

1 単元名 標本調査の利用

2 単元について

(1) 生徒の実態

本学級の生徒は、これまでの算数・数学の学習において、問題に対して自分の考えを伝え合いながらよりよい解決方法を見いだしたり、既習事項を根拠として事象を考察したりする活動を通して、数学的思考力や判断力、表現力を高めることができている。

1、2年生で学んだ領域D「データの活用」の学習内容を日常生活の中で生かしているかの意識調査を行った。以下は、質問内容と回答の内訳である。

(第3学年4組 男子17名、女子18名、計35名 令和5年4月25日実施)

質問内容	当てはまる	どちらかといえば当てはまる	どちらからといえ ば当てはまらない	当てはまらない
D「データの活用」において学習した内容を日常生活で生かす場面がありましたか。	12名	10名	11名	2名
「当てはまる」、「どちらかといえば当てはまる」と回答した人は、日常生活のどのような場面で生かすことができましたか。 (主な理由を抜粋)	<ul style="list-style-type: none"> ・各地の雨温図の解読ができた。 ・本や広告とかにあるグラフや表を読み取るとき。 ・テストの平均点を計算することができた。 ・くじ引きで当たる確率が高いか考えた。 ・部活動でシュートの成功率をデータでまとめたとき。 ・1年間のテストの記録の分析をしたとき。 			

質問に対して、「当てはまる」、「どちらかといえば当てはまる」と回答した生徒は22名と全体の約6割に対し、「どちらかといえば当てはまらない」、「当てはまらない」と回答した生徒は13名と全体の約4割であった。それぞれの理由を分析すると、「当てはまる」、「どちらかといえば当てはまる」と回答した生徒は、テストの平均点やシュートの成功率を求めたり、生活の中にあるグラフや雨温図を読み取って分析したりと、既習事項を基に生活の中で数学を生かそうとする傾向がある。

(2) 単元観

そこで、「当てはまる」、「どちらかといえば当てはまる」と回答した生徒のように、生活の中で多くの情報から傾向を読み取ったり、学習内容を発展的に活用したりすることができれば、学習内容をより深めることができると考えた。標本調査は、母集団の一部分を標本として抽出する方法や、標本の傾向を調べることで、母集団の傾向を推定しようとする学習である。日常生活の中で多くの場面で活用されており、多くの統計調査は標本調査によって行われている。標本調査は、全数調査よりも調査にかかる費用と期間を大幅に縮減できる長所がある。一方で、標本の選び方が適切でないとき全数調査の結果と大きな誤差が生じるなどの短所もある。つまり、標本の選び方を工夫し、調査を適切に行うことができれば、誤差を大きくすることなく、全数調査の結果に近い値を導き出すことができると考える。標本調査と全数調査を比較させながら、二つの統計的手法がどちらも価値あるものと捉えつつ、事象や状況に応じて適切に判断して標本調査を活用しようとする態度を育てていきたいと考える。

(3) 指導観

そのため、集団のもっている性質を調べるために、全数調査と標本調査のどちらが適当であるかそれぞれの調査の必要性や意味を考え、事象や状況に応じて適切に判断して標本調査を活用できるようにしていきたい。その中で、標本が母集団の特徴を的確に反映するように偏りなく抽出することが大切である。乱数さいや乱数表、コンピュータ等を利用して無作為に抽出することの意味を押さえ、母集団の構成や抽出された標本の有効性について考察できるようにしていきたい。次に、無作為抽出で取り出した標本の大きさを変えて何回か標本調査を行い、その結果を比較することで、標本の大きさが大きい方が母集団の傾向を推定しやすくなることを、経験的に理解できるようにしていく。そこで、母集団の平均値（以下、母平均と表す）の推定には、どの程度の標本の大きさがあればよいかを考える。その際、取り出す標本の大きさを10、20、30…と変えて、それぞれについての標本平均を何回か繰り返し求め、標本平均のデータをとる。その得られたデータの分布のばらつきを箱ひげ図などを用いて表し、標本の大きさが大きい方がその範囲や四分位範囲が小さくなる傾向があることを理解できるようにする。また、標本の大きさを考える過程で、「外れ値」の扱いや、標本平均に注目して考えてみるなどの工夫を通して、より母平均の値に近づく標本調査の方法について考察する力を育成したい。

生徒が導いた予測や判断については、生徒が何を根拠に判断をしたのか理由を説明したり、方法を説明したりする活動を重視し、調査の方法や結論が適切であるかどうかについて、説明し伝え合いながら相互に理解できるようにしていく。このような活動を行うことによって、新しい知識や価値ある考えを導き出す視点を獲得し、主体的な態度で自己の学びを深めていく生徒を育てていきたい。

