

数学科学習指導案

日 時 令和3年5月28日(金)
学 級 岩手大学教育学部附属中学校
2年C組34名
会 場 2C教室
授業者 浅倉 祥

1 単元名 第6章 確率 第2節 確率による説明

2 単元について

(1) 生徒観

本学年の生徒に行った事前調査で、数学の学習に対する生徒の意識は以下の通りである。

・数学の学習を通して身につけた力が役立っていると思う。	肯定的回答・・・98%	否定的回答・・・2%
・数学の学習を通して身につけた力は、将来役に立つと思う。	肯定的回答・・・96%	否定的回答・・・4%
・単元の内容によって数学への興味が変わってくる。	変わる・・・71%	変わらない・・・29%
・数学の学習に困難を感じても、やる気を失わない。	失わない・・・64%	失う・・・36%

数学の有益性や、学習することの意義については多くの生徒が理解しているといえる。その一方で、内容面のみで数学の学習を捉えている生徒が多く、単元ごとに得意不得意や興味関心の差があるといえる。「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的に考える資質・能力」を高めていくことで、分野や単元に捉われず、既習事項を活用したり、日常生活や新たな問題に活用したりする力を育成していくことが大切であると考ええる。本単元では、日常生活へ結び付けを大切にし、学習したことを日常に生かす姿勢を育んでいきたい。あわせて、「条件を変えてみたらどうなるか」と自ら問題を見いだしてそれを解決することは、数学を通して育みたい力であるので、自然と疑問が生み出されるような発問や授業の展開を工夫して伸ばしていきたい。また、難易度の高い問題や、解決に時間や手間がかかる問題に直面した時に、意欲が下がってしまう生徒が一定数いることもわかる。粘り強く問題に取り組む姿勢や、多面的に問題を捉える姿勢を育むだけでなく、単元を通しての数学的な見方の広がりや深まりを実感させたい。単純な知識の積み重ねだけでなく、数学的な考え方が豊かになっていくことで、様々な問題を解決することができるようになることに気づかせ、主体的に学ぶ態度を育みたい。

(2) 教材観

本単元は、第2学年のデータの活用の内容である。中学校学習指導要領(平成29年告示)解説数学編において、第2学年の目標は「複数の集団のデータの分布に着目し、その傾向を比較して読み取り批判的に考察して判断したり、不確定な事象の起こりやすさについて考察したりする力を養う」と記されている。この領域の学習では、不確定な事象についてデータに基づいて判断するため、目的に応じてデータを収集して分析し、その傾向を読み取って判断することが有効であること、よりよい解決や結論を見いだすにあたって、データに基づいた判断や主張を批判的に考察することが有用であることなどを指導していく。

第1学年では、多数回の試行によって得られる確率を学習した。第2学年の確率の学習では、その学習を受けて、場合の数を基にして得られる確率を学習する。日常生活や社会における不確定な事象は、数学の考察の対象であり、その起こりやすさを数値で表現し把握するなど、不確定な事象の起こりやすさの傾向を読み取って予測や判断をしたり、表現したりすることをできるようにしていく。その際、場合の数を基にして得られる確率を利用して問題解決をするには、事象が同様に確からしいということ確かめる必要があることを大切にして指導していく。また、自分の予測や判断について根拠を明らかにして説明する力も養っていく。日常生活や社会において自ら持った問いをきっかけにして、数学的に問題を設定しその解決の方策を探り、答えを求めるといふ、目的を持った活動を行う中で、予測や判断を他者と議論し、評価・改善することを通して、よりよい解決策や結論を導き出せるようにしたい。

(3) 教科研究との関わり

研究の視点① 主体的・対話的で深い学び

単元の導入で、多数回の試行によって起こりやすさを考えた問題と同様の問題を、単元の終末にも扱うことで、単元を通して学習したことを使い、導入時とは違う考察の仕方ができるようになったこと確認し、数学的な見方・考え方が豊かになったことを実感させたい。同時に、なぜ導入時とは異なる問題解決の過程を遂行したのか、そのような解決過程を踏める理由は何なのかを意識させる。それらを通して、事象が同様に確からしいことが言えれば、場合の数を基に確率を考えられ、それを根拠として起こりやすさを説明できるようになったという、学びの自覚化を図りたい。また、単元を通して、多数回の試行によって得られる確率と、場合の数を基に得られる確率を比較する場面を設け、確率の本来の意味理解も深めていきたい。

