壁面照明の光のゆらぎが執務者に与える影響

木原 香織
Kaori KIHARA

1　はじめに

近年，照明のゆらぎにより快適性の向上や，リラックス効果，疲労緩和などの効果が報告されている[1]．また，壁面照明は部屋の雰囲気を容易に変更することができ，さらに室内空間を明るく感じさせることが可能である．先行研究では，壁面照明を用いることで，執務者の作業時における快適性が向上することが報告されている[2]．照明のゆらぎによる効果と，壁面照明による快適性の向上の効果から，壁面照明の光をゆらがせることで室内空間の快適性が向上すると考える．本研究では，壁面照明の光の明るさや色相をゆらがせ，作業時と休憩時における執務者への影響を検証する．

2　1/f ゆらぎ

近年，さざ波やそよ風を始めとする多くの普遍的に見られる自然現象は，人の精神に安らぎを与えるものとして注目を集めている．また，ゆらぎにおける癒し効果を科学的・理論的に裏付ける研究が進められている[3]．ゆらぎにおける癒し効果は，小川のせせらぎや木漏れ日などの心安らぐリズムである自然現象のみでなく，脳波や心拍などの生体のリズムにも観察されている．このようなゆらぎのことを 1/f ゆらぎという．1/f ゆらぎは，不規則さと規則正しさが調和した心地良いゆらぎのことである．

3　壁面照明の光のゆらぎが執務者に与える影響

3.1　実験目的

本実験では，壁面照明の明るさのゆらぎが執務者に与える影響の検証として，sin カーブ 20・40・60 秒周期，1/f ゆらぎの 4 パターンにおいて壁面照明の一定点灯時と比較する．また，壁面照明の色相のゆらぎが執務者に与える影響の検証として，赤・橙・黄・黄緑・白・青・紫・桃色の 8 色を順にゆらがした場合と，人の目に不快感を与える赤・紫・桃色を除いた，橙・黄・黄緑・白・青色の 5 色を用いてゆらがした場合の 2 パターンにおいて壁面照明の一定点灯時と比較をする．ゆらぎに関して作業時と休憩時において，快適度・集中度・リラックス度を比較し，ゆらぎにおける最も快適な手法を明らかにすることが目的である．

3.2　実験環境

被験者実験を行った環境の平面図を Fig. 1 に示す．本実験では，Phillips Hue シングルランプ 8 灯を壁面照明として使用した．また，天井照明には三菱電機製 LED 照明 4 灯を使用した．天井照明はの色温度は 4500 K，机上面照度が 300 lx となるように設定した．これは，壁面照明のゆらぎを視覚的に捉えられるようにするためである．

被験者は作業としてディスプレイを使用し，あらかじめ用意された論文を黙読する．机は被験者がディスプレイ作業時に，壁面全体を見渡すことができるよう壁面と机の距離を十分に離した．

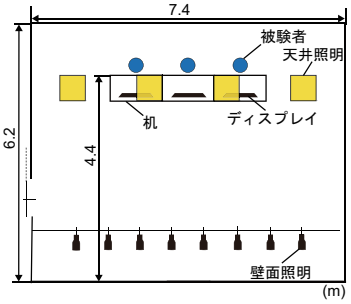

Fig.1　実験環境平面図

3.3　実験方法

Fig. 2 に被験者実験の手順を示す．被験者は実験室の環境に順応するため，10 分間待機する．10 分後，壁面照明を一定点灯した環境下で 6 分間ディスプレイ作業を行う．6 分後，被験者は壁面照明の印象について評価を行う．評価には，快適度・集中度・リラックス度に関する 7 段階のアンケートを用いた．その後，被験者は休憩を 6 分間行い，評価を行う．以上を明るさのゆらぎとして sin カーブ 20・40・60 秒周期，1/f ゆらぎの 4 パターンと，色相のゆらぎとして 8 色と 5 色の 2 パターンにおいて同様に行う．

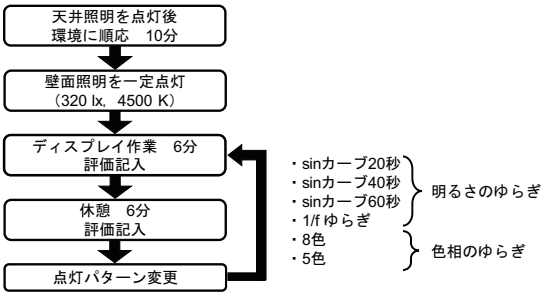

Fig.2　被験者実験の手順

4　実験結果と考察

Fig. 3 に被験者 3 名に対して行った作業時における明るさのゆらぎに関する評価を示す．なお，Fig. 3 は被験者 3 名の平均である．Fig. 3 の結果から，明るさのみをゆらがした場合，作業時は sin60 秒周期，1/f ゆらぎの時に壁面照明の一定点灯より快適度が向上する．さらに，集中度においては，sin60 秒周期，1/f ゆらぎの時に壁面照明の一定点灯より向上する．以上の結果から，作業時において明るさを sin カーブ 60 秒周期の時に快適度が向上するのは，明る

