

<研究報告>

カードゲーム化によるカテゴリー教材の学習

—絵画教材の学習事例と動機づけの評価—

山内藍雅 信州大学教育学部学校教育教員養成課程

島田英昭 信州大学学術研究院教育学系

キーワード：ゲーミフィケーション，記憶，美術，心理実験

1. 問題と目的

1.1 学習の場における知識獲得の必要性

近年の学習現場では、教授主義から学習者中心主義への転換が求められ(ソーヤー, 2009), アクティブラーニングの導入が求められている(中央教育審議会, 2012)。アクティブラーニングは、道具や他者との相互作用から新しい知識を構成的に獲得することがねらいであるが、学習活動においては既存の知識を運用することが求められる。つまり、アクティブラーニングの前提として、学習活動に必要な知識獲得が求められる。したがって、教授主義的な学習は、学習者中心主義的な学習に転換した後でも不要になるわけではない。

しかし、教授主義的な学習は、動機づけが保ちにくいという問題がある。そこで本研究は、近年注目されているゲーミフィケーションにより、教授主義的な学習の動機づけを支援することを目指す。

1.2 学習におけるゲーミフィケーションの応用

長尾・清永(2013)は、ゲーミフィケーションについて、「理屈抜きに人を夢中にさせるゲームづくりのノウハウを、ゲーム以外の分野に応用して、楽しみながら自ら進んで取り組む仕掛けをつくり出すこと」と定義している。ゲーミフィケーションには学習者の動機づけを支援する効果があり、多数の応用例がある。たとえば、代表的な教材として「すらら」が挙げられる(<http://surala.jp/>)。「すらら」とはインターネットを通じてゲーム感覚で学ぶことができる、対話型のデジタル教材である。この教材は即時フィードバックや課題の明確化などゲーミフィケーションの要素が多く取り入れられた教材であり、学習者が意欲的に学習に取り組める仕組みがちりばめられている。

ゲーム教材の学習効果については、データに基づく研究も行われている。たとえば、川村・岸本・松田・福島(2014)は、ボードゲーム(すごろく)と講義による学習効果を比較した。この研究では、薬局職員を対象に、ゲームと講義を用いて感染対策について学ぶ実験を行った。その結果、知識の定着や動機づけについて、講義に比べてゲームの有効性が示された。

本研究は、上記の研究を参考にして、ゲーミフィケーションの要素を取り入れたゲームを開発し、心理実験によりデータを得てその効果を確かめる。

1.3 カテゴリー教材

これまでに様々なゲーム教材が開発されているが、あらゆる学習内容に応じたものが提供されているわけではない。学習内容は学習者の都合によって決まるため、特定の学習内容があっても、その学習内容に合致した教材が見つかるとは限らない。一方で、教師がその学習内容に適合した教材を作成するという発想もあるが、これは一般的に困難である。ゲーム教材は、その教材の特徴を勘案しながら作り込まれていることが多い。教材化にあたっては教材内容に対する深い理解とゲーム化のノウハウが必要となる。以上から、学習者の都合による学習内容があっても、その学習内容に合致した教材が提供されているとは限らず、また教師がその学習内容に適合した教材を作成することも困難である。

そこで本研究は、多くの教材に適用できると考えられる「カテゴリー教材」に着目する。ここで言うカテゴリー教材とは、図1に示すように、いくつかのカテゴリーと、それぞれのカテゴリーにおけるいくつかの要素にわけられるものを指す。このようなカテゴリー教材は多くの学習内容にみられる。たとえば、生物の分類では、ほ乳類、鳥類をカテゴリーとして、それらのカテゴリーに含まれる具体的な動物を要素とする構造ができる。図1に挙げた歴史であっても、カテゴリーを時代に置くことに限らず、地域に置き、地域ごとの出来事を要素にすることもできる。このように、カテゴリー教材はきわめて広い学習内容に共通に見いだすことができる。

1.4 本研究の目的

本研究は、カテゴリー教材をカードゲームにより学ぶ方法を開発する。本研究では、具体的には絵画を事例とするが、カテゴリー教材に合致した学習内容であれば適用可能な形式で提案する。したがって、カテゴリー教材に対して本研究の提案を流用することで、教師がその学習内容に適合した教材を作成することが容易になる。加えて、カードゲームは紙があれば作成できるので、この点でも教材作成が容易にできる。さらに本研究では、提案したゲームの効果を確認するため、主に動機づけに着目した効果を ARCS 動機づけモデルに基づく尺度を用いて心理実験により確認する。こうすることで、効果のエビデンスが得られているゲーム教材の作成手法を提供する。

