

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 12 日現在

機関番号：13301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2016

課題番号：26590131

研究課題名(和文)「青色効果」の検証：青色環境は認知、心理、行動にどのような影響を与えるのか？

研究課題名(英文) Test of "Blue Color Effect": What does blue environment affect in cognition, mentality and behavior?

研究代表者

小島 治幸 (Kojima, Haruyuki)

金沢大学・人間科学系・教授

研究者番号：40334742

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、色彩環境、特に青色環境が人の認知的機能や心理的反応、行動などへ影響を与えるのか否かを検証した。実験1では先行研究における認知課題成績を再検討したが、文字判断課題となぞ課題での反応時間が赤色条件で短い傾向を示した。実験2では、系列位置学習を用いて記憶成績への色彩の影響を調べたが、色彩条件による成績の有意差は現れなかった。実験3では白色と青み、赤みのかかった照明光を用いて、ストロープ課題と内田クレペリン検査を行った。しかし、照明条件による成績の一貫した違いは示されなかった。これらの実験結果は、巷で語られている「青色効果」を疑問視させるものである。

研究成果の概要(英文)：The present study examined whether the color environment, especially blue, influence human cognitive function, psychological response, or behavior. Experiment 1 tried to replicate the results in cognitive tasks reported in previous studies. Only Letter judgment task and Quiz task showed the better performance in red color condition. Experiment 2 investigated the effect of color on memory tasks using the serial-position learning. However, no significant difference in performance was observed consistently among the color conditions. Experiment 3 employed Stroop task and Kraepelin test. However, the systematic difference in performance was not shown over the conditions. These results raise a question whether the "blue effect" really exists that people often talk about.

研究分野：心理学

キーワード：blue color environment light cognition mentality behavior

1. 研究開始当初の背景

日本各地において、特に鉄道施設、駐輪場、郊外の街路灯などに青色灯が設置されることをしばしば目にすることが増えてきた。このような青色灯が各地に導入されるきっかけとなったのは、スコットランドのグラスゴー市において 2000 年に街路灯を従来の黄橙色から青色に変更したところ犯罪が低下した、という放送がなされたことがきっかけになったのではないかという(須谷, 2008, 照学誌, 92-9, pp.631; 藤本・井上, 2008, 日本建築学会近畿支部研究報告集: 環境系, 48, pp.9)。このような状況を受けて、平成 18, 19 年度にわたり、青色防犯照明研究会(代表研究者: 奈良女子大学/教授 井上容子氏)が青色をはじめとする有彩色光の視認性、心理的影響、生理的影響、並びに照明光に関する調査を行った。その研究報告では、特に心理的および生理的影響において、色彩光による一貫した効果は観察されず、むしろ、特に街路灯に青色照明光を用いることは、住民の防犯意識を高める効果がある、と述べている。

このような報告が示されながらも、その後も鉄道施設や街路灯などへの青色照明光の設置が進められている。これは設置者側が少しでも犯罪抑制や自殺抑止に効果があることを期待していることの反映であろう。しかし、その効果の実際は不明である。このように、青色照明光が犯罪抑制や自殺抑止の効果をもつのかどうかを直接検証することは難しい。またそのような効果を示唆する心理学的研究もほとんどない。一方、照明光にとどまらず、青色は運動競技におけるパフォーマンスを高める効果があるとして、運動競技場のトラックの色に青色が用いられる事例が国内外で多くなっている(駒沢オリンピック公園総合運動場陸上競技場, 加古川運動公園陸上競技場, 茅野市運動公園陸上競技場, 国外ではドイツ・ベルリン, ブラジル・リオなど)。

さらには昨今、高校生など受験生の間で、青色ペンを使用すると学習成績を高めるとの言説がしばしば聞かれる。しかし、青色という色彩が人間の認知機能や認知的行動に与える効果を明確に示した研究報告はこれまでなかった。

2. 研究の目的

上記のような先行研究を受けて、本研究では、主に青色照明に代表される「青色環境」や青色の属性を持つ対象が、人の認知的過程、心理的側面など、なんらかの行動的側面に影響や効果を与えるかことがあるか否かを調べることを目的とした。また本研究では青色の影響を、他の色彩(白色, 赤色)による影響と比較検討することを目的とした。H26 年度は、まず、色彩が人の心理的行動に異なる影響を示すことを報告した先行研究の一つである Mehta & Zhu (2009)の研究の追試を行ない、続く H27 年度、H28 年度にはその括

張として、より多様な状況における色彩環境の影響を調べることとした。

3. 研究の方法

研究期間内に以下に示すような方法によって、主に 3 つの実験を行った。

実験 1

色彩の異なる(白色, 赤色, 青色)室内照明光の下において、人の認知的課題成績に差異が生じるかを検証した。室内照明には市販の LED 照明器具(TOSHIBA, E-CORE, マルチカラーLED シーリングライト)を用いた。それぞれの色の照明下における室内中央の机上の照度は、赤色(色度 $x=.52, y=.32$)照明条件下では 61 lx であった。青色($x=.90, y=.13$)条件下では 44 lx また、白色($x=.28, y=.32$)条件下では 20 lx であった。

