

# 数学 7 不確定な事象の起こりやすさを捉え考察し判断すること (じゃんけんカードゲーム)

7 優斗さんと芽依さんは、地域のイベントで「じゃんけんカードゲーム」を行うことを計画しました。そこで、表に「グー」、「チョキ」、「パー」の絵がかかれたカードをそれぞれ同じ枚数ずつたくさん準備しました。これらのカードを裏にすると、表の「グー」、「チョキ」、「パー」の絵はわかりません。

二人は、これらのカードを使ったゲームの進め方を、次のように考えました。

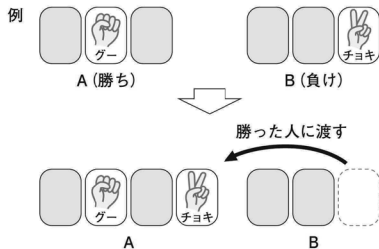


## 進め方

① 準備したすべてのカードを裏にしてよく混ぜ、裏にしたまま、対戦するAとBの手元にそれぞれ3枚ずつ並べる。



② AとBは、手元のカードのいずれか1枚を同時に表にする。じゃんけんのルールをもとに勝敗を決め、負けた人は勝った人に表にしたカードを渡す。これを1回目とする。



ただし、あいこのときはカードの受け渡しをせず、1回目を終了する。

- ③ 1回目終了後、自分の手元のカードを、すべて裏にしてよく混ぜてから並べ、②と同様に2回目を行う。  
④ 2回目終了後、手元のカードの枚数に応じて景品をもらう。

優斗さんと芽依さんは、前ページの進め方でゲームを行うときのAとBのそれぞれの勝ちやすさについて調べることにしました。

次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。ただし、手元のカードのいずれか1枚を表にするとき、どのカードを表にすることも同様に確からしいものとします。

(1) 優斗さんと芽依さんは、前ページの進め方で、右の図のようにAとBのそれぞれの手元のカードが同じ絵のカードになる場合があることに気づきました。



Aの手元のカードが3枚とも「グー」、Bの手元のカードが3枚とも「チョキ」で1回目を行うとき、次のことがいえます。

1回目は必ずAが勝つから、1回目にAが勝つ確率は  である。

上の  に当てはまる数を書きなさい。

(2) 優斗さんと芽依さんは、手元のカードの絵によっては、Aが必ず勝ったり、Bが必ず勝ったりする場合があることに気づきました。そこで、二人は、手元のカードがいろいろな場合で、AとBのそれぞれの勝ちやすさについて考えることにしました。

まず、Aの手元のカードが「グー」、「グー」、「パー」の3枚、Bの手元のカードが「チョキ」、「チョキ」、「パー」の3枚で、AとBのそれぞれの勝ちやすさについて調べることにしました。



## 調べたこと

A	B	
グー	チョキ	○カードの絵の出方は全部で9通り ○Aが勝つ場合は4通り ○Bが勝つ場合は4通り ○あいこになる場合は1通り
	チョキ	
	パー	
グー	チョキ	・Aが勝つ確率は $\frac{4}{9}$
	パー	・Bが勝つ確率は $\frac{4}{9}$
パー	チョキ	・あいこになる確率は $\frac{1}{9}$
	パー	

優斗さんと芽依さんは、前ページの調べたことをもとに話し合っています。

優斗さん「AとBの勝つ確率は、どちらも  $\frac{4}{9}$  だから、勝ちやすさは同じだね。」  
芽依さん「手元のカードが3枚ずつのとき、カードの絵によって、AとBのどちらかが勝ちやすかったり、勝ちやすさが同じだったりするね。」  
優斗さん「AとBの手元のカードの枚数が違うとき、勝ちやすさはどうなるのかな。」

二人は、Aの手元のカードの枚数が4枚、Bの手元のカードの枚数が2枚の場合で、AとBのそれぞれの勝ちやすさについて考えることにしました。

そこで、Aの手元のカードが「グー」、「チョキ」、「パー」、「パー」の4枚、Bの手元のカードが「グー」、「チョキ」の2枚で、AとBのそれぞれの勝ちやすさについて調べることにしました。



