

論文

好ましい肌色再現に関する人種間の比較

—白人の肌色に対する日本人と白人の好み—

Cross-cultural Aspect of the Reproduction of Flesh Color**(The Preference of the Japanese and Foreigner on the Reproduction of Caucasian Flesh Color)**

鈴木 恒男 Tsuneo Suzuki Keio University

Abstract

It is common that the most important color in color reproduction is the flesh color. Therefore, the character and reproduction of flesh color have been studied frequently. But the cross-cultural aspect of reproduction of flesh color has been rarely referred to. I have studied the preference of the Japanese and foreigner on the reproduction of flesh color using portraits of caucasian female. As a result, it is found that the Japanese prefer more reddish flesh color than foreigners of six different countries. This result corresponds to the uncross-cultural study of preferred flesh color.

要 旨

色再現に於いては肌色の再現が一番重要であるとよく言われている。その為に、肌色の特性及びその再現に関しては多くの研究がなされている。しかし、その肌色再現の人種間の比較に関しては研究が非常に少ない。本報告では、日本人と欧米人の好ましい肌色を白人女性の写真を使って調査した。その結果、日本人は欧米人よりも赤みの肌色を好む事が分かった。この事は従来白人及び日本人で独立に行なわれた研究とも対応するものである。

1. 序

カラー写真, 印刷, カラーテレビ, 等の色再現に於て最も重要な色は肌色であると言っても過言ではない。その為, 肌の測色的性質及びその再現に関しては数多くの研究がなされている。その主な研究は肌の分光学的性質 (Buck & Froelich (1948)¹⁾, 記憶色としての肌色の特徴 (Bartleson (1960)²⁾, 柳瀬, 児玉, 中田, 矢部 (1970)³⁾, 実際の肌色, 記憶色としての肌色及びそれと好ましい肌色の関係 (Bartleson (1959)⁴⁾, カラーテレビとカラー写真での好ましい肌色の比較 (Novick (1973)⁵⁾ である。

今回の報告は, その肌色の研究で比較的扱われることが少なかった好ましい肌色再現に関する人種間の比較を行ったものである。

2. 従来知見からの人種間の比較

初めに従来研究から肌色に関する人種間の比較を行なってみた。

図1 肌の分光分布の比較 (Buck & Froelich)

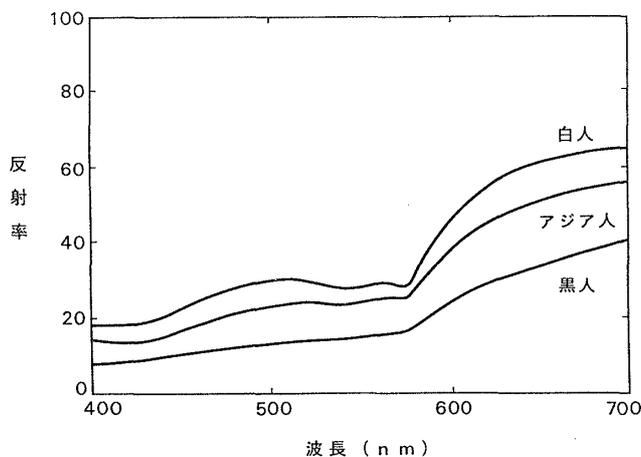
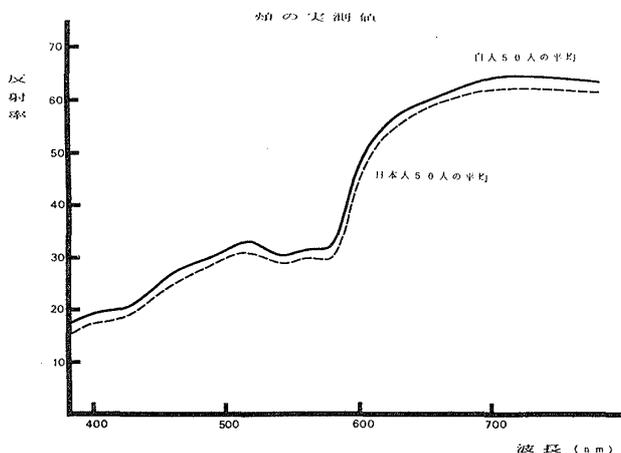


図2 肌の分光分布の比較 (棟方)



2.1 分光学的性質での比較

肌の分光学的性質で人種間の比較を行なったのは Buck & Froelich (1948)¹⁾ であり, 図1のように白人, アジア人, 黒人の肌の分光反射率を報告している。この結果では白人, アジア人, 黒人の肌の分光分布の形は比較的類似しているが, 全体の反射率に違いがある。

