

# 福井県学力調査(SASA)の分析から見えた課題と 改善のための授業提案について

—中学校数学科における根拠を明確にして説明する力を養うための授業づくり—

教科研究センター 小中学校教科研究課

堂前 允隆 中村 陽子

福井県では、昭和 26 年から継続して「福井県学力調査」を実施しており、平成 22 年からはSASAの名称のもと、今年で74回目となる。SASAとは「Student Academic Skills Assessment」の略称であり、児童生徒や教員にとって馴染み深い存在となっている。本課では、SASAの調査結果を分析して課題を見だし、その解決に向けた授業改善案を考案して、教員を対象とした研修を行っている。

SASAの分析から、中学校数学科において、すべての領域の問題で共通して見られる課題の一つに、根拠を明確にして説明することがあげられる。本研究では、中学校数学科の4領域のうち、学習指導要領改訂により内容の改善・充実が図られた「データの活用」領域に焦点を当てる。この領域は、他の領域と異なり、考察する視点によって結果が異なるという特性がある。したがって、この領域で根拠を明確にして説明することは、生徒が多面的な視点を獲得し、数学的な思考力・判断力・表現力等を育成することにつながると考えられる。しかし現状では、生徒が根拠を明確にして説明する経験が十分であるとはいえず、その力が十分に養われていないことがSASAの調査結果から明らかになっている。

そこで、本研究では、「データの活用」領域において、生徒がデータの整理や分析を通じて多面的に考察できるような課題を設定し、根拠を明確にし、数学的な表現を用いて説明する活動を継続して行う授業づくりを行った。その授業実践を通して、根拠を明確にして説明する力を育成することを目指した授業のあり方について考察し、その成果と課題を報告する。

<キーワード> 学力調査 データの活用 根拠を明確にする 数学的な表現を用いて説明する

## I はじめに

### 1 SASAについて

SASAは、小学校5年生4教科、中学校2年生5教科を対象に実施され、その問題の作成、分析、授業提案などの業務は、本研究所が中心となり、県教育委員会指導主事と協働して行っている。調査の目的は、県内の児童生徒の学力および学習状況を把握・分析し、学校における児童生徒への学習支援の充実や授業改善等に役立てることである。これはいわば、氷山の目に見える部分にあたる目的である。SASAには、海面下の見えない部分にも重要な目的がある。それは、主体的な学びの構想や思考の可視化、調査問題を通じた学習活動の提案、解答類型による子どもの躓きの把握、単元を通じて思考を深める指導計画、子ども主体の授業づくり、カリキュラムデザインの視点など、学習指導要領の目指す学力観を提示することである。つまりSASAは、理念提示型の調査として位置づけられることを目指している。

(図1)

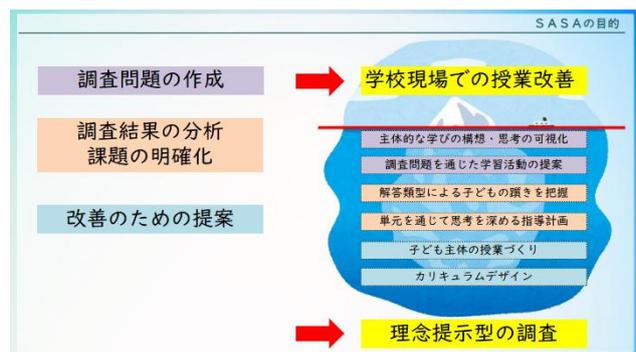


図1 SASAの目的

## 2 中学校数学科における根拠を明確にして説明する力を養うこととは

本研究で扱う「根拠を明確にして説明する力」は、SASAが目指す学力観と深く関わっているといえる。SASAでは、解答正誤だけでなく、問題をどのように解決しようとしたのかという思考の過程を重視し、そのプロセスが可視化できるよう調査問題が作成されている。特に、何を根拠として、どのように結論へと導くのかを説明することは、SASAが重視する思考の1つである。そこで、まず、中学校数学科における説明に必要な「根拠」とは何か、また、「説明する力」をどのように捉えるべきか、さらにその力が育まれることの意義について整理する。

### (1) 根拠とは

中学校数学科における「根拠」とは、数学的事実、計算結果、論理的つながりなどに基づき、自らの主張の正当性を保障する材料であると考えられる。このような根拠の提示は、数学的に妥当な説明を行うために不可欠であり、学習指導要領が重視する数学的思考の基盤を形成するものである。さらに学習指導要領において、「データの活用」領域の指導の意義として、次の二点が示されている。

- ・日常生活においては、不確定な事象についてデータに基づいて判断する場面が多いので、目的に応じてデータを収集して処理し、その傾向を読み取って判断することが有用であること
- ・よりよい解決や結論を見いだすに当たって、データに基づいた判断や主張を批判的に考察することが有用であること

これらの記述は、数学的判断において、感覚的な推測や思い込みではなく、適切に処理されたデータや数学的理由に基づく根拠が求められることを明確に示している。したがって、表やグラフを読み取る際には、単に視覚的に目立つ特徴を取り上げるのではなく、問題の目的に応じてどの観点を根拠とすべきかを主体的に判断することが必要となる。一方で、小学校算数科においても根拠を示す学習は重視されているものの、その多くは図や操作など視覚的・直感的理解に基づく根拠にとどまる傾向がある。これに対し中学校数学科では、定義・性質・推論といった、より抽象的で論理的な根拠の活用が求められる。そのため、小学校段階で身に付けた直感的根拠のみでは、中学校数学科で要求される説明の水準として十分ではなく、論理や性質に基づく根拠を示すことが重要である。

### (2) 説明する力とその力が育まれることの意義について

中学校数学科における「説明する力」とは、根拠に基づいて自らの考えを筋道立てて簡潔かつ明瞭に伝える力を指す。この力は、単に解答の結果を示すだけではなく、「なぜそのように言えるのか」という根拠の提示と、「どのような過程を経て結論に至ったのか」という推論の流れを数学的に説明する能力によって構成されるものである。数学においては、結論そのものよりも、結論に至るまでの論理の妥当性が重視される。そのため、根拠を基に推論を展開し、説明として成立させる力は、中学校数学科における学習の中核的資質として位置付けられる。

また、このような力を育成することには次のような意義がある。第一に、生徒が問題解決の見通しをもち、よりよい解決方法を主体的に模索する過程において重要な役割を果たすと考えられる。第二に、根拠を基に説明する過程では、既習内容や関連する概念を結び付けながら推論を組み立てる必要があるため、生徒は自然と知識相互のつながりを意識するようになる。結果として、数学的概念の理解がより深まり、学習内容が体系的に整理されると考える。さらに、説明する活動を継続的に位置付けることで、生徒は自らの思考を可視化し、他者の考えと比較検討しながら改善するという学習サイクルを獲得し、主体的で対話的な学びの実現にもつながっていくと考えられる。

以上より、「根拠を明確にして説明する力」は、単なる表現技能にとどまらず、学習指導要領が示す数学的思考の中核を構成するものであり、この力の育成は、生徒の深い理解を支える重要な視点である。次章では、これらの視点を踏まえ、「根拠を明確にして説明する力」を授業の中でどのように育成していくかについて、具体的な学習活動の構成と授業実践を基に検討する。その前提として、まず学力調査の結果を分析し生徒の躓きを把握する。

### 3 学力調査の結果分析

#### (1) 3年分の調査からみる現状

筆者らは、第 72 次から第 74 次の中学校数学の S A S A に関する業務に携わった。具体的には、測りたい力を明確にし、児童生徒が思考し判断する過程が可視化できるような問題の作成や、調査結果の分析を通じて児童生徒の躓きを捉えた上で、児童生徒が主体的に学習に取り組むことができるような授業改善案の提案を行った。第 72 次と第 73 次の調査結果を分析する中で、特に注目した点が記述式問題である。S A S A は生徒が時間的に余裕をもって調査に取り組めるよう、問題数を 18 問程度、そのうち記述式問題は 3 問程度としている。以下にその 2 年分の記述式問題の結果について示す(表 1・表 2)。また、全国との比較をみるために、令和 6 年度に実施された全国学力・学習状況調査(以下、全国学調)の中学校数学記述式問題の結果についても示す(表 3)。各問題は、中学校数学の 4 つの領域 (A 数と式、B 図形、C 関数、D データの活用) に分類した。

表 1 第 72 次福井県学力調査(S A S A 2023)の記述式問題の結果

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	正答率	無解答率	領域
2 (4)	ふくい桜マラソンに参加を予定している場面で、カレンダーの中に数量の関係を見だし、文字を用いた式を使って説明する。	事柄が成り立つ理由を、文字を用いた式を使って目的に応じて式を変形したり、その意味を読み取ったりして、説明することができるかどうかをみる。	51.3	16.4	A
4 (2)	総合的な学習の時間で SDG s について学習し、水力発電所のある丸頭竜ダムについて調べている場面で、ダムの貯水量のグラフを基に、具体的な事象を捉え考察する。	事象を数学的に解釈し、問題を解決する方法を一次関数の式を用いて説明することができるかどうかをみる。	12.8	31.7	C
5 (3)	ある野球選手の球速について、目的に応じてデータを分析し、ヒストグラムを基にしてデータの傾向を読み取り、批判的に考察し判断する。	目的に応じてデータの傾向を読み取り、批判的に考察して判断した理由を、ヒストグラムの特徴を基に数学的な表現を用いて説明することができるかどうかをみる。	47.6	21.3	D

表 2 第 73 次福井県学力調査(S A S A 2024)の記述式問題の結果

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	正答率	無解答率	領域
3 (6)	ボランティア活動の内容や活動する際の気候について相談する場面で、具体的な事象を数学を用いて考察する。	2 つの集団のデータの分布の傾向を比較して捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができるかどうかをみる。	15.8	24.2	D
5 (3)	校外活動について相談する場面で、時間と距離を表すグラフを基にして、具体的な事象を捉え考察する。	事象を数学的に解釈し、問題を解決する方法を一次関数のグラフを用いて説明することができるかどうかをみる。	13.1	12.0	C

