

市教研数学部会 C ブロック

# 数学科学習指導案

本校研究主題

「資質・能力・学力の向上に関する研究」～言語活動の工夫を通して～

数学科研究主題

「主体的に課題を解決し、それを数学的に表現できる生徒の育成」

日 時 平成26年10月21日（火）14:00～14:50

学 級 2年E組

授 業 者 鍵本正彦

協議会会場 図書室 15:10～16:30



千葉市立土気南中学校

## 1 主題設定の理由

### (1) 学習指導要領から

現行の学習指導要領では、数学科の目標を「数学的活動を通して、数量や図形などに関する基礎的な概念や原理・法則についての理解を深め、数学的な処理の仕方を習得し、事象を数理的に考察し表現する能力を高めるとともに、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感し、それらを活用して考えたり判断したりしようとする態度を育てる。」としている。これまでの既習事項を事象に活用する数学から日常で利用されている数学を見ることや考えることだけにとらわれず、日常の事象を数学的な活動を通して考えていくことが重要になってくる。そのため生徒が自ら疑問を持ち、意欲的に取り組む活動や生徒同士での学びあい活動を通して数学的な表現力の向上を目指していきたい。

### (2) 研究主題から

本校の研究主題「資質・能力・学力の向上に関する研究～言語活動の工夫を通して～」を受けて、数学科では、数学的な表現を言語活動の一つとして捉え、表現力を高める指導方法の工夫に重点を置くことにした。課題に対して数学的な視点で捉え、根拠を明らかにし筋道を立てて考えていくことは、問題解決の幅を広げる上でも必要な能力である。また、自らの考えを数学的な表現を用いて伝え合うことを通して、問題解決の過程を明らかにすることや事象を考察することにもつながる。これらのことから学び合う活動や自らの考えを伝え合う活動を通して高めていきたい。

## 2 研究仮説

- (1) 教え合いなど、生徒相互に認め合う場面を設定し、言語的コミュニケーションの能力や道徳的実践力を高める。
- (2) ノートのまとめ方など、工夫を図ることで、表現力を身につける。
- (3) ワーク等を活用し、家庭学習の習慣を身につけさせると共に、授業に臨む姿勢を改善を図る。

## 3 具体的な取り組み

- (1) 授業での生徒の全体への発表や説明の機会を増やしたり、また、問題解決困難な生徒に対して、生徒同士で教え合う機会を多くする。
- (2) 数学の活動班を編成し、その班で継続した活動をすることで、より豊かな人間関係をもった班活動にする。
- (3) ノート作成方法を、授業内にて例示する。
- (4) 自己評価カードを有効に活用する。

# 数学科学習指導案

平成26年10月21日  
学 級 2年E組  
指 導 者 鍵本正彦  
指 導 場 所 2年E組教室

- 1 単元名 「確率」
- 2 単元について

## (1) 単元観

本単元は、学習指導要領の「D 資料の整理」の第2学年目標(4)「不確定な事象を調べることを通して、確率について理解し用いる能力を培う」に位置付けられている。小学校算数科においては、具体的な事柄について、起こり得る場合を順序よく整理して調べたことを学習している。具体的には、第4学年で資料を折れ線グラフに表したり、グラフから特徴や傾向を調べたりする学習を行い、第5学年では、百分率や円グラフを用いて統計的に考察し、第3学年では、分数の意味についても学習している。また、中学校1学年においては、相対度数が全体(総度数)に対する部分(各階級の度数)の割合を示す値であるということも学習している。中学校2学年では、これに基づいて、多数の観察や多数回の実験を通して、不確定な事象をとらえる確率の考え方が重要であることを理解し、確率を用いて不確定な事象をとらえ説明することができるようにする。

