

動画像と注視点の関係の調査研究 —人間工学及び生活文化の調査研究—

兵頭敬一郎・坂下 仁志・三重野英子**・江藤 真紀**

*企画・デザイン部・**大分医科大学医学部看護学科

Study of Relationship between the Moving Image and Watch Point —Study of the human engineering and the living culture—

Keiichiro HYODO*・Hitoshi SAKASHITA*・Eiko MIENO**・Maki ETO**

*Planning & Design Division・**Oita Medical University School of Nursing

要旨

高齢者の色の誘目性（目立ちやすさ）について調査するため、表面色および光源色の刺激を作成し一対比較法により実験を行った。表面色の黒・灰背景では、全年齢群共に黄色の誘目性が高く青紫が低い。赤色は、若齢者から後期高齢者になるに従い、尺度値順位が上昇することがわかった。光源色の黒背景では、静止・動画像共に、全年齢群、黄色の値が高く、紫は低い。灰背景では、全年齢群、赤が高く紫が低い。白背景の黄色は、全年齢群共に最も低い値を示した。光源色の動画像と静止画像の顕著な違いは見られないことがわかった。

1 目的

大分県の高齢化率は、全国で10番目、九州で2番目と高く、全国平均と比較して約10年早く高齢化が進んでいる。一概に高齢者といっても、病弱で何らかの介護が必要な状態をイメージする事が多いが、以外にも、介護を必要としない健康なお年寄りが8割を占めている。しかし健康な高齢者が多いとはいえ、若齢者に比べて筋力・敏捷性などの身体機能や視力・聴力などの感覚機能が低下するため、現代のような電化・機械製品に囲まれた生活において不便さが増大することがアンケート調査等により明らかになっている。

特に感覚機能の中でも比較的若年齢から感じる視覚機能の低下により、文字の読み・書きをはじめ、高齢者は日常生活において様々な不便さを実感している。

今後ますます増加する高齢者が、不便を感じない、使いやすい製品の開発や、住宅設備、屋外看板、公共空間等の生活環境を整備するためには、若齢者に比べて調査実験データの少ない高齢者の特性について調査を行う必要がある。

視覚機能低下の要因としては、調整力の低下による近視障害をもたらす老視や水晶体の透明度や色調の変化、白濁による白内障が挙げられる。特に水晶体の黄変化は、短波長（青）領域の透過率が減少するため、黄色レンズを通して風景を眺めるように、黄色の白色化や、紺色の黒色化が予想される。このような色覚の変化は、日常生活において信号機や表示類、スイッチ、文字の色などが

変化して見えることになるため、高齢者の色覚特性に応じた配色計画の必要性が生じてくる。

色彩には、視認性、可読性、誘目性等の特性があるが、誘目性は、人がモノを見るとき第1段階である注意の引きやすさ、目立ちやすさであるため重要である。

上記の事項を踏まえ、人の感覚の中でも極めて重要である視覚を取り上げ、室内の各種スイッチ類や看板等をはじめとする視覚的記号要素に対して視覚機能の違い、特に色の目立ちやすさ（誘目性）について高齢者及び若齢者の調査研究を行い、住宅仕様や各種製品仕様等の製品開発に必要なバックデータの整備を行うことを目的とする。

なお、本研究はウエルフェアテクノハウス大分（以下WTH大分）研究会の視線計測調査研究と共通テーマで行った。

2 方法

2.1 照度変化による色の目立ちやすさ実験

誘目性は、注意して見ようとする意識において、どれも明瞭に認められる範囲内で且つ多くの色が存在する場合に、その中でどの色が最も目立つかという性質である。この誘目性は、若齢者に対して実験が行われ尺度化されているが、高齢者の誘目性についての実験はなされていなかったため、平成8年度よりアイマークレコーダーによる視線計測を行い、平成9年度には照度を変化させ順位法による実験を行った。

