

# オフィス環境における観葉植物の仮想的なアニメシーの演出方法

宮城 呼生

**概要：**近年、オフィス環境において観葉植物の導入が進む一方、多くのオフィスにおいて植物の維持管理は専門業者や自動化システムに委ねられており、オフィスワーカーが植物に関与する機会は限られている。その結果、観葉植物は装飾物、または機能的な空間要素として捉えられることが多く、人と植物の心理的な距離に対しては十分な注意が払われてこなかった。こうした背景のもと、オフィス空間に存在する植物を、人がどのような存在として知覚し、どのように関わるのかを研究することにより、観葉植物の存在意義が向上する可能性がある。

本論文では、アニメシー知覚に着目する。従来、アニメシー知覚に関する研究はロボットや人工エージェントを中心に展開されてきたが、自然物である植物を対象とした設計論的および実証的な検討は十分ではない。特にオフィス空間においては、植物が静的な存在として配置されており、植物が人の行動や環境変化と結び付けて知覚されにくい。本研究では、オフィス空間において、植物が空間環境に反応しながら存在しているという認知をどのように喚起できるのかを課題として設定する。

本研究では、植物本体に擬人的な要素を直接付与するのではなく、植物周辺の実環境データを反映して動的に振る舞う表現主体を介在させることで、観葉植物の仮想的なアニメシーを演出する手法を提案する。手法の提案にあたって、鉢植えに設置したセンサから取得した光量データに基づき、ビジネスチャット上で植物ボットがアニメーション表現を行うシステムを実装した。評価実験では、このシステムを用いる実験条件と、鉢植え周辺の環境データに基づいたインジケータ表示により植物の置かれた状況を提示する対照条件を設定し、両条件が実験参加者の植物に対する認知に与える影響を比較した。その結果、Godspeed Questionnaire Series の擬人観および有生性の尺度において有意な交互作用が確認され、提案手法が植物を生きた存在として知覚させる効果を有することが示唆された。

## 1 はじめに

近年、空間デザインに植物が取り込まれるようになり、特別な空間であるエンターテイメント施設や高級ホテル、レストランのみならず、生活に身近なショッピングモールやカフェにおいても大小の観葉植物が配置されるようになった。さらには、約3割のオフィスが観葉植物を導入する [1] など、働く空間にも植物が配置されるようになってきている。従来、オフィス空間、すなわちオフィスワーカーが作業やコミュニケーションを行う仕事空間への植物の導入については、オフィスワーク中の心理的効用 [2, 3] やオフィスの室内空気環境 [4] といった観点から効果検証が行われてきた。

しかしながら、ほとんどの実際のオフィス空間では、植物の維持管理、いわゆる世話は、専門業務や自動装置によって行われており、結果として、オフィスワーカーと植物との心理的な距離が生じている。そのため、意識的にも無意識的にも、観葉植物を単にインテリアや装飾物として捉える人は多い。そもそも、植物は静的な存在であり、言語や表情を持たないために、植物と人間の間での言語コミュニケーションは成立せず、非言語コミュニケーションも庭師や植物医といった職人や専門家を除いて成立することは稀である。しかしながら、オフィス空間に配置される観葉植物は、生命活動を通じて人間活動を含む実環境と常時相互作用している。したがって、人が植物の生命活動や状態に対して、意図や動機、目的といった要因を知覚し、植物を単なる環境要素ではなく生きた存在として認識すること、さらにその認識に基づいた植物への利他的行動を通じて、同空間内の観葉植物に対する労りや配慮を自覚し、その植物との共生感覚を知覚することは、多数がストレスを感じる今日のオフィ

スワーカー [5] のウェルビーイングに肯定的な影響をもたらす、オフィス空間における観葉植物の存在意義を高める可能性がある。この着想の背景には、人が非生物的な対象に対しても、その振る舞いや関係性から意図性や生物性を読み取る、アニメシー知覚という認知特性がある。ただし、これまでのアニメシー知覚に関する研究は、ロボットや人工エージェントを主な対象としている。自然物かつ静的である植物に対し、とりわけオフィス空間において、アニメシー知覚をどのように設計・喚起できるのかについては十分な検討がなされてこなかった。

本研究では、オフィス環境において観葉植物の仮想的なアニメシーを演出する手法を提案する。提案する手法として、植物周辺の実環境データを反映して振る舞う、動的な表現主体を介在させるシステムを構築する。その際、言語や表情といった擬人化のための直接的な表現の付与によって植物本体がキャラクター化されることを避けつつ、植物に対して人がアニメシーを知覚することを狙いとする。この狙いの実現のため、人・植物・表現主体という3者の関係を通じて、植物が環境に反応する存在であるという認知を促し、人が植物を同居する存在として捉える認知的枠組みを形成する。提案手法が植物に対するアニメシー知覚にどのような影響を与えるのかを明らかにするための検証として、構築したシステムによる条件と実環境データに基づいたインジケータ表示により植物の置かれた状況を提示する条件とを比較する評価実験を行うことで、提案手法の有効性を検討する。

本論文の構成を述べる。第2章では、アニメシー知覚に関する認知心理学および Human-Agent-Interaction 分野の先行研究を整理するとともに、人の行動や関与を誘発するシステム設計、ならびに人と動植物との関係性に

