

# トランプを参考にした数学教材について

丹山洪二\*・北本卓也

On Mathematical teaching material with playing cards

Koji TANNYAMA\*, Takuya KITAMOTO

(Received September 25, 2009)

キーワード：トランプ、数学教材、楽しさ

## はじめに

本研究では、学習者の動機付けを狙いとして、トランプを利用した数学教材を作成し、学習を効果的に行うための方法を考える。

まず初めに、ばばぬきや七並べ、神経衰弱などができるように、関数や方程式、四則演算、微分などを使用しながらゲームを進められるカードを数種類作成する。

次に、作成したカードとゲームの特徴を挙げ、それぞれをグループごとに分類する。それから、作成したカードを使用してゲームを行うことで、どの程度楽しく効果的に学習を行うことができるかを、実際に学生に取り組んでもらう実験を行う。そして、その結果を基に、それぞれのカードとゲームを組み合わせた評価を行い、カードとゲームの相性をグループごとに点数化をする。

さらに、点数化を基にゲームを効果的に行えるカードを搾り出し、それらのカードを参考に中学校の学習分野を取り入れたカードを作成する。これらについても同様にカードとゲームを組み合わせた評価を行っていく。

## 1. カードの紹介

ここでは、本研究を行うに当たって作成した、カードAからカードHの8種類のカードを紹介する。

**カードA**：同じ微分回数の関数を同じマークに対応させたもの（数字の区別は可能だが大小は分からない）

- 四角には0回微分の関数が、四角の外には四角の関数を1～3回微分したいずれかの関数が記入されている
- 記入されている関数が1つであれば、その関数は0回微分の関数である
- 0回微分の関数を何回微分したら、四角の外の関数になるかでマークを決める
- 同じ0回微分の関数が記入されているカードは数字が同じである

---

\*教育学研究科 数学教育専修

- 微分回数とマークの対応は、0回；(スペード) 1回；(ハート) 2回；(ダイヤ) 3回；(クラブ) とする

スペード	ハート	ダイヤ	クラブ
$x^4$	$x^4$ $4x^3$	$x^4$ $12x^2$	$x^4$ $24x$
$\sin 2x$	$\sin 2x$ $2\cos 2x$	$\sin 2x$ $-4\sin 2x$	$\sin 2x$ $-8\cos 2x$

カードB：カードAから四角の関数を取り除いたもの

- 微積分をしていくことで、関数が一致するカードは同じ数字のカードとなる
- このカードではマークを取り扱ってはいない
- 以下の同じ列にある横4枚のカードはそれぞれ同じ数字のカードである

$x^4$	$4x^3$	$12x^2$	$24x$
$\sin 2x$	$2\cos 2x$	$-4\sin 2x$	$-8\cos 2x$

カードC：カードAの四隅に数字を付け加えたもの

スペードのA	ハートのA	ダイヤのA	クラブのA
A $x^4$ A A A	A $x^4$ A $4x^3$ A A A	A $x^4$ A $12x^2$ A A A	A $x^4$ A $24x$ A A A
スペードの2	ハートの2	ダイヤの2	クラブの2
2 $\sin 2x$ 2 2 2	2 $\sin 2x$ 2 $2\cos 2x$ 2 2 2	2 $\sin 2x$ 2 $-4\sin 2x$ 2 2 2	2 $\sin 2x$ 2 $-8\cos 2x$ 2 2 2

カードD：カードに四則演算の問題を書き、その答えを数字とマークに対応させたもの

- 答えの1桁目がマークに対応する  
0：スペード 1：ハート 2：ダイヤ 3：クラブ
- 答えの2桁目と3桁目がそのまま数字に対応する
- 答えの符号が負となった場合、スペードはクラブと、ハートはダイヤと入れ替わる

スペードのA $8 \times 5 \div (-4)$	ハートのA $121 \div 11$	ダイヤのA $72 \div 3 \div 2$	クラブのA $169 \div (-13)$
スペードの2 $4 + 4 \times 4$	ハートの2 $(-9) \times 7 \div 3$	ダイヤの2 $121 \times 2 \div (-11)$	クラブの2 $3 + 4 \times 5$

