

数学科学習指導案

日 時 令和元年5月31日(金) 公開授業 I
学 級 岩手大学教育学部附属中学校
2年C組35名
会 場 2C2D教室
授業者 工藤 真以

1 単元名 データの比較

2 単元について

(1) 生徒観

データの活用の領域については、1年時に7章で「資料の分析と活用」を通して、度数分布表やヒストグラム、代表値等について学習している。単元の最後にレポート課題を課し、『クラス対抗の大縄跳びを行う場面で、2列と3列の2つの並び方についてどちらがよいと考えるか』について、データを分析し、考察したことをまとめさせた。(※東京書籍教科書 p.218, 219 参照) データの総数が異なっていたため、相対度数を求め、そのヒストグラムを用いて考察できた生徒もいたが、代表値や範囲を用いて判断する生徒が多かった。感想には、「最頻値や範囲などを使い、比較し、それに基づき考えることができた。しかし、数値だけでは分かりにくいので、ヒストグラムも使えばよかったと思った。」という記述があり、代表値のみで判断し、全体的な分布の様子に目を向けられなかった生徒がいたこと、ヒストグラム等を使って全体の傾向をつかむことの必要性に気付く生徒がいたことが分かった。

本単元では、データ数が増えた場合にどのように比較するかを考えていく。昨年度の様子から、資料を比較する際、代表値を用いる傾向が強い生徒が多いことが分かっているため、全体的な分布を比較するとき、ヒストグラムを用いることの必要性を再確認する。しかし、データ数が多い場合にはヒストグラムでの比較が難しいことに気づき、その場合に視覚的に見やすい箱ひげ図という統計的な表現があるということを学んでいく。様々な統計的な表現を知ること、データの活用についての学習を深めていく。

前述のレポートの感想で、「範囲、代表値を求めて、どの結果を使うかをその時の必要なことの応じて使い分けることが大切だと思った。また、結果から相手に伝わるような根拠を見つけてまとめていくことも大切になってくと思う。次は2つの選択だけでなく、多くの選択の中からでも、どれが良いか明確な理由を持って考えていけるようになりたい。」という記述があった。相手意識を持って根拠を明らかにしていくことの大切さや次はもっとこう考えてみたいと感ずることができるような題材を用いて、生徒たちの主体的に取り組む態度を育み、深い学びの実現へとつなげる授業づくりを重ねていきたい。

(2) 教材観

日常生活や社会においては、データに基づいて判断しなければならないことが少なくない。目的に応じて収集したデータについて適切な判断を下すためには、目的に応じて統計的な表現や処理を行い、それをもとにしてデータの傾向を読み取る必要がある。

『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説数学編』では、第2学年の領域「Dデータ活用」の内容(1)データの分布で、「四分位範囲や箱ひげ図の必要性と意味を理解すること、コンピュータなどの情報手段を用いるなどしてデータを整理し箱ひげ図で表すこと【知識及び技能】、四分位範囲や箱ひげ図を用いてデータの分布の傾向を比較して読み取り、批判的に考察し判断すること【思考力・判断力・表現力等】」が目標であることが記されている。小学校では、統計的な問題解決の方法として、棒グラフ、折れ線グラフ、円グラフ及び帯グラフを学習し、度数分布を表す方法として柱状グラフを学んできている。中学校では、第1学年でそれをヒストグラムともいうこと、相対度数を求めること、平均値、中央値、最頻値などの代表値を求めること、それらを用いてデータの傾向を読み取り、自分の捉えを説明し、その場面についての根拠として判断することを行っている。第2学年では、これらに加えて四分位範囲や箱ひげ図を学習することで、複数の集団のデータの分布に着目し、その傾向を比較すること、そしてそれらを批判的に考察して判断する力を育むことがねらいとなる。

第1学年での、ヒストグラムや相対度数などに関わる学びを受け、第2学年では、箱ひげ図を学習する。第1学年で学んだヒストグラムには、分布の形が分かりやすいという特徴があった。その一方で、中央値などの指標の分かりづらさ、階級の幅が妥当でない値の場合に分布の様子が考察しづらいという特徴もある。そこで複数のデータの分布を比較する際に、視覚的に比較しやすい統計的な表現である箱ひげ図を学習していく。箱ひげ図は、最小値、最大値と3つの四分位数を1つの図で表したものである。第2四分位数が中央値を示すので、視覚的に中央値の比較が容易になる。また、四分位範囲には、外れ値の影響を受けにくいという性質がある。それらのことを理解しながら、箱の大きさや最小値、最大値の位置関係からデータの散らばり具合を把握し、データの分布の傾向を読み取っていく。また、平均値だけに目を向け、同じようなデータの集合だと思っていたものが、箱ひげ図で表したときに違いが生じることを知り、物事を批判的な視点で考察し、多面的な見方ができるような力を養っていく。

