

高齢者水晶体擬似メガネ装着時における物体色と光源色の色の見えの変化

Color appearance of objects and lights with colored glasses to simulate the aged crystalline lens

久住亞津沙 Azusa Kusumi
 池田 光男 Mitsuo Ikeda
 篠田 博之 Hiroyuki Shinoda

立命館大学理工学研究科
 立命館大学理工学部
 立命館大学理工学部

Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan University
 Department of Photonics, Faculty of Science and Engineering, Ritsumeikan University
 Department of Photonics, Faculty of Science and Engineering, Ritsumeikan University

キーワード：高齢者、高齢者水晶体擬似メガネ、色の見え、色の見えのモード、照明認識視空間

keywords : aged, aged crystalline lens, color appearance, color appearance mode, RSVI

1.はじめに

高齢者の色覚研究において、高齢者の水晶体の分光透過率に擬したメガネを作り、それを若い人がかけて若年者と高齢者の色の見えの差を比べた時、メガネには色がついているのにも関わらず、それほど物の色の見えに差は無いというデータが報告されている。

この現象を照明認識視空間で説明する。今、昼光色で照明された部屋の中で若年者が白色の物体を見るとする。メガネをかけずに見る時、若年者の照明認識視空間は昼光色にたいして出来上がっているため、白色の物体は白色に見える。次に、メガネをかけて見ると、若年者の照明認識視空間の色の性質がメガネの色の方向へ適応し、その認識軸もメガネの色の方向へ回転したものとなるので、メガネをかけない時と同じで、白色の物体は白色に見える。

ではここで、物体の色ではなく光源の色を見た時にはどうなるだろうか。光源の光は輝度が物体に比べて非常に高いので照明認識視空間の外に出てしまい、その色の見えは照明認識視空間との関わりで決まってこず、その光本来の色が見えてくる。すると、例えば白色光源を見るとき、メガネをかけないで見ると、メガネをかけて見るとでは色の見えに差が生じることになる。つまり、メガネをかけないで見るとには白色に見えていた光源が、メガネをかけるとメガネの色の分色がついて見えることになる。もし、この理論が正しければ、光源色を見るときは若年者と高齢者で色の見えに差が生じることになる。本研究ではそのことを確かめるために、物体色、不自然な色、光源色において若年者と高齢者とで色の見えに差があるかどうかを検討する。

2.実験装置

図1に被験者が見る部屋の様子を示す。カレンダーや人形や花など様々なものが置かれた部屋を昼光色で照明する。被験者は、椅子に座り、壁の方の景色を

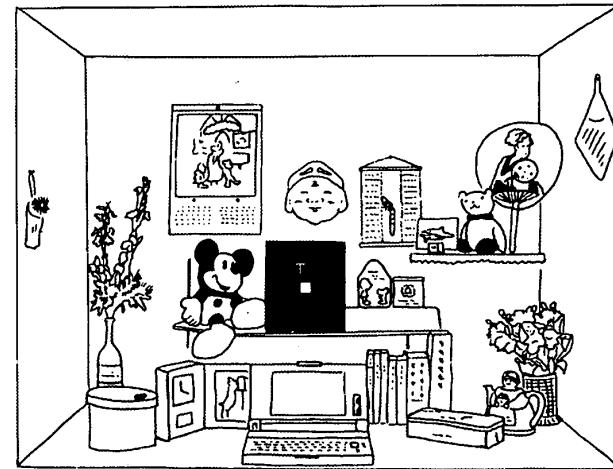


図1 被験者が見る部屋の様子。T,テストターゲット

両眼で見る。机の上にはライトボックスというアクリル板で出来た縦26cm横22.5cmの箱があり、縦横3cmのテストターゲットT以外は光が漏れないように黒い画用紙で覆われている。ライトボックスは蛍光灯で後方から照明しているため、Tの明るさは、天井灯の明るさとは独立して調節できる様になっている。また、テストターゲットの後ろに、フィルターを入れることでいろいろな色の光を提示できる。ターゲットとしては濃い色や薄い色、またいろいろな色相を含むような15色の色を用いた。被験者は、テストターゲットTの見えが、物体色、その部屋の中の物体としては不自然な色、光源色のどれに見えるかというモード判定を行う。続いて、11色の基本色名、赤、緑、青、黄、橙、紫、桃、茶、白、灰、黒から1つを強制的に選択するカテゴリカルカラーネーミングで色の見えを判定する。その後、色み、黒み、白みの量と色相を、エンタリーカラーネーミング法で答える。

机上の部屋の照度は5lxと1500lxで、両条件において15色の色がそれぞれ物体色、不自然な色、光源色に見えるようにターゲットの輝度を設定した。被

験者は3人でいずれも20才代。また参考として69歳男子も実験に参加した。若年者の測定においては、メガネをかけない場合とかけた場合の両条件で行った。メガネありと無しのときの全ターゲットの物体色と光源色の色度変化を図2aとbに示す。部屋の照度は1500lxの場合である。今回使用した高齢者水晶体擬似メガネは、20才の人がかけると70才の人の色の見えをシミュレートできるというものである。