おけるウェルビーイングに関する研究を概観し、本研究の位置づけを明らかにする。第3章では、観葉植物の仮想的なアニメーション演出方法について、設計方針および実装内容を述べる。第4章では、提案手法の効果を検証するために実施した評価実験の方法および結果を示し、主観評価および行動分析に基づく考察を行う。第5章では、本研究の成果を総括し、今後の展望について述べる。

## 2 関連研究

### 2.1 アニメーションの知覚要因に関する研究

観葉植物のアニメーションの演出方法を検討するにあたり、人がどのような知覚要因によって非生物対象に生物性や意図性を感じるのかを整理する。

Schollらは、アニメーション知覚が、対象の形態的な特徴だけでなく、自律的で自発的に見える運動を知覚したときに強く喚起されることを示している[6]。このような対象の運動に関する情報は、単純な形状の物体であっても人にアニメーションを知覚させ得る手がかりとされる。

また、Gaoらは、複数の運動要素が組み合わさることで、対象に対するアニメーション知覚がさらに強化され、たとえば、対象が環境内の他者や物体との関係の中で動く場合、人はその動作を文脈的に解釈し、志向性や目的性を読み取る傾向があることを指摘している[7]。このことは、アニメーションが、動作の自律性、応答性、および関係性といった複数要因の総合的な知覚として成立することを示している。

さらには、Waytzらは、言語表現や表情といった象徴的・擬人的要素の付与が対象を意図的にキャラクター化し、その結果、人がキャラクターにアニメーションを感じる一方で、対象そのものへのアニメーション知覚を弱める可能性があることを指摘している[8]。

### 2.2 人の認知と行動を誘発するシステムに関する研究

人の認知と行動を誘発するシステムを検討するにあたり、提示される情報やインタラクションの設計が、利用者の注意、解釈、および行動選択に与える影響について整理する。

Lohらは、複数の鉢植えのそれぞれに取り付けたセンサによって取得される光量および水量の情報を可視化するシステムを構築し、実際のオフィス環境にそれらの鉢植えを設置したフィールド実験を行っている。この研究では、植物の状態が可視化されることで、オフィスワーカーが植物の存在や管理状況を意識するようになり、植物の世話に関する行動や意識に変化が生じることが、インタビュー調査および行動パターンの分析から示された。特に、植物のケアが個人の責務としてではなく、職場における共有的な実践として捉えられるようになった点が指摘されている。

一方で、同研究における評価は、主として「どのように植物の世話をするか」といった行為や実践の側面に焦点が当てられており、実験参加者が鉢植えの植物そのものをどのような存在として認識したのかについては、十分な評価がなされていない。すなわち、植物が単なる管理対象や環境要素として認識されたのか、それとも意図

や状態をもつ存在として知覚されたのかといった、植物そのものに対する主観的認識の変化については明確に扱われていない。

また、佐田らは、他者の支援や協力を引き出しながら目的を達成するアプローチを「関係論的な方法攻略」と呼び、この考え方を人間とロボットとの関係に適用している[9]。同研究では、ロボットが自律的に課題を遂行するのではなく、あえて〈弱さ〉を表出する振る舞いを設計することで、人からの支援を引き出すことを試み、その有効性を主観評価実験によって検証した。その結果、人がロボットを「意図を持ち合目的に振る舞う存在」として捉えることをその人から支援を引き出す前提として、とくにロボットがゴミや人に向かう動きと、ゴミなどの対象に注意を向けつつ人に助けを求めるような振る舞いが、親和性や協同性の評価を高めることが示された。

この研究は、非人間的対象であっても、振る舞いの設計によって人から志向的な姿勢を引き出し、行為主体として知覚させ得ることを示している。しかしながら、対象はロボットに限られており、自然物である植物に対して同様の関係論的アプローチを適用した場合に、人の認識がどのように変化するかについての検討には至っていない。

### 2.3 動植物との関係におけるウェルビーイングに関する研究

人と植物との関係が人のウェルビーイングに及ぼす影響を検討するにあたり、これまでに報告されてきた心理的効果に関する知見を整理する。

Serpellらは、ペットの飼育や日常的な世話が、人の身体的および心理的健康に肯定的な影響を与えることを示している[10]。同研究では、動物に対する継続的なケアやインタラクションを通じて、愛着や責任感、利他的行為が生じ、それらがストレス低減や主観的幸福度の向上につながることを報告されている。このような人と動物の関係は、動物が環境や人に対して自律的かつ応答的に振る舞う存在であることを前提としており、人は動物を意図や感情をもつ主体として知覚した上で関与している点に特徴がある。

植物との関係に着目した研究として、Sogaらは、ガーデニングや家庭菜園といった植物の育成活動が、ウェルビーイングに有益であることをメタ分析によって示している[11]。

これらの研究では、植物の成長を見守り、世話をを行う過程そのものが、心理的回復や生活満足度の向上に寄与するとされている。しかしながら、対象とされているのは、植物との関わりが主目的となっている私的・趣味的活動であり、オフィス空間といった、植物が主とならない共用空間における植物への関与については検討されていない。

### 2.4 本研究のアプローチ

本研究では、先行研究において検証の対象となった動物やロボットとは異なり、植物が獲得や攻略といった目的達成に向けた主体的行動を行わず、降雨や日照のような環境からの影響を受動的に受ける存在である点に着目する。ガーデニングや家庭菜園といった場面において、

人は植物に対して世話やケアといった利他的行為をすることがある。本研究は、従来の研究ではほぼ扱われてこなかった、オフィス空間という植物への関与を主目的としない共用空間において、人が植物を生き物として認知した上での関係を結ぶことができるのかを明らかにすることを目的とする。