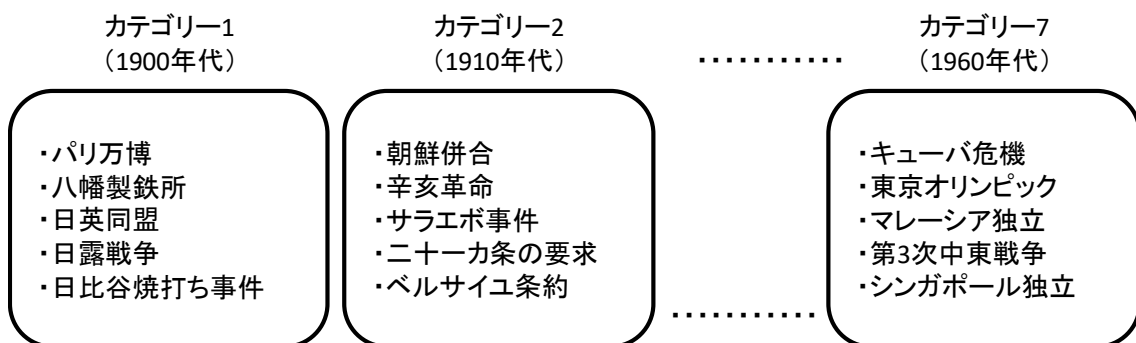


図1 カテゴリー構造

2. カードゲームの開発

2.1 教材のカテゴリー構造

本研究が着目するのはカテゴリー教材である。カテゴリー教材とは「カテゴリー」と「カテゴリー要素」が階層構造をなしているものである。カテゴリーとは、ある基準によって分類された要素の集合であり、カテゴリー要素とは分類されたカテゴリーの要素に該当する。例えば生物を教材とすれば、爬虫類がカテゴリーであり、ワニ、トカゲ、カメなどがカテゴリー要素である。

2.2 ゲームの概要

本研究が作成したゲーム（以下「本ゲーム」と呼ぶ）では、カテゴリー教材として絵画を取り上げ、カテゴリーは作者（ピカソなど）、カテゴリー要素は各作者の作品（ゲルニカなど）とした。本ゲームはトランプを使ったゲームであるポーカーを模して、プレイヤーは手札を交換しながら5枚の手札で役を作る。役は「同じ数字を揃える」、「同じマークを揃える」、「連続する数字で揃える」パターンがあり、役に応じた得点で勝敗を競う。本ゲームはポーカーの「カードを交換しながら役を作ること」を参考に、手札のカテゴリー要素を交換しながら同カテゴリーに属するカテゴリー要素を揃えて役を作るゲームとした。

2.3 ゲーム材料

表1は本ゲームのカードの種類である。カードは「カテゴリーカード」、「カテゴリー要素カード」、「特殊効果カード」の3種類ある。

カテゴリーカードはボーナス得点を獲得するためのカードである。自分の持つカテゴリーカードに沿ったカテゴリー要素を集めて役を作ることによって、獲得する得点を2倍にすることができるという効果を持つ。本ゲームではカテゴリーカードを「作者カード」と呼ぶこととし、著名な作者を7名選出した（ピカソなど）。

カテゴリー要素カードはトランプで言う数字カードに該当し、役を作る手札となるカードである。同カテゴリーに属するカードを手札に多く集めることで得点となる。カテゴリー

表1 カードの種類

種類（本ゲーム呼称）	本ゲームにおける枚数	効果
カテゴリーカード （作者カード）	7枚	自分の所有するカテゴリーを表し、カテゴリーに合うカテゴリー要素カードを集めると得点が倍になる。
カテゴリー要素カード （作品カード）	5(カテゴリー要素) ×7(カテゴリー)=35枚	得点を決める手札となる。
特殊効果カード （美術館カード）	7枚	自分を有利にする、または相手を妨害する。

カードは5(カテゴリー要素)×7(カテゴリー)の合計35枚で構成される。本ゲームではカテゴリー要素カードを「作品カード」と呼ぶこととし、作品は各作者の有名な作品を選出した(ゲルニカなど)。

