

数学科学習指導案

日 時 平成28年6月2日(木) 公開授業Ⅱ
学 級 岩手大学教育学部附属中学校
3年C組40名
会 場 1A・3A教室
授業者 佐々木 亘

1 単元名 3年 「標本調査」

2 単元について

(1) 生徒観

これまでの算数・数学の学習において、生徒たちは、既習事項を根拠として事象を考察すること、1つの問いに対して様々なアプローチをすることによってよりよい解決方法を見いだしたり発展的に思考したりすること、自分の考えを根拠を明確にして伝えあうことなどを通して、数学的思考力・判断力・表現力を着実に高めてきている。

「資料の活用」領域については、1学年では、ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向を読み取ることに学習した。また2学年では、確率の考え方を用いて、不確定な事象の起こりやすさを数値化してとらえることの意味や有用性を学んできている。いずれの単元の学習でも大切にしてきたことは、数学と社会とのつながりを感じさせること、学んだ数学に価値を見だし数学を活用して思考・判断しようとする態度を育てることである。

本単元の指導においても、同様の指導を継続し、標本調査の学びに価値を見いださせることや、情報を正しく活用できる統計的な見方や考え方をはぐくむことを目標に指導にあたりたい。

(2) 教材観

学習指導要領では、3学年の領域「D 資料の活用」の内容(1)で、「コンピュータを用いたりするなどして、母集団から標本を取り出し、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理解できるようにする」とし、その(イ)では「簡単な場合について標本調査を行い、母集団の傾向をとらえ説明すること。」を重視している。

標本調査は、母集団の一部を標本として抽出し、その標本の傾向から母集団全体の傾向を推定しようとするものである。標本調査の結果には必ず誤差が含まれるが、標本の選び方を工夫すれば、誤差をあまり大きくすることなく、調査にかかる費用と期間を大幅に縮減することができるというメリットがある。我々の日常生活や社会において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。一方で、全数調査は費用や期間がかかるが、信頼できる情報が確実に得られるというメリットを持っている。単元名である標本調査ばかりに焦点を当て単元の学習を進めると、生徒たちに、あたかも標本調査の方が優れているという偏った考えを持たせてしまいかねない。この点については十分に配慮したうえで単元の指導にあたる必要がある。

標本調査と全数調査という2つの統計的手法をいずれも価値あるものとしてとらえ、事象や状況に応じて適切に判断して活用しようとする態度を育てるとともに、適切に活用することができる力を生徒たちにはぐくんでいきたい。

(3) 学びの本質に迫る指導について

現学習指導要領で領域の名称が「資料の活用」となった背景には、『過去の確率や統計の指導内容が資料の“整理”に重きをおく傾向にあったことを見直し、整理した結果を用いて考えたり判断したりすることの指導を重視する』という意味がある。

このことをふまえ、本単元の指導について③を軸として以下の通りデザインした。

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">① 標本調査や全数調査の必要性和意味を理解させること② 無作為抽出の必要性和意味を理解させるとともに、調査結果を整理する技能の定着を図ること③ 標本調査を実際に行い、母集団の傾向をとらえ説明させること
⇒ 数学的活動を通して、学習内容の有用性や事象を数学的にとらえることのよさを実感させること④ 標本調査の結果をもとに発信されている情報の信頼性について、単元の学習を活用して考察させること
⇒ 日常生活や社会で数学を活用する態度をはぐくむこと |
|--|

また、標本調査はOPPシートの活用が有効な単元であると考えた。「標本調査とは何か？」を単元を貫く課題として設定し、生徒と『学習内容についてポイントと感じた点を適宜記録する』ことを確認している。単元の終わりにシートを見返すことで、自身の数学的成長を実感できるような振り返りを積み重ねさせたい。

3 単元の指導目標及び評価規準

(1) 指導目標

コンピュータを用いたりするなどして、母集団から標本を取り出し、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理解できるようにする。また、標本調査によってもたらされた情報について、その信頼性に目を向けられるようにする。