この目的に対し、本研究では、植物が動的な運動・動作を行わない静的な存在であることを考慮した上で、オフィス空間での観葉植物へのアニメシー知覚を喚起することを目指す。その方針として、オフィスワーカーと観葉植物の2者の生命活動主体に加え、アニメシー知覚を促すための動的表現を担う表現主体を用意し、その主体に「関係論的な方法攻略」[9]のための機能的な役割を付加するアプローチを取る。

また、植物が言語表現や表情を有しないことを踏まえ、植物のような自然物に対しては、表情や言語の付加が観葉植物本体を人工的な存在として強く意識させてしまう危険性に配慮する。そのため、観葉植物のアニメシー演出に際して、言語や明示的な表情を用いず、用意した表現主体が振る舞う動作パターンを通じて、植物本体のアニメシーを喚起する設計方針を採用する。

### 3 観葉植物の仮想的なアニメシーの演出方法

#### 3.1 設計方針

本研究では、観葉植物のあるオフィス空間を想定し、植物ポットをビジネスチャットアプリケーションのチャットルームに導入する。概念図を図1に示す。具体的には、オフィスワーカーが、作業デスク上のサイドモニターデバイスのディスプレイ上のチャットルームにおいて、ポットが投稿するアニメーション表現による植物の状態の仮想的な振る舞いの演出から、植物のアニメシーを知覚することを目指す。アニメーションを実環境に応じて変化させることで、自律性と応答性の知覚を促す演出とし、くわえてオフィスワーカーの誘発された行動の結果、観葉植物周辺の実環境が変化することで、総合的に、人と植物の双方向的な関係性の成立を導く。

#### 3.2 機能と実装

鉢植えには、観葉植物として代表的な種であるシェフレラ・アルパインが植っている。くわえて、図2に示すように、実環境データを取得するためのセンサと、そのセンサを駆動するためのバッテリーが取り付けられている。一定時間間隔で、その時刻の実環境データが取得され、リアルタイムでシステムへ送信される。

本システムでは、送信される実環境データとして植物周辺の光量に基づいて内部情報を更新する簡易的な状態遷移モデルを用いる。時刻  $n$  における指標値を  $X_n$  とし、 $X_n$  は 0 から 6 までの整数値をとる。また、同時刻に取得される実環境データを  $l_n$  とする。指標値は1式により更新される。初期値  $X_0$  については、植物の周辺環境の状況に鑑みて、適切な値を設定する。

$$X_{n+1} = \min(6, \max(0, X_n + f(l_n))) \quad (1)$$

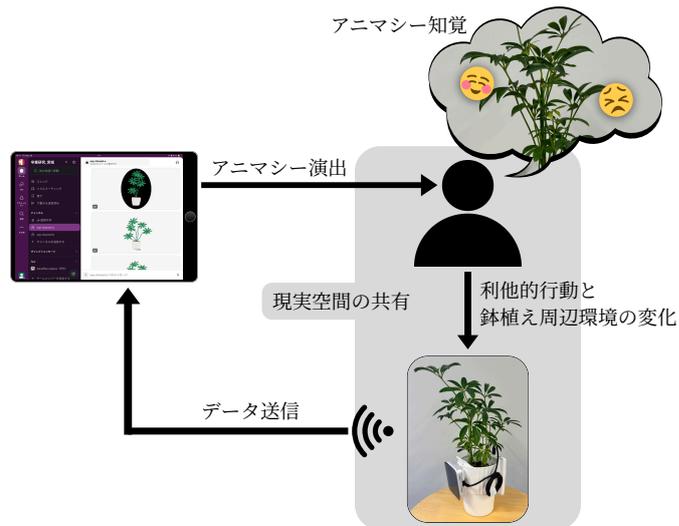


図 1: 設計の概念図

ここで、

$$f(l_n) = \begin{cases} +p & (l_n \geq L) \\ -q & (l_n < L) \end{cases} \quad (2)$$

であり、 $L$  は光量の閾値を表す。光量  $L$  ならびに、自然数  $p$  および  $q$  についても、鉢植えの周辺環境の状況に鑑みて、適切な値を設定する。周辺環境が明るく、閾値以上の値を取る場合には指標値に  $p$  だけ加算され、他方で周辺環境が暗く、閾値よりも小さな値を取る場合には指標値から  $q$  だけ減算される。この指標値  $X_n$  に基づき、植物の状態は以下の3種類に区分される。

$$S(X_n) = \begin{cases} S_0 & (X_n < 1) \\ S_1 & (1 \leq X_n < 6) \\ S_2 & (6 \leq X_n) \end{cases} \quad (3)$$

それぞれの状態  $S_0, S_1, S_2$  は、光量の「少なすぎ」、「適正」、「多すぎ」の状態に対応している。

ポットがチャットルームに投稿するアニメーションは、図3に示すように、3種の状態それぞれに対応して1種ずつ、全3種類の動作パターンで用意されている。データ取得と処理の後、3種類のうち該当する状態のアニメーションのGIFファイルが、アプリケーションのチャットルームに投稿され、自動的にGIFファイルが展開することで、植物周辺の実環境を反映したアニメシー演出が動作する。

