



# 動物型バーチャルエージェントを用いた 動機の系統を跨いだ行動促進手法の開発と評価

Cross-motivational Enhancement Method Using Animal-like Virtual Agents

大澤 想<sup>1)</sup>, 西山 未央<sup>1)</sup>

So OSAWA, Mio NISHIYAMA

1) 三菱電機(株) 情報技術総合研究所 (〒247-8501 神奈川県鎌倉市大船 5-1-1, [Osawa.So@ay.MitsubishiElectric.co.jp](mailto:Osawa.So@ay.MitsubishiElectric.co.jp))

**概要** : ユーザにとって現状ではモチベーションの低い行動目標に対し、エージェントとのインタラクションによって別系統の行為を動機付けの入り口とする行動促進手法を提案する。初期検討として、動物型バーチャルエージェントへの愛着を動機の入りに SNS への写真投稿行動を促進可能か検証した。23 名への 6 週間の実証実験の結果、提案手法で SNS への写真投稿数が 2 倍に増加し、個人差はあるものの愛着動機による写真投稿行動の促進効果が見られた。

**キーワード** : バーチャルエージェント,モチベーション, 行動促進

## 1. はじめに

健康管理エージェントや商品推薦コンシェルジュエージェントのように、人間とのインタラクションの中で、ユーザに特定の行動を目標として促す目的のエージェントシステムが存在する。こうしたエージェントは AI の発達により、汎用的で身近な存在となりつつあり、日常的にインタラクションを行うパーソナルエージェント的存在に変化していくと考えられる。その結果、ユーザが本来の目的の文脈とは離れたインタラクションをエージェントと行う場面が増えると思像できる。例えば、ユーザの食生活改善が目標の汎用エージェントに仕事の相談をするようなケースが発生し得る。こうした状況でエージェントがユーザに本来の行動目標 (例: 食生活改善) を促進しようとした場合、ユーザは別の文脈のモチベーションを持った状態であり (例: 仕事の人間関係改善), 目標の行動や関連する行動 (例: 日常的な野菜摂取) に対するモチベーションが低い状態の可能性もある。エージェントとのインタラクションでユーザの行動を促進する研究では、主にエージェントからの賞賛や社会的比較による内発的動機付けの向上や、エージェントの存在による社会的促進効果を用いている[1]。こうした手法は、実施している・した行為に関連した新規の動機を与えて行動促進を狙っており、系統の異なるモチベーションの低い未実施行動への動機を向上することは容易ではない。即ち、ユーザが持つ内発的動機の系統とエージェントが促したい行動の系統の不一致が発生した場合、行動目標の促進が困難な状況が発生し得る。そこで我々は、ユーザが入り口とし易い系統の内発的動機とエージェントの促したい行動の系統が異なる場合に、

エージェントとのインタラクションによってユーザの動機を促進したい行動の動機に転換できれば、効率的に行動目標を促進可能だと考えた。ユーザの内発的動機を別の行動の動機に転換する手法として、ゲーミフィケーション[2]や Toolification of games[3]がある。これらはゲーム性に対する楽しくてやりたい、コンプリートしたい、勝ちたいといった動機を別の行動の動機に転換している。ただしゲーム性への動機は性差[4]等の個人差が大きく、全てのユーザに有効とは限らない。またゲーム性以外の動機を転換する手法については筆者の調べた限りでは存在しない。

そこで本研究では、ユーザにとって現状ではモチベーションの低い行動目標に対し、エージェントとのインタラクションによって別系統の行為を動機付けの入り口として利用して、行動目標の動機に転換する行動促進手法を提案する。その初期検討の場として、まずは筆者らが試験的に運用している SNS である“YumFarm”を用いた。

## 2. YumFarm の概要と本研究で設定した行動目標

YumFarm は React Native でスマートフォン向けに作成された食ベースの SNS アプリケーションである。産学官民共創の枠組みである鎌倉リビングラボの協力の元、実際の地域住民と関係者のみがユーザとして参加している。地域のコミュニティ活動の情報発信や食・地域に関する写真や質問の投稿、返信、リアクション等の SNS 的な機能を備えており、メイン画面が牧場を模した箱庭ゲーム機能となっている (図 1)。流量によって牧場の動物や野菜の増加、レアな金の動物や野菜の出現等が起き、交流の活性化を目指している[5]。YumFarm では実験的な機能の実装

