

すぷらんらん：植物育成課題における ゲーミフィケーションを用いた水やり支援システムの開発

溝渕 晴菜*1, 大井 翔*1

Haruna MIZOBUCHI*1, Sho OOI*1

1 大阪工業大学

Osaka Institute of Technology

Email: haruna.mizobushi@mix-lab.net, sho.ooi@outlook.jp

あらまし：日本の小学校教育では、植物育成活動が学習の一環として広く実施されているが、水やり行動に対するモチベーションには個人差があると考えられる。本研究では、植物育成課題における水やり行動の継続を支援することを目的として、ゲーミフィケーション要素を取り入れた水やり支援システム「すぷらんらん」を開発した。本システムは、水やりを促すリマインド機能と水やりに関する視覚・聴覚フィードバックをキャラクター育成と紐づけ提供し、図鑑登録といった収集要素を導入した。これにより、水やり行動への動機付け向上を図り、水やりという単純作業を継続的な行動へと促すゲーミフィケーション設計の可能性を示す。

キーワード：植物育成支援, ゲーミフィケーション, 水やり行動, M5Stack-Fire

1. はじめに

日本の小学校教育においては、学習活動の一環として朝顔等の栽培が広く行われている。先行研究では、自然環境との関わりが学習活動における教育効果のみならず、個人および社会的発達を促進すると示唆された [1]。すなわち、学校における植物育成課題は、子どもの健全な発達を支える重要な要素である。しかし、水やりという単純作業に対するモチベーションには、個人差があると考えられる。

近年、多くの研究が、教育現場におけるゲーミフィケーションの導入や、行動変化に与える影響について研究している。先行研究では、ゲーミフィケーションが学習者の行動成果を向上させるための有用な動機付けツールとなることが示され [2]、明確な目標を設定し、具体的な報酬や仮想的な報酬を提供し、即時のフィードバックを提供することで、学生が努力しモチベーションを保つ環境を作り出し、より効果的で意味のある教育プロセスを促進すると述べられた [3]。

本研究では、植物育成課題における水やり行動に対し、ゲーミフィケーションの要素を取り入れた水やり支援システム「すぷらんらん」を開発した。本研究の目的は、水やり行動の継続を支援するためのゲーミフィケーション設計の可能性を示すことである。

2. システムの設計

2.1. システム概要

本システムでは、M5stack-fire と、M5STACK-U101 Unit Watering という水分測定センサ付き給水ポンプユニットを用いた。M5stack-fire には、A ボタン、B ボタン、C ボタンの3つのボタンが存在する。以下の図 1 に、システムの構成図を示す。M5stack-fire を AP とし、AP 経由でスマートフォンにデータを送る仕組みである。

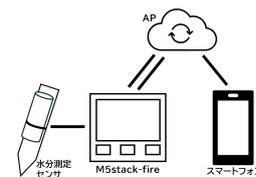


図 1: システム構成図

2.2. 水やり評価・成長モデル

本システムでは、水やり行動の継続を促すことを目的とし、ユーザの行動結果を即時にフィードバックする手段として水やり評価を導入した。水やり評価については、水やりを促す際に行う音声出力の回数を基準とし決定した。以下の表 1 に、水やり評価について示す。このとき出力する音声は、「お水ちょうだい」の音声とする。

表 1: 水やり評価

音声出力の回数 n	評価	画面表示
$1 \leq n \leq 2$	3	***
$3 \leq n \leq 5$	2	**
$6 \leq n$	1	*

表 1 の通り、水やりの評価は 3 段階とし、数字が大きくなるほど評価が高い設定とした。音声出力の回数が少ない、すなわち水やりを促されてから水をあげるまでの時間が短いほど水やり評価が高くなるようにした。水やり評価は、水やりの都度付与し、保存する。

また、ユーザの水やりに対する行動変化を促すことを目的とし、ゲーミフィケーションの一要素として水やりの傾向に基づき変化するキャラクター表現を付与した。成長キャラクターは、全ての水やり評価の平均値 μ と分散 σ^2 に基づいて設定した。以下の表 1 に、水やり評価と成長キャラクターの対応表を示す。

表 2: 水やり評価に基づくキャラクター分類

平均値 μ \ 分散 σ^2	$\sigma^2 < 0.3$	$0.3 \leq \sigma^2 < 0.7$	$0.7 \leq \sigma^2$
$\mu \geq 2.7$	TypeA	TypeB	TypeC
$2.7 > \mu \geq 2.0$	TypeD	TypeE	TypeF
$2.0 > \mu \geq 1.0$	TypeG	TypeH	TypeI

表 2 の通り, TypeA から TypeI までの 9 キャラクターを設定した. 例えば, TypeA は安定的かつ高頻度な水やり行動を示す状態として, エリート型とした. 同様に, TypeB から元気型, お嬢様型, 穏やか型, マイペース型, いたづらっ子型, 甘えん坊型, 泣き虫型, ツンデレ型とした. 以下の図 2 に各キャラクターの概観について示す.