## 4 評価実験

本章では、観葉植物の仮想的なアニメシー演出の効果の評価するために行った実験の方法、評価方針、結果、および考察について述べる。

### 4.1 実験内容

本実験で観葉植物の仮想的なアニメシー演出方法の効果を検証するにあたって、作業時間にポットがGIFフ

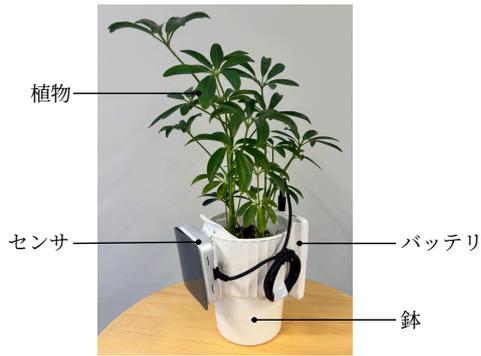


図 2: 鉢植え

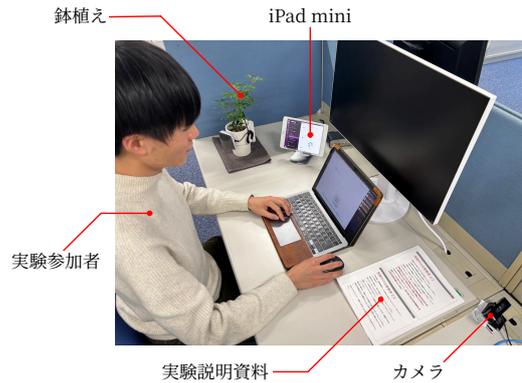


図 5: 実験における作業環境



図 3: 3種類のアニメーション

イルを投稿するシステムを用いる実験群と、鉢植え周辺の環境データに基づいたインジケータを投稿するシステムを用いる対称群を用意する。実験群と対照群で用いるシステムのそれぞれの Slack の画面を図 4 に示す。

実験参加者として、情報系の学生 8 名および社会科学 (国際関係) 系の学生 2 名、計 10 名が実験に協力した。各参加者は、どちらか一方の群の実験に参加した。

参加者が行う作業環境および作業内容について説明する。参加者は、図 5 に示すように、オフィスルームを模した実験環境においてデスクワークとしての作業に取り組む。指定のデスク上には Slack が常時表示された iPad mini (第 5 世代, 7.9 inch) が据え付けられており、参

加者は持参した自身のデスクトップ PC を机の上に置き、個別の作業に取り組む。作業としては、参加者が普段取り組んでいる学内の課題に取り組む。時間内の作業に対して、進捗状況の確認やノルマの設定は行わない。

本システムでは、実環境データとして、植物の生命活動にとって重要な環境要因のうち、鉢植え周辺の光量を取得する。光量を採用する根拠は、光量の大きい直射日光が当たる窓際と、それ以外のオフィス室内の場所を識別できる点に加え、窓際と直射日光の当たらないデスクとの間で鉢植えを移動させるという利他的行動の余地を設けることができる点にある。

光量センサとしては NatureRemo3 を使用した。すべての実験条件およびすべての実験参加者において、1 式における指標値の初期値を  $X_0 = 3$  とした。また、2 式における  $L, p, q$  は、それぞれ  $L = 50, p = 2, q = 1$  とした。

作業時間は 25 分間とした。作業開始から 15 秒後および以降 3 分経過毎にセンサがデータを取得し、直後にポットがチャットルームに投稿を行う。鉢植えは実験開始時点ではデスクに置かれている。参加者は、任意のタイミングで、鉢植えを窓際に置くために、または窓際の鉢植えをデスクに移すために席を立つことができる。窓際に置かれた鉢植えを図 6 に示す。また、実験環境と参加者が取り得る動線を図 7 に示す。参加者は机と窓際の丸型ミニテーブルとの片道およそ 7.5 m の距離を任意に自由なタイミングで立ち歩き、移動できる。実験の手順をまとめると、以下のようになる。

1. 実験概要説明・注意事項説明
2. 事前アンケートへの回答
3. 25 分間の作業
  - (a) 15 秒経過後、データ取得および直後のアニメーション GIF 投稿
  - (b) その 3 分経過後、データ取得および直後のアニメーション GIF 投稿
  - (c) その 3 分経過後、データ取得および直後のアニメーション GIF 投稿



図 4: 各群の Slack 画面



図 6: 日の当たる窓際に置かれた鉢植え

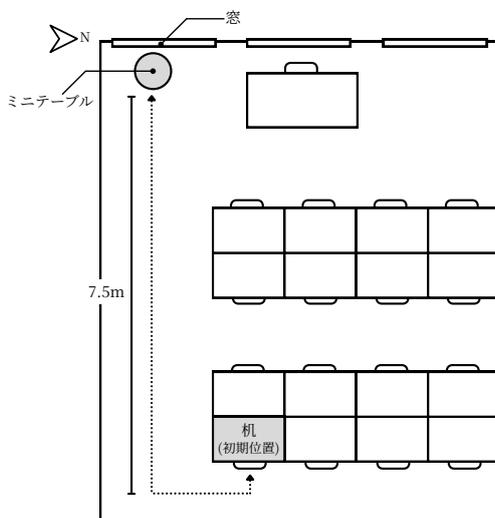


図 7: 実験部屋の平面図

- (d) ...
- (e) その 3 分経過後、データ取得および直後のアニメーション GIF 投稿
- (f) その 45 秒経過後、作業時間の終了

#### 4. 事後アンケートへの回答

なお、一回分の実験において、実験時間帯の天候条件により窓際に十分な日照が得られない回があった。そのため、当該回に限り、窓際のミニテーブル上に人工光源を設置し、日光の代替とした。人工光源を使用する旨については、当該実験参加者に対し、作業開始前の説明時に口頭で伝えた。