表3 R6全国学調の記述式問題の結果（正答率と無解答率・・・1段目：福井県、2段目：全国）

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	正答率	無解答率	領域
6 (2)	正三角形の各頂点に○を、各辺に□をかいた図において、□に入る整数の和が○に入れた整数の和の2倍になることの説明を完成する。	目的に応じて式を変形したり、その意味を読み取ったりして、事柄が成り立つ理由を説明することができるかどうかをみる。	47.4 (35.9)	19.1 (23.5)	A
6 (3)	正四面体の各頂点に○を、各辺に□を書いた図において、○に入れた整数の和と□に入る整数の和について予想できることを説明する。	統合的・発展的に考え、成り立つ事柄を見だし、数学的な表現を用いて説明することができるかどうかをみる。	46.5 (41.8)	23.7 (29.6)	A
7 (2)	車型ロボットについて、「速さが段階1から段階5まで、だんだん速くなるにつれて、10 cmの位置から進んだ距離が長くなる傾向にある」と主張することができる理由を、五つの箱ひげ図を比較して説明する。	複数の集団のデータの分布の傾向を比較して読み取り、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができるかどうかをみる。	31.6 (25.9)	23.5 (29.4)	D
8 (2)	18Lの灯油を使いきるまでの「強」の場合と「弱」の場合のストーブの使用時間の違いがおよそ何時間になるかを求める方法を、式やグラフを用いて説明する。	事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明することができるかどうかをみる。	19.8 (17.1)	10.5 (16.4)	C
9 (1)	点Cを線分AB上にとり、線分ABについて同じ側に正三角形PACと三角形QCBをつくるとき、AQ=PBであることを、三角形の合同を基にして証明する。	筋道を立てて考え、証明することができるかどうかをみる。	27.7 (25.8)	29.1 (33.6)	B

3年分の結果から、「根拠を明確にして説明する力」に課題があるといえる。

「A数と式」領域では、いずれの問題も正答率は約50%であり、全体の正答率と比べると低い。しかし、記述式問題の中では比較的高いといえる。この領域の全国学調の記述式問題では、全国平均を約10%上回る問題も見られる。

「C関数」領域では、すべての問題で正答率が20%未満と低く、四領域の中で正答率が最も低い。

「Dデータの活用」領域では、正答率が約15%と低い問題もある。また、無解答率はどの問題も20%以上である。全国学調の結果をみると、福井県の無解答率は全国より低い傾向にあるが、選択式問題や短答式問題では無解答率がどの問題も10%未満であることから、記述式問題で無解答率が高いことが顕著である。

(2) 誤答分析

では、「Dデータの活用」領域の記述式問題において、どこに躓きがあるのか。第72次と第73次の福井県学力調査の問題について、誤答分析を以下に示す。

ア 第72次福井県学力調査(SASA2023) 「Dデータの活用」領域の記述式問題の誤答分析

洋平さんは、表計算ソフトを使って、ヒストグラム(図1)をつくりました。洋平さんたちのグループは、福井投手の球速について話し合っています。

**図1**

洋平 表から球速の平均値は、時速141.8kmだから、福井投手が投げた球の球速として、時速142kmあたりの球が最も多く投げられているという分析ができるのではないかな。

美月 図1を見ても、時速141.8kmをふくむ階級の速さの球が最も多く投げられていそうだね。

大地 でも、投げる球の種類は、直球と変化球があるよね。

美月 直球と変化球はどう違うのかな。

大地 直球はまっすぐに進む球で、変化球は打者の近くで曲がったり、急に落ちたりする球のことだよ。直球と変化球では、球速が変わりそうだから、ヒストグラムの①を変えて、もう一度ヒストグラムをつくり直してみよう。

洋平 ①を変えたヒストグラム(図2)をつくったよ。グラフの形がずいぶん変わったね。

**図2**

(2) 洋平さんたちのグループの会話の中の①に当てはまる言葉として正しいものを、次のアからオまでの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 階級の幅    イ 度数    ウ 最頻値    エ 中央値    オ 平均値

(3) 図2のヒストグラムをもとにすると、会話文中の\_\_\_\_線部「球速の平均値は、時速141.8kmだから、福井投手が投げた球の球速として、時速142kmあたりの球が最も多く投げられている」は、適切でないことが分かります。適切でないことを、図2のヒストグラムの特徴をもとに説明しなさい。解答は、解答用紙に書きなさい。

・正答の条件 次の①②および③について、①③または②③を全て満たしているもの

- ①時速142kmをふくむ階級が山の頂上にあたらないことを記述している
- ②時速142kmをふくむ階級の度数が他の階級の度数より小さいことを記述している
- ③時速142kmあたりの球が最も多く投げられているということは適切ではないことを記述している

・正答 【処理番号1】 ①③または②③を全て満たしているもの 26.2%

(例) 「このヒストグラムには2つの山があり、時速142kmをふくむ階級は山の頂上にあたらないので、時速142kmあたりの球が最も多く投げられているということは適切でない。」

「ヒストグラムを見ると、時速142kmをふくむ階級の度数は他の階級の度数より小さいので、時速142kmあたりの球が最も多く投げられているということは適切でない。」

・準正答 【処理番号2】 ①または②のみを満たしているもの 21.4%

(例) 「時速142kmをふくむ階級が山の頂上ではないから。」

「時速142kmをふくむ階級の度数は他の階級の度数より小さいから。」

・主な誤答

【処理番号5】 ①について形状のみを記述し、③について記述しているもの 0.6%

【処理番号6】 ②について度数の大小のみを記述し、③について記述しているもの 2.4%

【処理番号7】 ①について形状のみを記述し、③について記述していないもの 0.4%

【処理番号8】 ②について度数の大小のみを記述し、③について記述していないもの 5.6%

(例) 「時速142kmをふくむ階級の度数が小さいから。」

- ・誤記 【処理番号9】 22.1%
- ・無解答 【処理番号0】 21.3%

[分析]

【処理番号8】に該当する生徒は、度数の大小を捉えているが、何と比較しているかが示されておらず、根拠を明確にして説明することができなかつたと考えられる。

【処理番号9】の中には、「階級の幅によってグラフが変わる」や「平均値は最頻値と等しくない」と記述している生徒がいる。これらの生徒は、同じデータについて階級の幅が異なるとヒストグラムの形が変わることや、この場合は平均値が代表値としてふさわしくないことを理解しているが、「時速142kmあたりの球が最も多く投げられている」という考えが適切でないことを説明するために、データの分布の特徴を捉え、説明すべき事柄とその根拠を明確にして説明することができなかつたと考えられる。

イ 第73次福井県学力調査(SASA2024) 「Dデータの活用」領域の記述式問題の誤答分析

優真さんと美月さんは、「熱中症警戒アラート」について話をしています。

**優真** 気象庁が「熱中症警戒アラート」や「熱中症特別警戒アラート」を発表することがあるね。

**美月** 自分でも熱中症の危険性を予測できるというよね。朝の気温が高い日は、午後になると暑さ指数の最大値が高くなる傾向があるのではないかな。

**優真** 2023年7月から9月の暑さ指数の最大値を、午前7時の気温が25℃未満の日と25℃以上の日に分けて調べてみよう。

2人が調べたことを度数分布表にまとめると、表3のようになりました。

**表3**

暑さ指数の最大値	午前7時の気温が25℃未満		午前7時の気温が25℃以上	
	度数(日)	相対度数	度数(日)	相対度数
22.0 <sup>未満</sup> ~ 24.0 <sup>未満</sup>	1	0.03	0	0.00
24.0 ~ 26.0	5	0.14	0	0.00
26.0 ~ 28.0	8	0.23	2	0.04
28.0 ~ 30.0	14	0.40	8	0.14
30.0 ~ 32.0	7	0.20	32	0.56
32.0 ~ 34.0	0	0.00	15	0.26
計	35	1.00	57	1.00

**優真** 表3を見ると、午前7時の気温が25℃未満の日と25℃以上の日では、分布の傾向に違いがありそうだね。ヒストグラムに表してみるとどんなことが分かるかな。

**美月** 2つのヒストグラムを比べるよりも、度数分布多角形に表して重ねた方が分布のようすが比べやすいだろうね。

**優真** 度数の合計が違うから、相対度数を度数分布多角形に表して比べてみよう。

美月さんは、表3をもとに、相対度数を度数分布多角形(図2)に表しました。

**図2**

(6) 優真さんは、図2から2つの度数分布多角形の特徴を比較して、「午前7時の気温が25℃以上の日は、午前7時の気温が25℃未満の日より暑さ指数が高くなる傾向がある。」と考えました。その理由について、次の説明を完成させなさい。解答は、解答用紙に書きなさい。

**説明**

2つの度数分布多角形を比較すると、

ということが分かるので、午前7時の気温が25℃以上の日は、25℃未満の日よりも暑さ指数が高くなる傾向があるといえる。

- ・正答の条件 次の①②の両方を満たしているもの
  - ①2つの度数分布多角形が同じような形であることを記述している
  - ②25℃未満の度数分布多角形よりも25℃以上の度数分布多角形の方が右側にあることを記述している
- ・正答 【処理番号1】 ①②の両方を満たしているもの 3.6%
 

(例) 「2つの度数分布多角形はどちらも同じような形で、25℃未満の度数分布多角形よりも25℃以上の度数分布多角形の方が右側にある。」
- ・準正答 【処理番号2】 ②のみを満たしているもの 12.2%
 

(例) 「25℃未満の度数分布多角形よりも25℃以上の度数分布多角形の方が右側にある。」

・主な誤答

【処理番号 5】②について記述しているもので位置が異なることのみを記述しているもの 1.0%

【処理番号 6】最小値、最大値、最頻値など、ある点を比較して記述しているもの 9.1%

【処理番号 7】2つの度数分布多角形の山の高さについて記述しているもの 3.5%

【処理番号 8】度数分布多角形の相対度数に着目して記述しているもの 17.3%

(例)「25℃以上の度数分布多角形の方が、暑さ指数が 30 以上 32 未満のときの相対度数が大きい。」

・誤記 【処理番号 9】 29.1%

・無解答 【処理番号 0】 24.2%

[分析]

【処理番号 8】に該当する生徒は、グラフの右側にいくほど暑さ指数が高いデータがあることは理解していると考えられる。そして、暑さ指数が 30 以上 32 未満の階級に着目し、その一点のみの位置関係の違いを根拠にして説明したと考えられる。

