

照明と人間の快適な暮らし

システム科学技術学部 建築環境システム学科

1年 坂田 貴子

1年 菊地 優花

指導教員 システム科学技術学部 建築環境システム学科

教授 長谷川 兼一

助教 竹内 仁哉

教授 松本 真一

1. 目的

私たちはリビングで勉強をしていた時に自分の頭が影になって見えづらくなった体験をきっかけに、その場に適した照明を設置するだけでなく人間のどんな行動にも対応できる照明を提案することで、オールマイティーな空間・人間が快適に過ごせる空間を生み出せるのではないかと考えこの研究を始めた。そこで私たちは照明と人間の暮らしの関係について興味を持ち、研究テーマとした。この研究を通して人が快適に暮らせる照明の工夫を探っていききたい。

2. 実験1

2.1 実験手順・目的

人が快適に暮らせる空間を考える際に色についての理解は欠かせないと考えた。そこで私たちはまず壁の色を変化させた際に人はどんな印象を受けるのかを調べる実験を行った。

実験では段ボールを一室に見立て壁面や床に色紙を張り、天井には照明を取り付けた。赤、青、白、黒、銀の5つの色それぞれから受けた印象を以下の8項目を設定し、印象の良いほうから悪いほうに5~1点の点数を与え5段階で評価した。その合計点に基づきどの色が生活する上で人に良い影響を与えるか考察し得点化を行った。またそれぞれの色での段ボール内の照度を計測し、人の感じ方との差を考えた。ここで、銀色を用いた理由としては、他の色よりも光の反射率が高く、照度が高くなると予想したためである。

2.2 実験結果と考察

実験の結果人に良い印象を与えるのは白、銀、黒、青、赤の順番であった。白は普段壁の色にもっとも使われることが多く、光を反射しやすいため照度も高く明るく過ごしやすい印象を持った。銀は白に比べて照度が落ちるものの落ち着いた雰囲気をもち好印象であった。また照度が今回の5色の中で最も低かった黒であるが、全体を明るくする白とは異なり、一部分が明るく周りがぼんやりと薄暗いというような光り方をした。赤や青はどちらも色の印象が部屋の印象につながっており光り方や照度に差はあまり感じられなかった。よって、有彩色はその色の持つ印象を部屋に移しやすいのではないかと考えた。色によって反射率による照度や光り方の差や印象と照度の差、照度が人の快

適さに直結しないことなどを学ぶことができた。

表1 実験1の結果

	赤	青	白	黒	銀
明るい/暗い	5	3	5	2	3
暖かい/寒い	5	1	5	2	4
まぶしくない/まぶしい	1	4	3	5	3
住みたい/住みたくない	2	3	4	3	4
ムードあり/ムードなし	2	1	3	4	4
穏やか/荒い	1	3	4	3	3
軽い/重い	3	4	5	2	4
快/不快	2	5	5	4	5
合計	21	24	34	25	30
順位	5	4	1	3	2

照度；白/777 銀/568 黒/373 青/416 赤/452

ここで、今回実験に用いた色から連想される語の一覧を調べたものを表2に示した。下記に示したものは極一部であるが、実験結果から得られた色のイメージと合致していることがわかった。

表2 色彩と連想語

色	連想語
白	壁
銀	月
黒	密室
青	水中
赤	太陽

3. 実験2

3.1 実験手順・目的

部屋のどこで何をしても光が十分に届くには照明の角度を変えることができればよいと考えた。そこで私たちは照明の角度を変えることのできる照明の実現を考え、その際に開ける隙間の間隔がどれくらいあれば適切なのか決定する実験を行った。

実験では蛍光灯を覆いつくす 1245×120mm 半径 60mm の半円柱を段ボールで作成した。はじめは 40mm の間隔を段ボールの適当な位置に作り、その後 20mm ずつ端と中央を交互に開いていきそれらのある位置に固定した照度計で照度を計測し適切な間隔を決定した。また内側には実験1の結果を用いて白の色紙を張り付けて実験を行った。また実験終了後、白紙よりさらに反射率のたかいアルミとの差を調べるためこの模型の内側を張り替え、最後の模型の状態を比較した。