日本人と白人の肌の分光分布は資生堂研究所で測定した白人と日本人各々50人の頬の分光反射率の平均値があり, その分布を図2に示す (資生堂ビューティサイエンス研究所棟方氏提供)。この分布をCIE 1976 L*a*b*表色系で評価すると白人はL*=66.13, a*=12.43, b*=15.26, H°=50.84, C*=19.68であり, 日本人はL*=64.82, a*=12.70, b*=15.77, H°=51.16, C*=20.24 (この計算は光源をC光源, 等色関数を二度視野として行なった)。この事から, 日本人と白人の肌色は多少暗いだけで, あまり大きな差がない。Buckの結果はアジア人として代表されるデータには日本人以外が多く含まれているのではないかと推定され, このため資生堂のデータとの差が生じたのではないと思われる。

2.2 記憶色での比較

日本人と白人の肌色は測色的には比較的大きな差がないことが分かったが, 我々が思っているイメージとしては日本人と白人の肌色には差があるのかを, 肌色の記憶色 (肌の色として記憶している色) に関する過去のデータから比較を行なった。白人の肌の記憶色のデータとしては Bartleson (1960)²⁾, Newhall, Burnham & Clark (1957)⁶⁾ の結果を使用し, 日本人の肌の記憶色としては西村, 浅山 (1971)⁷⁾, 柳瀬, 児玉, 中田, 矢部 (1970)³⁾ の結果を使用した。これらの結果をマンセル表色系の色相, 明度, 彩度で表示し, 図に示したのが図3である。この図には色相と彩度, 色相と明度の関係で日本人と白人の記憶色が表示されてある。さらに, 白人の肌の実測値 (Bartleson (1961)⁸⁾, 日本人の肌の実測値 (柳瀬, 児玉, 中田, 矢部 (1970)³⁾) も同じ図に示してある。この図から白人の肌の記憶色は日本人の肌の記憶色に比べ黄みであり, 明度が高いことが分かる。彩度に関しては白人と日本人の記憶色では顕著な差はない。記憶色の肌色は実際の肌色よりも明度が高いことは日本人も白人も同じ傾向である。