(2) 評価規準

【数学への関心・意欲・態度】

・様々な事象について、母集団から標本を抽出し、そ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など、数学的に表現することに関心をもち、意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとする。

【数学的な見方や考え方】

・標本調査などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象に潜む関係や法則を見いだしたり、数学的な推論の方法を用いて論理的に考察し表現したり、その過程を振り返って考えを深めたりするなど、数学的な見方や考え方を身に付けている。

【数学的な技能】

・母集団から標本を取り出し、表やグラフに整理するなど、技能を身に付けている。

【数量や図形などについての知識・理解】

・標本調査の必要性和意味などを理解し、知識を身に付けている。

4 単元の指導計画及び評価計画

学習内容 (テーマ)	学習を通して身につけさせたい力	具体的手立てや指導上の留意事項
1. 集団の傾向を知る方法にはどのようなものがあるのだろうか	・標本調査や全数調査の必要性和意味を理解している。 【知識・理解】	教科書にあるテレビの視聴率調査などは生徒たちにとっても身近なもので、その調査方法についてある程度の知識をもっている生徒も少なくない。したがって、全数調査が行われていないことは容易に想像でき、「全てを調べなくても、集団の傾向を知る方法が存在する」ということは比較的受け止めやすい事実である。生徒たちには標本調査の存在を伝えながら、 <u>本単元を通して考える課題を「標本調査とは何か？生活の中でどのように活用すればよいのか？」と設定し、本単元の学習の必要性を実感させる。</u> 課題確認後は、標本調査に関わる用語についてその意味をおさえる。具体的事象を例に全数調査と標本調査のどちらが最適な方法を判断させるとともに、判断の根拠も述べられるようにする。終末では「 <u>標本調査で全体の傾向を推測することは本当に可能なのだろうか？</u> 」という問いをもたせ、次時につなげる。
2. 一部分を取り出しただけで全体の傾向はわかるものなのだろうか	・標本調査に関心をもち、その有用性について自分なりの考えを持つようとしている。 【関心・意欲・態度】	「コインショップで1枚2000円で取引されている1円玉がある」という事実を伝え、どんな1円玉かを予想させる。生徒たちはエラーコインや昭和64年のコインなど『希少価値の高いもの』であることを予想する。そこで、1人15枚持ち寄って1学級で集まったおよそ600枚の1円玉の中にその『レアコイン』があるか調べようという課題を設定し、その発行年数別の枚数を集計する。(事前に15枚準備の指示は必要) <u>造幣局が発表している累計440億枚分の年ごとの発行枚数のグラフと、学級で持ち寄った600枚の相対度数の折れ線グラフの形状がほぼ一致することを確認し、標本調査の有効性を実感させる</u> とともに「なぜこんなことができたのだろうか？」という問いをもたせ、次時以降の無作為抽出の重要性に目を向けさせたい。 1円硬貨の発行枚数が急増した平成2～3年は消費税導入で需要が高まった、平成10年以降は携帯電話やカードによる支払い方法が普及したため発行が少ないなど、標本調査の結果から様々なことが考察できることを紹介する機会にもできる。
3 標本をどのように取り出せば、母集団の傾向を推測できるだろうか	母集団から無作為に標本を抽出することの意味や、その方法を理解している。【知識・理解】	前時の1円玉の調査について「家にある1円玉のうち、新しくきれいなものを選んでもってきた」という人がいた場合、調査結果はどうなっただろうか？という問いを投げかけることから、 <u>無作為抽出についてその必要性和方法を理解させる。</u> 後半は教科書にもある『製品の品質調査』を行い、乱数表を使う方法と表計算ソフトを使う方法で標本調査を経験させる。全員の結果を集計し、全数調査との結果比較を行いながら無作為抽出の方法についての理解を確かなものとさせたい。 学習の振り返りでは、前時の1円玉についての標本調査がなぜうまくいったのかについて考えさせ、全国各地に流通する中で無作為抽出の環境が整っていたことに気づかせる。また、ここまでの単元全体の学習内容も振り返り、次時からの活用へとつなげたい。
4 標本調査から母集団の傾向をとらえよう ①【平均の推定】	・母集団から無作為に標本を抽出し、整理することができる。【技能】 ・標本調査を行い、母集団の傾向をとらえ、説明することができる。【見	班新聞の記事にある「附中生は睡眠時間が少ない」という内容の記事についてその真偽を確かめる(説得力を持たせる)ために、学年の生徒の睡眠時間調査を課題として <u>平均の推定に取り組ませ、標本調査の活用を経験させる。</u> 事前に準備した、第3学年158名分のデータをもとに標本調査を行わせる。このとき、学校生活の中で実際に調査することを想定させると、生徒は自然と全数調査ではなく、標本調査を行う方が妥当であるという考えに至る。無作為抽出のための手段は教科書にある乱数表と表計算ソフトを準備しておき、個々に見通しを持たせた後、グループで実際に標本調査を行わせる。 終末では、 <u>全数調査の結果と比較させて、標本調査によって母集団のおおよその傾向をつかむことができることを確かめる。</u> さらに、『もう一度同じ調査をするならどうするか？』について考えさせることで、 <u>標本調査を行う際の注意点にも目を向けさせたい。</u> なお、標本数の妥当性や標本誤差について疑問を持つ生徒があった場合は、あまり深入りせず高校数学の内容であることを伝え、今後の学びの広がり意識させる。