これらの活動を適切に位置付け、第1学年のときに学んだ多くの情報の中から目的に応じてデータを整理、分析することの大切さに加え、批判的に考察することの必要性を感じさせ、主体性をもって学習に臨む態度を育みたい。

(3) 教科研究との関わり

数学科では、「事象を数学的に捉え、より創造的に考察しようとする事」が、育成を目指す人間の強みであると捉えている。そのためには、結果を得る過程において、事象を数学化したり、数学的な推論を用いて論理的に考察したりすることが必要である。また、研究の視点として、①単元の核となる授業づくりと単元計画、②次の事象につなげるための数学的活動を機能・充実させること、③主体的に学習に取り組む態度を見とる評価の工夫とした。

①単元の核となる授業づくりと単元指導計画

「データの活用」領域では、データを目的に応じて整理し、それを分析することで、適切な判断をすることが求められる。それには、目的に応じたデータを収集すること、与えられた多くのデータの中から目的に合わせてデータを取り出すことが必要となる。それらのデータを箱ひげ図やヒストグラムに整理し、分析することで、目的に応じて判断することが可能となる。本単元は3時間扱いとし、3時間目に単元の学びを活用し、問題を解決する場面を設定する。この時間を単元の核となる授業として位置付け、それまでの学習の中で、箱ひげ図や四分位範囲の必要性を理解させ、さらにその意味、作成の方法、読み取り方や見方を指導し、学びを積み上げていく。単位時間での学び、自分の考え、考察によって得られた知見等を、次の時間に結び付けていき、自らが次の学習に生かそうとする態度を養っていくことが目標である。2時間目までに、データの分布の傾向を読み取って判断する活動を行い、核となる授業では、箱ひげ図の種類を増やし、物事を一つの視点から見ただけでなく、多面的に見ることの重要性を学ばせていきたいと考える。

②次の事象につなげるための数学的活動を機能・充実させること

「データの活用」領域では、日常生活や社会の事象を扱うことが多い。第1学年の学習から、ヒストグラムや代表値に着目する力が身に付いている。それをさらに箱ひげ図や四分位範囲の学習につなげていくのが本単元である。第1学年学習から第2学年への学習に系統性をもってつなげること、さらに単元の学習の中で、ヒストグラムと箱ひげ図を比較することでそれらのよさや違いを理解し、目的に応じて使い分ける必要性について考えさせていく。さらに、これまでは、1つのデータについて様々な分析の仕方をしてきていたが、異なるデータを与えることで、多面的な見方ができるようにさせていきたい。また、事象を数学化し、学習した統計的表現を用いて自分の考えを説明する活動を通して、この学習が授業で終わらず、日常生活や社会の事象に結びついていくことを実感させたい。

③主体的に学習に取り組む態度を見取る評価の工夫

「どこの入社試験を受けるか」というレポート課題を示し、年収や労働時間などの箱ひげ図やヒストグラムを与える。授業を通して身に付けてきた知識、技能や思考力・表現力・判断力を用いて自分の考えをまとめさせる。レポートの読み手に自分の考えを伝えるためには、箱ひげ図やヒストグラムをどのように用いるべきか、代表値を使ってどのように説明するかなど、よりよい方法を粘り強く考える力を見取っていきたい。

3 単元計画

(1) 育成を目指す資質・能力

【知識及び技能】

データを整理・分析するために、箱ひげ図のかき方や読み取り方を理解し、データの分布を箱ひげ図に表す力

【思考力・判断力・表現力等】

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説明する力

【学びに向かう力、人間性等】

箱ひげ図やヒストグラムを用い、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度

(2) 指導目標

新しい統計的な表現である箱ひげ図について、それをかいたり読み取ったりする活動を通して、箱ひげ図の有用性を感じさせ、問題解決の場面でそれを活用して判断し、説明させる。

