

# 物理測色と肌印象視感評価から分かる肌の色特有の見え

## Unique Perception of Facial Skin Color Based on a Comparison between Physical Colorimetry and the Evaluation of Visual Impression

高松 操 Misao Takamatsu  
 石上桂子 Keiko Ishigami 昭和女子大学  
 乾 宏子 Hiroko Inui アトリエエクリュ  
 丸山眞澄 Masumi Maruyama Lumiere color institute  
 市場丈規 Takenori Ichiba Color Lab. for full Life  
 高橋晋也 Shin'ya Takahashi 東海学園大学 Tokaigakuen University  
 (くらしの色彩研究会)

Keywords: 肌の色, 物理測色, 肌の見た目印象評価, 色白, 赤み-黄み.

### 1. はじめに

肌の色は人の外観において重要な要素であり, 化粧品分野を中心に研究が盛んではあるが未解明な点が多い. 肌の色研究の難しさには2つの要因がある. ひとつは皮膚構造の複雑さという物理的要因であり, 機械による測定を困難にさせている. もうひとつは, 肌の色独特の見え方・感じ方があり<sup>1)2)3)</sup>, ここに個人差や文化や社会による差<sup>4)5)</sup>が加わるという心理的要因である. その為, 全ての要素を機械で測定できたとしても数値だけでは議論できない. 肌の色を把握するためには, 肌の色を構成する要素の的確な数値化と, 人がそれらをどのような見た目印象として感じるのかを検証する必要がある. 第一歩として, 2016年の研究会大会にて肌の測色と肌印象の視感評価を同時に行い, 各肌印象がどのような物理測色値を反映しているのか検証を行った. 今回はその結果を報告する.

表1. 肌の見た目印象視感評価項目

評価項目名	2 pt	0 pt	-2 pt
色み	赤みに感じる	どちらでもない	黄みに感じる
透明感	透明感を感じる		不透明に感じる
色白さ	色白に見える		色黒に見える
ツヤ	ツヤを感じる		マットに感じる
濃さ	淡く感じる		濃く感じる
クリアさ	クリアを感じる		くすみを感じる
健康的	健康的に見える		不健康に見える
色ムラ	色ムラが無い		色ムラが目立つ
明るさ	明るく感じる		暗く感じる
厚み	薄く感じる		厚く感じる
静脈の見え	静脈が目立つ		静脈が見えない

表2. 検証実施日とモデル及び評価者の人数

実施日(2016年)	モデル	評価者	
6/11 色彩塾(名古屋)	3	女性 7	男性 0
7/3 色彩二人塾(大阪)	4	女性 11	男性 0
10/2 くらしの色彩研究会	2	女性 8	男性 0
11/26 研究会大会	4	女性 8	男性 0
11/27 研究会大会(午前)	5	女性 11	男性 0
11/27 研究会大会(午後)	7	女性 12	男性 3

### 2. 実験方法

モデル(30代~60代日本人女性25名)は, 評価前にミネラルオイルと化粧水を含ませたコットンにて頬下のメイクを拭き取り, 油分をティッシュで抑えた. 測色器(X-rite社Sp60[d/8], 測色条件:SPEX, D50/10°)にて, 頬の一番高い位置を測色した. その後, 評価者の視感による肌の印象評価を行った. 表1に示す11項目を, 「どちらでもない」を挟む5段階にて評価した. 照明条件は東芝ライテック社LEDミニライト600(5000 K, Ra92以上)2機と補助光源として会場の昼白色蛍光灯を用い, 照度を600Lx程度にした. 検証実施日とモデル及び評価者数を表2に記す.

### 3. 測色データについて

測色器にて分光反射率とL\*a\*b\*値を得た. 先行研究<sup>3)</sup>にて, 肌の色の知覚的な白さの評価はNCSのwhitenessの概念に似ているという記述があり, その検証のため, L\*a\*b\*値からNCS表色系での近似値を富田技研式NCS近似色変換ソフト使って算出した.

