

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 9 日現在

機関番号：32607

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25381270

研究課題名(和文)ウェブを利用した継続可能な能動的学修教材の開発

研究課題名(英文)Development of an active and sustainable web-based learning system

## 研究代表者

廣岡 秀明(HIRO-OKA, Hideaki)

北里大学・一般教育部・准教授

研究者番号：60296522

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：大学進学率の上昇に伴い、学生の多様化が進み、学習時間の減少も指摘されてきている。いかに学習時間を確保するかは、単位の実質化の議論においても重要な要素となる。本研究では、マーケティングで活用されているゲーミフィケーションの手法を取り入れ、時間や場所にとらわれないウェブを利用した学習教材の開発を行い、これを利用することで学習時間の増加と学習効果の向上を目指している。この結果、アクティブ率は下がることなく推移し、大手SNSに比較しても十分に能動的なアクセスを促す機能を果たしていることがわかった。

研究成果の概要(英文)：With the growth of university advancement rate, the spectrum of freshmen academic skills ranges widely and it brings a reduction of learning time. It is an important matter how study hours are earned in the discussion of awarding a credit to students in a rigorous manner. This study aims to develop web-based learning materials in order to increase the learning time by applying the concept of gamification which is well-used in the field of marketing. As a result, the active rate did not decrease, and it turned out that it fulfilled the function to encourage active access sufficiently even compared with the major SNS.

研究分野：物理教育

キーワード：物理教育 能動的学修教材

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 高等教育機関(大学・短期大学)への進学率は上昇を続け、平成17年以降は50%を超えた状態で推移していた。そのため、かつてのエリート型教育からマス型教育へと転換を求められており、学生の自主性に任せておいても学修時間を確保することが難しくなってきた。これは東京大学の行った調査<sup>1)</sup>によれば、勉強時間が1日平均1時間未満の学生が6割程度にも上っていることから明らかであった。そのような状況で、中央教育審議会は平成24年8月の答申の中で、大学教育は質的転換が必要であり、学生の**学修時間の実質的な増加・確保**を求めるに至っていた<sup>2)</sup>。

(2) 学修時間の低下という意味では、かつては8割から9割の生徒が履修していた高校物理の履修率は、すでに2割を切っており、中学以降まったく物理に触れることなく大学に進学してくる学生が大多数となっていた<sup>3)</sup>。

北里大学は医療系総合大学であり、物理未履修者の割合が高く、敬遠してきた学生も多い。このような学生向けに、少しでも物理に対する心理的ハードルを下げ、能動的に学修してもらえよう医療分野の応用事例を多く含んだ教材開発を行ってきたが、目を向かせるきっかけや心理的なハードルを下げる効果はあっても、継続的に学修時間を確保できたかという点においては、課題が多かった。

1) 東京大学 大学経営・政策研究センター 全国大学生調査 (2007)

2) 中央教育審議会 新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて(答申)平成24年

3) 日本学術会議物理学委員会「物理学分野の展望」平成22年

## 2. 研究の目的

背景にあるような多様化した学生や物理学という教科を学修することに対する動機づけがあいまいな学生に対して、いくら報酬や罰(外発的動機づけ)を与えても、それは短期的な効果しかなく、行動を継続させるためには好奇心や興味などの内発的動機づけが重要な要素となる。つまり、学修教材でいえば、課題をやれば点数をあげるとしても長続きしないことを意味している。

この内発的動機づけを利用したマーケティングのひとつの手法として、近年ゲーム性を取り入れることで顧客との関係性を強化する「ゲーミフィケーション」という形態が広がりつつある。古くは店が発行するスタンプカードやクーポンのことであり、最近ではWebの大衆化を追い風にして、ITを利用したものと深化してきている。

例えば、継続することが難しいダイエットでも、日々の体重変化をWeb上に記録し、

多くの人々と競い合うゲーム性を加えることで継続性を向上させるといったように使われる。このゲーミフィケーションの概念を学修教材に用いれば、例え単調なドリルのようなものでも、継続的に取り組んでいけるのではないかと考えられる。

つまり、本研究では、一過性でなく継続的に取り組むことができるようなゲーム性を付与したシステム作りを行い、Web上において能動的に学修できる環境を開発することを目的としている。

## 3. 研究の方法

### (1) システム構築

本研究の対象としている学生は、北里大学薬学部の1年生およそ300名である。最大人数がアクセスしても耐えられるサーバーを立て、冗長化のため2台体制にして学内に設置した。

