

# 照明の変化が涼暖感に与える影響 -夏季における実験-

岡田 祥  
Sho OKADA

## 1 はじめに

近年、オフィス環境の改善に注目が集まっている。オフィス環境の構成要素としては光・温熱・空気・空間・音が挙げられる。石井ら<sup>1)</sup>は光、温熱環境の研究として照度が低いほど寒く、高いほど暑いという結果を報告している。また、暖色である低色温度ほど暖かく、寒色である高色温度ほど涼しいという結果も報告している。このことから、照度と色温度の変化は涼暖感に影響を与えていると考えられる。しかし、この研究は、室温が同じ部屋での実験であり、室温差が小さい 2 部屋での実験は行われていない。そのため、光環境の変化が温熱環境にどの程度影響を与えているかに関する検証が行われていない。そこで、本研究では、室温差の小さい 2 部屋において、光環境の変化が温熱環境にどの程度影響を与えるかを検証する。また、照度と色温度が個別に涼暖感に与える影響の程度についても検証を行う。

## 2 光環境の変化が涼暖感に与える影響調査実験

### 2.1 実験目的

照度・色温度の変化が涼暖感にどの程度の影響を与えるかを被験者実験により検証する。また照度のみの変化による涼暖感への影響、色温度のみの変化による涼暖感への影響を検証する。

### 2.2 実験項目

光環境と涼暖感に関わる実験の項目を以下に示す。

- (a) 照度・色温度による影響の程度
- (b) 照度の影響 (低色温度, 高色温度)
- (c) 色温度の影響 (低照度, 高照度)

(a) は 1℃ 差の実験と 2℃ 差の実験を行う。照度と色温度は密接に関わっている。そのため、(b) は高色温度と低色温度条件下で照度の変化による影響を明らかにする。(c) も同様に低照度と高照度条件下で色温度の変化による影響を明らかにする。以上より実験は 6 種類行う。

### 2.3 実験環境

実験環境を Fig. 1 に示す。室温は 2.2 節の (a) の 1℃ 差の実験や (b), (c) の実験では実験室 1 を 26℃ とし、実験室 2 は 27℃ とした。また待機室はその中間の温度である 26.5℃ とした。(a) の 2℃ 差の実験では実験室 1 を 25℃、実験室 2 を 27℃、待機室を中間の 26℃ とした。湿度は全ての実験で 3 部屋ともに 50% とした。光条件は実

験ごとに Table1 に示す値で点灯した。作業内容は紙面作業を想定し、書籍の黙読とした。また、被験者は同一の衣類を着た場合であっても体質の違いにより、衣類による涼暖感への影響は異なる。そのため、被験者が実験時に着用していた衣類を実験時の服装として用いた。被験者は 18 から 23 歳までの健康な大学生延べ 127 人とした。

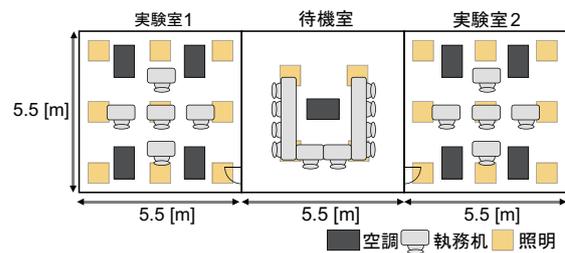


Fig.1 実験環境

Table1 実験時の照度, 色温度の条件

実験条件	実験室 1	実験室 2
(a) 1℃, 2℃	800 lx, 3000 K	300 lx, 5500 K
(b) 低色温度	800 lx, 3000 K	300 lx, 3000 K
(b) 高色温度	800 lx, 5500 K	300 lx, 5500 K
(c) 低照度	300 lx, 3000 K	300 lx, 5500 K
(c) 高照度	800 lx, 3000 K	800 lx, 5500 K

### 2.4 実験手順

被験者実験の手順を以下に示す。

- (1) 実験開始
- (2) 温度湿度順応
- (3) 実験室移動
- (4) アンケート (5分ごとに 20分間)
- (5) 項目 (3) に戻る

まず被験者は待機室内で 30 分間の温度順応を行う。30 分経過後に被験者は実験室に入り、20 分間その部屋で書籍を黙読し、5 分ごとにアンケートに回答する。アンケートでは涼暖感について 7 段階で回答する。涼暖感への回答は、感じた室温の影響だけでなく、視界から得た情報も考慮する。20 分経過後、被験者は実験室を移動し、移動した実験室で再び 20 分滞在し、5 分ごとにアンケートに回答する。以降、同様の工程を繰り返す。計 4 回の移動とアンケート記入を行い実験は終了する。以上の (1) から (5) までの流れで、2.2 節で示した (a) (b) (c) の実験を行う。

