

暗い背景中で青・緑・赤に発光する細い帯の間の色同化効果

Color Assimilation Between Strips Emitting Primary Color Light of Red, Green or Blue in the Dark Background

中川 貴 福岡工業大学情報工学部 Takashi Nakagawa

1. 色同化効果について

図1のテスト帯1, 2のようにCRTの暗い背景中に隣接して呈示した相異なる色の微小な帯状領域の色は互いに他方の色が混入したような色に見える。この典型的な色同化効果(color assimilation)について等色法によって研究した結果を報告する。

本稿では一つの帯の色の見え方を問題にすると、その帯を被誘導帯、この見え方に影響を及ぼす他の色の帯を誘導帯と呼ぶ。

筆者のこれまでの実験によれば、R,G,B 3原色間の色同化効果には次の性質がある¹。

(1) 色同化効果が顕著に現れる場合、被誘導帯は誘導帯の色(誘導色)が被誘導帯の全域に拡散して加法混色したような色に見える。

(2) 色同化効果の強さは色の組み合わせによって大きく異なる。加えて白になるR,G,Bの間では、最も明るいGは他の色の影響を受けるが他の色の見え方にはほとんど影響を与えない。最も暗いBは他の色の見え方に強い影響を与えるが他の色の影響を受けにくい。

(3) 色同化効果は被誘導帯の幅を増すにつれて弱くなる。

(4) 色同化効果は誘導帯と被誘導帯の間

隔を増すにつれて弱くなる。

(5) 被誘導帯を黒い線により誘導帯に近い領域と遠い領域に分割すると近い領域の同化は強まり、遠い領域の同化は弱まる。

(6) 色相が均一で明度に緩やかな傾斜(グラデーション)のある被誘導帯の色は、全体として同化効果を受けた均一の色相に見える。

(7) 色同化効果は背景が暗いほど強く現れる。

今回は、以上の性質のうち(2)がRGB固有の性質なのか明るさの違いによるのかについて明るさを変えた3原色間の色同化効果について行った実験の結果について発表する。関連する内容をAIC97で発表した²、ここでは、主として明るさを変えたときの特性を考察する。

2. 実験方法

被験者は暗幕を被り机の上に設置した暗箱の奥のCRTを見る。眼前130cmに設置した17インチCRT画面には暗い背景中に図1のようなテストパターンが表示される。テストパターンのテスト帯1と2には3原色R,G,Bのうち相異なる2色が呈示される。はじめ参照帯1にはテスト帯1と同じ原色、参照帯2にはテスト帯2と同じ原色が呈示されている。このときテスト帯1の色はテスト帯2の影響を受けて本来の色とはやや異なる色に見える。この色を問題にするとときテスト帯1は被誘導帯、テスト帯2は誘導帯とみなされる。一方、テスト帯2の色もテスト帯1の影響を受けて本来の色とはやや異なる色に見える。この色を問題にするとときテスト帯2が被誘導帯、テスト帯1が誘導帯である。被験者はマウスを操作し、画面上のボタンをク

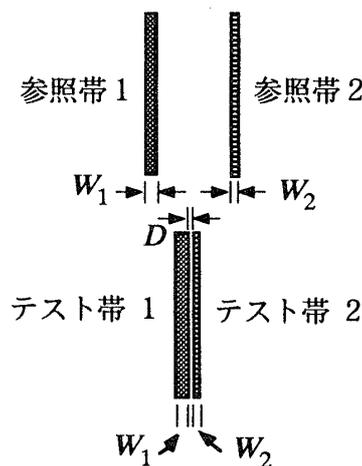


図1. テストパターン

リックすることによって参照帯1, 2のR,G,B値を変えることができる。そこでまず参照帯1がテスト帯1と等色するよう参照帯1にテスト帯2の色を加える。すなわち参照帯1のR,G,B値のうちテスト帯2の色成分の値(最初は0)を増し、参照帯1の色がテスト帯1の色と同じに感じられるように調整する。本研究ではこのとき加えた色成分の輝度によって色同化の強さを表す。もしこれによって等色ができないときには参照帯1のものの色の成分も同時に変更して等色させる。同様にテスト帯2の色同化の強さを参照帯2との等色によって求める。

