慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	心理学における説明とは：色覚理論と色彩のイメージを例として
Sub Title	The singularity of the explanation on psychology: take the case of the theories of color vision and the images of skin color
Author	鈴木, 恒男(Suzuki, Tsuneo)
Publisher	三田哲學會
Publication year	2009
Jtitle	哲學 No.121 (2009. 3) ,p.87- 99
JaLC DOI	
Abstract	Scientific explanations consist of phenomena, law and theories. Psychological explanation has the some singularity. This singularity exists in the phenomenon and the distinction between hypothesis and theory. Psychological phenomenon generally consists of the stimulus and the response. The structure of stimulus and the response are not equal. On the psychological explanation, the hypothesis and the theory are often confused. This singularity is showed by the theories of color vision theory and the image structure of skin color.
Notes	特集：小嶋祥三君退職記念 投稿論文
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00150430-00000121-0087

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

投稿論文

心理学における説明とは

――色覚理論と色彩のイメージを例として――

鈴　木　恒　男*

The Singularity of the Explanation on Psychology
――Take the Case of the Theories of Color Vision and the Images of Skin Color――

Tsuneo Suzuki

Scientific explanations consist of phenomena, law and theories. Psychological explanation has the some singularity. This singularity exists in the phenomenon and the distinction between hypothesis and theory. Psychological phenomenon generally consists of the stimulus and the response. The structure of stimulus and the response are not equal.

On the psychological explanation, the hypothesis and the theory are often confused.

This singularity is showed by the theories of color vision theory and the image structure of skin color.

1. はじめに

科学としての心理学は他の物理学や化学のような自然科学と同じ枠組みを目指してきたが，その説明において同様の枠組みで捉えうることが本当にできるのであろうか，また特別なことは存在しないのだろうかを考えるのがこの論文の目的である．

科学における説明とは，現象を観察し，その現象から継起と類似により

* 慶應義塾大学法学部教授

法則を見つけ，その法則を体系化して理論とするのが一般的である．理論を作る目的は，経験法則は相互の関係が不明であり，法則の適用限界，近似の程度等がはっきりしないので，理論を構成し，経験法則をその理論のうちに位置づけことで限界と近似の程度等を明らかにすることであり，さらに経験則を未知の領域に広げ予測と制御を行うためのものである．

心理学における現象，法則，理論の特異性を次に考える．心理学での現象の特異性は，科学的枠組みを作る出発点となる現象が他の科学と異なることである．その特異性は心理学での現象を刺激と反応との枠組みで捉えられることである．知覚を例とし，この刺激反応の特異性をさらに明らかにする．ある物理的刺激が与えられると，それに対する反応が起こり，その関係を法則化することが心理学では一般的に行われている．ここで，物理的刺激と反応の間では全くその扱いが異なる．物理的刺激は物理学の確立した知見で精密に定義することができるが，その精密な定義が刺激反応の枠組みのなかでどこまで有効かが明確でない．さらに，物理的刺激が次の刺激を生み出し，それが明確にならないこともある．また，反応も眼から脳までの段階での生理的反応と，心理的反応である意識，無意識では等質に扱うことはできない．反応の問題は，その反応をどのように規定するかの問題は心理学的測定の問題であり，何を測定の指標とするかは最近の脳内の反応を測定する生理学的測定から，精神物理学的測定まであり，それを等質に扱うことはできない．刺激の定義に曖昧さが残り，反応の定義が曖昧であるとその現象の定義に曖昧さが入ってくる．さらに，物理的刺激が生体内部で新たな刺激を生むこともあり，さらに関係が複雑になる．この論文ではこの問題にはさらに触れないで，心理学における仮説と理論の問題を主に考える．

現象を体系化する理論においては，心理学では法則の適用の範囲が単に経験法則にとどまらず拡大する傾向にあるので，それは理論なのか，説明するための仮説なのかが明確にならない場合があるのでこの問題を取り上