カードE：一次関数の傾きが数字に切片がマークに対応する

- 一次関数の傾きがそのカードの数字に、切片がカードのマークに対応する
- 切片が1；(スペード) 2；(ハート) 3；(ダイヤ) 4；(クラブ)

ダイヤの12 $3(4x + 1)$	クラブの9 $3^2x + 2^2$	ハートの3 $(x+2) \times 3 - 4$
-----------------------	-----------------------	-------------------------------

カードF：微分回数を数字に、同じ微分回数のカードは同じマークに対応させたもの

- 『4に該当する関数』と書かれたカードは全員に見える位置に置く
- 全てのカードには4に該当する関数のうちどれか1つを、0～3回微積分した関数が記入されている
- 4に該当する関数を1回積分する毎に数字が1減少し、1回微分する毎に数字が1増加する
- 微積分をしていくことで関数が一致するカードは同じマークのカードとなる

4に該当する関数 $\sin 2x$ (スペード) $x^4$ (ハート) $e^{-3x}$ (ダイヤ) $\cos 2x$ (クラブ)	$\sin 2x$	$x^4$	$e^{-3x}$
クラブの4 $\cos 2x$	スペードの3 $-\frac{1}{2} \cos 2x$	スペードの5 $2 \cos 2x$	ハートのA $\frac{1}{210} x^7$

カードG：2つの関数をカードに書き込み、一方の関数の微分回数を数字に、もう一方のカードの微分回数をマークに対応させたもの（上半分の関数はマークに、下半分の関数は数に対応する）

◎マークにおいて

- 四角の外の関数がマークに対応する

- 四角の外には四角の関数を1～3回微分した関数が記入されている
- 微分回数とマークの対応は1回；(ハート) 2回；(ダイヤ) 3回；(クラブ) とする
- 記入されている関数が四角の関数のみであれば、そのカードの関数は0回微分 (スペード) の関数となる

◎数字において

- 四角の外に関数が数字に対応する
- 四角の外には四角の関数を1～3回微積分した関数が記入されている
- 四角の関数の数字はその隣に記入してある四角の数字となる
- 四角の関数を1回積分する毎に数字が1減少し、1回微分する毎に数字が1増加する
- 記入されている関数が四角の関数のみならば、そのカードの数字はその関数の数字となる

<p>ダイヤの2</p> <p>マーク</p> $\frac{7^{x \log 7}}{(\log 7)^3}$ <p><math>7^{x \log 7} \log 7</math></p> <p>数字</p> $\frac{2}{x^3} \quad \boxed{2}$	<p>スペードの5</p> <p>マーク</p> $x^3 \log x^2$ <p>数字</p> $\frac{\cos x - 2 \sin 2x}{\sin x + 16 \cos 2x} \quad \boxed{2}$	<p>ハートの4</p> <p>マーク</p> $x^3 \log x^3$ <p><math>3x^2 + 3x^2 \log x^3</math></p> <p>数字</p> $\frac{2 \cos x - x \sin x}{2x \sin \frac{1}{2}x \cos \frac{1}{2}x} \quad \boxed{6}$	<p>ハートの9</p> <p>マーク</p> $2 \sin^2 x \cos x$ <p><math>2 \cos 2x \sin x + \cos x \sin 2x</math></p> <p>数字</p> $\frac{9e^{3x}}{e^{x \log e^3}} \quad \boxed{11}$
---	--	--	---

カードH：2変数関数の2つの文字についての微分回数を、数字とマークに対応させたもの

- $2x\sqrt{y} \sin x$ ：基準になる2変数関数 (スペードのA)
- 基準となる関数について1回微分するごとに数字が1増加する
- 基準となる関数に対してについての微分回数が  
0回；(スペード) 1回；(ハート) 2回；(ダイヤ) 3回；(クラブ) とする