【処理番号 9】の中には、「線が急に上がっている」や「暑さ指数が上がっている」と記述している生徒がいる。これらの生徒は単純にグラフから読み取れることを理由に挙げており、説明したい事柄の根拠としてふさわしい情報を読み取ることができていないと考えられる。

ウ 2つの誤答分析から考えられる生徒の躓き

アでは、誤記の割合が 20%以上と高い。誤記には正しい事実は述べているが、その根拠が、説明した事柄に対する根拠として適切かどうかを判断できていないものが含まれる。この傾向はイにおいても見られ、グラフから読み取れる情報(知識・技能)をどのように用いることが適切か、結論を導くためにふさわしい根拠は何かを判断することができていない。そして、ア、イともに無解答率が 20%以上であることから、データを分析し判断した結果を、数学的な表現を用いて説明することに困難さを感じている生徒が多いことがうかがえる。これらのことから、データの傾向を基に「何を説明すべきか」「根拠としてふさわしいことは何か」を判断する力を育成する必要がある。そして、生徒が自分の説明を振り返り、表現の過不足や根拠の適切性を確認するような活動を行うことも必要であると考えた。

#### 4 今求められていることから(学習指導要領より)

今、次期学習指導要領の改訂に向けた議論が本格化しているが、前回の改訂での中学校数学の大きな変化があった。それは、統計的な内容が充実し、4つの領域のうち「資料の活用」が「データの活用」となったことである。その変化の背景には、急速に発展する情報化社会がある。現代社会では、ビジネスや研究で様々なデータを高速に処理し活用するのはもちろん、一般の人々も、様々なデータを手にすることができるようになり、データを用いて問題解決する場面も多く見られるようになった。

こうした社会の変化を踏まえ、平成 28 年 12 月の中央教育審議会答申では、次のように述べられている。

- ・社会生活などの様々な場面において、必要なデータを収集して分析し、その傾向を踏まえて課題を解決したり意志決定をしたりすることが求められており、そのような能力を育成するため、高等学校情報科等との関連も図りつつ、小・中・高等学校教育を通じて統計的な内容等の改善について検討していくことが必要である。

この答申を受け、統計的内容を充実させる必要があると判断されたのである。

次に、学習指導要領における「データの活用」領域の記述をみると、次のように述べられている。

- ・統計を活用して問題解決することができるようになるためには、①日常生活や社会における問題を取り上げ、それを解決するために必要なデータを収集し、②コンピュータなどを利用して処理し、データの傾向を捉え説明するという一連の活動を生徒が経験することが必要である。また、考察の結果としてただ一つの正しい結論が導かれるとは限らないことは、この領域の特徴である。それゆえ、自他の問題解

決の過程を振り返ったり、社会における標本調査の方法などを多面的に吟味したりするなど、③批判的に考察できるようにする。

この記述の中の下線部①、②、③それぞれを踏まえ、次のような授業づくりが重要であるとする。

①について、この領域は、日常生活や社会の事象を数学化した問題を設定しやすい。生徒が身につけた知識・技能を活用しながら、数学的に問題を解決すること、すなわち日常生活や社会の事象を数学の舞台にのせて考えることが大切である。したがって、日常生活や社会の事象を数学化した課題を設定した授業づくりを行う。

②について、中学校では小学校に比べて扱うデータ量が多く、ICTを用いずにデータを処理することは現実的ではない。統計のアプリケーションを活用すれば、データの整理やグラフ作成に時間をかけず、考察や説明に十分な時間を確保できる。一人一台端末が整備された今、積極的なICT活用が求められる。

③について、「批判的に考察できるようにする」ことは、数学のどの領域においても重要であると考えられるが、特に「データの活用」領域において、批判的に考察する力の育成に意識して取り組みやすいと感じている。例えば、日常生活において、データからグラフを作成するときに、自分たちが伝えたい意図に合わせて加工して利用するということがよくある。その際、グラフを批判的に捉え考察することは、統計データが身近になった社会において不可欠である。

さらに、学習指導要領には次のような記述もある。

- ・急速に発展しつつある情報化社会においては、多くの人が、様々なデータを手にすることができるようになってきており、データを用いて問題解決する場面も多く見られるようになってきている。そこで、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、④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ができるようにする必要がある。

④について、統計学習の充実が図られたことにより、中学校で累積相対度数や箱ひげ図等を扱うようになった。身につけるべき知識が増えたことにより、知識・技能を身につけることに重きをおいた授業が多いように感じている。知識・技能を身につけることは大切なことであるが、それらを活用して問題を解決したり表現したりする場面を通して、生徒は学習内容の実用性を実感することができる。学習指導要領が示すように、データの傾向を捉え説明する活動を通して、問題解決する力を養うことを目指した授業づくりが求められている。

以上の背景と課題認識を踏まえ、本研究では、「データの活用」領域において、生徒がデータの整理・分析を通して多面的に考察し、根拠を明確にして数学的な表現で説明する力の育成を目的として授業づくりを行い、その有効性を検証する。

## Ⅱ 研究の目的

- ・SASAの分析から明らかになった課題である、根拠を明確にして説明する力を育成するための授業提案と、その効果の検証

## Ⅲ 研究の方法

- ・単元を通して、根拠を明確にして説明する活動を行うことで説明する力を養うことを目指し、授業の単元を構想する。
- ・研究協力校での授業実践を通して、その有効性を検証する。
- ・検証方法として、研究協力校の実践クラスの生徒を対象として、レディネステスト（小テスト）や単元を学習する前後のアンケートを実施し、結果を分析する。

## IV 研究の概要

### 1 中学校第1学年での実践

#### (1) 研究協力校について

A市中学校第1学年2クラス(約60名)の協力を得て授業実践を行った。はじめに、生徒の「データの活用」領域における理解と、数学で表現することについての意識を把握するために、レディネステストとアンケート調査を実施した。テストおよび調査の結果(図2・図3)について分析する。

図2より、知識・技能については、用語の意味を理解できていない生徒が一定数見られ、階級の正しい表現に課題がある生徒もいた。一方で、ヒストグラムから情報を読み取ったり、平均値・中央値・最頻値を求めたりすることは多くの生徒が概ね身につけているといえる。

図3より、「くつの製造会社が来年多くつくるサイズを決める際、『平均値のサイズのくつを最も多くつくればよい』という考えに賛成か、反対か」という課題に対して、正答である「反対である」を選んだ生徒の割合は80%と高かった。しかし、その説明を書くことができた生徒は29%にとどまった。記述の中には、「いろいろなサイズのくつを均等につくればよい」などデータに基づかない説明も見られ、根拠を明らかにして数学的に表現する力に課題があることが示唆された。

また、「説明すること」に焦点を当てたアンケート調査を実施した。「説明する問題は好きか」という問いに対しては、肯定的意見が20%、否定的意見が67%であった。否定的意見の理由として、「計算はできるけれど説明は難しい」「自分が考えていることがうまくまとまらない」というものがあった。(図4)説明する問題で一番困ったことを問うと、「問題は理解できるが解き方が分からない」が50%、「問題は理解でき解き方も分かるが、解答の書き方が分からない」が33%であった。理由として、「頭の中で書きたいことは想像できて、書き出すと書けない」というものがあった。解き方の見通しは持てていても、それを言語化して表現する段階で困難さを抱えている生徒が多いことがうかがえた。(図5)一方、「困った状態のときに解答するか」という問いには、87%の生徒が「解答する」と回答した。説明することに困難さを感じていても、「説明したい」「表現したい」という意欲が見られる。(図6)これらの結果から、解き方が分かっても表現の段階で躓いている生徒が多く、授業の中で表現することを繰り返し行っていく必要性を感じた。

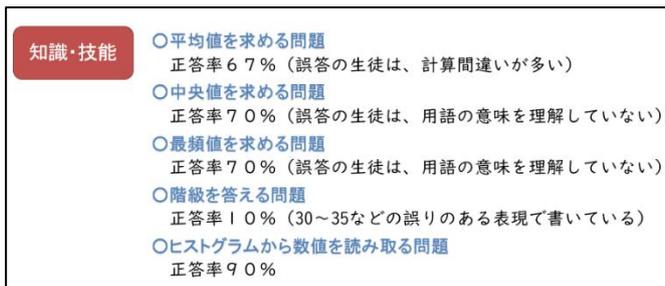


図2 レディネステスト(知識・技能)の結果

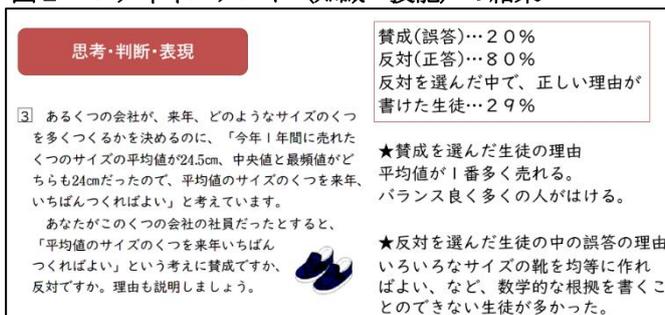


図3 レディネステスト(思考・判断・表現)の結果



図4 アンケート調査の結果①



図5 アンケート調査の結果②

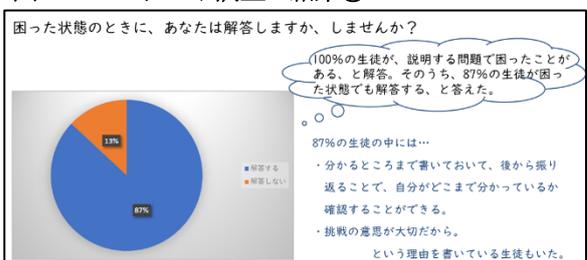


図6 アンケート調査の結果③

(2) 実践研究について

① 授業づくりの構想と単元計画

「データの活用」領域の「データの分布」の内容について、全8時間の単元構成で授業実践を行う。「4今求められていることから(学習指導要領より)」で述べた通り、学習指導要領が示す数学的な資質・能力を育成し、生徒が主体的に学ぶためには、次の3点については必要不可欠である。