特殊効果カードは自分を有利にしたり、相手を妨害したりするカードである。本ゲームでは具体的に、「相手と手札を交換する」、「負けているときに相手の獲得した得点の半分を奪う」という効果のカードを加えた(本ゲームの具体的な効果は付録参照)。本ゲームでは特殊効果カードを「美術館カード」と呼び、世界の有名な美術館を7つ選出してカード名にした(メトロポリタン美術館など)。

表2に本ゲームの作品カード一覧を示す。また、表3に本ゲームの役一覧とその得点を示す。表2,3の内容はゲーム中に学習者に配布され、学習者が参照しながらゲームを進める。役の構成はポーカーに準じており、同じ作者の作品2枚でワンペア、異なる作者の作品2枚ずつで2ペアなどである。またポーカーにある「ロイヤルストレートフラッシュ」のような特殊なカードを集める役として各作者の傑作を集めた「傑作5点完成」という役を作成した。表2において○印がある作品を、各作者の傑作に指定した。

2.4 ゲームのルール

2名のプレイヤーの対戦形式であり、手札を交換しながら表3に示す役を作り、得点を競う。最初に両プレイヤーに5枚の作品カード、1枚ずつの作者カードおよび美術館カードが配布され、山札には25枚の作品カードが残る。両プレイヤーは順番に、手札にある5枚の作品カードから必要のないカードを任意の枚数捨て、同じ枚数の作品カードを山札から引く。このカード交換をそれぞれのプレイヤーが交互に2回ずつ行い、1サイクルが終了し、集めた作品カードに対する得点が役一覧表に基づき与えられる。この際、作者カードに書か

表2 作品カード一覧

作者名	作品名
ボッティチェリ	○ヴィーナスの誕生／春(ラ・プリマベラ)／ヴィーナスとマルス／マニフィカト聖母／東方三博士の礼拝
レオナルド ダヴィンチ	○最後の晩餐／モナ・リザ／ウィトルウィウスの人体図／受胎告知／岩窟の聖母
フェルメール	○真珠の耳飾りの少女／天文学者／レースを編む女／牛乳を注ぐ女／窓辺で手紙を読む女
ミレー	○落穂拾い／種をまく人／晩鐘／眠れるお針子／羊飼いの少女
モネ	○睡蓮／草上の昼食／印象一日の出／バラの小道／並木道
ゴッホ	○ひまわり14本／星月夜／アルルのゴッホの寝室／雨の大橋／タンギー爺さんの肖像
ピカソ	○ゲルニカ／人生 LaVie(ラ・ヴィ)／アヴィニヨンの娘たち／パイプを持つ少年／三人の音楽家

カードゲーム化によるカテゴリー教材の学習

表3 役一覧

役の名前	役の状態	得点	カテゴリー の一致
ノーペア	何もペアができていない	0点	—
1ペア	同じカテゴリーのカード2枚	1点	2点
2ペア	1ペアが2つ分(4カードとは異なる)	2点	4点
3カード	同じカテゴリーのカード3枚	3点	6点
フルハウス	カテゴリー1のカード2枚 +カテゴリー2のカード3枚	4点	7点
4カード	同じカテゴリーのカード4枚	5点	10点
5カード	同じカテゴリーのカード5枚	7点	14点
傑作5点完成	各カテゴリーの傑作に指定されたカード5枚	8点	—

れている人物の作品で役が完成していれば、役一覧表のカテゴリーの一致欄の得点が与えられる。美術館カードは、自分のターンにおいて、カードを交換しない代わりに美術館カードに書かれている特殊効果を使用することができる。ただし、美術館カードを使用できるのは1サイクルに1回までである。1サイクルの終了後、あらためて作者カード、美術館カード、作品カードが配布され、次のサイクルに入る。このサイクルを6回繰り返し、獲得した合計得点の高いほうが勝者となる。

3. 検証実験の方法

ここまで述べてきた本ゲームが実際に運用可能であること、および学習に有効であることを心理実験により示す。

3.1 実験参加者

大学生40名(男性21名, 女性19名, 年齢の範囲は19-26歳, $M=22.10, SD=1.48$)の協力を得た。統制群に20名(男性10名, 女性10名), 実験群に20名(男性11名, 女性9名)を割り当てた。