肌の分光反射率曲線は510-600 nmの領域に凹みが観察され, この凹みは540 nmと578 nmに顕著な光の吸収域を持つ血液によって生じる<sup>6)</sup>. この面積は個人差があり, この凹み部分を制御することで肌の印象が変化すると報告<sup>6)</sup>もあるので, 肌の色及び肌の見た目印象に影響していると考えられる. その為, この510-600 nmの凹み面積を血液の赤い色素であるヘモグロビン(Hb)の影響度として分光反射率曲線より算出した.

### 4. 結果

図1にL\*a\*b\*値とNCS値の比較を示す. 類似する値, L\*とNCS/w, 色相角hと色相φ, c\*とNCS/cは各々相関するが, R<sup>2</sup>値は必ずしも高いとは言えず相違が見て取れる. 図2に測色値とHb影響度との関係を示す. Hb影響度は色相値と相関が高い. また, L\*やNCS/wともある程度の相関があり, Hb

影響度が高い程明度やwhitenessが下がる。

肌印象視感評価と測色値との関係を、色白さ(図3)色み(図4)の2項目について示す。

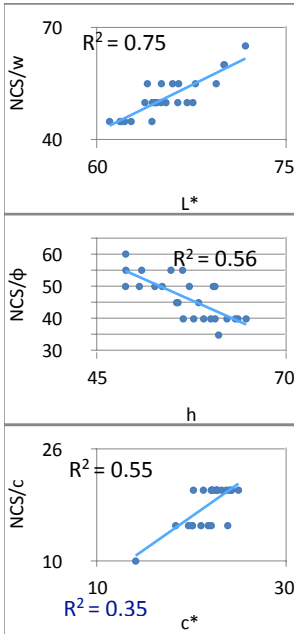


図1. L\*a\*b\*とNCSの比較

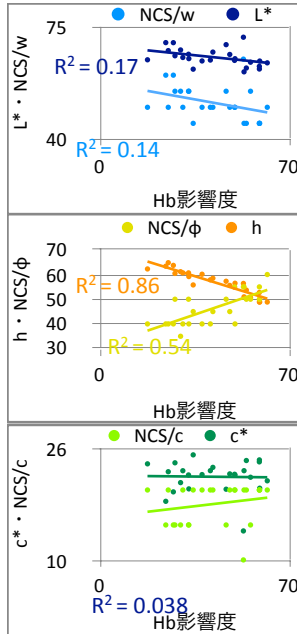


図2. Hb影響度と測色値

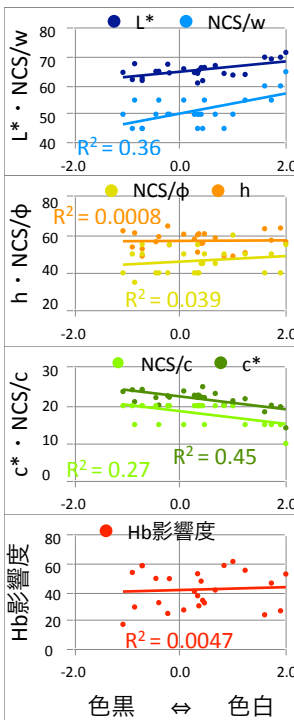


図3. 色白さ評価と測色値

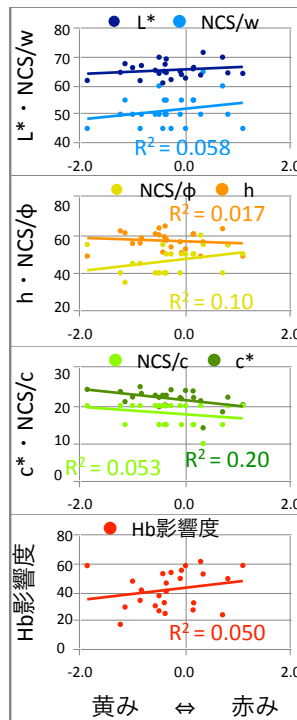


図4. 色み評価と測色値

## 5. 考察

### 5-1. モデルの肌の色の白さによる群分け

先行研究では、肌の色の物理測色値と6人の評価者による肌の知覚的な明るさ評価とを比較し、高L\*群と低L\*群以外の中間のL\*群では、色相角の影響が高いと報告している<sup>3)</sup>。本研究に於いてもモデル全員の数値を観察しただけでは肌の印象視感評価と物理測色値に相関が見られない(図3、

