

色彩環境が及ぼす高齢者の認知機能への影響に関する研究

○中澤 佳葉*¹
渡邊 朗子*²

キーワード：高齢者 色彩 認知機能

1. はじめに

高齢化が進む日本で、高齢者の認知症は深刻な問題となっている。

厚生労働省の調査によると、65歳以上で認知症とされる人は2012年の時点で約462万人に達し、軽度認知症である予備軍を含めると、約400万人と推計される。これは65歳以上の4人に1人にあたる人数であり、認知症の進行を抑える対策や認知症になる前の予防が重要となっている。

認知症の予防は、脳の認知機能に刺激を与えて活性化させることが大事であり、様々なトレーニング方法が存在している。しかし、認知機能に刺激を与えるのに適した環境は明確にされていない。認知症の予防には、より効果的に認知機能に刺激を与え、脳を活性化させる環境が必要となる。

2. 研究目的

本研究では、高齢者の認知機能に刺激を与える環境の条件として、空間を構成する色彩に着目して研究を行う。どの色彩環境が認知機能により刺激を与え、脳を活性化させるかを明らかにする。

3. 異なる色彩環境内での認知機能テスト

3.1. 実験概要

上記の目的を達成するために、高齢者に対して、異なる色彩環境内で認知機能テストを行った。概要は以下の通りである。

実験場所：大学講義室(W6240mm×D7700mm×H2790mm)に
仮想居室空間を作成(図1)

実験日時：2014年9月24日～10月3日

被験者：65歳以上の高齢者12名

(男性7名、女性5名、平均年齢76.0歳)

実験空間：実験は白、黄、青、赤の4色のパターンの仮想居室空間で行った。実験空間の大きさは、高齢者の居室空間として必要最低限の大きさ(W2700mm×D2700mm×H2100mm)に設定し、建築基準法に基づいて、十分な大きさの開口部(W1370mm×H770mm)を設けた上で、開口部はカーテンで覆い、壁面だけで得られる最大量の色彩環境にした。

実験空間内は、シングルベッド(H970mm×D1950mm)と、作業机(H1800mm×D600mm×H700mm)、椅子(H400mm×D400mm×H420mm)を配置した(図2)。

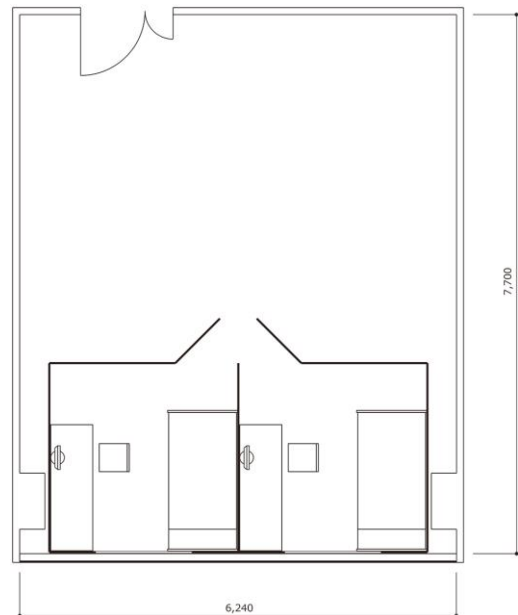


図1 大学講義室の寸法

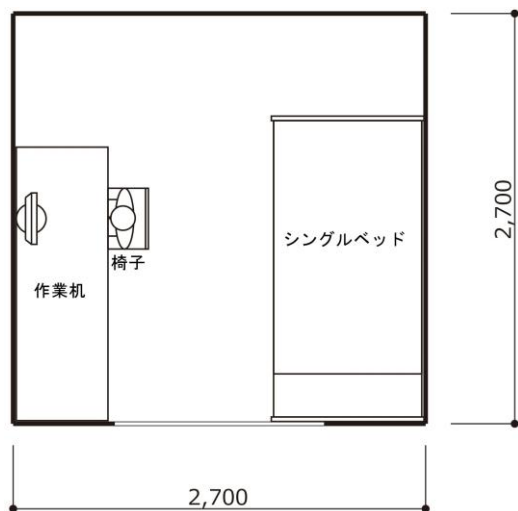


図2 実験空間

3.2. 本実験における認知機能テストについて

本実験では、認知症の初期に差が出やすい、①名前想起、②記憶機能、③注意機能、④遂行機能の4つの機能を測る認知機能テストを用意した。問題提示はモニタと、音声による指示で行う。