図3 記憶色の比較

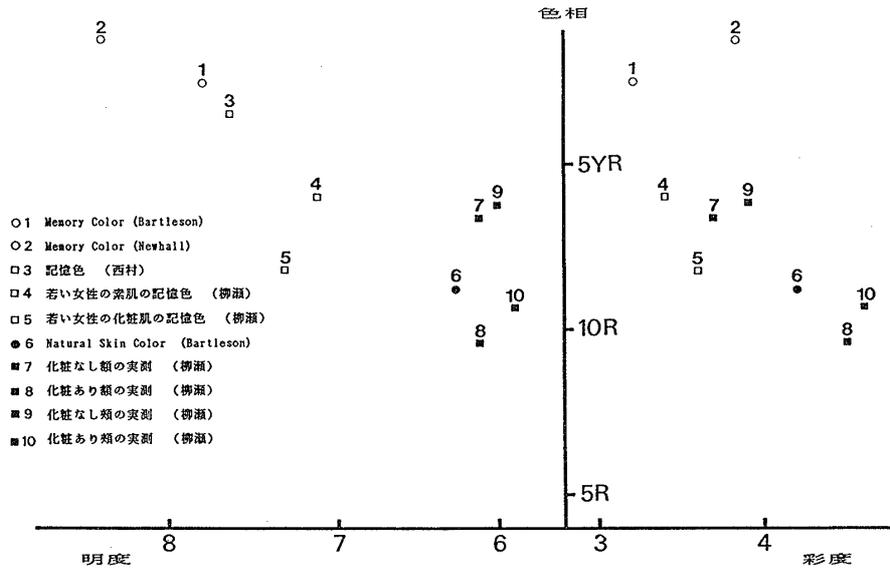


図4 好ましい肌色の比較

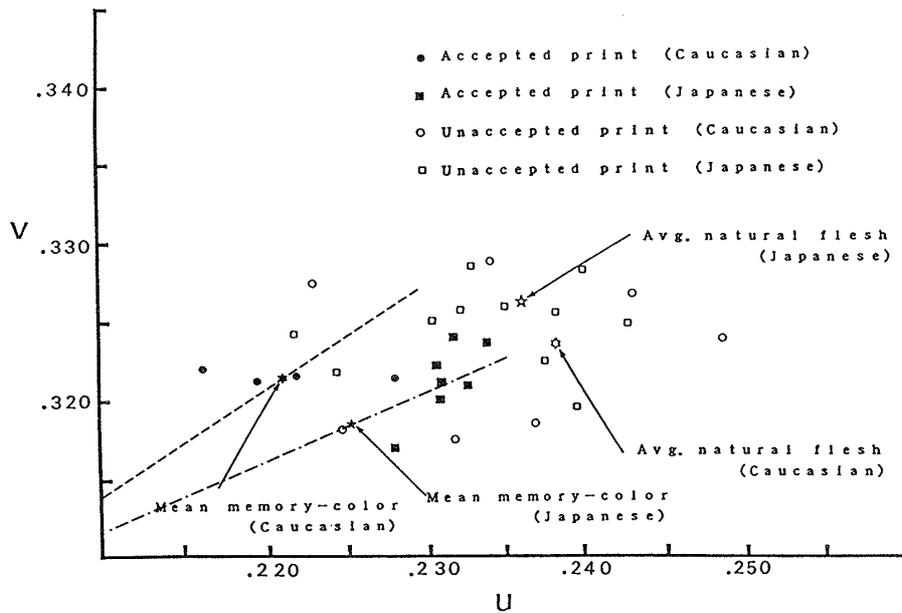
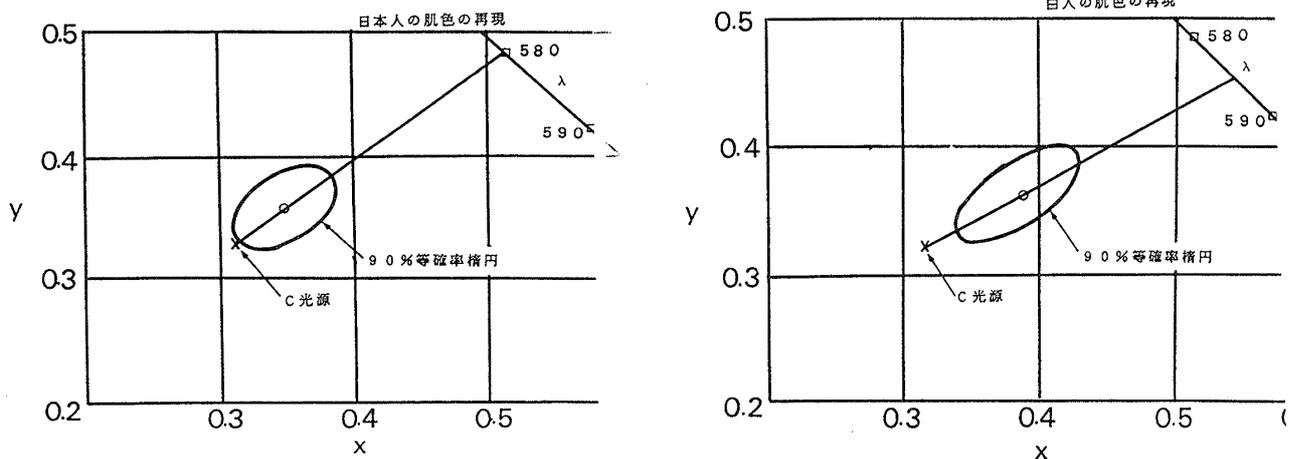


図5 白人と日本人に対するTVでの再現の差 (杉本)



2.3 好ましい肌色での比較

次に、カラー写真を使用して好ましい肌色を求めた結果から、白人と日本人の好ましい肌色の比較を行なった。白人のデータはBartleson (1959)⁴⁾の、肌色に変化しているFlexichrome printから求めた好ましい肌色、日本人のデータは吉川、秋山、牧村、井沢 (1966)⁹⁾の肌色に変化しているカラープリントから求めた好ましい肌色を使用した。この二つの結果をCIE 1960 UCS色度図に示したのが図4である。この図には白人の好ましい肌色として許容された色を(黒丸)、許容されなかった色を(白丸)、日本人の好ましい肌色として許容された色を(黒四角)、許容されなかった色を(白四角)として示してある。更に白人と日本人の肌の記憶色の平均値と肌の実測値の平均値をも示してある。破線では白人の記憶色と同じ主波長を持つ軌跡、一点鎖線では日本人の記憶色と同じ主波長を持つ軌跡を示してある。この結果から、白人の好ましい肌色は日本人の好ましい肌色に比べやや黄みに寄り、白人は記憶色の周囲に好ましい肌色があるが、日本人記憶色とは同

じ主波長を持っているが、やや彩度が高い等の点に分かる。

この好ましい肌色の人種間の比較は個別の実験結果を比較したものであるが、同一実験での比較としては杉本(1979)¹⁰⁾の結果がある。杉本は日本人評価者にNHKのカメラ調整用標準パターンを提示し、日本人の好ましい肌色に調整させ、さらに白人女性の標準画像とされるSMPTTEの標準パターンNo. 14を提示し、白人の好ましい肌色に調整させた。その結果の一部を図5に示している(日本人の肌色の調整結果は技術者61名の結果であり、白人の肌色の調整結果は技術者25名の結果である)。この結果から、日本人の好ましい肌色は白人の好ましい肌色に比べ黄みであり、刺激純度が低いことが分かる。この色相の差は前述の好ましい肌色の図4の結果とは反し、図3の肌の実測値の結果と符合する。

