

2 1	西尾	平坂中学校	オサキ ヒデノリ 氏名 尾 崎 英 範
分科会番号	4	分科会名	数学教育 (数学)

「主体的・対話的で深い学びの実現」に向けた数学教育の実践 ～中 3「標本調査とデータの活用」の実践を通して～

1 主題設定の理由

本学級の生徒は、1年生時にデータの活用の領域でヒストグラム、度数や階級値を学習しており、2年生時には、四分位範囲や箱ひげ図について学習している。年度当初の生徒たちとの会話のなかで「データの活用はよく分からない。」「苦手である。」と多くの生徒が口にしており、この領域に対してよい印象をもっていないことが感じられた。さまざまな用語を覚えなければならないことへの抵抗感、度数分布表や相対度数、箱ひげ図などの理解の難しさが原因であると考ええる。また、「簡潔にやりたい。」「素早く解きたい。」という思いをもっている生徒が多く、授業では、いかに効率的に解くことができるかを考えながら、真剣に取り組む様子が見えてくる。そこで、本単元では、タブレットを活用することで簡潔にできるよさを感じるとともに、話し合い活動を通して考えを深めていけるようにしたいと考えた。

また、本学級は、自分の考えを伝えることが苦手な生徒が多く、問題に対する答えを発言することができるが、求め方などの考えを説明することが苦手である。本単元は、数値を根拠として考えをもつことができるため、生徒が自信をもって自分の考えを伝え、考えを深めていくことができるのに適していると考ええる。標本の大きさや箱ひげ図、代表値や範囲に着目して、自分の考えを伝える活動を通し、生徒同士がすすんでかわり合う姿に期待したい。

本学級の生徒の実態から、研究主題を『「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた数学教育の実践』とし、「データの活用」領域で研究を進めることとした。

2 研究の構想

(1) 目指す生徒の姿

- ・ 数学的活動を通して、主体的に学習を進めていくことができる生徒
- ・ 仲間とかかわり合い、対話を進めるなかで、自分の考えを深めることができる生徒

(2) 研究の仮説と手立て

<仮説 1> 自ら学びたいと感じられる単元や教材を構想し、生徒にとって知的好奇心を刺激する学習活動を展開すれば、主体的に学習を進めていくことができるだろう。

手立て 1-① 生徒にとって身近な題材、日常生活に関わる題材を取り上げる。

「テストの点数」「勉強時間」など生徒にとって身近なデータを取り上げて考察する活動を行う。

手立て 1-② タブレットを活用し、自分でデータをまとめる活動を行う。

タブレットで Web サイト「SGRAPA」やスカイメニューを使用することで、簡単に標本の大きさを変えた箱ひげ図やドットプロットなどの作図や分析をできるようにする。

手立て 1－③生徒の知的好奇心を刺激する教師の発問を設定する。

生徒の思考を深めるための補助発問を設定し、より深く生徒が追究できるようにする。

＜仮説 2＞全体で話し合う場や、他者の考えと比較したり自分の考えを見直したりする場を設定することで、標本調査についてより深く理解することができるだろう。

手立て 2－全体での話し合いにおいて、他者の考えと比較したり自分の考えを見直したりする場を設定する。

標本調査について、より深く考察するために、自分が作成した箱ひげ図と他者の作成した箱ひげ図と比較し、共通点や相違点を見つけられるようにする。

(3) 抽出生徒 A にかかる願い

学習した内容について、手順どおりに課題に取り組むことができる。一人で解けない課題や自信のないところは周りの仲間に聞いて、取り組むことができるが、自分で考えを深めることができず、すぐに仲間を頼ってしまうところがある。本単元では、既習事項をいかして、自分の考えをもてるようにしたい。また、仲間と対話をするすることで、自分の考えに自信をもって、考えを伝えられるような活躍を期待したい。

(4) 単元構想

生徒の入口の姿

2 年生の「箱ひげ図とデータの活用」では、箱ひげ図や四分位範囲の意味を理解することができた。また、箱ひげ図や四分位範囲を用いてデータの分布の傾向を比較して読み取り、考察することができた。