今年度は、高齢者を前期・後期に分け、若齢者を対照群とし、2色の色刺激のどちらか目立つ方の色を指さしてもらい一対比較法による実験を行った。

一対比較法は、各刺激を他の各々の刺激と比較し、上位にあると判断された回数とその比率を基にして各刺激間の距離を求め、特定尺度上に位置づけようとする方法である。

被験者への指示説明として以下により行った。

1. 左右どちらか「目立つ」と思われる色を指さして下さい。(指さし法)
2. 必ずどちらかを選択して下さい。
3. 提示したらなるべく早く、あまり考え込まずに回答して下さい。
4. 他で選択した色とは関係ありません。目の前の2色の色から選択して下さい。

被験者は、当センター近隣の老人会に依頼し、眼科手術経験のない前期高齢者(65~74歳)29名、後期高齢者(75歳~)14名とし、若齢者22名は、大分医科大学の学生に依頼した。刺激は、JISz8723表面色の視感比較方法及び人間生活工学研究センターの高齢者実験において使用された色票を参考とした。JISz8723では、視角が4度を境としてそれ以上の場合には2度視野条件を、それを越える場合は10度視野条件を用いているため、本実験では、被験者と刺激との距離が40センチ程度であり、比較するのに適当な大きさとなる10度視野条件により刺激を作成することとした。刺激は、25×70サイズに切断した透明プラスチックシートの中央部に背景色、両側に刺激色を貼り付けたものを使用し、背景板はB3(364×495)サイズとした。

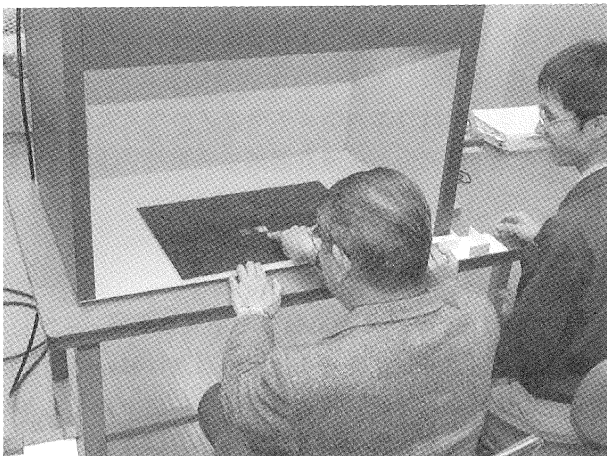


Fig.1 表面色誘目性実験風景

一対比較法で使用する刺激は、可能な対の組み合わせとするため、10色の組み合わせの場合には、 $10(10-1)/2$ で45対が得られる。この45対は1背景色での提示数であるた

め3背景色で135対を提示した。提示方法については、空間誤差を統制するためにすべての色を左右両側に同じ回数ずつ提示し、どの色も引き続いて2回対の中に提示しないことを条件に提示を行った。刺激色の選定は、純色の誘目性実験(神作 博:日眼会誌1987)で使用された10色を参考とし、(財)日本色研事業に依頼し作成した。

刺激色:

- 赤-7.6R4.0/12.2
- 黄赤-4.5YR6.5/12.5
- 黄-2.4Y7.8/11.7
- 黄緑-6.9GY6.7/9.9
- 緑-5.0G4.8/9.5
- 青緑-7.4BG4.3/8.4
- 青-10B4.5/11.0
- 青紫-9.3PB2.4/11.5
- 紫-5.2P2.7/9.65
- 赤紫-3.6RP3.3/10.99

背景色:

- 黒-N1 灰-N5 白-N9.5

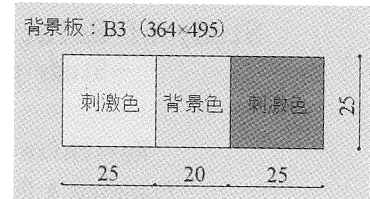


Fig.2 表面色刺激色票

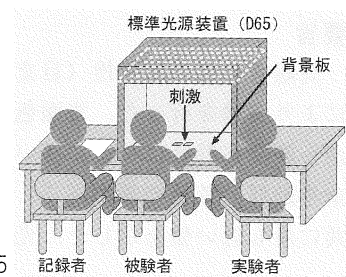


Fig.3 表面色刺激色票

刺激提示順: 45対

(R:赤, YR:黄赤, Y:黄, GY:黄緑, G:緑, BG:青緑, B:青, PB:青紫, P:紫, RP:赤紫)