4)ため、モデルを群分けした。この際、whiteness値では閾値が不明瞭なため、L\*値によって高明度群(L\* > 68)・中明度群(63 ≤ L\* ≤ 68)・低明度群(L\* < 63)の3群に分けし、測色値及びHb影響度との関連性を確認した(図5-8)。

### 5-2. 色白さ評価の色相依存性と彩度との関係

図5から、高明度群は色白、低明度群は色黒に評価されることが分かる。しかし中明度群では、色相やHb影響度に依存する。Hbは550nmまでに吸収があるため、Hb影響度が増加すると色相が赤みに寄ると同時に明度やwhitenessは低下する。それにも関わらず、中・高明度群ではHb影響度の高い赤み肌が色白と評価され、先行研究<sup>3)</sup>と同じ現象が確認された。

肌の色の彩度(c\* · NCS/c)は明度やwhitenessと相関しており、明度やwhitenessが高いほど低くなる。従って、彩度が高めの肌は色黒と評価され易く、彩度が低め肌は色白と評価されるが、中程度の彩度では色白さ評価は彩度に依存しない。

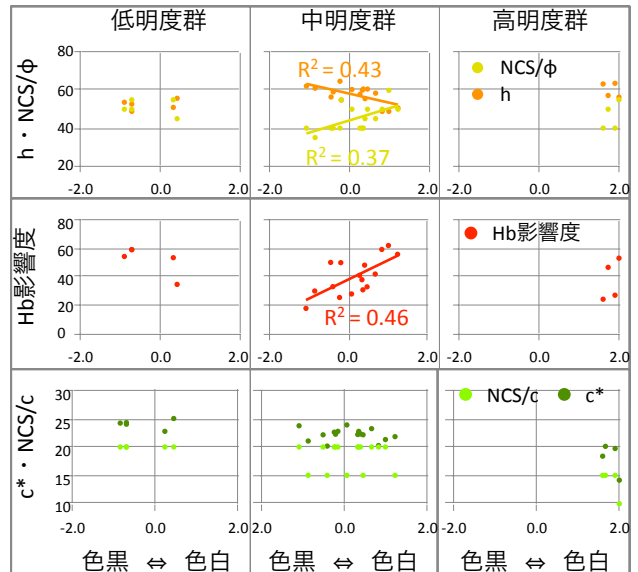


図5. 明度群別色白さ評価との色相値・Hb影響度

### 5-3. 色み評価の明度・whiteness依存性と彩度との関係

Hb影響度と色相値(h及びφ)は相関が高く(図2)、肌の赤みの主要な要因は血液中のHbと言える。しかしながら、中明度群は色相と相関するが、高・低明度群では色相と相関しない(図6)。低明度群では黄みに偏り、高明度群になると中庸に偏る。つまり肌の色を赤みに感じるかはHb影響度や色相と同時に、明度やwhitenessの影響を強く受け、低明度では色相に関係なく黄み寄りに評価される。高明度では彩度が低いためか、色みは評価は赤みや黄みのどちらにも強く

傾かない。

鈴木らは、60色の肌色色票を赤みと黄みに分類させる実験を行い、赤み-黄みの判断は色相よりもメトリック明度の影響を受け、高明度で赤み、低明度で黄みと判断されると報告している<sup>1)</sup>。人の肌の色では明度・whitenessに伴って彩度が下がるため色票での結果と比較できないが、色み評価で明度・whitenessの影響を受け、低明度群では黄みに評価が偏ったという点で、顔での肌印象評価においても同じ現象を確認したと言える。

