

ストーリーとライフを用いた学習意欲の向上と維持の枠組み Elevation and Maintenance Framework of Learning Motivation by Story and Life functions

高橋麻祐
Mayu Takahashi

砂山渡
Wataru Sunayama

広島市立大学 情報科学部
Faculty of Information Sciences, Hiroshima City University

Abstract: These days, in the education field, in order to foster a solid academic achievement, there is a need to enhance the learning motivation of the children. In this study, we propose the framework that was added to the Functions that can be viewed the Story depending on certain learning outcomes, and Life Function that give a constraint on the number of times that can be addressed to exercise in the typical learning system, as an element to promote the elevation and maintenance of learning motivation.

1 はじめに

近年の変化の激しい社会を生き抜いていくために、子どもたちに「生きる力」を身に付けさせる教育が求められている。文部科学省は、生きる力として「確かな学力」「豊かな人間性」「健康と体力」の3つを挙げ、中央教育審議会は、この中で特に「確かな学力」（基礎的な知識技能を修得し、それらを活用して、自ら考え、判断し、表現することにより、様々な問題に積極的に対応し、解決する力）を重視するべきとし、特に重要な視点として学習意欲を高めることとしている [1]。

しかし、これまでのPISA等の調査結果において、日本の子供の学習意欲が必ずしも高くないこと、また学校質問紙調査においても、「生徒は熱意を持って勉強している」と回答した学校の方が、教科の平均正答率が高い傾向が見られる [2] など、学習意欲の向上と維持は、日本の教育にとって重要な課題の1つとして挙げられる。

そこで本研究では、学習システムに、学習者の学習意欲の向上と維持を促す要素を加えた枠組みを提案する。本研究における「学習意欲」は、広辞苑 [3] の意味、“積極的に何かをしようという気持ち”、“種々の動機の中からある一つを選択してこれを目標とする能動的意志活動”、をもとに、学習に対する欲求と意志の組合せとして、「意志の加わった学習に対する欲求」として定義する。

また本研究では、学習者は学習そのものには興味がない、という前提に立ち、学習対象そのものに興味を付与するのではなく、学習環境に、ストーリーとライフという2つの要素を追加することで、学習意欲の向

上と維持を目指す。

以下本論文では、2章で関連研究について述べ、3章で提案する学習意欲の向上と維持の枠組みについて述べる。4章で提案する枠組みの評価実験について述べ、5章で本論文を締めくくる。

2 関連研究

これまでのゲーム開発で用いられ蓄積されてきた要素を、ゲーム以外のほかの分野において、行動のための動機付け方法として活用し、モチベーションの向上を促進させる取り組みをゲーミフィケーションという [4][5]。ゲーミフィケーションはユーザの内発的動機づけに関わる要素を有しており、ユーザのモチベーション維持に有効とされる [6]。ゲーミフィケーションの導入によって、学習意欲向上を目指すリーディング Web アプリケーションとして REX (Reading EXercise) がある [7]。この研究では、ゲーム要素として、問題の正誤情報をもとにして敵キャラクターを討伐する対戦形式、学習者群内のランキングの表示、メインの演習とは別に用意されているゲームをプレイするためのチケット制を導入している。メインの演習とは別に、学習者の興味を惹く要素が加えられている点では、本研究と類似している。しかし、学習者の興味を惹く要素が、この研究では意欲の継続を図りにくい英単語ゲームだが、本研究では意欲を継続させるストーリーである点が異なる。また、先行研究では演習に取り組む回数が制限されていないが、本研究では制限を設けることで、学習者に一気に演習を達成できない物足りなさを生み出