	生徒の思いや考え	主な手だて
問題を設定する①	<u>受験生として受験勉強はきちんとできているのだろうか</u> ・ 毎日の課題をきちんと出しているよ。 ・ テスト週間には、力をいれて勉強できているけど、それ以外はあまりできていないかもしれない。 ・ どうしても SNS やゲームに気がとられてしまって、勉強に集中できていないな。 ・ 他のみんながどれくらい勉強しているのか、気になるな。 <u>平坂中学校の 3 年生を対象に調査をして、 受験に対する意識を高めていきたい</u>	・ 身の回りの問題を解決していく態度を身につけるために、自らの生活について振り返る時間を設定する。
最善の解決方法を見つける④	<u>標本調査について知りたい</u> ・ 調査する方法として、全数調査と標本調査があるんだな。 ・ 全数調査をするのが現実的でない場合に、標本調査を行って、全体の傾向を調べることができるんだな。 ・ 無作為に調査しないと、調査に偏りが出てしまうな。 <u>平坂中学校 3 年生の勉強状況について分析してみたい（本時）</u> ・ 取り出す標本の大きさを増やせば増やすほどデータのばらつきが小さくなることがわかったよ。 ・ 他の中学校の 3 年生はどれくらい勉強しているのかな。 ・ できるだけ少ない標本で分析できるといいな。	・ 自らの受験勉強に対する意識を高めるため、勉強時間のアンケートを実施し、分析・共有する時間を設定する。
未来へつなげる②	<u>平坂中学校の 3 年生は受験勉強しているといえるのだろうか</u> ・ ○○中と平坂中の中央値を比べると左にあることがわかります。平坂中 3 年生の勉強時間を増やせるといいな。 ・ 箱ひげ図に表してみると、平坂中は四分位範囲が左に寄っているのので他校より勉強時間は短いといえると思うよ。	・ データを整理し、考察することができるようにするために、今までに学んだ方法を振り返る時間を設定する。

生徒の出口の姿

標本調査の必要性和意味を理解し、母集団の傾向を推定することができるようになる。また、標本調査をおこない、身の回りの問題を解決していくことができるようになる。

3 実践と考察

(1) 手立て1-①生徒にとって身近な題材、日常生活に関わる題材を取り上げる。

導入では、受験勉強に対する意識を高めるために、普段の勉強に対してどれくらいの意識をもって取り組んでいるのか、問いかけた。「毎日の課題にはちゃんと取り組んでいるけど、それ以上の勉強はできていないな。」「普段は部活動があり、課題を出すだけで精一杯になってしまっている。テスト週間では、平日に3時間は勉強しているよ。」と反応をした。生徒Aは「他のみんながどれくらいの時間、勉強しているのか気になります。」と発言をした。生徒Aの発言から、この単元に前向きに取り組もうとする姿を見ることができた。受験勉強に焦点をあてて、勉強時間の分析を行っていくため、次時以降、勉強時間のアンケートを実施し、各自でその結果について分析を行うこととした。

(2) 手立て1-②タブレットを活用し、自分でデータをまとめる・分析する活動を行う。

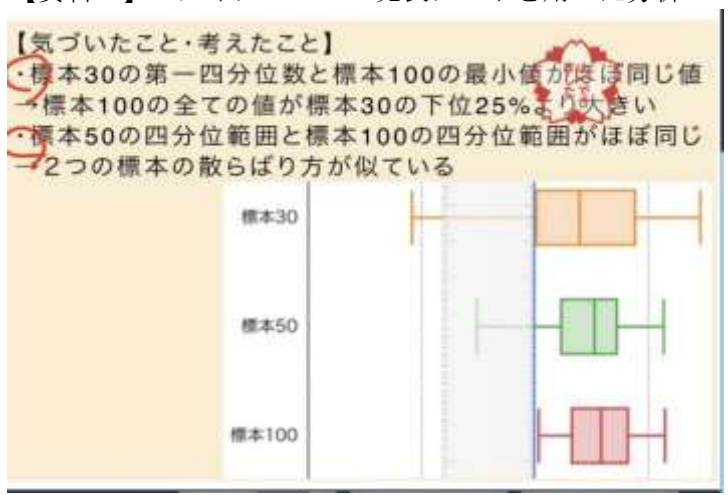
標本調査について、全数調査とは違い、全体の傾向を調べるために行うものであるということを通り学習したのちに、標本の大きさを変えて勉強時間の分析ができるよう、生徒用タブレットをそれぞれ使用し、SGRAPAを用いて標本の大きさを変えた箱ひげ図を作成した。【資料1】(平坂中学校3年生300人の平日の平均勉強時間のアンケート結果を無作為に抽出をし、その標本の数に対する平均値をとったものを20個並べたデータである。)生徒Aは日頃から、「楽にやりたい。」という思いを強くもっているため、「タブレットでやれるのは嬉しい。」「データを入力するだけで、箱ひげ図やドットプロットがしてくれるのはすごい。」と口にした。タブレットを活用することで、「簡単にできる。」「楽にできる。」と生徒の意欲が高まったと感じる。他の生徒も、タブレットに一つ一つのデータを入力し、標本の大きさを変えた箱ひげ図やドットプロットなどの図を作成することができた。その後、標本の大きさを変えた箱ひげ図などの分析がしやすいように、スカイメニューの発表ノートを用いて、分析結果をまとめることにした。【資料2】