3.2 材料

(1)教材

実験群の材料として、上記で述べたカードを幅7.5cm, 高さ10.5cmの大きさに印刷したものを作成した。図2にカードの例を示す。作者カードには作者名, 作者の絵(写真), その作者の作品を記した。作品カードは作品名と作品の絵を記した。美術館カードには美術館名, 美術館の写真, そのカードの持つ特殊効果を記した。また, 表2,3に基づき, 作者と作品を一致させるための作者・作品一覧表と本ゲームにおける役一覧表を作成した。作者・作品一覧表はA4用紙に作者, 作品の順に左から載せ, 同じ作者の作品を5作品並べて表示し



図2 カードの例 (上段は表面, 下段は裏面)

た。役一覧表は A4 用紙半分に役名, 必要なカード, 得点の順に左から表記した。なお, ボッティチェリの作品, 春 (ラ・プリマベーラ) の表記について, カードでは「ベ」を「ヴェ」と表記し, 以下に述べるテストを含めて他では「ベ」と記述していたが, 結果には大きな影響を及ぼさないと考え, この表記揺れは無視して分析を行った。

統制群で用いる教材は実験群で作成したカードから美術館カードを除いて印刷し, ファイルにとじ込んだものである。各ページに 1 枚の作品をとじ込み, 1 ページ目は作者と作品一覧を, 2 ページ目以降は作者 1 人, 作品 5 枚の順で 7 人分をとじ込み, 合計 43 ページで構成した。

(2) 学習意欲質問紙

一般的な学習意欲と学習内容に対する学習意欲を測定する質問項目を作成した。

一般的な学習意欲を測定するために, ARCS 動機づけモデルに基づく the Instructional Materials Motivation Survey (IMMS) 尺度の日本語版 (ケラー, 2010) に, 英語版 (Keller, 2010) を参照しながら次のような修正をして用いた。この尺度には 4 つの下位分類, 注意 (Attention), 関連性 (Relevance), 自信 (Confidence), 満足感 (Satisfaction) があり, 注意が 12 項目, 関連性が 9 項目, 自信が 9 項目, 満足感が 6 項目の下位尺度から構成されている。注意は知覚的に好奇心や探究心, 変化性などの注意の喚起を, 関連性は学習者の価値, やりがい, 学習方略などへの関連性の上昇を, 自信は成功経験を自分に帰属させ, 「やればできる」という自信を, 満足感は次の学習への学習意欲を高め, 「やってよかった」という満足感を得たことを意味する (鈴木, 1995)。心理学を専攻する院生 3 名と教員 1 名で全 36

カードゲーム化によるカテゴリー教材の学習

項目検討し、本ゲームの評価に相当ではない項目、統制群と実験群で解釈が異なると思われる項目を除き、注意 10 項目、関連性 7 項目、自信 7 項目、満足感 5 項目の全 29 項目を作成した。各項目への回答は「1.全くあてはまらない」「2.わずかにあてはまる」「3.半分くらいあてはまる」「4.かなりあてはまる」「5.とてもあてはまる」の 5 段階で求めた。具体的な項目を付録に示す。

本ゲームの学習内容は絵画であるが、美術の授業で扱われるものであるため「美術作品」というラベルを付け、美術作品に対する学習意欲を測定する項目を学習直後と学習 1 週間後に分けて作成した。学習直後は、川村ら(2014)の「関心・意欲・態度」の評価を参考に、「美術作品について興味を持てた。」「美術作品について今後も学んでいきたい。」「美術作品の面白さを他者に伝えたい。」の 3 項目作成した。各項目への回答は一般的な学習意欲と同様であった。1 週間後は、「日常生活において美術作品に関心を持つようになった。」「もう一度美術作品の学習を行いたい。」の 2 項目を作成した。各項目への回答は一般的な学習意欲と同様であった。なお、1 週間後には上記に加え、「この一週間に美術作品に関する学習を行ったか。」という質問を用意し、「はい」または「いいえ」で回答を求めたが、結果的に「はい」と回答した者が 2 名のみであったため、分析から除いた。