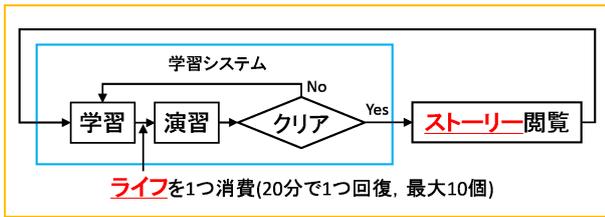


図 1: 学習意欲の向上と維持の枠組み

し、飽きにくくさせる点も異なる。

また、携帯情報端末を利用して、学習者の学習意欲を高める学習支援システムがある [8]。これは、携帯情報端末上でクイズ形式の問題を解くことにより、授業中の講義内容を復習させる学習支援システムとなっている。学習者の学習意欲を高めることを目的として、学習支援システムを開発している点、演習 1 回あたりの時間を短くし、学習を促すようにしている点では、本研究と類似している。また、学習するカテゴリを選択し、演習を行った後に答え合わせを行う流れも共通している。しかし、この研究では、メインの学習とは別に学習者の興味を惹く要素が取り入れられていない点、学習の時間に制限がない点で本研究と異なる。また、この研究は、学習テーマが授業で習った内容の復習であるが、本研究では、学習テーマが授業の復習に限られていない点でも異なる。

3 学習意欲の向上と維持の枠組み

本章では、学習意欲の向上と維持の枠組みを実装したシステムとその構成について述べる。図 1 に提案する枠組みを示す。一般的な学習システムにおいては、学習と演習を繰り返す形式で実装されている。学習者は、学習を行った後に演習を行い、学習した内容を定着させる。本研究ではこの一般的な学習システムに、学習意欲を向上と維持を狙う要素として、「ストーリー」と「ライフ」を実装する。以下の各節で、実装した学習システム、ストーリー機能、ライフ機能について述べる。

3.1 学習システム

本枠組みで対象とする学習システムは、学習と演習のセットからなると仮定する。学習は新しい問題に対する考え方を理解するステップ、演習は理解した考え方を実践的に学ぶステップとなる。

3.1.1 学習テーマ

本枠組みが対象とする学習テーマは、1 問 1 答形式で解答が可能な問題集合とする。特に、考え方を学んだ後に、繰り返しの演習によって考え方を理解する形式として、1 問の解答に多くの時間がかからない学習テーマを想定している。1 問の解答に時間がかからないことで、演習に挑戦しやすくなり、演習そのものにかかる時間が短縮されることで、後述のストーリー機能とライフ機能の効果が現われやすくなることを意図している。

考えられる学習テーマには、暗記を必要とする学習分野として、英単語の意味とスペル、元素と元素記号、歴史年号と史実が挙げられる。また、数学における単純な計算問題も対象となる。

3.1.2 学習と演習の形式

学習は、暗記を必要とする学習テーマに対しては、英単語の意味とスペル、のように対となる内容を一覧表の形で提示する。計算問題の場合には、計算の方法を示す説明を表示する。1 つの学習テーマに対して、すべてを 1 度に学習することは困難と考えられるため、学習テーマ内で複数のカテゴリを生成し、各カテゴリごとに順に学習を進める。

演習は、1 問 1 答形式で出題と解答を繰り返し、演習 1 回で 10 問が出題される形式として、1 問 10 点の 100 点満点とする。この演習の繰り返しにより学習で学んだ内容を定着させる。1 つのカテゴリで一定の成績を収めると、次のカテゴリの学習に進むことができるようになる。

3.1.3 実装した学習システム

本論文では、学習テーマとして「世界の国とその首都 (188 カ国)[9]」を実装したシステムを構築した。全ての国を 6 つの地域 (アジア、アフリカ、オセアニア、北アメリカ、南アメリカ、ヨーロッパ) に分け、それぞれの地域を学習テーマ内のカテゴリとして「学習」と「演習」を用意した。各地域の国の数を表 1 に示す。

学習の画面では、国の名前と首都の一覧を表示するようにした。演習では、国の名前が出題され、その首都を予め用意した誤答を含む 4 つの選択肢から解答する形式とした。演習問題 1 問の解答制限時間は 5 秒とした。これは自力での解答を促すための設定とした。またこの条件により、1 回の演習 10 問は 1 分以内に終了し、時間をかけずに気軽に演習に取り組むことができる。