- ・日常生活や社会の事象を数学化した課題を設定すること  
生徒が主体的に問題を見だし、自立的・協働的に思考できるようにする。
- ・ICTを活用し、統計のアプリケーションを用いてデータを整理すること  
これにより、データ処理に必要な時間を削減し、データの傾向を読み取ったり考察・判断したりする時間を十分に確保できる。
- ・扱うデータを多面的に考察できるものとする  
実験により得られたデータ、生徒にとって関心のあるデータ、批判的に考察できるデータなど、意図に応じて多様なデータを用いる。

さらに、SASAの分析結果や研究協力校での調査結果から、データの傾向を基に「何を説明すべきか」「根拠としてふさわしいことは何か」を判断し、根拠を明確にして説明する力を育成することこそ授業の軸とすべきことであると考えた。また、生徒が説明して終わりにするのではなく、自分の説明を振り返り、表現の過不足や根拠の適切性を確認するような活動を行うことも必要であると考えた。

そこで本単元では、グラフや代表値など数学的な表現を根拠として説明する活動を継続的に位置づける。具体的には、生徒がまずデータの特徴や傾向を読み取り、問題の目的に応じて何を根拠とすべきかを判断して自分の言葉で説明の内容を言語化する(思考の言語化)。次に、その内容を数学的な用語を使って整理し(整理)、それを他者に伝えて共有する(共有)。共有の場面では、異なる根拠にもとづく説明を比較し、「何が結論を支える根拠として妥当か」「階級幅や分布の形状の違いは説明にどう影響するか」など、数学的な観点から根拠の妥当性を吟味する活動を行う。さらに、自らの説明に用いた数学的表現や根拠の選択が適切であったかを振り返り、必要に応じて内容を修正・発展させる(振り返り・修正)。

このように、データの分析結果を基に、説明したいことがらについて数学的に表現し、その根拠の妥当性を吟味する「思考の言語化→整理→共有→振り返り(修正・発展)」の学習サイクルを、単元を通して繰り返すことで、数学科における根拠を明らかにして説明する力が養われていくと考えた。

以上の構想をもとに、次のような単元計画をたてた。

	課題(問い)	本時のねらい
第1時	長さの感覚はどれくらい正確なのかな?実験をして、長さの感覚を調べてみよう。	実験で得られたデータを整理する方法を考察し、分布の特徴に着目して「自分の記録がクラスの中でどの位置にあるか」を説明するための視点をもつ。
第2時		度数分布表やヒストグラムを用いてデータを整理し、分布全体の中で自分の記録の位置づけを、根拠を示して説明する。
第3時		度数分布多角形を用いて、1回目・2回目の分布の違いを比較して傾向を捉え、その理由を数学的に説明する。

第4時	テーマパークの2つの人気アトラクションは、ど	度数の合計が異なる2つのデータを比較する際に、相対度数を用いる必要性を理解する。
第5時	ちらの待ち時間が短いかな？	累積度数や累積相対度数を用いて、アトラクションの待ち時間に関する主張の妥当性を、データに基づいて説明する。
第6時	あなたは野球のクラブチームに所属しています。ライバルチームの投手の攻略方法を考えよう。	統計のアプリケーションを用いてある投手の球速を分析し、「平均値の球速に的を絞って練習をする」という意見について、階級の幅を変えたヒストグラムをつくり批判的に考察して検討し、説明する。
第7時	あなたは、ある陸上のクラブチームの部長です。次の大会の走り幅跳びに出場する選手を決めよう。	身近な問題を解決するために、統計のアプリケーションを用いてデータを整理・分析して傾向を捉え、判断の理由を説明する。
第8時	振り返り	SASAの問題を解いたり、気づきや疑問を整理したりして、単元（データの分布）の振り返りを行う。

② 授業実践について

ア 長さの感覚はどれくらい正確なのかな？実験をして、長さの感覚を調べてみよう。(第1～3時)

第1時では「自分の長さの感覚はどれくらい正確なのか。長さの感覚を調べよう」という課題のもと、実験とデータ収集を行った。生徒はまず、図7のように、定規を見ずに10cmだと思ふ長さで紙テープを切り取り、その後、10秒間だけ定規を確認して同じ作業をもう一度行った。そして、図8のように、1回目と2回目の長さを測定して記録し、画用紙に書いて黒板に掲示した。ここで教師が、「自分の記録はクラスの中で良い方だったのか」と問いかけたことで、生徒の中にデータを整理する必要性が生まれた。すると、小学校での学びを想起し、「順番に並べる」「表やグラフにする」などの意見が出された。そこで、生徒はデータを順番に並びかえて整理し、そこから分かることをまとめ、自分の記録はクラスの中で良い方だったのかについて考察した。(図9)

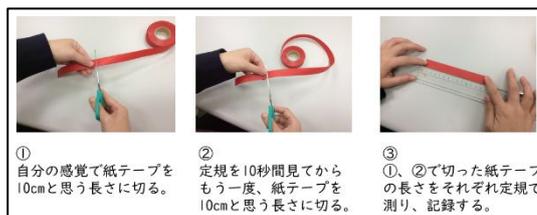


図7 実験の方法



図8 データを収集し、並びかえる

第2時では、第1時で生徒から出された意見を踏まえ、表やグラフの作成に取り組んだ。生徒は相談しながら階級の幅を決めて度数分布表を作成し、その表を基にグラフを作成した。(図10)

課題	みんなの長さの感覚は？		#表にまとめたらみんなの長さの感覚が分かった
	1回目	2回目	
最小値	8.0	8.8	
最大値	14.5	12.7	
中央値	10.6	10.0	
範囲	6.5	3.9	

気づきを記入

図9 データを整理する

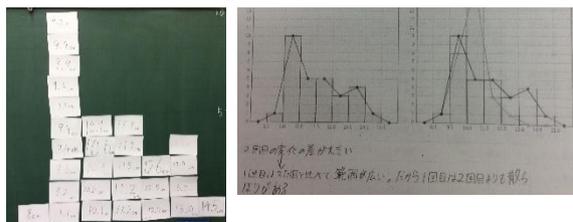


図10 グラフを作成する

第3時では、第2時で作成したグラフを基に、1回目と2回目の分布を比較し、データの傾向の違いを考察した。新たな知識である「範囲」を用いて説明し、分布のばらつきの変化を捉えながら、データの特徴を比較する姿勢が見られた。(図11)

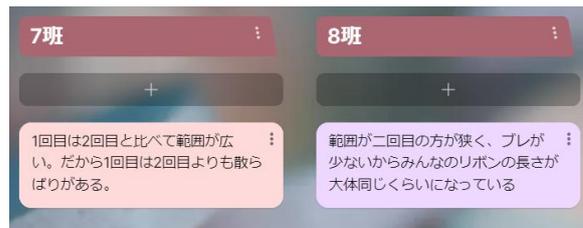


図11 1回目と2回目の分布の比較の説明

生徒が自分たちで実験し得られたデータを整理・分析したことで、学習への興味・関心が高まり、主体的に活動に取り組む様子が見られた。3時間の学習を通して、生徒は小学校での既習事項（中央値・最頻値・階級幅・度数分布表・ヒストグラム等）を振り返るとともに、新しい知識である範囲や度数分布多角形、階級値、度数分布表から平均値を求める方法などを獲得していった。授業全体を通して、「自分の記録はクラスの中で良い方だったのか」「1回目と2回目のデータの傾向の違いを説明しよう」という問いを中心に据えたことで、生徒は必要な知識を「課題解決のために学ぶ」という目的意識をもって学習することができていた。説明の場面では、何をどのように表現すればよいか悩む様子も見られたが、他者の説明を聞いて自分の考えを付け加えたり、相手に分かりやすく伝えたいという意欲をもって取り組んだりする姿も見られた。(図12)

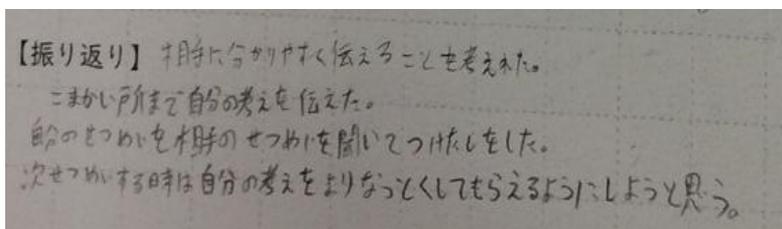


図12 生徒の振り返り

イ テーマパークの2つの人気アトラクションは、どちらの待ち時間が短いのかな？(第4・5時)

第4時では、「テーマパークの2つの人気アトラクションは、どちらが待ち時間が短いといえるのか」という課題を提示した。(図13) この授業で扱ったデータは、実際のテーマパークの待ち時間のデータを基に、学習の目的に応じて調整して作成したものである。授業の導入では、「何分程度の待ち時間までなら我慢できるか」という身近な問いを投げかけ、生徒の関心を高めた上で、「待ち時間が比較的短い45分未満ですむのはどちらのアトラクションといえるか」について考えさせた。

**実践**  
4、5時間目

テーマパークの2つの人気アトラクションは、どちらが待ち時間が短いのかな。  
(一緒に行くグループのメンバーに、どちらのアトラクションがいいかプレゼンしよう)

あなたは修学旅行でテーマパークに行くことになり、グループで、どのアトラクションに乗るか計画を立てています。

お昼ごはんを食べた後、アトラクションAまたはBに乗ることになり、なるべく待ち時間が少ない方に乗りたく考えています。

調べたところ、2つのアトラクションの過去の待ち時間に関するデータをインターネット上で見つけました。

右の度数分布表は、2つのアトラクションの4月から7月の平日における13時15分の待ち時間をまとめたものです。

どちらのアトラクションの方が、短い待ち時間で乗ることができそうでしょうか。

階級(分)	A		B	
	度数(日)	度数(日)	度数(日)	度数(日)
5 <sup>以下</sup> ~ 15 <sup>以下</sup>	1	0	0	0
15 ~ 25	0	0	0	0
25 ~ 35	4	4	4	4
35 ~ 45	19	17	17	17
45 ~ 55	23	1	1	1
55 ~ 65	10	0	0	0
65 ~ 75	5	0	0	0
75 ~ 85	3	0	0	0
計	65	22		