(3) 学習効果確認テスト

絵画と作者を一致させる問題を作成した。問題を付録に示す。選択問題、記述問題の 2 部で構成されており、各 5 問ずつの合計 10 問作成した。選択問題は、作者の作品を 4 択から選ぶ形式とした。記述問題は、作品の作者を記述する形式とした。得点化については、選択問題では正しい組み合わせを回答している場合 1 点、不適切な組み合わせを回答している場合 0 点とした。記述問題では作品 1 つにつき 1 点とし、合計点を算出した (10 点満点)。

3.3 手続き

実験は 2 日間に分けて行い、1 日目と 2 日目の間は 6~8 日間空けた。1 日目は事前テスト、学習、事後テスト、学習意欲質問紙 (一般、学習内容) を行った。2 日目は、1 週間後テスト、学習意欲質問紙 (学習内容) を行った。2 日間とも実験室で行った。実験参加者には 2 人 1 組で実験に参加してもらった。統制群の参加者は壁に向かって接している机の前に横に並んで座るよう指示を受けた。実験群の参加者は部屋の中央に置かれた机に向かい合って座るよう指示を受けた。この時点では机の上にはシャープペンシルと消しゴムのみが置かれており、それ以外の物は何も置かれていなかった。

はじめに、実験参加者は実験内容について説明を受け、同意書への署名を求められた。次に実験参加者は実験にかかる時間を 50 分と伝えられた。この時点では、事後テストの存在の認知が学習に影響すると考え、事後テストの存在は参加者には説明されなかった。次に、参加者は絵画に関する事前テストを受けた。参加者は「今から美術作品に関するテストを行います。5 分間与えますのでわかる範囲内で回答してください。わからないところは適当に回答する、もしくは空欄にしておいてください。時間内に回答を終えた場合、ペンを机に置いて静かに待っていてください。」とテストについての説明を受けた後、事前テストを受け

た。

事前テスト終了後、学習を行った。統制群にはファイルが渡され、ファイルの構成について説明を受けた。続けて「これから 30 分間今受けたテストの内容の教科書を見ていただきます。」と指示を受け、30 分間学習を行った。

一方、実験群の参加者には「これから美術作品に関するゲームを行っていただきます。」と伝えられ、ゲームの説明書が渡され、ゲームについて説明を受けた。説明書にはこのゲームの場面設定（ストーリー）、勝利条件、使用するカードの種類、プレイの手順の説明等が書かれており、以下の 5 点について説明を受けた。

- ・このゲームがポーカー型対戦ゲームであること
- ・同じ作者の作品を手札に集めて、相手より強い役を作ることが目的であること
- ・使うカードには 3 種類（作品カード、作者カード、美術館カード）あること
- ・各プレイヤーに 2 ターンずつターンが与えられ、手札を交換するか美術館カードを使うことができること
- ・6 ゲーム行った合計得点で勝敗を決めること

その後実験参加者同士でデモプレイを行い、ゲームの流れを確認した後ゲームを開始した。ゲームは 6 サイクル行った。

両群の実験参加者が学習を行った後、実験者はファイルまたはカードを回収し、事後テスト用紙を配布した。実験参加者は事前テストと同じ教示を受け、事後テストを受けた。時間は 5 分程度であった。事後テスト終了後、実験者はテスト用紙を回収し、学習意欲質問紙（一般、学習内容）とフェイスシートへの回答を求めた。回答後、質問紙を回収し、約 1 週間後に 2 回目の実験があることを伝え実験を終了した。

6～8 日間後、再び実験室で 2 回目の実験を行った。参加者は壁に向けられた机の前に並んで座るよう指示を受けた。実験者から、1 週間前に行ったテストを再び行うこと、学習意欲に関する質問紙に回答することについて説明を受けた。その後テスト（1 週間後）へと移行した。テスト（1 週間後）ではこれまでのテストと同様の教示を行い、5 分間テストを実施した。テスト終了後、テストを回収し、質問紙への回答を求め、回答後、質問紙を回収した。

最後に実験参加者に対しデブリーフィングを行った。実験が 2 つの群に分けて行われていたこと、実験参加者がどちらの群に属していたかということ伝え、実験を終了した。

4. 検証実験の結果

4.1 学習意欲

下位分類の注意、関連性、自信、満足感を評定した尺度得点（平均値）を算出した。その尺度得点の平均値を学習意欲得点とした。値が大きいほど評価が高いことを示す。表 4 に、それらの尺度得点、ウェルチ法による t 検定の結果（両側、以下同様）と効果量（Cohen の d ）を示す。学習意欲、注意、関連性、満足感において両群の平均値の差は有意であり、効

