

色覚の多様性は、コンピュータ画像等を用いた美術教育へどのように影響するか

The Suitable COLOUR PALETTE on CRT for Individual Human Colour Vision Sensitivity

市原 恭代

宝仙学園短期大学造形芸術学科/東京芸術大学

Yasuyo Goto Ichihara

1. 研究目的

この研究の特色は、美術における色彩感性教育の立場から、色覚のヴァリエーションが絵画・デザイン作品にどのように反映されているかを詳細に検討し、明らかにすることにある。色覚について健常とされる人々の間にも、ヴァリエーションが存在し、その色覚成分の差異は、なんらかの形で表現された絵画・デザイン作品にも影響を及ぼしていると考えられる。

テキスタイルや織工芸で色違いのデザインを行う時やスーラやシニャックのように点描で描写表現を行う時、小さなヴァリエーションの差が大きく印象を変える。このような作業をする際、色覚異常の問題と合わせて思い浮かべがちなのは、いわゆる石原式をはじめとする色覚検査表の文字の判別の問題である。

石原式色盲検査表の特色は、混同色度線上の赤・緑の色の対の他に、弁別しやすい黄・青が使われていることにある。このことは、赤緑色覚特性が標準と異なる者にとって、明確に判別できる黄・青が入ることによって、混同色度線上の赤・緑の色の差をいっそう小さくしてしまう。石原式色盲検査表がごく軽度の色覚異常も見いだすことができると国際的に評価され、またそれがゆえに厳しすぎると嫌われている所以である。また、標準的な色覚の者には逆に弁別しやすい赤・緑の点が入っているゆえに読めない表もあって、そこに使われている色をよく吟味すると、異なった色覚世界が表現されているという点で、私のような表現の研究をしている者から見ると興味深い。しかし、もちろん色覚のヴァリエーションの問題は、石原式色盲検査表の文字が読める読めないの問題にあるのではない。色と色の差をどのくらい大きく感じるかの問題は、絵画・デザインで色彩構成をする際、全く異なった問題として扱われている。多くの色が同時に用いられた状態で色の差の情報から形の情報を読み出すという作業を行った時に、同じものを見ているにもかかわらず、個々の色覚特性の違いのために異なる情報を読みとり印象を大きく変えることがあると私は考えている。

1986年、Nathansら^{1) 2)}によって色覚の遺伝子が解明されて以来、ヒトには赤および緑錐体視物質の色覚遺伝子に異なった遺伝子である多型性(polymorphism)が存在することが指摘されてきた。589nmの黄色の光を等色する時に、赤と緑の混合比が個々によって異なることについては、以

前よりRayleigh等色の名でよく知られてきた。眼科の色覚検査におけるアノマロスコープもこれを応用したものである。Neitz^{3) 4)}らは独自の方法で、Rayleigh等色を行い、色覚正常とされる群の分布が男性では2峰性、女性では3峰性を呈することを示している。また、北原・山口ら^{5) 6)}によれば赤遺伝子・緑遺伝子、または赤-緑融合遺伝子の網膜内における発現量は異なるという。

2. 研究経過

1996年より1998年にかけて、パーソナルコンピュータを用いて画像を制作する学生の色感性を育成するために、適切と思われる電子パレットを作成した。文献⁹⁻¹⁵⁾

1997年9月の第28回色彩学会と同年11月のカラーフォーラム97で個々の被験者の黄緑選択の分光分布には、R光の山が高いタイプ、G光R光の両方が高いタイプ、G光辺りの山が高いタイプがみられたことを報告した。この3つのタイプを典型としてそれぞれの中間型が分布する。そして、典型的なそれぞれのタイプは、どの色選択をみてもR光が高い、G光が高いなどの傾向が見られることがわかった。1998年5月の第29回色彩学会では、この3つのタイプを輝度と色度の色分布の形状から、3つのタイプに分け分析を進めた。3つのタイプは、ジグザグ型(R光の高いタイプ)、サークル型(R光G光の両方が高いタイプ)、らせん型(G光が高いタイプ)と仮称し、それぞれ典型的なタイプの被験者がどのような色選択を行っているかについて示した。