と、社会的に利用された状況での中長期データを獲得可能であり、実証実験の場として適している。

YumFarm の現在の利用状況はコミュニティ活動の情報発信と閲覧が主であり、多くのユーザがモチベーションの低い行動として写真投稿が挙げられる。本研究の実験直前の約半年間(2024/7/1~2025/1/16, 本期間に YumFarm 上で実験等は実施していない)における YumFarm のユーザ総数 96 人に対し、1 週間以内に 1 回以上投稿したアクティブ投稿ユーザ数は 0~5 人程で推移しており、平均約 1.98 人であった。そこで日常的な写真投稿行動の促進を本研究の最初の行動目標として設定した。



図 1: YumFarm の画面

### 3. 動物型バーチャルエージェントを用いた動機のシステムを跨いだ行動促進手法の実装

#### 3.1 提案手法の設計方針

エージェントとのインタラクションでユーザが入り口とし易いシステムの動機を転換し、日常的な写真投稿行動を促進する。日常的な写真投稿は、日常的な写真撮影と撮影した写真の投稿に分けられる。まず日常的な写真撮影行動を日常的な行動動機から転換して促進する。日常的な行動動機はユーザにより様々考えられるが、本研究では動物への愛着に着目した。世話を必要とする動物型バーチャルエージェントは、実際のペットのような愛着が湧く[6]。この愛着により生じる日常的に関わりたい動機を、日常的な写真撮影の動機へと転換することを試みる。具体的には、動物型バーチャルエージェントに食事の写真をごはんとして日常的に提供させ、そのごはんとなる写真の日常的な撮影を促す。なお愛着による動機も個人差がある[7]が、ゲーム性以外の動機の転換という点では検証の価値がある。

次に撮影した写真の投稿行動の促進だが、同システムの撮影行動を実施済みの状況であり、実施した行為に関して新規の動機を与える既存の行動促進効果[1]を利用した。本研究では賞賛による内発的動機付けの向上効果に着目し、写真撮影という行為とその結果の写真を褒めることで、写真を投稿して他ユーザに見せるという同システムの行動を促進可能と考えた。即ち、動物型バーチャルエージェントがごはんの提供行為と与えられたごはんの写真を褒め、その写真を他ユーザにも見せるように促す。賞賛は同時にエージェントへの愛着強化による関与動機や写真撮影行動自体の継続動機の向上に繋がる可能性もある。

#### 3.2 YumFarm における提案手法の実装

YumFarm の牧場箱庭ゲーム画面デザインを活かし、牧場の動物をバーチャルエージェントとして提案手法を実装した(図 2)。まず牧場箱庭ゲーム画面に、動物の体形変化や吹き出し、ごはんをあげる機能を追加した。体形は、ごはんをあげる機能の利用頻度や内容で“痩せ”、“健康”、“太り”の 3 段階に変化する(後述)。吹き出しは、体形や後述する親密度、その日のごはん回数によって事前に設定した幾つかの固定のセリフから選択される。これらは動物への愛着をエージェントに付与するための設計である。

看板をタップしてごはんをあげる機能を起動し、写真をフォルダから選択またはその場で撮影すると、写真のカロリー、栄養バランス、野菜の多さ(=エージェントの好物と定義)が画像から解析される。画像解析は GPT-4o mini を利用し、写真と「画像から栄養バランス、野菜量、カロリーを 1(少ない)~10(多い)の 10 段階で評価し、指定フォーマットで返す。食べられないものは全ての評価値を 0 にする」という旨のプロンプトを与えて実現した。この解析値から動物の体形と親密度を計算する。体形は過去 1 週間のごはんを参照し、カロリーが 7 以上のごはんが 8 回以上の場合には太る。太っておらず、過去 1 週間のごはんの栄養バランスが 5 以上のごはんが 3 回未満の場合、またはごはんの回数が 5 回未満の場合は痩せる。それ以外は健康体形となる。親密度は理想のごはん回数を 21 回/週とし、回数や野菜の多さで変化する以下の式(1)で定義した。

$$\text{親密度} = \min \left[ \text{Ceil} \left\{ \frac{\sum_{\text{過去一週間分}} \left( \frac{\text{野菜の多さ}}{5} + 1 \right) * 100}{21} \right\}, 100 \right] \dots (1)$$