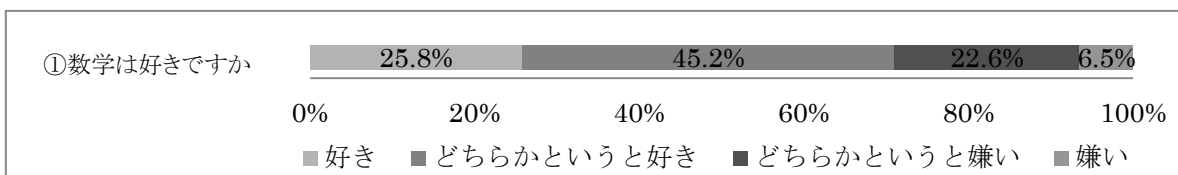
確率が、あることがらの起こることが期待される程度を表す数であり、日常生活や社会における不確定な事象も考察の対象をしている。それらを「同様に確からしい」ということを根拠にして、簡単な場合についての確率を求めることができるようにしたい。そして、不確定な事象をとらえ、説明させることを通して、確率の学習の必要性をとらえさせたい。また、本単元では確率を余事象の考えによって求めることができることも学習していく。

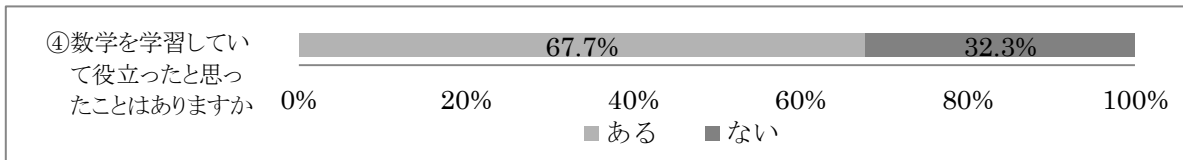
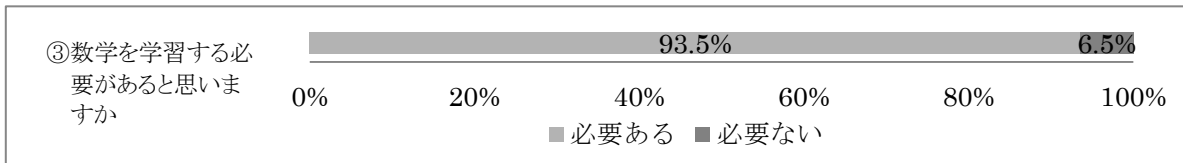
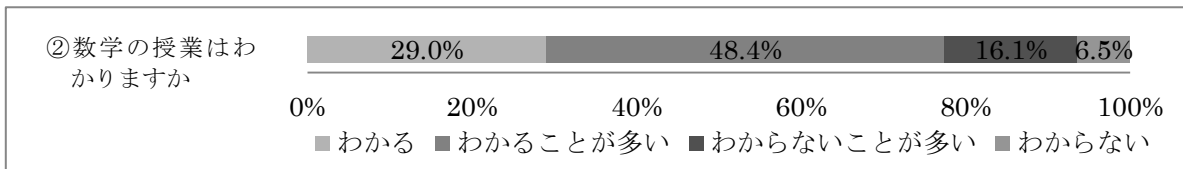
さらに、高等学校の数学Aで学習する「場合の数と確率」や数学Cで学習する「確率分布」につながる内容でもあるため、その前段階として、確率の基本的な意味を理解し、確率の見方や考え方の基礎を培うことが求められる単元である。

## (2) 生徒の実態(2年E組 男子15名 女子16名 計31名)

日頃から明るい生徒が多く、活発である。様々な場面で協力する姿が見られ、男女の仲も良い。授業でも協力して課題に取り組む姿が見られるが、積極的に話をする生徒と話を聞いて終わってしまう生徒に分かれる傾向にもある。

