

## 照明光による順応色と被順応色の関係

### Relationship between the adapting and adapted color under colored illumination

池田 光男 Mitsuo Ikeda Color Research Center, Rajamangala Univ. of Tech. Thanyaburi, Thailand  
 Chanprapha Phuangsuwan Color Research Center, Rajamangala Univ. of Tech. Thanyaburi, Thailand  
 Kanwara Chunvijitra Faculty of Mass Communication Tech., Rajamangala Univ. Tech. Thanyaburi

**Keywords:** 色順応、照明、2部屋法

#### 1. はじめに

視覚系の色順応の様子を調べるのに同時色対比がある。小さいグレーのパッチを赤で囲むとやや緑に変わる。周辺の赤とパッチの色の関係を調べると色順応の様子が分かってくると考えられる。しかしパッチの色の変化は極めて小さく、色順応の研究の道具とするには有効でない。これに対し2部屋法によって照明光を色順応に使うと色の変化は極めて大きく色順応を調べやすい。ここでは順応色と被順応色の関係を実験的に求める。

#### 2. 実験

装置を図1に示す。右側が被験者室、壁で隔てた左側がテスト室、その壁に窓Wが開けてあり、被験者はそれを通して白色ボードWBの色をエレメンタリーカラーネーミング法で判断する。被験者室の照明はLs、テスト室の照明はLtで、それぞれ独立に照明できるのでこの方法を Environment-stimulus independent illumination 技法と呼ぶことも出来る。

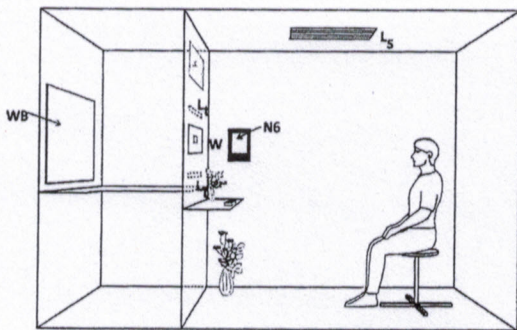


図1 実験装置図

Wの大きさは横40 cm、縦30 cm。被験者室の中のN6のパッチをテスト室側から見ると被験者室の照明の色を判断できる。このとき窓Wは2 cm x 2 cmの小さいものにした。被験者室の天井蛍光灯Lsに色

フィルムをかけて色の照明を準備する。照度は窓の下の棚で50 lxとした。テスト室はパッチの直前の床の上で9 lx、白色照明である。なおN6を観測するときはテスト室の照度を130 lxとして物体色が見えるようにした。

被験者室の照明の色はできるだけ色相をカバーするように7色を採用した。図2にそれらを $u'v'$ 色度図に白丸で示しておく。他のシンボルは考察で説明する。被験者は5人。一人を除いて他はタイ人である。各条件で5回の判断をした。

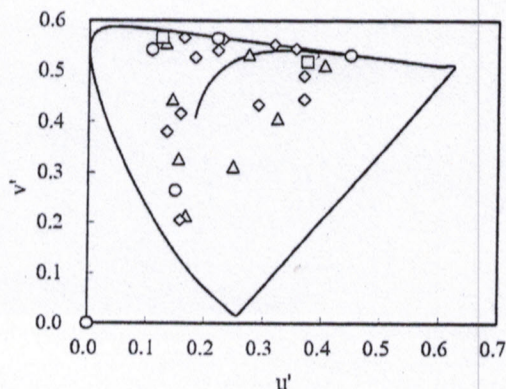


図2 採用した順応色を白丸で示す。他のシンボルは考察で用いる。

#### 3. 結果

テスト室をパープルとした場合の被験者CPの結果を図3に示す。反対色理論で使う図であり、中心からの距離で色みの量、角度で色相を表している。円周は色み100%、左右にユニーク緑と赤、上下にユニーク黄と青をとっている。右下の白丸が被験者室の色の見え、つまりN6をテスト室から見た色で、5回のデータを小さい丸で、平均値を大きい丸で示している。この色は色順応をする色なので順応色 adapting color と呼び、本研究ではR軸からの反時計回りの角度で表現する。被験者室にいる被験者はこのような色を見るわけではない。殆ど白色で照明