<p>スペードの2</p> $2x\sqrt{y} \cos x + 2\sqrt{y} \sin x$	<p>スペードの3</p> $4\sqrt{y} \cos x - 2x\sqrt{y} \sin x$	<p>ハートのA</p> $\frac{x \sin x}{\sqrt{y}}$
<p>ハートの2</p> $\frac{x \cos x}{\sqrt{y}} + \frac{\sin x}{\sqrt{y}}$	<p>ダイヤのA</p> $-\frac{x \sin x}{2\sqrt{y^3}}$	<p>クラブのA</p> $\frac{3x \sin x}{4\sqrt{y^5}}$

## 2. ゲームの紹介

トランプのゲームとしてババ抜き、ジジ抜き、神経衰弱、うすのろのまぬけ、七並べ、七並

べ（グループ戦）、ページワン、表ダウト、ふたのしっぽ、カルタを用いた。このうち、七並べ（グループ戦）、カルタ、表ダウトは新たに考えたゲームである。以下、これらのルールについて説明する

### 七並べ（グループ戦）

- 3～5人程度のグループにそれぞれ1セットのカードを配る
- 各グループは協力して、配られたカードで7並べを完成させる
- 7並べをより早く完成させることができたグループから順に勝ちとする

### カルタ

- 対応する2枚1組のカードを数組そろえた1セットのカードを使う
- テーブルなどの平らな場所に、各組のカード2枚のうち1枚を重ねずに表向きで並べる
- 残りのカードは裏向きに重ねて山札にしておく
- 山札の上から順に1枚のカードを表にして引く
- 各プレイヤーは山札から引いたカードと対応するカードにすばやく手を付く
- より早く手を付いたプレイヤーがそのカードを得る
- 場のカードが無くなるまで同じように続け、カードの多い順に勝ちとする

### 表ダウト

- カードを表にして出しながらダウトを行う

## 3. カードとゲームの関係

この度の取り組みではゲーム感覚で学習ができる教材としてカードゲームを考えた。そこで、『学習効果があること』、『学習者が楽しめること』が達成できることに重点を置き、カードとゲームの組み合わせとして適切なものを考えた。実際に行ったカードゲームは、ババ抜き・ジジ抜き・神経衰弱・ふたのしっぽ・七並べ・七並べ（グループ戦）・カルタ・表ダウト・ページワン・うすのろのまぬけである。

（※ポーカーについても考察したが、学習効果が期待できなかったので研究対象としなかった）

### 3-1 カードの分類

表1はカードとその特徴についてまとめた表である。マーク・数字の大小・数字の区別の各項目について、計算を必要としないものには◎を、計算を必要とするものには○を、識別不能なものには×を入れた。また、備考欄にはカードの主な特徴をまとめた。

表1から、カードA・C・Hは計算をしなくてもカード同士が同じ数字であるか否かを識別できることが分かる。しかし、カードAは数字の大小についての情報がないため、カードC・Hとは違うグループに分類できる。また、カードBは、唯一マークの情報が無いため、他のカードとは違うグループに分類できる。カードD・E・F・Gは3つの特徴の全てが同じなので、同じ1つのグループとすることができる。

これより、カードAをグループ $\alpha$ 、カードBをグループ $\beta$ 、カードC・Hをグループ $\gamma$ 、カードD・E・F・Gをグループ $\delta$ と分類する。

表1 カードとその特徴について

	グループ名	数字の 大小	数字の 区別	マーク	備考
カードA	グループ $\alpha$	×	◎	○	マークが微分回数に対応
カードB	グループ $\beta$	×	○	×	カードAから四角内の関数を除いたもの
カードC	グループ $\gamma$	◎	◎	○	カードAの4隅に数字を記入
カードH		○	◎	◎	2変数関数、マーク・数字が微分回数に対応
カードD	グループ $\delta$	○	○	○	四則演算(1桁目にマーク、2, 3桁目に数字)
カードE		○	○	○	1次関数の傾きが数字、切片がマーク
カードF		○	○	○	関数4種類(マークに対応)、微分回数(数字に対応)
カードG		○	○	○	2つの関数の微分回数がマーク・数字に対応