好ましい肌色の人種間の比較をするのに、杉本は日本人が日本人の肌色と白人の肌色を評価したが、私は日本人と白人が白人の肌色を評価した時の、人種間の比較を行なった。

3. 好ましい肌色に関する調査

3.1 サンプル作成の範囲の目標

白人の好ましい肌色を決定するための調査を行なう際、どのような範囲の肌色を使用するのが結果を左右する。そのため、その範囲の基準を決めるために、欧米の写真現像所でプリントされた白人の写真を集め、その肌色を測定した。集められた写真は合計336枚であり、その写真の頬又は額の部分で均一な部位直径3mmを東京電色製分光光度計TC-1800Mで分光反射率を測定し、写真用観察光源である色評価用蛍光灯(JIS Z8719「物体色の条件等色度の評価方法」で規定されている、試験光の蛍光ランプF8に相当するものである)を光源とし、10度視野の等色関数を使用して三刺激値を計算し、CIE 1976 L*a*b*表色系でのmetric hue-angle(色相H°), metric lightness(明度L*), metric chroma(彩度C*), を求める。色相、明度、彩度各々で5単位の幅毎に336枚のうち何枚がその幅にはいるかの比率を求め、ヒストグラムにしたのが図6, 7, 8である。この図からサンプル作製の目安として、色相は45近傍を中心として30から60の範囲、明度は65近傍を中心として55から70の範囲、彩度は20近傍を中心として10から30の範囲を基準とした。

図6 カラープリントの肌色の分布(色相)

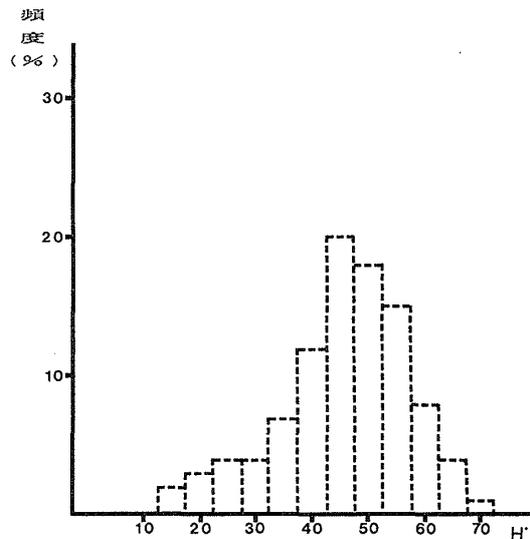


図7 カラープリントの肌色の分布(明度)

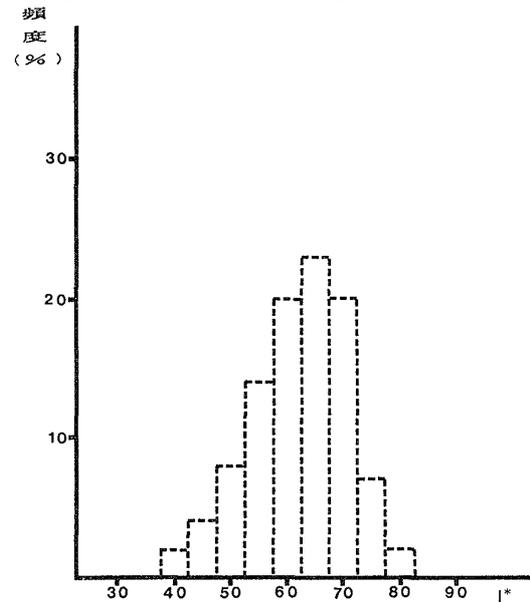


図8 カラープリントの肌色の分布(彩度)

