

作業環境における絵画のバイオフィリックデザインと抽象度の影響

情19-0434 美馬 亮太
指導教員 米澤 朋子

1. はじめに

現在、働き方が多様化しており、オフィスや自宅などの作業場所を問わず、高いパフォーマンスを発揮するための快適かつ作業効率の高い環境の実現を求められている。これに対して、「人間は本能的に自然とのつながりを求める」という概念であるバイオフィリア[1]の要素を取り入れたデザイン(バイオフィリックデザイン)が、オフィス環境内に観葉植物を配置するなどの形で、多くの企業で導入されている。本研究では、実際の植物の配置ではなく周辺視野に配置した絵画のバイオフィリック度に着眼し、(1)抽象度と(2)バイオフィリックデザインをGANによる画像生成を用いて連続的に変化させることによる間接的な作業支援手法を提案する。(1)では絵画の抽象度を変化させ、抽象度が高い時は情報量の減少によるタスクへの集中度の向上を狙い、抽象度が低い時はタスクではない世界に目を向けるさせる効果を狙う。(2)では絵画内のバイオフィリックデザインの面積比率を変化させ自然への接触感を調整することで、副交感神経優位によるリラクゼーション効果や交感神経優位による集中度の向上を狙う。

2. 提案システム

本システムのハードウェアは、絵画の画像生成用PCと生成画像提示用のサブモニタから構成される。流動的にバイオフィリックデザインの面積比率と抽象度を変化していくためのソフトウェアでは、a) GauGANを用いバイオフィリックデザインの面積比率を変化させた画像を作成し、b) CycleGANを用い、a)で生成した画像の抽象度(複雑度)を変化させた画像を作成した後、c) OpenCVによるモーフィングによりa)b)から作成された様々なパラメタによる絵画画像を流動的に変化させるアニメーションを作成する。)時に生成されたバイオフィリックデザインの面積比率を変化させた画像生成例であり、図2はb)時に生成された抽象度を変化させた画像生成例である。

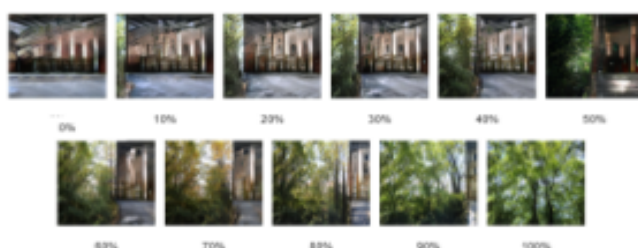


図1 バイオフィリックデザインの面積比率を変更した画像生成例



図2 CycleGANによる抽象度画像生成例

3. 検証

絵画のバイオフィリックデザインの面積比率が快適性やリラクゼーション度に与える影響、および絵画の抽象度が作業への集中度や絵画への誘目度に与える影響、またそれらのパラメタが流動的に変化するアニメーションが作業の妨害を低減し効果の更なる向上について調べるため21~23歳の男女の16名を対象に実験を行った。実験参加者は作業タスクを実施した後、30秒間の脳波計測を行い、絵画の誘目性や意味性、作業中の快適性や集中度などについて99段階で主観評価を行った。また本実験では、被験者が作業を行う対象として、意味のない順番に並んだ5文字のひらがな文字列を意味のある単語に並び替えるアナグラム問題とすべての桁で繰り上がりの発生しない三桁の足し算である計算問題をUnityで実装した。

本実験では、4つの実験を実施した。まず実験1ではバイオフィリックデザイン時に快適性やリラクゼーション度が向上すると仮説を設定し、A. タスク種類要因:アナグラム問題と計算問題、B. バイ

オフィリックデザインの面積比率要因：高面積比率と低面積比率の計2要因4条件の被験者内実験計画により評価した。その結果、被験者はバイオフィリックデザインが高面積比率の絵画時に絵画に好感を持たせリラックスしつつ作業をさせることがわかった。さらに作業中の被験者の快適性を高めることも示唆された。バイオフィリック度が高いことが被験者に好感を与えリラックスしやすい環境を構築していると考えられる。また、アナグラム問題実施時には疲労感が優位に高まることがわかった。計算問題と比べより多い労力を必要とするタスクとして設定できていると考えられる。

実験2では絵画の高抽象度時に絵画への誘目度が下がり作業への集中度が向上すると仮説を設定し、A. タスク種類要因：アナグラム問題と計算問題、B. 抽象度要因：高抽象度と低集中度の計2要因4条件の被験者内実験計画により評価した。その結果、計算問題実施時に絵画の意味認知性が優位に高まることが分かった。計算問題はアナグラム問題よりも深い思考を必要とせず回答できることが影響していると考えられる。

実験3では絵画の抽象度がGradualに増加変化するアニメーションの刺激提示時に集中度が高まると仮説を設定し、A. 変化方向要因：増加方向と低下方向、B. 変化方法要因：Gradualな変化と断続的な変化の計2要因4条件の被験者内実験計画により評価した。また、集中した作業を対象とするためにアナグラム問題を固定とした。検証の結果、グラデュアルな変化は絵画への好感を誘発し、誘目性を高めることがわかった。また、絵画の意味性に関する項目において両要因より優位傾向がみられた。しかし、変化方向に関しては有意差がなく作業の集中には影響をあたえないと考えられる。

実験4ではバイオフィリック度のグラデュアルに増加変化するアニメーションの刺激提示時にリラックス度が高まると仮説を設定し、A. 変化方向要因：増加方向と低下方向、B. 変化方法要因：Gradualな変化と断続的な変化の計2要因4条件の被験者内実験計画により評価した。また、計算問題を固定とした。検証の結果、グラデュアルな変化は絵画への好感を誘発し、誘目性を高めることが分かった。さらに絵画から何らかの意味性を感じさせる一方で作業の妨害に繋がることも示唆された。しかし、変化方向に関しては有意差がなく作業時のリラックス度には影響を与えないと考えられる。

4. おわりに

本研究では、快適かつ作業効率の高い環境の構築を目的とし、周辺視野の絵画の抽象度とバイオフィリックデザインの面積比率を変えながら生成するシステムを提案した。絵画の抽象度でユーザに与える刺激レベルを調整したり、バイオフィリックデザインの面積比率でユーザに与えるリラックス効果を調整することを狙った。

検証の結果、バイオフィリックデザインの高面積比率の絵画はユーザに好感を与えリラックスを促したことでリラックス効果を調整した一方、絵画の抽象度の変化による集中度の調整は見られなかった。また、Gradualな変化によるアニメーションはユーザに好感を与え誘目性を高めたが、作業に対しては妨害的な影響を与えた。

今後は、ユーザの快適性とタスク負荷に応じた自動的な画像生成に向けて脳波の分析や自律神経の計測を行い、ユーザの快適性や集中度、タスク負荷を分析する。また、ユーザの作業時だけでなく休憩時にも焦点をあて、適切な休憩を行うための刺激を作成や作業時と休憩時の関係性を分析し、作業全体をデザインするようなシステムを目指す。

参考文献

- [1]Edward O Wilson. Biophilia. In Biophilia. Harvard University Press,1984.
- [2]Seiji Shibata and Naoto Suzuki. Effects of the foliage plant on task performance and mood. Journal of environmental psychology, Vol. 22, No. 3, pp. 265–272, 2002.
- [3]高橋拓, 福地翼, 山浦祐明, 松井啓司, 中村聡史ほか. 周辺視野における妨害刺激の減衰が集中度に及ぼす影響. 研究報告ユビキタスコンピューティングシステム (UBI), Vol. 2017, No. 7, pp. 1–8, 2017.