

フルカラー LED 照明を用いた選好色度と選好要因の分析

大本 将志

Masashi OHMOTO

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が表現可能となった。

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調査し、また選好要因の分析を行う。実験に際して、フルカラー LED を用いて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、以上から得られた結果より、選好色度の調査および要因の検討を行う。

2 選好色度に関する要因の分析実験

2.1 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、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、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

2.2 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要因の分析を行う。実験内容として、被験者に対して 2.1 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い。

2.3 実験環境

実験空間 (6.0 × 7.2 m) は知的オフィス環境創造システム実験室 (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。

実験環境 (俯瞰図) を Fig. 2 に示す。

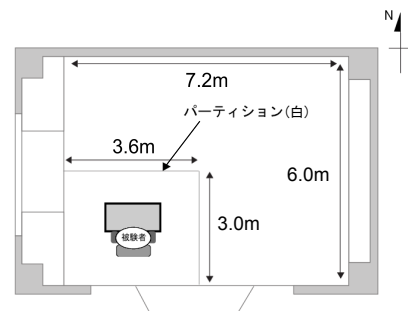


Fig. 2 実験環境 (俯瞰図)

2.4 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索してもらい、また、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。

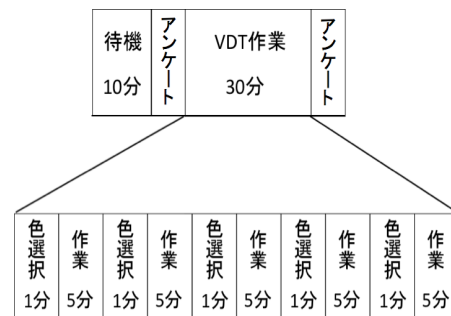


Fig. 3 実験フロー

5分×5回のVDT作業では、2桁の加算・減算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。また、実験前のアンケートでは好きな色、体調および被験者の生活について調査し、実験後のアンケートでは被験者の色光の選好基準について調査する。

2.5 色光選好の結果

実験において、被験者A～Hの各最終選好色光、彩度および光度をTable 1に示す。

Table 1 被験者の最終選好色光、彩度および光度

被験者	最終選好色光	彩度	光度 [cd]
被験者 A	橙色	42	500
被験者 B	橙色	84	100
被験者 C	黄色	14	200
被験者 D	シアン	42	200
被験者 E	シアン	70	500
被験者 F	青色	28	100
被験者 G	黄緑色	14	100
被験者 H	紫色	70	200

Table 1より、各被験者によって最終選好色光、彩度 $C_{a^*b^*}$ および光度は異なり、個人差が見られた。

2.6 選好色と好きな色の結果

被験者の最終選好色光と好きな色をまとめた表をTable 2に示す。

Table 2 最終選好色光と好きな色の関係

被験者	最終選好色光	好きな色
被験者 A	橙色	赤色
被験者 B	橙色	橙色
被験者 C	黄色	赤色
被験者 D	シアン	赤色
被験者 E	シアン	緑色
被験者 F	青色	青色
被験者 G	黄緑色	橙色
被験者 H	紫色	青色

Table 2より、被験者の最終選好色光と好きな色が同系統である者が半数いることがわかる。特に暖色系を好む被験者に多く見られた。

事前アンケートでは、視力が悪い、睡眠時間が長いおよび起床から作業開始までの時間が短い被験者に暖色系を選好する傾向が見られた。聞き込みによる意見からは、被験者の多くは疲労を考慮した上で色相、彩度および光度を選好していたことがわかった。また、明るく彩度の高い色光は圧迫感や疲労があるにも関わらず、集中したいという理由のもとで選好されるケースもあった。

3 非選好色光下における作業への影響の検証

3.1 実験概要

2章において、前回の実験では、暖色光と寒色光の選好者に作業効率の相違が見られた。そこで本実験では、

執務者の選好色を暖色系および寒色系のグループに分け、暖色系の色光を選好した被験者には、寒色系の色光で、寒色系の色光を選好した被験者には、暖色系の色光で前実験と同様の実験を行ってもらい、色光の影響の調査および要因の分析を行う。

3.2 実験結果

本実験において、2章の実験で暖色系を選好した被験者A～Cには寒色系の色光下で作業を行ってもらい、寒色系を選好した被験者D～Fには暖色系の色光下で作業を行ってもらった。被験者A～Fの各選好色および非選好色光下での計算問題の回答数をTable 3に示す。

Table 3 選好色および非選好色光下での計算問題回答数

被験者	選好色 [問]	非選好色 [問]
被験者 A	56	66
被験者 B	64	65
被験者 C	57	64
被験者 D	103	105
被験者 E	74	76
被験者 F	133	132

前回の実験で暖色系の色光を選好した被験者A～Cに寒色系の色光で作業を行ってもらったところ、被験者AおよびCは比較的に作業効率が上がっていることがわかった。これは、覚醒水準が増す寒色光の影響を受けたものだと考えられる。

次に、前回の実験で寒色系の色光を選好した被験者D～Fに暖色系の色光で作業を行ってもらったところ、作業効率にほとんど変化がなかった。よって、どの色光においても作業効率が高かった被験者が、寒色系の色光を選好色として選好したことから、作業効率が良い人が寒色系の色光を選好する傾向があるのではないかと考えられる。

4 まとめ

色光に対する選好色度は個人によって異なることがわかった。選好要因として、暖色系の色光選好者には好きな色を光環境に選好する傾向が見られ、また、被験者の生活や、健康によっても若干の傾向が見られた。寒色系の色光は、作業効率の良い人に選好されやすい傾向が見られた。

今後は被験者を多くし信憑性を高めるとともに、執務時間を長時間にし、また、作業内容を創造性が求められるものにするによって、より詳しく選好要因を分析できるのではないかと考える。

参考文献

- 大林史明, 富田和宏, 服部揺子, 河内美佐, 下田宏, 石井裕剛: オフィスワークの生産性向上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).