生徒たちは、標本の大きさを変えた箱ひげ図を作成する中で、標本の数が大きくなるほど、データのばらつきが小さくなることに気付くことができた。

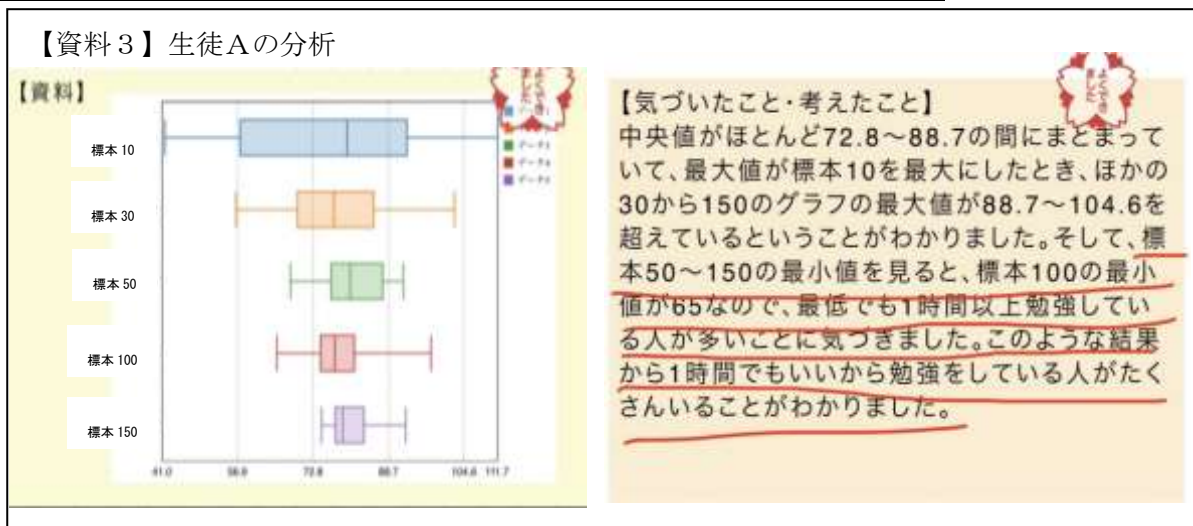
【資料1】SGRAPAを用いて標本の大きさを変えた箱ひげ図



【資料2】スカイメニューの発表ノートを用いた分析



生徒Aは、【資料3】のように、データを箱ひげ図にまとめ、分析することができた。分析結果には、「標本50～標本150の最小値を見ると、標本100の最小値が65なので、最低でも1時間以上勉強している人が多いということに気づきました。このような結果から1時間でもいいから勉強をしている人がたくさんいることがわかりました。」と記述をした。データの散らばりが小さくなっていく標本50からの箱ひげ図に着目し、自分なりの考えをもつことができた。また、最小値に着目することで、平坂中学校の生徒が、平日に最低どれくらい勉強しているかを考えることができた。SGRAPAを用いたことやスカイメニューを活用して分析をすることで、生徒Aは標本の大きさが違う箱ひげ図を見比べ、平坂中学校3年生の平日の勉強時間の傾向を読み取ることができた。