このとき、AとBのどちらが勝ちやすいですか。下のAからUまでの中から正しいものを1つ選び、それが正しいことの理由を、確率を求め、その値を用いて説明しなさい。

- ア Aの方が勝ちやすい。  
イ Bの方が勝ちやすい。  
ウ AとBの勝ちやすさは同じである。

## 出題の趣旨

不確定な事象を考察する場面において、次のことができるかどうかをみる。

- ・事象に即して解釈したことを数学的に表現すること
- ・数や式、図、表などを活用して、数学的に処理すること
- ・事象を数学的に解釈し、その根拠を数学的な表現を用いて説明すること

不確定な事象を考察する場面では、多数回の試行によって得られる確率や、場合の数を基にして得られる確率を用いて事象の起こりやすさの傾向を捉え、それらを基に判断することが求められる場合がある。その際、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することが大切である。

本問では、「じゃんけんカードゲーム」において、対戦するAとBの勝ちやすさの傾向を捉える場面を取り上げた。この場面において、必ず起こる事柄の確率を捉える状況を設けた。さらに、勝ちやすさについて判断し、その判断の理由を確率を根拠として説明する文脈を設定した。

### 設問(1)

#### 趣旨

必ず起こる事柄の確率について理解しているかどうかをみる。

#### ■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 D データの活用

(2) 不確定な事象の起こりやすさについて、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 多数回の試行によって得られる確率と関連付けて、場合の数を基にして得られる確率の必要性和意味を理解すること。

### 1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答	
7	(1)			
	1	と解答しているもの。 (数学的に同値と判断できるものを含む。以下同様。)	77.6	◎
	2	100 と解答しているもの。	4.5	
	3	$\frac{1}{3}$ と解答しているもの。	4.6	
	4	$\frac{1}{2}$ と解答しているもの。	3.0	
	99	上記以外の解答	7.2	
	0	無解答	3.1	

### 2. 分析結果と課題

○ 正答率は 77.6% であり、必ず起こる事柄の確率について理解できている。

### 3. 学習指導に当たって

#### ○ 必ず起こる事柄や決して起こらない事柄の確率について理解できるようにする

確率について、必ず起こる事柄の確率は1であることや、決して起こらない事柄の確率は0であることを理解できるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、Aの手元のカードが3枚とも「グー」、Bの手元のカードが3枚とも「チョキ」の場合について、A、Bそれぞれの勝ちやすさについて、確率を用いて捉える場面を設定することが考えられる。この場合、Aが必ず勝つことは明らかであるが、確率が1や0になることの意味の理解を深めるために、樹形図などを利用して場合の数を調べ、確率を求める活動を取り入れることが考えられる。具体的には、カードの出方は全部で9通りで、Aが勝つ場合が9通り、Bが勝つ場合が0通りであることを明らかにし、Aが勝つ確率は $\frac{9}{9}$ であるから1、Bが勝つ確率は $\frac{0}{9}$ であるから0と求められるように指導することが考えられる。このようにして、必ず起こる事柄の確率は1で、決して起こらない事柄の確率は0であることを理解できるようにすることが大切である。さらに、確率の範囲が0以上1以下になることの意味を深めることも大切である。

#### 設問(2)

#### 趣旨

不確定な事象の起こりやすさの傾向を捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができるかどうかをみる。

#### ■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 D データの活用

(2) 不確定な事象の起こりやすさについて、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(イ) 確率を用いて不確定な事象を捉え考察し表現すること。

# 1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答	
7	(2)	(正答の条件) ウを選択し、事象の起こりやすさを判断するために、次の(a)、(b)について記述しているもの。 (a) Aの勝つ確率が $\frac{3}{8}$ であること。 (b) Bの勝つ確率が $\frac{3}{8}$ であること。 ~~~~~ (正答例) ・ Aの勝つ確率は $\frac{3}{8}$ であり、Bの勝つ確率は $\frac{3}{8}$ であるから、Aの勝つ確率と、Bの勝つ確率は等しい。だから、AとBの勝ちやすさは同じである。(解答類型1)		
	1	ウを選択 (a)、(b)について記述しているもの。(結論がなくてもよい。以下同様。)	53.0	◎
	2	(a)、(b)のいずれかについて記述しているもの。又は、確率が $\frac{3}{8}$ であることについてのみを記述しているもの。	1.0	
	3	(a)、(b)について、場合の数を用いて記述しているもの。 (正答例) 全部で8通りの出方があり、Aが勝つ場合の数とBが勝つ場合の数はそれぞれ3通りで等しい。だから、AとBの勝ちやすさは同じである。	3.3	○
	4	確率又は場合の数の数値や用語に誤りがあるもの。	7.2	
	5	上記以外の解答	7.2	
	6	無解答	4.7	
	7	アを選択 確率又は場合の数を用いて記述しているもの。	5.4	
	8	上記以外の解答	4.0	
	9	無解答	2.8	
	10	イを選択 確率又は場合の数を用いて記述しているもの。	4.4	
	11	上記以外の解答	1.5	
	12	無解答	3.2	
	99	上記以外の解答	0.1	
	0	無解答	2.2	
		正答率	56.3	