※ Bはアトラクション休止期間あり

図13 課題の提示

はじめは、「45分未満を合計するとAは24、Bは21だからAの方が待ち時間が短い」と結論づける生徒もいた。しかし、しばらくすると、「AとBでデータの個数(度数の合計)が違う」という点に気づく生徒が現れた。この気づきを全体で共有し、「度数の合計が違うことに気づいたんだね。比べるにはどうしたらよいのかな」と全体に問い返すことで、生徒が割合を使う必要性に気づいていった。そこで、

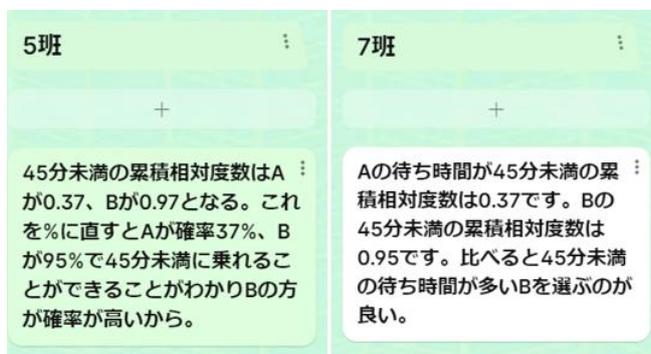


図14 グループとしての説明

度数の合計が違うときは割合を用いる必要があることを確認し、相対度数と累積相対度数を新しい用語として定義した。また、はじめに生徒が45分未満を合計して比較しようとした発言を取り上げ、累積度数も

定義した。

第5時では、第4時を振り返って、「待ち時間が45分未満の日は、Aの方がBより多いとは言い切れない、と主張できる理由について、新しい用語を使って説明しよう」と課題を提示した。まず生徒は自分なりに説明したいことを個人で言語化し、それをノートに整理した。続いて、グループで説明を共有し、互いの説明の共通点や違いを整理しながら、グループとしての説明をまとめた。(図14)その後、各自が再度自分の説明を振り返り、自分の説明の加筆・修正を行った。このように、「思考の言語化→整理→共有→振り返り(修正・発展)」の学習サイクルを行うことで、図15のように自分の説明では結論が書かれていないことに気づいた生徒が、結論を付け足してよりよい説明にしようとする姿が見られるなど、生徒は自分の説明の中に結論が欠けていたり、根拠が不十分であったりする点に自ら気づき、より妥当で説得力のある説明へと改善しようとする姿が見られた。授業の終盤には、「累積相対度数を根拠にした説明が多いが、他に説明の根拠となるものはないか」と問うと、前時までの学習を想起し、「度数分布多角形を2つ重ねて比べる方法がある」という意見が生徒から出された。これを受けて教師は、図16のように統計アプリケーションを用いて作成した縦軸を相対度数とした度数分布多角形を提示し、次時からはこのアプリケーションを活用してデータの整理を行うことを伝えて授業を終えた。

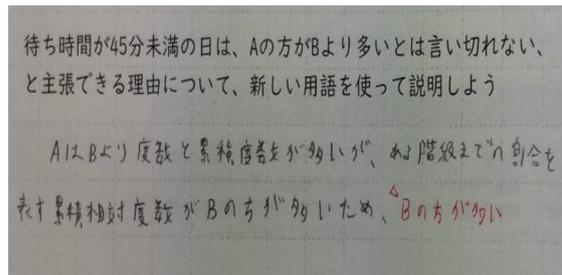


図15 自分の説明を修正する

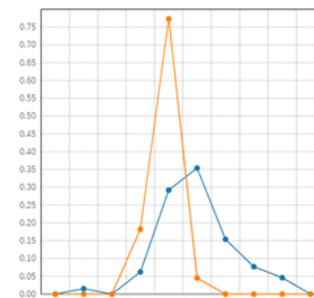


図16 統計アプリケーションで作成したグラフ

ウ あなたは野球のクラブチームに所属しています。ライバルチームの投手の攻略方法を考えよう。(第6時)

第6時では、「ライバルチームの投手の攻略方法を考えよう」という課題を提示した。

(図17)この課題は、第72次のSASAの問題を授業用に再構成したものである。調査問題は、あるプロ野球選手の球速のデータを分析し、そのデータの分布の傾向を読み取り、批判的に考察し判断するプロセスを生徒が追体験することができる問題として作成した。扱ったデータは、あるプロ野球選手の球速のデータを基に作成したが、授業では生徒がより主体的に学べるように、「あなたは野球のクラブチームに所属している」という設定に変更し、中学生の球速のデータへとアレンジした。授業では、相手投手が以前対戦したときに投げた球の66球の球速のデータを提示し、「どの球速の球にしぼって練習すればよいか」という視点で分析しようと投げかけた。すると生徒からは、前時までの学習を踏まえて、「代表値を求めてみたい」「表やグラフをつくりたい」という意見が出たため、統計

**実践6、7時間目** ライバルチームの投手の攻略方法を考えよう

あなたは野球のクラブチームに所属しています。

今、チームの仲間と一緒に、ライバルチームの福井太郎投手の球を打つために、どの球速の球にしぼって練習すればよいか、話し合っています。

そこで、福井投手が以前対戦したときに投げた球(右の表の66球)の球速を分析することにしました。

82.5	87.2	89.4	89.6	93.2	94.5	94.6
94.9	96.3	97.7	98.2	98.6	99.4	99.8
102.3	102.5	102.8	103.2	103.6	103.9	104.2
104.5	104.7	104.7	104.8	104.9	108.2	109.1
109.8	112.2	113.7	114.6	114.7	114.9	116.1
116.2	116.8	116.9	116.9	117.2	117.5	117.6
117.9	118.3	118.5	118.7	119.2	119.6	119.7
121.1	122.4	122.7	123.2	123.5	124.6	124.8
126.2	127.2	127.8	128.1	129.7	129.9	131.5
133.8	134.6	135.2				

図17 課題の提示

**実践6、7時間目** ライバルチームの投手の攻略方法を考えよう

統計の学習アプリケーションソフトstatlookを使って、生徒がデータを処理する。

平均値 時速112km

階級の幅 時速10km

階級の幅 時速5km

図18 階級の幅を変えてグラフを考察する

のアプリケーションを使って各自でデータ処理を行うことを伝え、1人1台端末で分析を始めた。分析をする中で、平均値に着目した生徒から、「平均値が時速 112km だから、この球速に絞って練習すればよい」という意見が出たので、その考えを全体で共有した。階級が時速 10km のヒストグラムをみても、平均値を含む階級の度数が一番大きくなっていることを生徒達は確認した。ここで教師は、ヒストグラムは階級の幅がいろいろ変えられることを確認させ、階級の幅が時速 5 km のヒストグラムを作成して比較する活動へとつなげた。(図 18) 次に、「『平均値が時速 112km だから、この球速に絞って練習すればよい』という意見は適切ではないことを、根拠をはっきりさせて説明しよう」という課題を提示し、「思考の言語化→整理→共有→振り返り(修正・発展)」の学習サイクルを行った。図 19 のように、個人では「おおまかなヒストグラムと細かくなったヒストグラムでは数値が違ふから」と曖昧に表現していた生徒が、グループでの話し合いを通して、「時速 115km 以上時速 120km 未満の階級の度数が最も大きく、時速 112km はその階級にふくまれていないので、適切でない」と根拠を明確にして説明することができていた。一方で、どのグループからも「グラフの形状を根拠として説明する」視点が出なかったため、教師から「時速 112km を含む階級は山の頂上に当たらない」という新たな表現を提示し、分布全体を捉えた説明の仕方を補足した。

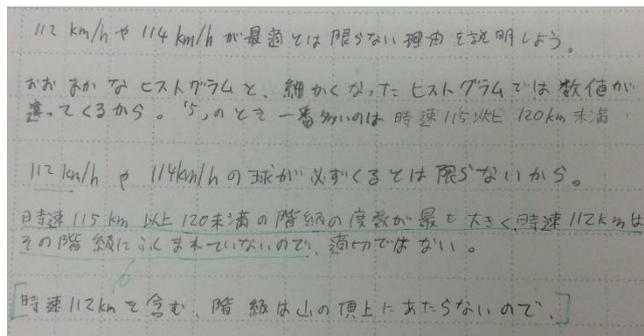


図 19 説明を修正・加筆している

この授業を通して、生徒は、同じデータでも階級幅の違いによってヒストグラムの見え方や読み取れる傾向が変化することに気づくことができた。また、複数のヒストグラムを比較することで、より適切な判断の根拠を見いだす必要性やデータを批判的に扱う視点にも気づくことができていた。

エ あなたはある陸上のクラブチームの部長です。次の大会の走り幅跳びに出場する選手を決めよう。(第7時)

第7時は「データの分布」のまとめとして位置づけ、教師は「走り幅跳びの選手を決めよう」という課題と、候補の2人の選手の20回の記録のデータを示ただけで、後は生徒に委ねる授業とした。(図20) このデータは、何を根拠とするかによってどちらの選手も選ぶことのできるように意図的に構成したものであり、生徒が多面的にデータを読み取り、自ら根拠を選択して説明する課題となっている。生徒は前時に続いて統計アプリケーションを使い、代表値やグラフを作成して分析を行った。(図21)

**実践7、8時間目** 走り幅跳びの選手を決めよう

あなたは、ある陸上のクラブチームの部長です。次の大会の走り幅跳びに出場する選手を決めることになりました。

右の表は、候補の2人の選手の20回の記録です。あなたなら、三田村選手と高木選手のどちらを出場選手にしますか。部員や監督が納得できるように、根拠を明らかにして説明しましょう。

三田村選手	高木選手
4.6	5
4.7	5.1
5	5.1
5.1	5.2
5.1	5.2
5.1	5.3
5.2	5.3
5.2	5.3
5.3	5.3
5.3	5.3
5.3	5.4
5.4	5.4
5.4	5.5
5.4	5.5
5.4	5.5
5.4	5.5
5.5	5.6
5.5	5.6
5.8	5.7
5.9	5.7