3 単元の目標

- 標本調査の必要性と意味を理解し、コンピュータなどの情報手段を利用するなどして無作為に標本を取り出しながら整理することができる。 [知識及び技能]
- 標本調査の方法や結果を批判的に考え、表現したり、標本調査を行いながら母集団の傾向を推定し、判断したりする。 [思考力、判断力、表現力等]
- 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する。 「学びに向かう力・人間性等」

4 単元の学びの価値とそれを実感させるための手立て

(1) 単元の学びの価値

標本調査を生かすっておもしろい

数学科が考える学びの価値は「数学を生かすっておもしろい」である。前述の通り、標本調査は日常生活の中で多くの場面で活用されている。日常生活や授業中に抱いた標本調査の疑問に対して既習事項や実験等を生かしながら解決していく過程は、数学のおもしろさに気付くとともに、自分の生活をよりよくしていくことにつながると捉えた。

そこで、本単元では、既習事項を基に標本調査を行い、母平均を推定するために、標本の大きさを大きくしたり、標本平均のデータを箱ひげ図に表して母集団の箱ひげ図と比較したりしながら母平均と標本平均の関係について考察していく。この学習を通して、アンケートの調査人数やアンケートの質問内容など日常生活の中で行われている標本調査が適切に行われているか判断したり、生徒自ら学習内容を生かして標本調査をしたりしようとする態度を育てていきたい。

(2) 単元の学びの価値を実感させるための手立て

① 調査してみたいと感じられる問題の設定

本単元では、NHKの記事「子どもの睡眠時間少ない 睡眠障害も」とNHKの記事「子どもの近視 “深刻に”」を取り上げ、原因や真偽について調査・考察していく。「どのように調査をするか」、「どの既習事項を基に考察すればよいか」等、解決に向けて新たな問いを見いだしながら、主体的な学びにつながるよう問いかけていきたい。また、本校生徒の「睡眠時間」と「インターネット利用時間」をデータとして取り上げ、生活場面を想起しやすい資料を用意するなど、生徒の意欲を喚起できるようにする。その結果、生徒は「もっと考えてみたい」などの意識が向上し、その姿勢が数学を生かそうとする姿勢につながるようにしていく。

② 多様な他者と対話する言語活動の充実

標本調査は、標本の傾向を調べながら、より正確に母集団の傾向を推測できるかがポイントとなる。グループの標本の抽出方法や標本の大きさをどの程度にしたのか等の調査方法を吟味したり、各グループの調査結果と母平均を比較して標本平均と母平均の関係を考察したりしながら多様な考えを対話を通して共有していきたい。この対話により、自分の考えに自信がもてたり、自分の考えを違った視点で考えたりすることができ、自己肯定感を高められるようにしていきたい。さらに、各グループが設定した標本の大きさを根拠を基に伝え合うことで、標本の大きさを決める要因や標本調査の信頼性など新たな課題が生まれ、さらに活動が充実していくと考える。この活動の充実が新しい考えを創造しようとするきっかけとなり、数学を生かすことやおもしろさに気付くことができるようにしていきたい。

5 指導と評価の計画（8時間扱い）

時間		○…評価規準【評価方法】	知・技	思・判・表	主体的	学習内容・活動	○指導上の留意点 ◎基準を実現するための手立て ★単元の学びの価値を実感させるための手立て
次	時						
1	1					○ 「睡眠時間」を調査する活動の中で、全数調査と標本調査について考える。	★ 本校生徒の「睡眠時間」のデータを扱い、生活場面を想起しやすい資料を用意して生徒の意欲を喚起できるようにする。
	2	① 乱数表や乱数さい、表計算ソフトを活用し、無作為に標本を取り出すことができる。 【学習活動の観察、ノートの記事の確認】	①			○ 標本を無作為に抽出する方法を知る。	○ 乱数さいや乱数表で実際に無作為に抽出する経験を通して、無作為に抽出する意味について考えられるようにする。

	3	<p>① コンピュータなどの情報手段を用いて、複数のデータを整理しながら母集団の傾向を推定することができる。 【学習活動の確認、ノートの記事の確認】</p>	①	<p>○ 「睡眠時間」の標本調査を行い、標本の大きさを変えて得られた複数のデータを批判的に考察し、図を活用しながら母集団の傾向を推定する。</p>	<p>★ 調査方法について多様な考えを対話を通して共有し、自分の考えを深められるようにする。</p> <p>◎ 標本の大きさを変えて得られた複数のデータを度数分布多角形や箱ひげ図で表し、母集団の傾向を推定できるようにする。</p>
	4	<p>② 標本調査の結果から比例式をつくり、母集団の数量を推定することができる。 【ノートの記事の確認、練習問題の確認】</p>	②	<p>○ 捕獲再捕獲法について米を用いて具体的な場面を想定しながら考える。</p>	<p>★ 米を活用した実験から、「もっと考えてみたい」と意識が向上できるように、数学を生かそうとする姿勢につながるようにしていく。</p> <p>○ データの散らばりが、標本を取り出して推定することにより生じる誤差であることを確認し、概数で推定する必要性に気づけるようにする。</p>
2	5・6 本時		①	<p>1 NHK の記事「子どもの近視 “深刻に”」を取り上げ、原因について考える。</p> <p>(1) 全体で原因について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学習などで iPad を扱う機会が増えた。 ・YouTubeなどを長時間見ている。 ・ネットゲームを遅くまでやっている。 ・画面と目の距離が近い。 	<p>○ 視力ケアセンターのサイトを活用し、近視の原因が iPad やスマートフォンの利用増加につながっていることに気付けるようにする。</p>