## 2. 分析結果と課題

- 解答類型4の具体的な例としては、以下のようなものがある。

(例)

	A	B	A	B
・ Aが「グー」を出す場合、	(グ、グ)	(グ、チ)		
Aが「チョキ」を出す場合、	(チ、グ)	(チ、チ)		
Aが「パー」を出す場合、	(パ、グ)	(パ、チ)		

出し方は全部で6通りで、A、Bそれぞれの勝つ場合が2通りだから、  
A、Bそれぞれの勝つ確率は $\frac{1}{3}$ で等しい。

このように記述した生徒は、Aの手元にある2枚の「パー」のカードを区別して場合の数を求めることができず、確率を正しく求めることができなかつたと考えられる。

- 解答類型5の具体的な例としては、以下のようなものがある。

(例)

- ・ AもBも勝つ確率は同じだから。

このように記述した生徒は、AとBの勝つ確率が等しくなることを捉えることはできたが、確率を用いて説明することができなかつたと考えられる。

- 平成26年度【中学校】数学B 5(2)で類題を出題している(正答率32.7%)。「平成26年度【中学校】報告書」において、「不確定な事象の起こりやすさの傾向を捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明すること」に課題があると分析している。これに関連して本設問では、「Aの手元のカードが『グー』、『チョキ』、『パー』、『パー』の4枚、Bの手元のカードが『グー』、『チョキ』の2枚のとき、AとBの勝ちやすさについての正しい記述を選び、その理由を確率を用いて説明する」問題を出題した(正答率56.3%)。今回の結果から、不確定な事象の起こりやすさの傾向を捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することに引き続き課題があると考えられる。

### 3. 学習指導に当たって

#### ○ 判断の理由を確率を用いて説明できるようにする

不確定な事象の起こりやすさについて、判断した理由を確率を用いて説明できるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、Aの手元のカードが「グー」、「チョキ」、「パー」、「パー」の4枚、Bの手元のカードが「グー」、「チョキ」の2枚の場合で、A、Bそれぞれの勝ちやすさについて判断する活動を取り入れることが考えられる。ここでは、「枚数が多い方が勝ちやすいのではないか。」などの直観的な予想を取り上げる場面を設定することが考えられる。その上で、予想が正しいかどうかを判断するために、樹形図などを利用して場合の数を調べ、A、Bそれぞれの勝つ確率を求められるようにすることが大切である。さらに、「Aの勝つ確率は $\frac{3}{8}$ であり、Bの勝つ確率は $\frac{3}{8}$ であるから、Aの勝つ確率と、Bの勝つ確率は等しい。だから、AとBの勝ちやすさは同じである。」のように、求めた確率を根拠にして、A、Bそれぞれの勝ちやすさについて説明する場面を設定することが考えられる。

このように、直観的な予想が正しいかどうかを判断する活動を通して、確率を用いることの必要性を理解するとともに、判断の理由を確率を用いて説明できるようにすることが大切である。