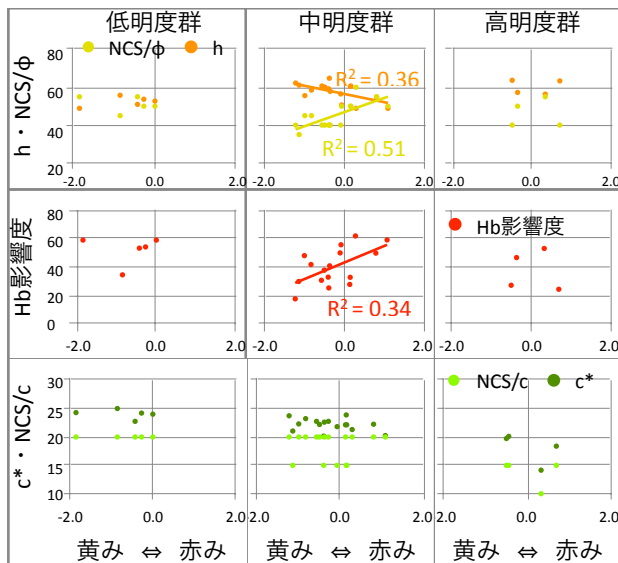


図6. 明度群別 色み評価との色相値・Hb影響度

#### 5-4. L\*a\*b\*とNCS, 肌の色の測定値としての比較

NCSの色表示が肌の色評価との比較に適しているのではと考えたが、L\*a\*b\*・NCS表色値と肌印象視感評価との関連はほぼ同程度であった。また、色白さ及び色み評価での明度・whiteness依存と中明度群での色相依存はL\*a\*b\*でもNCS表色値でも同様に見られる現象であった。従ってこの現象はL\*a\*b\*やマンセル表色系と心理的な知覚

表3. 肌印象評価の因子分析結果（最尤法；プロマックス回転）

評価項目	因子			
	1	2	3	4
色白さ	0.918	-0.066	0.1	-0.035
明るさ	0.831	0.132	0.069	-0.183
濃さ	0.79	-0.175	-0.041	0.286
クリアさ	0.248	0.725	-0.22	0.244
色ムラ	0.104	0.666	0.023	-0.292
健康的	-0.159	0.64	0.01	-0.197
ツヤ	-0.144	0.517	-0.054	0.254
透明感	-0.016	0.221	0.759	0.261
色み	0.167	-0.105	0.431	-0.158
静脈の見え	-0.015	-0.183	0.324	0.126
厚み	0.011	-0.146	0.036	0.728

量とのずれだけでは説明できないと言える。

#### 5-5. 肌印象評価項目の特徴による分類

肌印象評価の因子分析結果(表3), 測色値との関連から肌印象評価の用語を分類・考察する。

##### ①白さ因子：色白さ・淡さ・明るさ

これらは、明度群別色相・Hb影響度とのグラフが色白さ(図5)と同様の形状であり、5-2で記述した肌の色特有の見えによる傾向が確認された。従って、似かよった肌印象評価用語と考えられる。

##### ②健康因子：クリアさ・色ムラ・健康的・ツヤ

これらの評価は中明度群に色相・Hb影響度依存は見られない(クリアさ・色ムラ評価は図7に示す)。その為①や③とは異なる要素に起因する評価項目と考えられる。なお、ツヤ評価についてはSCI方式とSCE方式での色差(ΔE)が簡易的なツヤ感の指標になると考えた(図8)。低明度群では例外が認められるが、中・高明度群である程度の相関が見られる。ツヤ評価は明度や