解析後、動物型バーチャルエージェントに写真が提供され、食事アニメーションと食後リアクションが表示される。食後リアクションは野菜の多さに応じ、“喜び”、“大きな喜び”、“最高の喜び”の 3 段階とした。最後に写真に対する賞賛と写真投稿を促す言葉を動物型バーチャルエージェントが発する。セリフ内容は写真や野菜の多さ、ごはん回数、親密度を元に GPT-4o mini で 3~5 個程度生成し、5 秒毎にループして切り替えた。生成は写真とエージェントの設定、「与えられた画像を食べ、料理のポイントや良い点、味を褒め、私が写真を投稿したくなるセリフを指定フォーマットで返す」、「<野菜の多さ(=好物度)>、<親密度>、<ごはん回数>を元に日々の感謝や今日の食事回数も考慮し、料理を食べた喜びも表現する。食事の画像でない場合、画像説明と次の食事への期待を伝える。私を悲しませることは言わない」という旨のプロンプトで行った。またセリフと共に写真投稿 UI を表示し、写真投稿時に既存の投稿画面に移動する手間を省いた。全体として育成ゲームの様なゲーム性を排除し、愛着が主な動機となるように設計した。

本機能はゲーム制作エンジン Unity3D を用いて WebGL サーバアプリケーションとして作成し、既存の YumFarm から Web アクセスで連携する実装とした。



図 2: 提案手法の概要

## 4. YumFarm での実証実験

### 4.1 実験方法

仮説として、提案手法によって動物への愛着動機で行動目標の写真投稿行動の促進ができるか検証する。運用中の YumFarm ユーザから事前に同意を得た 23 名 (30~80 代の女性 12 名, 男性 11 名) が実験に参加した。実験参加者には牧場の動物にごはんをあげる機能の追加に関する実験ということだけ伝え、操作説明や実験目的は説明しなかった。2025/1/17~2025/2/6 の 3 週間を提案手法追加前、2025/2/7~2025/2/28 の 3 週間を提案手法追加後としてデータを獲得し、2025/2/7 にアプリケーション更新により提案手法を追加した。実験期間中、YumFarm では別の実験等は実施せずに通常の運用をし、追加機能以外の機能も利用可能で、実験参加者以外のユーザも利用していた。

行動指標として、実験参加者の写真投稿数を提案手法の有無で比較した。また実験参加者の提案手法の利用状況の分析も行い、アンケートとインタビュー評価も実施した。アンケートは各実験条件期間の最終日に実験参加者から獲得した。提案手法追加前後の両方に共通する項目として、YumFarm の使い方に関する項目を、提案手法追加後の項目として、提案手法に関する機能の利用動機の項目を設定した (図 3)。インタビューは実験期間終了後に実施した。

- 提案手法追加前後の共通項目**  
(太字下線部は提案手法追加後でのみ追加された文言)
- 直近3週間のYumFarmの使い方や感想についてお伺いします
- Q1. YumFarmの使い方であてまるもの全てを選んでください
- コミュニティ活動のお知らせを見る  みんなの投稿を見る
- 他の方の投稿にコメントや投票をする
- 自分で投稿する(一度でも投稿したことがある)
- 牧場画面を見る(牧場の動物育成を含む)
- 
- 提案手法追加後の項目**
- 今回導入されたYumFarmの牧場の動物の育成機能についてお伺いします
- Q2. 「動物にごはんをあげた」方にお伺いします。ごはんをあげようと思ったきっかけとなったもの全てを選んでください
- モニターとして参加しているので  普段から投稿しているため
- 牧場の動物に写真を撮られたから  動物に投稿をすすめられたから
- 牧場の動物にごはんをあげてみたかったから  動物や育成ゲームが好きなから
- その他( )
- Q3. 「ごはんをあげた後にその料理の写真をそのまま投稿した」を選んだ方にお伺いします。
- 写真を投稿しようと思ったきっかけとなったもの全てを選んでください
- モニターとして参加しているから  普段から投稿しているため
- 動物に写真を撮られたから  動物に投稿をすすめられたから
- 動物のお喋りで投稿に沿える一言を思いついたから  ながれでなんとなく
- その他( )