5 標本調査から母集団の傾向をとらえよう ②【比率(数量)の推定】	方・考え方】	標本調査による <u>比率の推定に取り組みさせる</u> 。教科書にある『池に生息する魚の個体数調査』などは意図的に標本調査ができる状況を作り出している例であり、実社会で数学が活用できる具体的な場面として丁寧に取り上げたい。また、各事例について「母集団と標本との間で何と何が同じ割合であるか」を的確におさえ、割合の式や比例式を用いて推定することを経験させる。 <u>終末ではインターネット上で公開されている様々な標本調査の情報を提示し、生活の中で標本調査が活用されていることをあらためて実感させたい。</u>
6 実社会で行われている標本調査について考えよう	標本調査の結果について考察することができる【見方・考え方】	<u>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、その記事について数学的に考察させる。</u> 情報の信頼性についてどう考えるかを、単元における学習事項を用いて表現させたり、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記述させたりして、評価とする。【パフォーマンス課題】また、OPPシートに単元のまとめを記述させ、単元の学びを振りかえらせるとともに、 <u>自身の変容を実感させる。</u>
7 単元テスト		

5 本時について

(1) 主題 標本調査を活用して、母集団の傾向をとらえよう

(2) 指導目標

- ・ 標本調査を活用して、母集団の傾向をとらえることができるようにする。
- ・ 標本調査を活用する際の留意点について考えさせる。

(3) 評価規準

【数学の技能】

- ・ 無作為に標本を抽出し、整理することができる。

【数学的な見方・考え方】

- ・ 標本調査を行い、母集団の傾向をとらえ説明することができる。

(4) 本時の指導構想

校内で生徒が発行している班新聞や委員会の広報から睡眠時間（生活リズム）に関する記事を取り上げ、なぜこのような記事が多いのかを問うことから、「附中生の睡眠時間は本当に短いのか、どれくらい短いのか」について調査しようという本時の課題を設定する。

調査を行うにあたって、所要時間や方法について全体で見通しを持たせ、個人・4人グループの順で検討・実施させる。このとき資料として「3年生158名に対するアンケート結果」を印刷したデータを配付する。ただし、1つ目は、ある月曜日に「あなたの昨夜から今朝にかけての『就寝時刻』と『起床時刻』を教えてください」という質問に対する回答、2つ目は「あなたの平日のおよその平均睡眠時間はどのくらいですか?」という質問に対する回答の集計データをA組からD組まで出席番号順に並べたものである。どちらのデータを選択するかについても考えさせることによって、終末でアンケートの質問が自分の必要としている情報を収集するのに適しているか吟味することの必要性について議論させる機会へとつなげる。