#### 4.2 評価方法

実験前後それぞれの Godspeed Questionnaire Series で得られたの点数に基づき、実験前後と実験群-対照群での 2 元配置分散分析を行う。アンケートの質問項目の作成にあたり、Bartneck らによる日英対訳 [12] を採用

した。本実験に使用したアンケート項目を表 1 に示す。参加者は各質問項目について 5 件法 SD 尺度 (1: 表 1 の左側の形容詞に該当, 5: 表 1 の右側の形容詞に該当) で回答する。尺度に基づき質問カテゴライズし、そのカテゴリ内の質問項目はランダムな順序で並び替えたものを提示した。

表 1: 主観評価のためのアンケート質問項目

質問項目	形容詞対	尺度に基づくカテゴリ
Q1	偽物のような - 自然な	擬人観
Q2	意識を持たない - 意識を持っている	擬人観
Q3	人工的 - 生物的	擬人観
Q4	機械的 - 人間的	擬人観
Q5	ぎこちない振る舞い - 洗練された振る舞い	擬人観
Q6	死んでいる - 生きている	有生性
Q7	活気のない - 生き生きとした	有生性
Q8	機械的な - 有機的な	有生性
Q9	人工的 - 生物的	有生性
Q10	不活発な - 対話的な	有生性
Q11	無関心な - 反応のある	有生性
Q12	嫌い - 好き	好感度
Q13	親しみにくい - 親しみやすい	好感度
Q14	不親切な - 親切な	好感度
Q15	不愉快な - 愉快的な	好感度
Q16	ひどい - 良い	好感度
Q17	無能な - 有能な	知性
Q18	無知な - 物知りな	知性
Q19	無責任な - 責任のある	知性
Q20	知的でない - 知的な	知性
Q21	愚かな - 賢明な	知性
Q22	不安な - 落ち着いた	安心感
Q23	動揺している - 冷静な	安心感

表 2 に示すように、事後アンケートの設計にあたっては、参加者が植物に対して目的性や意図性を知覚したかを評価するために、事前アンケートの質問項目に加えて、佐戸らの知見 [9] を参考に、協同性および志向姿勢の 2 つの尺度を追加し、それらの各項目にそれぞれ 3 つの質問項目 (協同性が Q24-Q26, および志向姿勢が Q27-Q29) を追加した。くわえて、参加者が実験全体の感想や気づきを記述するための欄を設けた。

表 2: 協同性と志向姿勢に関するアンケート質問項目

質問項目	形容詞対
Q24	あなたを頼っていなかった - あなたを頼っていた
Q25	助けを求めていなかった - 助けを求めていた
Q26	植物を助けたいとは思わなかった - 植物を助けたいと思った
Q27	目的を持っていないようだった - 目的を持っているようだった
Q28	何をしたいかわからなかった - 何をしたいかわかった
Q29	光を意識していないようだった - 光を意識しているようだった

さらに、実験中の行動分析として、参加者が作業をする実験デスク上および窓際近くにそれぞれ一台設置したカメラによって、実験中の参加者の行動を記録し、動線上を移動する回数をカウントした。

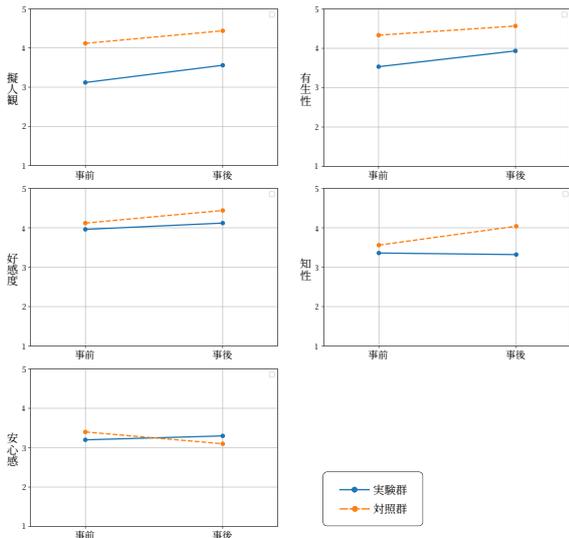


図 8: 群別の各尺度の実験前後変化

### 4.3 結果

#### 4.3.1 主観評価

表 3 に、Godspeed Questionnaire Series における全尺度（擬人観・有生性・好感度・知性・安心感）の結果を示す。また、図 8 に群別の各尺度の実験前後での変化を示す。

表 3: 実験前後での全尺度の平均、標準偏差、平均差

Scale	実験群			Pre M (SD)
	Pre M (SD)	Post M (SD)	$\Delta$	
擬人観	3.12 (0.36)	3.56 (0.82)	0.44	4.12 (0.48)
有生性	3.53 (0.92)	3.93 (0.67)	0.40	4.33 (0.73)
好感度	3.96 (0.93)	4.12 (0.64)	0.16	4.12 (0.59)
知性	3.36 (0.84)	3.32 (1.01)	-0.04	3.56 (0.93)
安心感	3.20 (0.76)	3.30 (0.27)	0.10	3.40 (0.65)

