

環境音が選好照度に与える影響の基礎的検証

中村 誠司
Masashi NAKAMURA

1 はじめに

近年、オフィス環境の改善への関心が高まっている。また、オフィス環境を改善することで執務者の快適性や知的生産性が向上することが報告されている。オフィスの環境要因としては光・温度・空気・音・匂いなど多くの要因が挙げられる。そのため、オフィス環境を改善するためには、環境要因を複合的に捉える必要がある。特に、光環境の改善においては、執務者が希望する照度（以下、選好照度）を提供することが重要とされている¹⁾。人が五感から得る情報は、視覚から得る割合が最も多く、次に聴覚から得る割合が多いことが報告されている²⁾。ゆえに、本研究では光環境と聴覚を複合的に評価する。複合環境に注目した長野らの研究では、蝉の鳴き声や鳥のさえずりを流した際、被験者は「明るい」と評価する傾向があった³⁾。そのため、環境音によって選好照度が変化すると考えられる。しかし、環境音が選好照度にどの程度影響を与えるかの検証は行われていない。ゆえに、本研究では環境音が選好照度にどの程度影響を与えるかを明らかにする。

2 環境音と選好照度に関する実験

2.1 実験目的

本実験ではオフィス環境を想定し、実験を行う。環境音が生きているときの選好照度と環境音が流れていないとき（以下、無音時）の選好照度を比較し環境音が選好照度にどの程度影響を与えるかを明らかにする。また、選好照度の変化とアンケートおよびヒアリングの結果から環境音と選好照度の因果関係を明らかにする。

2.2 実験環境

Fig. 1 に実験環境を示す。実験室に被験者実験席を設置し、色彩照度計、騒音計、温度計を被験者実験席の上に設置する。被験者は 20 代男子大学生 7 名である。温度、湿度により選好照度や快適性などが変化する可能性があるため、実験室の温度、湿度は 25℃、50% に保つ。実験室は無音時、音の大きさは 38.4 dB である。なお、音の大きさは一定ではない。そのため、平均値である 1 分間の等価騒音レベルを用いる。スピーカーは BOSE 101MM（再生周波数：70 Hz～17 kHz）を使用する。本実験で用いる音の種類および環境音を流した際の音の大きさを Table 1 に示す。選好照度の選択は調光用端末を用いて行う。また、被験者は全ての照明を一律に調光する。変更可能な机上面照度は 0～1200 lx 程度であり、50 lx 程度ごとに選択が可能である。

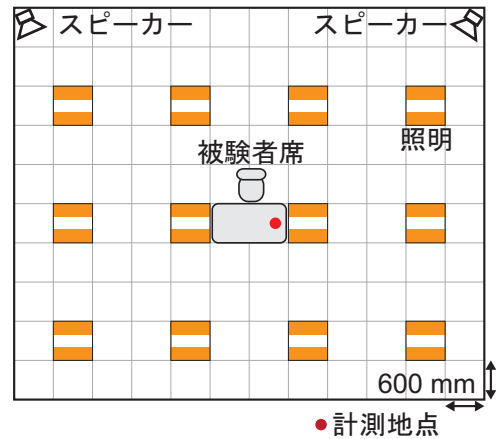


Fig.1 実験環境図

Table1 音の種類および大きさ

音の種類	音の大きさ
川の流れ	49.7 dB
鳥のさえずり	43.5 dB
雨	48.7 dB
ピンクノイズ	43.4 dB

2.3 実験手順

Fig. 2 に実験の流れを示す。被験者の作業内容は書籍の黙読とした。書籍は現代社会か日本史の高校の教科書から、被験者に選択させた。アンケートでは 7 段階 SD 法で快適性、喧騒感、明暗感と自由記入欄として「何の音であるか」と「音から連想する情景」を記入する。本実験では机上面照度を 750 lx、色温度を 4800 K を基準状態とする。照度順応時間を 3 分間、音の順応時間を 3 分間とする。

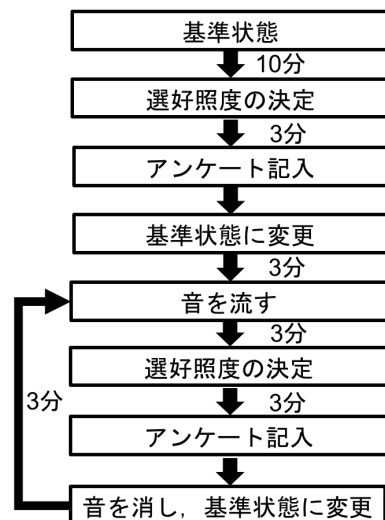


Fig.2 実験の流れ

2.4 実験結果

2.4.1 選好照度の結果

Fig. 3 に無音時を基準とした選好照度の変化割合を示す。Fig. 3 より環境音を流すことで、被験者の選好照度が変化することがわかる。また、選好照度が上がる環境音と選好照度が下がる環境音があった。鳥のさえずりを流すことで多くの被験者の選好照度が上がり、川の流れ、雨の音を流すことで多くの被験者の選好照度が下がった。鳥のさえずりを流すことで無音時に比べ、平均 13 % 上がり、雨の音、川の流れの音を流すことで無音時に比べ、平均 14 % 下がった。ピンクノイズは無音時に比べ、選好照度が上がる被験者と下げる被験者がおり、被験者によって個人差が大きい結果であった。また、被験者 A はピンクノイズの際、極端に選好照度が下がる結果であった。

