

第3学年2組 数学科学習指導案

令和2年11月17日(火)

男子12名 女子13名 計25名

指導者 佐々木 健吾

1. 単元名 標本調査

2. 単元目標

- (1) 標本調査についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。 (知識及び技能)
- (2) 標本と母集団の関係に着目し、母集団の傾向を推定し判断したり、調査の方法や結果を批判的に考察したりする力を身に付ける。 (思考力・判断力・表現力)
- (3) 標本調査のよさを実感して粘り強く考え、標本調査を生活や学習に生かそうとする態度、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、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度を養う。 (学びに向かう力・人間性等)

3. 教材について

第1学年においては、全てのデータをそろえられることを前提に、ヒストグラムや相対度数などを用いてデータの分布の傾向を読み取ることを学習している。しかし、データを集めて分析しようとしても、様々な理由から、全てのデータを収集できない場合がある。そこで、本単元では、一部のデータを基にして、全体のデータの特徴を考察する、「標本調査」を学習する。標本調査を行う際には、取り出したデータが全体の特徴を代表するものでなければならない。このことから、標本に偏りが出るといったことは避け、無作為に抽出することが求められる。そして、このような見方から社会での標本調査を批判的に考察したり、標本調査を課題解決に活用したりすることで、統計が社会にとって有用であることや適切な調査方法といえるか批判的に考察する意識を醸成させていきたい。

4. 生徒について

数学に対して意欲的に取り組むことができる生徒が多い。他者の意見を聞き、自分の考えに取り入れたり、納得したりしながら、活動を進めている。複雑な問題に対して、自分の力では解決できない生徒もいるが、他者との交流を通して解決しようとする姿が見られる。

本単元で必要とされる既習事項がどれだけ身につけているか調査する必要がある。レディネステスト(資料1)を行った結果、以下のようなになった。

(1)	<p><代表値を利用して、批判的に考察する力を問う問題></p> <p>A君とB君は5教科のテストの点数で勝負しています。テストが返却された後、A君とB君は次のように会話をしていました。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"><p>A君「テストは80点、76点、72点、78点、82点だったよ。」</p><p>B君「僕は、82点、90点、96点、58点、56点だった。」</p><p>A君「平均点で比べると、僕は77.6点、B君は76.4点で僕の勝ちだね。」</p></div> <p>A君は自分が勝ったと言っていますが、B君は自分が勝ったと思っています。その理由を「中央値」を使って説明しなさい。</p>	正答率 73%
-----	---	------------

(2)	<比例式を解く力を問う問題> 比例式 $3 : 4 = x : 28$ を解きなさい。	正答率 95%
(3)	<確率の意味を問う問題> 「サイコロを1回ふったとき、2の目が出る確率は $1/6$ である」とは、どのような意味ですか。 (ア) と (イ) のどちらか一方を選び、○をつけなさい。 (ア) 6回投げると必ず1回は2の目が出る (イ) 6回投げるとだいたい1回は2の目が出る	正答率 100%

このレディネステストから、生徒は確率の意味について理解しているといえる。また、標本調査をするうえで必要である比例式を計算する力も身につけていることが分かる。しかし、得られた結果や方法について批判的に考察する力に課題があると考えられる。このような結果を受けて、批判的思考力の育成を1つの視点として、本単元を構成していきたい。

5. 指導にあたって

《今年度の全体テーマ》

「つきたい力を明確にした、教科の本質に迫る授業の実践」

中学校における統計領域は、数学的な手法は難しいものではなく、その考え方を扱うことに意義がある。特に、本単元においては、母集団の一部分を標本として抽出し、標本の傾向を調べることで、母集団の傾向が読み取れることを実感を伴って理解できるようにするために、操作や実験、コンピュータを活用し標本調査の一連の活動を経験できるように授業を組織していく。このような活動を通して、何を根拠に判断したのかや本当にその判断は妥当なのかについて話し合い、調査方法にまでさかのぼって振り返ることで統計的な見方・考え方を鍛えていけるようにする。このようなことから、本単元で働かせる数学的な見方・考え方を以下のように明確に捉え指導にあたる。

《本単元で働かせる見方・考え方》

標本と母集団の関係に着目し、母集団の傾向を推定し判断したり、調査の方法や結果を批判的に考察したりする力

また、レディネステストの結果から課題と考えられる批判的思考力の育成については、1時間の授業のみで育成されるとは考えにくいため、まずは教師側から標本調査の方法や得られた結果に対して、妥当性を問うにより支援をしていく。そして単元後半では生徒同士で方法や結果を批判的に考察することができるようにしていきたい。

6. 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①標本調査の必要性和意味を理解している。 ②コンピュータなどの情報手段を用いるなどして無作為に標本を取り出し、整理することができる。	①標本調査の方法や結果を批判的に考察し表現することができる。 ②簡単な場合について標本調査を行い、母集団の傾向を推定し判断することができる。	①標本調査のよさを実感して粘り強く考え、標本調査について学んだことを生活や学習に生かそうとしたり、標本調査を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしたり、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとしていたりしている。

