

統計的な問題解決力を育成し、その結論の妥当性について

批判的に考察する能力や態度が育つ算数・数学科学習

—2年「箱ひげ図とデータの活用」の学習を通して—

名古屋市立D中学校

1 研究のねらい

これからの社会は、情報化やグローバル化の進展で、さらに変化が激しい社会となることが予想される。こうした社会を豊かに生きていくためには、データやデータから作成された統計情報（表やグラフなど）を読み解く能力やそれらを批判的に検討する能力、並びに、解決すべき問題をデータに基づき探究していく能力が不可欠となってくる。上記の能力の育成は、統計教育と呼ばれている。学習指導要領の改訂に伴い、学習する統計内容が拡充・早期化されたことから、一層充実した統計教育が求められていることが分かる。

統計教育において算数・数学科では、「とらえる・あつめる・まとめる・よみとる・生かす」という考えをもとに、それぞれの局面における生徒の統計的な問題解決力を養いたいと考えている。

2 研究の内容

(1) 生徒の実態

本校の2年生は、1年生のデータの活用領域で、代表値の計算やヒストグラムを学習している。1年生時に行った事前テスト・事後テストから、課題が2点見付かった。1点目は、適切な統計的概念や手法を文脈から判断して選択することができていない点である。2点目は、データを一つの側面からではなく、様々な側面から分析することができていない点である。与えられたデータから、平均値のみで比較する生徒が多く見られた。2年生では、箱ひげ図という新しい統計的手法を学習することになるが、上記の2点の課題を改善することも意識して授業を行いたい。また、データ分析には、Web上で使用することができる統計ソフト「statlook」を活用する。なぜなら、statlookは複数の箱ひげ図を並べて表すことができ、「多くのデータを同時に見比べて比較することができる」という箱ひげ図のよさを実感することができるからである。

(2) 基本的な考え

とらえる	「子どもが楽しく遊べる安全なこま」を作り、どのこまが一番長く回るか評価するという課題をとらえる。
あつめる	「長く回る」を評価するために、こまの回る時間のデータをあつめる。
まとめる	あつめたデータをICTを利用して、箱ひげ図やヒストグラムにまとめる。
よみとる	作成した箱ひげ図やヒストグラムから、どのこまが長く回るかをよみとる。
生かす	こま作りを振り返り、箱ひげ図とヒストグラムのよさをまとめ、どんな場合に適しているかを明確にして、今後の生活に生かす。

(3) 授業実践

① 単元名 箱ひげ図とデータの活用

② 指導計画（7時間完了）

○ 箱ひげ図・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2時間

○ データを活用して、問題を解決しよう・・・3時間（本実践）

○ まとめ・・・2時間

③ 本時の目標

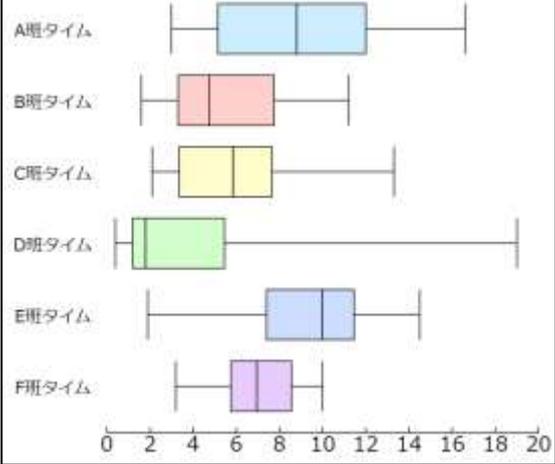
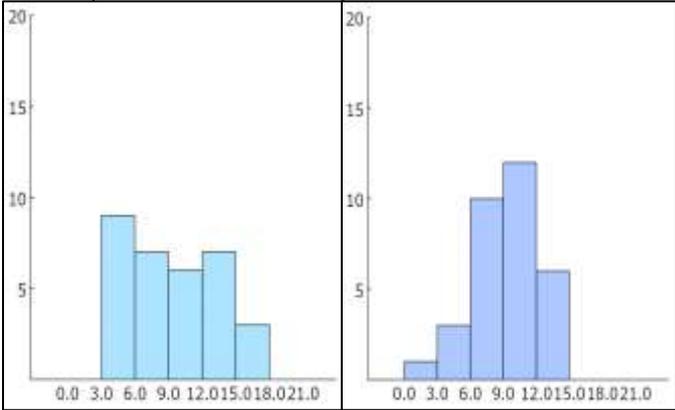
○ 収集したデータを箱ひげ図に表すことができる。【知識・技能】

○ 複数の箱ひげ図を比べ、データの傾向や特徴をとらえることができる。【思考・判断・表現】

○ 問題を解決するために、箱ひげ図を活用することができる。【主体的に学習に取り組む態度】

④ 指導の流れ

統計的 手法	教師の主な働きかけ	生徒の主な活動・反応
とら える	<p>T：子どもが喜んでくれるこまを作ります。 どんなこまを作るとよいですか。</p> <p>T：それでは、「長く回る」、「安全性」、「見た目（回転前）」、「見た目（回転中）」の4観 点をもとに、班ごとにこまを作りましょ う。</p>  <p>【資料1 班ごとに作成したこま】</p> <p>T：班ごとにこまを作成してもらいました。 今回は、4つの観点のうち、「長く回る」 の順位付けをしたいと思います。どのよ うな方法で決めたいですか。</p> <p>T：それでは、全員で回しましょう。データは どのように収集しますか。</p> <p>T：よりよいデータを収集するには、どのよ うに収集しますか。</p> <p>T：ミスに左右されないため、今回は中央値 の方が適していますね。3回回して、3回 のうちの中央値をデータとして採用しま</p>	<p>S：長く回るコマ。</p> <p>S：けがをしない安全なコマ。</p> <p>S：回す前に綺麗なコマ。</p> <p>S：回っているときに綺麗なコマ。 (班で話し合ったり、実験したりしてこま を作成する。)</p>  <p>【資料2 班ごとにこまを作成している様子】</p> <p>S：一人が全部回す。</p> <p>S：トーナメント方式にする。</p> <p>S：たくさんの方が回した方がいい。</p> <p>S：せっかくだから全員で回したい。</p> <p>S：ストップウォッチを使う。</p> <p>S：1回だけでなく、何回か回して平均値を 取る。</p> <p>S：平均値より中央値の方がいいよ。</p>