問題は6つあり、内容は以下に記す。

①名前想起

1) カテゴリ 1

「山の名前をできるだけ沢山言ってください。」
山、川、駅、県など地理に関するカテゴリで、制限時間 60 秒以内にできるだけ沢山、口頭で回答してもらう。

2) カテゴリ 2

「野菜の名前をできるだけ沢山言ってください。」
野菜、花、果物、動物のカテゴリで、制限時間 60 秒以内にできるだけ沢山、口頭で回答してもらう。

3) はじまりの言葉

「か」から始まる言葉をできるだけ沢山言ってください。」
「か」、「さ」、「ひ」、「ま」、それぞれの文字から始まる言葉を制限時間 60 秒以内にできるだけ沢山、口頭で回答してもらう。

②記憶機能

4) Delayed Recall

「次に出てくる言葉を覚えていてください。」
4つの言葉を並べた画面を 10 秒表示し、覚えてもらう。
問題は以下の 4 パターンである。

「アマゾン、ナイル、メコン、ミシシッピ」

「東京、大阪、新潟、札幌」

「エベレスト、モンブラン、富士山、大雪山」

「とら、ねこ、うさぎ、ペンギン」

4つの言葉を覚えた後、2つ問題を挟む。その後、「さきほど覚えていただいた 4 つの言葉を言うてみてください。」という画面を表示し、制限時間 20 秒以内に口頭で回答してもらう。

③注意機能

5) Trail Making Test (Part A)

「①から⑫まで順番に線を引いていってください。」
数字の 1 から 12 がランダムに配置された A4 サイズの紙を渡す。制限時間 10 秒で、数字を 1 から 12 まで順番に鉛筆で線を引いてもらう。

④遂行機能

6) Trail Making Test (Part B)

「①ーあー②ーいー③ーう…というように、数字と仮名とを交互に、順番に線を引いていってください。」

数字の 1 から 12、平仮名の「あ」から「し」がランダムに配置された A4 サイズの紙を渡す。制限時間 10 秒で、数字と平仮名とを交互に、順番に鉛筆で線を引いてもらう。

問題提示の流れを図 3 で示す。各問題の間に必ず休憩時間 (REST) を挟み、脳を休める時間をとることで、前の問題の影響を次の問題へと引き継がないようにする。問題提示、回答、休憩を含めた全体の時間は 9 分 32 秒である。また、室温の変化によって実験結果に影響が出ないように、室温は 25℃代を保った空間内で行う。

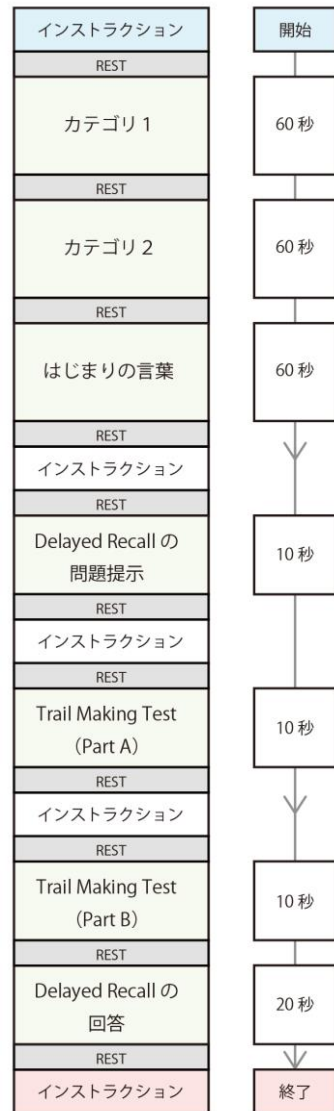


図 3 認知機能テストの流れ

3.3. 実験方法

実験前に被験者には、問題の内容、出題方法、回答方法を理解してもらうため、一度練習問題を提示する。理解が得られた上で、当日の生理状態を確認するアンケートに答えてもらった。その後、実験空間内に入ってもらう、規定の位置に着座して、認知機能テストを開始した。認知機能テスト終了後、再び生理状態アンケートを行い、実験終了とした。

3.4. 実験の順番

問題に対する順応によって実験結果に偏りを出さないために、認知機能テストを受ける色彩環境の順番を以下の 4 パターンに分けた。

- ①白、黄、青、赤
- ②黄、白、赤、青
- ③青、赤、白、黄
- ④赤、青、黄、白

各パターンにそれぞれ3名ずつ、指定した色彩環境内で、定められた順番で実験を行った。

4. 実験結果

4.1. 名前想起について

名前想起を測る各テスト結果を図4で示す。

カテゴリ1は、赤(196pt)、青(177pt)、黄(170pt)、白(164pt)の順に回答数が多いという結果になった。

カテゴリ2は、白(157pt)、青、赤(153pt)、黄(140pt)、の順に回答数が多いという結果になった。

はじまりの言葉は、黄(122pt)、白(107pt)、赤(117pt)、青(107pt)の順に回答数が多いという結果になった。

カテゴリ1、カテゴリ2、はじまりの言葉の総合回答数の結果は、赤(459pt)、白(438pt)、青(437pt)、黄(432pt)の順に回答数が多いという結果になった(図5)。