(3) 評価規準

【知識・技能】

箱ひげ図、四分位範囲等を理解し、箱ひげ図をかくことができる。

【思考・判断・表現】

箱ひげ図を読み取り、分布の様子を把握し、その様子を数学的に表現することができる。

ヒストグラムと箱ひげ図のそれぞれのよさや違いについて説明することができる。

【主体的に学習に取り組む態度】

データを比較し、数学的な表現を用いて判断し説明しようとしている。

(4) 指導計画及び評価計画

学習内容	授業の概要と指導上の留意点 等	着目させる点	論理的思考	統合的発展的	評価
1. データを整理して箱ひげ図をかいてみよう。	複数のデータを比較するとき、ヒストグラムでは比べにくいことから、箱ひげ図が有効であることを学習させる。四分位数、箱ひげ図、四分位範囲など、新しい数学的表現がたくさん出てくるので、丁寧に指導する。特に、3つの四分位数については、資料の数によって異なる場合が出てくるので混乱が生じないように確認する。最後に、 <u>4クラスのデータを箱ひげ図に表し、箱の大きさやひげの長さなどに着目させ、箱ひげ図から読み取れることについて説明させる。</u>	箱ひげ図の箱の形			四分位数、箱ひげ図、四分位範囲の意味を理解し、データを箱ひげ図に表すことができる。 【知識・技能】
2. ヒストグラムと箱ひげ図をつくって比べてみよう。	前時までに作成したヒストグラムと箱ひげ図を比較し、 <u>それぞれのよさや違いについて考えさせる。</u> 箱ひげ図からヒストグラムの形を予想させる。また、箱ひげ図、ヒストグラムを読み取るときに注意すべき点を確認させる。後半は、コンピュータを用いて、プロ野球球団の過去の勝率についてのヒストグラムや箱ひげ図を作成させ、分析させる。そのデータから、「自分が監督だったら」「選手として入団するなら」ということについて考えさせる。	ヒストグラムと箱ひげ図の特徴		統合	ヒストグラムと箱ひげ図のよさと違いを説明することができる。 【思考・判断・表現】
3. 4つの店から「おすすめの店」を決めよう。	将来、ケーキ屋さんのオーナーを目指す人がいる場面を設定する。箱ひげ図やヒストグラム、平均値を用いて4つの店の特徴を読み取ったうえで、担当するアピールポイントを判断し、説明し合う。これまで、 <u>箱ひげ図だけを用いるのではなく、ヒストグラムや平均値を加えることで視点を増やし、見方を広げていく。</u> 各グループのプレゼンを聞き、最終的に「おすすめの店」を判断させる。	4つの店のアピールポイント	根拠の明確化		箱ひげ図やヒストグラムなど様々な視点から考察し、根拠をもって店のアピールポイントを説明することができる。 【思考・判断・表現】

4 本時について

(1) 主題 箱ひげ図やヒストグラムから分布の様子を読み取り、根拠をもって判断し、説明すること

(2) 指導目標

- ・箱ひげ図、ヒストグラムを用いて、データの傾向を読み取り、比較させる。
- ・読み取ったことを、数学的な表現を用いて説明させる。

(3) 評価規準

【思考・判断・表現】

箱ひげ図やヒストグラムを用いて、データの傾向を読み取り、比較することができる。
読み取ったことを数学的な表現を用いて説明することができる。

【主体的に学習に取り組む態度】

データを比較し、数学的な表現を用いて判断し説明しようとしている。

(4) 授業の構想

これまで、箱ひげ図がデータの分布の傾向を読み取るのに適している統計的な表現であることを学習している。また、ヒストグラムや箱ひげ図のよさや違いについても考えてきている。本時は、単元のまとめとして箱ひげ図やヒストグラム等を用いて、4つのお店の「アピールポイント」を判断し、その根拠を数学的な表現を用いて説明し合う授業である。

導入で、問題を提示する。展開では、「アピールポイント」を判断するために必要な情報が何であるかを全体で確認する。それを整理しながら、1つ目に1日の売り上げデータを与える。さらに、2つ目として、来客数のデータを、3つ目として満足度を表したデータを示す。箱ひげ図から読み取れる4つの店の特徴は以下の通りである。