Mehta & Zhu (2009)の先行研究を参考に、認知課題には、1. 記憶課題, 2. 文字判断課題, 3. 気分評価課題, 4. なぞなぞ課題, 5. 衝動性質問紙尺度、の 5 課題が用意された。課題の呈示には、Windows OS によるパーソナルコンピュータが用いられ、刺激呈示は実験制御ソフトウェア(Psychology Software 社製, E-prime2.0)または Microsoft PowerPoint 2010 によって制御された。刺激の文字や画像は、白地に黒の文字または線で描かれた。

課題実施に際して、参加者に照明光に慣れてもらうために、最初の実験が始まる前に、実験と関係性のない雑誌を約 5 分間読んでもらった。課題開始時には参加者は椅子に楽な姿勢で座り、パーソナルコンピュータの画面を約 80 cm の距離から観察した。参加者は画面上に呈示される課題に対して、TEN キーあるいは机上に置かれた解答用紙にボールペンで解答するように教示された。

実験には 19~26 歳の学生 60 名(男性 30 名, 女性 30 名)がボランティアで参加し、男女比が等しくなるように 3 つの照明色彩条件群に割り振られた。参加者は全員正常な視力を有しており、色覚障害を有していなかった。

これらの結果、文字判断課題において赤色条件では青色条件よりも反応時間が有意に短い傾向が示された。また、なぞなぞ課題ではヒントをもらうまでの時間が赤色条件の時に白色条件よりも有意に短い傾向が示された。しかし、他の課題において照明条件間の明確な有意差や有意傾向は示されなかった。特に、これまでの先行研究において示されてきた記憶課題での赤色優位性も本実験では観測されなかった。

実験 2

実験 1 では、先行研究において比較的一貫した傾向であると考えられていた記憶成績の赤色条件優位性が観察されなかった。実験 2 では、記憶への色彩効果がどのような条件で生じるのかをより詳細に検討するために、記憶特性を検討するための最も伝統的な方法

の一つである系列位置学習による記憶成績を検討した。そして、刺激語の呈示に際して、色彩情報を加えてそれを変数とし、色彩条件間での成績を比較検討した。

刺激語として、五十音から清音二音を無作為に選んだ無意味綴り語を作成し、それを15語を並べた記憶系列リストを作成した。これら無意味綴り語をカタカナ表記し、パソコン画面上に3秒毎に1語の割合で呈示した。参加者はこれらの刺激語リストをできるだけ正しくたくさん記銘することが求められた。そして、15語のリスト呈示終了後に、記銘した語をできるだけたくさん再生してもらった。その際の再生順序は問わなかった。

18歳から27歳の学生20名(男性10名,女性10名)が実験に参加した。参加者は全員正常な視力あるいは矯正視力を有しており、色覚障害を有していなかった。

実験は、1) 白い画面背景に対して、刺激語のフォント色を黒、赤、青、に設定した場合、2) 背景色を白、赤、青とし、刺激語を黒とした場合、3) 黒色文字の刺激語を白色背景上に呈示し、参加者がその文字を黒色、赤色、青色のボールペンで書いた場合、の3通りの呈示記銘条件で行われた。

その結果、何れの呈示記名条件でも全体として色彩条件間での成績の違いは観察されなかった。しかし、条件2の背景色を変数とした場合の後半の成績では、赤色背景条件の成績が白色背景条件よりも良い傾向が見られた。また、条件3において最後の2語において青色条件が他の2色の条件より成績が良かった。これらの結果は特定の色彩の効果に関しては一貫していない結果であるが、何らかの色彩効果がある可能性を示唆する。それらは試行の後半もしくは終了直前における効果であったことから、短期記憶あるいは作動記憶への効果が考えられる。色彩のこの親近性効果について、今後、より詳細な検討が必要である。

実験3

実験3では、色彩環境が認知処理および行動特性へ影響を与えるか否かを調べるために、色彩照明下において認知心理学的課題を実施し、生理的指標の計測を行った。

実験参加者： 学生60名が参加した。男子21名,女子39名(平均年齢21.1歳)が実験に参加した。実験参加者は食事をとってから1時間以上経過したのちに、実験に参加した。

装置： 刺激を呈示するために、Windows7をOSとするパーソナルコンピュータ(DeII社製 DIMENSION 3100C), DeII社製 CRT カラーモニター(P1230)を用いた。実験参加者の生理的指標を測定には、オムロンヘルスケア社製自動血圧計(HEM-1025), ニプロ社製唾液アミラーゼモニター(DM-3.1)・唾液アミラーゼモニター用測定チップ(59-010)を用いた。認知処理機能計測のための刺激制御と反応記録のために Cedrus Corporation