3. 実験

今回は、1998年5月に発表したジグザグ型(R光の高いタイプ)、サークル型(R光G光の両方が高いタイプ)、らせん型(G光が高いタイプ)の被験者の作品を直接測色し、各タイプの色選択と作品に使われている色を比較し、一定の傾向が見られるかどうか分析した。測色に用いた分光測色計は、ミノルタ(株)のCM-503iである。被験者であるジグザグ型1名、サークル型1名、らせん型1名に依頼し、デザインの色彩構成の課題を研究のため提供頂いた。各被験者の作品を1点ずつ計3点を測色し、色度図上に示した。

Fig.1は、上段が各被験者の色選択、下段は各被験者の作品の色を測色した結果である。Fig.2は、上

Fig. 1 各タイプの被験者の色面構成の測色値

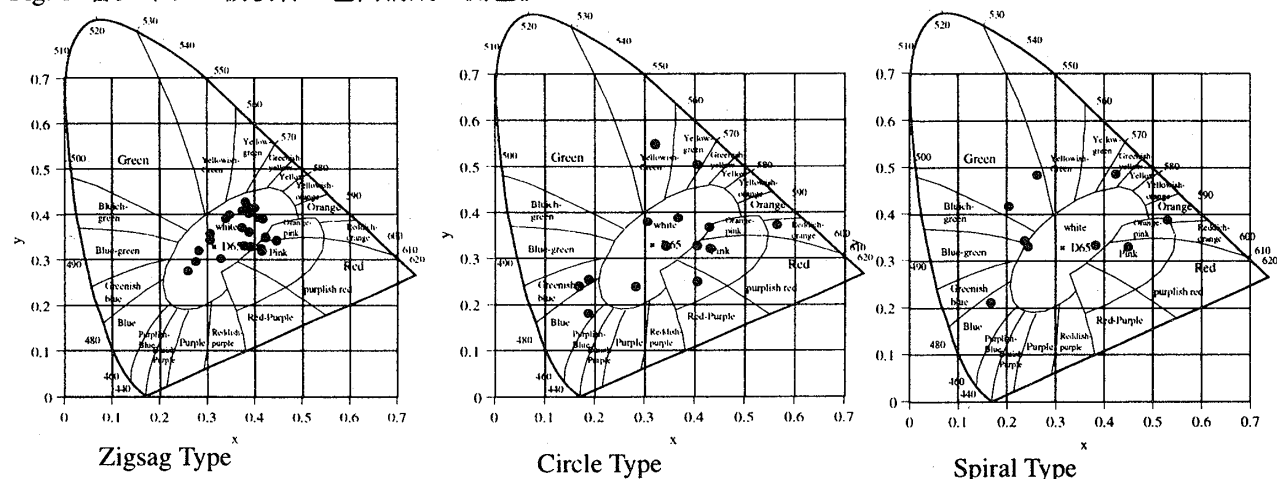
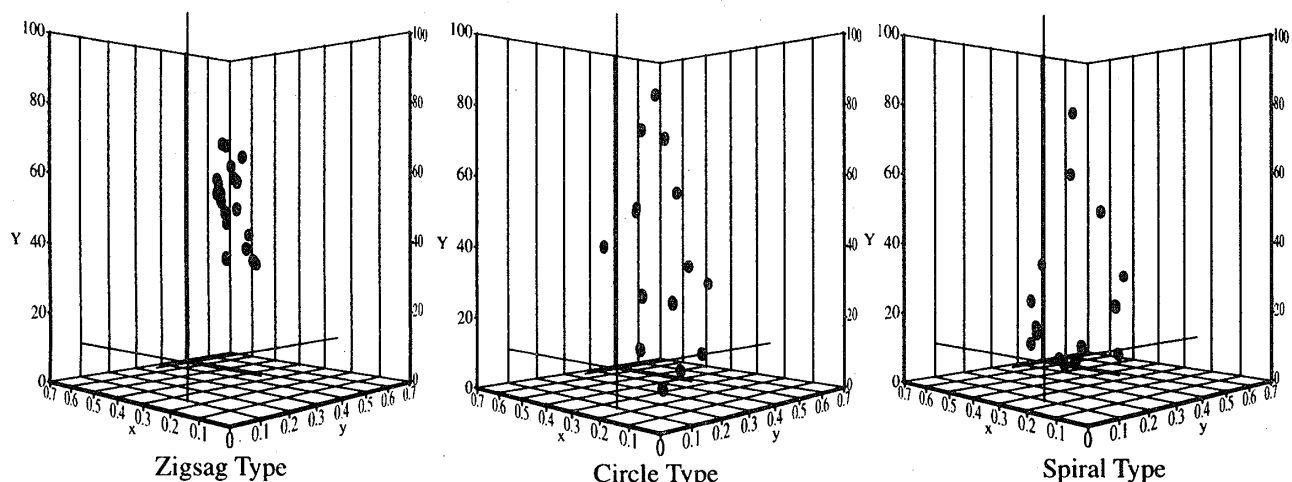