地域	国の数
オセアニア	12
北アメリカ	21
ヨーロッパ	44
アジア	46
南アメリカ	12
アフリカ	53
合計	188

表 1: 各地域の国の数



図 2: ストーリー画面の例

3.2 ストーリーを用いた学習意欲の向上と維持

本節では、学習意欲を向上させ、それを維持させる要素としての「ストーリー」機能について説明する。

3.2.1 ストーリーの準備

ストーリーは、学習者が各カテゴリの演習をクリアした際の報酬として、クリア時に閲覧可能な要素として実装する。これにより、ストーリーの続きを見ることを目的として演習に取り組ませることで、学習意欲の向上と維持を狙う。

ストーリーの1つの話は「写真」と「本文」から構成され、学習テーマのすべてをクリアした際に一つのストーリーが完結するように、連続性を有する複数の話を用意する。ストーリー画面の例を図2に示す。

ストーリーの準備の仕方にはさまざまな方法が考えられ、既存の漫画や小説をもとに構成する方法も想定される。しかし学習者の好みが変わる場合、複数のストーリーを準備するなどの手間が増える。そこで本研究では、特に学習者の興味を引き、学習意欲の向上



図 3: 目次画面の例

と維持を狙うため、学習者が強く興味をもつ人物の話を用意することを提案する。具体的には、学習者を教える教師の逸話を用意することが望ましいと考えている。

3.2.2 ストーリーの閲覧条件

ストーリーは、学習テーマにおける(カテゴリ数+1)以上の話を用意する。第1話はプロローグとして、学習開始前に閲覧可能として学習者の興味を引き出し、以降は、各カテゴリをクリアしたときに1話ずつ閲覧可能にする。また話の詳細とは別に、図3のようなストーリーの目次を用意して、タイトルをリスト形式で表示することで、継続的に意欲を引き出す。

各カテゴリのクリア条件としては、そのカテゴリの内容を十分に学習したと考えられる条件を設定する。今回実装した学習テーマ「世界の国とその首都」においては、各カテゴリの演習で「90点以上を7回獲得する」ことをクリア条件として設定した。このクリア条件は、たまたま満たされるということがなく、無駄に長過ぎない回数でクリアとなるように定めた。

3.2.3 実装したストーリー

本論文では、著者の1名の幼少期から現在に至るまでの「生い立ちストーリー」(全26話)、並びに、今後の理想の未来を描いた「将来像ストーリー」(全26話)を実装した。実装した学習テーマの6つの各カテゴリをクリアするたびに、4話ずつ閲覧可能になるように実装した。

3.3 ライフを用いた学習意欲の向上と維持

本節では、学習意欲を向上させ、それを維持させる要素としての「ライフ」機能について述べる。

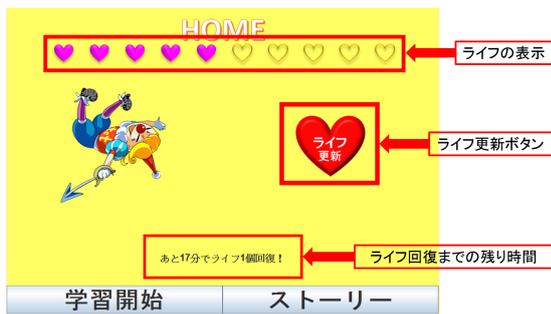


図 4: ライフ表示の画面

グループ	ストーリー	ライフ
A	有 (生き立ちストーリー)	有
B	有 (将来像ストーリー)	有
C	無	有
D	無	無

表 2: 被験者のグループ分け (各グループ 7 名)

地域名	国数	問題数
オセアニア	12	5
南アメリカ	12	5
北アメリカ	21	5
ヨーロッパ	44	11
アジア	46	11
アフリカ	53	13
合計	188	50