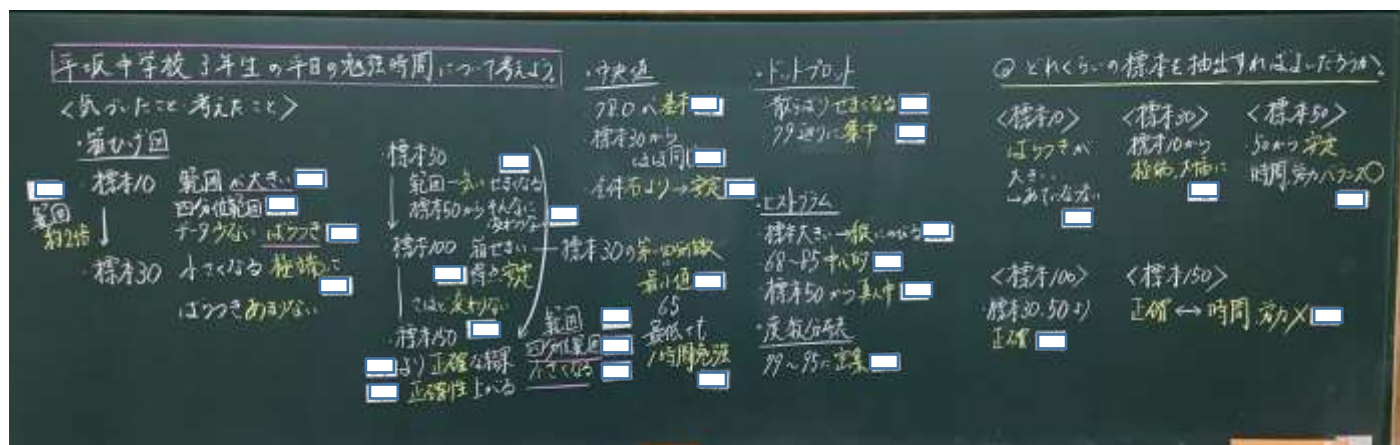


(3) 手立て1－③生徒の知的好奇心を刺激する教師の発問を設定する。

手立て2－全体での話し合いにおいて、他者の考えと比較したり自分の考えを見直したりする場を設定する。

平坂中学校3年生の平日の勉強時間の分析結果を発表する時間を設定したところ、「標本の大きさが10だと範囲が広く、データのばらつきがある。」「標本の大きさを30にしたところ、四分位範囲が極端に狭くなった。」「標本の大きさを50にしたら、範囲が一気に狭くなった。標本の大きさが50からは、範囲や四分位範囲はそんなに大きな変化はなかった。」「標本の大きさが大きければ大きいほど、範囲や四分位範囲が狭くなり、データが安定していくことがわかりました。」「ドットプロットを見てみると、中央値の78にデータが集中していることがわかりました。」など、自分たちが気づいたことや分析したことを堂々と発表する姿が見られた。【資料4】

【資料4】分析結果を伝え合い、どれくらいの標本を抽出すればよいか深める授業の板書



平坂中学校 3 年生の平日の勉強時間の分析結果を発表した後に、標本調査を行う際には、できるだけ少ない標本で母集団の傾向をつかめることを実感させるために、「今回の場合であれば、どれくらいの標本を抽出すればよいだろうか。①」と発問をした。ここで、スカイメニューで他者の分析した結果が見えるようにし、他者と自分の分析結果を比較できるようにした。【資料 5】

全体での話し合いでは、生徒 A は「標本の大きさが 10 だとばらつきが大きく、あてにならない部分もあって、みんなの箱ひげ図とも比較をしたところ、標本の大きさ 30 になると四分位範囲が極端に狭くなり、データが安定してくるので、300 人に対して標本の大きさが 30 にするとよいと思いました。②」と発言をした。他にも、「標本の大きさが 150 だとデータの整理をするのに、とても時間がかかった。標本の大きさが 50 から範囲も四分位範囲も変化がほぼなくなるので 50 がいいと思う。」などの意見が出た。