さが緩やかに変化するためであると考える．また，1/f ゆらぎの時に快適度が向上するのは，明るすぎる時間や暗くなりすぎる時間が長くないためであると考える．

Fig. 4 に被験者 3 名に対して行った休憩時における明るさのゆらぎに関する評価を示す．なお，Fig. 4 は被験者 3 名の平均である．Fig. 4 の結果から，休憩時は sin カーブ 40 秒周期，1/f ゆらぎの時に壁面照明一定点灯より快適度が向上する．さらに，sin カーブ 60 秒周期でのゆらぎの時に壁面照明の一定点灯と同じ快適度を与える傾向がある．また，休憩時には sin カーブ 40 秒・60 秒周期，1/f ゆらぎの時において，壁面照明の一定点灯よりリラックス度が向上する．以上の結果から，休憩時において明るさを sin カーブ 40 秒周期でのゆらぎの時に快適度が向上するのは，sin60 秒周期の時は緩やかな変化のため，知覚しにくいためであると考える．明るさのゆらぎを緩やかに変化させることで，快適性・リラックス度が向上する傾向があると考えられる．また，1/f ゆらぎには癒しの効果や眠くなる傾向があるため，休憩時に効果があると考える．

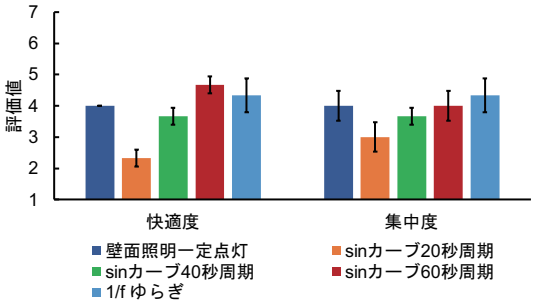

Fig.3　作業時における明るさのゆらぎに関する評価

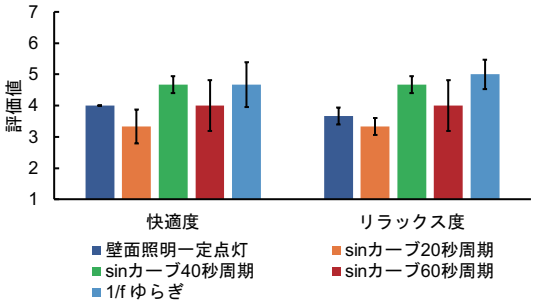

Fig.4　休憩時における明るさのゆらぎに関する評価

Fig. 5 と Fig. 6 にそれぞれ被験者 3 名に対して行った作業時・休憩時における色相のゆらぎに関する評価を示す．なお，Fig. 5，Fig. 6 は被験者 3 名の平均である． Fig. 5，Fig. 6 の結果から，作業時・休憩時共に 5 色を用いたゆらぎが壁面照明一様点灯より快適度・集中度・リラックス度が向上する傾向があることがわかる．この結果より，8 色を用いてゆらがした目に不快な色を含む色をゆらがした場合に，評価が向上する傾向があると考える．

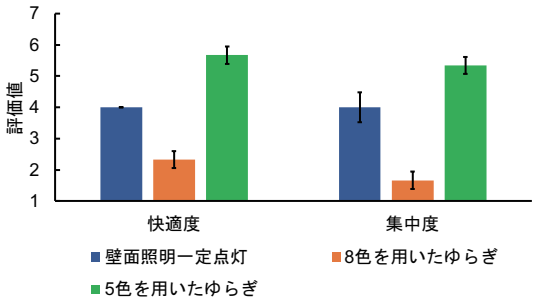

Fig.5　作業時における色相のゆらぎに関する評価

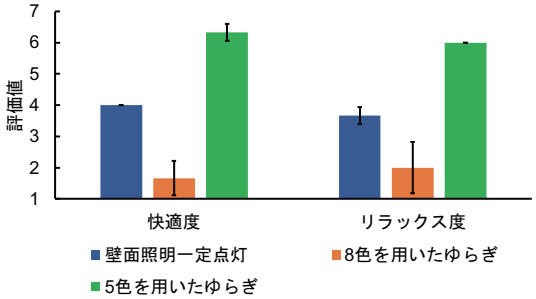

Fig.6　休憩時における色相のゆらぎに関する評価

5　結論と今後の展望

本実験では，壁面照明の一定点灯と比較し，壁面照明の明るさのゆらぎと，色相のゆらぎが，執務者に与える影響の検証を行った．被験者実験を行った結果，明るさを緩やかに変化させることで，作業時・休憩時において快適度・集中度・リラックス度が向上すると考える．また，色相のゆらぎでは，作業時・休憩時において 5 色を用いたゆらぎが快適度・集中度・リラックス度が向上すると考える．

さらに，一般的な結果を得るために，被験者数を増やし検証を行いたいと考えている．色相のゆらぎに関して，今回は実験者が色の選定を行ったため，今後は被験者の選好色をゆらがすことによる影響の検証を行いたいと考えている．

参考文献

1) 熊澤貴之：室内空間における照明のゆらぎと癒しに関する研究，人間・環境学会誌 (2008).
2) 田村 聡明，三木 光範，松本 大樹，外村 篤紀，間 博人：壁面照明を併用した知的システムにおける省エネルギー性，平成 28 年電気関係学会関西連合大会，pp.405-406（2016）.
3) 阿部 宣男，稲垣 照美，石川 秀之，松井 隆文，安久 正紘：ホタルの光と人の感性について，感性工学研究論文集，Vol.3 No.1 pp.35-44(2003).