生徒が数学に対してどのように考えているか調べたところ、以下のような結果になった。





質問①では、好きな理由としてわかったときの達成感を挙げる生徒が多く、嫌いとした生徒の理由として課題の難しさによるものであることがわかった。また質問②の回答の中で、つまづいてしまっている内容をわからないままにしてしまい、その後の学習内容がわからなくなってしまっているというものがあつた。これは、授業の中で繰り返し既習内容のふり返りの時間を確保していくことや、計算問題などのドリル学習を行っていくことが必要になってくる。質問③では、数学を学習する必要があると回答する生徒が90%を超えたが、受験のためや将来必ず役に立つからという理由が多く、実生活で数学が活かされていると感じている生徒はほとんどいない。その結果は質問④からもわかるように日常生活で数学を学習していて役に立ったと思うと答えた生徒は70%を下回り、その中でも買い物の消費税の計算などの場面で役に立つという回答が大半を占めていた。これは小学校算数の領域であり、実生活で数学が活かされていると感じている生徒はさらに少ないと考えられる。

このことから、各単元での学習において実生活で数学が活かされている場面を紹介したり、課題として設定していくことで、数学がより身近にあることを感じさせていきたい。そのためにも基礎基本となる学習内容の理解を深めることがより重要となってくる。

以下は、確認テストの結果である。

数学確認テスト

- 1 3人の生徒が1列に並ぶときの並び方を樹形図に表しなさい。  
正答率 93.5% (29名)
- 2 2枚の硬貨を同時に投げるとき起こりうるすべての場合の数を樹形図を書いて求めなさい。  
正答率 87.1% (27名)
- 3 A、B、C、D、Eの5人から2人の委員を選びます。このとき、次の問いに答えなさい。  
(1) 2人の選び方は何通りありますか。  
正答率 74.2% (23名)  
(2) 1人を委員長、もう1人を副委員長と決めて2人を選ぶとき、選び方は何通りありますか。  
正答率 80.6% (25名)
- 4 赤玉4個、白玉5個、青玉3個がはいっている箱から玉を1個取り出すとき、次の確率を求めなさい。

(1) 赤玉が出る確率

正答率 87.1% (27名)

(2) 白玉か青玉が出る確率

正答率 74.2% (23名)

### (3) 題材について

本時の学習課題は「モンティ・ホールの問題」と呼ばれるものである。これはモンティ・ホールが司会を務めるアメリカのゲームショー番組「Let's make a deal」の中で行われたゲームに関する論争に由来している。

この番組で、挑戦者が次のゲームをクリアできれば、賞金と豪華賞品を獲得できる。ゲームとは次のようなものである。

「3つの扉があり、そのうち1つの扉の向こうに賞金と豪華賞品が用意されている。残りの2つの扉の向こうには何もない。司会者はどの扉の向こうに賞金があるか知っているが、当然挑戦者は知らない。挑戦者は悩んだ末、ようやく1つの扉を選んだ。すると、司会者は残った2つの扉のうち1つを開けた。その扉の向こうには何もない。司会者は、どの扉に賞金と賞品があるのか知っていたのである。しばらくして、司会者はこう言った。『今一度チャンスをあげましょう。今なら変えてもいいですよ。』さて、挑戦者は変えない方がよいであろうか。それとも変えるべきなのだろうか。」

さて、自分がこの状況に立たされたとしたら、どうしますか。

この場合、司会者が開けなかった2つの扉に賞金があるのだから、当たるのは $1/2$ であると直感的に予測するだろう。しかし、論理的に考えると変える方が賞金を獲得する可能性が高いのである。このモンティ・ホール問題は、直感による予想と論理的な答えが大きく異なっている問題である。したがって、予想を確かめるためにも実験の必要性のある問題である。同時に論理的に説明するには場合分けをして考える必要があるなど、困難が伴う問題である。さらに、生徒が問題解決の過程における数学的活動を通して確率の意味について振り返るのに適切な問題であると考えた。このような理由からモンティ・ホール問題をまとめの問題として取り上げることにした。このような学習を通して具体的な事象に対して根拠をもとにした論理的思考によって判断する力を生徒に身につけさせたいと考えている。

### 3 単元の目標

不確定な事象についての観察や実験などの活動を通して、確率について理解し、それを用いて考察し、表現することができるようにする。

### 4 単元の評価規準

関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	知識・理解
不確定な事象を数量的にとらえようとしている。	確率の集合や順列・組み合わせの考え方をを用いて考察できる。	順列・組み合わせの考え方をを用い、確率を求めることができる。	具体的な事象の確率やその基本性質について理解している。

