

暗順応の進行過程における色同定特性

Color Identification in the Process of Dark Adaptation

阪上由香子 京都大学工学部建築学教室
 石田泰一郎 リ
 池田 光男 リ

Yukako Sakagami
 Taiichiro Ishida
 Mitsuo Ikeda

1. はじめに

我々の日常生活において、色は有効な情報手段である。しかしながら、その情報手段である色の見えや、色判断の能力は、照度条件によって異なる。本実験では、明るい場所から暗い場所への急な移動や停電などの場合に生じる急激な照度レベル変化と、それに引き続く暗順応の進行過程における色判断能力の変化を調べた。

2. 実験

実験は照度を自由に変化させることのできるブース内で行った。実験ブースの様子を図1に示す。ブース内の照度は薄明視の下限近くである0.3 lxに設定した。前順応光は8000cd/m²に設定した。これは25000 lxの照度の下で白色の表面を見た場合の輝度に相当する。

使用した色は9種類であり、実験で使用した色名とそのマンセル記号を表1に示す。これらは明るい所で見た場合、表に示された色名から容易に同定できるものである。色刺激の大きさは、5 cm×5 cm視角で約4°である。テスト刺激の周りには周辺刺激として8枚の色刺激を置いてある。

また本実験において調べるのは、色の見えではなく、ある色をその色として判断する能力である。

実験手順

被験者は、まず1分間前順応する。次に前順応光を消し、その時点を0秒として、180秒後まで、シャッターが14回、3秒間ずつ開く。シャッターが開くと、被験者はテスト色票を観察し、9色のうち何色の色票であったかをこたえる。

9色あるため、この手順を9回行い、14試行×9回で126試行、これを1セッションとする。被験者は4人で1人につき10セッション行った。

表示する色票は試行毎にランダムにしてある。

補足実験

全実験セッション終了後、補足実験として0.3 lxに30分間暗順応した状態での色判断の能力を調べた。被験者は前の実験と同一の被験者である。被験者は30分間暗順応をし、その後同じようにシャッターが3秒間ずつ開いて何色の色票であったかを答える。各々の色票に対し10回ずつ行った。

表1 使用した色名と色票のマンセル記号

色名	マンセル記号
赤	5R4/14
橙	5YR7/14
黄	5Y8/14
黄緑	5GY7/10
緑	5G4/10
青緑	7.5BG4/8
青	10B4/10
紫	7.5P4/10
灰	N4, N6

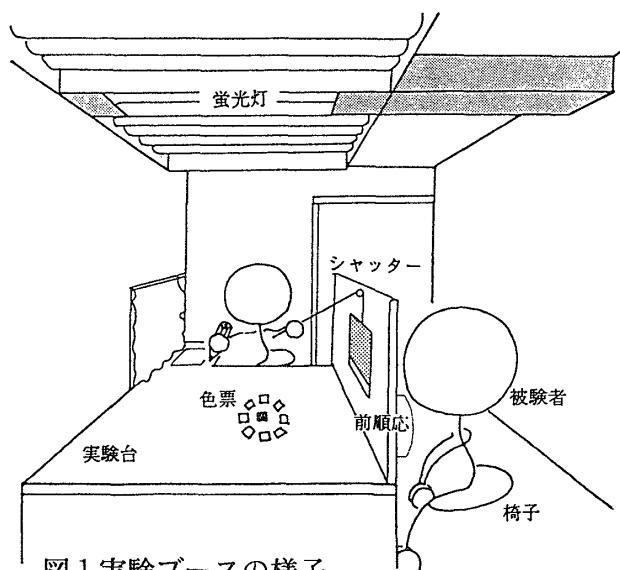


図1 実験ブースの様子

3. 結果と考察

実験の結果を図2、図3、図4に示す。

図2、図3は、被験者全員の結果を平均し、全ての色について重ねて書いたグラフである。図2のグラフの横軸は暗順応開始からの時間をとり、縦軸には、色票を誤認した場合と色票自身が見えなかった場合を合わせたエラーの発生率を示している。図3のグラフは色票が見えなかった試行の発生率である。

図2エラー率グラフより、はじめの20秒間は、どの色についてもほとんど間違っていることが分かる。黄色とオレンジ色は約40秒までに、紫、黄緑、赤色は、約60秒までにエラー率は下がっている。青、緑、青緑色については、時間が経っても間違える傾向にある。

図3見えない率グラフより、黄、黄緑、オレンジ色が早くから見えているが、これらは明度が高いため早く見えたと思われ、色票が見えるかどうかは、明度に関係していると思われる。