表 3: テストで出題した地域別問題数

3.3.1 ライフ機能

ライフは、演習に取り組むことができる回数として実装する。すなわち、無制限に学習に取り組むことができるのではなく、学習回数に制約を設けるための機能として実装する。

学習システムの起動直後には、ライフは 10 個用意されており、1 回の演習に取り組むためにライフを 1 つ消費する。消費されたライフは、消費後 20 分経過すると 1 つ増える。すなわち、演習に連続で取り組むと、約 10 分ですべてのライフを消費し、200 分 (3 時間 20 分) の経過で、ライフが全回復の状態となる。

学習量に制約を設けることで、定期的に学習を継続させること、また学習できない時間を作ることで、「いつでも」ではなく、「今」取り組む必要性を感じさせることで、学習意欲の向上と維持を狙う。

また、いずれかのカテゴリをクリアした際にも、ライフが全回復する。これは、あるカテゴリのクリアによって達成感が大きくなりすぎること、そこで学習をやめてしまわないように、即座に次のカテゴリの学習に移行できるように設定した。

3.3.2 実装したライフ表示インターフェース

図 4 に実装したライフ表示の画面を示す。画面上部のピンク色のハートが残りのライフを表す。また画面下部には、ライフが 1 つ回復するまでの時間を明示する。これにより、いつライフが回復するか、あるいは全回復するかをわかりやすくすることで、ライフを効率的に利用した学習計画を立てやすくする。

4 学習意欲の向上と維持の枠組みの有効性の評価実験

本章では、学習意欲の向上と維持の枠組みの有効性の評価実験について述べる。

4.1 実験の設定

実験は、ストーリーを作成した著者一名の友人と知人の理系大学生、大学院生 28 名に対して、平日の 5 日間に、前章で述べた「世界の国とその首都」を学習してもらった。

被験者は表 2 の 4 つのグループに分けた。グループ A とグループ B には、前章で述べたストーリー含むシステムを用いてもらった。「生き立ちストーリー」は、学習者 (実験被験者) の興味を惹くと思われる話として、「将来像ストーリー」は、学習者 (実験被験者) の興味を惹くかどうか分からない話として想定した。

ストーリーが実装されているシステムを利用するグループ A と B には、システムを初めて利用したときと、地域をクリアした (新しいストーリーが閲覧可能になった) ときには必ずストーリーを閲覧するよう指示を与えた。また、全ての被験者に、1 日に最低 10 回は演習に取り組むように指示を与えた¹。また実験後には、事前テストと同様のテストを行うことを事前に伝えた。

4.1.1 事前テストと事後テスト

世界の国名を問題とし、その首都名を答えるものを 50 問出題した。解答方法は記述式で 1 問 2 点とし、100

¹ただし、1 日の中で時間を限定して行う実験ではなかったため、都合により挑戦回数が 10 回に満たない場合があることも許容した。

表 4: ストーリーの有無による 5 日間の演習の挑戦回数 (5 日間の合計の被験者中央値)

ストーリー	有	無	t 検定
挑戦回数	93.0	64.4	p<.05

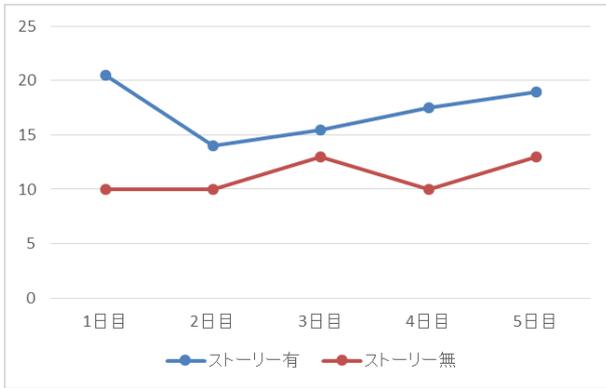


図 5: グループ A・B とグループ C の 1 日の演習の挑戦回数 (被験者中央値) の推移

点満点とした。6つの地域から偏りなく出題するために、1つの地域から最低5問出題した上で、残りは各地域の国数の25%の数の問題を出題した(表3)。解答の制限時間は10分間とした。また、事後テストは2種類行い、事後テスト1は事前テストと全く同じ問題のテストとし、事後テスト2では、事前テストと全く同じ問題で、解答(首都名)の頭文字が記述されているテストとした。