製 SuperLab4.5 と SV-1 Smart Voice Key and I/O を用いた。認知心理学的課題としてはいわゆる「ストループ課題」を用い、行動指標検査として内田クレペリン検査(日本・精神技術研究所製内田クレペリン検査標準型の検査用紙)を用いた。実験室内の照明は TOSHIBA 社製 Multi Color によって調整した。

刺激： 実験室内の照明には、赤色(66.4lux, $x=0.60, y=0.34$)、青色(60.6lux, $x=0.22, y=0.15$)、白色(67.8lux, $x=0.33, y=0.34$)の3条件を用いた。ストループ課題では、赤・青・黄・緑の4文字を刺激文字として、それを統制条件では黒色、ストループ条件と逆ストループ条件ではそれらを赤色、青色、黄色、緑色の4色のいずれかで(文字の読みが表す色とは異なる色で)彩色してCRTカラーモニターに呈示した。ディスプレイの背景色は白色であった。文字の彩色は、色の視認性の高い色を、Windowsアプリケーションソフトのペイントによって選び、RGB値は、黒色(0,0,0)、赤色(255,0,0)、青色(80,80,255)、黄色(235,235,0)、緑色(0,145,0)であった。

手続き： 実験開始前には実験参加者に対して、本研究の目的と手続きを説明し同意を得た。実験開始前にはまず、唾液アミラーゼ計測のため、実験参加者には口をすすいでもらった。その後、コンピューターディスプレイの前に置かれた椅子に座るとストループ課題についての説明がなされた。そして、生理指標第1回目(唾液アミラーゼの測定、血圧、脈拍)の測定を行った。実験装置を確認したのち、3条件のストループ課題を合計約30分を行い、そのうち、生理指標の測定(第2回目)を行った。

次に、5分間の休憩をはさみ、内田クレペリン検査を行った。隣り合った2つの数字を順に足して、答えの下1桁のみを検査用紙に記入するよう実験参加者に教示した。練習試行と本試行を行った。本試行では、1分経過するたびに実験者が「次」と号令した。1分を1試行とし、前期と後期の15試行×2回、計30分間行った。前期を終えたのちに5分間の休憩をとり、後半を開始した。内田クレペリン検査を終えた後に生理指標の測定(第3回目)を行い、実験参加者は退室した。

ストループ課題成績は、統制条件では青色照明下での反応が他の2色より有意に早かったが、ストループ条件(実験条件)では照明光による差異は認められなかった。また、クレペリン検査における作業量にも照明色による違いは見られず、定型/非定型分類による作業の質にも照明条件間による有意な違いはみられなかった。一方、計測した生理指標については、赤色照明下において、ストループ課題の後に最低血圧値が、クレペリン検査後には最低血圧値と脈拍数が有意に低下した。

4. 研究成果

本研究では色彩環境の違いによって認知的処理機能に変化が生じるのかを一連の実験を通して調べた。実験1では、先行研究において示されたような、青色環境における創造的課題成績の上昇や赤色環境における注意関連機能課題の成績上昇といった効果は再現できなかった。実験2では厳密な手続きにより記憶過程への色彩の影響を調べたが、その影響はやはり明確に示されなかった。さらに実験3では、人の認知的判断処理や行動的性格特性を調べるために広く一般に使用される認知課題および性格検査を用いて色彩の影響を調べたが、やはり色彩の違いによる成績等の違いは示されなかった。これらのことから、私たちの行為や行動、各種課題のパフォーマンスに関して広く世間で語られている「色彩効果」、特に青色の効果（青色効果）は、仮に僅かにあるにしても、容易に顕われるものではないことが分かった。この点は本研究の成果であるといえる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0件)

〔学会発表〕(計 3件)

1. 小島治幸・高橋広実 (2017) 「青色効果」の検証：照明色は認知・心理課題成績に影響を与えるか？ 日本心理学会第81回大会.久留米大学（福岡県・久留米市）2017年9月20日～22日(予定)
2. KOJIMA H, IMURA, A (2016). Color affects memory not totally but shortly. *Perception(Supplement)*, **45**, p.162. (ECP, Barcelona, Spain, Aug. 27th - Sep.1st, 2016)
3. KOJIMA H, (2015). Blue color enhances the performance in creativity tasks. *Perception (Supplement)*, **44**, p.20. (ECP, Liverpool, UK, Aug. 23rd-27th, 2015)
doi:10.1177/0301006615598674

〔図書〕(計 1件)

服部雅史,小島治幸,北神慎司 (2015)基礎から学ぶ認知心理学:人間の認識の不思議.有斐閣.(共著:全232頁)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

名称:
発明者:

権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計 0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

小島 治幸 (KOJIMA Haruyuki)
金沢大学・人間科学系・教授
研究者番号: 40334742

(2)研究分担者

()

研究者番号:

(3)連携研究者

()

研究者番号:

(4)研究協力者

()