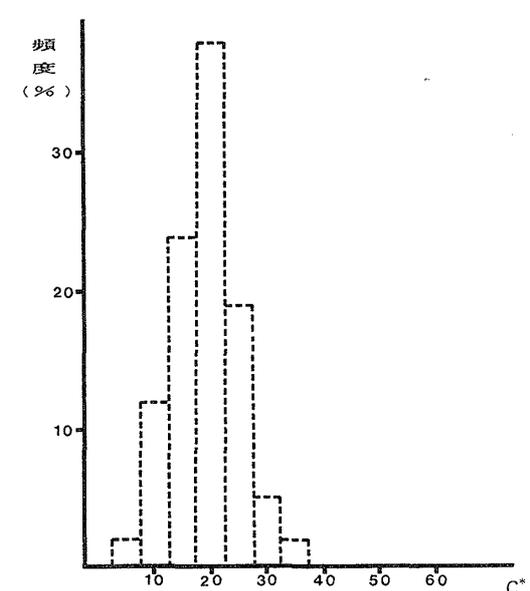


図9 評価用サンプルの色相-彩度空間での分布

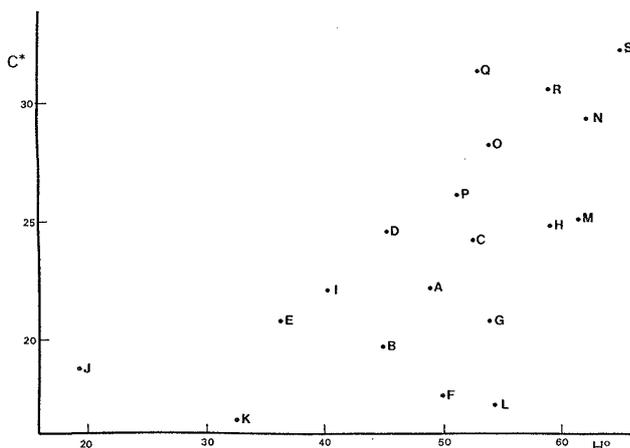


図10 日本人と白人の評価の対応

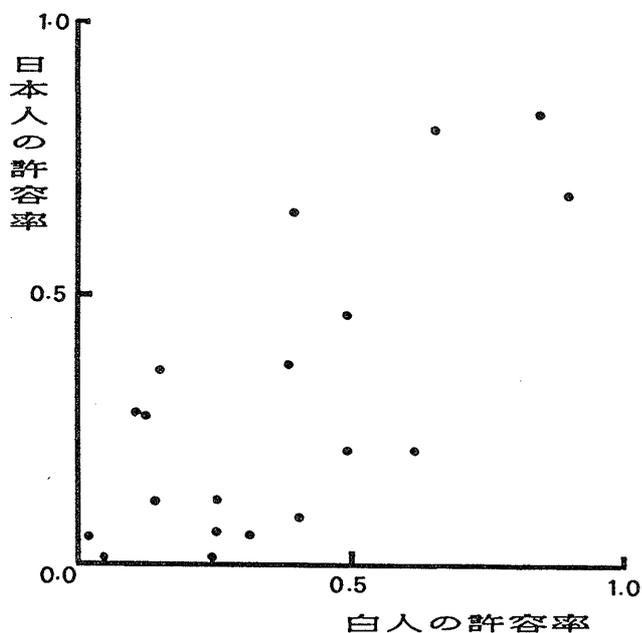
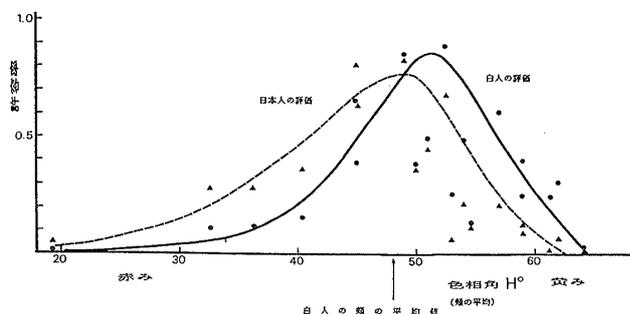


図11 色相と許容率の関係



3.2 サンプル作製

評価に使用したサンプルは、白人のモデルを富士写真フィルム製カラーネガフィルムで撮影し、そのカラーネガをカラーペーパーにプリントする際のシアン、マゼンタ、イエロー発色層への露光量を調節して色を変化させて作成。最終的には前述の範囲を考慮して19枚のプリントを選択した。

図12 明度と許容率の関係

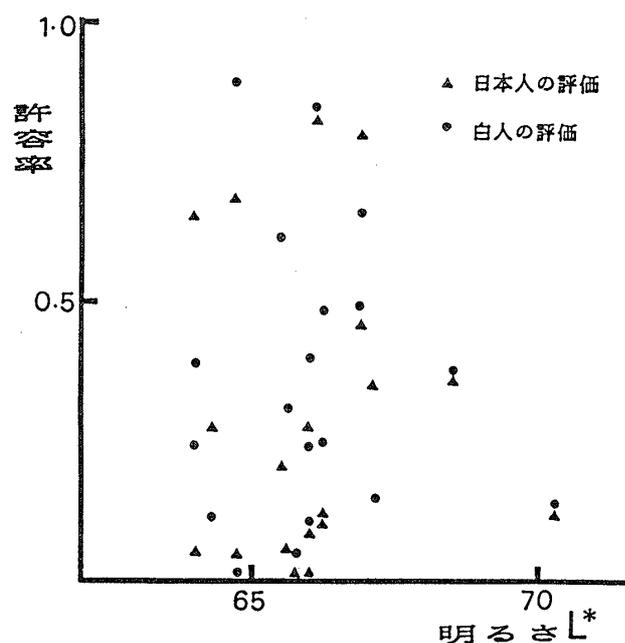
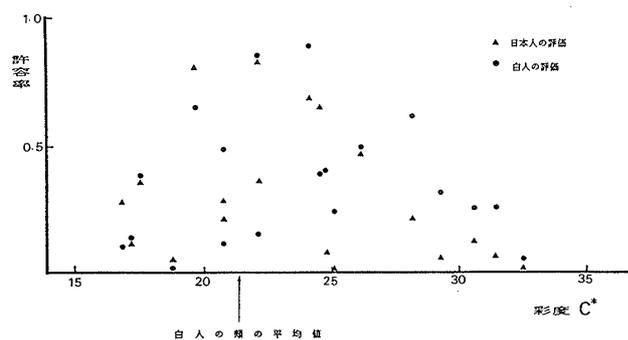


