

# 初等教育における理科の学習支援アプリケーションとゲーミフィケーション

## Learning Support System of Science in Elementary Education and Gamification

中桐 齊之<sup>\*1</sup>, 向坂 幸雄<sup>\*2</sup>  
Yukio SAKISAKA<sup>\*1</sup>, Nariyuki NAKAGIRI<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup>兵庫県立大学環境人間学部

<sup>\*1</sup>School of Human Science and Environment, University of Hyogo

<sup>\*2</sup>中村学園大学短期大学部幼児保育学科

<sup>\*2</sup> Early Childhood Care and Education, Nakamura Gakuen University Junior College

Email: nakagiri@nakamura-u.ac.jp

**あらまし** : GIGA スクール構想によって一般的な端末となったタブレット端末を含む携帯端末を用いた初等教育における学習支援として、ユーザの生き物への認知を向上させることを目的とし、ゲーミフィケーションを利用した携帯端末上で動作する学習支援システムを提案する。システムとしては、アプリケーションは、べんきょう・おみせ・ずかんの3つの画面から成り、ユーザは、ずかんの項目を集めることを目標とする。べんきょうをすることでコインを得られ、おみせでコインとずかんの一項目の生き物を交換できるとし、ゲーミフィケーションの要素を取り入れることで、繰り返し学習の促進を行うとともにモチベーションの維持を目指した。

**キーワード** : 携帯端末, ゲーミフィケーション, 初等教育, 理科教育

### 1. はじめに

GIGA スクール構想によって、これまでも増して学校教育の場に ICT が導入されることになり、学校教育において1人1台端末の環境が整備されてきている。また、2020年のCOVID-19の全国的な感染拡大により戦後の教育史上例を見ない長期にわたる全国的な休校措置が実施され、その間の学修支援デバイスとして、小学校教育においてもタブレット端末に注目が集まり、急速に普及が進んだ<sup>(1)</sup>。

タブレット端末等の携帯端末における学習では、わからないところを繰り返し学習できるという特徴があり、学習時間の増加によって知識理解が深まるなどの特性が、従来の学習よりも高い効果を得ることができると示唆されているが<sup>(2)</sup>、学習のモチベーション維持が難しいなどの問題がある。しかし、この問題に対しては、近年ゲーミフィケーションが教育システムにも導入され、これを導入することでモチベーションの維持が可能となることが明らかになってきている<sup>(3,4)</sup>。

一方、中教審は2021年1月の答申「令和の日本型学校教育」の構築を目指しての中で、「これからの学校教育を支える基盤的なツールとして、ICTは必要不可欠なものであり1人1台の端末環境を生かし、端末を日常的に活用していく必要がある。」としながらも「児童生徒がICTを「文房具」として自由な発想で活用できるようにし「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を生かしていくべきである。」としており、画一的なドリル型学習のデバイスとして終始することが無いように求めている<sup>(5)</sup>。このような中で児童が自ら意欲をもって学びを進展させ、取り組める要素を組み込んだ学習コンテンツ

の開発が期待されている。

### 2. 研究目的

本研究では、小学校第3学年理科における「身の回りの生物」に関する単元を対象とした、ゲーミフィケーションを組み込んだ携帯端末用のいきもの図鑑という学習支援システムを構築し、このシステムを通じて、ユーザのモチベーションの維持をはかるとともに、生物多様性の理解の第一歩への主体的な学びの姿勢の形成を支援することを目指すこととした。

### 3. システムの構築

著者らはこれまでにユーザのモチベーションを維持・向上させる新しいシステムとしてゲーミフィケーションを取り入れた携帯端末学習支援システムの構築を行ってきた<sup>(1,3,4)</sup>。本システムもこのシステムを進展させ、小学校学習指導要領の第3学年理科の身の回りの生物に関する学習単元を対象に、携帯端末を用いた学習支援システムを構築した。

具体的には、iOS 13.0 対応の iPhone を対象とし、Xcode14.1, swift 4.2 を用いて、スマートフォン用のアプリケーション(以下アプリ)としてシステムを実装する。内部で扱うデータベース上の情報では、当該単元が第3学年理科の最初で扱われることが多いことを踏まえ、小学校学習指導要領国語の第2学年までの学習漢字のみを使用することとした。

アプリは、トップ、べんきょう・おみせ・ずかんの4つの画面から成り、トップ画面には学習回数、平均正解率、所持コイン数、図鑑収集率、が数字およびグラフで表示される。また、初回起動時のほか、

トップ画面（図1左）のチュートリアルボタンをタップするとチュートリアル画像が表示され、アプリの使用方法を確認することができる。

トップ画面からべんきょうを選択すると勉強画面（図1右）へ遷移する。はじめるボタンをタップすると問題画面に移動し、ユーザは問題に対する4つの選択肢から解答を1つ選択することができる。解答をタップすると、その解答に対して○と×と説明が表示され、ユーザは正解するとコインを1枚得ることができる。10回解答を行った後、成績表示画面へと遷移する。成績表示画面では正解数が表示され、獲得したコイン数が表示される。