7. 単元の指導と評価の計画

時間	○学習活動 ☆予想される反応	重点	記録	備考
1	○国勢調査などの全数調査と視聴率調査などの標本調査を比較し、標本調査の必要性和意味を理解する。 ☆実社会では、全数調査と標本調査を、目的に応じて使い分けていることが分かった。	知主		知①：プリントの記述 主①：行動観察
2	○中学生の睡眠時間の平均値を考えることを通して、無作為抽出の必要性和意味を理解する。 ☆標本調査を行う際には偏りが出ないように無作為抽出をすることが大切だとわかった。 ☆本当に無作為抽出しないといけないのか疑問を持った。	知主		知②：プリントの記述
3	○表計算ソフトや乱数さい、乱数表などを利用して、無作為に標本を抽出して、母集団の傾向を推定する。 ☆無作為抽出の様々な方法を知った。他にどんな方法があるのか調べてみたい。	知思		知②：行動観察 思①：プリントの記述
4	○標本調査を利用して、黒い基石と白い基石の数を求め、そのプロセスや結果を説明する。 ☆標本調査や比例式を利用して、物の個数を求めることができるを知った。	思		思①②：プリントの記述 行動観察
5	○標本調査の方法や結果を批判的に捉え、よりよい標本調査の方法を考察し、その標本調査のプロセスを説明することができる。(本時) ☆実際に標本調査を行ってみることで、無作為抽出の大切さや正確な値に近づける方法が分かった。 ☆実際の世界でも同じような方法で行っていると知った。違う場面でも標本調査を実際に行ってみたい。	思主	○ ○	思①②：プリントの記述 主①：行動観察
6	○単元全体の学習内容についてのテストに取り組み、単元で学習したことがどの程度身についているかを自己評価することができるようになる。 ☆標本調査の方法について整理することができた。 ☆本当に適切な調査方法なのか批判的に考察することができた。 ☆社会ではどのような標本調査が行われているのか興味をもった。	知思主	○ ○ ○	知①②：単元テスト 思①②：単元テスト 主①：振り返りシート

8. 本時の指導

(1) 目標

全体の数を実際に求めることができない池の魚の数を推定する活動を通して、標本調査の方法や結果を批判的に捉え、よりよい標本調査の方法を考察し、その標本調査の方法を考えることができる。

(2) 本時の評価規準

- ①問題解決に向けて標本調査を行い、母集団の傾向を推定し判断することができる。
- ②自分たちの行った標本調査の方法や結果の妥当性について批判的に考察し、よりよい標本調査の方法を考えることができる。 (思考・判断・表現)
- ③標本調査のよさを実感して粘り強く考え、標本調査について学んだことを問題解決に生かそうとしたり、問題解決の過程を振り返って評価、改善しようとしたり、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとしたりしている。 (主体的に学びに向かう力)

(3) 指導過程

◎主な発問や指示 ・ 予想される反応	※留意点 ☆評価
<p>1, 問題を提示する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【問題】 Aさんは、市役所に勤める友人のBさんから、近くの公園にある池のおよその鯉の総数を調査する方法がないかと相談されました。Bさんは、池の鯉の数が多く、数えることができないと言っています。さて、どのようにしたらおよその鯉の総数を調査することができるでしょうか。</p> </div> <p>2, 「数えること」、「比例関係を利用すること」の限界を共有する。</p> <p>◎なぜ、数えることはできないのでしょうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・数が多いので、時間や労力で苦勞する。 ・鯉は動いているので、どれを数えたのか分からなくなる。 <p>◎面積や容積と魚の数の関係は利用できませんか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・比例関係にあるのかな。 ・魚はバラバラに泳いでいるから、比例関係にあるとはいえない。 ・どうしたら、およその魚の数を求めることができるのだろう。 	<p>※数えることは時間や労力を考えたときに、現実的でないことを確認する。</p>
<p>3, 前時までの標本調査を想起し、調査方法を検討する。</p> <p>◎前時までは、なぜ、黒と白の基石の数を推定することができたのでしょうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・白と黒の基石が混在していたから。 ・今回は区別されていない。 ・前回は、黒の基石に白の基石を混ぜて推定した。 ・一度何匹か捕まえてみて、印をつけてもう一度戻すことで混在する。 	<p>※新しい鯉を買ってくるという意見が出た場合、金銭的な面で難しいことを確認する。</p> <p>※シールを使って、印を付ける。</p>
<p>4, 標本調査を行い、結果を共有する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>卓球ボールを利用して、標本調査(実験)をグループごとに行う</p> </div> <p><予想される標本調査の内容></p>	<p>※グループごと(4人ずつ)に実験を行う。</p> <p>※各グループの実験結果はロイロ</p>