### 3-2 ゲームの分類

各ゲームにおいてその特徴をまとめた表を表2とする。数の大小・数の区別・マークのそれぞれの情報が必要であれば○を、必要でなければ×を入れた。

表2から、ババ抜き・ジジ抜き・神経衰弱・うすのろのまぬけは数字の区別の情報のみを必要とするゲームであるので、これらのゲームを同じ1つのグループとして分類する。また、七並べ・七並べ(グループ戦)・ページワンは3つ全ての情報を必要とするゲームなので、これらも同じ1つのゲームとして分類する。さらに、表ダウトはマーク以外の情報を、ぶたのしっぽは数字の大小以外の情報を、唯一必要とするゲームとして、それぞれ他のゲームとは異なるグループに分類した。カルタは数の大小・数の区別・マークの3つの情報を必要とせず、カードを2枚1組に対応させることができるか否かで、ゲームが可能となるかどうかが決まるので、特殊なゲームとして分類した。

表2 ゲームとその特徴について

	グループ名	数字の大小	数字の区別	マーク
ババ抜き	グループ1	×	○	×
ジジ抜き		×	○	×
神経衰弱		×	○	×
うすのろのまぬけ		×	○	×
七並べ	グループ2	○	○	○
七並べ(グループ戦)		○	○	○
ページワン		○	○	○
表ダウト	グループ3	○	○	×
ぶたのしっぽ	グループ4	×	○	○
カルタ	グループ5			

これより、ババ抜き・ジジ抜き・神経衰弱・うすのろのまぬけをグループ1、七並べ・七並べ(グループ戦)・ページワンをグループ2とし、表ダウト、ぶたのしっぽ、カルタをそれぞれグループ3・4・5と分類する。

### 3-3 カードとゲームの組み合わせ(実験結果)

表3はカードとゲームを組み合わせ、学習効果と楽しさについてまとめた表である。実際にゲームをやってもらい、学習効果があり楽しめたものには◎を、学習効果はあるが楽しめなかったものには○を、ゲームを行うことが難しいものには△を、ゲームをすることが不可能なものには×を、学習効果が全く期待できないものには斜線を入れた。

表4は、表3のカードとゲームの関係をそれぞれグループ毎にまとめた表である。◎を2点、○を1点、△を0点、×を-1点とし、斜線のマスは数に入れずに平均を取った。

表3 学習効果と楽しさについての、カードとゲームの組み合わせ

		カードA	カードB	カードC	カードH	カードD	カードE	カードF	カードG
	グループ名	グループα	グループβ	グループγ		グループδ			
ババ抜き	グループ1	/	◎	/	/	◎	◎	△	○
ジジ抜き		/	◎	/	/	◎	◎	△	○
神経衰弱		/	◎	/	/	○	○	△	△
うすのろのまぬけ		/	○	/	/	○	○	△	○
七並べ	グループ2	×	×	○	○	○	○	○	○
七並べ(グループ戦)		×	×	○	◎	◎	◎	◎	◎
ページワン		×	×	○	△	△	△	○	△
表ダウト	グループ3	×	×	/	◎	○	○	△	?
ぶたのしっぽ	グループ4	◎	×	◎	/	△	△	△	△
カルタ	グループ5	△	◎	△	○	△	△	◎	△

表4 学習効果と楽しさについての、カードとゲームのグループでの組み合わせ

	グループ $\alpha$	グループ $\beta$	グループ $\gamma$	グループ $\delta$
グループ1		1.75		0.94
グループ2	-1	-1	1	1.08
グループ3	-1	-1	2	0.67
グループ4	2	-1	2	0
グループ5	0	2	0.5	0.5

(※点数は少数第3位を四捨五入した)

