

箱ひげ図の有用性を感得させる指導の試み

一 配膳時間を題材とした教材の開発と実践を通して 一

岐阜大学教育学部附属中学校 浅井 洋佑 岐阜県養老町立高田中学校 田中 雄也

1 研究の目的

1. 1 社会的な要請から

急速に発展しつつある情報化社会の様々な場面において、必要なデータを集約して分析し、その傾向を踏まえて課題を解決したり意思決定をしたりするための能力の育成が社会的に求められている。例えば、新学習指導要領解説—数学編¹⁾における改訂の趣旨及び要点として、「データを用いて問題解決するために必要な基本的な方法を理解し、これを用いてデータの傾向を捉え説明することを通して、問題解決する力を養うこと」の必要性が述べられている。

また、大学入試センター試験に代わって導入される「大学入試共通テスト」のモデル問題でも、日常や身近な課題を題材として数学を活用する場面を設定し、数学的な思考力を高める問題として都道府県別の睡眠時間に関するデータを用いた問題が出題されている。先に述べた能力の育成だけでなく、その能力をいかに発揮できるかが、今後、問われてくることと予想できる。

1. 2 これまでの指導から

新学習指導要領の改訂により、高校数学Iで学習していた四分位範囲や箱ひげ図がデータの活用領域の第2学年の学習内容に移行される。一方で、中学校教員の多くが四分位範囲や箱ひげ図の指導経験について乏しいのが現状である。そのため、指導内容への理解、教材の開発等が急務であると考えた。

また、生徒は四分位範囲や箱ひげ図を学ぶことで、データの分布の傾向を比較して読み取るための新たな方法を獲得することになる。その際、「複数の

集団のデータの分布の傾向を、視覚的に比較しやすい」という箱ひげ図の有用性を感得することができれば、目的や必要に応じて箱ひげ図を用いるための素地となることが期待できる。そして、そのことが、生徒の複数の集団のデータの傾向を比較して読み取り、批判的に考察して判断する力を養うことにつながると考えた。

以上を踏まえ、生徒に箱ひげ図の有用性を感得させるような指導を試みることにした。本稿では、その実践結果について報告する。

2 研究仮説

1を踏まえ、研究仮説を次のように設定した。

生徒にとって、データの分布の傾向を比較して読み取り考察する必然があるような教材を開発したり、箱ひげ図を初めて学ぶ生徒でも、箱ひげ図を活用してデータ分析ができるように授業構成や展開を工夫したりすれば、生徒は箱ひげ図の有用性を感得することができるであろう。

生徒に箱ひげ図の有用性を感得させるためには、生徒にとって複数の集団のデータの分布の傾向を比較し考察する必然があるような教材を用いることが望ましい。また、教師が、箱ひげ図を初めて学ぶ生徒の抵抗を緩和し、箱ひげ図を用いたデータの分布の傾向の読み取りや考察をするような活動を十分に行えるように授業構成や展開を工夫することで、生徒は箱ひげ図を活用する経験を多く積むことができる。そのことが、生徒の箱ひげ図の有用性の感得、延いては、複数の集団のデータの傾向を比較して読み取り、批判的に考察して判断する力を養うことにつながると考えた。

3 研究内容

3.1 給食の配膳時間を題材とした教材の開発

ここまで述べたことを踏まえ、月ごとの給食の配膳時間をまとめた箱ひげ図から、その傾向を比較して読み取り、考察するような教材を開発した。その際の要件は次の2点である。

- ① 生徒にとって、データの分布の傾向を比較して読み取り、考察する必然が感じられること。
- ② 箱ひげ図の活用に適したデータであること。

要件①について、本校では給食の配膳時間を短縮する取組が生徒会の常時活動の一環として行われているため、給食の配膳時間に対する生徒の意識が高い。また、月ごとの配膳時間のデータの分布の傾向を比較して読み取り考察することは、要因の分析や配膳時間を短縮するための改善策を考えることにつながる。これらのことから、生徒にとって必然が感じられやすいと考えた。

要件②について、給食の配膳はほぼ毎日行われることに加えて、配膳時間が月ごとに急激に変化することは考えにくい。そのため、中央値などの指標を用いながら、複数のデータの分布を視覚的に比較することができる箱ひげ図の活用に適したデータになると考えた。