<ul style="list-style-type: none"> ・とりあえず、20匹捕まえて、印をつけて戻そう。 ・再び20匹捕まえると、印付きは5匹含まれているな。 <p>◎各グループの実験結果から、池の鯉の総数を推定しなさい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・池の鯉の数を x とする。印付きと印無しについての比例式をつくると、 $20 : (x - 20) = 5 : 15$ <p>になる。これを解くと、$x = 80$ になるので、鯉は約80匹いると考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・池の鯉の数を x とする。全体の数と印付きの比例式をつくると、 $x : 20 = 20 : 5$ <p>になる。これを解くと、$x = 80$ になるので、鯉は約80匹いると考えられる。</p> <p>◎ボールをグループごとに数えてみましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・80個だった。 ・標本調査と同じような結果になった。 ・標本調査と違う結果になった。 	<p>ノートで提出し、共有する。</p> <p>☆評価①(プリントの記述)</p> <p>→Cの生徒には、前時までの比例式を用いた方法の復習をするように支援する。</p> <p>※各グループでばらつきがあることが予想される。</p> <p>※現実の世界では、標本調査を行うのは「数える」ことへの限界が要因となっている。ただし、本時では、標本調査の方法を洗練する過程であることを考慮し、グループごとに数え、標本調査の方法を批判的に捉える機会としたい。</p>
<p>5, よりよい標本調査を行うためにどうすればよいか考え、実行する。</p> <p>◎さらに推定の精度をあげるために、自分たちの調査方法の妥当性を確かめるために、何をすればよいか考え、箇条書きで書きなさい。また、その方法で標本調査を行いなさい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・何回か繰り返しやってみて、それぞれの調査結果の平均をとってみよう。 ・20匹では少ないから、30匹捕まえてみよう。 ・ボールを戻したあとに、かき混ぜなかったから、かき混ぜてからボールを収集しよう。 ・箱の中身を見ながら取ってしまったから、目をつぶって一つずつ取ってみよう。 <p>6, 標本調査を行い、結果を共有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・何回か繰り返しやってみて、平均をとると、80匹に近づいた。 ・1回目の標本調査よりも、正確な値に近づいた。 ・ボールをランダムに選ぶことが大切なんだ。 	<p>※支援が必要なグループには、他の班の様子を見ておくように指示する。</p> <p>☆評価②(プリントの記述)</p> <p>→Cの生徒には、全体での共有を通して、他者の振り返りを参考にしよう支援する。</p> <p>☆評価③(行動観察)</p> <p>→Cの生徒には、1回目の調査をどのように生かすか助言する。</p> <p>※あえて、無作為に抽出しない方法で確かめる生徒がいる場合も、結果を共有し、無作為抽出の必要性について確認する。</p>
<p>7, 今回の標本調査を振り返り、今後より良い調査をするためにできることを考える。</p> <p>◎標本調査をする上で大切なこと、新たに分かったこと、さらに考えてみたいことを振り返りなさい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・標本は無作為に抽出すること。さらに精度を上げるために、 	<p>※現実の社会でも同じような方法で生物の個体数調査が行われている例を紹介する。</p> <p>☆評価②(プリントの記述)</p>

<p>何度もやって平均を求める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 標本と母集団の比率が等しくなるように工夫すること。 ・ 調査の精度を高めるために、標本の数を大きくすること。ただし、標本の数を大きくすると、時間や労力的に負担が大きくなる。 	<p>→Cの生徒には、全体での共有を通して、他者の振り返りを参考にするよう支援する。</p>
--	--

<判断の基準>

① 問題解決に向けて標本調査を行い、母集団の傾向を推定し判断することができる。

(思考・判断・表現)

A: 問題解決に向けて標本調査を行い、母集団の傾向を推定し、無作為抽出の方法や標本の大きさなども含めた推定したことを説明することができる。

B: 問題解決に向けて標本調査を行い、母集団の傾向を推定し判断することができる。

② 自分たち行った標本調査の方法や結果の妥当性について批判的に考察し、よりよい標本調査の方法やその留意点を考えることができる。

(思考・判断・表現)

A: 自分たちや他のグループが行った標本調査の方法や結果の妥当性について批判的に考察し、よりよい標本調査の方法やその留意点を考えている。

B: 自分たちの行った標本調査の方法や結果の妥当性について批判的に考察し、よりよい標本調査の方法を考えている。

③ 標本調査のよさを実感して粘り強く考え、標本調査について学んだことを問題解決に生かそうとしたり、問題解決の過程を振り返って評価、改善しようとしたり、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとしたりしている。

(主体的に学びに向かう力)

A: 標本調査のよさを実感して粘り強く考え、標本調査について学んだことを問題解決に生かそうとしたり、問題解決の過程を振り返って評価、改善しようとしたり、多様な考えについて妥当性を他者と議論し、よりよく問題解決しようとしたりしている。

B: 標本調査のよさを実感して粘り強く考え、標本調査について学んだことを問題解決に生かそうとしたり、問題解決の過程を振り返って評価、改善しようとしたり、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとしたりしている。