

照明光の色によって変化する認識視空間の色特性

Color Property of the Recognized Visual Space in Relation to Illumination Color

溝上 陽子

立命館大学理工学研究科

Yoko Mizokami

中根 沙知

立命館大学理工学部光工学科

Sachi Nakane

池田 光男

//

Mitsuo Ikeda

篠田 博之

//

Hiroyuki Shinoda

1. はじめに

人がある空間に入った瞬間、室内の物体等の初期視覚情報を得ることによって大脳内に形成されるその空間に対する認識を認識視空間と呼ぶ。認識視空間のうち照明に関わる性質には明るさサイズ^{1,2)}、色などがあり、それぞれ認識された空間の明るさ、認識された照明の色を示す。そして認識視空間が形成された後は、室内の物体は認識視空間に照らして判断される。例えば照明を赤色に変化させると室内の物体表面は赤みがかって見えるが、人は物自体の色が変わったとは感じない。これは色の見えの変化を照明の変化によるものと認識し、赤色の認識視空間が形成されたためである。一方、照明が変化しても物体の色度が不変の場合、その物体の色の見えは認識視空間の色によって変化すると思われる。本研究は照明光の色の変化に従って認識視空間の色が移動することを、色度不変の白色の色判定をすることにより示す。

2. 実験1

2.1. 実験

実験装置を側面から見た概略を図1に示す。観察室は実際の部屋を模しており、天井に設置された4色の蛍光灯FL₁により照明の色が変えられる。被験者は正面の壁中央の直径6cm（視角2.3°）の円形の開口Aを通して、プロジェクターPで白色に照らされたスクリーンSを観察し、色判定を行うことになる。図2に示す通り、被験者には壁に円形のテスト刺激が張り付いているように見える。スクリーンは観察室の照明の影響を受けないので、部屋の照明条件に関わらず常に白色である。テスト刺激の輝度は10cd/m²で、背景の壁の輝度とほぼ等しい。照明色条件は8種類を用いる。図3に各照明の色度を小さい・で、テスト刺激の色度を×で示す。照度はどの条件の場合も約100lx一定である。各照明条件ごとに4分間の順応の後、円刺激の色判定をカラーネーミング法によって行う。すなわち100を色みとそれ以外に分け、その後色みについて100をRYGBの4つのユニーク色に配分する。各照明色条件における判

定をランダムな順番で行い1セッションとする。合計10セッション行う。被験者は5人で、全員色覚正常である。

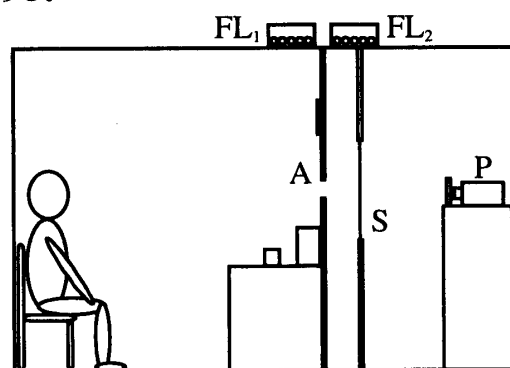


図1 実験装置側面図

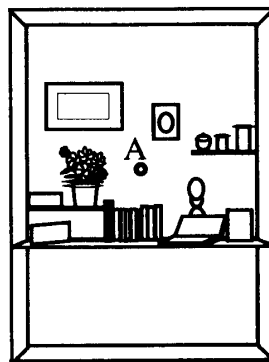


図2 被験者側から見た図

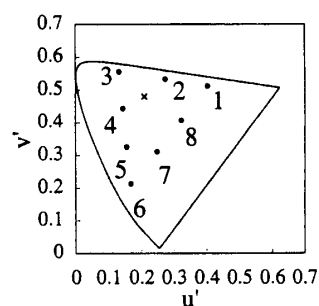


図3 各照度条件とテスト刺激の色度

2.2 実験1の結果と考察

被験者YMのカラーネーミングの平均値をNCS表色系の色相環上にプロットしたものを図4に示す。数字の付いた白抜きのシンボルは各照明条件に対する結果であり、2条件ずつ4つの図に分けて示してある。小さい黒塗りのシンボルは各照明条件の色を示す。この点は以下の手順で求めた。部屋を真っ暗にした状態で開口とスクリーンの間にグレーパネルを置き、FL₂を各照明条件で点灯する。被験者はグレーパネルから反射した照明の色を開口を通して観察し、カラーネーミングを行った。各被験者につき10回の判定の平均を照明の色としてプロットした。実際には全く変化していないテスト刺激の色の見えが

各照明条件によって大きく変化している。各条件ともに、テスト刺激の色知覚は照明の色の反対色方向にシフトしている。被験者の内観報告によるとテスト刺激の色は照明を変えた瞬間に変化した。その後色みが徐々に増し見えは安定した。

