

ファッションカラーコーディネートに関する研究

— パーソナルコンピュータを用いた肌の warm - cool 感の計測 —

小林 政 司
吉 村 明 代
宮 里 紗 織

1. 緒 言

被服の「似合い」の判断基準のなかでその色は非常に重要であると考えられ、さまざまなファッションカラーコーディネーションの手法が注目されている。これらファッションカラーコーディネーションの共通の理解は、被服と着用者の適合性を「似合う」としている点で、特に被服の色と肌の色に重点を置くとともに、肌の分類、すなわちグループ化を試み、各グループの肌色に似合う被服の色のグループを提示する手法が一般的となっている。

この例として、1928 年、Robert Dorr が考案した、カラーキー (color - key) による配色選択法をあげることができる。Dorr によると無彩色も含めすべての色には、必ず黄か青か、どちらかのアンダートーン (under - tone) があり、同じアンダートーンの色同士による配色は調和するとしている。その 2 つの類型すなわちイエローアンダートーン (yellow under - tone, Key 1) とブルーアンダートーン (blue under - tone, Key 2) を現実を示した代表色の見本がカラーキーである。[1, 2] ただし、この Dorr の理論の基礎には、色刺激の分析があるだけで色覚理論が欠けているとされる。[3] またこれを応用して、たとえば、肌の色をオークル系かピンク系に分け、黄みがかかった色であるオークル系は warm、青みがかかった色であるピンク系は cool とし、これらを似合う色を探索するための手がかりとしている。すなわち肌の色が warm であれば暖色系の色が、cool であれば寒色系の色が似合うと判断する。

しかし、従来の手法の多くは経験的な要素が幅を利かせ、明快な理論的根拠に乏しく、さらに、色の表示も一般の表色系に則っていないためきわめて不可解なものとなっている。[4] また、肌色と呼ばれる色の範囲は、非常に狭く、これらを一定の法則によって分類できるのか。さらに、warm - cool に分類する時に、黄みよりか青みよりかという点だけで判断してもよいのか。色相だけではなく、明度や彩度の影響はないのか。など、多くの疑問がある。そこで今回の研究では、従来の方法で行われている肌の分類にスポットを当て、肌の色の warm - cool 感について、その決定要因を調査することを主な目的とした。そのため実験では、まず肌のモデルを選定し、これをコンピュータ画面上で再現するとともに、warm - cool 感の順位付けを行うためのプログラムを開発し、被験者を用いた実験を行った。

2. 実験

肌色のモデルは、日本色研の肌色カラーカード [5] に求め、ここから9色を採用し、表示されている Munsell 値を用いることとした。Table 1 には、実験に用いた9色の肌色を Munsell 値とともに示した。O はオークル系、N はナチュラル、P はピンク系を指し、それぞれの Munsell 色相は YR の 7.5, 5.0, 2.5 となっている。また、明度は 8.0, 7.0, 6.0 であるが、記号では便宜的に I, II, III と表している。なお、Table 1 には JIS Z 8721 [6] に基づいて求めた Y_{xy} 値も示した。

Table 1 Color used for the skin color model.

<i>color tint</i>	<i>abbreviation</i>	<i>Munsell notation</i>	<i>Y</i>	<i>x</i>	<i>y</i>
ocre	O- I	7.5YR 8.0/3.0	57.5	0.36	0.36
	O- II	7.5YR 7.0/4.0	41.86	0.38	0.37
	O- III	7.5YR 6.0/4.0	29.19	0.39	0.38
natural	N- I	5.0YR 8.0/3.0	57.48	0.36	0.35
	N- II	5.0YR 7.0/4.0	41.84	0.38	0.36
	N- III	5.0YR 6.0/4.0	29.18	0.39	0.37
pink	P- I	2.5YR 8.0/3.0	57.47	0.35	0.35
	P- II	2.5YR 7.0/4.0	41.83	0.37	0.35
	P- III	2.5YR 6.0/4.0	29.17	0.38	0.36

今回の実験では、与えられた肌色をディスプレイ上で正確に再現するために、Konica Minolta CS-100A を用いて色彩輝度測定を行いコンピュータディスプレイ上の色彩の三刺激値を求め、色再現を行っている。具体的には、まずディスプレイの3原色 RGB について入力値を変化させながら3刺激値の輝度測定を行い、それぞれ γ (gamma) 特性を調査した。これをもとに、次に示す XYZ, RGB 変換行列式を求めた。

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = [M] [K] \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad \text{Formula 1 [7]}$$