#### 本問全体の学習指導に当たって

#### ○ 確率を用いることの意義やよさを実感できるようにする

不確定な事象の起こりやすさの傾向を確率を用いて捉えることを通して、確率を用いることの意義やよさを実感できるようにすることが大切である。

例えば、本問のように、じゃんけんカードゲームにおいて、Aの手元のカードとBの手元のカードの絵や枚数の違いによるA、Bの勝ちやすさの違いを考察する場面を設定することが考えられる。具体的には、Aの手元のカードが「グー」、「グー」、「パー」の3枚、Bの手元のカードが「チョキ」、「チョキ」、「パー」の3枚のような「Aの方が勝ちやすい」と直観的に予想することが想定される場合で、A、Bそれぞれの勝ちやすさについて判断する活動を取り入れることが考えられる。その際、直観的に予想したことが正しいかどうかを確かめるためには、場合の数を基にして得られる確率を用いればよいことを確認し、求めた確率を根拠にして判断し説明できるように指導することが大切である。さらに、Aの手元のカードが「グー」、「パー」、「パー」の3枚、Bの手元のカードが「チョキ」、「パー」、

「パー」の3枚の場合（Aの勝つ確率 $\frac{1}{9}$ 、Bの勝つ確率 $\frac{4}{9}$ ）など、手元のカードの絵を変えた場合について調べる活動を取り入れることが考えられる。

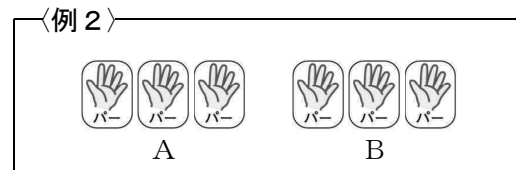
これらの活動を通して、手元のカードの絵によって、A、Bの勝ちやすさが同じ場合や異なる場合があることを捉えられるようにすることが大切である。なお、手元のカードが3枚ずつで、A、Bの勝ちやすさが同じになる場合は次のページの図1のように整理することができる。また、A、Bの手元のカードの枚数の違いによるA、Bの勝ちやすさの違いを考察する場面として、4枚と2枚の場合や、5枚と1枚の場合について調べる場面を設定することも考えられる。

このように、起こりやすさの傾向について直観的に予想したことが正しいかどうかや、条件を変えた場合について、確率を用いて考察し判断する過程や結果を通して、確率を用いることの意義やよさを実感できるようにすることが大切である。

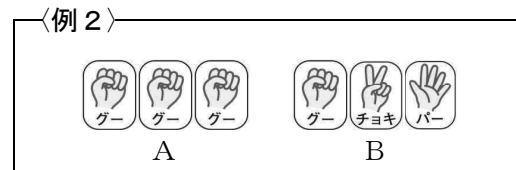
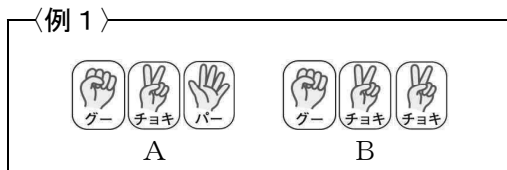
図 1

手元のカードが3枚ずつで、A、Bの勝ちやすさが同じになる場合

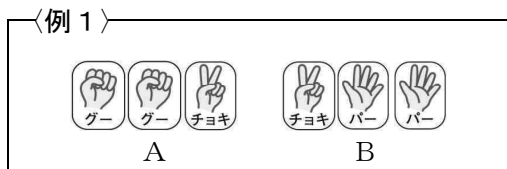
① A、Bの手元のカードの絵が同じ場合



② A、Bどちらか一方の手元のカードが「グー」、「チョキ」、「パー」の場合



③ 「グー」、「チョキ」、「パー」それぞれ2枚ずつの合計6枚をA、Bに分けた場合



「A、Bのどちらが勝ちやすいか調べよう（じゃんけんカードゲーム）」  
 ～不確定な事象の起こりやすさを捉え考察し判断する～

前時までに、場合の数を基にして得られる確率の求め方について学習したり、いろいろな事象の起こりやすさについて確率を求めて判断したりしてきました。  
 本時では、じゃんけんカードゲームを題材として、確率を用いて勝ちやすさを調べる活動を取り入れます。  
 まず、進め方について説明し、じゃんけんカードゲームを実際に行います。