無作為抽出の方法については①乱数さい②教科書の乱数表③エクセルの3通りを学習しているが、教室内の状況や日常の学校生活の中で取りうる手段から考えると①は除外され、自然と②・③による抽出を行うこととなるであろう。エクセルの操作について不慣れた生徒については、授業者が適宜支援する。15分程度の調査結果について「どのような方法で調査し、どのようなことがわかったか」について各グループから発表させる。

終末では、全数調査の平均値と標本調査の結果とを比較する。おおよそ同じような平均値に落ち着くが、やや母平均とは離れた結果になるグループも出てくるであろうことが予想できる。どのグループの調査方法も標本調査として適切な方法であることを確認したにもかかわらず、なぜこのようなことが起こったのかについて考察させ、標本数や標本誤差について考えるきっかけとしたい。

最後に、本時のまとめとしてもう一度同じ調査を行うとすればどのように計画・実行するかについて個人でまとめさせ、評価材料とする。標本誤差の存在についても考慮しながら傾向を推測することの重要性については確実におさえたい。

(5) 本時の展開

段階	学習活動及び学習内容	時間(分)	学びの本質とのかかわり
導入	<p>1. 今年度発行された校内の班新聞や機関誌の『睡眠時間』に関する記事について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 附中生の睡眠時間がどのくらいかわからない。 ・ でも、附中生の睡眠時間は短そうな気がする・・・。 ・ 記事や主張に説得力をもたせるためには根拠が必要。 <p>標本調査を活用して、附中3年生の睡眠時間について調べよう。</p>	5分	・ 日常の事象を数学的に考えようとする
展開	<p>2. 課題を把握し、解決方法について見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 昼休み1回分くらい(15分前後)の調査が現実的だと思う。 ・ 全数調査は無理だから、標本調査が妥当。 <p>○附中生3年生158名のアンケート結果を、各グループに配付する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① ある日の就寝時刻と起床時刻を聞いたもの ② 『平日の平均睡眠時間』を聞いたもの <p>3. 調査方法について個人で考えた後、4人グループで方針を話し合い、標本調査を行う。</p> <p>4. 各グループの結果を比較し、調査結果についてさらに考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 無作為抽出されているか ・ 推定平均睡眠時間の差に大きなばらつきはないか? ・ クラス全体の予想を1つにまとめるならどうするか。 	35分	<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題解決に既習の数学が活用できそうだという見通しをもたせる ・ 数学を活用して思考・判断・表現する
終末	<p>5. 全数調査の結果との比較を行い、再調査するとすればどうするかについて考え、本時のまとめとする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 同じ方法で大丈夫だと思う ・ 標本数を増やしたほうがいい ・ 誤差が生じる可能性もあるから、数回行って平均をとる ・ アンケートの質問の言葉も吟味する必要がある <p>○新たに生じた疑問についても取り上げる。</p>	10分	■学習過程を振り返り、これまでの学びを価値づけながら本時のまとめをする

【板書計画】

『睡眠時間の確保』を呼びかける校内機関紙や班新聞の記事

根拠は？
説得力が・・・。

本当に足りないの？
どのくらい不足しているの？

標本調査を活用して、附中3年生の睡眠時間について調べよう。

<どのように調査したらよいだろうか？>
○調査時間は15分
○標本調査・・・無作為に抽出することが必要

もし、同じ調査をもう1回行うなら・・・
◎ 標本調査の結果には『誤差』が生じる可能性あり
⇒ 標本をできるだけ大きくする。
⇒ 複数回行ってみる。
◎ アンケートの質問の言葉も考えた方がよい

【参考】
日本の中学生の平均睡眠時間
2011年 総務省「社会生活基本調査」 **7時間42分**
岩手大学教育学部附属中学校3学年の平均睡眠時間
2016年 学校公開研究会「3Cによる調査」

①班				
				⑩班