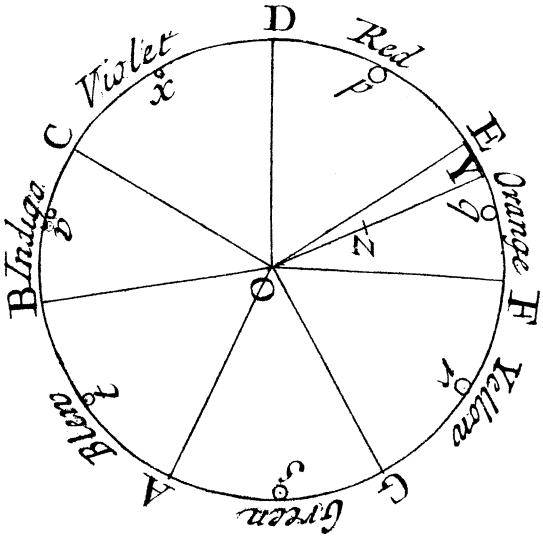

図 1.　ニュートンの色相環

げ，それを色彩現象に関する二つの例で説明する．

2.　色覚理論の展開を利用して

色覚説の出発点はニュートンの光学 (1704) で提起された色相環からである（図 1）．ニュートンは白色光をプリズムで分光し，その成分を明らかにするとともに，光には色は着いていないと明言し，色が人間の内部で起こる現象であることを示した．ニュートンが提案した色相環では音階に準えてスペクトル上に七つの一次色（primary color 原色との訳があるが，ここではその訳は使わない）を考えた．このニュートンの 7 色説とも言えるものは，現象を体系化した理論とは言えず，ニュートンの嗜好を強く反映した仮説の域を出ないと考えられる．

この色覚理論から出発して，約 100 年後ヤングが三つの一次色を設定した 3 色説 (1802) を唱えることになる．3 色説の基礎には 1710 年頃に

ル・ブロンが黄・赤・青の3色で多色刷り印刷を実現したことや，芸術家の考えた一次色の知見が影響したと考えられる．ヘルムホルツはヤングの3色説に分光感度の考えを入れ，3色説を発展させた(1852)．これは，ヘルムホルツがプリズムを使った分光現象の観察から光の加法混色と色材の減法混色が別のものであることを初めて示したことや，生理学的な知見が影響していると思われる．この段階でも法則から理論の形となってきているが，やはり仮説の域を脱することはできていない．

この3色説に反対したのがヘリングの反対色説(1878)である．この反対色説には芸術家が考えた一次色とした赤，黄，緑，青が3色説には黄だけが取り入れられていないこと，さらに陰性残像が3色説では説明できないことなどから，反対色説を提唱したが，これも現象観察からの仮説の域を出ることはできない．

この3色説と反対色説の論争にある展望を与える事実が眼に関する生理学的な知見である．これはSvaetichin (1953)のS電位の研究，Rushton (1955)の眼底反射の測定，Marks (1965)の微小分光光度計による単一錐体の吸収スペクトルの測定，Tomita (1963)極超微小電極での鯉の網膜活動電位の測定である．これらの現象から網膜では3種類の錐状体があり，水平細胞以降では反対色過程が働いていることが明らかになり，次の色覚理論の確立への道をつけた．この生理学的な知見を取り入れて色覚の理論の1例が池田の色覚モデルである（図2）．これは，生理学の知見と短波長に赤みを知覚する等の色彩知覚の現象を取り入れて色知覚に関する情報が網膜から大脳以前にどのように流れるかを説明する仮説を多く含んだモデルである．このモデルは色覚理論ではなく色覚モデルであり，色がどのような情報の流れをするかを説明するモデルでしかない．このモデルでは，錐体に入った情報がどのような交互作用をするかは説明するだけであり，色彩知覚には何故このような段階が必要になるかを説明はしていない．このことは，説明することは必要ないとの立場もあるが，心

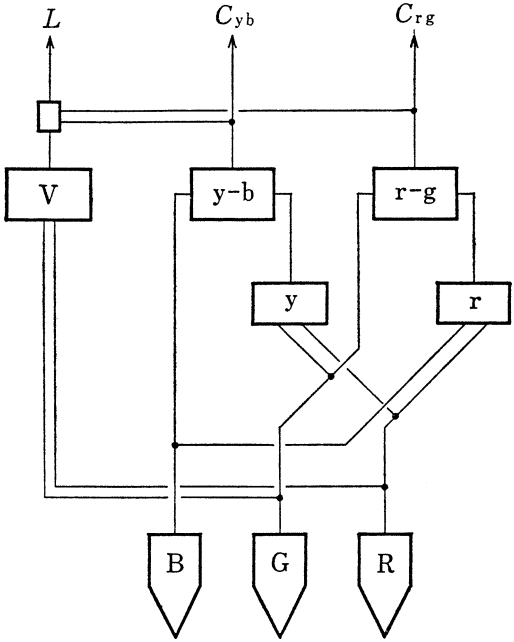

図2.　色覚のモデル（池田）

理学で色が何故見えるのかの説明をするある立場では，なぜそのような段階が必要であるかを説明することが必要である．しかし，これを行った研究がないので，その説明を試みる．