表 4: 各尺度の ANOVA 分析結果

Variable	群			ANOVA 実験前後		
	$F(1, 8)$	$p$	$\eta^2$	$F(1, 8)$	$p$	$\eta^2$
擬人観	0.69	0.429	0.08	0.51	0.496	0.06
有生性	0.34	0.579	0.04	0.13	0.724	0.02
好感度	0.34	0.579	0.04	0.40	0.545	0.05
知性	0.69	0.429	0.08	4.23	0.074	0.35
安心感	0.27	0.620	0.03	1.07	0.332	0.12

\* $p < .05$

事前アンケートと事後アンケートにおける各尺度の群間差の分散分析の結果を表 4 に示す。

擬人観について 2 元配置分散分析を行ったところ、実験前後 (Time) と群 (Group) の交互作用が有意であった [ $F(1, 8) = 11.29, p = 0.010, \text{partial } \eta^2 = 0.59$ ]. 一

表 5: 協同性および志向姿勢の群間比較

尺度	実験群 M	対照群 M	U 値	p 値	効果量 r
協同性	4.1	4.1	10.5	0.75	0.10
志向姿勢	3.7	3.9	12.0	1.00	0.00

方で、実験前後の主効果 [ $F(1, 8) = 0.51, p = 0.496$ ] および群の主効果 [ $F(1, 8) = 0.69, p = 0.429$ ] はいずれも有意ではなかった。

有生性についても、実験前後と群の交互作用が有意であった [ $F(1, 8) = 5.35, p = 0.049, \text{partial } \eta^2 = 0.40$ ]. 一方、実験前後の主効果 [ $F(1, 8) = 0.13, p = 0.724$ ] および群の主効果 [ $F(1, 8) = 0.34, p = 0.579$ ] は有意ではなかった。

好感度については、実験前後と群の交互作用は有意ではなかった [ $F(1, 8) = 3.60, p = 0.094, \text{partial } \eta^2 = 0.31$ ]. また、実験前後の主効果 [ $F(1, 8) = 0.40, p = 0.545$ ] および群の主効果 [ $F(1, 8) = 0.34, p = 0.579$ ] も有意ではなかった。

知性については、実験前後と群の交互作用は有意ではなかった [ $F(1, 8) = 3.03, p = 0.120, \text{partial } \eta^2 = 0.27$ ]. また、群の主効果は有意ではなかった [ $F(1, 8) = 0.69, p = 0.429$ ]. 実験前後の主効果も有意水準に達しなかった。

安全性については、実験前後と群の交互作用は有意ではなかった [ $F(1, 8) = 0.27, p = 0.620, \text{partial } \eta^2 = 0.03$ ]. また、実験前後の主効果 [ $F(1, 8) = 1.07, p = 0.332$ ] および群の主効果 [ $F(1, 8) = 0.2, p = 0.620$ ] のいずれも有意ではなかった。

#### 4.3.2 協同性および志向姿勢

協同性および志向姿勢の尺度に関するアンケート結果を対照群に示す。協同性に関する得点平均は同じ値であったが、志向姿勢に関する平均値は対照群が実験群をわずかに上回った。これら両尺度の実験群と対照群の群間差は、Mann-Whitney U テストの順位和検定を実施したところ、協同性において有意差は認められず [ $U = 10.5, p = 0.75, r = 0.10$ ]. 志向姿勢においても有意差は認められなかった [ $U = 12.0, p = 1.00, r = 0.00$ ].

#### 4.3.3 行動分析

カメラで撮影した作業時間中の映像を用いて行動分析を行なった。参加者が鉢植えを持って動線上を移動した回数を表 6 に示す。移動回数の平均は、実験群の方が大きくなった。実験前後、群初期位置の机と窓際のミニテーブルを鉢植えが 2 往復するパターンは、実験群のみに見られた。11 名中で、0 往復の 5 名と 1 回の往路のみに終わった 3 名は、0 往復は、実験群と対照群の両群に見られた。作業時間中の鉢植えを 2 往復させた A01 と A02 の 2 名に共通して見られた行動パターンとして、「少なすぎ」状態のアニメーション投稿直後に鉢植えを窓際に移し、その 3 分後の「適正」状態のアニメーションの投稿直後すぐに鉢植えを机に移していた。ほかの 8 名は、鉢植えを窓際に移した後、「多すぎ」状態のアニメーションが投稿されるまで、作業を中断し鉢植えを机に移しに行くことはしなかった。

また、対照群である B01 と B04 の 2 名に共通して見られた行動パターンとして、作業時間開始から 3 分 15

表 6: 鉢植えを移動させた回数

群	実験者	机 → 窓際	窓際 → 机	合計
実験群	A01	2	2	4
	A02	2	2	4
	A03	1	1	2
	A04	1	0	1
	A05	1	1	2
対照群	B01	1	1	2
	B02	1	1	2
	B03	1	0	1
	B04	1	1	2
	B05	1	1	2

秒経過後、つまり 2 回目の光量インジケータが投稿された直後に鉢植えを窓際に移していた。

#### 4.3.4 自由記述

実験後に実施した自由記述回答では、実験群および対照群の双方から、システムの受け止め方や体験内容に関する意見が寄せられた。

実験群では、システムの理解のしやすさに関する意見が見られ、「全体的にわかりやすかった」という記述が確認された。また、アニメーション表現に言及する回答が見られた。具体的には、「少なすぎ」状態を示すアニメーションが継続したことをきっかけに、『「これ日向に連れていったらどういふ反応が返ってくるかな?』』と思い、植物を日向へ連れて行きました」という行動に関する記述があった。さらに、移動後の反応について、「ちょっと暑すぎるよ～みたいな反応が返ってきたらどうしようと思った」と想像したという回答や、「無事反応が返ってきて良かった」とする記述が確認された。加えて、アニメーション GIF に対して「可愛い」といった印象を示す意見も見られた。