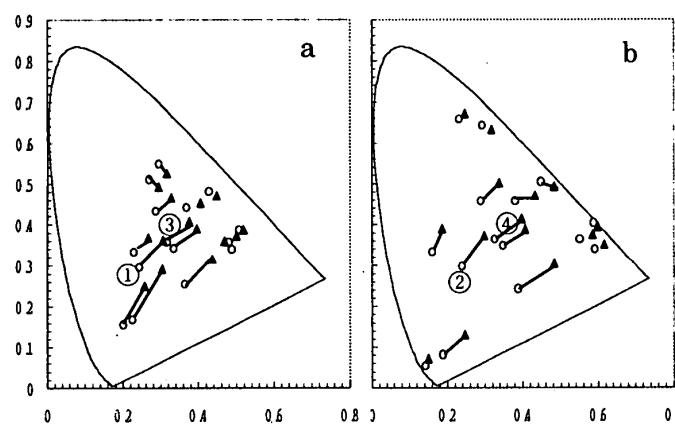


図2 a、物体色のときの色度変化；b、光源色のときの色度変化。

○、メガネなし、▲、メガネあり

3. 実験結果

被験者AKの5lxにおける結果を図3に示す。半径は色みの量で円周のところで100%、角度は色相を表している。左側のグラフは、テストターゲットを物体色と判定したときの結果で、右側は光源色と判定したときの結果である。上段は、彩度の高い赤、黄、緑、青のデータ、中段は彩度の低い赤、黄、緑、青のデータ、下段はその他の色のデータである。○はメガネなしで判定を行ったときの結果で、▲はメガネをかけて判定した結果である。

いくつかのテストターゲットを取り上げて説明すると、まず図2aの①はうすい青色の物体色で、図2bの②は同じ青色の光源色である。同様に③は白色の物体色で、④は白色の光源色である。①、②、③、④それぞれの結果は、図3に同じ番号で示されている。この結果を見ると、テストターゲットを①と③のように物体色知覚しているときには、メガネをかけたときとかけないときで、色の見えにはほとんど差は無く、②と④のように光源色知覚しているときには、色の見えが、メガネについている色の見えの方向に移動しているということが分かる。また、濃い色の光源色で、メガネをかけたときとかけない時とで、物理的にそれほど変化の無いものは、色の見えにも変化は無かった。つまり、物体色に関しては、メガネをかけたときとかけ

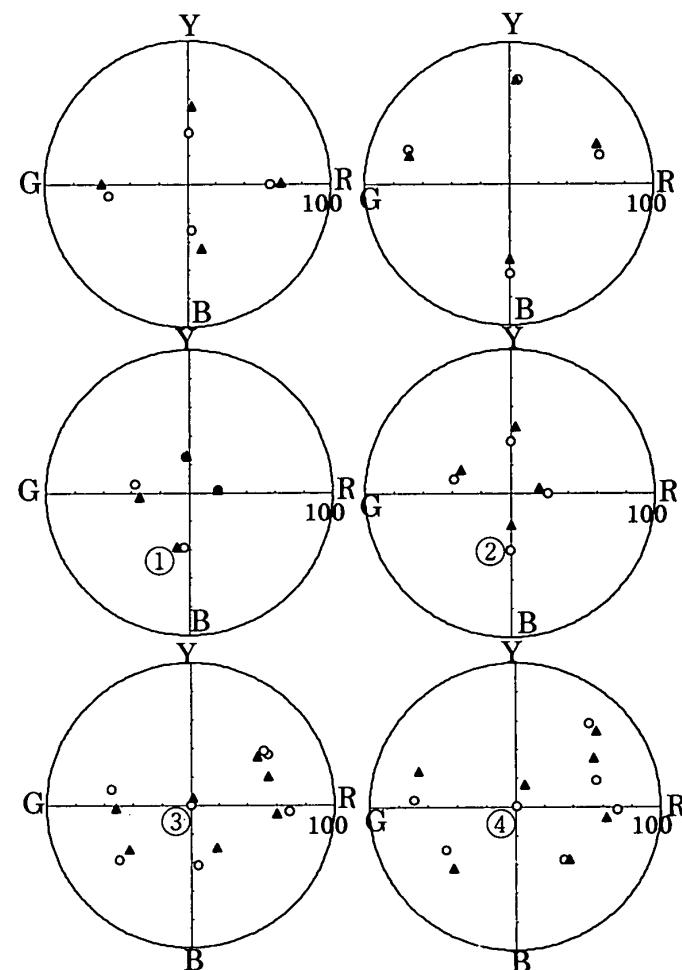


図3 実験結果。左列、物体色；右列、光源色

ないときとで、物理的な色度が変化したとしても色の見えに差は無いが、光源色においては、物理的な変化が色の見えに影響する。そのため、若年者と高齢者とでは、物体色に関しては色の見えに差は無いが、光源色に関しては色の見えに差があるといえる。しかし、今回の実験で得られた全てのデータから同様のことが言えるわけではない。物体色に知覚しているのにも関わらず、色相に変化が見られるものもあった。これは、紙などの物体ではなく、不自然な色の見えと混同しがちなフィルターを使って実験を行ったために、結果に影響したのではないかと考えられる。また、光源色知覚しているときに、物理的に大きな色度の差が見られるものの中でも色の見えがほとんど変化しないものもあった。このような結果が得られた理由を明らかにすることは今後の課題である。

参考文献

- 1) 岡島、高瀬；照明学会誌 84 (2000) 838
- 2) 池田；照明学会誌 83 (1999) 913