図 20 課題の提示

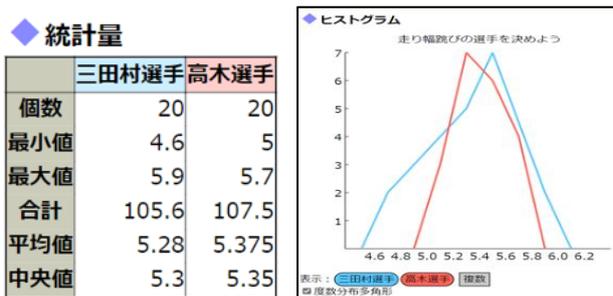


図 21 統計アプリケーションで作成し分析する



図 22 グループで考察している様子

説明の場面では、これまでの授業と同様に、「思考の言語化→整理→共有→振り返り（修正・発展）」の学習サイクルを行い、それぞれが考察を深めていった。（図22）ある生徒は、「A選手の方が最大値が高いが、低い記録もあるので不安定。一方でB選手は低い記録がなく安定している」という根拠をあげた上で、「B選手はA選手よりも平均値が高い」という根拠も付け足し、「いろんな視点から見るのが大切」という気づきをノートに書いていた。（図23）また、振り返りでは、「監督側としてはすごく迷いました。最頻値がA選手の方が高かったのでA選手を選んだけれど、範囲を見るとB選手の方が小さいのでまだ迷っています」と記述した生徒もいた。（図24）このように、生徒は課題を自分事として捉え、結論を支えるために何を根拠とすべきかを考察する姿勢が見られた。この授業を通して、生徒は、データのどの側面を根拠とするかによって結論が変わり得るという「データの活用」領域特有の性質を実感し、自らの判断に適した根拠を選択し、説明する力を高めていくことができたと考える。

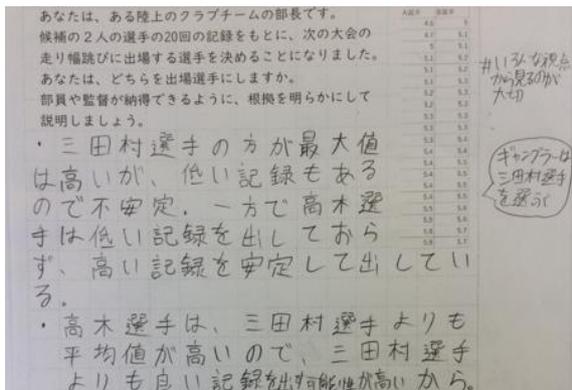


図23 複数の根拠を示した説明

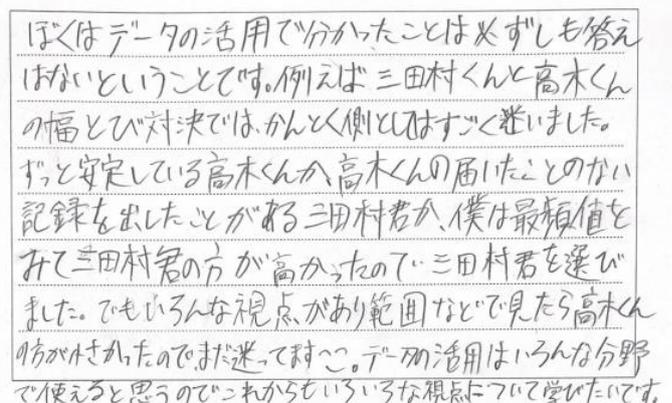


図24 生徒の振り返り

(3) 考察（成果と課題）

① アンケートの分析から見える成果と課題

「データの分布」の学習を終えた後、2クラスの生徒（約60名）を対象に、アンケートを実施した。

（図25）

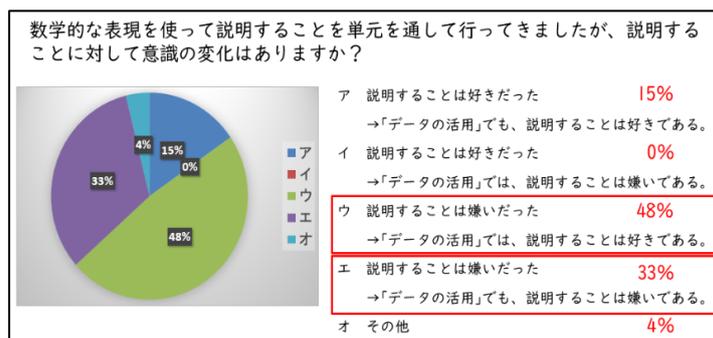


図25 アンケート調査の結果

「数学的な表現を使って説明することを、単元を通して行ってきましたが、説明することに対する意識の変化はありますか」という問いに対する結果は次の通りであった。

- ・「説明することは好きだった」から『「データの活用」では説明することは好きである』肯定的意見で変化のない生徒 15%
- ・「説明することは嫌いだった」から『「データの活用」では説明することは好きである』肯定的意見に変化した生徒 48%
- ・「説明することは嫌いだった」から『「データの活用」でも説明することは嫌いである』否定的意見で変化のない生徒 33%

事前アンケートの結果では「説明することが好き」という肯定的な割合が20%だったが、事後アンケートでは63%へ大幅に増加した。特に、『嫌い』から『好き』へと肯定的に変化した生徒が約半数おり、説明することへの意識の変化があったことがうかがえる。この意識の変化があったことへの理由を聞くと、「自分なりに答えを見つけて説明することがおもしろいと思った。1つのことでも視点を変えれば考え方や見方が変わることが楽しいし、納得できる」「数学の用語を使うことで、相手がすぐ納得してくれた」という記述が見られた。(図26)一方で、『データの活用』でも説明することは嫌いであるという否定的な割合は33%であった。その理由は、「なんとなくは分かるけれど、正しく説明することが難しい」「自分の説明とみんなの説明を比べると、自分の説明は物足りない気がする」など、説明することへの不安や自信のなさが見られた。説明する力は短期間で習得できるものではないので、継続して行く必要がある。また、否定的回答の中には、「説明することが苦手好きにはなれなかったけれど、練習してがんばりたいと思った」という前向きな記述も見られ、表現することに対する主体的な姿勢が育ちつつあることもうかがえた。(図27)

ウ(説明することは嫌いだった→「データの活用」では、説明することは好きである。)の理由

- ・自分なりに答えを見つけて説明することがおもしろいと思ったから。1つのことでも視点を変えれば考え方や見方が変わることが楽しいし、納得できるから。
- ・いろいろな視点から見て、自分の探していた情報が見つかったときがうれしいし、理由を明確にして説明することが楽しかったから。
- ・みんなが納得してくれたから。
- ・数学の用語を使うことで、相手がすぐ理解してくれたから。
- ・自分が分かったことを、相手に根拠をまじえて説明して相手に分かってもらえたことがうれしかったから。
- ・最初どのように説明すればよいか分からなかったけれど、最後には根拠を入れて説明することができたから。
- ・はじめは嫌いだったけれど、班で協力して説明できたから。

図26 肯定的意見に変化した理由

ウ(説明することは嫌いだった→「データの活用」でも、説明することは嫌いである。)の理由

- ・説明することは難しいから。苦手だから。
- ・なんとなくは分かるけれど、正しく説明することが難しいから。
- ・自分の説明とみんなの説明を比べると、自分の説明は物足りない気がするから。
- ・説明することが苦手好きにはなれなかったけれど、練習してがんばりたいと思った。

図27 否定的意見で変化がない理由

## ② 考察

授業づくりの構想および単元計画では、①日常の事象を数学化した課題の設定、②ICTを活用した効率的なデータ処理、③多面的に考察できるデータの扱い、の3点を柱とし、さらに「思考の言語化→整理→共有→振り返り(修正・発展)」という学習サイクルを通して、根拠を明確にして説明する力の育成を目指した。

まず①について、生徒自身が行った実験から得られたデータをもとに考察する活動や、日常の事象の中から課題を見だし解決する活動を取り入れたことで、生徒にとって学習内容が「自分ごと」として捉えられるようになった。これらの活動は、生徒が主体的に課題に向かう契機となり、自らの考えを表現したいという意欲を高めていたと考えられる。

②③について、データの整理やグラフの作成においては統計のアプリケーションを活用した。統計のアプリケーション上にデータを貼り付けることで、代表値の算出、度数分布表・ヒストグラム・度数分布多角形の作成を短時間で行うことができる。これにより、手作業で時間を要していた表やグラフ作成にかかる負担が大幅に軽減され、生徒はより多くの時間を考察や説明の時間に充てられた。さらに、階級の幅を容易に変更できるため、同一データであっても階級幅の違いによってグラフの形状が変わることに気付き、そこからデータの特徴や傾向を批判的に読み取る力も養われた。ICT活用は、データを批判的に考察し判断する力の育成に有効であったといえる。

アンケート結果からは、生徒が単元を通して説明活動を繰り返すことで、当初多く見られた「説明は難しい」という認識から、「根拠を入れて説明して相手が納得してくれるとうれしい」などという肯定的な認識へと大きく変容していることが確認できた。

本単元では、データの分析結果を基に、説明したいことがらについて数学的に表現し、その根拠の妥当性を吟味する「思考の言語化→整理→共有→振り返り（修正・発展）」の学習サイクルを継続的に行った。

「データの分布」を学習した後に行った生徒の振り返りには、「説明するときには根拠を明確にすることが大切」「1つの代表値だけを考えない。みんなが納得できる説明を考える」「データはメディアや生活にも生かされている身近なものだ」といった記述が見られ、表現することの価値を自覚し、学んだことを生活に生かそうとする意識の高まりがうかがえた。（図28・図29）

授業者の視点から特に評価できる点は、生徒が「何を根拠とするべきか」を主体的に判断しようとする姿勢が増えたことである。振り返りには、代表値やグラフの読み取りだけでなく、「なぜその根拠が説明にふさわしいのか」まで言及する記述が複数見られ、生徒が根拠の妥当性を検討する姿勢を身につけていることが確認できた。また、他者との比較や対話を通して、自分の説明のどこが曖昧であったか、何を付け加えるべきであったかに気付く記述も見られ、学習サイクルが数学的な思考の深化に効果的であったことがうかがえる。

一方で、根拠を示すことへの苦手意識や不安を抱く生徒も一定数存在し、数学的表現に自信をもてない様子も見られた。したがって、表現力を育成するには、継続的かつ段階的な支援が必要である。

以上より、単元を通した継続的な説明活動の意義は大きく、生徒は「説明すること」の価値を実感しながら、思考を筋道立てて数学的に表現する力を確実に高めていったといえる。

