられる。

参考文献

- 1) 勝俣貴紀, 矢口博久, 溝上陽子: $L^*a^*b^*$ 色空間における自然画像の色差の許容範囲, 日本色彩学会第42回全国大会(2011), 色彩学会誌 Supplement, pp. 8-9
- 2) H. Yaguchi, Y. Mohri, M. Ishiwata and S. Shioiri: Temporal Characteristics of Colour Discrimination, JOHN DALTON'S COLOUR VISION LEGACY(1997), Taylor & Francis, pp. 173-177