1. R-YR 2. G-BG 3. RP-R 4. YR-Y 5. BG-B
6. P-RP 7. R-Y 8. GY-G 9. P-R 10. B-PB
11. Y-GY 12. PB-R 13. Y-G 14. PB-RP 15. G-B
16. R-GY 17. PB-P 18. Y-B 19. YR-G 20. GY-B
21. PB-YR 22. R-G 23. Y-BG 24. YR-GY 25. G-PB
26. P-Y 27. RP-G 28. B-YR 29. BG-RP 30. PB-Y
31. RP-GY 32. BG-P 33. B-RP 34. BG-R 35. GY-PB
36. G-P 37. RP-YR 38. GY-BG 39. B-R 40. RP-Y
41. B-P 42. YR-BG 43. P-GY 44. BG-PB 45. P-YR

2.3 光源色の誘目性実験

近年、電光掲示板やディスプレイ上でのテロップ等において、動画像による表示が増えていることから、静止画に加え動画を刺激とする光源色の目立ちやすさについて、若齢者を対照群に高齢者を被験者とし、一対比較法による実験を行った。

刺激は、表面色と同一サイズを90度回転させたものとし、静止画像と共に、画面の右から左に、動くようプログラムした動画像を使用した。刺激色は、ディスプレイ上で多数の人が使用しているインターネット閲覧ソフトである、Internet Explorerで定義されている赤、黄、緑、青、紫の5色、背景色は黒、灰、白の3色を使用した。

被験者への指示説明としては、2.1.表面色の誘目性実験の後に光源色の実験を行ったことから、同様であるこ

とを説明した。

また、刺激は5色の組み合わせの場合は、 $5(5-1)/2$ で10対が得られることから、静止画像、動画像共に3背景色で30対、全部で60対の刺激を提示した。提示方法についても表面色と同様とした。

を行った。また、誘目性と色の好き嫌いとの関係性を調べるため、表面色刺激と同一の色カードを好きな順に並べ替える順位法により調査を行った。視力は5m検査とし、色覚検査には老研式色覚検査を用い、色覚異常が見受けられる人はデータから除外することとした。

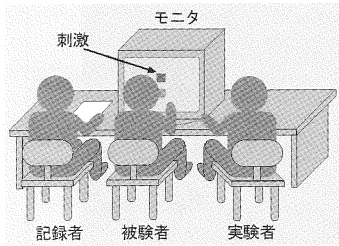


Fig.4 光源色刺激色票

- 刺激提示順：10対 (R:赤, Y:黄, G:緑, B:青, P:紫)
1. Y-B 2. P-R 3. G-B
 4. R-Y 5. G-P 6. B-R
 7. P-Y 8. R-G 9. B-P
 10. Y-G

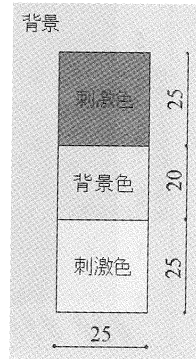


Fig.5 光源色刺激色票



Fig.6 聞き取り調査状況

3 結果及び考察

3.1 日常生活での視覚機能聞き取り調査

実験を行う前に、被験者の健康状態や日常生活を送る上での視覚に関する基礎的な事項について聞き取り調査

高齢者は、ほとんど視力矯正がなされており、文字が小さくて読みにくいと答えた人が多いことから一般的に老視が進んでおり、5m視力検査の結果をみると年齢が上がるにつれ視力が悪くなっていることがわかる。また、眩しさについては、若齢者に比べ高齢者が眩しいと感じている人が多い。