OSはリナックスのubuntuパッケージとし、Webページ作成にはphp言語とデータベース用にはMySQLを利用することとした。

### (2) サイトデザイン

学籍番号とパスワードにより個人認証を行い、サイトにログインすると図1のようなトップ画面となる。

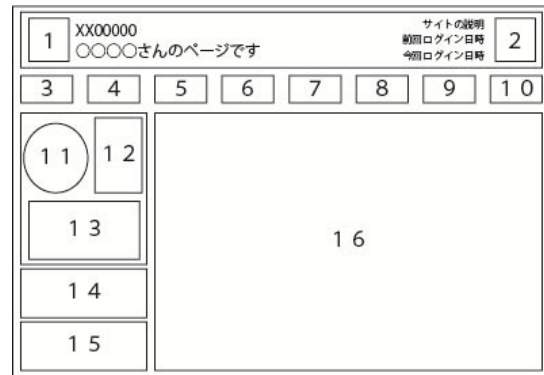


図1：画面構成

トップ画面内のヘッダー部分では、1に時期によって変化する季節の画像を配し、学籍番号と名前とともに、個人のページであることを表示している。ヘッダー右側には、サイトの説明ページへのリンクとログイン日時を表示し、2には後述する「くじ」の抽選へのリンクを置いた。

ヘッダー部の下にメニュー3から10を置き、それぞれは以下の通りである。

- 3: ホーム画面
- 4: 勉強部屋(課題の解答など)
- 5: 今日の課題
- 6: 掲示板
- 7: 成績確認
- 8: 設定
- 9: ダイレクトメッセージ
- 10: ログアウト

メニューの下左サイドには、各自が保有す

るポイントなどの表示がなされ、11では自由に変更できるアイコンを置き、12に各種ポイント一覧を表示し、13には後述するようなレベルとアイテムなどが表示される。

その下の14にはカレンダーが表示され、15には後述する「かけら」によって構成される画像が表示される。

もっとも大きな領域となっている16には、各画面における内容を表示する部分となっており、この部分以外はどのページへ遷移しても共通となっている。特にトップ画面ではこの領域に「お知らせ」が表示される。この「お知らせ」画面では、全員への共通する部分と該当する個人にしか表示されない個人宛の連絡が表示される。

### (3) ゲーム性の付与

本サイトは物理学の学修のためのページであり、基本的には課題を解く必要がある。しかし、負担にならず継続できる程度の分量で1日1題を課している。

ここで、ゲーミフィケーション概念を援用し、ログインした場合にはカレンダーの日付部の色を変え、課題に正解するとポイントが付与されるとともに、その日付が花丸に変化するようにした。(図2)



図2：カレンダーへの記録

簡単な仕掛けであるが、学生の反応として、花丸が増えるのが励みになるといった意見が多く、動機づけのひとつとして効果があると考えられる。

さらに1日1回だけ「くじ」を引くことができ、それによって「宝箱」や「カギ」や「チケット」といったアイテムが出る仕掛けを用意した。抽選中には北里大学のマスコットキャラクターを利用したアニメーションを配置した。(図3)

くじは乱数によって「当たり」と「はずれ」があり、当たるとアイテムが得られる。(図4) このアイテムには、後述するように2通りの役割がある。

本サイトでは、課題に正解するとポイントが付与されるが、その付与率は各自の「レベル」によって差別化されている。レベルが上がれば、ポイント付与率が上がり、よりポイントを獲得しやすくなる。このレベルを上げ

るのには、レベルアップ試験に合格するか、「宝箱」から出てくる「かけら」を集めて「画



図3：抽選中のアニメーション

像」を完成させる必要がある。つまり、学修による成果を要求することと、継続してサイトにアクセスすることといった2つの方向性を用意している。

また、レベルアップ試験を受けるにはポイントを消費させるようにしてあり、合格しなければ無駄になる。一方、宝箱にはカギがかかっており、カギを得るには、くじに当たるか、またはポイントを消費してカギと交換するといったゲーム性を用意し、学生に選択の幅をもたせてある。



図4：レベル表示とアイテム表示

さらに、競争性をもたせるために、ポイントによるランキングを表示している。上位から表示して、各自のレベルやポイント、かけらによる画像の完成度などがわかるようにしてある。(図5)

学籍番号	アバター	獲得ポイント	レベル	くまのようす	ねこのようす
PP16***		836	20		
PP16***		749	1		
PP16***		728.2	6		
PP16***		645	1		
PL16***		638.8	5		