図13 彩度と許容率の関係



各サンプルには顔の中の10カ所の均一な肌色の部位を東京電色製分光光度計TC-1800Mで分光反射率を測定し（その際測定面積は直径3mmの円である）、観察光源である色評価用蛍光灯を光源とし、10度視野の等色関数を使用して三刺激値を計算する。この10カ所の平均値を各サンプルの測色値とする。この値からCIE 1976 $L^*a^*b^*$ 表色系での metric hue-angle (色相 H°)、metric lightness (明度 L^*)、metric chroma (彩度 C^*)を求める。各サンプルを色相 (H°) と彩度 (C^*) の値でプロットしたのが図9である。

3.3 心理評価

評価はドイツ (38名)、イギリス (24名)、フランス (12名)、カナダ (17名)、アメリカ (11名)、ブラジル (28名)、日本 (81名)、で行なった。日本人以外の評価者は、各国の写真現像所従業員であり、日本人は、日本の写真現像所従業員と富士フィルム足柄研究

表1 各サンプルの国別許容率

	ドイツ	イギリス	フランス	カナダ	アメリカ	ブラジル	日本	当研究所
A	0.842	0.708	1.000	0.941	0.818	0.857	0.776	0.906
B	0.526	0.500	0.667	0.647	0.818	0.893	0.694	0.969
C	0.895	0.833	0.917	0.941	0.818	0.893	0.633	0.750
D	0.211	0.417	0.417	0.588	0.182	0.571	0.551	0.813
E	0.079	0.042	0.083	0.059	0.182	0.250	0.204	0.406
F	0.395	0.208	0.250	0.588	0.455	0.393	0.347	0.406
G	0.500	0.375	0.417	0.706	0.545	0.429	0.143	0.313
H	0.421	0.375	0.500	0.529	0.182	0.357	0.041	0.156
I	0.080	0.250	0.000	0.412	0.000	0.143	0.286	0.469
J	0.000	0.042	0.000	0.059	0.000	0.000	0.061	0.031
K	0.080	0.167	0.083	0.176	0.182	0.036	0.204	0.406
L	0.132	0.167	0.000	0.294	0.091	0.107	0.122	0.125
M	0.368	0.250	0.333	0.176	0.000	0.143	0.020	0.000
N	0.474	0.375	0.417	0.176	0.091	0.143	0.061	0.063
O	0.711	0.500	0.750	0.647	0.545	0.500	0.163	0.281
P	0.447	0.542	0.583	0.588	0.636	0.357	0.469	0.438
Q	0.237	0.333	0.167	0.235	0.364	0.179	0.040	0.094
R	0.342	0.292	0.333	0.059	0.273	0.179	0.122	0.125
S	0.079	0.083	0.000	0.059	0.000	0.036	0.020	0.000

表2 許容率による各国の相関係数

	ドイツ	イギリス	フランス	カナダ	アメリカ	ブラジル	日本	当研究所
ドイツ		0.9033	0.9543	0.7995	0.8143	0.8041	0.5436	0.4642
イギリス			0.9341	0.8494	0.8115	0.8401	0.6994	0.6271
フランス				0.8131	0.8260	0.8687	0.6634	0.5983
カナダ					0.8139	0.8794	0.7547	0.7333
アメリカ						0.8686	0.7502	0.6974
ブラジル							0.8550	0.8484
日本								0.9598
当研究所								

所所員である。評価は、照度500から1000luxの色評価用蛍光灯のもとで行なうことを原則とした。評価方法は19枚のプリントを順次観察し、その肌色が好ましい肌色として許容できるか否かの判断を行い、次に許

容されたプリントの中から一番好ましいプリントを、許容されないプリントから一番好ましくないプリントを選択することである。

4. 評価結果と解析

4.1 許容率による解析

評価結果としては、各プリントに対して好ましい肌色としての許容率（何人が許容したかの比率）が求められる。各プリントの許容率を国別に求めたのが表1である（日本人の評価を足柄研究所とそれ以外に分けてある）。各国での評価が同じ傾向を示すか否かを判定するために、表1から各国の相関係数（Product Moment Correlation Coefficient）を求めたのが表2である。この相関係数を見ると、日本以外の国間の相関係数は0.8から0.95であり評価が高い一致度を示す。しかし日本との相関係数を見ると0.54から0.85であり、相関が低い国と比較的相関が高い国がある。この相関係数から白人の肌色の好ましさは大きく分類すると日本とそれ以外の国の二群に分けられる。三群に分類すると一群はヨーロッパの国（ドイツ、イギリス、フランス）、二群はカナダ、アメリカ、ブラジル、三群は日本に分けることもできる。今回の解析には日本と、それ以外の国（この論文では、以後日本以外の国で