本単元は、日常生活や社会の事象と結び付けやすい単元である。その特性を生かし、事象を数理的に捉え数学の問題を見いだす機会を多くしたい。日常生活や身近な場面を取り上げることや、直観的な予想と異なる結論が導き出される問題を扱うことで、生徒自身が数学を活用して問題解決しようとする姿を促していきたい。また、自分の判断や結論を他者に説明する活動を取り入れることで、各自の説明を他者のものと比較し、不十分な点を指摘しあうなどして、なぜ「同様に確からしい」といえるのか、問題解決の過程で大切なことは何かを、数学の用語を用いて説明できるようにするなど、協働的に表現を洗練していきたい。さらに、生徒の疑問にしたがって、条件を変えても同様のことが言えるのかなどを考えるなど、自ら学びを築く力を育みたい。

研究の視点② 情報・情報活用技術の効果的な活用

問題の見通しを持ったり、予想をする場面では生徒の予想をアンケート集計のソフトを用いて収集し、視覚的に提示することで、考えを共有し問題解決の意欲を高める。実験の場面では、表計算ソフトを用いて結果の集計やグラフ化を行い時間を短縮し、結果を考察したり考えを交流したりする時間の確保を図る。また、生徒の考えや思考の様相や過程、説明の根拠となることがらを共有するなど、考えの変化を捉える場面や、多様な考え方を共有する場面で有効に活用したい。習熟の場面では、各自の進度に合わせて学習が進められるように事前に学習プリント配信するなどし、基本的な知識・技能の習得のために活用する。

研究の視点③ 評価計画の作成

評価場面を明確化するために、単元計画を作成する。総括的な評価の場面を意識した授業展開を考え、その中で、生徒の学びや成長を適切に評価し、授業改善を図る。本単元は、日常生活や社会との結びつきが多いので、日常生活に結び付けようとしていたり、日常生活の事象を数理的に捉えようとしているか等を、学んだことを日常に生かそうとする態度を養う。また、単元の導入と終末で同様の問題を扱うことで、単元を通して学んだことや自らの変容を自覚する場面や、自ら学習を調整できる場面を位置づける。そして、その学びを受けて、さらに自ら疑問を持ち、自立的に説明しようとしていたり、まとめようとしていたりする態度を養っていけるように単元構想を考えた。

3 単元の目標

- 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し、簡単な場合について確率を求める技能を身に付ける。【知識及び技能】
- 同様に確からしいことに着目し、場合の数を基にして得られる確率を基にして得られる確率の求め方を考察し表現したり、確率を用いて不確定な事象を捉え考察し表現することができる。【思考力・判断力・表現力等】
- 場合の数を基にして得られる確率の良さを実感して粘り強く考え、不確定な事象の起こりやすさについて学んだことを生活や学習に生かそうとしていたり、確率を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。【学びに向かう力、人間性等】

4 単元計画

(1) 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 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している。 ② 場合の数を基にして確率を求めるためには、どのことがらが起こることも同様に確からしいことが必要であり、それらを正確に数え上げる必要があることを理解している。 ③ 樹形図や、二次元表等を用いて起こりうる場合を数え上げ、簡単な場合について確率を求めることができる。	① 同様に確からしいことに着目し、場合の数をもとにして得られる確率の求め方を考察し表現することができる。 ② 確率を用いて不確定な事象を捉え、考察し表現することができる。	① 不確定な事象の起こりやすさについて学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ② 確率を活用して最後まで諦めずに考え、問題解決の過程を振り返って検討したり、多面的に捉えようとしていたりしている。

(2) 指導と評価の計画 (○形成的評価 ●総括的評価)

時	学習課題・学習内容 ◆指導の留意点	評価の観点			見取りの視点 【評価方法】
		知識	技能	態度	
1	くじを先にひく?あとにひく? ・3人で順番に、3枚のうち1枚があたりのくじを引くとき、順番によってがあたりやすさに違いがあるのかを予想し、実験を行い検証する。 ・実験を行わなくても、確率を求めることができないかを考えていくことを確認する。	①		①	多数回の試行により確率を求める方法を理解したうえで、実験によらない求め方を考えようとしているか。 【記述内容・行動観察】
2	実験をしなくても確率は求められないか考えよう ・さいころを1つ投げるとき、1の目が出る確率について、実験を基に求めた確率と、場合の数を基に求めた確率が近づくことを確認する。 ・場合の数を基に確率を求めるためには、起こりうる事象が偏りなく、同程度期待できるという条件が必要であることを確認する。 ◆多数回の試行によって得られる確率と、場合の数をもとにして得られる確率が等しくなることを再度確認する。	①	①		場合の数を基に確率を求めるためには、どのことがらが起こることも「同様に確からしい」という条件が必要であることを理解しているか。 【記述内容・行動観察】