ここで、[M] はディスプレイの RGB 三原色の XYZ 表色系での色度座標の行列、[K] は、CRT の三原色の単位量を定める定数行列である。

一方、各肌色の Munsell 値を JIS Z 8721 に基づいて Y_{xy} 値に変換後、さらに XYZ 値に変換し、これを先に求めた XYZ, RGB 変換行列式を用いてディスプレイ表示に使用する RGB 値を求めた。

色の表示および調整に使用したパーソナルコンピュータシステムは、DOS/V ノートタイプのもので、外付けした CRT 画面の解像度は、1024 × 768 pixel、表示色数は、RGB の各色 8 bit すなわち 256 階調 (1678 万色) である。なお、刺激の提示および、warm - cool 感の評価プログラ

ムには、プログラム言語として Microsoft Visual Basic Ver. 6 を用いた。

Fig. 1 には刺激として提示した画像を示した。背景には N0.5 (Bk), 文字には N9.5 (W) を使用し、一辺が 96 pixel の正方形に着色した 9 色の肌色を順序をランダムマイズして横一列に並べたものである。この画像は、warm - cool 感の評価を行うために用いられ、被験者はこの画面を見ながらドラッグドロップ操作を行い、それぞれの肌色正方形を warm から cool の順になるように、並べ替えていく。被験者は、並べ替えが終了した時点で、画面上に設けられた「OK」ボタンをクリックし、自ら実験の終了を決定する。また、画面上には操作を中止するための「CANCEL」ボタンも設けられている。

被験者は女子大学 3, 4 年生の女子 30 名とした。実験環境は、Fig. 2 に示すように、周囲の光

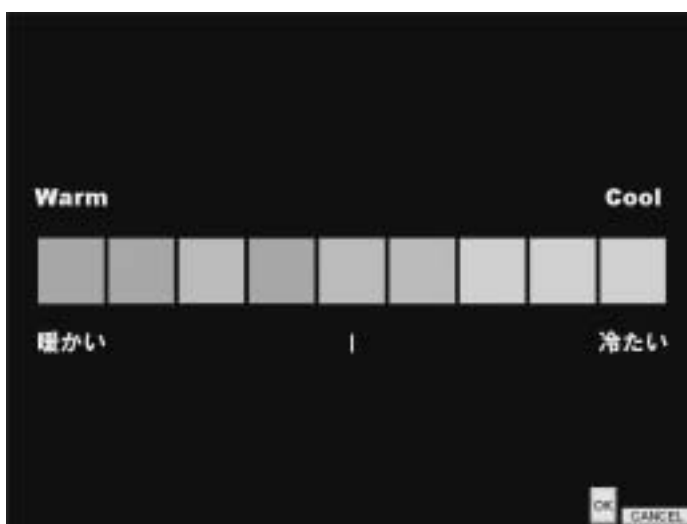


Fig. 1 Stimulus used for warm - cool evaluation.

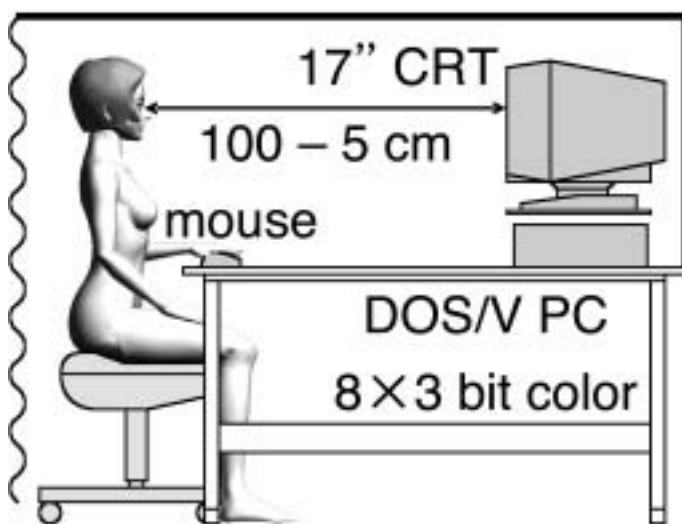


Fig. 2 Illustration of the experimental environment.

の影響を受けないようにするための実験ブースを作成し、その内部にコンピュータシステムを配した。室内は、被験者が快適に実験操作を行えるようエアコンディショニングを施した。被験者は1人ずつ実験ブースに入り、パーソナルコンピュータシステムのCRT画面を見ながらマウスを操作し、実験を進めていく。なおCRT画面の中心と被験者の眼球との距離は 100 ± 5 cmであった。

実験終了までの平均所要時間は100.5 s、移動回数は13.9回であり、最大でそれぞれ227.3 s、20回あった。実験終了後、被験者には疲労に関する質問を行ったが、支障をきたすような疲労を訴えるものはいなかった。得られた結果は、最も warm 側の値を-1、中央を0、最も cool 側の値を1としてポイント化し、これらの値を用いて集計を行い、warm-cool感の評価値とした。

3. 結果

Fig. 3には各肌色に関して得られた warm-cool感の評価値から母平均の区間推定を行った結果を示した。信頼係数を0.95としたため重なりが大きい部分もあるが、色相別に見るとI, II, III, すなわち明度の違いによる差は比較的大きい様子がうかがえる。そこで、色相ごとに明度と warm-cool感との相関を見てもと、Fig. 4のようにはっきりとした正の相関(相関係数 $R^2 = 0.975 \sim 0.984$)が認められた。ここで、●はオークル系、▲はナチュラル、■はピンク系の肌色を示す。また、詳細に見ると明度が大きい領域のほうが、評価値の増加率が大きくなって

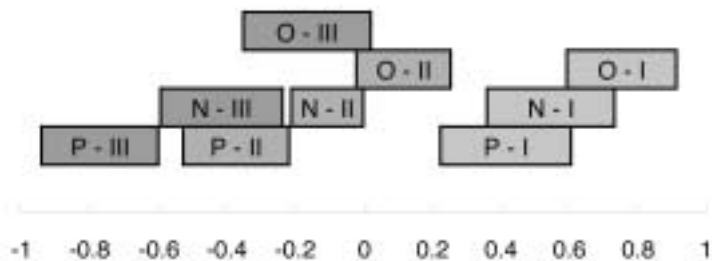


Fig. 3 RGB value on the PCCS yellow plane.

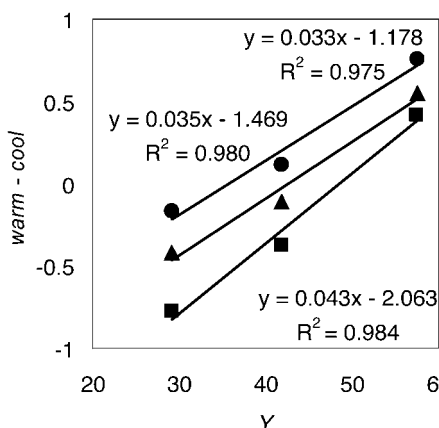


Fig. 4 Effect of Y value of skin color on the warm-cool evaluation.

Hue: ●; O, ▲; N, ■; P.

いる。

次に Fig. 5 には、色相の影響を見るため横軸に YR の色相を採用し図示したものである。一般的に、色彩の warm - cool 感に関しては、いわゆる暖色、寒色として赤が暖色の青が寒色の代表色として知られている。ここでもより赤に近い P の色相が warm に、青に近い O が cool に感じとられている様子がかがえる。また相関もきわめて高いことが明らかとなった。(相関係数 $R^2 = 0.990 \sim 0.998$)

ちなみに Fig. 6 には、用いた肌色の色相と明度の関係をプロットしたが、各々の点がマトリクスを形成しており、色相、明度はそれぞれ独立に肌色の warm - cool 感に影響をおよぼすことが確認できる。

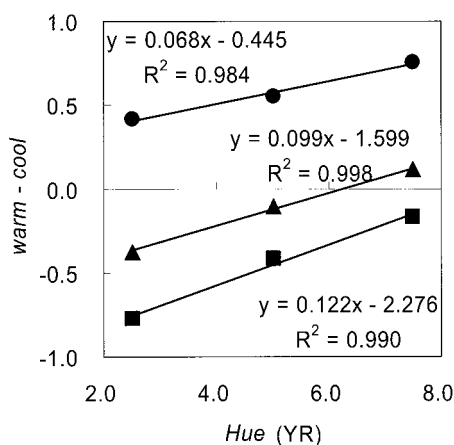


Fig. 5 Effect of Hue of skin color on the warm - cool evaluation.