図4は、ある色票について被験者が答えた色の散らばりとその度合いを示している。白抜きの丸は正解を、黒丸は間違いを示し、丸の大きさでその度合いを示している。これらは、赤と青についてのグラフである。これらから、赤については約60秒後までは紫との混同がかなりあり、注意が必要と思われる。

今回採用した青、青緑、緑の色票については、互いに混同しやすく3色間の判別は難しいと思われる。

補足実験の結果を図2の右端に示す。黄緑と青緑の色票のように、30分暗順応した状態の方が3分後に比べてエラー率が上がっているものがある。内観としても、被験者全員から色の識別がより難しくなったとの報告があった。これは、桿体の働きに関係があるのでないかと思われる。

今回は、普段から慣れ親しみ、名前から想像しやすいと思われる色を8色用いたが、選ぶ色票の数や種類を変えたり、また設定する照度を変えることによって、結果も変わることが予想される。

まとめとして、明るいところでは容易に識別できる色であっても急激に照度レベルが変化した場合には、色によって色判断の能力が異なるということが言える。安全性に関わる場合など注意が必要であろう。

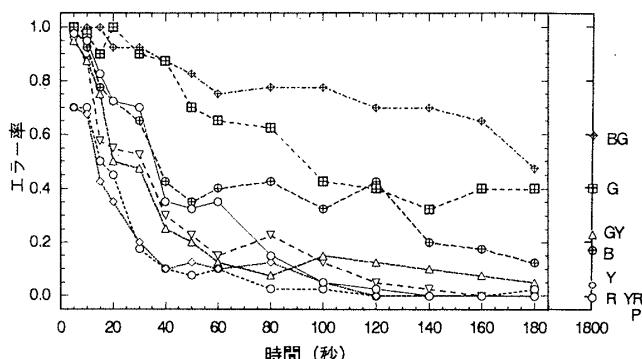


図2 エラー率グラフ

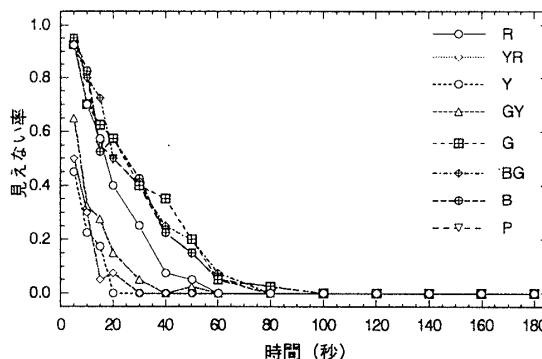


図3 見えない率グラフ

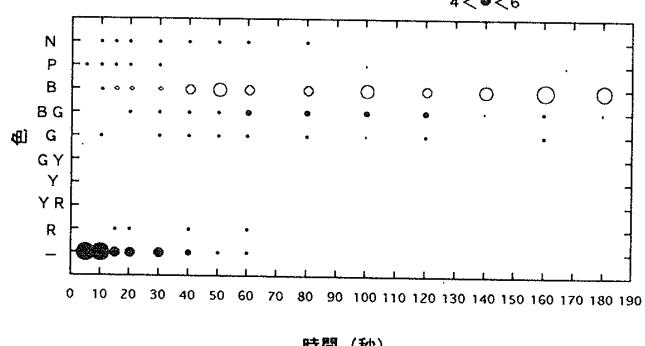
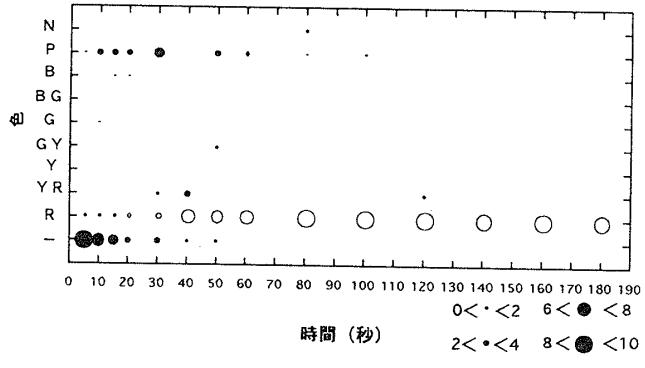


図4 回答色グラフ

参考文献

- 石田, 清水, 池田: 照度レベル変化に伴う表面色の同定特性, 日本色彩学会誌, Vol.19 No.3 (1995)