図 3: アンケート項目

### 4.2 実験結果・考察

図 4 左は日付ごとの実験参加者の写真投稿数の推移の積み上げ面グラフである。従来の YumFarm 投稿機能を利用制限しなかったため、従来機能からの投稿と、提案手法からの投稿を色分けして集計した。縦軸は従来機能と提案手法両方の投稿数の総和である。総投稿数は提案手法追加前 11 件から提案手法追加後 22 件と 2 倍に増加した。各期間の全ユーザの 1 日当たりの投稿率 (各ユーザの総投稿数を期間日数で割った値の平均値) に対し、対応のある両側  $t$  検定を実施したところ、提案手法追加後で投稿数が有意に上昇したことが分かった (図 4 右,  $t(22)=4.48$ ,  $p=.0002$ )。追加後の投稿元の内訳は、従来機能からの投稿 9 件、提案手法からの投稿 13 件であった。よって、従来機能での投稿数は大きく変化せず、提案手法を追加したことで、提案手法からの投稿数が従来機能からの投稿と同程度に増え、全体の投稿数が 2 倍になったと分析できる。ここで投稿数の変化に着目すると、提案手法からの投稿数は機能追加直後に目新しさ等で一時的な増加をしているものの、その後従来機能の投稿数と同程度の 1 日 0~1 件程度をキープしている。より長期にわたる利用調査が必要だが、提案手法からの投稿数は従来機能からの投稿と同程度の投稿頻度だと考えられる。また図 5 はユーザ別の実験期間ごとの投稿総数だが、1 回以上投稿を実施したユーザが提案手法追加前 6 人 (26.09%) から提案手法追加後 11 人 (47.83%) に増加した。増えた投稿者の内 4 人は、表 1 のアンケート Q1 と投稿データから提案手法追加前に一度も投稿していないユーザであり、提案手法追加後にのみ投稿したユーザだと分かった。また表 1 の Q1 より、アンケート結果から YumFarm の使い方として「自分で投稿する」のみ増加し、その他の使い方には大きな変化が見られなかった。以上の結果から、提案手法追加で従来の YumFarm の使い方を大きく変化させずに、写真投稿数だけを増加させることができたと考えられる。

次に各ユーザの提案手法の利用状況として、実験参加者の約 52.2% (12 人) がごはんをあげる機能を利用し、約 30.4% (7 人) が投稿も実施していた。利用の無かった 11 人の内 2 人は更新に失敗して提案手法が動作していなかったことがインタビューで確認できた。表 1 の Q2 は提案手法のごはんをあげる機能を利用した 12 人のユーザの利用動機である。実験参加の義務感で利用した実験参加者も多くいるが、動物への愛着が動機になった実験参加者が最多だと分かった。表 1 の Q3 は提案手法の写真投稿を実施した 7 人のユーザの利用動機である。実験参加の義務感あるいは普段から投稿しているためと回答した実験参加者は重複があるため 3 人であった。それ以外の 4 人の実験参加者は、「なんとなく」が 1 人、その他「操作が良く分からず投稿した」が 2 人、その他「普段は食事の写真を撮り忘れるが、動物にあげるために写真を撮ったから」が 1 人であった。操作説明やチュートリアル無しに機能を追加したため、誤って投稿した実験参加者も見られたが、動物へ

の愛着が動機になった実験参加者も見られた。逆に、事前に想定した賞賛による効果は主観的には見られなかった。今回の提案手法の設計では、吹き出しのセリフを時間で切り替えて賞賛を行うが、インタビューで多くの実験参加者が吹き出しを最後まで見ておらず、賞賛の言葉を見逃していることが分かった。そのため賞賛による行動促進効果があまり得られなかったものと考えられる。インタビューでは、動物への愛着を動機として日常的に写真を撮りたくなったという意見が1人から得られ、動物への愛着によって機能を利用したくなったという意見が6人から得られた。ただし撮り溜めた写真を使っており、写真撮影行動にまでは繋がらなかったという意見も3人から得られた。そのため動物への愛着動機が日常的な写真撮影動機まで繋がったユーザもいるが、より簡単な行動であるエージェントにごはんをあげるという行動までしか繋がらなかったユーザもいることが分かった。同様にバーチャルな動物に魅力や愛着を感じなかったという意見が4人、提案手法のゲーム性を排除した設計では物足りなく感じたという意見が5人、既に持っている別の動機（育児や健康への動機等）から転換したいという意見が3人から得られた。想定したように動物への愛着動機も個人差が大きく、ユーザに合わせて転換する動機を選択することで各個人に効果的な行動促進が可能になると考えられる。

本実験をまとめると、ゲーム性以外の動機である動物への愛着動機を写真投稿のような行動促進に用いることは可能だが、画一的な動機では個人差が大きく、ユーザに合わせた動機を利用する重要性が分かった。