全体場で下線部①のように教師が発問をしたり、他者の分析結果と比較したりしたことによって、生徒 A は、下線部②のような意見をもつことができた。ある生徒の振り返りには、「平坂中学校の 3 年生の勉強時間の傾向はわかったので、他の中学校の 3 年生がどれくらい勉強をしているのか気になります。」とあり、西尾市の他の中学校の 3 年生に平日の勉強時間のアンケートをとり、平坂中学校との結果を比較していくことにした。

(4) 手立て 1－①生徒にとって身近な題材、日常生活に関わる題材を取り上げる。

手立て 1－②タブレットを活用し、自分でデータをまとめる・分析する活動を行う。

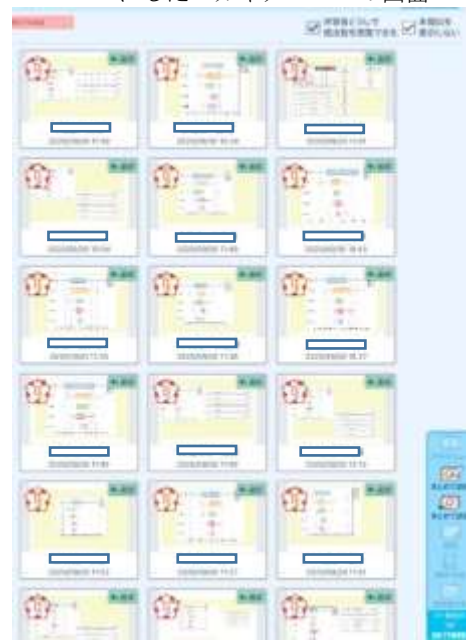
手立て 2－全体での話し合いにおいて、他者の考えと比較したり自分の考えを見直したりする場を設定する。

他の中学校に平日の勉強時間のアンケートを取り、生徒 A は前時で標本の大きさを母集団の 1 割（学年 300 人であれば、30 人）として、平坂中学校 3 年生の結果と他の中学校 3 年生の結果と比較した。【資料 6】

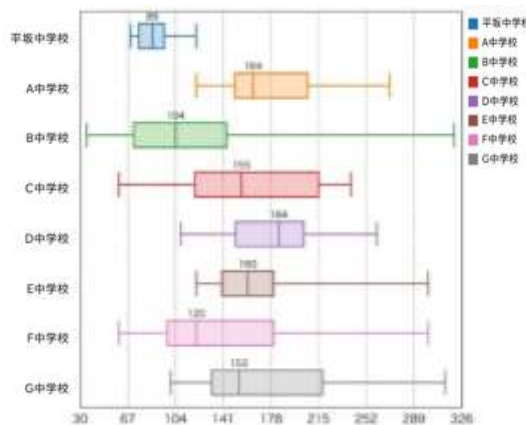
生徒 A は、「平坂中学校と他の中学校の箱ひげ図を比べたときに、平坂中学校の四分位範囲は、他の中学校と比べて明らかに左の方にある。中央値で比べてみても、平坂中学校の中央値が 86 で、勉強時間の差が明らかだとわかりました。もっと自分も勉強を頑張りたいと思います。③」とまとめた。

また、生徒 B は標本の大きさを母集団の 3 割で比較していた。【資料 7】

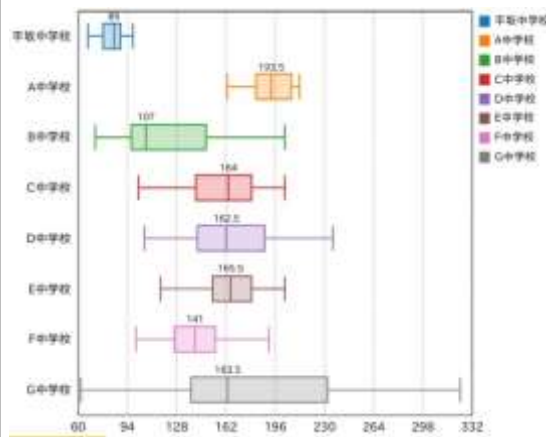
【資料 5】 他者の分析結果を見られるようにしたスカイメニューの画面



【資料 6】 母集団の 1 割を標本として取り出した生徒 A の箱ひげ図



【資料 7】 母集団の 3 割を標本として取り出した生徒 B の箱ひげ図



生徒Aは生徒Bの箱ひげ図を見たところ、「自分の箱ひげ図と比べて、ほとんどの中学校の範囲や四分位範囲が狭くなっていることがわかるよ。中央値は少し違いがあるけど、全体的な傾向は大きく変わらないから、できるだけ楽にできるために、標本が1割でもいいのかもしれない④。G中学校は、30人という小規模の学校だから、データのばらつきが結構あるのかもしれない⑤。」と振り返りをした。