4.2 実験結果と考察

4.2.1 ストーリーの効果

表4に、ライフとストーリーがあるグループAとBの被験者の中央値と、ライフがあるがストーリーがないグループCの被験者の中央値を示す。ストーリーがあるシステムを用いたグループの被験者は、ストーリーがないグループの被験者に比べて演習の挑戦回数が有意に多かった。このことから、ストーリーが被験者の学習意欲の向上につながられたことがわかる。

図5に、ライフとストーリーがあるグループAとBの被験者の1日の演習の挑戦回数(被験者中央値)の推移と、ライフがあるがストーリーがないグループCの被験者の1日の演習の挑戦回数の推移を示す。ストーリーがあるグループの被験者の方が、ストーリーがない被験者に比べ、すべての日において演習の挑戦回数

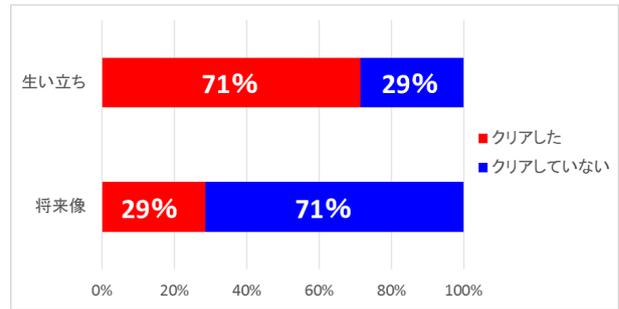


図 6: ストーリーの違いによる全地域をクリアした人の割合

表 5: ライフの有無による演習の挑戦回数 (5 日間の合計の被験者中央値, 有: グループ C, 無: グループ D)

ライフ	有	無	t 検定
挑戦回数	64.4	62.7	n.s.

が多くなった。このことから、ストーリーが被験者の学習意欲の維持につながられたことがわかる。

次に、ストーリーの内容の違いは、学習意欲に差を生むかどうかを検証した。すなわち、「生い立ちストーリー」が実装されているシステムを使用したグループAの被験者と、「将来像ストーリー」が実装されているシステムを使用したグループBの被験者とを比較する。

両グループの演習の挑戦回数(5日間の合計の被験者中央値)は、それぞれ103回と83回と差が生じたが、有意差は確認できなかった。しかし、図6の、全地域をクリアした(ストーリー最終話まで閲覧できた)人の割合は、「生い立ちストーリー」の人が多い結果となり、「生い立ちストーリー」の方が、学習者のより強い興味を引くことができたと考えられる。このことから、用いるストーリーは、学習者が知る人物の実話に基づく話の方が興味を引きやすいことが示唆される。

4.2.2 ライフの効果

表5に、ライフがあるシステムを使用したグループCの被験者と、ライフがないシステムを利用したグループDの被験者の挑戦回数(5日間の合計の被験者中央値)を示す。両グループでの挑戦回数の合計には、差が見られなかった。

しかし、図7に示す1日ごとの挑戦回数(被験者中央値)の推移によると、ライフがあるグループの被験

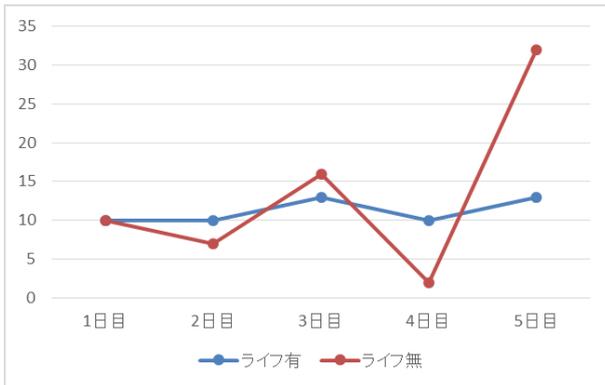


図 7: ライフの有無による演習の挑戦回数 (被験者中央値) の推移

表 6: 事前テスト, 事後テスト 1 および事後テスト 2 の結果 (被験者中央値)