①「データの活用」(データの分布)の学習を通して、わかったこと、大切に感じたことや気付いたこと、さらに学習してみたいこと、疑問に思ったことなどを書きましょう。

データの説明するときには、根拠を明確に。みんなが納得できる説明を考える。1つの代表値だけを考えない。みんなが納得できる説明を考える。同じデータでも、着眼点を変えると、いろいろな意見が出ておもしろい。

- ・説明するときには、根拠を明確にすることが大切。
- ・1つの代表値だけを考えない。本当にそういえるのか考えて、みんなが納得できる説明を考える。
- ・同じデータでも、着眼点を変えると、いろいろな意見が出ておもしろい。

図28 「データの分布」の生徒の振り返り①

①「データの活用」(データの分布)の学習を通して、わかったこと、大切に感じたことや気付いたこと、さらに学習してみたいこと、疑問に思ったことなどを書きましょう。

1つのことからすべてを判断するのではなく、色々なことから組み合わせると成り立たせることが大切。客観的に見ることも大切。データはメディアや生活にも生かされている身近なもの。

- ・1つのことからすべてを判断するのではなく、色々なことから組み合わせると成り立たせることが大切。
- ・客観的に見ることも大切。
- ・データはメディアや生活にも生かされている身近なもの。

図29 「データの分布」の生徒の振り返り②

## 2 中学校第2学年での実践

### (1) 研究協力校について

B市中学校第2学年2クラス（約60名）の協力を得て授業実践を行った。はじめに、生徒のデータの活用の領域における理解と、数学で表現することについての意識を把握するために、レディネステストとアンケート調査を実施した。テストおよび調査の結果（図30・図31）について分析する。

範囲の意味を理解している	37%
中央値が含まれる階級について理解している	73%
度数分布表から最頻値を読み取ることができる	28%
度数分布表から相対度数を読み取ることができる	85%
ヒストグラムから最頻値を読み取ることができる	27%
相対度数の意味を理解している	61%
グラフの変化の理由を判断することができる	75%

図30 レディネステスト（知識・技能）の結果

図30より、知識・技能については、「範囲」「相対度数」「最頻値」などの用語の意味を理解できていない生徒が一定数見られた。ヒストグラムから最頻値や割合を読み取ることに課題がある生徒もいた。一方で、度数分布表から中央値が含まれる階級を判断したり、相対度数を読み取ったりすることは多くの生徒が概ね身についているといえる。

図31より、第1学年の実践と同じ課題に対して、正答である「反対である」を選んだ生徒の割合は80%と高かった。しかし、その説明を書くことができた生徒は42%にとどまった。記述の中には、「来年の結果は分からない」などデータに基づいて予想することと日常の事象が結びついていない説明も見られ、データを根拠にして、自分の考えを数学的に表現する力に課題があることが示唆された。

また、中学校第1学年での実践と同様に、「説明すること」に焦点を当てたアンケート調査を実施した。「説明する問題は好きか」という問いに対しては、肯定的意見が26%、否定的意見が56%であった。否定的な理由としては、「説明することが難しい」や「考えていることを表現するのに時間がかかる」といった回答が多く、生徒が説明する活動に対して抵抗感をもっていることがうかがえた。（図32）

次に、説明する問題で一番困ったことを問うと、「問題は理解できるが解き方が分からない」生徒が44%、「問題は理解でき、解き方も分かるが、解答の書き方が分からない」生徒が14%であった。理由として、「正しく書けるか自信がない」というものがあり、生徒が自分の考えを表現することよりも、解答が正しいかどうかを重視している傾向が見られた。（図33）

一方、「困った状態のときに解答するか」という問いに対しては、76%の生徒が「解答する」と回答した。理由としては、「書かないと正解にならないから」という意見が多く、ここでも「正解かどうか」を強く意識している生徒が多いことが分かる（図34）。これらの結果から、自分の考えを表現することに前向きに取り組むことができるようにすることと、授業の中で表現することを繰り返し行っていく必要性を感じた。

賛成（誤答）	20%
反対（正答）	80%
反対の中で、正しい理由を書けた生徒	42%

図31 レディネステスト（思考・判断・表現）の結果



図32 アンケート調査の結果①



図33 アンケート調査の結果②

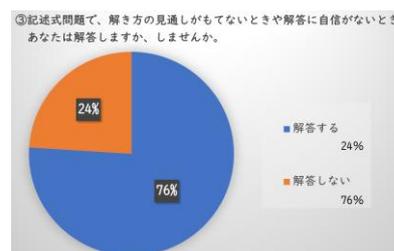


図34 アンケート調査の結果③

(2) 実践研究について

① 授業づくりの構想と単元計画

本実践は、第2学年「箱ひげ図」の単元における授業であり、SASAの調査問題で直接扱われる内容ではない。しかし、学力調査の分析結果を踏まえて実施されたSASA2024 オンデマンド研修で提案した授業改善案を基に、本単元（全6時間）のうち4時間を用いて授業実践を行った。

第1学年では、ヒストグラムや相対度数などの統計的表現や指標を理解し、それらを用いてデータの傾向を捉え説明する活動を通して、データの読み取りや批判的な考察を行う力を育成している。第2学年では、これらの学習に加えて四分位範囲や箱ひげ図を扱い、複数の集団のデータの分布に着目し、その傾向を比較しながら批判的に考察し判断する力をさらに高めることを目指す。

ヒストグラムは分布の形状を把握しやすい一方で、中央値などの代表値が読み取りにくいという課題がある。また、複数の集団を比較しようとする、グラフの重なりによって見づらくなる場合が多い。そこで本単元では、複数集団の比較を視覚的に行いやすい統計的表現として箱ひげ図を位置付け、それを用いた考察や判断を適切に説明できるようにすることを重視した。

ただし、根拠として用いるものが箱ひげ図かヒストグラムかといった表現形式そのものが重要なのではない。むしろ、自分の考えを支える根拠としてどの情報が適切であるかを吟味すること、さらに結論との関係を振り返り、表現の過不足や根拠の妥当性を再確認する活動が重要であると考えた。

以上を踏まえ、本単元では第1学年の実践と同様、「根拠を明確にして説明する力」を育成の中心に据える。また、既習事項との関連を意識させる場面を意図的に組み込み、学びのつながりを自覚させることで、生徒が根拠の適切性を主体的に吟味する姿を育めるよう、単元全体を構成した。

以上の構想をもとに、次のような単元計画をたてた。

	課題（問い）	本時のねらい
第1時	「クラス対抗大縄跳び」で優勝するクラスを、データをもとに予想しよう。	複数の集団のデータの分布の傾向を比較して読み取る方法として「箱ひげ図」を知り、優勝するクラスを予想するための新たな視点をもつ。
第2時		箱ひげ図をもとにデータの分布の傾向を読み取り、箱の位置や四分位数などをもとに、優勝すると予想できる根拠を明らかにして説明する。
第3時		批判的に考察し、度数分布表やヒストグラム、代表値などの視点で多面的に吟味し、優勝すると予想できる理由を数学的に説明する。
第4時	データをもとに考えることが、社会の中で大切にされている理由を考えよう。	箱ひげ図だけでは読み取ることができない情報があることに気づき、データをもとに多面的に考察する必要性を理解する。

② 授業実践について

ア クラス対抗大縄跳びで優勝するクラスは？練習結果のデータを分析して予想しよう。（第1時）

授業の始めに、日常生活において私たちがさまざまな場面で情報をもとに判断していることを想起させたうえで、データの活用において最も重要となる「データをもとに考えること」の意識を高めることをねらいとした。特に、与えられた情報を読み取り、自分なりの考えを形成し、その判断の根拠を説明できるようになることを目的として授業を構成した。また、自分の考えを他の人と伝え合うことで、新たな視点に気づいたり、自分の考えをより良いものにしたたりすることも大切であることを確認した。

まず、体育大会で「クラス対抗大縄跳び」が実施されるという設定のもと、各クラスの練習結果データ（図35）を提示し、「本番で優勝するのはどのクラスか」を考えさせた。はじめの段階では、最大値が高いという理由からDクラスを優勝候補とする生徒が多く見られた。一方で、「20回以上の記録が多いクラスの方が優勝しやすいのではないか」と、記録の割合に着目する生徒もあり、この視点から他クラスを予想する意見も出た。このことから、「練習結果から優勝クラスを予想することはできるのか」という学習課題を設定した。

次に、ブラウザ上で使用できる統計ソフト「SGRAPA」を紹介し、生徒自身に自由にデータ分析を行わせた。生徒は練習結果データを基にして、既習内容である度数分布表、ヒストグラム、ドットプロットを作成したり、最頻値・中央値などの代表値を算出したりすることで考察を深めた。その結果、「平均値が高いAやCが優勝するのではないか」や「結果が安定しているEの方が有利なのではないか」と予想を変更する生徒が増加し、当初多かったDを選ぶ生徒は少数となった。しかし、ヒストグラムを重ねて表示した生徒（図36）からは「判断しづらい」という意見や、平均値を根拠にAやCを選んだ生徒からは「平均値だけで判断してよいのか」と迷っている意見が聞かれた。

そこで、新たな分析の方法として「箱ひげ図」を紹介し、練習記録を基に作成した図（図37）を提示した。生徒は練習結果データと新たに作成した図を比較することで、図の両端がそれぞれのクラスの最小値・最大値を示していることに気づいた。さらに、ワークシートを配付し、記録と図を照合していく中で、「長方形の中央の線は記録の中にある」や「長方形の左端や右端も記録に含まれる」などの気づきが生まれた。その後、それらの値が中央値や四分位数であることを確認し、最小値・第1四分位数・中央値・第3四分位数・最大値を示す図として箱ひげ図があることを確認した。A以外のクラスについては、生徒自身が箱ひげ図を作成することで理解を深めた。

最後に、箱ひげ図から分かることを根拠にする場合に優勝すると予想できるクラスについて改めて考えさせた。すると、多くの生徒が「代表値や四分位数が高い」という理由からEクラスを選んだ。当初、多くの生徒が選んでいたDは、「代表値や四分位数が低いから、優勝するとは考えづらい」と、箱ひげ図から読み取れることを根拠に予想を変えていた。次時につながる問いとして、「優勝を予想するには箱ひげ図のどの部分に注目すればよいか」や「長方形の大きさからどのようなことが読み取れるか」という探究的な疑問が生徒から出された。次時からは、箱ひげ図を用いたデータの比較の方法について調べていくことを伝えて、授業を終えた。

