

令和 6 年 6 月 10 日現在

機関番号：32657

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K14887

研究課題名（和文）心理生理を考慮したバイオフィリックデザイン画像を利用した休憩空間の快適視環境構築

研究課題名（英文）Construction of a Comfortable Visual Environment in a Rest Space using Biophilic Design Images Considering Psychology and Physiology

研究代表者

俞 八二 (Yu, Hanui)

東京電機大学・未来科学部 建築学科・助教

研究者番号：40796108

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：仕事や学習で疲れた時、心身を回復する重要な空間である休憩空間をよりリラックス・リフレッシュできる空間にするため、バイオフィリックデザインに着目した。休憩空間でプロジェクターを用い自然風景を投影した視聴覚媒体種類では、「動画＋音」が最も高い評価を得られた。動きと音の一致し、うるさくない音量が、休憩空間のふさわしさに影響を及ぼしていた。また、休憩空間において視聴覚効果のある噴水は休憩に有用であり、冬期は噴水の音が視覚効果のみに比べ優位であった。一方、小規模オフィスの自席休憩時、植物があり、中程度のパーティションがある条件が、リラックス、リフレッシュ、総合満足度において高い評価を得られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、バイオフィリックデザインが休憩空間の快適性向上に有効であることを示し、休憩空間におけるバイオフィリックデザインの効果に関する知見を提供した。視聴覚媒体、水景、植物、パーティションの高さといった、休憩空間における具体的なバイオフィリックデザイン要素の効果を明らかにした。また、冬期における休憩空間の噴水の音の効果を明らかにした。本研究の結果は、オフィス環境の質向上やオフィスワーカー・学生の心身の健康増進に貢献できる。また、教育施設やオフィスにおける休憩環境の改善に繋がる休憩空間の設計指針を提供することが示唆される。以上より、本研究は、学術的にも社会的にも意義のある研究成果であると言える。

研究成果の概要（英文）：Break spaces play a crucial role in restoring mental and physical fatigue during work or study. This research explores the application of biophilic design to enhance the comfort and relaxation of these spaces. The study investigated the effectiveness of various audiovisual media types utilizing a projector to display natural landscapes in break areas. The results indicated that the "video + sound" condition received the highest ratings for relaxation, refreshment, and overall satisfaction. This suggests that the synchronization of movement and sound significantly impacts the suitability of break spaces. Additionally, the study found that audiovisual fountains enhance break effectiveness, particularly during winter when the sound of the fountain alone outperformed visual effects alone. In small office settings, break sessions at one's desk were perceived as more relaxing, refreshing, and overall satisfying when plants were present and partitions were of moderate height.

研究分野：建築環境、環境心理生理

キーワード：バイオフィリックデザイン 休憩空間 季節 知的生産性 視聴覚感覚 心理生理評価 VR

様式 C-19、F-19-1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

休憩空間は、仕事や学習で疲れた時、心身を回復するために必要である重要な空間である。現代の生活環境は様々な情報で溢れており、その中で視覚から得る情報の比率は大きい。休憩空間は心理的だけでなく、生理的に快適な視覚的な空間ではなければならない。バイオフィリア概念に基づき、自然を内部空間に取り入れた快適な環境づくりが行われている。バイオフィリア概念を空間に反映したものがバイオフィリックデザイン (Biophilic Design) であり、植物、自然光、水、香り、音等の自然環境要素が含まれており、建築物に反映されている。快適な休憩空間を構成するための視覚要素として心理的・生理的に安定と深い関連があるバイオフィリア理論に着目した。

2. 研究の目的

本研究では、休憩空間にバイオフィリック画像を提示して、心理的だけでなく、生理的分析を介してバイオフィリック画像の休憩空間の適用可能性を確認し、休憩空間をよりリラックス・リフレッシュできる空間にするための方法を検討した。

(1) 自然風景画像を利用して快適な休憩空間をつくるための基礎的な研究の一環として、季節を感じる自然の要素と具体的な画像の条件を探り、季節を感じる自然風景画像と色調の関係性を探ることを目的とする。

(2) 比較的管理コストの低いプロジェクターを用いて先行研究(1)で得られた自然風景画像を投影し印象評価による実空間での適応可能性を確認し、休憩空間に適切な視聴覚媒体を探るため、自然風景画像の心理・生理的効果を調査することを目的とする。