対照群では、実験を通じて植物の生理的側面に意識が向いたことを示す記述として、「植物の光合成についてあまり考えたことがなかったので、考える良い機会だった」とする回答が見られた。また、植物からのメッセージ提示に関して、「またメッセージが来るかなと気になりすぎて、作業に集中できなかった」といった体験に関する記述が確認された。

### 4.4 考察

本節では、実験結果が示唆する、本研究で提案するアニメーション演出方法の効果と、オフィス空間におけるオフィスワーカーと観葉植物の心理的距離について考察する。

#### 4.4.1 主観評価

まず、擬人観に関して、実験前後と群の交互作用が見られるという結果が得られた。この要因としては、自由記述において「Slack のアニメーションから無事に反応が返ってきて良かった」という意見があり、植物への行動に意味があったかを参加者自身が心配すると同時に、植物への配慮が促されたことにより、アニメーションから知覚する擬人観の大きさが鉢植えの植物本体にも投影されたことが考えられる。

また、有生性についても、交互作用が見られるという結果が得られた。この要因としては、擬人観と同様の構図が実験参加者に作用したと考えられるとともに、対照群のインジケータが提示する情報には有生性の尺度の得点向上に寄与する要因が含まれていないことが考えられる。

これら 2 つの尺度から総合して考えると、本研究の提案するアニメーション演出方法は、Waytz らが指摘した注意事項 [8] を克服する形で、オフィス環境における植物に対するアニメーション知覚の喚起に寄与したといえる。

一方で、好感度、知性については、有意な交互作用は認められなかった。この要因としては、自由記述において「GIF がかわいい」などの意見があり、好感度については、あくまで仮想的な表現主体、すなわちアニメーションそのものに対する好感を持つに留まった参加者が多かったことが考えられる。知性の尺度についても、対照群での実験においてポットが Slack に投稿するインジケータ表示そのものが知的であることに加えて、アニメーションが醸す「頼りなさ」が無能さや無責任さを演出したことが要因として考えられる。

安心感についても有意な交互作用は認められなかった。この要因としては、自由記述において「植物をすごく助けたいと思っていたため、またメッセージが来るかなと気になりすぎて、作業に集中できなかった」といった意見があり、アニメーションが植物そのものの不安や動揺を強調したことが考えられる。

#### 4.4.2 協同性および志向姿勢

協同性に関して、有意な群間差は見られなかった。この要因としては、実験群においては、アニメーションがあくまで植物の状態を表現するものであり、他者へ訴求する様子を直接的には表現していないこと、また他方で、対照群においても、光量インジケータは植物の生命活動に関連する周辺環境のデータを可視化するにとどまり、要求内容を指し示すものでなかったことが考えられる。そのため、協同性の指標である、植物を助けたいと思ったり、植物に頼られていると感じたりするか否かに関しては、多分に参加者の普段の植物への向き合い方に左右されるものであり、本研究で提案するアニメーション演出方法に依るものではないことが示唆された。

志向姿勢に関しても、実験群の方がより志向姿勢を感じ取ったという傾向が平均値から確認されたものの、群間に有意な差は認められなかった。この要因としては、アニメーションによる状態の表現であれ、インジケータによる状態の提示であれ、植物が自身で行動しようとする意思の知覚を促すものではなかったことが考えられる。

総じて、植物に対する共同性と志向姿勢から何かしらの傾向を汲み取るには、植物の生命活動全般における能動性の限界が壁となっていることが考えられる。

#### 4.4.3 行動分析

まず、鉢植えを 2 往復させるという行動パターンが実験群においてのみ見られた要因として、当該の参加者が、実際のオフィスにおいては、鉢植えなどの管理物は本来置かれるべき指定の場所やデスク上に置かれるべきであるという規範意識や前提認識を持っていたことが考えられる。つまり、当該の参加者は、状況から判断した必要性に基き、窓際の日当たりへと鉢植えを移動させており、

逆にその必要性がない場合には可及的速やかに初期位置へと鉢植えを戻すべきであると考えたために、この行動パターンが生まれたと考えられる。

また、「適正」状態から「少なすぎ」状態へと遷移する前に鉢植えが机から窓際へと移動されるパターンが対照群のみに見られた要因として、投稿の内容から光量インジケータの上限と下限が明確に視認できる中、机の上に鉢植えを置いたままの場合、インジケータの減少傾向が続くことが自明であったために、当該の参加者の予防措置的な動機として、状態が遷移する前に鉢植えが窓際へと移動されたことが考えられる。

#### 4.4.4 実験上の制限

本研究での実験設計として、実験参加者はオフィスを模した実験環境およびデスク上の鉢植えに初めて接触しており、くわえて、複数人が同時に同室内の多数の鉢植えに対して本実験と同様の作業をしている状況ではなかった。また、事後アンケートの自由記述において「実験用の鉢植えが、今回のために前々から大切に管理されていたものなのかそうでないかによって、実験中の植物への対応は大きく違っていた」という意見が見られた。これらに鑑みれば、オフィス環境における人と植物との心理的距離間の変化に関して、より信頼度の高い分析を行うにあたっては、Lohらの研究[13]において実施されたような、実際のオフィス環境を使用した数週間にわたるフィールド実験を行う必要があると考える。