項目		若年者22名	前期高齢者29名	後期高齢者14名
性別	男性	11(50.0)	13(44.8)	8(57.1)
	女性	11(50.0)	16(55.2)	6(42.9)
年齢	全体平均値±SD 歳 (範囲)	21.0±2.6(19~29)	69.5±3.1(65~74)	77.1±1.8(75~81)
	男性平均値±SD 歳 (範囲)	20.7±1.7(19~23)	70.0±3.1(65~74)	77.6±1.9(75~81)
	女性平均値±SD 歳 (範囲)	21.3±3.4(19~29)	69.5±3.1(65~74)	76.5±1.5(75~79)
眼科受診及び治療経験	現在、受診中	0(0.0)	9(31.0)	7(50.0)
	過去、受診経験あり	6(27.3)	8(27.6)	2(14.3)
	眼科手術経験あり	0(0.0)	4(13.8)	1(7.1)
視力	右眼 平均値±SD (範囲)	1.1±0.5(0.1~2.0)	0.7±0.3(0.1~1.5)	0.6±0.3(0.2~1.2)
	左眼 平均値±SD (範囲)	1.1±0.4(0.3~2.0)	0.7±0.4(0.1~1.5)	0.6±0.3(0.2~1.2)
視力矯正道具使用状況	使用していない	12(54.5)	1(3.4)	1(7.1)
	使用している	10(45.5)	28(96.6)	13(92.9)
	眼鏡	4(40.0)	23(82.1)	13(100.0)
	コンタクトレンズ	4(40.0)	0(0.0)	0(0.0)
	眼鏡コンタクトレンズ併用	2(20.0)	0(0.0)	0(0.0)
	拡大鏡(ルーペ)	0(0.0)	1(3.6)	0(0.0)
視力矯正道具使用頻度	常時	7(70.0)	9(32.1)	3(23.1)
	必要時	3(30.0)	19(67.9)	10(76.9)
視力矯正道具の適合性	あっている	7(70.0)	22(78.6)	11(84.6)
	あっていない	3(30.0)	6(21.4)	2(15.4)
視覚機能の加齢変化による生活行動への影響	新聞・本・雑誌等を読む時、文字が小さくて読みにくい	0(0.0)	7(24.1)	3(21.4)
	新聞・本・雑誌等を読んでいると、目が疲れたり霞んだりする	10(45.5)	9(31.0)	4(28.6)
	室内の薄暗い場所は、見えにくい歩きにくい	2(9.1)	1(3.4)	1(7.1)
	外出時、街灯やヘッドライトを眩しく感じる	0(0.0)	9(31.0)	3(21.4)
	明るい場所から暗い場所に移動した時、目が慣れず困る	8(36.4)	5(17.2)	2(14.3)
活動能力指標	平均値±SD 点 (範囲)	13.0±0.0(13~13)	12.6±0.7(10~13)	11.9±1.3(9~13)

Table.1 日常生活での視覚機能聞き取り調査

3.2 表面色の誘目性実験

実験データは、Thurstoneの比較判断の法則に基づき最も単純なケースVの解法により心理的尺度値を計算した。黒背景において若齢者、前期・後期高齢者ともに、青紫の尺度が低く、黄色の尺度が高いことがわかる。また、黒背景では、年齢差による顕著な違いが見られないことがわかる。

灰背景においても、青紫の尺度が低く、黄色の尺度が高いことがわかる。後期高齢者の赤色の尺度値は、黒背景に比べ高くなっており、若齢者から後期高齢者になるにつれ、尺度値順位が上昇している。白背景では、若齢者、前期・後期高齢者ともに、黒・灰背景色に比べ尺度値の差が少ない。これは、被験者の目立ちやすさの判断に個人差が多いためである。黄色は、若齢者・前期高齢者共に最も低い尺度値であるが、後期高齢者は黄赤に次いで目立ちやすい結果になっている。また白背景は、黒、灰背景に比べて尺度値の差が小さいことから、個人差が大きい事がわかる。