	しょう。	
	<p>【提示課題】 子どもが楽しく遊べる安全なこまを作りました。どのこまが「長く回る」か、順位をつけましょう。</p>	
あつめる	T: それでは、各班で作ったこまを一人3回ずつ回して回る時間のデータを集めましょう。集めたデータを、入力しましょう。	(ワークシートに3回回したデータを記述して、中央値を求める。Microsoft Teams の Excel を使い、それぞれデータを入力する。)
まとめる	<p>3. 収集したデータをまとめ、グラフを作る (statlook を使用)。 T: あつめたデータを statlook を使って箱ひげ図にしてみましょう。</p>  <p>【資料3 生徒がタブレットを使用する様子】</p>	<p>(タブレットを用いて箱ひげ図に表す。)</p>  <p>【資料4 回る時間の箱ひげ図】</p>
よみとる	<p>T: 箱ひげ図から、「長く回る」に順位をつけましょう。 T: 箱ひげ図で決められない場合はどうすればいいかな。</p>  <p>【資料5 A班(左)、E班(右)のヒストグラム】</p>	<p>S: D 班は箱が左に寄っているから 6 位。 S: A 班と E 班のどちらかが 1 位だと思うけど、どう判断すればいいかわからない。 S: ヒストグラムに表してみよう。 S: ヒストグラムを見ると、A 班は長く回る時があれば、短く回る時もある。いつも長く回っているわけではない。 S: ヒストグラムを見ると、E 班は全体的に 9 秒以上の長く回っている時が多いから、安定して長く回るんじゃないかな。 S: まとめると、E 班が 1 位で、A 班が 2 位。 S: B 班と C 班は箱の大きさがほとんど同じだから、同じ順位だと思う。4 位。 S: F 班は、B・C 班よりも長く、A・E 班より短いから 3 位。</p>

生かす	<p>T：箱ひげ図やヒストグラムを使って、「長く回るこま」の順位を付けました。箱ひげ図とヒストグラムのよさをまとめましょう。</p> <p>T：データ分析をするときには、それぞれの手法のよさを生かすことができると、よりよい分析になりますね。</p>	<p>S：箱ひげ図は、6班分を一気に見比べると見やすかった。</p> <p>S：ヒストグラムは細かい違いを見るときに使いやすかった。</p>
-----	--	--

(4) 考察

- 「とらえる」場面では、「子どもが喜ぶこま」を作成するために必要な観点を学級全体で共有することができた。その観点をもとに班ごとにどんなこまが良いかを真剣に考え、様々な意見を出し合ったり、実験をしたりして、協力してこまを作成することができた。そして、生徒が話し合っ、作成したこまを「全員で回して」順位づけをするということを決めることができた。
- 「あつめる」場面では、よりよいデータを集めるために必要なことを考え、自分たちで全てのこまを回してデータを収集することができた。収集するデータは一度回すのではなく、3回回して中央値を採択することにして、データの信頼度を上げる工夫をすることができた。収集したデータをタブレットを使用して、Excelに整理することができた。
- 「まとめる」場面では、収集したデータをタブレットを用いて、箱ひげ図やヒストグラムに表し、データの分布状況やばらつきを可視化することができた。
- 「よみとる」場面では、6つの箱ひげ図を並べて、どのこまがよく回っているかを判断することができた。回っている時間の長さの分布が重なっており、箱ひげ図で判断ができない場合は、ヒストグラムにして比べて判断するなど、複数の図を活用して分析することができた。
- 「生かす」場面では、箱ひげ図とヒストグラムのよさを明確にして、今後データ分析をする際に、どの手法を使うとよいかを考えるきっかけを作ることができた。

3 研究のまとめ

本研究によって、次のことが明らかになった。

- 「子どもが喜ぶこま」を作成するという課題を設定することで、生徒が意欲的に取り組むことができた。絵を描くこと、紙を切ることなど数学に苦手意識を持っている生徒も活躍する場面を設定することができた。また、こまを作成する際には、実験をすることでどのようなこまがよく回るかということについて考えることができた。
- 順位をつけるという場面を設定することで、自分たちでこまを回して収集したデータを、箱ひげ図やヒストグラムに表すことの必要性を感じるすることができた。また、箱ひげ図で判断できない場合は、ヒストグラムに表すなど、データを複数の手法で分析することができた。細かい部分まで着目をして分析をすることにより、それぞれの手法のよさに気付くことができ、今後の分析に生かすきっかけを作ることができた。
- タブレットを使用することによって、データを図に表すことが容易になり、今までは何かを比べるときは、平均値のみで判断していた生徒が箱ひげ図やヒストグラムを積極的に使って判断することができていた。手法を正しく理解して作成する力と、手法を正しく用いてよみとる力の両方を育成することができる授業を行うことが今後の課題である。