### 3 実験結果と考察

#### 3.1 (a) 照度・色温度の影響調査実験

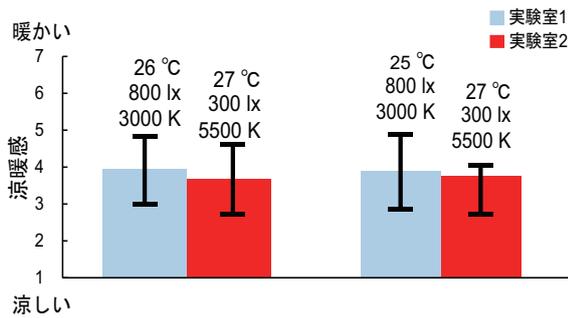


Fig.2 照度と色温度，両方を変更した場合の涼暖感

室温と照度，色温度が異なる2部屋の涼暖感の平均を Fig. 2 に示す。被験者は実験室2 (27°C) が実験室1 (26°C) より涼しいと評価した。また，実験室1と2の涼暖感に対して Wilcoxon の順位和検定を有意水準5%で行った結果，有意な差が認められた。よって照度，色温度を変更することで室温1°C以上の涼暖感を変化させる効果があると考えられる。次に25°Cと27°Cの部屋の涼暖感を比較する。被験者は実験室1 (25°C) と実験室2 (27°C) を同程度に評価する傾向があった。また，Wilcoxon の順位和検定を有意水準5%で行った結果，有意な差は認められなかった。しかし，2°C室温が離れた部屋であっても涼暖感が同程度であることから，2°Cの効果はあると考えられる。

#### 3.2 (b) 照度の影響調査実験

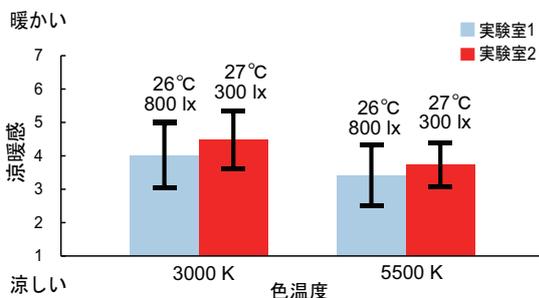


Fig.3 照度が異なる場合の涼暖感

部屋ごとに照度を変更した2実験における，涼暖感の平均を Fig. 3 に示す。Fig. 3 の照度の影響に着目すると27°Cの実験室2よりも1°C低い実験室1の方が涼しいと評価する傾向があることが分かった。

また，実験室1と2の涼暖感に対して Wilcoxon の順位和検定を有意水準5%で行った。その結果，3000 K と5500 K 共に有意な差が認められた。このことから涼暖感への回答に照度の違いが影響していないことが考えられる。よって，照度の変化のみでは室温1°C以上の効果がないことが分かった。

先行研究と異なった結果になった原因は実験条件が異なっているためであると考えられる。先行研究では本研究

のように1°C異なる2部屋ではなく，1部屋，温度一定で照度の影響を調査しているため，照度の影響が本研究より出やすいと考えられる。このことから，室温が同じならば，照度は涼暖感に影響を与える可能性がある。

#### 3.3 (c) 色温度の影響調査実験

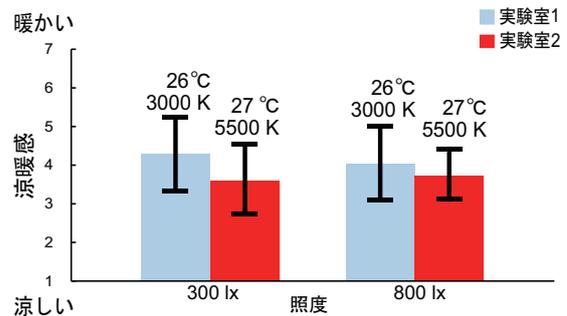


Fig.4 色温度が異なる場合の涼暖感

部屋ごとに色温度を変更した2実験における涼暖感の平均を Fig. 4 を示す。色温度の影響に着目すると，26°Cの実験室1よりも27°Cの実験室2の方を涼しいと感じる傾向があることが分かった。検証のため，実験室1と2の涼暖感に対して Wilcoxon の順位和検定を有意水準5%で行った。その結果，両部屋を照度300 lx，800 lxで行った実験共に有意な差が認められた。このことから色温度を変更することで，1°C室温を変化させる以上の効果があると考えられる。

次に Fig. 4 の300 lx と800 lx の結果の相違に着目する。照度の低い300 lxの実験結果の方が800 lxに比べて涼暖感に大きな影響を及ぼしている。実験室1同士，2同士の涼暖感に Wilcoxon の順位和検定を有意水準5%で行った結果，有意な差が認められた。また，被験者のヒアリングにおいて，暗い部屋の方が明るい部屋に比べて，部屋全体の色が濃く感じるといった意見があった。このことから，照度が異なることによって色温度によって表現された部屋全体の色合いが変わり，涼暖感も変化すると考えられる。

### 4 今後の展望

本研究によって，夏季における照明の照度と色温度の変化が人の涼暖感へ与える影響が明らかになった。よって，今後は冬季にも同様の実験を行い，涼暖感における照明の照度，色温度の影響を調査する必要がある。また，夏季と冬季の実験結果をもとに空調と照明を連動したシステムを作成する。このシステムによって涼暖感を維持したまま，空調温度を操作することが可能になると考えられる。

### 参考文献

- 1) 石井 仁，堀越 哲美，”異なる作用温度・照度レベル・光源の組み合わせが人体の生理・心理反応に及ぼす複合的影響”，日本建築学会計画系論文集，13404210，日本建築学会，1999，64，517，85-90，<http://ci.nii.ac.jp/naid/110004655385/>