テストパターンの帯の幅 W はいずれも3画素(視角2.91分), テスト帯間の間隔 D は1画素(視角0.97分)とした。

2. 実験結果と考察

実験はR,G,Bから2色を選ぶ3通りの組み合わせについて行った。それぞれの組み合わせにおいて、テスト帯1にはCRTに最大値で呈示したとき暗い方の色、テスト帯2には明るい方の色を呈示した。暗い方の色はつねに最大値で呈示し、明るい方(テスト帯2)の色を最大値から暗い方の色より低い輝度まで変えたときのテスト帯1, 2両方の色同化の強さの変化を調べた。その結果を図2に示す。

図2 aはテスト帯1にB(青), テスト帯2にR(赤)を用いた場合である。この場合、テスト帯1のBの輝度は 8.9Cd/m^2 , テスト帯2のRの輝度は最大 16.5Cd/m^2 であった。図2 aから次のことを読みとることができる。

- (1) 青は赤の見え方に強い同化効果を及ぼすが逆方向の同化効果は弱い。
- (2) テスト帯2の輝度を上げるとテスト帯2がテスト帯1に及ぼす同化効果を強めるだけでなくテスト帯2がテスト帯1から受ける同化効果も強くなる。これは同化効果によって知覚される色相が効果を受ける側の輝度が変わってもあまり変わらないことを意味する。

同様の傾向は他の組み合わせb, cにおいても

認められる。

以上により、3原色間の色同化効果には、R,G,Bによる本質的な効果の違いと輝度への依存性があり、しかも同時に色同化効果は色相ベースで現れるという面を併せもつと考えられる。

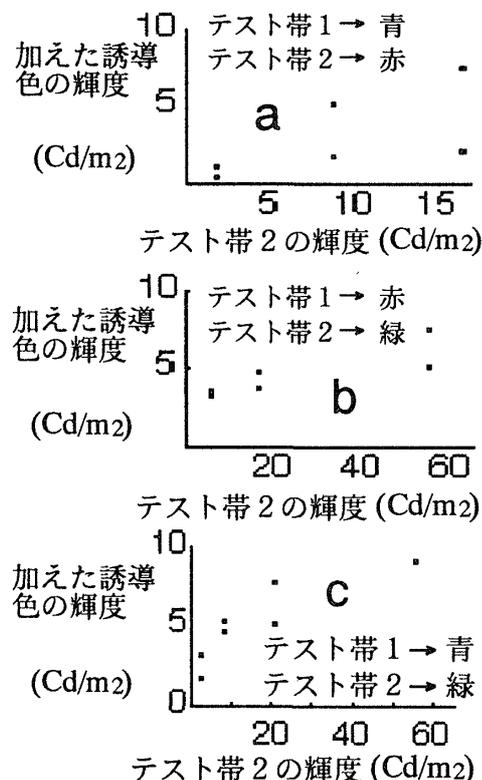


図2. テスト帯2の輝度による色同化効果の変化。大きな黒丸は、テスト帯1を被誘導帯、テスト帯2を誘導帯とみなして参照帯1とテスト帯1が等色するよう参照帯1に加えたテスト帯2の色の輝度を示す。小さな黒丸は逆にテスト帯2を被誘導帯、テスト帯1を誘導帯とみなして参照帯2に加えたテスト帯1の色の輝度を示す。

参考文献

- [1] T. Nakagawa and Y. Gohara : Color assimilation of strip fields displayed on CRT with a dark background. IEICE Trans.Fundamentals. Vol.E78-A, No.11.pp.1559-1561 (1995)
- [2] T. Nakagawa : Color assimilation between strips displayed on CRT with dark background. The Proceedings of AIC Color 97 Kyoto (to be published in 1997)