4.2. 記憶機能について

記憶機能を測る Delayed Recall は、青(43pt)、白(41pt)、赤、黄(39pt)の順に回答数が多いという結果になった(図6)。

4.3. 注意機能について

注意機能を測る Trail Making Test (Part A) は、黄(97pt)、赤、白(91pt)、青(86pt)の順に回答数が多いという結果になった(図7)。

4.4. 遂行機能について

遂行機能を測る Trail Making Test (Part B) は、青(37pt)、黄(36pt)、白(30pt)、赤(27pt)の順に回答数が多いという結果になった(図8)。

Trail Making Test の結果をまとめると、黄(133pt)、青(123pt)、白(121pt)、赤(118pt)の順に回答数が多いという結果になった(図9)。

4.5. 認知機能テストについて

認知機能テストの総合結果を図10で示す。

総合的に見ると、赤(616pt)、黄(604pt)、青(603pt)、白(600pt)の順に回答数が多いという結果になった。

黄、青、白に大差はないが、赤は他の3色に比べて10pt以上の差が出た。

4.6. 生理状態アンケート

認知機能テスト前後に行った生理状態アンケートは、被験者自身の疲労状態と気分状態を五段階で評価する形式を採用した。その結果から各色彩環境ごとに、認知機能テスト後の疲労状態と気分状態の変化を図11に示した。

