

フルカラー LED 照明を用いた選好色度に関係する要因の分析

大本 将志, 十場 嵩
Masashi Ohmoto, Takashi Juba

1 はじめに

近年、オフィスなどの執務空間において快適性や知的生産性を向上させる環境に関する研究が盛んに行われている¹⁾。なかでも光環境にその大きな要因があり、色光が人の生理および心理に与える影響が広く注目を集めている。そして、それら色光を最適に制御することで知的生産性の向上に大きく寄与するものと考えられる。また従来は蛍光灯や白熱電球などでは白色光しか用いることが出来ず、色光制御が困難であったが、LED 照明の発達により、白色以外の様々な色の光を表現が可能となっている。

そこで本研究では、執務空間の快適性を考える上で個人が快適だと感じる色光を選好する要因の分析を行う。実験に際して、フルカラー LED を用いて任意に色光を選択できるシステムを構築した。また実験では、被験者に VDT 作業と色光の選好を交互に行ってもらい、作業の前後でアンケートを行ってもらい、以上の実験より得られた結果より、色光の選好要因の検討を行う。

2 色光が生体に与える影響

現在までに色光が人に及ぼす影響について、様々な研究が行われている。例えば、赤色光は交感神経が高まり比較的興奮しやすいため活動性が高く緊張させる効果があるという結果が出ている²⁾。

また、色光に対する印象実験の結果として、赤色系の光よりも青色系の色光のほうが高い覚醒水準を誘発することがわかり、黄色系の色光では、くつろぎや解放感を与える効果があることが報告されている。これは気分の高揚には暖色の評価が高いことから、黄は適度な興奮状態を保ちつつくつろぎ評価が得られる色光と考えられたためである³⁾。他にも高彩度よりの青色、青緑色、橙色付近はリラクセス効果がみられたことから、一般にはない色光に癒しの効果が期待できることが報告されている⁴⁾。

また、執務時に個人が許容できる色光の彩度には大きな差があり、色の違いによっても、その彩度の許容領域が異なっていることがわかっている。この研究結果では、被験者の好みの色と許容領域に大きな相関が見られず、個人が好む色光と実際に許容できる色光は異なる可能性があることが報告されている。他にも、色環境下において、執務作業と食事を行った場合では、色光の評価が異なるといった結果も出ている⁵⁾。

色光が執務に与える影響として、白色照明に赤色および青色の光を混ぜた執務空間における、それぞれの色に対する評価は異なり、青色光を混ぜた照明に関しては、執

務を快適に行う要素のひとつに成り得る結果が先行研究で得られた⁶⁾。以上のことから、光の色を制御することでオフィスの知的生産性の向上が期待されている。

3 選好色度に関係する要因の分析実験

3.1 任意の色光が選択可能なシステム

本研究では、被験者が自由に色光環境を得られるように、任意に色光を選択することが可能なシステムの作成した。照明には、シャープ製フルカラー LED 照明を用いた。本照明は、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) および黄 (Y) の各色の LED を制御することで幅広い色光を実現することが可能である。選択可能な色光は標準光源 D65 を基準とした CIE1976(L*a*b*) 色空間を基に決定したもので、色相を 12 色とし、それぞれの色に対して、彩度を 8 段階と設定した。また明るさを 5 段階での調整を可能とし、操作者は色選択ボタンを押すだけで、任意の色光に照明を調光できるようになっている。システムの動作画面を Fig. 1 に示す。



Fig.1 システムの動作画面

3.2 実験概要

本実験では、執務時における色光の利用を想定した上で、色光が生体に与える影響に注目し、執務時における照明の選好色および選好色光下における執務者へ与える影響の検討を行う。実験内容として、被験者に対して 3.1 節で説明したフルカラー LED 照明用のユーザーインターフェースにより作業に適していると考えられる色光を選択してもらい、この色光照明下で作業を行ってもらう。

3.3 実験環境

実験空間は実験室 (6.0 × 7.2 m) である知的オフィス環境創造システム (KC111) をパーティション (白色) で 4 分の 1 に区切った空間 (3.0 × 3.6 m) を使用し、被験者

の着席位置として、使用空間の中央に机 (60 × 120 cm, 白色) を設置する。パーティション内の照明は LED 照明 9 灯, 蛍光灯 9 灯である。

実験担当者はパーティション外の、同室内の被験者から見えない空間で待機し指示を行う。

実験環境 (俯瞰図) を Fig. 2 に示す。

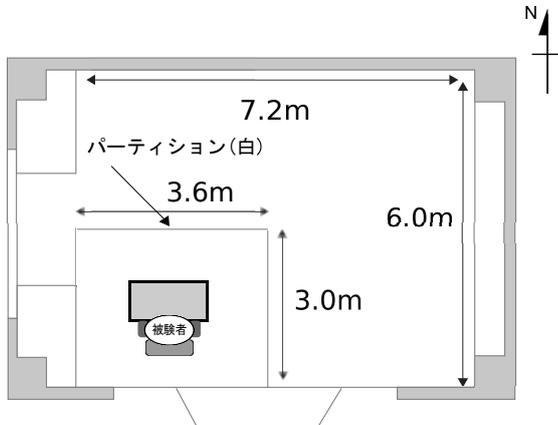


Fig.2 実験環境 (俯瞰図)