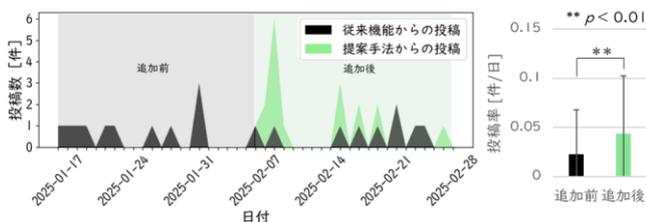


図 4: 写真投稿数の推移と投稿率の変化

表 1: アンケートの集計結果

Q1. YumFarmの使い方であてまるもの		
	人数 [人]	
	追加前	追加後
コミュニティ活動のお知らせを見る	20	20
みんなの投稿を見る	22	21
他の人の投稿にコメントや投票をする	14	15
自分で投稿する (一度でもしたことがある)	10	14
牧場画面を見る (動物とのふれあいを含む)	14	14

Q2. ごはんをあげようと思ったきっかけ		
	人数 [人]	
モニターとして参加しているの	7	
牧場の動物の変化やお喋りを見て興味が湧いた	3	
牧場の動物にごはんをあげてみたかったから	9	
動物や育成ゲームが好きなので	1	
その他	1	

Q3. 写真を投稿しようと思ったきっかけ		
	人数 [人]	
モニターとして参加しているの	2	
普段から投稿しているため	2	
動物に写真を褒められたから	0	
動物に投稿をすすめられたから	0	
動物のお喋りで投稿に沿える一言を思いついたから	0	
ながれてなんとなく	2	
その他	4	

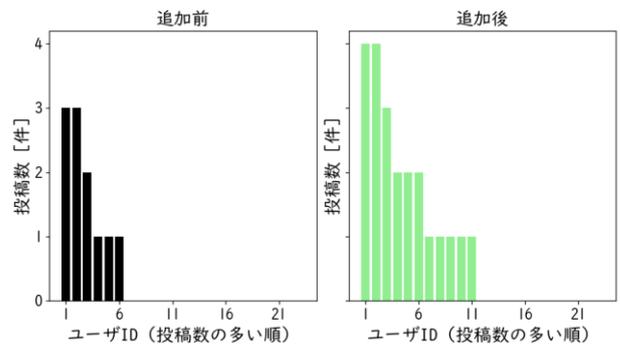


図 5: ユーザ別投稿総数

5. むすび

本研究では、ユーザにとって現状ではモチベーションの低い行動目標に対し、エージェントとのインタラクションによって別システムの行為を動機付けの入り口として利用し、行動目標の動機に転換する行動促進手法を提案した。初期検討としてゲーム性以外の動機でユーザのモチベーションの低い行動目標を促進可能か検証し、動物への愛着動機がシステムの異なる写真投稿行動の促進に利用できることを示した。今後はユーザに合わせた動機を入り口として利用する、より汎用的な行動促進手法の開発を目指す。

謝辞 本研究を進める上で使用した YumFarm の開発で協力頂いた、東京大学廣瀬通孝教授、谷川智洋教授、鳴海拓志准教授、竹内俊貴氏、與那原響氏、運用や実験に協力頂いた鎌倉リビングラボの皆様にご挨拶申し上げます。

参考文献

- [1] Mumm, Jonathan, et al. "Designing motivational agents: The role of praise, social comparison, and embodiment in computer feedback", CHB 27.5, 2011.
- [2] Krath, Jeanine, et al. "Revealing the theoretical basis of gamification: A systematic review and analysis of theory in research on gamification, serious games and game-based learning", CHB 125, 2021.
- [3] Kurihara, Kazutaka. "Toolification of games: achieving non-game purposes in the redundant spaces of existing games", ACE 2015, 2015.
- [4] Lucas, Kristen, et al. "Sex differences in video game play: A communication-based explanation", Communication research 31.5, 2004.
- [5] 與那原響ら, "食関連行動を反映した箱庭ゲームによるコミュニケーション誘発の基礎的検討", 第 24 回日本バーチャルリアリティ学会, 2019.
- [6] Chesney, Thomas, et al., "The illusion of love: Does a virtual pet provide the same companionship as a real one?", Interaction Studies 8.2, 2007.
- [7] Reevy, Gretchen M., et al. "Are emotionally attached companion animal caregivers conscientious and neurotic? Factors that affect the human-companion animal relationship", JAAWS 18.3, 2015.