3.2 授業構成及び展開の工夫

(ア) 授業構成の工夫

実践では全2時間で授業を構成した。その際、それぞれの時間について、主として次のような役割をもたせるように工夫した。

- 第1時 四分位範囲や箱ひげ図の必要性と意味の理解
- 第2時 箱ひげ図を活用した複数の集団のデータの分布の傾向の読み取りと考察

第1時は、第1学年で学習したヒストグラムや度数分布多角形のよさや表し方等を学び直しながら箱ひげ図の導入を図るなど、四分位範囲や箱ひげ

図の必要性と意味を丁寧に指導するようにした。

第2時は、第1時で学習した内容を意識させながら授業開始と同時に授業課題を設定し、すぐさま追究活動を行うようにするなど、箱ひげ図を活用したデータの傾向の読み取りと考察の時間を十分に確保できるようにした。

(イ) 展開の工夫

授業展開について、次の2点を工夫した。

- 第1時 一目では比較しにくい表し方でデータを提示した後に、箱ひげ図を導入する。
- 第2時 「箱ひげ図を用いた際に感じたよさは何か」という視点で振り返りを行う。

第1時では、あえて一目では比較しにくい表し方でデータを提示した後に箱ひげ図を導入することで、箱ひげ図の必要性と意味の理解、そして、その有用性の感得が促進されると考えた。

第2時では、授業の終末に2時間の学習を振り返る時間を設ける。その際、箱ひげ図のよさを振り返るような視点を設定することで、生徒は箱ひげ図の有用性を感得しやすくなると考えた。

4 授業の実際

4.1 本実践の位置付け

本実践は第2学年「確率」の単元の前に位置付けることにした。そうすることで、生徒は第1学年での学びを踏襲しながら四分位範囲や箱ひげ図を学ぶことができ、それぞれの学年において学んだ統計的な表現を関連付けながら問題を解決することができる。また、箱ひげ図を用いて実際のデータの散らばり具合を数学的確率と比較するような、より深い統計的な分析を行うことなどへの足がかりとなることが期待できると考えたためである。

4.2 第1時について(研究内容3.2(ア))

(1)問題提示及び第1学年の復習(研究内容3.2(イ))
プレゼンを用いて、岐阜市の8月ひと月分の平均

気温の傾向を読み取るような問題を提示した。その後、第1学年での学びを振り返る中で、図1のような度数分布多角形を生徒に提示した。生徒からは、「ごちゃごちゃしてよくわからない」「読み取りにくい」といった意見が多く挙がった。

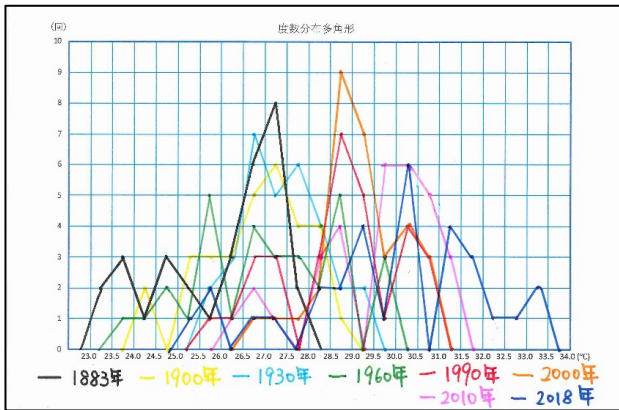


図1 度数分布多角形

(2) 四分位範囲及び箱ひげ図の定義

(1)を受け、ワークシート①(別添資料1)を用いながら、四分位範囲と箱ひげ図の定義を行った。その後、箱ひげ図から中央値や四分位数等を読み取るような練習問題を行う時間を設けた。

(3) 授業課題の設定及び追究活動

すべての生徒が練習問題を解決できているか見届けたあと、「岐阜市の平均気温には、どのような傾向があるのか、箱ひげ図をもとにデータの分布の傾向を読み取ろう」と授業課題を設定した。

追究活動は個人及び4人1組のグループでの活動を中心とし、まとめの時間も含めて20分程度行った。

生徒のまとめには「最大値と第1四分位数が年々高くなってきていることから平均気温は高くなってきている」「最大値、中央値がともに上昇していることから平均気温は上昇している」などのように、中央値などの代表値を根拠として、岐阜市の8月ひと月分の平均気温が上昇していると結論付けているものが見られた。

(4) 評価問題の実施

第1時の役割を踏まえ、箱ひげ図から読み取れるデータの分布の傾向について選択肢から答える問題を評価問題として出題した。この問題に対しては、約9割の生徒が正解を導くことができていた。

4.3 第2時について(研究内容3.2(ア))