Fig. 2 各タイプの被験者の色面構成の測色値 (Z軸に反射率Yをとったもの)



段は各被験者の色選択を輝度をZ軸にして示し、下段は各被験者の作品の色を測色し反射率YをZ軸にして示した。それぞれのタイプの特徴が作品にどう現れているかは、現在分析中である。

* 本報告は平成10年度文部省科学研究費（奨励研究A；課題番号10780117）の補助を受けて行われている。

謝辞

東京芸大 小町谷朝生教授に重要な指摘を頂いた。また、慈恵会医大 北原健二教授に色覚について丁寧なアドバイスを頂き、女子美大 川上元郎教授に貴重な提言を頂いた。ミノルタ（株）に実験機材について支援を頂いた。宝仙短大の学生諸君には直接実験に協力頂いた。ここに記し、厚く御礼申し上げます。

文献

- 1) Nathans J, Thomas D, et al: Molecular Genetics of Human Color Vision: The Genes Encoding Blue, Green, and Red Pigments. Science 232:193-202, 1986.
- 2) Nathans J, Plantanida TP, et al: Molecular Genetics of Inherited Variation in Human Color Vision. Science, 232: 203-210, 1986.
- 3) Neitz J, Jacobs GH: Polymorphism in normal human color vision and its mechanism. Vision Res. 30:621-636, 1990
- 4) Neitz J, Jacobs GH: Polymorphism of the long-wavelength cone in normal human colour vision. Nature 323:623-625, 1986
- 5) 山口朋彦, 北原健二 (他) : ヒト網膜における赤・緑視物質遺伝子の発現量. (抄録) 日眼会誌100, 215, 1996.
- 6) 北原健二 : 色覚の分子生物学, カラーフォーラムJAPAN'96 論文集 105-112, 1996.
- 7) 川上元郎, 近江源太郎, 大井義雄 : 暖色・寒色を基調色とする絵画研究 女子美術大学紀要 第26号181-193, 1996.
- 8) 川上元郎 : 絵画における発光色の描写の法則, 女子美術大学紀要 第28号 49-62, 1998.
- 9) 市原恭代 : インターネットを利用した大学生の色彩感生を開発するための美術教育プログラム 1. 美術教育のための電子パレット カラーフォーラムJAPAN'96 論文集 61-64, 1996. 10) Ichihara Y.G.: DIGITAL COLOR PALETTE for Color Education in Arts and Design on Internet WWW:AIC 97 Proceeding, vol.2, p.958-960, 1997. 11) 市原恭代 : 2. 美術学生の専攻・経験の違いによる色選択 日本色彩学会誌 Vol.21 Supplement, 78-79, 1997. 12) 市原恭代 : 3. 色覚のヴァリエーション カラーフォーラムJAPAN'97 論文集 p.145-148 13) 市原恭代 : 4. 色覚特性と色選択の特徴 日本色彩学会大会 Supplement p.24-25, 1998
- 14) Ichihara Y.G.: The Suitable COLOR PALETTE on CRT for Individual Human Color Vision Sensitivity, Oslo International Colour Conference Colour between Art and Science proceeding 印刷中, 1998. 15) カラーフォーラムJAPAN'98 論文集