

微小視野での光源色の見えに関する基礎的検討 - 背景色の影響 -

日大生産工 ○内田 暁, 元日大生産工 大谷 義彦

1. はじめに

人間は五感(視覚, 聴覚, 触覚, 味覚, 嗅覚)により外界からの情報を得ており, なかでも目から得られる視覚情報は, それらの大半を占めている. よって, 人間の視覚情報処理のメカニズムを明らかにすることは, 非常に重要である.

近年普及しているスマートフォンやタブレット型端末の画面の面積は狭く, 微小な視野での色光を見る機会が増えている. 色が微小な視野で呈示されたとき, 本来の色とは異なる色を知覚する場合があります. 背景が黒色(暗黒)の場合, 微小視野での物体色や光源色の見えに関する研究結果がいくつか報告されている^{1)~3)}. 一方, ある領域の色が, その周囲の色により異なって知覚されるといった, 色の対比現象が存在する⁴⁾. よって, 微小視野での色の知覚に対する背景色の影響について検討する必要がある.

本報告では, 背景を反対色に基づいた青, 緑, 黄, 赤とした場合の, 微小視野での光源色の見えについて, カテゴリカルカラーネーミング⁵⁾による評価実験から明らかになった結果を述べる.

2. 実験の概要

図1に, 実験の概要として被験者の目と, 色(テスト光と周辺光)を呈示するための液晶ディスプレイ(以後, ディスプレイと称する)との位置関係を示す. なお, 実験は暗室で行った.

実験には, 24.1型(横0.5184 m×縦0.324 m, 1920×1200画素)の液晶ディスプレイ(EIZO製 SX2461W-U)を用いた. 被験者は, 図2に示すような, ディスプレイの画面に呈示された, 微小な円形のテスト光と背景(周辺光)を見て評価を行う.

テスト光の大きさは, 視野角が2'~10.4'となるようにした. また, テスト光に用いた色は11色(黒, 白, 青, 水, 緑, 黄緑, 黄, オレンジ, 赤, ピンク, 紫), 背景に用いた



図1 実験の概要

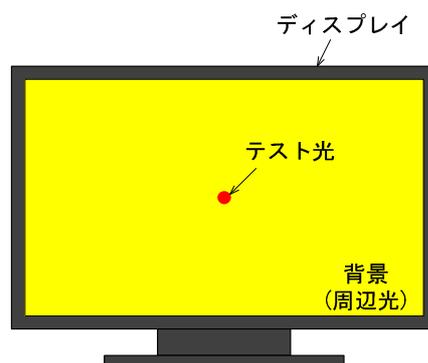


図2 ディスプレイ上の表示の一例

色は6色(黒, 白, 青, 緑, 黄, 赤)である.

表1に実験に用いたテスト光と背景の輝度と色度を, 図3にxy色度をそれぞれ示す. なお, 輝度と色度の測定には, 分光放射輝度計CS-1000(Konica Minolta製)を用いた. 表1と図3に示したこれらの色の色度の測定結果は, JIS規格で定められた色名の範囲であった⁶⁾.

次に, 評価実験の方法について説明する. 被験者は暗室に入室した後, 暗順応を含めて実験環境に順応する. なお順応する間, 被験者は実験者から評価実験に関する説明を受ける. 実験環境に順応した後, 被験者はディスプレイに呈示されたテスト光の色を評価する. 評価方法として, カテゴリカルカラーネーミング⁵⁾を用いた. すなわち, 被験者は呈示されたテスト光の色を, 11色の色名(黒, 白, 青, 水, 緑, 黄緑, 黄, オレンジ, 赤, ピンク, 紫)から強制的に1色を選択して回答する.

評価実験では, 先に述べたテスト光の色と背景の色が異なる組み合わせとなる60種類

表1 テスト光と背景の輝度と色度

色名	輝度 cd/m ²	色度	
		x	y
黒	0.2	—	—
白	173.5	0.321	0.331
青	14.4	0.147	0.069
水	95.8	0.168	0.292
緑	107.0	0.207	0.684
黄緑	136.8	0.371	0.553
黄	134.9	0.462	0.481
オレンジ	77.9	0.571	0.394
赤	52.8	0.655	0.328
ピンク	66.7	0.466	0.256
紫	37.9	0.278	0.135