5 指導計画（14時間）

- ・ 確率の意味 . . . . . 3時間
- ・ 確率の求め方 . . . . . 6時間
- ・ 章のまとめ . . . . . 2時間
- ・ 課題学習 . . . . . 2時間（本時1 / 2時間）

6 本時の指導

（1）本時の目標

- ・ 様々な事象の確率を論理的に考えることができる。（数学的な考え方）
- ・ 事象の確率の求め方についてわかりやすく表現し、伝えることができる。

（技能、数学的な考え方）

（2）展開

過程	学習内容と学習活動	教師の指導や支援の手立て ◇評価
導入	<p>1 本時の学習課題を知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ モンティ・ホール問題を知る。</li> <li>・ 3～4人1組のグループを作り、実際にやってみる。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>（学習課題） この操作を何回も繰り返したとき、どちらが当たりやすいだろうか。</p> </div> <p>2 予想を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 変えた方が当たりやすい。</li> <li>b. そのままの方が当たりやすい。</li> <li>c. 変えても変えなくても同じ。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 確認の方法を考える。</li> </ul> <p>実際にやってみる。</p> <p>どのような場合が存在するか、まとめる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 教卓にコップとマグネットを準備し、演示をして問題を把握させる。</li> <li>・ 直感的には、当たる確率が1 / 2になると予想されるが、そうなるかどうか調べる必要があることを確認する。</li> <li>・ どのようにしたら結論がわかるか見通しを立てさせる。</li> </ul>
展開	<p>3 実験をして確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ グループで司会者・挑戦者A（変える）・挑戦者B（変えない）・記録者を分担し、実験を数回行う。</li> </ul> <p>① 司会者は3つのコップを並べ、その中の1つに金貨（消しゴム）を入れておく。このとき、挑戦者は後ろを向いておく。</p> <p>② 挑戦者Bはコップのひとつを選ぶ。</p> <p>③ 司会者は選ばれなかった2個のうち、はずれのコップを空ける。挑戦者Aは残っているコップ（変えたコップ）の中を見て当たりか、</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 10分程度の時間の中でできる限り実験を行うことができるよう、実験の方法を明確に説明し、役割分担をさせる。</li> <li>・ 多数回の試行による統計的な実験であることを知らせる。</li> <li>・ 実際に操作することでどのような傾向があるか考える。</li> <li>・ どちらが当たりやすいかだけでなく、当たりやすさにどのくらいの差があるかも注目させる。</li> </ul>

はずれかを確認する。

④記録者は挑戦者A、Bの当たりかはずれかを記録する。

⑤終了の合図があるまで、繰り返し実験を行う。

<グループの結果>

実験回数	1	2	3	4	5	6	...
A変えた場合	○	×	○	○	○	×	
B変えない場合	×	○	×	×	×	○	

・各グループの結果をまとめ、当たりやすさを確認する。

・当たりの回数

グループ	1	2	...	8	合計
A変えた場合	8	9	...	10	
B変えない場合	4	3	...	4	
実験回数	12	12	...	14	

・当たりやすさ

A変えた場合

B変えない場合

4 変える方が当たりやすいわけを説明する。

・3～4人1組のグループでわかりやすく説明する方法を考える。

<考え方1>

最初に選んだコップが当たりの確率は $1/3$ 。一方、残りの2つのいずれかのコップが当たりの確率は $1 - 1/3 = 2/3$ である。このとき、司会者が残りの2つのうち片方がはずれであることを教えてくる。この時点でも、最初に当たりを選んでいる確率は $1/3$ で変わらない。また、選んでいない扉が当たる確率は1

・机間指導により、実験が正しく行われているか確認する。

・各グループの結果を発表させ、Excelを使ってまとめたものをテレビに映し、全体での実験結果を確認する。

・変えた場合と変えない場合の当たりやすさに注目しながら確認する。

・さらに実験を繰り返していくとどのようなようになるか考える。

◇様々な事象の確率を論理的に考えることができる。(数学的な考え方)