下線部③から、生徒Aは平坂中学校と他の中学校とを比べて、勉強時間が少ないことに対して、勉強の意欲を高めることができたことがわかる。下線部④から、標本の大きさについて、生徒Bとの結果とを比べて、自分なりに全体の1割で良いという結論を出すことができた。また、下線部⑤のデータのばらつきについては、学校によって人数の規模が違うため、標本の大きさを一律に母集団の何割にするとするのは難しいのかもしれない。母集団の信頼区間を考慮すべきなのかもしれないが、中学校3年生のレベルでどこまで扱うのが今後の課題といえる。

4 仮説の検証

＜仮説1＞自ら学びたいと感じられる単元や教材を構想し、生徒にとって知的好奇心を刺激する学習活動を展開すれば、主体的に学習を進めていくことができるだろう。

単元を通して、生徒の身近な「勉強時間」を教材として使用することで、生徒たちはデータを自分事としてとらえることができていた。生徒Aは、平坂中学校3年生の勉強時間の分析の際に、「最低でも1時間以上は勉強をしている人が多い。」と記述し、他の中学校とのデータと比較した際には、「もっと自分も勉強を頑張りたい。」とまとめた。「勉強時間」という身近であり、日常生活にかかわる題材を扱ったことにより、主体的に学ぶ姿勢がうかがえた。また、タブレットを使用したことにより、簡潔に箱ひげ図などを作成することができ、勉強時間のデータを標本の大きさを変えたり、他の中学校のデータと視覚的に比較したりすることができた。さらに、「どれくらいの標本を抽出すればよいだろうか。」という教師の発問に対して、標本の大きさを考えることによって、標本調査に対する理解を深めることができた。よって、手立て1－①②③は有効であったといえる。

＜仮説2＞全体で話し合う場や、他者の考えと比較したり自分の考えを見直したりする場を設定することで、標本調査についてより深く理解することができるだろう。

他者の考えや箱ひげ図などの結果をスクリーンで見たことによって、生徒Aは、「みんなの箱ひげ図とも比較をしたところ、標本の大きさ30になると四分位範囲が極端に狭くなり、データが安定してくる」と発言をした。また、他の中学校とのデータにおいて、他者のデータと比較した際には、「中央値は少し違いがあるけど、全体的な傾向は大きく変わらないから、できるだけ楽にできるために、標本が1割でもいいのかもしれない」と記述をした。他者の考えと比較をしたことにより、生徒Aは自分の考えを深めることができ、標本の大きさを変えたことによる労力と得られる結果の関係についても考えることができた。よって、手立て2は有効であったといえる。

5 成果と課題

今回は、平坂中学校3年生の平日の勉強時間に焦点を当てて調査をした。生徒にとって、身近な題材であり、生徒Aだけでなく、多くの生徒が勉強時間について自分事としてとらえ、受験勉強に対する意識を高めていくことができたと感じる。しかし、学校現場で行われている調査のほとんどは全数調査であり、平坂中学校300人の規模であれば、今回の調査も全数調査を行い、その結果を分析することは可能であったと思う。そのため、標本調査ありきの指導となってしまうところもあり、標本調査の必要感が生まれにくい部分もあったように感じる。母集団の規模が大きくなれば大きくなるほど、標本調査の良さを感じやすくなるが、授業時間などの兼ね合いから、どこまでの範囲を母集団として調査を行うかが今後の課題であると考えた。それでも、生徒に身近な「勉強時間」に焦点をあてたことにより、生徒にとって改めて勉強について考えるきっかけになったことは、本単元を組み、実践を行った成果であると思う。中学3年生で「標本調査」を学習することになって、まだ数年である。ここから、この単元をさらに研究し、よりよい実践を目指していきたいと思う。