(3) 小規模オフィスの自席休憩時において、リラックスとリフレッシュに対し適切な視環境要素を把握することを目的とする。

(4) 休憩空間における噴水の人に与える心理・生理的影響を明らかにすることを目的とし、実空間及び VR 空間における検証、季節の差による比較検証、VR 空間と実空間の比較による効果の検証を行うことを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 季節を感じるための自然の要素と具体的な画像の条件を探るために、自然風景画像を一対比較による調査を行い、ラダーリング調査による評価構造図で示した。また、色調を変えた 13 枚の自然風景画像の中でより季節を感じられる画像を探り、休憩空間に適用するのにふさわしい画像と季節らしさを感じる画像に違いがあるのかを探るために、被験者実験を行った。

(2) 休憩空間でプロジェクターを用いて自然風景を投影し、スピーカーを投影面の左右にそれぞれ一台追加した(図 1)。視聴覚媒体、動画・静止画像種類を要因とし、水準は視聴覚媒体において、「静止画像」、「動画」、「音」、「静止画像+音」、「動画+音」とし、動画・静止画像種類において、「草」、「川」、「海」とした。測定方法は、生理量についてはプロジェクター画像による眼球疲労を測るため、フリッカー値を測定し、心理量は 7 段階の評定尺度法と評価グリッド法で印象評価させた。

(3) 小規模オフィスの自席休憩時に、植物の有無、パーティションの高さ、照明の明るさの 3 つの条件について、リラックス、リフレッシュ、総合満足度を含めた 18 項目の印象評価を行った。生理量として、フリッカー値を実験前後に測定した。小規模オフィス空間を VR で再現(図 2)し、実験を行った。

(4) 休憩空間において、実空間実験では、「噴水あり」、「噴水の音あり」、「噴水なし」、VR 実験では、「噴水」、「植栽」、「何もなし」の条件について、夏と冬に被験者実験を行った。心理量は、リラックス、リフレッシュ、適切さ、疲労感などを評価し、生理量は、血圧と体温を測定した。VR の空間は実空間と同じサイズと色彩の空間とした。休憩空間を VR で再現(図 3)し、実験を行った。



図 1. 実験(2)の風景

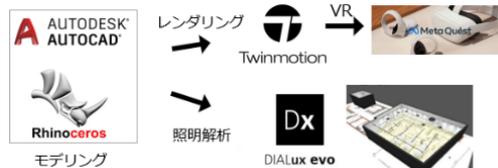


図 2. 実験(3)で使用したツール



図 3. 実験(4)で使用したツール

4. 研究成果

(1) 季節による影響を考慮した自然風景画像検討:

季節を感じる自然の要素に関する調査や自然風景画像と色調の関係についての実験を行った結果は次の通りである。各季節ことの評価構造図を図 1 に示す。画像内のモノの様子や色から季節を感じやすかった。また、植物などが最盛期の状態であると、よりその季節を感じられる。

各季節事の色調による傾向を見ると、春と秋は同じような傾向が見られ、彩度と明度ともに高すぎない画像により季節を感じられ、休憩空間も同様の傾向の画像がふさわしいと評価された。夏は、彩度が高い画像により夏を感じるが、休憩空間は、高すぎない画像がふさわしいと評価された。冬は、彩度が低く、明度が高い画像により冬を感じやすく、休憩空間にふさわしいとされる画像は違う傾向にあった。