〔Aの店〕1日の売り上げの範囲が一番小さく、来客数は多い。満足度も概ね評価が高い。平均的な店。

〔Bの店〕1日の売り上げが低いところからやや高めの範囲、来客数は一番範囲が大きいが全体的に多い。満足度は平均的な分布である。

〔Cの店〕1日の売り上げの幅が大きい。最大値、中央値が高い。来客数は少ない。満足度は、分布の範囲が大きく、満足度が高い件数と低い件数それぞれが多いことがわかる。

〔Dの店〕1日の売り上げ、来客数のどちらも低い。分布の範囲は小さい。満足度の高い店といえる。

箱ひげ図は分布の傾向が読み取りやすいが、失われる情報もあることから、さらにヒストグラム、平均値などの代表値を示す。それらのデータからそれぞれのお店の特徴を読み取るために、どのように比較するのか、何を用いて根拠とするのかということをはっきりと説明する。ただ、分布の範囲や傾向だけを分析するのではなく、5数要約(最

小値, 第1四分位数, 第2四分位数, 第3四分位数, 最大値) や平均値, 分布の形に着目して説明の中に加えられるようにさせたい。また, 個人で考えた「アピールポイント」の説明をグループで交流し, 相互評価することで, 数学的によりよい説明とはどのようなものかを生徒に実感させたい。終結では, これまでの学習を振り返り, データを分析するときにはある一面だけで考察・判断するのではなく, 多様なデータについて統計的に表現し, それを多面的な見方で吟味することの重要性を感じさせたい。また, グループ活動を通して, 他者の意見について共感的・批判的な見方が大切であることを理解させ, それらを通してよりよい解決や結論を見いだそうとする姿勢を育てていきたい。

(5) 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	<p>1. 本時の問題を把握する</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Mさんは, 将来, ケーキ屋さんのオーナーになろうと考えています。Mさんは, オーナーになりたいケーキ屋さんを4つに絞りましたが迷っています。Mさんは4つの店のアピールポイントを知りたいと思い, あなたに相談しました。あなたなら, お店のアピールポイントをどのように伝えますか?</p> </div> <p>2. 学習課題を確認する</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>4つの店の「アピールポイント」を伝えよう</p> </div>	5	
展開	<p>3. 見通しを持つ</p> <p>アピールポイントを考えるために, 必要なデータについて考える。</p> <p>・一日の売り上げ ・お客さんの数 ・ケーキの種類 ・満足度 ・立地 ・創業年数 ・従業員の数 など</p>	3	<ul style="list-style-type: none"> ・多数の意見が出ると考えられるが, そこから本時では3つの点に絞ることを確認する。
	<p>4. 個人で考える→全体で共有</p> <p>1つの店について, アピールポイントを考える。それを全体で共有し, 「比較ができているか」「数学的根拠が明確になっているか」という視点で見直す。</p>	12	<ul style="list-style-type: none"> ・1つの店について説明させてみたときに, 不十分な点を確認し, よりよい説明を全体で共有させる。
	<p>5. 個人で考える</p> <p>残りの3つの店の中で指定された店についてデータから読み取って, 「アピールポイント」を説明できるようにノートにまとめる。</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の担当となる店について, 数学的根拠をどのデータから読み取り, 何と比較しているのかを明確にして説明を考えさせる。
	<p>6. 4人グループで交流し, 相互評価を行う</p> <p>お互いの「アピールポイント」の説明が, よりよいものになるようにチェックし合い, ブラッシュアップする。</p> <p>7. 4つの店のアピールポイントを共有する</p> <p>4つの店について, データを用いて比較し, 数学的根拠を明確にして, アピールポイントを説明する。</p>	10 10	<ul style="list-style-type: none"> ・お互いにチェックし, よりよい説明になるように相互評価し合う。 ○箱ひげ図やヒストグラム等様々な視点から考察し, 根拠をもって店のセールスポイントを説明することができる。 【思考・判断・表現】 ・全体でそれぞれの店についてのアピールポイントを共有する。
終結	<p>8. 本時の学びを振り返る</p> <p>「アピールポイント」を説明するとき, よりよい説明にするため, また, より適切にデータを用いるために, 着目すべき点等について振り返る。箱ひげ図やヒストグラム等から傾向を読み取るときに着目すべき点を確認する。</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> ・箱ひげ図だけで判断するのではなく, ヒストグラム等の視点が増えたことで, 判断する根拠が見方によって異なることを振り返らせる。 ・データを読み取り, 数学的に説明するためには, 何を比較したのか, 何を根拠としたのかを明確にすることが大事であることを振り返らせる。 ・他者との交流を通して, 自分の考えを深められたかを振り返らせる。