3	同様に確からしいか判断し、起こりうる場合を数え上げよう ・起こりうる場合を数え上げ、同様に確からしいかどうかを判断する。 ◆起こりうる場合をもれなく、重複なく数え上げることと、それらが「同様に確からしい」かどうかが大切であることに気づかせる。	②		どのことがらが起こりうる場合も同様に確からしいことを確かめ、その場合をもれなく重複なく数え上げ、確率を求めることができているか 【記述内容・行動観察】
4	いろいろな確率を求めよう ・起こりうる場合の組み合わせを考えたり、表を用いて整理したりしたりし、確率を求める。 ◆組み合わせの場合は、順序は関係なく、樹形図で消すことができるものがあることを確認する。 ◆樹形図だけでなく、表を用いて整理することでも、起こりうる場合を数え上げることできることを確認し、問題に応じて適切に使えるように指導する。	③	②	様々な問題において、正確に確率を求め、それを用いて問題を考察し表現することができているか 【記述内容・行動観察】
5	起こらない場合の確率をもとめよう ・余事象の確率の求め方を考える。 ◆あることがらが起こらない確率の求め方ともに、「少なくとも」という表現の意味を確認する。	③	①	「あることがらが起こらない」場合や確率について理解しているか 【記述内容・行動観察】
6	基本の問題 ・確率を求める基本的な問題を解く	② ③		確率の基本的な知識や技能を身につけ、場合の数を基にする確率の求め方を表現することができるか 【テスト】
7	何が当たりやすいか考えよう ・日常の事象を確率の考えを使って説明する。 ◆直観的な結論と、数学的に考えた結論が違う場合もあることを経験させ、数学的に考える必要性や良さを実感させる。		② ①	確率を用いて不確定な事象を捉え、考察し表現しているか 【記述内容・行動観察】
8 本時	くじを先にひく？あとにひく？ ・第1時と同様の問題に再び取り組む。 ・自分の判断や考えを求めた確率を根拠にしなが説明をする。 ◆事象の「同様に確からしい」ということに着目すると、導入時と異なる問題解決ができようになったことを実感させ、数学的な見方・考え方の深まりを実感させる。 ◆確率を求める技能だけでなく、求める過程や結果を基に自分の考えや判断を根拠をはっきりさせて表現できる力を育む		②	「同様に確からしい」ことに着目することで、数学的な見方・考え方が深まっていることを自覚し、自分の考えや判断を根拠を明らかにしながら説明しようとしている 【記述内容・行動観察】
9	章の問題・確認テスト ・単元のまとめの問題に取り組む。	② ③	① ②	確率の知識や技能を身につけ、それらを用いて問題解決をしたり、自分の考えを表現することができるか 【テスト】

5 本時について

- (1) **主題** 身の回りの事象の起こりやすさを、確率を用いて考え、説明することができる。
- (2) **本時の目標**
 ◇不確定な事象の「同様に確からしい」ことを捉え、場合の数を基に確率を求められることに着目し、
 ◇日常生活の問題を数理的に捉え、確率を用いて説明する活動を通して、
 ◇自らの学びを振り返り、不確定な事象の起こりやすさの考察の仕方を評価・改善することができる。
【主体的に学習に取り組む態度】

(3) 授業の構想

本単元の導入時に、同様の問題に取り組んでいる。その際には、多数回の実験をもとに起こりやすさを考えた。本時では、ここまで単元を通して学んできたことを生かし、場合の数を基にして起こりやすさを判断、表現させたい。その際に、なぜ、導入時とは異なる問題解決の方法を見通したのか、どういう考えを基にその見通しを持ったのかを意識させたい。その中で、「同様に確からしい」といえることを適切に捉えられているか、起こりうる場合を樹形図や二次元の表を用いて、おちなく数え上げ書き出すことができているか、多数回の試行による確率との関連性を捉えているかなど、既習事項を意図的意識的に活用させることで、数学的な見方・考え方が豊かになったことを実感させる。そして、自らの考え方や判断を他者に説明したり、他者の説明を聞き自らの説明の方法を振り返ったりする中で、確率を基に判断する重要性や、自分の考えを他者に伝えたり、表現したりする力を育みたいと考える。

自己の学びを振り返らせることにより、獲得した知識やその本質的な意味を再確認させるだけでなく、数学的な見方や考え方が豊かになったことにより、問題解決の手段や問題へのアプローチの仕方が増えたことを実感させたい。その中で、自らの学びを調整し、より良い問題解決の手段を選択したり、最適解を導き出せる力を育みたい。