成績表示画面かトップ画面からおみせを選ぶとおみせ画面へ移動し、べんきょう画面で得たコインと図鑑のカードを交換できる。『こうかんする』ボタンをタップするとコインを消費して、ずかん画面の項目のカードを一つアンロックでき、入手したカードのせいぶつのイラストが表示される。

トップからずかんをタップするとずかん画面に遷移し、今までおみせで手に入れたせいぶつのカードが図鑑項目として表示され、これをタップすることで、イラストと説明が表示される。ユーザがまだ手に入れていないカードの場所は鍵のイラストが表示される。また画面の上部にはずかんの収集率が表示され、現時点で全体の何%のカードを入手したかが確認できる。

また、いずれのアプリも画面右下にマスコットが表示されており、正解数に応じてユーザをはげましたり、褒めたりするセリフが表示される。

小学校第3学年では、1つ目の学習項目として「生物はいろ、形、大きさなど、姿に違いがあること。また、周辺環境と関わって生きていること。」が挙げられており、小学校学習指導要領解説においても具体的な対象植物として、学校での栽培植物に加え、校庭など身近な場所に生息する野草としてキク科の植物が挙げられている。環境との関わりでは、昆虫との関わりが良くわかるアブラナ科、ミカン科などが挙げられており、これらを食草とする昆虫との関連性に注目するよう促している。環境との関わりが良くわかる動物として、身近な昆虫やダンゴムシのような節足動物が挙げられている。これらを踏まえて、身近な動植物を選定し、ずかんのカードを整備することとした。

#### 4. アプリの課題と今後の展望

本報告では、携帯端末を用いて、初等教育における理科の学習支援を目的にし、ゲーミフィケーションによるモチベーションの維持向上を組み込んだシステムを提案した。本システムには、ゲーミフィケーションの要素として、ポイント、可視化、アンロックとコレクションが含まれており、これらの要素のよって、可視化やポイントの要素を含めることでモチベーションを維持する効果があることが分かっ

ており<sup>(5)</sup>本アプリにおいても同様の効果が期待できる。しかしながら、コレクションの要素については、まだ不明な点があるため、コレクションの要素を含むアプリ（アプリA）とコレクションの要素を含まないバージョンのアプリ（アプリB）の二種類を作成し、比較実験を行うなどすることで、効果を検証していく予定である。

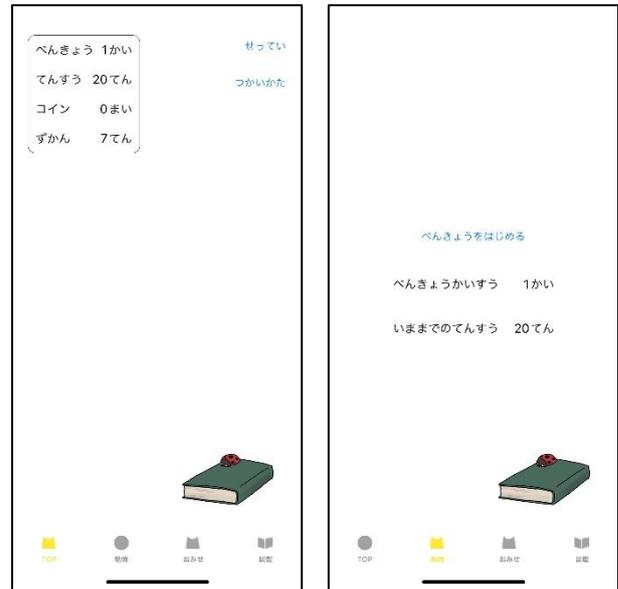


図1 トップ画面（左）とべんきょう画面（右）

#### 参考文献

- (1) 向坂幸雄, 中桐斉之: “ICT 機器を活用した理科指導法—いきもの図鑑からの身の回りの生き物への関心と理解を育む—”, 第46回教育システム情報学会全国大会講演論文集, pp.61-62 (2021)
- (2) 富永敦子, 向後千春: “eラーニングに関する実践的研究の進展と課題”, 教育心理学と実践活動, 53, pp.156-165 (2014).
- (3) 中桐斉之, 寺尾明日実, 向坂幸雄: “ゲーミフィケーションを用いた携帯端末用環境学習支援システムの開発”, 第44回教育システム情報学会全国大会講演論文集, pp.409-410 (2019)
- (4) 中桐斉之, 寺尾明日実, 向坂幸雄: “ゲーミフィケーションを用いた携帯端末学習支援システム: 生物多様性教育の学習支援”, 第82回全国大会講演論文集, 情報処理学会, pp.253-254 (2020)
- (5) 中央教育審議会: “「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す, 個別最適な学びと, 協働的な学びの実現～(答申)”, [https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/079/sonota/1412985\\_00002.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/079/sonota/1412985_00002.htm) (参照 2023.6.6)
- (6) 中桐斉之, 酒井瞳, 向坂幸雄: “携帯端末によるゲーミフィケーションを組み込んだ学習支援システムの開発: 可視化の影響”, 兵庫県立大学環境人間学部研究報告, 25, 33-40 (2023).