3.2 実験結果と考察

端より中央を開けることで照度がより大きくなることが分かった。これは2本ある蛍光灯のうち隙間を開けないほうの蛍光灯を利用できるようになるからだ。この実験から角度を変える際の隙間の開け方は中央に寄っているほうがより効果的であることが分かった。また素材を変え反射率の高いアルミでの効果はあまり見られなかった。アルミの中でも表面を研磨されたものを使えば反射率が上がりより効果が実感できたのではないかと考察する。

この実験から間隔を考える前に光の反射を利用し開け方を工夫することで光の届く位置をコントロールできるのではないかと考えた。そこで光の反射を利用した照明の実用例を調査した。

白の色紙

幅 (mm)	照度 (lx)
40	100
60 (中央を 20mm 開ける)	130
80 (端を 20mm 開ける)	138
100 (中央を 20mm 開ける)	198

アルミ

幅 (mm)	照度 (lx)
100 (中央を 20mm 開ける)	205

3.3 実用例

実用例として探し出したのが「BALMUDA The Light L01A-WH/BK」である。(図1) このバルミューダという卓上ライトは子供の目を守るためにさまざまな工夫が施されている。その中でも私たちはフォワードビームテクノロジーという技術に注目した。



図1 バルミューダ²⁾

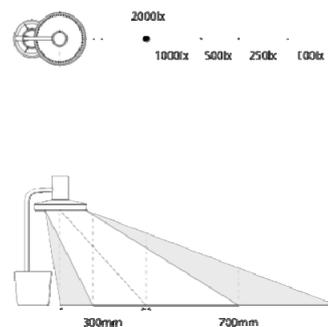


図2 フォワードビームテクノロジー⁵⁾

この仕組みはヘッドに3つのLEDを搭載し本来ライトを真下に向けて明かりを照らす所を真上に向けて光を照らしている。そのため一般的なライトとは異なる照らし方が可能にした。机に影を落とさないため、つまりは遠くから広範囲を照らすために、手術灯に使われる“無影灯”で国内シェア No.1 の山田医療照明と共同開発をしているのである。(図2)

4. まとめ

本研究では人が快適に暮らせる照明の工夫を探り様々な実験や調査を行った。また最後に環境に配慮した建物としてZEH, ZEBについて調べ持続可能な社会にむけた取り組みについて学ぶこともできた。これらより私たちがこれからの照明として考えたのは、角度を調整できる天井照明である。

今回の実験2で行ったように照明に取り付けるカバーを動かしその隙間や角度、切り口など光の反射を考慮し工夫する方法やバルムューダのように反射板を取り付ける方法で角度をコントロールすることは可能であると考えた。この照明が実用化されれば、大きな空間でも一つの照明で十分に光を得ることができ、省エネにつながる。そしてこの照明の利用により、ZEH, ZEBに貢献し、結果的に地球規模で課題とされている地球温暖化対策となることが期待される。また、その場に適した行動のみに対応するのではなく、人間のどんな行動にも対応できる照明として、オールマイティーな空間・人間が快適に過ごせる空間を生み出すことができると考えた。今後はこの角度を調整できる照明の実用化に向けた研究を行っていきたい。

参考文献

- 1) 学習机評論家のオススメ https://desk.shunoman.com/balmuda_light/
- 2) クラフトな遊び心地 ROOMIE <https://www.roomie.jp/2018/09/452500/>
- 3) ウィキペディア <https://ja.m.wikipedia.org/wiki/銀>
- 4) カラーコーディネーター試験3級公式テキスト第4版 東京商工会議所
- 5) BALMUDA <https://www.balmuda.com/jp/light/howto>