本時の展開

段階	学習内容および学習活動 ・予想される生徒の反応等	時間	指導上の留意点および評価 ・指導上の留意点 ○評価
導入	1. 学習課題を把握する くじを引く順番はあたりやすさに関係するのか？ 【問題】 5本のうち2本のあたりくじが入っているくじがある。A、Bの二人が順に1本ずつくじをひくとき、どちらの方が当たる確率が大きいのか。 ⇒Aのあたる確率は$\frac{2}{5}$、AがあたりをひいたときBが当たる確率は$\frac{1}{4}$、AがはずれをひいたときのBが当たる確率は$\frac{1}{2}$である。どちらの方があたりやすいのか。 2. 予想する どちらが当たりやすいかを予想する。	5	・アンケートを行うことで、自分の予想を確実に持たせると同時に、他者の考えにも触れさせる。 ・全体とのやり取りの中で、日常の問題を数理化していく。 google formでアンケートを取る
展開	3. 個人で、問題に取り組む。(5分) 樹形図までは全体で確認し、そこからどのように求められるかを考える。 ・樹形図をもとに確率を求め、ひく順番はあたりやすさに影響しないことを説明する。 4. 全体で交流する (10分) 生徒が表現したものをスクリーンに映して共有する。 ・確率の値からあたりやすさに違いがないことがいえる。 ・最初に考えた、場合分けした場合に考えられないことを共有する。 5. 「同様に確からしい」といえるかどうか考える。(5分) 【グループ】 ・あたりはずれを1本ずつ区別しない樹形図が正しいといえるか考える。 6. 導入の問題に再び取り組む (10分) 問題 3人で順番に3枚のうち1枚あたりのくじをひくとき、ひく順番はあたりやすさに関係するのか。 導入時に実験により考えた問題を、場合の数を基に解決する。 7. 数学的な見方の広がりを実感する (5分) 【個人】 ・第1時と本時では何が違うのか。これまでにどのような知識を獲得したか。どんなことが大切かを考える。 ・他の人の意見を読みながら自分の学びを再認識する。 予想される生徒の反応 ・実験ではなく計算で確率を求められるようになった。 ・樹形図や表をつかって確率を求められるようになった。 ⇒なぜ、そのように考えられるようになったのか、どのようなことに着目し問題を見られるようになったのか ・不確定な事象について「同様に確からしいこと」に着目すると、樹形図等を用いて起こり得る場合をもれなく数え上げれば、実験によらずに確率を考えられるようになった。 8. これまでの学びを振り返る (5分) ・考えたことを発表する ⇒不確定な事象をどのように見られるようになったか、どのようなことに気をつけるか。1年生からの学びのつながりを再確認する。	40	・樹形図は配付する。 ・ただ、確率の値を求めるだけでなく、どのようにして求めたのか、その結果から何がいえるのかを説明できるようにさせる。 ・樹形図をつかひ、場合分けした場合の考え方で、比べることは現時点ではできないことを確認する。 ・あたり、はずれのみで書いた樹形図では、なぜ確率を求められないかを考えさせる。 ・「同様に確からしい」ということについて再確認する。 ・練習問題として、導入の問題を扱う。導入時には、実験をして問題解決を図ったが、今は場合の数を基に確率を求め、問題解決をできるようになったことを確認する。 ・第1時の実験の結果や導いた結論を表示し振り返る。 ・google classroomでExcelファイルを共有し、そこに直接入力させ全員の考えが見られるようにする。 ・場合の数を基に確率を求める場合には、事象の同様に確からしいことに着目する必要があること、起こりうる場合を全て書き上げるときにも、同様に確からしいかどうかに注意する必要があることを確認する。 ○確率を活用して最後まで諦めずに考え、問題解決の過程を振り返って検討したり、多面的に捉えようとしていたりしている。 【主体的に学習に取り組む態度】
終結	9. 学びを振り返る (5分) 振り返りシートに記入する 【振り返りに記述させたいこと】 ・初めはたくさん実験をしないと確率を求めることはできなかったけど、「同様に確からしい」ことがいえれば、場合の数を基に確率を求めることができる。 ・場合の数を基に確率を求めるためには、事象が同様に確からしいことかどうかを確認する必要がある。	5	○確率を活用して最後まで諦めずに考え、問題解決の過程を振り返って検討したり、多面的に捉えようとしていたりしている。 【主体的に学習に取り組む態度】