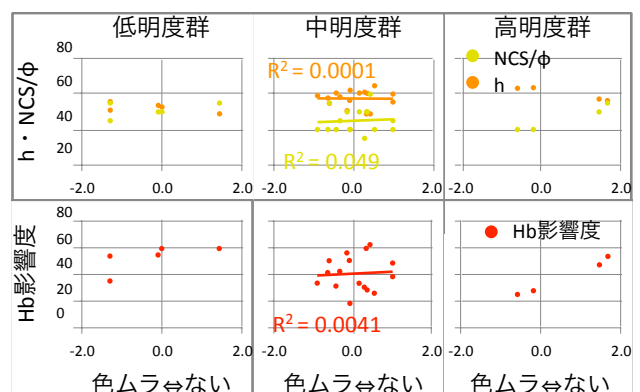
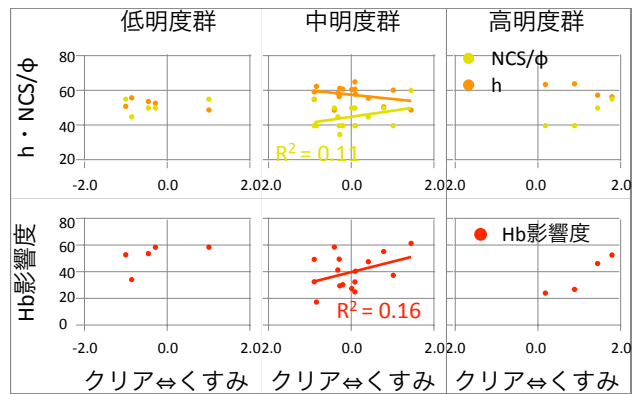


図7. 明度別クリア・色ムラ評価と色相値・Hb影響度

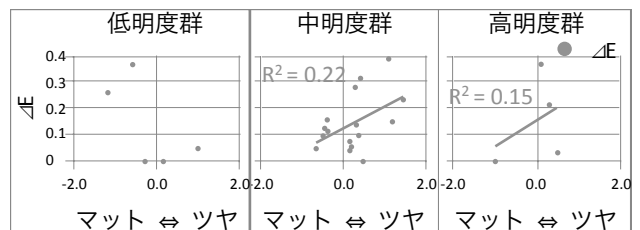


図8. 明度群別 ツヤ評価SCIと方式SCE方式での色差

whitenessが影響する可能性もあるが、肌表面の反射特性が寄与すると考えられる。

### ③透明性因子：透明感・色み・静脈

静脈の見え評価は、測色値との関連は見出せなかったが、透明感評価の明度群別色相・Hb影響度との関係は色み評価(図6)と同様の傾向であった。肌の赤みは血液が要因であり、色みと静脈はメラニンが分布する表皮より下層の要素である。従ってこれらの項目は、皮膚の透明性(メラニン影響度を含む)に依る下層部の要素の見えやすさが要因の評価と考えられる。但し、色み・透明感評価は、5-3で記述した肌の色特有の見えのため明度やwhiteness影響を受ける。

## 6. まとめ：4つの肌の色タイプ

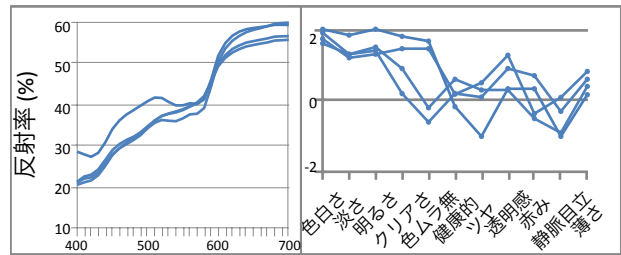
明度・whitenessは、健康的評価を除く11項目中10項目の評価において何らかの影響が見られ、肌印象にとって重要な要素と言える。際立って明度が高い或いは低い場合はその影響が強いため、中明度と分けて考える必要がある。また、中明度群では色相・Hb影響度が肌印象に対して影響が大きいことも判った。以上から、肌の色をA：高明度、B：中明度でHb影響度が高い、C：中明度でHb影響度が低い、D：低明度の4タイプに分け、それぞれのタイプに属したモデルの分光反射率曲線と肌印象視感評価プロフィールを図10に示し、その特徴をまとめる。