また、25分間という短い作業時間においてアニメーションにより表現された、仮想的な植物の内的環境の変化が、植物が生命活動として日照を求めている/避けているという蓋然性を示唆するものとして、高く信頼できるものであったかに対して、一定程度の疑問も残らざるを得ない。今後は、植物学等の知見も用いながら、実験環境に適切な観葉植物の種の選択や実験のためのオフィス空間の詳細な設計を改善することで、実環境と植物の内的環境とアニメーション表現パターンの対応関係に対する信頼度を高める必要がある。

さらに、実環境データとして用いた環境要因が光量に限られたこと、ならびに植物への利他的行動が、日の当たる場所と当たらない場所との間の移動に限られたことも課題として残った。今後、日照量や水量、湿度、二酸化炭素濃度といった植物の生命活動に関係する他の環境要因を複合的に用いてアニメーション演出を行うこと、ならびに、植物への利他的行為として、水やりや室内温度調節といった複数の選択肢が用意されることで、より自然な観葉植物への関与と、その関与から生じる植物との共同感覚の喚起について、より精緻に分析できると考えられる。

## 5 おわりに

本研究は、オフィス環境における人と植物との心理的距離を問題意識として、人が観葉植物に対しアニメーションを知覚するための、実環境を反映したアニメーション表現による仮想的なアニメーションの演出方法を提案し、主観評価指標や実験参加者の行動分析によって、その効果を分析した。その結果、提案したアニメーション演出方法は一定の効果を示したものの、それによるアニメーション知覚が、

実験後の参加者と観葉植物との心理的な距離を変化させるには至らないという傾向が見られた。

今後の展望として、本研究の知見をより一般化するため、光量に限らず水量や温度といった複数の環境要因を取り入れ、植物の生命活動と表現主体との対応関係を精緻化するとともに、実際のオフィス環境における長期間のフィールド実験を行うことで、より自然なアニメーション知覚および人と植物の関係性を検討することができると考える。

## 参考文献

- [1] 農林水産省：花や緑の効用・家庭とオフィスへの導入状況に関する調査（令和2年度）（2020）、農林水産省（オンライン）、入手先：[https://www.maff.go.jp/j/seisan/kaki/flower/f\\_R2itaku/attach/pdf/R2itaku-20.pdf](https://www.maff.go.jp/j/seisan/kaki/flower/f_R2itaku/attach/pdf/R2itaku-20.pdf)（参照 2025-12-10）。
- [2] 今西 弘子, 生尾 昌子, 稲本 勝彦, 土井 元章, 今西 英雄: 植物の存在がオフィスで働く人々に与える心理的効果, 園芸学研究, Vol. 1, No. 1, pp. 71-74 (2002).
- [3] 矢動丸 琴子, 大塚 芳嵩, 中村 勝, 岩崎 寛: オフィス緑化が勤務者に与える心理的効果に関する研究, 日本緑化工学会誌, Vol. 42, No. 1, pp. 56-61 (2016).
- [4] Jiang, J., Irga, P., Coe, R. and Gibbons, P.: Effects of indoor plants on CO<sub>2</sub> concentration, indoor air temperature and relative humidity in office buildings, *PLOS ONE*, Vol. 19, No. 7, p. e0305956 (2024).
- [5] 厚生労働省：職場におけるメンタルヘルス対策の現状等（2024）、厚生労働省（オンライン）、入手先：<https://www.mhlw.go.jp/content/11201250/001236814.pdf>（参照 2025-12-10）。
- [6] Scholl, B. J. and Tremoulet, P. D.: Perceptual causality and animacy, *Trends in Cognitive Sciences*, Vol. 4, No. 8, pp. 299-309 (2000).
- [7] Gao, T., Newman, G. E. and Scholl, B. J.: The psychophysics of chasing: a case study in the perception of animacy, *Cognition*, Vol. 112, No. 2, pp. 235-245 (2009).
- [8] Waytz, A., Cacioppo, J. and Epley, N.: Who Sees Human? The Stability and Importance of Individual Differences in Anthropomorphism, *Perspectives on Psychological Science*, Vol. 5, No. 3, pp. 219-232 (2010).
- [9] 佐田 和也, 山際 康貴, 岡田 美智男: ゴミ箱ロボットにおける〈弱さ〉の表出について, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 18, No. 3, pp. 219-228 (2016).
- [10] Serpell, J. A.: Beneficial effects of pet ownership on some aspects of human health and behaviour,

*Journal of the Royal Society of Medicine*, Vol. 84,  
No. 12, pp. 717–720 (1991).

- [11] Soga, M., Gaston, K. J. and Yamaura, Y.: Gardening is beneficial for health: a meta-analysis, *Preventive Medicine Reports*, Vol. 5, pp. 92–99 (2017).
- [12] Bartneck, C.: Godspeed Questionnaire Series: Translations and Usage, in Krägeloh, C. U., Medvedev, O. N. and Alyami, M. eds., *International Handbook of Behavioral Health Assessment*, pp. 1–35, Springer (2023).
- [13] Loh, S., Santo, Y. and Foth, M.: Plant-human entanglements in buildings: designing for care infrastructuring with office occupants and pot plants, *Frontiers in Computer Science*, Vol. 5, p. 1233905 (2023).