グループ	A	B	C	D	分散分析
事前テスト	8	4	4	4	n.s.
事後テスト 1	20	12	14	8	n.s.
事後テスト 2	28	18	20	16	p<.05

者は、毎日継続的に演習を行っていたのに対して、ライフがなかったグループでは、特に最終日に演習を多く行っていた。これは、5日間の学習の後には、テストを行うことを伝えていたため、ライフがなかったグループの被験者は、いわゆる一夜漬けの学習を行ったことが伺える。

このことから、ライフによって学習機会が制限されることで、今しか学習できない、という限定感が、学習意欲につながったことが伺える。逆にライフがないグループでは、いつでも学習できるという気持ちだが、却って学習意欲の減退につながったと考えられる。

4.2.3 テストの結果

表 6 に事前テスト, 事後テスト 1, および事後テスト 2 の結果を示す。事後テスト 2 において、グループ A の被験者のみ、他のグループの被験者と点数差が生じた。このことから、ストーリーとライフの両機能を用いることで、学習結果にもつながることが期待される。

本研究においては、学習意欲の向上と維持に焦点を当てたシステム構築と実験を行ったため、学習時には 4 つの選択肢からの選択解答方式としていた。そのため、選択肢が限定されたときには正解できたが、自由

記述として解答できるまで知識が定着できず、絶対的な点数が高くならなかったと考えられる。このことから、知識の定着には解答方式、ならびに知識が定着するまで学習の繰り返しを促す仕組みの検討が必要と考えられる。

5 おわりに

ストーリーとライフの 2 つの機能を実装することで、学習意欲を向上させ、それを維持する学習システムの枠組みを提案した。評価実験より、提案システムを用いた学習者の学習意欲を向上させ、それを維持できる効果があることを確認した。

今後は、一通りクリアすることですべてのストーリーが見られるのではなく、特定のカテゴリで高い正解率を出すと見られるストーリーを用意するなど、やり込み要素を追加することで、一時的ではない知識の習得の支援を行う枠組みを検討していきたいと考えている。

参考文献

- [1] 中央教育審議会, 「初等中等教育における当面の教育課程及び指導の充実・改善方策について (答申)」, 2003.
- [2] 文部科学省, 国立教育政策研究所, 「全国学力・学習状況調査報告書」, 2013.
- [3] 新村出編, 『広辞苑』 第五版, 岩波書店, 1998.
- [4] 矢沢崇史, 高橋稔, 多田伊佐武, 市村哲, 「視力入力を用いて英文読解を支援するゲーミフィケーションの研究」, 情報処理学会研究報告. GN, [グループウェアとネットワークサービス研究報告会], 2015-GN-94 巻, 7 号, 2015.
- [5] 井上朋人, 『ゲーミフィケーション<ゲーム>がビジネスを変える』, NHK 出版, 2012.
- [6] 深田浩嗣, 『ゲーミフィケーションはなぜハマるのかゲーミフィケーションが変える顧客満足』, 2011.
- [7] 大城敬人, 宮岸祐成, 宮崎佳典, 「ゲーミフィケーションによる学習意欲向上を目的としたリーディング Web アプリケーションの構築」, 情報処理学会第 76 回全国大会講演論文集, pp.805-807, 2014.
- [8] 松本潤, 松本裕二, 盧存偉, 「携帯情報端末を利用した学習支援システムの開発と効果検証」, 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学 112(300), 2013.
- [9] 外務省編: 世界の国一覧表, 世界の動き社, 2003.