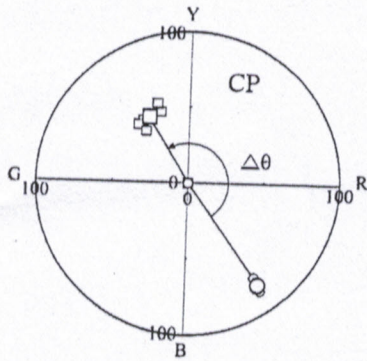


図3 結果の一例

されているような印象を受ける。色の恒常性である。被験者室から白色ボード WB を見たときの色が四角である。これを被順応色 adapted color と呼ぶ。図で分かるように鮮やかな黄緑である。この色は WB の位置には見えず窓 W に黄緑の紙が貼り付けてあるように見える。

順応色から被順応色までの反時計回りの角度を  $\Delta\theta$  とし、それを順応色に対して示したのが図4の白丸である。縦棒は5人の被験者の標準偏差値である。同じような実験は他にもある。表1にそれらをまとめた<sup>1, 2, 3)</sup>。窓の大きさは本研究以外は小さいもの

表1 図4に用いた順応色—被順応色のデータ

Authors	Sub	Test size	Colors	Mode
Rits <sup>1)</sup>	5	6cm circular	8	Object
CRC1 <sup>2)</sup>	5 <sub>人</sub>	4x4 cm2	14	Object
CRC2 <sup>3)</sup>	14 <sub>人</sub>	4x4 cm2	2	Object
CRC3	5	40x30 cm2	7	Object

が採用されている。いずれも色の見えのモードは物体色である。これらの実験で使われた順応光の色度を図2にそれぞれ別のシンボルでプロットした。そして実験結果を図4に同じシンボルでプロットした。被験者間の標準偏差が分かるものについてはそれらを縦棒で示した。図から明白なのは殆どの場合  $\Delta\theta$  が  $180^\circ$  になっていない、つまり順応色と被順応色は反対色の関係にないということである。 $180^\circ$ を示すのは順応色が  $115^\circ$  と  $295^\circ$  の2箇所だけである。それらはナチュラルカラーシステム NCS で言うとそれぞれ G72Y と R72B である。これらは互いに反対色の関係にあり、順応色と被順応色がたがいに反対色の関係にあるということになる。しかしそれ以外の色では全て順応色と被順応色は反対色の関係では

ない。

図の太線は目の子で描いた  $\sin$  曲線、 $50 \times \sin(\theta_{\text{adapting}} + 65) + 180$ 、であるが、データをおおよそ表している。このことは次のことを意味する。たとえばユニーク赤 R の反対色はユニーク緑 G であるが、この赤に対する被順応色はユニーク緑ではなくそれより  $45^\circ$  大きい B50G、つまりユニーク緑とユニーク青の丁度真ん中の色になる。今度はユニーク緑が順応色の場合の  $\Delta\theta$  は緑の反対色の赤より  $45^\circ$  小さい R50B、つまりユニーク赤とユニーク青の丁度真ん中の色ということである。図3のような極座標で順応色と被順応色を、中心を經由させて線で結ぶとこれらは互いに対象の関係になる。

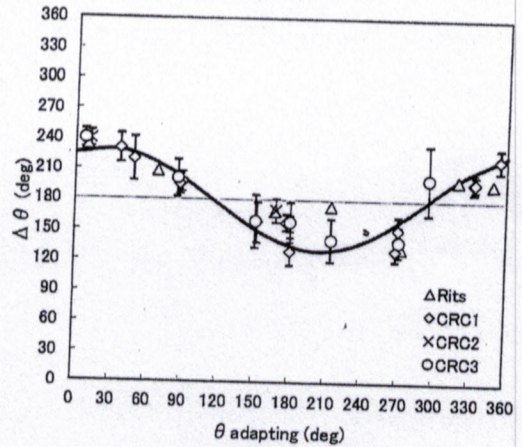


図4 順応色と被順応色示す実験結果。○、本論文のもの；△、池田ら<sup>1)</sup>；◇、スピラットら<sup>2)</sup>；×、池田ら<sup>3)</sup>

参考文献

- 1) M. Ikeda, Y. Mizokami, S. Nakane, and H. Shinoda: Color appearance of a patch explained by RVSI for the conditions of various colors of room illumination and of various luminance levels of the patch, Opt. Rev. 9 (2002) 132-139.
- 2) P. Spirat, C. Phuangsuwan, and M. Ikeda: Chromatic adaptation to illumination investigated with two rooms technique, Jr. Col. Sci. Assoc. Jpn 38 (2014) 176-177.
- 3) M. Ikeda, W. Naksuwan, and C. Phuangsuwan: Chromatic adaptation is not for object but for illumination. Jr. Col. Sci. Assoc. Jpn 38 (2014) 174-175.