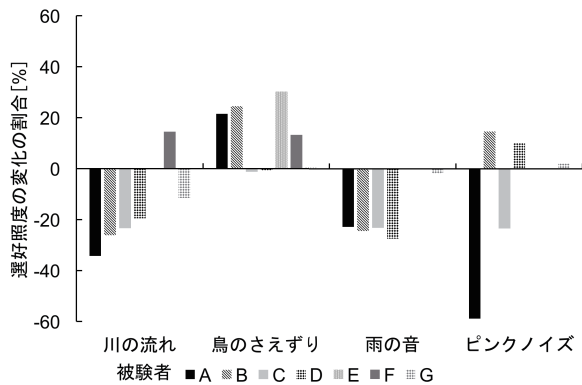


Fig.3 選好照度の変化の割合

2.4.2 アンケート結果

Fig. 4 に SD 法によるアンケート結果の平均を示す。SD 法によるアンケート結果をみると、快適性は川の流れ、雨の音や鳥のさえずりでは無音時より低くなるが、不快と感じる結果ではなかった。ピンクノイズはやや不快と感じる傾向があった。また、喧騒感は音の大きさの順ではなく不快と感じる傾向のあったピンクノイズが最も騒がしい結果であった。Table 1 より環境音を流した中では、最も大きい環境音は川の流れの音であった。しかし、Fig. 4 のアンケート結果をみると最も静かという傾向があった。そのため、人が感じる音の大きさは音の種類にも関係があるといえる。環境音を聞いた際、ほとんどの被験者は音の種類を識別することができた。「連想する情景」に対するアンケート結果を Table 2 に示す。

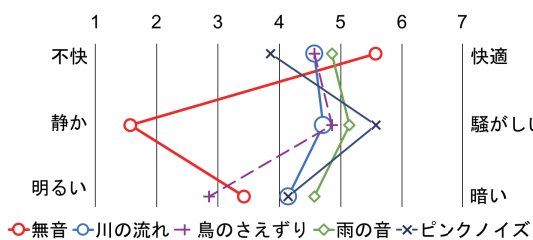


Fig.4 アンケート結果

Table2 連想する情景

音の種類	連想する情景
川の流れ	暗い森、木陰、涼しいイメージなど
鳥のさえずり	公園のベンチ、早朝、明るい森の中など
雨	暗い部屋、洞窟、雨の日など
ピンクノイズ	暗い部屋、テレビ、夜中など

2.5 考察

本実験では環境音によって選好照度が変化することを示した。環境音によって選好照度が変化する要因は、連想する情景の明るさや暗さに影響すると考えられる。つまり、明るい情景を連想できる音は選好照度が上がり、暗い情景が連想できる音は選好照度が下がると考えられる。また、環境音の影響により、選好照度が下がるならば、照明に対する消費電力を削減することができる。ピンクノイズはヒアリングの結果からアンケートの回答としての連想する情景が同じ「テレビ」であったとしても暗い部屋を考える被験者やテレビをみる場所として明るい部屋を連想する被験者がいた。そのため、変化の仕方が被験者によって異なると考えられる。ゆえに、アンケート結果として連想するものが同じであったとしても人によって経験や考え方が異なるために、選好照度の変化が異なる可能性がある。また、Fig. 4 より選好照度を選んだのにも関わらず「明暗感」が無音時に比べ変化している。これは被験者は選好照度の変化を識別できているためと考えられる。ゆえに、音によってそれぞれに適した照明の明るさがある可能性がある。

3 今後の展望

本実験により、環境音が選好照度に影響を与えることがわかった。そのため、環境音と照明を連動させた新たなシステムの開発に繋がると考えられる。環境音が流れている時、環境音の影響により変化した照度で照明を点灯することで快適性が向上するということができる。さらに、選好照度が下がる傾向の音を流すことで省エネルギー性の向上が考えられる。また、環境音により選好照度が変化する傾向があり、その要因として考えられるのは連想する情景の影響であった。そのため、今後色温度も同様に環境音によって変化するか検証する必要があるといえる。

参考文献

- 1) 市原真希, 張本和芳, 伊香賀俊治, 佐藤啓明, 割田智裕: 照明計画と知的生産性に関する研究, 大成建設技術センター報 第 43 号 (2010)
- 2) 照明学会編: 屋内照明のガイド, 電気書院, 1978
- 3) 長野和雄, 松原斎樹, 藏澄美仁, 合掌顕, 伊藤香苗, 鳴海大典: 環境音・室温・照度の複合環境評価に関する基礎的考察, 日本建築学会計画系論文集 第 490 号, 55 - 61, 1996 年 12 月