色覚の発達の観点から，錐体が2種類以上必要であるか，さらに反対色の過程が何故必要であるかの説明を行う．人類が生活する地球で物を見るために必要な光源は太陽である，この太陽の分光エネルギー分布の最も多い波長は550 nm近傍であるので，そこに最も高い感度を持つ視細胞が初め存在したと考えるのは妥当であろう．これが図3の一番上である一色型である．この一つの感度では感度がない波長域と感度を持つ波長域の区別はできるが，図中の波長λ_1とλ_2の区別はできない．ここで，感度を二つ持った場合を想定すると，λ_1は左側の感度だけが，λ_2は右側の感

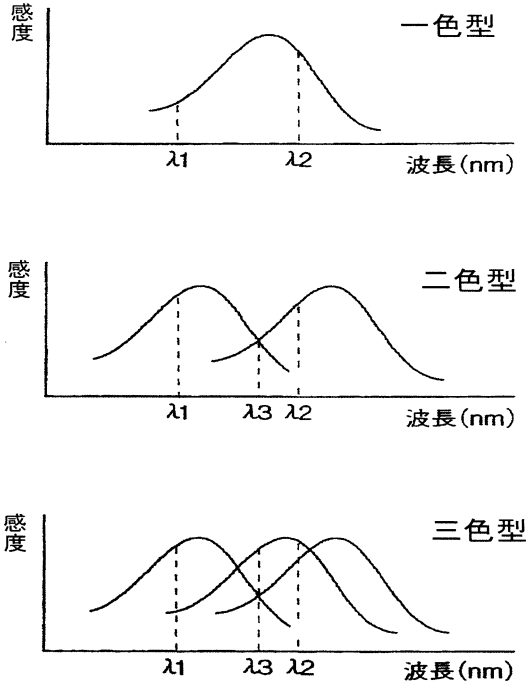

図 3.　分光感度と波長の識別の模式図

度だけが感じているが，λ_1 と λ_3 は左側の感度では区別できないし，λ_3 と λ_2 も右側の感度では区別できない．しかし，λ_3 は両方の感度で感じているので，別の感度で感じている情報が使用できれば区別が可能となる．三つの感度になれば波長の区別がさらに可能となり，同時に他の感度が感じている情報が使えることになり，波長の区別が格段に良くなる．このことは分光感度がある波長域に一定の強さの感度を持ち，さらにそれぞれの感度の重なりがない状態ではこのことが一切起こらないので，分光感度の重なりとその形状の有効性を示唆するものである．次に，他の感度の情報をどのように利用しているかが問題となる．ここで，写真等の色再現システムを参考にする．色再現システムはある分光感度で受けた情報に基づいて

発色をする．三つの感度が感じすべての応答に応じて色素が発色すると無彩色になる．この発色のアナロジーを使うと，他の感度が感じた情報が加算的に発色されるとくすんだ色となってしまうことから，$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ は鮮やかな色であるので，他の感度で感じた情報を減算的情報として利用することが考えられる．このことが反対色過程に相当する．つまり，隣同士の感度で感じた情報が減算的に働くことで波長の弁別は格段と良くなることを表している．

このような説明は何故３色説と反対色説の併存が必要なことではあることの説明をしているが，これはあくまでも仮説の域をでることはできないし，この反対色の過程が脳でも起こっていることが分かってはいるが，これは３色説と反対色説の論争にけりをつけるようなデータにはなり得ない．どのようなデータが出れば色覚の仮説であるモデルから理論になりうるかがこれからの考える必要がある問題である．