の評価をまとめ白人の評価と称する）に分類したデータで解析を進める。

日本人の評価と白人の評価の対応を示したのが図10である。この図から日本人の評価と白人の評価は許容

率の高いところと低いところでは比較的一致しているが中間では不一致が生じている。この不一致の原因を解析する為に許容率と測色値の対応を調べた。

4.2 測色値による解析

白人と日本人の評価の不一致がどのような側面に注目して起こっているのかを解析するために、色相(H°)、彩度(C^*)、明度(L^*)と許容率の関係を調べた。

図11は色相と白人及び日本人の許容率の関係を示した図である。横軸に色相角、縦軸に許容率をとり、白人の許容率を黒丸で、日本人の許容率を黒三角で示してある。さらに、白人の許容率を表わすように実線を当てはめ、日本人の許容率を表わすように点線を当てはめてある。図12は横軸に明度、縦軸に許容率をと

表3 色相角 48° を境界とした日本人と白人の許容率の比較

	日本人 > 白人	日本人 < 白人
$H^\circ < 48$	6	0
$H^\circ > 48$	0	13

表4 許容率と最良率及び最悪率の相関係数

	最良率	最悪率
ドイツ	0.8030	-0.4957
イギリス	0.8705	-0.4132
フランス	0.7227	-0.3886
カナダ	0.7271	-0.4234
アメリカ	0.6183	-0.3233
ブラジル	0.7978	-0.3862
白人合計	0.8728	-0.4551
日本	0.9002	-0.3806
当研究所	0.8684	-0.4608
日本人合計	0.9206	-0.4210

である。図13は横軸に彩度、縦軸に許容率をとってある。

これらの図から色相に関しては白人と日本人では評価の傾向に差があるが、明度と彩度に関しては明かな差が見いだせなかった。色相に関する白人と日本人の差は、色相角の大きい黄みよった色では日本人に比べ白人の許容率が高くなり、色相角の小さい赤みよった色では白人に比べ日本人の許容率が高くなっている。これを定量的に示す為に、ある色相角を選び、その色相角よりも大きいところと小さいところで日本人と白人の許容率の大小を比較した。もし、特定の傾向がなければ日本人と白人の許容率の大小関係は色相角に依存せず一定の傾向は見られないはずである。表3

図14 許容率と最良率の関係

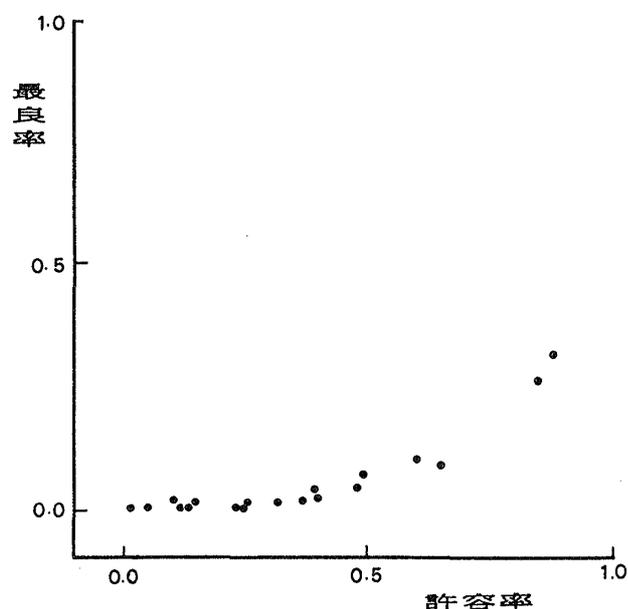
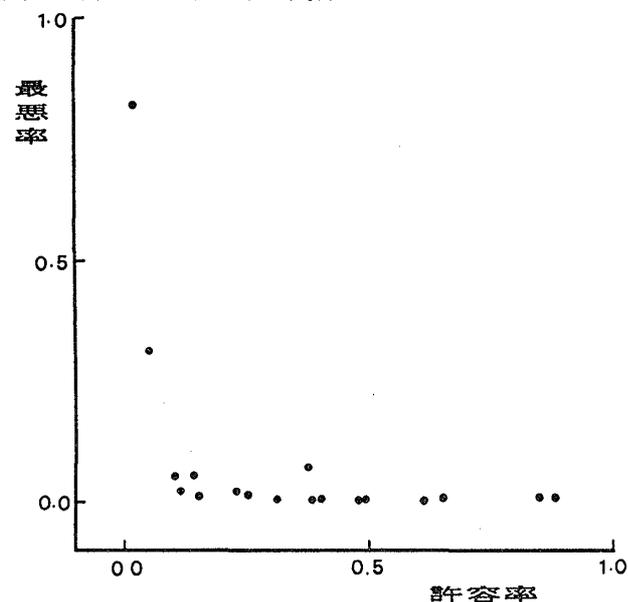


図15 許容率と最悪率の関係



には色相角 48° より小さいところと大きいところで、日本人と白人の許容率の大小関係の頻度を数えてある。この表から、色相角 48° より小さいところでは日本人の許容率が高く、 48° より大きいところでは白人の許容率が高いことが分かる。

4.3 許容率と一番好ましい色の関係

従来、色の嗜好調査では許容率を求めるのではなく、好きな色を上位三種類選択させることが多く行なわれてきた。今回の実験では、許容するか否かと同時に最も好ましい色（この比率を最良率とする）、最も好ましくない色（この比率を最悪率とする）も求めてあるので、従来の評価方法と今回の評価方法では結果にどのような差異が生じるかを検討した。