カードゲーム化によるカテゴリー教材の学習

表4 教材の学習意欲に関する結果

分類	平均値 (標準偏差)		<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
	統制群	実験群				
学習意欲	3.04(0.70)	3.86(0.42)	4.49	31.1	$p < .01$	1.42
注意	3.01(0.71)	4.26(0.41)	6.79	30.6	$p < .01$	2.15
関連性	2.93(0.74)	3.57(0.61)	3.00	36.7	$p < .01$	0.95
自信	3.41(0.78)	3.38(0.59)	0.10	35.3	$p = .92$	0.03
満足感	2.76(1.04)	4.11(0.66)	4.92	32.1	$p < .01$	1.55

表5 テストに関する結果

分類	平均値 (標準偏差)		
	事前	事後	1週間後
統制群	1.80(1.32)	8.90(1.55)	8.00(2.08)
実験群	2.55(1.64)	7.00(2.22)	6.40(2.19)

果量も十分大きかったが、自信における両群の平均値の差は有意でなく、効果量も小さかった。

学習内容に対する意欲については、事後と1週間後でそれぞれ分析した。事後は尺度得点の平均値 (標準偏差) を算出した結果、統制群が 2.37 (1.01)、実験群が 2.92 (1.09) であった。値が大きいほど意欲が高いことを示す。 t 検定の結果は有意ではなかったが、中程度の効果量がみられた ($t(37.8) = 1.66, p = .11, d = 0.52$)。また、1週間後は、実験群で未回答項目があった参加者 1 名を除き、尺度得点の平均値 (標準偏差) を算出した結果、統制群が 1.90 (0.85)、実験群が 2.89 (1.11) であった。 t 検定の結果は有意であり、効果量も大きかった ($t(33.7) = 3.12, p < .01, d = 1.01$)。

4.2 学習効果

表5に事前、事後、1週間後の学習効果確認テストの結果を示す。10点満点であり、値が大きいほどテストの点数が高かったことを示す。学習方法 (2; 統制群, 実験群) × テスト時期 (3; 事前, 事後, 1週間後) の2要因混合分散分析を行った。参加者内誤差については、Greenhouse-Geisserの ϵ による自由度調整を行った。その結果、学習方法×テストの交互作用が有意であった ($F(1.7, 64.9) = 12.34, p < .01, \eta_p^2 = 0.25$)。学習方法の単純主効果は、事前テスト ($F(1,38) = 2.54, p = .12, \eta_p^2 = 0.06$) では有意ではなかったが、事後テスト ($F(1,38) = 9.81, p < .01, \eta_p^2 = 0.21$) および1週間後のテスト ($F(1,38) = 5.63, p = .02, \eta_p^2 = 0.13$) においては有意であった。テスト回数の単純主効果は、統制群 ($F(1.3, 24.5) = 182.39, p < .01, \eta_p^2 = 0.91$)、実験群 ($F(2.0, 37.3) = 65.72, p < .01, \eta_p^2 = 0.78$) でともに有意であった。テス

ト回数の単純主効果に対し、Holm法による多重比較を行った結果、統制群は事前テストと事後テストの平均値差が有意であり ($p < .01$)、事後テストと1週間後のテストの平均値の差も有意であった ($p < .01$)。実験群は事前テストと事後テストの平均値の差は有意であったが ($p < .01$)、事後テストと1週間後のテストの平均値の差は有意でなかった ($p = .16$)。

5. 考察

5.1 学習意欲

統制群と実験群における学習意欲調査を比較した結果、学習意欲において実験群が統制群よりも有意に高い値であり、効果量も十分に大きかった。ただし、自信では両群間に有意な差は見られなかった。この結果より、単純な教材のファイリングに比較して、本ゲームが学習者の学習意欲を高める教材であると解釈できる。特に注意、関連性、満足感において効果量が大きい値を示したことから、本ゲームが学習者の好奇心や探究心を喚起し、やりがいを高め、学習意欲を高めると解釈できる。一方、自信では効果量が低く、有意な差は見られなかった。その要因として、作品名に触れる頻度がファイリング教材に比べて少なかったことや、教材に加えてゲームのルールを理解しなければならなかったことなどが考えられる。

また学習内容に対する意欲調査では、直後の有意差はみられなかったが、効果量と合わせておおむね実験群の方が高かった。この結果から、学習内容に対する動機づけも高めることが示唆された。

5.2 学習効果

統制群と実験群における学習効果を比較した結果、統制群の方が事後テスト、1週間後のテストで有意に高いという結果が得られた。この結果から、ゲームによる学習は学習効果が低いことが明らかになった。この理由として、学習効果確認テストで問われている内容は繰り返し学習の効果が高いと想定され、実験群に比べて統制群の方が繰り返し学習が行われた結果であると考えられる。ゲームでは、ゲームを実施するための時間が必要になり、同じ学習時間であれば、ゲーム的要素を取り除いた方が、学習効果が高いことが示されたと言える。

ただし、このことが即座にゲームが有効でないことを示すわけではない。なぜなら、本研究の状況では30分間の学習が前提となっていたが、動機づけにおいてはゲームの方が高いことが示されたことから、自然な状況ではゲームの方が学習時間が多くなると予想される。その場合、繰り返しの程度の差は縮まり、学習時間によってはゲームの方が学習効果が高くなると考えられる。

事後テストから1週間後のテストにおける平均値の低下については、統制群が0.9で有意に低下していることに対し、実験群では0.6で有意な差はみられなかった。この結果はゲームの方が知識の定着を促している可能性を示唆している。その理由として、ゲームが知識の精緻化を促したことが挙げられる。すなわち、カテゴリー要素カードを集める場面等でカテゴリーを確認する必要があるため、このことが精緻化リハーサルを促し、記憶の長期的な定着に

寄与した可能性がある。ただし、両群の差が大きいわけではないので慎重な解釈が必要であり、この点については今後の検証が必要である。

5.3 ゲーミフィケーションの観点から

以上から、本研究の提案したカテゴリー教材の学習ゲームは、学習効果については有効性が示されず、今後の課題として残されたが、学習意欲に対しては十分に効果的であることが示された。本研究は絵画を対象としてゲームを作成したが、カテゴリー教材であれば、他の材料を用いても同様の効果が期待できる。

最後に、本ゲームが動機づけの観点において有効であった理由について、次に述べるゲーミフィケーションの4条件の観点から考察しておく。長尾・清永（2013）は、ゲーミフィケーションを成立させるための条件として、「課題の明確化」、「現状の見える化」、「即時フィードバック」、「達成報酬の魅力」の4つを挙げている。本ゲームは、同カテゴリーのカードを集めるという明確な課題があり、得点により自分がカテゴリー要素を集められているかが客観的にわかり、ゲーム中に相手の反応が得られ、役による得点が得られるという、ゲーミフィケーションの4つの条件が含まれている。

また、本ゲームは、同様に長尾・清永（2013）におけるゲームデザイン・12のポイントにある、「共感できるストーリーを用意する」、「自分好みにカスタマイズできる部分を残しておく」、「負けているほうが逆転できる可能性を残す」、「ビジュアル・デザインに気を配る」が満たされている。本ゲームにおいては、共感できるストーリーがゲーム開始時の場面設定を伝えることに当たる。自分好みにカスタマイズする部分は自分のターンにどのカードを捨てるか、特殊効果カードをいつ使うかなどの部分に当たる。負けているプレイヤーが逆転できる可能性を残す仕掛けとして、本ゲームでは作者一致での得点2倍や、特殊効果カードを取り入れた。ビジュアル・デザインに関しては一般的に販売されているカードゲームのデザインを参考に作成した。これらゲームデザインとゲーミフィケーションの4要素が学習者を刺激し、学習意欲を高めることにつながったと考えられる。

引用文献

- 中央教育審議会 (2012). 新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～ (答申)
http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2012/10/04/1325048_1.pdf (2017年2月11日)
- 川村ひとみ・岸本桂子・松田俊之・福島紀子 (2014). 感染対策に関するボードゲームと講義による学習効果の比較に関する検討 薬学雑誌, 134, 839-849.
- Keller, J.M. (2010). *Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach*. New York: Springer.
- ケラー, J.M. (著) 鈴木克明(訳) (2010). 学習意欲をデザインする—ARCS モデルによるインストラクショナルデザイン— 北大路書房

- 長尾一洋・清永健一 (2013). 「仕事のゲーム化」でやる気モードに変える—経営に活かすゲーミフィケーションの考え方と実践事例— 実務教育出版
- ソーヤー, R.K. (編) 森敏昭・秋田喜代美 (監訳) (2009). 学習科学ハンドブック 培風館 (Sawyer, R.K. (Ed.) (2006). *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. New York: Cambridge University Press.)
- 鈴木克明 (1995). 「魅力ある教材」設計・開発の枠組みについて—ARCS 動機づけモデルを中心に— 教育メディア研究, 1, 50 - 61.