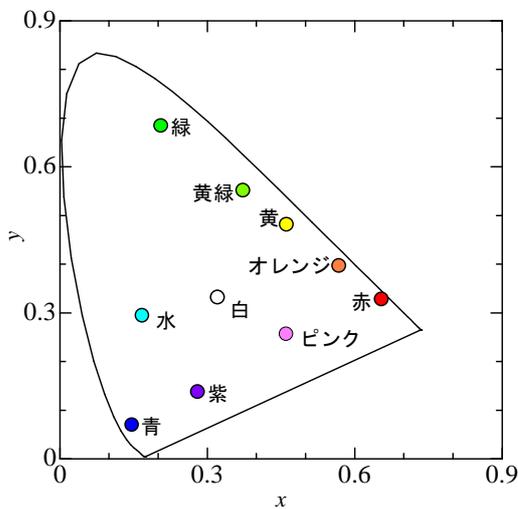


図3 テスト光と背景の xy 色度

を、6種類のテスト光の大きさについて、計360パターンを被験者に呈示した。被験者はディスプレイの画面を、自由視かつ両眼で観察する。テスト光と背景の呈示時間は、回答する時間を含めて数秒(5秒未満)である。

被験者は色覚検査キット「パネルD-15テスト」を通過した、20代前半の男性6名である。

3. 結果および検討

図4に、背景の色をパラメータとした、テスト光の視野角に対する色名の正答率を示す。なお、正答率は、6名の被験者全員らびに実験回数の平均としている。

図4より、視野角が増加すると正答率も増加する。ただし、視野角が7以上で、正答率はほぼ一定の値となる。

背景色に着目すると、正答率が高い順に、

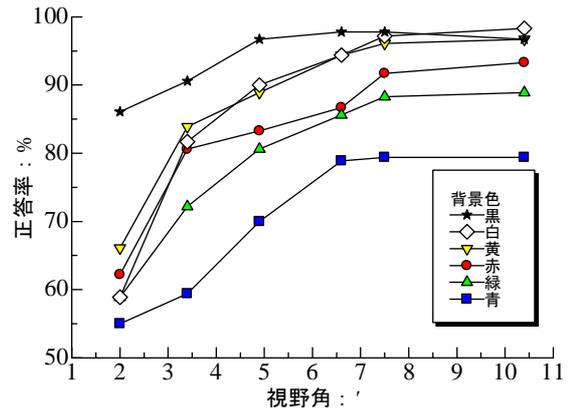


図4 テスト光の視野角に対する正答率

黒、白、黄、赤、緑、青の順となる。よって、微小視野の光源色は、背景が有彩色よりも無彩色の方が正しく知覚ができているといえる。また、有彩色の背景は正答率が高い順に黄、赤、緑、青であることから、背景色の主波長成分が長いと、微小視野での光源色を正しく認識すると考えられる。

4. おわりに

本報告では、背景色を変化させた場合の微小視野での光源色の見えを、カテゴリカルカラーネーミングによる評価実験結果から明らかにすることを目的とした。

その結果、今回の実験条件において、背景色にかかわらず、視野角が増加することで色名の正答率が増加すること、また背景が有彩色であると正答率が減少することがそれぞれ明らかとなった。

今後は、色み成分を尺度化したカラーネーミングによる評価⁷⁾を行い、背景色を変化させた場合の微小視野での光源色の見えを明らかにする予定である。

最後に、実験の遂行とデータ整理を卒研究生(当時)の阿部雄太君に、また評価実験では被験者の皆様にそれぞれご協力いただきました。ここに記して感謝致します。

参考文献

- (1) 矢野ほか: 小視野における色覚特性, 光学, 18-8, pp.425~433 (1989)
- (2) Nakashima, Y. et al.: Appearance of Object Color with Small Visual Field, J.Light & Vis.Env. 25-2, pp. 31~40 (2001)
- (3) 中嶋ほか: 微小視野における色覚特性—光源色による—, 視覚の科学, 20-1, pp.7~10 (1999)
- (4) 三星: 新編 感覚・知覚 心理学ハンドブック, 誠信書房, p.476 (2000)
- (5) 日本視覚学会 編: 視覚情報処理ハンドブック, 朝倉書店, pp.126~127 (2000)
- (6) JIS Z 8110 色の表示方法—光源色の色名, pp.1~4 (1995)
- (7) 日本視覚学会 編: 視覚情報処理ハンドブック, 朝倉書店, pp.128~129 (2000)