前述の国別に許容率と最良率及び最悪率の関係を相関係数で示したのが表4である。この表から許容率と最良率の関係は比較的強い正の相関になり、許容率と最悪率は弱い負の相関になっている。この傾向は全ての国で共通である。更に、この許容率と最良率及び最悪率の関係を白人全体のデータで図示したのが図14、15である。この図から最良率は許容率が0.5以上の値から正の相関が強くなり（多少非線形性はある）、最悪率は許容率が低い二つだけが高くなり、他の許容率とは関係がない。

このことから、最良率及び最悪率は特定のサンプルだけに値をもち、測色値と心理的な値の関係をサンプル全体で解析する時に適した心理的測定値とは成らないのではないか。一方、許容率は最良率及び最悪率とも相関がある程度あり、その値は0.0から1.0まで情報がサンプル全体で得られ、傾向が明確になり解析には適した測定値と思われる。

5. まとめ

好ましい肌色に関する人種間の比較を、従来のデータ及び今回のカラー写真による調査から行い、次の結論が得られた。

- 1) 肌の分光特性は白人と日本人では、日本人が多少反射率が全体に低いだけであり、顕著な差はない。
- 2) 肌に対する記憶色は白人は日本人に比べ黄みであり、明度が高い。記憶色の肌色は実際の肌色よりも明度が高いことは白人も日本人も同じ傾向である。
- 3) 従来の研究では白人の好ましい肌色は日本人の好ましい肌色に比べやや黄みである。

- 4) カラープリントを使用した調査から、白人と日本人の好ましい肌色の差は、白人は日本人に比べ黄みの肌色に許容があり、日本人は赤みの肌色に許容がある。この結果は肌の記憶色及び、肌色の好ましさをの実験と一致する（西村の結果とは反する）。
- 5) 今回の調査では白人の写真を使用して日本人と白人で好ましい肌色を求めると、従来研究されている日本人の写真で白人が評価した結果と、日本人が日本人の写真で評価した結果と一致した傾向を示した。このことは日本人が白人の写真を見ても日本人の肌色の好ましが反映することを示すものである。
- 6) 今回の解析には、心理的測定値として好ましい肌色としての許容率を使用した。この測定値は従来色の好ましの測定値として使用されている好ましい色を選択させた時の比率に比べサンプル全体の傾向をつかむには適した測定値である。

6. 謝辞

本研究の調査を担当した富士写真フイルム株式会社営業技術部石井清二氏、若林善夫氏、及び調査に協力を戴いた皆様に感謝の意を表します。貴重な資料を提供していただいた資生堂ビューティーサイエンス研究所棟方明博氏に感謝の意を表します。

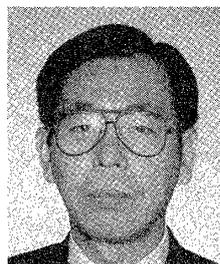
参考文献

- 1) G. B. Buck and H. C. Froelich
Color Characteristic of Human Complexions Illum. Eng., 43 (1948) 27-49
- 2) C. J. Bartleson
Memory Colors for Familiar Objects
J. Opt. Soc. Am., 50 (1960) 73-77
- 3) 柳瀬, 児玉, 中田, 矢部
肌色の記憶色に関する研究
色彩研究 17 (1970) 2-17
- 4) C. J. Bartleson
Some Observation on the Reproduction of Flesh Colors
Phot. Sci. Eng., 3 (1959) 114-117
- 5) S. B. Novick
Preferred Caucasian Skin Colour in Colour Television
J. BKSTS 54 (1973) 130-135

- 6) S. M. Newhall, R. W. Burnham, and R. Clark
Comparison of Successive with Simultaneous Color Matching
J. Opt. Soc. Am., 47 (1957) 43-56
- 7) 西村, 浅山
色票とカラー受像管による記憶色の実験
テレビジョン 25 (1971) 203-209
- 8) C. J. Bartleson
Color in Memory in Relation to Photographic Reproduction
Phot. Sci. Eng., 5 (1961) 327-331
- 9) 吉川, 秋山, 牧村, 井沢
カラープリントの視覚評価
日本写真学会秋季発表会講演要旨 (1966) 45-46
- 10) 杉本
ブラウン管上での肌色再現
印刷雑誌 62 (1979) 17-24

(受付 1990年3月26日)

著者紹介



すずきつねお
鈴木恒男

昭和25年3月31日生

昭和52年3月慶応義塾大学大学院
社会学研究科心理学専攻修士課程
修了

富士写真フイルム株式会社足柄研
究所勤務を経て現在慶応義塾大学

法学部勤務 (神奈川県横浜市港北区日吉4-1-1)

カラー写真の評価に関する研究に従事

日本色彩学会, 照明学会,

応用物理学会分科会日本光学会所属