3.4 実験内容

本実験は被験者に執務において作業しやすい色光を探してもらい、その色光を選択した要因を探るものがある。そこで実験では 30 分間の PC 作業の中で 1 分 × 5 回の色光を選択する時間を設ける。実験フローを Fig. 3 に示す。

実験を始めるにあたり、まず被験者には 1 時間ほど学生実験室 (KC104) で待機してもらい、そして実験では、作業を行ってもらう前に 10 分間待機してもらい、事前アンケートに答えてもらう。その後、被験者には作業に適すると考えられる色光を選択してもらい、その環境下で 5 分 × 5 回の VDT 作業を行ってもらう。各作業間には 1 分間の色光選択の時間を設け、その時間内に次の色光を選択してもらい、その後そのままの環境のもと事後アンケートに答えてもらい、10 分間の休息を取ってもらう。そして同様の休息後、同様の色光選択、VDT 作業を再度おこなってもらい、事後アンケートを行う。

なお、10 分間の待機中と休息中の環境は標準的なオフィス環境である白色蛍光灯 750 lx, 4300 K とした。

5 分 × 5 回の VDT 作業では、加算・減算作業やタイピング作業を行うものとした。なお本作業では、被験者には速さを競うものではなく、正確に行うように努めるように指示を行う。

3.5 アンケートについて

まず始めの VDT 作業を行う前に答えてもらう事前アンケートでは、体調、起床・睡眠時間、食事の量、視力など被験者の生活や体調について調査する。次に作業の後に後に行う事後アンケートでは、被験者が最終的に選択した色光についての調査を行う。

アンケートの集計方法は 7 段階 SD 法を用いて集計を

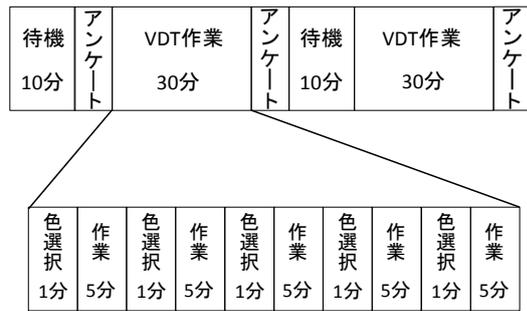


Fig.3 実験フロー

行う。SD 法は提示された文に回答者がどの程度合意できるかを回答する心理検査的の回答尺度であり、社会的態度を量的に測定する。

4 今後の展望

今後は予備実験を行い、実験方法についてやアンケート内容の検討を行い、再度、実験方法の検証を行った上で、本実験に移る。

今回の実験で得られるデータについて、被験者には作業に適した色光を選択してもらい、どのような色光が多く好まれたか、色相や彩度、光の明るさについて検討を行い、また VDT 作業の結果より各色光下での作業効率の変化などについて調査を行う必要があると考えられる。また、データを分析する際には、起床時間といった被験者の状態にも注目して検討して行きたい。

今後の目標として、本実験を経て色光選好の傾向を検証し、執務時における執務者の色光選好の要因の分析を行っていくと考える。

参考文献

- 1) 大林史明, 富田和宏, 服部挿子, 河内美佐, 下田宏, 石井裕剛: オフィスワーカーのプロダクティビティ改善のための環境制御法の研究 - 照明制御法の開発と実験的評価 -, ヒューマンインターフェース, (2004).
- 2) 久保博子, 井上容子: 有彩色照明の生理的・心理的影響, 照明学会誌 92(9), 645-649, (2008).
- 3) 本間由佳, 佐々木忠之: 局部照明の照明色が室内印象におよぼす印象, 茨城大学教育学部紀要 (自然科学), 58 号, 97-105, (2009).
- 4) 佃光史, 福多桂子, 田村明弘: カラーライティングの心理効果と空間への応用性 - rgb 発光ダイオードを用いた室内実験 - 日本建築学会大会学術講演梗概集 (東), d-1, 237-238, (2006).
- 5) 三木光範, 鈴木真理子, 吉見真聡: 色度図上における人間の許容照明環境領域, 照明学会誌 96(5), 279-285, (2012).
- 6) 三木光範, 廣安知之, 吉見真聡, 鈴木真理子, 秋田雅俊: 光色可変型知的照明システムを用いた実執務空間における最適な光環境について, 情報科学技術フォーラム講演論文集 8(3), 435-436, (2009).