図5：ポイント上位者ランキング

### (4) その他の機能

日々のアクセスを促すしくみとして、このほかに掲示板や成績確認などができるペー

ジを用意した。掲示板では質問のやり取りなどが行われるが、公開されたくないようなものについては、ダイレクトメッセージ機能を用意して対応した。

#### 4. 研究成果

外発的動機づけだけでは、効果は長続きしないとされている<sup>4)</sup>。本サイトでもポイント付与と報酬が与えられているが、ゲーム性を加えることで、どのくらい継続性の効果が上がったのかを示すのが図6である。横

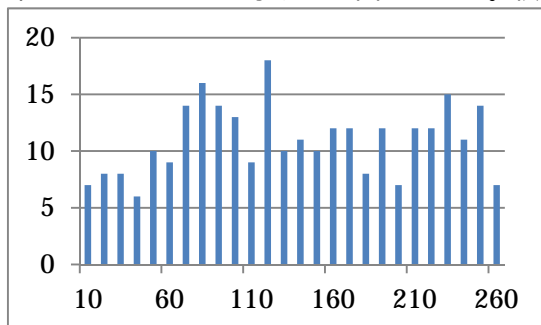


図6：ログイン日数と人数の分布

軸は4月から2月までに、各学生がサイトにログインして課題に取り組んだ日数を表しており、縦軸はその人数である。

新年度講義開始から後期の試験期間開始までの253日間に週1回忘れるくらいの割合である210日以上取り組んだ学生は59名で、平均日数は134日であった。登録学生数285名に対して20%以上の学生が、ほぼ毎日課題をこなした計算になる。報酬だけではこれほど継続的かつ能動的に課題に取り組むとは考えにくく、ゲーム性による内発的動機づけが効果的に機能したことの傍証だと考えられる。

また、課題に取り組んでいる時間帯を調べてみると、図7のようになった。横軸は時間

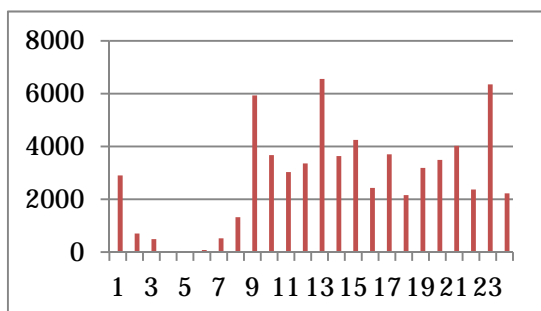


図7：アクセス数とアクセス時間

を表しており、縦軸はのべ人数となっている。これを見ると、通学時間帯や昼休み、そして就寝前くらいが多くなっており、勉強時間を確保するのに適した時間帯ではないかと思われる。

最後に、2016年におけるメジャーなSNSと本サイトのアクティブ率を比較してみる。ア

クティブ率とは、1か月に1回以上利用している利用者の割合のことであり、LINEは96.6%、twitterは70.2%、facebookは56.1%であった<sup>5)</sup>。これらSNSには休眠ユーザーが一定数いるのに対し、本サイトのアクティブ率は実に97.6%であり、能動的かつ継続的に学習を促すシステムとしては、十分に機能している結果が得られた。

課題としては、本システムにはゲーミフィケーションフレームワークにおけるソーシャルアクションが不足している点が挙げられる。いわゆる他者との関わりを強化することで、能動的かつ継続的に取り組む動機づけを増すものである。これについては掲示板への投稿への反応などを通して実現できるのではないかと考えている。また、競争を促すためにランキング表示をしているが、通算成績のみとなっており、一度出遅れると取りもどせないという弊害がある。これについては、期間を短く設定したラインキングを別に設けるなどの対策で対応可能だと考えている。

4) E.L.Deci and R.M.Ryan, The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior, Psychological Inquiry 11 227-268 (2000)

5) App Ape Laboratory 調べ

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 2 件)

廣岡秀明

“能動的かつ継続可能な学修教材の開発 - 試験運用の報告 - ” 北里大学一般教育紀要 査読有 21, 59-72 (2016)

廣岡秀明

“薬学部物理学講義での習熟度別クラス編成 - その効果と検証 - ” 北里大学一般教育紀要 査読有 19, 151-160 (2014)

[図書](計 1 件)

廣岡秀明

共立出版

基礎から学べる工系の力学

2015年

211ページ

[その他]

ホームページ等

<http://phys.clas.kitasato-u.ac.jp/~hiro-oka>

#### 6. 研究組織

(1)研究代表者

廣岡 秀明 (HIDEAKI HIRO-OKA)

北里大学・一般教育部・准教授

研究者番号：60296522