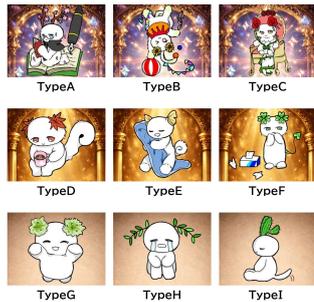


図 2: キャラクターの概観

キャラクターの概観については著者が独自にデザインをし, 背景は生成 AI で作成した. それぞれ☆☆☆☆☆, ☆☆☆, ☆のレアリティを設定した. 水やり評価の平均が高いほどレアリティが高いキャラクターに成長することで, ユーザの水やりに対するモチベーションの向上が期待できる.

3. システムの実装

以下の図 3 に, 開発したシステムの使用時の様子について示す.



図 3: 本システムの使用時の様子

3.1. 画面遷移

まず, M5stack-fire の起動時, 時間設定を行う画面を表示する. 時間設定度, 画面選択画面を表示し, Grow, Rog, Zukan を選択する画面を表示する. Grow では 3.2 章の処理, Rog では水やりを行った日付と時間, その際の水やり評価の記録, Zukan ではスマートフォンの図鑑画面へ誘導する案内画面を表示する. 花が咲いた際 Grow で C ボタンを押すと, キャラクター進化を行ったと判断し, 成長キャラクターの概観を表示する.

3.2. 水やりに対する処理

水分測定センサにより, 土が乾いた状態と水やりをした状態を判断する. 水やり忘れを防止することを目的とし, 土が乾いた状態では「お水ちょうだい」の画像と音声を出し, 水やりをした状態になるまで 5 分ごとに同じ音声を出し, リマインド機能を付与した. 水やりをした状態では, 「お水くれてありがとう」の画像と音声フィードバックを提供する. それ以外の状態は通常画面を表示する. これらの機能により, 単なる作業になりがちな水やり行動をキャラクターとのコミュニケーションへと昇華させ, ユーザーが自発的かつ継続的に植物の管理を行う動機付けを強化できる.

3.3. 親愛度管理

開花後も水やりへのモチベーションを維持させるため, キャラクターの成長後は水やり評価に基づき親愛度を加算する設計とした. 再度 C ボタンを押すことにより図鑑へ登録される.

3.4. 図鑑登録機能

成長したキャラクターは図鑑に登録する. 解放キャラクターのみ閲覧可能とし, それ以外は未発見の文字と黒い画面を表示する. 解放キャラクターを押すと, 図 3 の右図の画面を表示する. 収集要素の導入により, 継続的な利用を促進する設計とした.

4. おわりに

本研究では, 植物育成課題を対象として, 水やり行動の継続を支援することを目的に, ゲーミフィケーション要素を取り入れた水やり支援システム「すぷらんらん」を開発した. 土壌の状態に応じたリマインドや, 視覚・聴覚フィードバック, キャラクター育成および収集要素の導入により, 水やりという単純作業に対する動機付けの向上を図った. 今後は, 水分状態の判定に用いている閾値について, 実測値に基づいた適切な設定方法の検討を行い, また本システムの有効性を検証するために, アンケート調査や利用実験を通じた評価を行う予定である.

参考文献

- (1) Mirrahimi, S., Tawil, N. M., Abdullah, N. A. G., Surat, M., & Usman, I. M. S. (2011). Developing conducive sustainable outdoor learning: The impact of natural environment on learning, social and emotional intelligence. *Procedia Engineering*, 20, 389 – 396. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.181>
- (2) Kim, J. K., & Cunningham, D. M. (2021). Effects of gamification on behavioral change in education: A meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3550. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073550>
- (3) Jaramillo-Mediavilla, L., Basantes-Andrade, A., Cabezas-González, M., & Casillas-Martín, S. (2024). Impact of gamification on motivation and academic performance: A systematic review. *Education Sciences*, 14(6), 639. <https://doi.org/10.3390/educsci14060639>