・これまでで学習した内容で説明することができないか班で考えさせる。

・実験結果を論理的に説明することはできないか考えさせる。

・実験の結果(当たりやすさの割合)を分数で表現するとどうなるか考えさせる。

・余事象の考えを用いることを確認させる。

-  $1/3 = 2/3$  のままである。よって、開ける扉を変えた方が、当たる確率は高くなる。

<考え方2>

(1) 変える場合

先に当たりを選んだ場合（1通り）、最後は必ずはずれを選択することになる。一方、先にはずれを選んだ場合（2通り）、最後は必ず当たりを選択することになる。

その確率は、 $\frac{2}{3}$

(2) 変えない場合

はじめに選んだものがそのまま最後に選択することになるので、当たりが1通り、はずれが2通り。

その確率は、 $\frac{1}{3}$

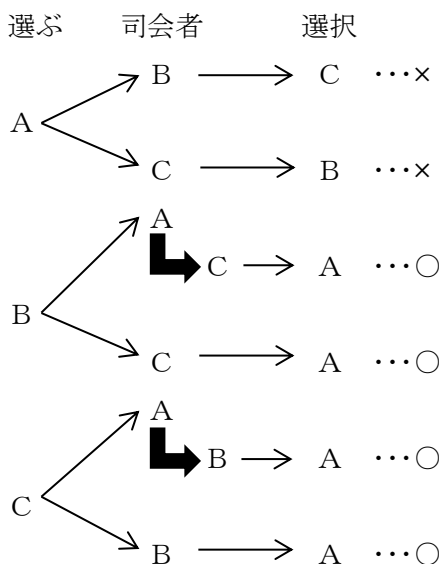
したがって、変える方が当たりやすい。

<考え方3>

・変える場合と変えない場合でどのような場合があるか調べる。

例えばAが当たりとして、

(1) 変える場合



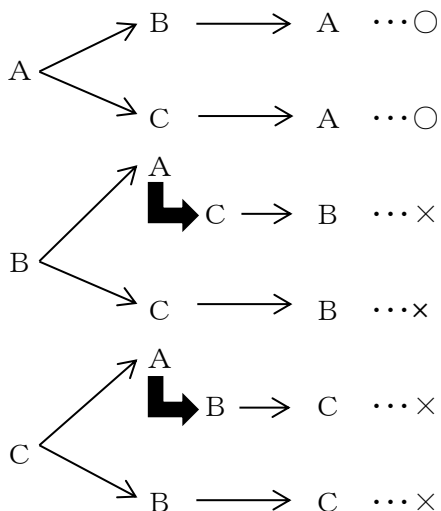
当たる確率は  $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

- ・より手際よく説明することができないか。
- ・はじめに選んだもので当たりかどうかわかる方法はないか。

- ・起こる場合をもれなく調べる方法がないか話し合いをする。
- ・変える場合と変えない場合に分けて調べるとどうなるか。
- ・考えやすくするために、当たりを固定して考えるよう、支援する。
- ・選べないもの（当たりのコップ）を選択しなければいけない場合にどのような考え方になるか。
- ・場合の数による確率の求め方を確認させる。



(2)変えない場合



当たる確率は  $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

したがって、変える方が当たりやすい。

<考え方4>

最初に選んだコップが当たる確率は1/3。  
コップを選び変える場合は2つのコップのどちらかが当たりなので、1/2。よって、変えた場合の方が確率が高いので当たりやすい。

ま  
と  
め  
る

- ・グループでの考えを発表する。  
グループの中で発表者を決め、全体の前で説明する。

5 次時の活動の確認をする。

- ◇事象の確率の求め方についてわかりやすく表現し、伝えることができる。(技能、数学的な考え方)
- ・発表するグループの考え方と自分たちのグループの考え方の相違点を考えながら、発表を行う。
- ・いくつかのグループから出た考えを次時で改めて確認し、吟味することを知らせる。