		<p>2 問題場面を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>附属中生のインターネット利用時間は全国の中学生と比べて多い？少ない？</p> </div> <p>(1) 附属中生のインターネットの利用時間の調査方法について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・附属中生約 420 名分の平均を出そう。 ・全数調査よりも標本調査の方が早し、全体の傾向をつかみやすい。 ・母集団の平均を出すのは大変だから、標本の平均から推定できないか。 <p>3 本時の課題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>母平均と標本平均の関係について調べよう。</p> </div> <p>4 標本調査を行う。</p> <p>(1) 標本の大きさや標本平均を求めることを繰り返す回数について考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・標本の大きさは 20 にしよう。 ・附属中生約 420 名分だから標本の大きさは 100 程度必要ではないか。 ・標本平均は 1 回行えばいいのかな。 ・標本平均を求めることを何回か行って、その平均を調べたらどうだろう。 <p>(2) 全体で標本調査の方法を確認し、各グループで標本平均を求める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・標本の大きさが小さいと、標本平均にばらつきがある。 ・標本の大きさが大きいと、標本平均は落ち着いてくる。 ・母平均と標本平均を比べてみたいけど、どうすればいいかな。 ・標本平均のデータだけだと傾向が読み取りづらい。 	<p>○ 全数調査と標本調査の特性を確認した上で、標本調査の利便性に気付けるようにする。</p> <p>★ 標本の大きさがどの程度必要となるかを推測し、標本平均を求めることを何回繰り返せばよいか吟味しながら対話を通して共有し、自分の考えを深められるようにする。</p> <p>○ 全体で標本の大きさを 3 種類（例えば 20、30、40）と、標本平均を求めることを何回（例えば 20 回）繰り返すかを定め、各グループで標本平均を求められるようにする。</p>
--	--	--	---

	<p>① 母平均と標本平均をグラフを活用して比較し、母平均と標本平均の関係について考察しようとしている。 【学習活動の観察、ノートの記事の確認】</p>	<p>5 度数分布多角形と箱ひげ図をつくる。</p> <p>(1) 母集団と標本平均のデータを度数分布多角形と箱ひげ図にして比較する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 母集団の箱ひげ図は、左側に山がある。(非正規分布) 標本の大きさによって箱ひげ図の箱が小さくなっている。 ひげの長さも短くなってきている。 ひげの長さが長いときがあるのは何に影響されているのか。 標本平均の箱ひげ図の形は、標本の大きさが大きいほど左右対称になってきている。(正規分布) <p>(2) 附属中生と全国の中学生のインターネットの利用時間を比べる。</p> <p>6 まとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 標本の大きさが大きいほど母平均に近づく。 標本平均のグラフは、正規分布に近づく。 	<p>◎ 母集団のデータと標本平均のデータを箱ひげ図に表したものを比較させ、標本を大きくしていくと段々と箱ひげ図が小さくなることを確認する。</p> <p>○ 箱ひげ図のひげの長さに注目させ、標本の大きさが小さいとデータのばらつきが大きくなることを確認する。</p> <p>○ 母集団の箱ひげ図が正規分布じゃなくてもと標本平均の箱ひげ図は標本の大きさが大きくなるほど正規分布に近くなっていることを確認する。</p>
7	<p>② 単元における学習事項を用いて自分の考えを表現することができる。 【学習活動の観察、ノートの記事の確認】</p>	<p>②</p>	<p>○ 新聞やインターネットの記事で標本調査が行われているものを取り上げ、その記事の信頼性について考察する。</p> <p>★ 生活場面の様々な記事を提示することで、既習事項を基に論理的に考察して問題解決できるようにする。</p> <p>○ 自分が同じ調査を行うならばどのような方法が考えられるかについて、自分の考えをまとめるようにする。</p>
8	<p>② 単元で学習したことがどの程度身に付いているかを自己評価することができる。 【学習活動の観察、ノートの記事の確認】</p>	<p>②</p>	<p>章末問題、補充問題</p>