### 3-4 実験のまとめ

#### カードについて

まず、カードA・C・Hの共通点として、計算をしなくてもカード同士が同じ数字であるかどうかを識別できることが挙げられる。そのため、数字を主に扱うゲームでこのようなカードを使っても学習効果があまり期待できない。また、カードA・Cでは豚のしっぽのように、数字とマークのうち一方が等しいカードを出していくようなゲームを行う場合、マークについてのみの計算でよいので、難易度を抑えられ楽しい学習が期待できる。カードCとHは、数字の大小を計算で求める必要があるか否かで評価が分かれた。さらに、カードAは数字の大小が分からないということから、カードC・Hとは違うグループに分類した。

次にカードD・E・F・Gの共通点は、数字の大小の判断と区別、マークの識別を計算で行う必要があるという点である。そのため、数字とマークについての計算をゆっくりと考えられるゲームや、数字が等しいか否かを考えるような単純なゲームなどでは学習効果が期待できる。ただ、カードFの場合、同じ数字であるか否かを確認するためには、異なるマークの関数について微分回数を求める必要があるため、他のカードに比べゲームをするのが多少困難である。

また、カードBについては、数字の大小は扱っていないが、同じ数字であるか否かを比較的簡単に識別することができるので、ババ抜きなどのゲームが有効である。

表3から、カードAとカードBでは、扱う学習分野が同じであっても、トランプの3つの特徴のうち、どれをどのように取り入れているかによって、学習効果が異なることが分かる。また、カードD・E・F・Gでは取り入れているトランプの特徴が同じであっても、扱う学習分野の違いや、同じ学習分野であっても、扱い方の違いにより、学習効果が異なっている。このようなことから、取り入れるトランプの特徴の取り入れ方と学習分野やその扱い方の組み合わせで、学習効果が異なることが分かる。

さらに、表4から次のようなことが分かる

- グループ $\alpha$ ではグループ4が有効である
- グループ $\beta$ ではグループ1・5が有効である
- グループ $\gamma$ ではグループ2～4が有効である
- グループ $\delta$ ではグループ1・2が有効である

これより、グループ $\beta$ とグループ $\gamma$ のカードで、グループ1～5全てのゲームを効果的に行うことができることが言える。



## ゲームについて

表2から、ババ抜き・ジジ抜き・神経衰弱・うすのろのまぬけが同じ情報を必要とするゲームであることが分かる。しかし、表3から分かるように、同じカードを使用してもこれら4つのゲームに対する評価が異なる場合がある。その理由として、神経衰弱では表にしたカードの数字を覚えておくということ、うすのろのまぬけでは同じ数字のカードがそろった瞬間に中央の駒をすばやく取るということなど、ババ抜きやジジ抜きにはない条件を必要とする点が挙げられる。

同様に、七並べ・七並べ（グループ戦）・ページワンも同じ情報を必要とするゲームである。まず、七並べよりも七並べ（グループ戦）の評価が高くなっているのは、トランプよりも難しいカードでゲームを行う場合は、各個人で勝負をするよりもグループで勝負をした方が学習効果と楽しさを期待できると考えたからである。次に、七並べはページワンとは違い、手札の入れ替えや追加がないため1度手札の数字とマークを求めればそれらを出していけばよいので、比較的评价が高くなっている。

表ダウトは数字の大小が分かればゲームが可能なので、数字の大小を計算によって比較的簡単に求められるカードによる評価が高い。ぶたのしっぽは数字の区別とマークが分かればゲームが可能なので、その両方がすぐに求められるカードでの評価が高い。

また、この度行ったカルタでは、山札のカードの関数を1回微分した関数が、表向きにしてあるカードの関数と一致するように、カードを2枚1組に分けてゲームを行った。そのため、カード同士が微積分をすることで一致するという条件が成立していればよく、カードA・Cのように四角で囲った関数は必要ではなくなる。

さらに、表4から次のようなことが分かる。

- グループ1ではグループ $\beta \cdot \gamma$ が有効である
- グループ2ではグループ $\gamma \cdot \delta$ が有効である
- グループ3ではグループ $\gamma$ が有効である
- グループ4ではグループ $\alpha \cdot \gamma$ が有効である
- グループ5ではグループ $\beta$ が有効である

これより、グループ2・4・5のゲームで、グループ $\alpha \sim \delta$ 全てのカードを効果的に扱えることが言える。

## 4. 中学校の学習分野を取り入れたカード

中学校の単元を学習できるカードを、グループ $\beta$ の例としてカードIを、グループ $\gamma$ の例としてカードJ・Kを作成した。表1と同様にしてこれらのカードについてまとめた表を表5とする。

カードI：カードIは数字の区別のみが可能で、数字の大小やマークが分からない

- カードには直線の「一次関数の式」・「傾きと切片」・「通る2点」・「切片と通る1点」のうちいずれかが記入されている
- 記入されている情報より、同じ一次関数となるカードは同じ数字のカードとなる
- このカードではマークを取り扱ってはいない
- 以下の同じ列にある横4枚のカードはそれぞれ同じ数字のカードである

$y = x + 3$	傾き1 切片3	2点(-3,0), (8,11)を通る	切片が3で 点(17,20) を通る
$y = 2x + 1$	傾き2 切片1	2点(-1,-1), (3,7)を通る	切片が1で 点(9,19) を通る

カードIでは、ババ抜き・ジジ抜き・神経衰弱・うすのろのまぬけができる。このカードは、数字の区別のみが計算により識別可能なので、カードBと同じグループに入る。ただし、このカードではカードBとは違い、2枚1組に対応させてカードを分類することができないためカルタをすることができない。さらに、数字の区別に必要な計算がカードBよりも難しくなっているため、どのゲームを行うにしても多少困難さが増すと考えられる。

カードJ：カードJは数字をあらかじめ記入し、マークのみを計算で求める

- カードには二次関数の式と根のいずれかが記入されている
- 記入されている情報より、同じ二次関数となるカードは同じマークのカードとなる
- 以下の同じ列にある横4枚のカードはそれぞれ同じマークのカードである

A      A $x^2 + 4x + 3$ A      A	2      2 $(x + 2)^2 - 1$ 2      2	3      3 $x(x + 2)$ $3 + 2x + 3$ 3	4      4 $-3x - 2 + 2x^2$ $+ 7x - x^2 + 5$ 4      4
A      A 根 1, 7 A      A	2      2 $(x - 4)^2 - 9$ 2      2	3      3 $x^2 - 8x + 7$ 3      3	4      4 $(x - 1)(x - 7)$ 4      4

カードJではぶたのしっぽ・七並べ・七並べ（グループ戦）・ページワンができる。このカードは、あらかじめ数字が記入されており、マークのみを計算で求める性質があるのでカードCと同じグループに入る。しかし、このカードでは、マークの識別に必要な計算がカードCよりも難しくなっているため、スピードを必要とするぶたのしっぽでは多少困難さが増すと考えられる。ただし、スピードを必要とせず、場に出ているカードとのマークの比較を行いながらゲームができる、七並べやページワンでは学習効果が期待できる。特に七並べ（グループ戦）では、カードの適度な難しさから楽しさも期待できる。

カードK：カードKは数字の大小の識別にのみ計算を必要とし、数字の区別とマークについては計算をしなくても識別が可能

- カードのマークは上の2隅に記入されている
- 下の2隅に記入されている記号が等しいカードは同じ数字のカードである
- カードの数字は方程式の解に対応する

スペードの2	ハートのJ	ダイヤの7	クラブの2
♠                  ♠ $7x-4x-6=0$ <b>a                  a</b>	♥                  ♥ $3x-5x+22=0$ <b>b                  b</b>	♦                  ♦ $(8-4)x=2(7\times 2)$ <b>c                  c</b>	♣                  ♣ $5x-8=7x-12$ <b>a                  a</b>

カードKでは七並べ・七並べ（グループ戦）・カルタ・表ダウトができる。このカードは、数字のみを計算で求め、他の情報はあらかじめ記入されているので、カードHと同じグループに入る。このカードでカルタを行う場合には、スペードはクラブ、ハートはダイヤでそのカードよりも1大きい数字のカードを組とする。例えば、スペードのAはクラブの2と、ハートの4はダイヤの5と組になる。また、扱う最大の数字が10の場合、スペードの10はクラブのAを、ハートの10はダイヤのAを組とする。カードHではそれぞれのカードの微分回数から、数字の大小の関係を比較的簡単に判断することができた。しかし、カードKでは計算して数字を求めなければ数字の大小の関係を判断することができない。そのため、カードKではカードHよりも表ダウトを行うのが困難である。さらに、カードKは比較的簡単に数字を求めることができるので、カードHよりもページワンを簡単にできる。

表5 学習効果と楽しさについての、カードとゲームの組み合わせ

	カードI	カードJ	カードK
ババ抜き	○	/	/
ジジ抜き	○	/	/
神経衰弱	○	/	/
うすのろのまぬけ	△	/	/
七並べ	×	○	○
七並べ（グループ戦）	×	◎	○
ページワン	×	○	◎
表ダウト	×	/	○
ぶたのしっぽ	×	○	/
カルタ	×	×	△

### おわりに

本研究では、学習者のモチベーションを高めるために、楽しみながら学習する方法として、トランプを参考にした数学教材の作成を行ってきた。作成した教材を学生に取り組んでもらうことで、それぞれのカードとゲームの組み合わせにおける効果を調べた。そして、楽しさと学習効果が期待できるカードとゲームの組み合わせを調べ、中学校の学習分野を学ぶことができるカードを新たに作成した。

トランプの3つの特徴である、数字の大小・数字の区別・マークのうち、どれをどのように取り入れたカードを作るかによって、扱うことができる学習分野が制限される。さらに、トラ

ンプの3つの特徴の取り入れ方と学習分野の扱い方の組み合わせにより、楽しさや学習効果の期待できるゲームが制限されることが分かった。したがって、トランプの3つの特徴の取り入れ方により、学習分野や楽しさ、学習効果の期待できるゲームが大体は決まる。

以上から、カードを使って楽しく効果的に学習を行うためには、トランプの3つの特徴を様々な形で取り入れ、学習分野やゲームを幅広く扱うことができるように、いろいろなタイプのカードを作成する必要があることが分かった。

参考文献・URL等

- [1] 『ババ抜き - Wikipedia』 :  
< <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%90%E6%8A%9C%E3%81%8D> >
- [2] 『ジジ抜き - Wikipedia』 :  
< <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%81%98%E3%81%98%E6%8A%9C%E3%81%8D> >
- [3] 『神経衰弱 (トランプ) - Wikipedia』 :  
< [http://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%A5%9E%E7%B5%8C%E8%A1%B0%E5%BC%B1\\_%28%E3%83%88%E3%83%A9%E3%83%B3%E3%83%97%29](http://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%A5%9E%E7%B5%8C%E8%A1%B0%E5%BC%B1_%28%E3%83%88%E3%83%A9%E3%83%B3%E3%83%97%29) >
- [4] 『ぶたのしっぽ - Wikipedia』 :  
< <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E8%B1%9A%E3%81%AE%E3%81%97%E3%81%A3%E3%81%BD> >
- [5] 『7並べ - Wikipedia』 :  
< <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%83%E4%B8%A6%E3%81%B9> >
- [6] 『表ダウト - Wikipedia』 :  
< <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%80%E3%82%A6%E3%83%88> >
- [7] 『ページワン - Wikipedia』 :  
< <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%9A%E3%83%BC%E3%82%B8%E3%83%AF%E3%83%B3> >
- [8] 『中学数学の基本問題』 :  
< [http://www.geisya.or.jp/~mwm48961/math/index\\_m.htm](http://www.geisya.or.jp/~mwm48961/math/index_m.htm) >
- [9] 『中学数学・練習問題』 :  
< <http://math.005net.com/mondai.htm> >
- [10] 三宅敏恒：『入門微分積分』，培風館，1992
- [11] 林虎雄：『対戦型トランプゲームガイドブック』，永岡書店，1999
- [12] たけいやすお：『おもしろたのしいトランプゲームアイデア集』，有紀書房，1995