Aタイプは分光反射率曲線が全体的に高めで、Hb影響度は高い場合も低い場合もある。彩度はNCS/cが15以下と低めで、色相に依らず赤みか黄みかの評価は中庸になりやすい。その他は、色白で、淡く、明るく感じられる。Bタイプの分光反射率曲線は510-600nmの凹みが大きい。色相値はNCS/φが45以上の場合が多く、色み視感評価でも赤みと評価され易い。その他は、色白で、淡く、明るく、透明感があると感じられる場合が多い。Cタイプの分光反射率曲線はなだらかな形状で、色相値はNCS/φが40以下となる場合が多い。色み視感評価も黄みと評価され易い。その他は、色黒で、濃く、暗く、透明感がないと感じられる場合が多い。Dタイプの分光反射率曲線は全体に低めで、今回の結果では、該当モデル5人とも510-600nmの凹みが大きかった。その為、色相はNCS/φが45以上で肌の色としては赤みが強い値だが、色み視感評価では黄みと評価される。また、その他は、色黒で、濃く、暗く、透明感がないと評価されやすい。

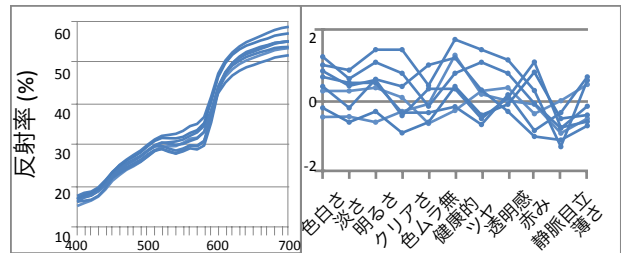
### 参考文献

1) 鈴木 恒男 他：肌色の分類を行う際の心理的基準の解析，日本色彩学会誌，vol. 25, no. 1 (2001)， 2-11

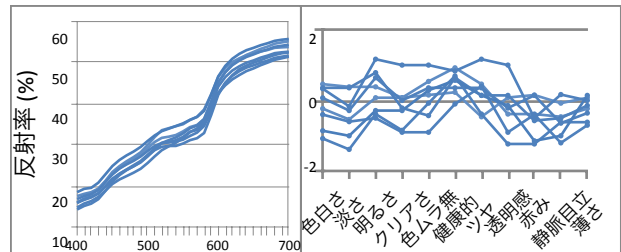
### Aタイプ：高明度 ( $L^* > 68$ )



### B：中明度，高Hb影響度 ( $64 \leq L^* \leq 68$ , Hb影響度 $\geq 40$ )



### C：中明度，低Hb影響度 ( $64 \leq L^* \leq 68$ , Hb影響度 $< 40$ )



### D：低明度 ( $L^* < 64$ )

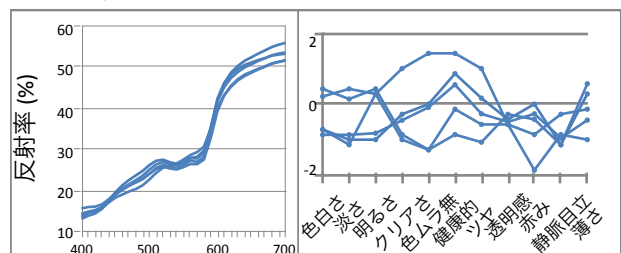


図9. 肌の色タイプ別分光反射率曲線と肌印象視感評価プロフィール

2) 鈴木恒男：肌色とメイクアップ，Fragrance Journal, 1996-10, 48-54  
 3) Hironobu Yoshikawa et al, Effect of chromatic components on facial skin whiteness, COLOR research and application, vol. 37, no. 4, (2012), 281-291  
 4) 山田雅子：自己の肌の心的イメージにおける個人差-日本人若年女性の予想・実測比較に基づく分析-, 日本色彩学会誌, vol. 39, no. 3, (2015), 109-120  
 5) 山田雅子：肌色に基づく顔の性別認知と性差感-日本若年女性の傾向-, 日本色彩学会誌, vol. 35, no. 2, (2011), 101-112  
 6) 坂崎 ゆかり 他：肌からの反射光を制御するメイク料の開発(第2報), J. Sec. Cosmet. Chem. Jpn., 40, (4), (2006), 284-294