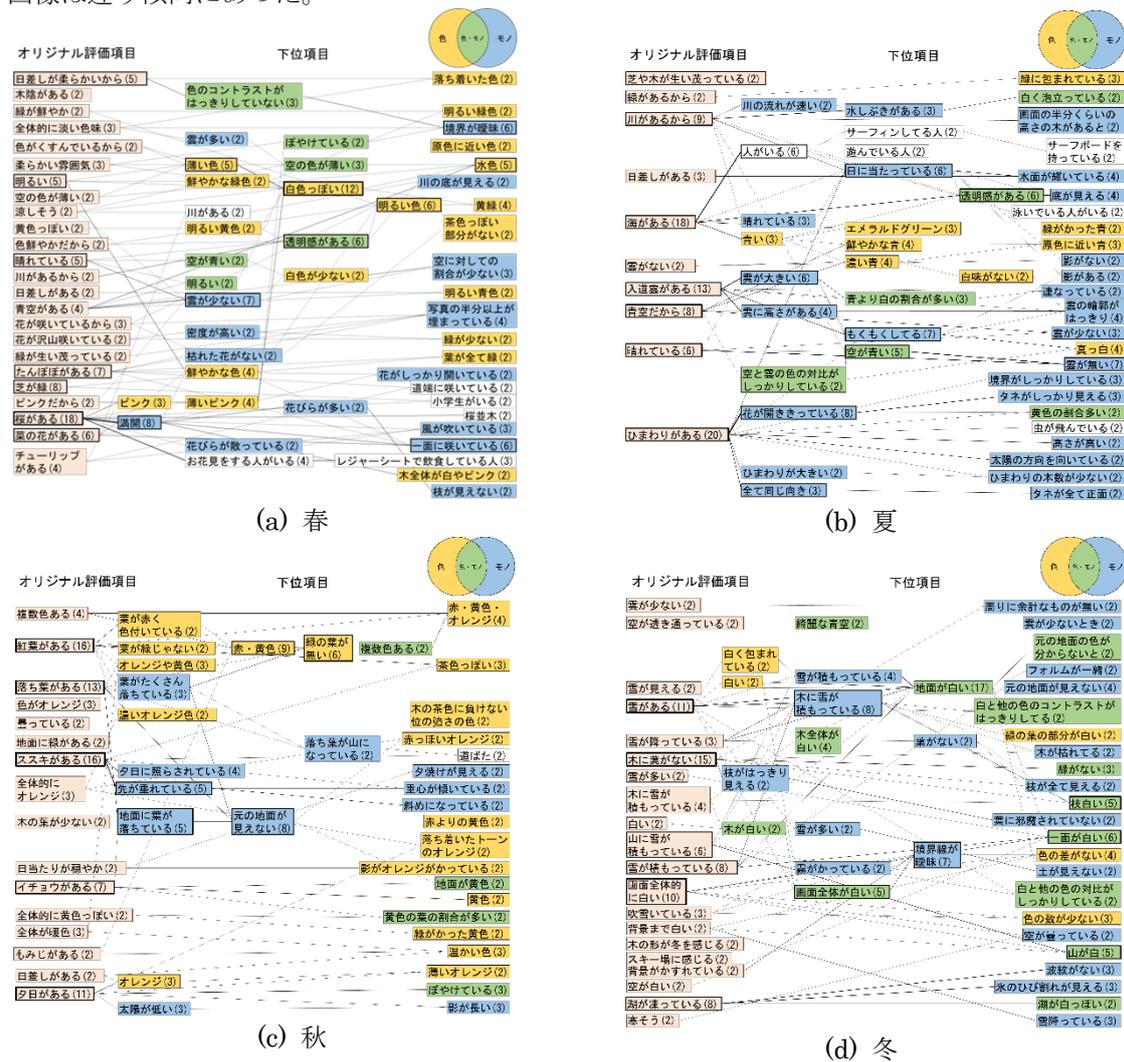


図4. 各季節ごとの評価構造図

(2) 視聴覚媒体種類による効果検討：

キャサリンらが提唱したバイオフィリックデザインの3カテゴリー14パターンから抽出した「緑視率」、「動的・静的」、「見通し」における、休憩空間に適切な範囲の絞り込みを行った。その結果、緑視率が高く、動きは少なく、見通しが良い画像が休憩空間に適することが確認された。快適な休憩空間構築のため、実空間でプロジェクターを用い自然風景を投影した際の適応可能性の確認と適切な視聴覚媒体、画像種類の検討を行うため被験者実験を行った結果は以下の通りである。生理的指標において、フリッカー値変動率が全体で3以下であったため視覚的疲労は感じていないとみなされた。

要因を「動画・静止画像種類」、「視聴覚媒体」とし二元配置分散分析を行った。動画・静止画像種類において一部の項目で主効果が認められ、視聴覚媒体においては7項目すべてに主効果が認められた。「休憩空間の満足度」、「休憩空間の快適さ」、「休憩空間での使用に適切か」においては、「草」、「川」、「海」全てにおいて「動画+音」が最も高い評価を得ており、一方で「音」が最も低い評価となった(図5~図7)。「休憩空