1. じゃんけんカードゲームを行い、勝ちやすさについて話し合う。



教師

ゲームが終わったら、すべてのカードを表にし、はじめに配られていたカードを確認して、1回目はどちらが勝ちやすかったか話し合ってみましょう。



はじめに配られるカードによって勝ちやすさが変わるのではないかな。

はじめに二人が2枚ずつ「グー」を持っていたよ。だから、あいこになりやすかったのかな。



2. 手元のカードの違いによる勝ちやすさの違いを予想する。



はじめに配られるカードによってAとBの1回目の勝ちやすさは変わるのでしょうか。例えば、Aが 、Bが の場合はどうですか。



その場合は必ずAが勝ちます。



では、AとBのカードをそれぞれ1枚ずつ「パー」に変えて、Aを 、Bを にするとどちらが勝ちやすいでしょうか。

ポイント



Aが「グー」2枚、Bが「チョキ」2枚持っているから、Aが勝ちやすいのではないかな。



でも、さっきとは違って、Bが勝つ場合もあるから、どちらが勝ちやすいかはよく分からないな。



確率を求めて判断すればよさそうだね。

3. A、Bのどちらが勝ちやすいかを確率を用いて判断する。



AとBの勝つ確率をそれぞれ求めて、どちらが勝ちやすいか判断してみましょう。



樹形図や表をかいて、すべての場合を調べて、確率を求めればいいね。



少し前の授業で2枚の硬貨を区別したように、Aの「グー」2枚とBの「チョキ」2枚は、区別して考えないと正しい確率が求められないね。

#### 4. A、Bの勝ちやすさについて、確率を基に説明する。



確率を求めた結果、どちらが勝ちやすいと分かりましたか。



勝つ確率はAが $\frac{4}{9}$ でBも $\frac{4}{9}$ 、  
あいこが $\frac{1}{9}$ だから、AとBの  
勝ちやすさは同じです。



Aが勝ちやすいと思った  
けど、勝ちやすさは同じ  
なんだね。他の場合はど  
うなのかな。

	チ	チ	パ
A	グ	A	B
グ	A	A	B
パ	B	B	△

Aの勝つ確率は $\frac{4}{9}$

Bの勝つ確率は $\frac{4}{9}$

よって、A、Bそれぞれの  
勝つ確率が等しいから、  
AとBの勝ちやすさは同じ  
である。

#### 5. 条件を変えた場合の勝ちやすさを調べる。



はじめに配られるカードの絵や枚数を自分で決めて、  
AとBの勝ちやすさを調べてみましょう。

**ポイント**



さらに、もう1枚ずつ  
「パー」に変えて、  
Aを 、  
Bを   
にするとどうだろう。

Aが 、Bが の場合  
だとどうだろう。枚数が多いAの方が勝ち  
やすいのではないかな。



	チ	パ	パ
A	グ	A	B
グ	A	A	B
パ	B	△	△
パ	B	△	△

Aの勝つ確率は $\frac{1}{9}$

Bの勝つ確率は $\frac{4}{9}$

よって、Bの勝つ確率の方  
が大きいから、Bの方が勝  
ちやすい。

A	B	勝
グ	グ	△
グ	チ	A
チ	グ	B
チ	チ	△
パ	グ	A
パ	チ	B
パ	グ	A
パ	チ	B

Aの勝つ確率は $\frac{3}{8}$

Bの勝つ確率は $\frac{3}{8}$

よって、A、Bそれぞれ  
の勝つ確率が等しいから、  
A、Bの勝ちやすさは同  
じである。

#### 6. 本時の学習を振り返る。



今日の授業では、確率を用いて勝ちやすさを調べました。分かったことやさらに  
調べてみたいことを端末に書きましょう。

- ・手元のカードが同じ枚数でも、絵によって  
どちらかが勝ちやすかったり、勝ちやすさ  
が同じだったりすることが分かった。
- ・どんな絵のときに勝ちやすさが同じになる  
かなど、カードの絵による勝ちやすさの違  
いをまとめてみたいと思った。

- ・4枚と2枚だと、枚数が多い方が勝ちやす  
いと思ったけれど、確率を求めると勝ちや  
やすさが同じだった。改めて、確率を求めて  
判断することが大切だと思った。違う絵に  
変えた場合の勝ちやすさも調べてみたい。

#### 本授業アイデア例 活用のポイント！

- 不確定な事象の起こりやすさについて、直観的な予想で意見が分かれるような事象を  
取り上げ、確率を用いて判断することを通して、確率を用いることの意義やよさを実感  
できるようにすることが大切である。
- 自らの興味・関心に応じて問題を設定し、解決する活動を通して、自ら進んで問題発  
見・解決しようとする態度を養うことが大切である。