次に，さらに認知的な過程で起こる色再現の好ましさを例として，説明と仮説，理論の枠組みを考える．

3.　肌色の好ましさを利用して

認知的な作用が強く反映した心理学的現象である好ましい色の再現の代表である肌色の再現を利用して，心理学における説明の問題をさらに考える．

好まし肌色の研究は写真やテレビ好ましい肌色はどの色であるかが研究され，記憶色に近い色が好ましいことが解明された段階で，ほぼ工業的な当初の目的は果たしたので終了したが，この段階は刺激としての色と認知としての好ましさとの関係をつけた法則の段階である．この段階での好ましさは再現された若い女性の肌の色との条件だけで求められたものであるので，非常に制限された法則である．

この法則を拡張する試みとして，肌色の好ましさを変化させる要因を求

めた．その要因として，好ましさを評価されるモデル（対象）に備わっている要因（人種，年齢の問題），色再現の対象が存在する状況の要因である外部から規定される要因（季節，TPO の問題），評価者と評価される対象の交互作用が肌色の好ましい再現に影響をあることが分かり，さらに法則が拡張することになった．

これらの要因により好まし肌色は変化することを説明するためにある仮説を想定する．その仮説とは好ましさを決めている心理的構造として，その顔（その人）が持っているその人らしさのイメージが好ましさを決める要因で，イメージは記憶の構造とプライミングの現象であるとする．イメージとは「外界からの感覚受容器への直接刺激によってもたらされるのではないが，外界の事物が存在した場合に喚起される感覚・知覚に類似したものとして体験されることと定義される心像」（心理学事典，平凡社）との定義をより具体的にして，ある言葉や視覚像で記憶に喚起される情報の集合体であり，ある項目からプライミングされた情報の集合体として定義する．

その情報は抽象的な表象形式から絵や色のような具体的な表象形式までも含まれる．この情報の集合体は中心的情報と周辺情報から構成され，あるイメージが喚起されるとそのイメージに関係した中心的情報のほうが，強く活性化され，周辺情報ほど活性化が弱いと仮定する（これが記憶におけるネットワーク構造とプライミングの現象である）．

好ましさとは特定の言語やその他で喚起されたイメージ（一般的に好ましい肌や子供の好ましい肌で喚起される情報の集合体）と対象となる画像なり実際の顔なりの肌色が喚起するイメージが符号すればするほど，好ましさが増すと考える．若い女性のモデルの写真を見ると，若い女性とのイメージが喚起され，その中心的情報に肌色の情報がある．その喚起された情報での肌色とその写真の肌色を比較して，写真の肌色がイメージで喚起された色に近ければ近いほど好ましく感じられると仮定する．

肌色の記憶色とは一般的な顔で喚起されたイメージの中心的色情報であり，その情報は従来の記憶色のデータから若い女性で喚起された色に近いことから，肌から喚起される中心的情報には若いとの年齢があるものと思われる．この抽象的な肌色から喚起されるイメージ以外に，顔に関してさまざまな規定条件を持った肌色があり，その規定条件とは人種，年齢，等であり，その規定された顔が喚起するイメージ（情報の集合体）は別の言い方をすれば，その規定条件でのその人らしさの情報の集合体である．このその人らしさのイメージの中心的情報として，その人らしさを決める要因をその人個人が持っている要因と，その人が居る状況により規定される外から与えられる要因に分類する．その人が持っている要因は人種，年齢，自分の肌色，性別，容貌，健康状態，その他があり，外から与えられる要因としては TPO (Time, Place, Occasion) に相当する季節，他人の目を気にする程度である公的か私的かの場面，その他がある．

この情報の集合体の特徴として，喚起された情報間には一貫した整合性があり，その間では矛盾することはありえない，それは顔で喚起された情報に綺麗であるとの情報が含まれていると，この情報に矛盾が起こらないように情報の修正が行われる．その例は記憶色や実験で求められた肌色が実際の色とは明らかに異なっていることであり，その傾向は実際の肌色に比較して明度が上昇し，彩度が低下するいわゆる白い肌となることである．人種間の比較では，白人と日本人の好ましい肌色では白人は日本人に比べ黄みであるが，これは白人の肌は赤みであり，日本人は黄みであり，その欠点を補うように白人は黄みに，日本人は赤みに好ましい点を移動させているものと思われる．