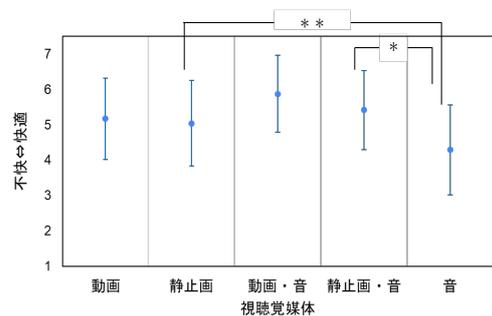


図5. 視聴覚媒体毎の休憩空間の快適さ(草)

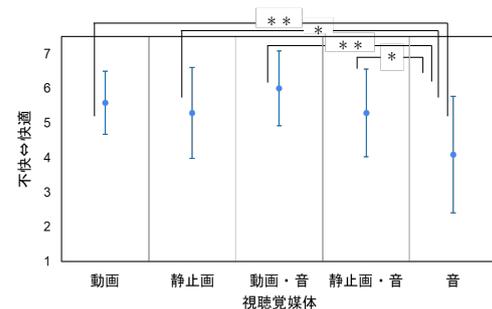


図6. 視聴覚媒体毎の休憩空間の快適さ(川)

間の満足度」、「休憩空間の快適さ」では、音と他

の4媒体について主効果が認められた。聴覚情報のみではすべての項目において、他の4媒体に比べ低い評価になったことから、休憩空間には少なくとも視覚情報がある媒体の評価が高くなる傾向があった。また、視覚媒体では「静止画」よりも「動画」の評価が高い傾向がある。視聴覚媒体種類では、「動画+音」が印象評価とラダーリング調査ともに最も高い評価を得られた。これは、動きと音の一致が、休憩空間のふさわしさに影響を与えたと考えられる。また、うるさくない音量も重要であった。

(3) オフィス自席休憩における効果検討：

照度で有意差が認められなかったため、パーティションと植物について分析・考察する。リラックスとリフレッシュの結果、植物ある時は、「リラックス・リフレッシュ」に高評価であり、植物ない時はパーティションが高いほど高評価であった。パーティションの高さの違いより、植物があることの方がリラックスとリフレッシュには効果が大きいと考えられる。安心感、視線の感じづらさの結果、植物の有無にかかわらず、どちらもパーティションが高いほど高評価であった。植物なしでパーティションが高い時、リラックス・リフレッシュできると評価されたのは、視線からのプライバシーの担保からもたらされる安心感が理由であると考えられる。総合満足度の結果、植物ありの時はパーティションが中程度で高評価であり、植物なしの時は、パーティションが高いほど高評価であった。植物ありの時は、リラックス・リフレッシュは有意差が見られなかったことから、休憩以外の要素が総合満足度へ影響していると考えられる。要すると、植物があり、中程度のパーティションがある条件が、リラックス、リフレッシュ、総合満足度において最も高い評価を得られた。

(4) 噴水の効果検討：

休憩空間において視聴覚効果のある噴水は休憩に有用であり、冬期は噴水の音が視覚効果のみに比べ優位であり、冬期は噴水の音が視覚効果に比べ、優位であった。また、休憩空間において噴水が休憩に有用であった。

実空間とVR空間の印象評価による差は2条件で見られた。夏では印象評価の温熱感でVR空間の方が暑く感じた(図8)。冬では印象評価の空間のにぎやかさでVRの方がにぎやかだと感じた(図9)。生理量では心拍の変動係数で有意差が認められた(図10)。実空間の方の数値が高いことから、ストレスを感じにくいと考えられた。また、ほかの印象評価項目では有意差が認められなかったことから、実空間とVR空間での回答は類似しており、同じ回答を得ることができると考えられる。

一方、休憩空間において血圧、体温、心拍が与える影響は確認されなかった。また、噴水の音が季節的差によって心理・生理的に与える要素は確認されなかった。

本研究(1)~(4)の結果は、オフィス環境の質向上やオフィスワーカー・学生の心身の健康増進に貢献できる。また、教育施設やオフィスにおける休憩環境の改善に繋がる休憩空間の設計指針を提供することが示唆される。以上より、本研究は、学術的にも社会的にも意義のある研究成果であると言える。