Brightness (Value) : ●; I, ▲; II, ■; III

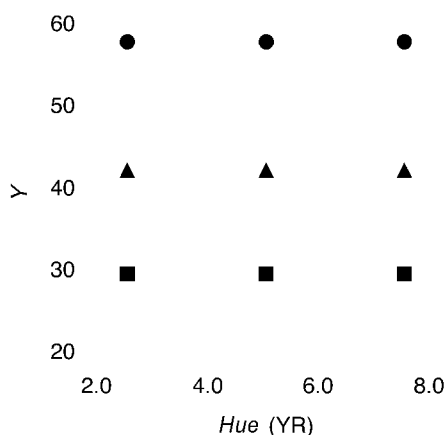


Fig. 6 Relationship between Hue and Y value of the skin color.

Brightness (Value) : ●; I, ▲; II, ■; III

4. 考 察

一般的な色の寒・暖感すなわち、暖色、寒色という用語は、最も知られた色の心理効果であろう。このため色の寒・暖感に関してはさまざまな実験や調査が行われてきており、その中で、色の寒・暖感は一属性中の色相に依存する度合いが高く、最近の例では色相環上の 5RP から 5Y までが主に暖色と感じ、10BG から 5PB までが寒色とされている。[8 - 10] また、今回の研究では、色相に加え明度の影響を検討したが、これに関しても一部の先行研究で高明度のほうが寒色としての効果が大きいといわれている。[10]

先に示したように、今回の実験結果は、これら先行の研究結果が肌色というきわめて限られた範囲にも適用できることを示し、これらを支持するものである。また同時に、今回の実験方法の特徴である、ディスプレイ上での色再現、ならびに warm - cool 感の評価方法が妥当であることが明確になった。

一方、結果を従来のカラーコーディネーションの手法 [1, 2] と比較して見ると、まず、従来

の手法では、warm から順に O, N, P としている場合が多いようであるが、今回の結果では、warm から順に P, N, O と逆の順になった。従来の手法では、被服などの色との組み合わせに重点を置いているため、このような相違が発生したことも考えられるが、warm, cool の用語を用いている以上、誤解を招く可能性は否定できない。

また、明度の影響は比較的大きく、今回用いた肌色モデルの場合、色相のみに着目するといわゆる暖色側の色相にもかかわらず、明度が高いと寒色側の色相の肌色よりも cool との評価が下されるなど、順序が入れ替わる場合も認められ、warm - cool 感の評価における明度の重要性が明らかとなった。従来のカラーコーディネーションの手法では、色相のみに着目している場合が多いようであるが、ここでもやはりこれら手法の妥当性に大きな疑問を呈する結果となった。

5. まとめ

従来のカラーコーディネーションの手法で取り扱われている warm - cool 感は、今回の実験結果や一般的な warm - cool 感とは異なるため、その利用に関してはこの差異を明確に示すことが重要であると思われる。

なお、今後の課題としては、被験者の選定やモデルの妥当性、また現実の肌色とディスプレイ上の色との相関性に関する検討があげられる。

6. 謝辞および追記

本研究の遂行には、大阪樟蔭女子大学 内田恵理子、岡澤亜季両氏の協力を得た。[11] ここに記して、謝意を表す。

また、本報告の一部を、日本繊維製品消費科学会 2004 年年次大会（大阪）において発表した。[12]

参考文献

1. 貞子ネルソン, 「新カラーコーディネート術」, 現代書林, 1994
2. Renae Knapp, “Beyond the Color Explosion”, Rainy Day Publishing, 1985
3. 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, 1999
4. 小林政司, 「似合いの様相—被服の色彩に関して—」, 大阪樟蔭女子大学 (学芸学部) 論集, 39, 117 - 128 (2002)
5. 日本色研事業, 「肌色カラー・カード 15色」: ファッションカラー編集部編, 「おしゃれな色の選び方」, 日本色研事業, 1999
6. JIS Z8721-1993, 日本規格協会
7. 日本色彩学会, 「カラーイメージング」, 朝倉書店, 2004
8. 日本色彩学会, 「カラーサイエンス」, 朝倉書店, 2004
9. 近江源太郎, 「色彩心理入門」, 日本色研事業, 2003
10. 東京商工会議所, 「カラーコーディネーションの基礎」, 東京商工会議所, 2001

11. 内田恵理子, 岡澤亜季, 「ファッションカラーコーディネートに関する研究」, 大阪樟蔭女子大学卒業論文, 2003
12. 小林政司, 吉村 明代, 宮里 紗織, 「ファッションカラーコーディネートに関する研究 (第3報) -肌色の warm - cool 感に関して-」, 日本繊維製品消費科学会 2004 年年次大会研究発表要旨, 79, 80 (2004)