青は、疲労状態、気分状態ともにマイナスの状態になりづらいことがわかる。

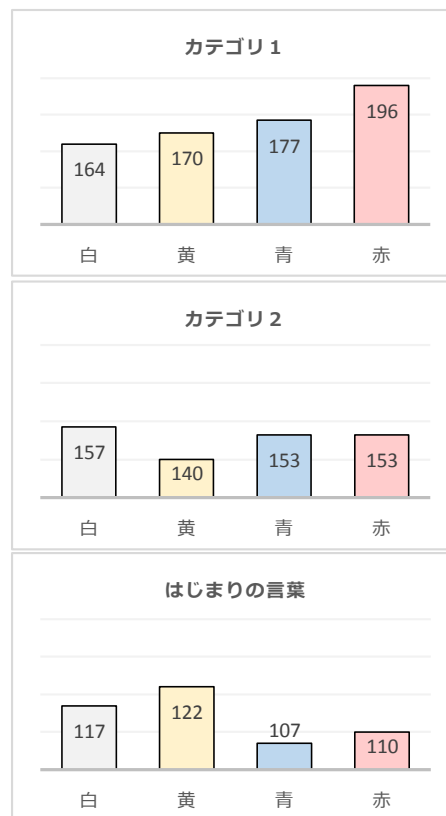


図4 名前想起

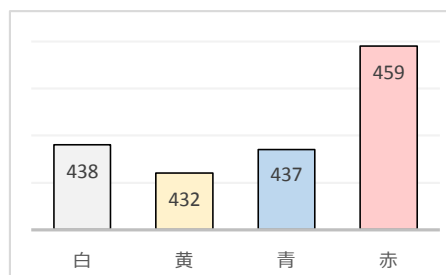


図5 名前想起総合結果

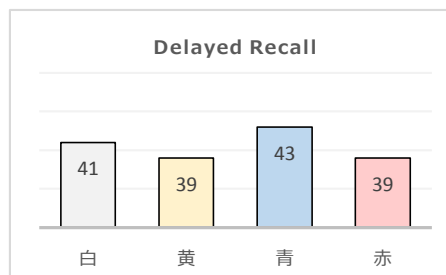


図6 記憶機能

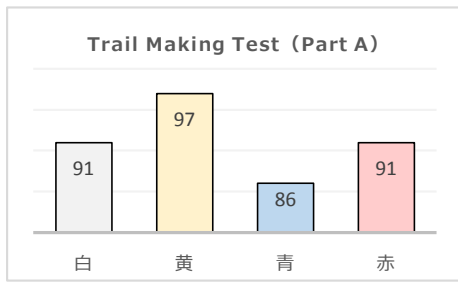


図7 注意機能

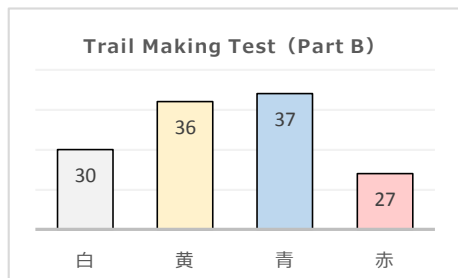


図8 遂行機能

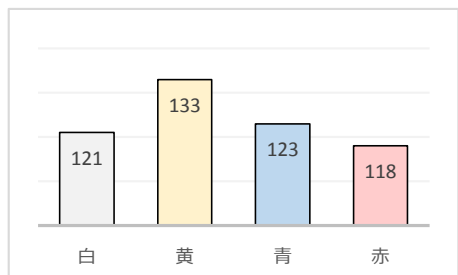


図9 Trail Making Test の結果

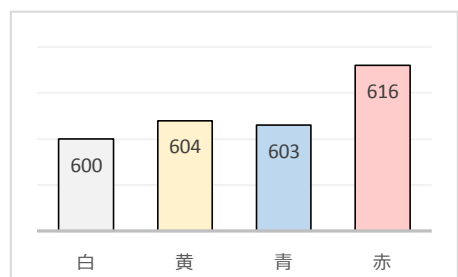


図10 認知機能テスト総合結果

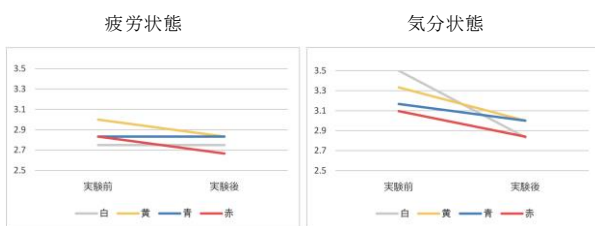


図11 生理指標変化量グラフ

5. 実験結果の考察

認知機能テストの結果では、赤の色彩環境が最も回答数を高める結果となった。生理状態アンケートの結果を見ると、赤が心地よい色彩環境であるとは言えないが、赤という刺激の強い色彩が、脳の活性化に結び付く可能性があると考えられる。ただ、刺激が強ければどの機能にも良い影響を与えるとは言い切れず、注意機能、遂行機能を測る Trail Making Test の総合結果を見ると、赤は4色の中で最下位である。

6. まとめ

本研究では、以下のことがわかった。

- (1) 名前想起の機能の活性化は、赤の色彩環境が有効である。ただ、その分の疲労も感じやすく、気分も良いものではない。
- (2) 記憶機能においては、青の色彩環境が有効である。刺激の強い色彩は記憶機能により影響はもたらさないことがわかった。
- (3) 注意機能、遂行機能においては、黄の色彩環境が有効である。

7. 今後の展望

本研究では、認知機能テストによる回答総合数で、認知機能により影響を与える色彩環境を導き出した。今後は、認知機能テストの回答時の脳血流の活動を計測することで、より科学的な研究データに基づく検証を行う。また、色彩環境に対する印象評価アンケートを行い、高齢者にとって好ましい色彩環境を導き出す予定である。

[参考文献]

- 1) 網村真弓, 木村博, 高久正範, 清水洋平: 空間への色彩導入による心象変化の検証: 高齢者施設, 日本色彩学会誌 37(3), 310-311, 2013-05-01
- 2) 大籠健太, 石原恵子, 長町三生, 河内昌彦, 石原茂和: 高齢者・障害者向け認知機能トレーニングのためのゲーム開発, 電子情報通信学会技術研究報告.WIT, 福祉情報工学 111(424), 25-28, 2012-01-20
- 3) 伊藤久美子, 日比野治雄, 小山慎一, 大山正: 高齢者の色彩好悪と色彩感情, 日本色彩学会誌 35(Supplement), 74-75, 2011-05-01
- 4) 網村真弓, ヨシタミチコ, 島内晶, 佐藤真一: 高齢者福祉施設における色彩介入の効果 I: 色彩の観点から検討, 日本色彩学会誌 35(Supplement), 84-85, 2011-05-01
- 5) 島内晶, 佐藤真一, 網村真弓, ヨシタミチコ: 高齢者福祉施設における色彩介入の効果 II: 心理学的観点からの検討, 日本色彩学会誌 35(Supplement), 86-87, 2011-05-01

*1 東京電機大学 未来科学部建築学科

*2 東京電機大学 未来科学部建築学科 准教授 博士(学術)