年齢に関しては幼児，青年，中年，初老に評価者の年齢と評価対象の画像の年齢で差があるが，これはそれぞれが喚起するイメージが異なることを表すものであり，20代評価者の結果が他の年代に比べ画像の年齢に対し特異な傾向を示すことは，この年代が加齢に対するイメージが大きく違

い，現在の自分の年代に対する肯定的イメージが強いために，高齢に対して良いイメージを抱いてはいないのではないかと考えると説明ができる．イメージを構成する次元を主成分分析で解析すると幼児，青年，初老のイメージは構成する次元としては評価性因子，色み因子，明るさ因子，であり，評価性因子はさらに，好感度，快活さ（外面性），上品さ（内面性）の３因子に分けられる．この因子はそのイメージが三次元から構成されていると結論するのは早計であり，各活性化されたイメージを構成する情報が肌色を変化させたときに変化する傾向が大きく三つの傾向があることを表しているのである．年齢が異なると年齢に対するイメージが構造的には同じであるが，年齢相応の好感度因子である自然さや好ましさが変化し，肌色も青年の様なピンクで明るい肌色ではなく，色としては綺麗な方向ではない落ち着いた黄みで，暗い肌色となる．

好ましさの評価には自分の肌色に対する認識で評価傾向が異なることが分かったが，これは顔に対するイメージを喚起するときには自分に対するイメージが重要な要素になる．自分の肌を肯定的に評価する人は，自分に好ましい肌色や一般的に好まし肌色が自分の肌色だと思う色の近傍にあると言うことは，自分の肌色を肯定し，さらにより好ましい肌色のイメージを作るとイメージ間の整合性が取れないために，自分の肌の近傍にすべての好ましい色を置く傾向になる．さらに，この人たちは自分の肌色だと思う色は実際の肌色ではなく，特に明度で明るいほうに誇張された色である，このことからも自分の肌色に対する自信の表れが，イメージでの肌色の誇張を起こしていると思われる．自分に肯定的でない人は自分の肌色と一般的に好ましい肌色とが一番離れ，その中間に自分に好ましい肌色がくることから，自分の限界を設定し，一般的に好ましい色とは異なるものとしている．これらは，自分の顔に対して活性化された中心的情報に自分の顔に対する肯定的か否定的かの情報があるものと思われる．

外から与えられる要因では季節の効果では，夏としての好ましい肌色は

夏に対するイメージを活性化させ，そのイメージとリンクさせて肌のイメージが活性化され，日焼けした肌色と夏の肌色の共通部分でのイメージが作られる，このイメージに符合する肌色の画像が夏としての好ましい肌色となる．

肌色近傍の色はその色領域で表すコンセプトが異なるのは顔には顔に関連したイメージがあり，そのイメージは中心的情報として色がある．その肌色領域では，肌色領域の左側で青白く不健康と黄色く不健康の両イメージを喚起する．肌色領域の右側で赤い顔と日焼けで健康のイメージを喚起するものと，赤ら顔で酔ったイメージを喚起する領域がある．この両端に挟まれた領域が自然で好ましいイメージ喚起する領域である．

状況認識では他人の目を意識する程度を公的-私的と考え，その状況での好ましい肌色を考えた．その結果，他人の目を意識するとより明度が上昇し，彩度が低下した綺麗な白い肌色となる．このことは，肌色での綺麗さとは他人の目を意識することを前提としたことであり，化粧とはまさにこの他人の目を意識することから始まる．この他人の目を意識にすることは寝室での好ましい肌色は他人の目が全く存在しないので，この公的心理尺度では連続的とはならないことを示唆している．この状況認識とは各状況で活性化されるイメージには人間に関する情報も含まれ，他人の目がどの程度あるかの情報も含まれ，情報全体と矛盾しないように肌色も設定されている．

肌色に対する自己評価と他者評価では自己評価は内面的要素に注目し，他者評価は外面的要素に注目することは，年齢効果の評価性因子が好感度，快活さ（外面性），上品さ（内面性）の３因子に分けられる結果とも整合している．自分に対するイメージでは中心的情報に内面的要素があり，外面的要素はそれに比べ周辺的情報となる．他人に対するイメージではこの関係が逆になる．