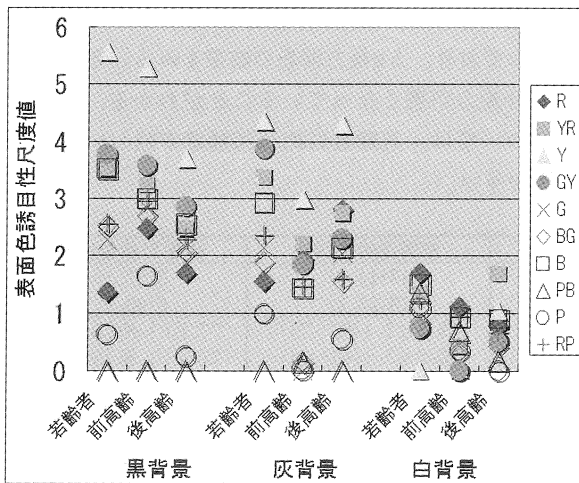


Table.2 表面色誘目性尺度値

3.3 光源色の誘目性実験

実験データは、表面色と同じくThurstoneの比較判断の法則に基づき、ケースVの解法により心理的尺度値を導き出したものである。上のグラフは縦軸に尺度値を示しており、数値が大きいほど目立つ色となる。横軸は、背景色ごとにグループ分けし、各グループごとに被験者の年齢順に配置している。また、左に静止画像、右に動画による実験結果を表している。

静止画像では、全年齢共に黒背景の黄色が最も目立ち、紫は全く目立たない結果となっている。灰背景になると、全年齢において黒・灰背景色で尺度値の高かった黄色は、最も目立たなくなっていることがわかる。動画を静止

画像の結果と比較してみると、あまり違いが見られないことから、動画における色の誘目性は静止画の結果を参考にすることが可能である。また、目立たない色については、各条件の違いに関わらず紫が低い値を示している。

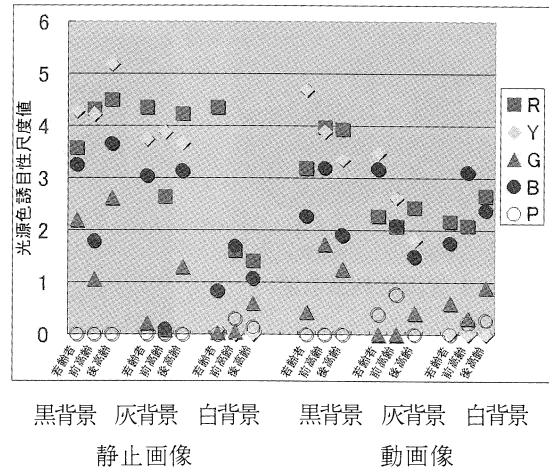


Table.3 光源色誘目性尺度値

4 まとめ

今回の実験では、色の誘目性について高齢者を前期・後期に分け実験を行い、若齢者との違いについて行った。表面色の実験結果を見ると背景の色によって目立ちやすさの尺度が変化するため、工業製品の操作部分やスイッチ等の場合には、背景の色である筐体や操作表示の色の違いによる色彩計画を行う必要がある。また、今後インターネットや衛星放送の普及により、PCディスプレイやTV画面上の情報画面は、高齢者にも見やすく使いやすいことが必要条件となることから、今回の実験で得られた光源色の誘目性尺度は、画面設計のバックデータとして活用出来るものと考えられる。

参考文献

- 1) 神作 博：日眼会誌, 91巻-9号(1987), 65-(879)
- 2) 神作 博：色彩の誘目性 (目立ちやすさ), 色彩情報 No.2(1969), カラープランニングセンター
- 3) (社)人間生活工学研究センター：身体機能データ・ベースの構築に関する調査研究, (1987), 177-179
- 4) 通産省生活産業局：高齢社会対応型産業の研究(1996)
- 5) 総務庁長官官房老人対策室：数字で見る高齢社会'95, (1996), 122
- 6) ギルフォード, J.P：精神測定法, (1951)189-206