本結果は照明色の変化に伴い認識視空間の色が変化したため、その認識視空間の色に基づいて決定されたテスト刺激の色知覚が変化したことを示す。

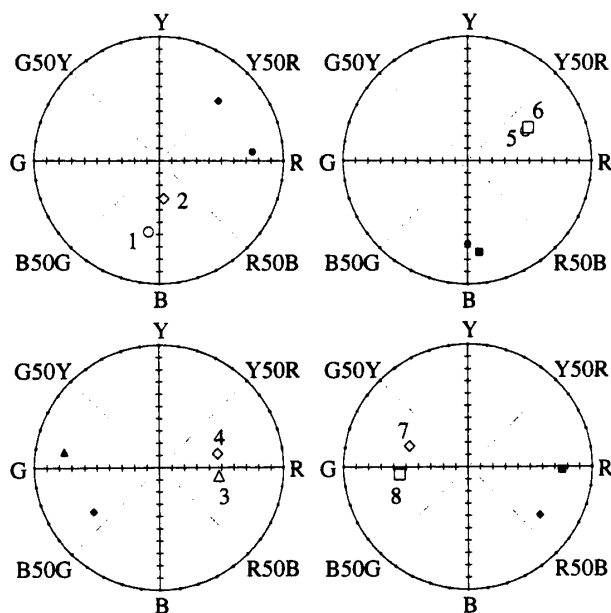


図4 実験1のカラーネーミング結果。被験者YM。

3. 実験2

実験1において、テスト刺激の輝度は低く物体色に見えていた。つまりその部屋の照明下にある反射物体として知覚されていたため、認識視空間の色の变化にしたがって色知覚は大きく変化した。しかし自ら発光している物体の場合は、色知覚は周囲の照明の色に影響を受けないと考えられる。実験2では、テスト刺激の明るさを様々に変えた場合の照明色の変化に伴う色知覚の変化を調べる。テスト刺激の色の見えは、テスト刺激の明るさが認識視空間の明るさサイズ内にある物体色の場合にのみ認識視空間の色によって変化する。テスト刺激が明るさサイズを飛び出している光源色の場合は、認識視空間の色に関わらず本来の白色のまま変化しないと予測される。

3.1. 実験

実験装置、手順等は実験1と同じである。ただし照明色条件1,3,6のみについて行った。テスト刺激の輝度は4,8,19,40,80,800cd/m²の6段階である。照明色条件3つとテスト刺激の明るさ6段階の各組合せをランダムな順番で行い1セッションとした。各

被験者は合計10セッションずつ行った。

3.2. 実験2の結果と考察

NCS表色系の色相環上にプロットした被験者YMの平均結果を図5に示す。○,△,□のシンボルはそれぞれ照明条件1,3,6を示す。各条件とも最も色み100に近い点が4cd/m²の結果である。輝度が上がるに従って中心に近づいていき、色み0に最も近い点が800cd/m²の結果である。テスト刺激の輝度が上がると色みが明らかに減少している。テスト刺激の輝度と色み判定の関係を図6に示す。横軸がテスト刺激の輝度、縦軸が被験者の判定した色みである。○,△,□はそれぞれ照明条件1,3,6の結果を示す。テスト刺激が4cd/m²と8cd/m²の場合の結果の差は小さく共に色みが強いが、その後大きく色みが減少している。これはテスト刺激が19cd/m²以上の場合、その空間内の物体にしては不自然に明るい、つまり認識視空間の明るさサイズの外に飛び出しているという被験者の内観報告と一致している。これらの結果より、物体表面の色の見えは、物体色の場合は認識視空間の色に基づいて決定されるが、光源色の場合は認識視空間の色にはほとんど影響を受けないことが示された。

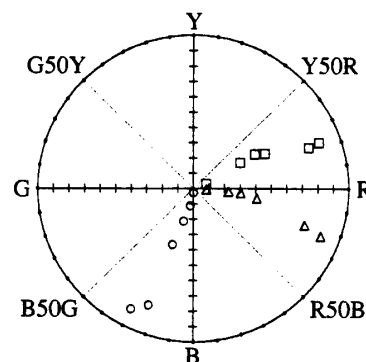


図5 実験2のカラーネーミング結果。被験者YM。

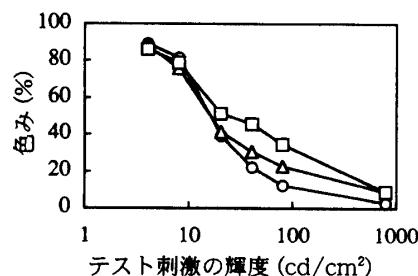


図6 テスト刺激の輝度と色み判定の関係。YM。

参考文献

- 1) 溝上・池田・篠田: 照明学会誌82(1998)91.
- 2) Y. Mizokami, M. Ikeda and H. Shinoda: Optical Review 5(1998)315