この自己評価と他者評価に実際の顔と画像としての顔の問題をからませ

ると，実際の自分の顔に対する自己評価と実際の他人の顔の他者評価が両極であり，その中間に画像としての顔がくる．これはその顔の種類と評価者で活性化する情報が異なり，その物らしさが喚起する情報は自分の顔に対する自分のイメージと他人が見る実際の顔のイメージの間で活性化される情報が少し異なっているものと思われる．

このように好ましい肌色がいろいろな要因で変化する現象は肌色に関する記憶構造とどこからその記憶を活性化するかのプライミングを仮定することである説明が行えるが，これは仮説の段階を超えることはできない．さらに，認知的問題で仮説の段階から理論の段階にするためには何が行われなければならないのかは知覚の問題である色覚のモデルよりもさらに困難な課題がある．

4. おわりに

心理学では現象を観察することから法則を導き出すことは十分に成功しているが，その法則から理論を構成するさいに，どこまで理論の構築が可能であるのだろうか．経験法則をその理論のうちに位置づけことで限界と近似の程度等を明らかにすることは心理学の理論でも可能であるが，これは理論の経験則に基づく部分である．一方，理論には純粋理論の部分があり，経験則を乗り越えて，未知の部分に解釈を広げるこができなければならない．この部分は，仮説の乗り越えてその理論の頑強性を示すことにある．物理学などではある現象の観察から法則を作り，いくつかの法則にある仮説を設け，実験的発見から仮説が理論へとなっていく．心理学では仮説の設定までは同じであるが，どのような実験的事実が仮説から理論になるかが明確ではない．ある説が仮説なのか理論なのかの明確な区別がつけられないか，つけない場合もあるが，仮説と理論の関係は明確にすべきと考える．例えば，色の恒常性について，脳内で関与している部位は特定できているが，この実験的事実は恒常性の存在は明確にするが，恒常性がな

ぜ起こるかの仮説を理論とするものではない．そのため，心理学的理論を構築する場合には，この純粋理論が仮説から発展して，どのようなデータの裏付けから可能となるかが十分に検討はなされていない部分であり，今後の発展には必要な取り組みではないか．

参考文献

1) Teevan R. C. & Birney R. C. Eds.: *Color vision*. D. Van Nortrand Company (1961).
2) Svaetichin, G.: The cone action potential. *Acta Physiol. Scand.*, **29** (Suppl. 106), 565–600 (1953).
3) Rushton, W. A. H. : Foveal photopigments in normal colour-blind. *J. Physiol.*, **129** 41–42 (1955).
4) Marks, W. B.: Visual pigments of single goldfish cones. *J. Physiol.*, **4**, 119–133 (1965).
5) Tomita, T.: Electrical activity of the vertebrate retina. *J. Opt. Soc. Amer.*, **53**, 49–57 (1963).
6) 池田光男：色彩工学の基礎．朝倉書店 (1980).
7) 鈴木恒男：好ましい肌色に及ぼすイメージの効果　慶應義塾大学日吉紀要自然科学，No. 10, 1–18 (1991).
8) 鈴木恒男：好ましい肌色を規定する要因の解析Ⅲ　好ましい肌色の状況認識依存性．日本色彩学会誌，**22**(2), 37–44 (1998).
9) 鈴木恒男：好ましい肌色を規定する要因の解析記憶構造からのアプローチ．日本色彩学会誌，**21**(1), 25–33 (1996).
10) 鈴木恒男：好ましい肌色を規定する要因の解析　その３　自己評価と他者評価の構造．慶應義塾大学日吉紀要　自然科学，No. 18, 43–60 (1995).
11) 鈴木恒男：好ましい肌色を規定する要因の解析Ⅱ　イメージ空間に対する評価者及び評価画像の効果．日本色彩学会誌，**21**(2), 53–61 (1997).
12) 鈴木恒男：好ましい肌色再現に関する人種間の比較．日本色彩学会誌，**14**(3), 153–161 (1990).
13) 鈴木恒男：好ましい肌色を規定する要因の解析　その１　年齢の効果と見えのモード．慶應義塾大学日吉紀要　自然科学，No. 14, 36–52 (1993).
14) 鈴木恒男：好ましい肌色を規定する要因の解析　その２　イメージの構造．慶應義塾大学日吉紀要　自然科学，No. 15, 24–38 (1994).