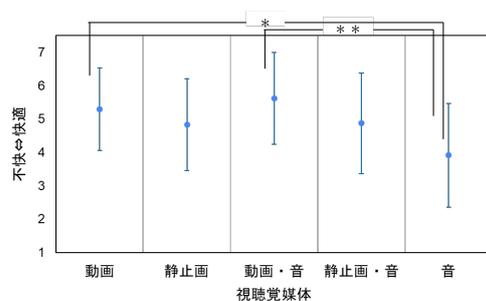


図7. 視聴覚媒体毎の休憩空間の快適さ (海)

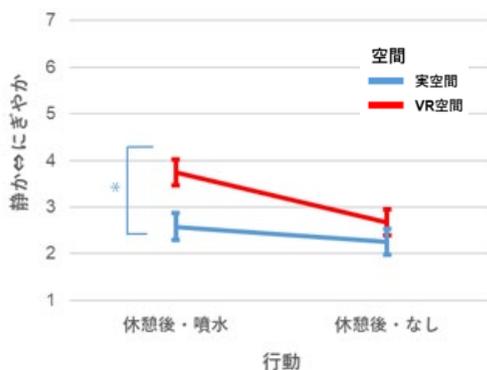


図8. 実空間とVR空間の比較:温熱感(夏)

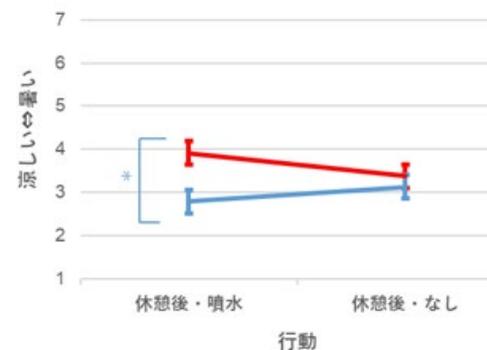


図9. 実空間とVR空間の比較:空間のにぎやかさ(冬)

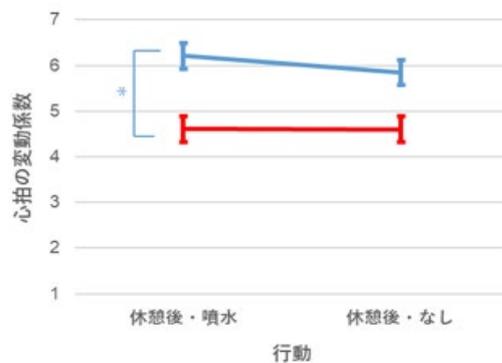


図10. 実空間とVR空間の比較:心拍の変動係数(冬)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Yu H., Akita T., Sano N.	4. 巻 1
2. 論文標題 PSYCHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL ANALYSIS ON THE EFFECT OF PEACEFULNESS OF MIZUKAGE VIDEOS	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proceeding of the 30th Session of the CIE	6. 最初と最後の頁 1638-1644
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.25039/x50.2023.P0157	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kato Y., Yu H., Hirate K., Sano N., Akita T.	4. 巻 1
2. 論文標題 A STUDY ON RELAXATION AND REFRESHMENT DURING SELF-SEAT BREAKS IN OFFICES	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proceeding of the 30th Session of the CIE	6. 最初と最後の頁 1534-1540
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.25039/x50.2023.P0115	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Yu, H., Akita, T., Sano, N., Hirate, K.
2. 発表標題 Psychological and Physiological Effects of Water Fountains on People in Rest Spaces -Study in Real Space in Summer-
3. 学会等名 The 15th Asia Lighting Conference Future of Lighting beyond Smart Technology Proceedings（国際学会）
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Kanda, A., Yu, H., Akita, T., Sano, N., Hirate, K.
2. 発表標題 Psychological and Physiological Effects of Water Fountains on People in Rest Spaces -Study in VR Space in Summer-
3. 学会等名 The 15th Asia Lighting Conference Future of Lighting beyond Smart Technology Proceedings（国際学会）
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 兪八二, 秋田剛, 佐野奈緒子
2. 発表標題 休憩空間における適切な自然風景画像の検討に関する研究
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演梗概集
4. 発表年 2024年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------