(1) 問題提示及び授業課題の設定(研究内容3.1)

問題提示の際、生徒に箱ひげ図の必要性を改めて感じさせるために、月ごとの給食の配膳時間のデータを度数分布表で提示した。その後、月ごとの給食の配膳時間をまとめた箱ひげ図を示しながら「配膳時間にはどのような傾向があると言えそうか」と授業課題を設定した。

(2) 追究活動

追究活動はワークシート②(別添資料2)を用いて、第1時と同様の形態で25分程度行った。その際、考察したことを交流する時間を位置付けることを事前に伝えた。生徒は「箱の位置が左にずれているから早くなっている」「箱の長さが短くなっているからタイムが安定してきている」などと話しながら、様々な視点からデータの分布の傾向を読み取り考察することができていた。

(3) 結論の交流

多くの生徒が「配膳時間は短くなっている」と結論付けていた。交流では、例えば第3四分位数をもとに自分の考えを再考するなど、交流によって気付いた新たな視点で再考察する生徒の姿が見られた。また、要因の分析や配膳時間をさらに短縮するための改善策を考える生徒もいた。

(4) 振り返り(研究内容3.2(イ))

視点を設定したことで、生徒はスムーズに振り返りを行っていた。また、ヒストグラムや度数分布多角形など、既習の知識と関わらせながら箱ひげ図の有用性について振り返る生徒の姿も見られた。

5 結果と考察

5.1 結果の分析

本実践の考察を行うにあたり、生徒の振り返りをもとに、生徒が箱ひげ図のどのような点に有用性を感じているのかを分類し、整理することにした。

次に示す表1は、その結果をまとめたものである。なお、一人で2つ以上の内容を記述したものは、それぞれの内容について一人分として集計した。

表1 生徒の振り返りのまとめ (n=75)

内容	人数	割合
箱の位置を見て比べることができるなど、複数の集団のデータの傾向を視覚的に比較しやすい	44	0.59
最大値や四分位数などが一目で分かるため、一度にいくつかの視点でデータの傾向を比較することができる	19	0.25
箱の大きさやひげの長さを考えることで、データの散らばり具合がわかりやすい	15	0.20

5.2 成果

5.1を踏まえ、本実践の成果を次の二点とした。

- ① 給食の配膳時間を題材とした教材の開発や、授業構成及び展開の工夫を行ったことは、生徒に箱ひげ図の有用性を感得させるのに有効である。
- ② 本実践は、生徒の複数の集団のデータの傾向を比較して読み取り、批判的に考察して判断する力を養うことにつながる。

成果①について、「箱ひげ図は箱があることで、どこに値が集中しているのかが分かりやすい」「ヒストグラムなどと比べて、全体をまとめて比較しやすい」などといった、振り返りが見られた。そして、表1に示したように、ほとんどの生徒が箱ひげ図について何らかの有用性を感得していることがわかるような振り返りをしていった。これらのことから、本実践が有意に働き、生徒に箱ひげ図の有用性を感得させることができたと考えた。

成果②について、「箱ひげ図だけでなく、一つ一つを比較することができるヒストグラムと組み合わせるとさらに傾向が見えてくると思う」

「箱ひげ図だけでは、一つ一つの細かいデータは詳しくわからない」などといった、批判的に考察したことがわかるような振り返りをしている生徒が約4割いた。このことから本実践が、生徒の批判的に考察して判断する力を養うことにも有効であると考えた。

5.3 課題

一方で、次の二点については、さらなる研究の余地があると考えている。

- ① 同数のデータで傾向を比較できるようにするなど、学習内容の有用性を一層感じられるようなデータを生徒に提示できるようにすること。
- ② 日常生活の問題の発見、データの収集、データの処理、データの傾向を説明したり対策を考えたりする、という一連の活動を生徒が行えるようにすること。

課題①について、本実践で用いたデータは、学校行事等の影響で、月ごとの度数の合計が異なってしまった。そのため、「データの数が違うから、箱ひげ図だけでは、一概に配膳時間が短縮されたとは言いきれない」と考察する生徒もいた。学習内容の有用性を感得させるのに有効なデータとその提示の仕方について、改善の余地があると考えた。

課題②について、生徒が統計を活用して問題解決ができるようにしたり、結果を批判的に考察して判断する力を養ったりするために、日常生活の問題を統計的に解決できる一連の活動ができるような教材の開発、授業展開等のさらなる工夫・改善を行っていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 文部科学省 2017 中学校学習指導要領解説 数学編