付記

本論文は、第1著者の平成27年度信州大学教育学部卒業論文に加筆・修正したものである。

付録

特殊効果カード

相手と人物カード(カテゴリーカード)を交換する。／自分が一度捨てたカードを一枚手札と交換できる。／今回のサイクルでの相手の得点の半分を自分の得点に加える(※このサイクルの開始時に自分の得点が相手の点数より低い場合のみこのカードを使用可能)。半分にした得点が奇数の場合、切り上げ。／このサイクル終了時にノーペアだった場合、2点もらえる。／両プレイヤーは手札を全て捨てる。その後、山札から交互に5枚引く。／作者(カテゴリー)を選び、宣言する。相手は宣言された作者の作品カードで作られた役は得点にならない。／自分の手札から好きな枚数を選び相手に渡す。渡す枚数と同じカードを相手の手札からランダムに引く。

美術作品テスト

【問1】以下の作者の作品を4つの中から選べ。(1)ボッティチェリ：レースを編む女／ウィトルウィウスの人体図／ヴィーナスの誕生／睡蓮, (2)レオナルド・ダ・ヴィンチ：草上の昼食／落穂拾い／真珠の耳飾りの少女／岩窟の聖母, (3)モネ：バラの小道／星月夜／ゲルニカ／種をまく人, (4)ピカソ：羊飼いの少女／人生 La Vie(ラ・ヴィ)／雨の大橋／モナ・リザ, (5)フェルメール：晩鐘／天文学者／パイプを持つ少年／アルルのゴッホの寝室

【問2】以下の作品の作者を答えよ。(1)三人の音楽家, (2)牛乳を注ぐ女, (3)マニフィカトの聖母, (4)春(ラ・プリマベラ), (5)タンギー爺さんの肖像

一般的な学習意欲質問紙

(反)は反転項目を示す。

【注意】教材の開始時に注意をひきつけられる何か面白いことがあった。／この教材は人目を引く。／教材の質が、私の注意をひきつけておく助けとなっていた。／この教材は非常に抽象的で、注意を保ち続けることが困難であった。／この教材は、無味乾燥で魅力が足りないように見えた。(反)／この教材には私の好奇心を刺激するものがあった。／私は驚きの

カードゲーム化によるカテゴリー教材の学習

ある意外なことをいくつか学んだ。／様々な説明・図等によって、この教材に注意をひきつけられた。／この教材は退屈するものだ。(反)／教材に言葉が多くあって、イライラさせた。(反)

【関連性】この教材の内容と自分が既に知っていることが、どのように関係しているか明らかである。／この教材をうまく完了することは、自分にとって重要であった。／この教材の内容は自分の興味と関連していた。／この教材の内容を知る価値があるという印象を受けた。／この教材の大部分を既に知っていたので、私のニーズとは合わなかった。(反)／私がこれまでの生活のなかで見たり行ったり考えたりしたことと、この教材の内容を関係づけることができた。／この教材の内容は私にとって役立つだろう。

【自信】初めてこの教材を見た時、自分にとって簡単であるという印象を持った。／この教材は、私が期待した以上に難しかった。／この教材で学習した時に内容を習得できる自信があった。／この教材は非常に難しかった。(反)／この教材でしばらく学習した後に、私はその内容のテストに合格する自信があった。／この教材のかなりの部分を全く理解できなかった。(反)／この教材の内容が適切に整理されていたことは、学習できるという自信につながった。

【満足】この教材を終えた時に、十分な達成感に満足した。／私はこのトピックについてもっと知りたいと思うほど教材を楽しんだ。／私はこの教材を学習することが本当に楽しかった。／この教材の成功裏に修了できたことは気持ちがよかった。／上手く設計された教材で学習できてよかった。

(2017年 2月28日 受付)

(2017年 3月24日 受理)