クラス対抗大縄跳びの練習の記録

A	B	C	D	E
36	40	36	45	28
30	30	32	32	27
29	27	30	23	26
25	27	26	21	26
24	26	24	20	24
24	23	23	18	24
24	20	23	16	22
20	19	21	14	19
17	19	19	12	19
16	17	19	12	18
15	12	18	10	16
14	11	18	9	6
13	11	10	9	5
12	10	9		
7	7	8		
	7	7		
	7			
	6			

図35 練習結果データ

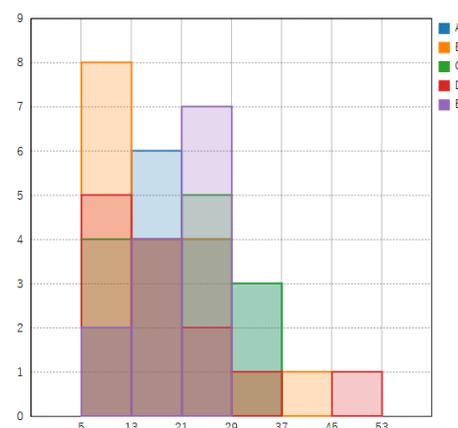


図36 ヒストグラムを重ねて表示する

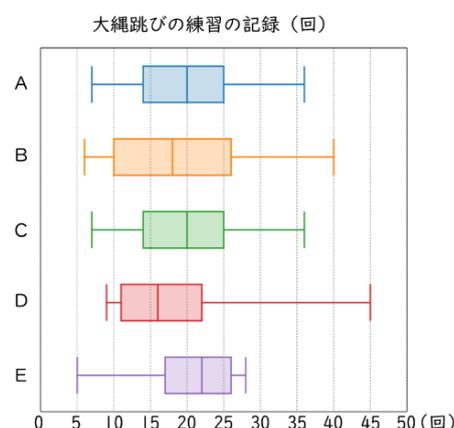


図37 練習記録を基に作成した図

イ 箱ひげ図をもとに、優勝すると予想できるクラスとその理由を説明しよう。(第2時)

前時の学習を振り返り、箱ひげ図を用いることで最小値・最大値・中央値・第1四分位数・第3四分位数を基に比較できることを確認した。生徒は複数の値が優位であることを根拠に優勝チームを予想していたが、その際に判断に迷った点として、「箱ひげ図の形が同じであるAとCの優劣が判断できない」や「第3四分位数が同じになるBとDでは、ひげの長いBが良いといえるのか迷った」という意見を共有した。

そこで、BチームとEチームを例に挙げて、「第3四分位数が等しい場合、どのような説明が可能か」や「第1四分位数や中央値がBより高いEはどのような点で優れているといえるか」について全体で考えた。その過程で、生徒はデータが25%ずつの割合で分割されていることや、箱ひげ図だけでは比較が難しい場面があることを確認した。同様に、AとCは元のデータが異なるにも関わらず、箱ひげ図の形が一致しており、箱ひげ図のみでは判断できない場面があることを理解した。そのため、度数分布表やヒストグラムなど既習の分析方法も併用する必要があることを確かめた。

その後、生徒は統計ソフトを用いて再度優勝チームを予想し、根拠を示しながら分析を行った。前時にEチームを予想していた生徒の多くは、最頻値が高いことを根拠として予想を継続していた。一方で、AやCを予想していた生徒は、平均値を根拠にAと判断したり、ちらばりの様子からCが良いと考えたりしていた。ここで統計ソフトにより処理が容易にできることから、代表値を根拠に判断する生徒が、それらの値が実際にどのような意味をもつのかを吟味する様子はあまり見られなかった。特に最頻値については、記録に数回しか現れないにもかかわらず判断の根拠としている例もあり、代表値の扱い方について課題が見られた。一方で、Eチームが優勝すると予想した生徒の中には、「10回以下の記録が少ないため、確率的に低い記録が出にくいのではないかと、記録の出方を割合として捉え、根拠を数量的に説明しようとする姿も見られた。また、他の生徒との対話を通して、根拠の共通点に気付いたり、同じチームを予想していても注目点が異なることに気付いたりする様子も見られ、学習が深まっている様子がうかがえた。

最後に自分の予想とその根拠となる理由を書き、次時には考えを伝え合った後にシミュレーションを行い、予想を確かめることを伝えて授業を終えた。

ウ 考えを伝え合い、優勝すると予想できる根拠が適切か考えよう。(第3時)

前時の学習を振り返り、生徒がそれぞれ異なる根拠に基づいて優勝チームを予想していることを確認した。ここで、「もしデータが追加されたらどうなるか」や「最大値が高くて他の値が低いチームがある場合どう判断するか」といった問いを通して、記録データと表・図が何を表しているかを改めて見つめ直した。この検討を通して、最大値・最小値は追加データの影響を強く受ける一方、箱（四分位範囲）の位置や四分位数は大きく変化しないことが分かり、それらが安定した比較指標として機能することを確認した。その後、本時の学習として、自分と他者の考えを複数の観点から比較し、どの根拠がより適切で結論として妥当か吟味する活動を行うことを伝えた。

伝え合う活動に入る前に、生徒同士が根拠を検討しやすいよう、記録の結果・箱ひげ図・代表値・ドットプロットをまとめた新しいワークシートを配布した。対話の中で、互いの予想が同じ場合も異なる場合も、それぞれが何を根拠としているのかを確認し、自分の考えと照らし合わせることの重要性を確認した。自由に対話をしていく中で、多くの生徒は、データから読み取れる事実をもとに自分の考えを説明できていた。しかし根拠の内容を精査すると、データ処理により容易に得られる代表値だけに依存している例や複数の観点を組み合わせず、1点の比較のみで判断している例などが見られた。

伝え合いの活動後、最終的な予想を立てたうえで、確率のアプリケーションによるシミュレーション(図38)を行った。練習記録の



図38 確率のアプリケーションによるシミュレーション

割合を基にして本番の結果を出してみると、1組はAチーム、2組ではCチームが優勝するという結果となった。生徒の振り返りからは、データを根拠として考えることの面白さや代表値や四分位数など、根拠となる指標をどのように読み取るかについて理解を深めている様子が見られた。

この授業を通して生徒は、複数のデータの傾向を比較する際に、箱ひげ図を用いることの有用性を実感することができた。また、箱ひげ図だけではなく、度数分布表や代表値、ヒストグラムなどの既習の知識も活用し、批判的に考察する重要性に気づくことができた。

#### エ データをもとに考えることが社会の中で大切にされている理由を考えよう（第4時）

本時では、実際の体力テストのデータを扱い「なぜデータをもとに考えることが社会で重視されているのか」について考察した。はじめに、性別と部活動の種類によって分けた集団のうち、「運動部女子」の箱ひげ図のみを提示して考えさせた。生徒は、「男子は体力があるから、高い結果の人が多そう」や「文化部男子の方が、運動部女子より体力がありそうだ」と結果を予想していた。その後、体力テスト（シャトルラン）の結果を基に作成した箱ひげ図（図39）を提示すると、予想通り運動部男子の箱の位置は運動部女子より高かった一方で、「文化部男子」の箱が運動部女子より低い位置にあることに驚く生徒が多く見られた。

ここで、生徒は改めて箱ひげ図が表している内容を振り返った。特に、各集団の人数（総度数）は箱ひげ図からは読み取れないことや、全てのデータを確認したり、他の統計的表現を併用したりする必要があるという重要な視点を自ら見いだしていた。

次に、実際のデータを基にSGRAPAを使って自由に分析する時間を設けた。生徒は、度数分布表・ヒストグラム・ドットプロットなどを用いて分析を進める中で、集団ごとの総度数の違いや分布のばらつきなど、箱ひげ図だけでは把握しにくい情報に気付くことができた。この過程を通して、生徒は視点を変えてデータを見ることの重要性や、複数の表現を用いて結論を吟味する必要性を理解し、データに基づく考察が社会で求められる理由について実感を伴って捉えることができていた。

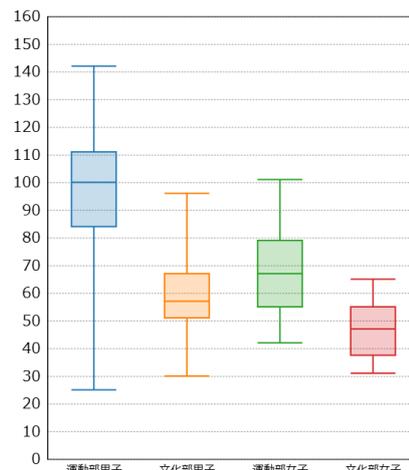


図39 体力テスト（シャトルラン）の結果を基に作成した箱ひげ図

### (3) 考察（成果と課題）

#### ① パフォーマンステストの分析から見える成果と課題

「データの分布」の学習を終えた後、2クラスの生徒（約60名）を対象に、箱ひげ図に関する基礎的な知識・技能の理解度を測った。またR5全国学力・学習状況調査の箱ひげ図の単元に関する問題を利用して、四分位範囲の理解や箱ひげ図をもとに根拠を明らかにして説明することができるかどうかを測るために、パフォーマンステストを実施した。以下に、テスト結果の分析を示す。（図40・図41）。

第2四分位数を答える	87%
第1四分位数を答える	37%
第3四分位数を答える	39%
箱ひげ図をかく	37%

図40 箱ひげ図に関する基礎的な知識・技能の結果①

問題の内容		協力校	R5 県
1961年～1975年の四分位範囲を求める。		48%	72%
「2006～2020年の黄葉日は、1991～2005年の黄葉日より遅くなっている傾向にある」と判断できる理由を、2つの箱ひげ図の箱に着目して説明する。	正答（理由と結論）	17%	18%
	準正答（理由のみ）	39%	19%
	無解答	11%	17%

図41 R5全国学力・学習状況調査の箱ひげ図の問題の理解度の結果②

図40より、知識・技能の観点では、多くの生徒が第2四分位数（中央値）を正しく求めることができていた。一方で、第1四分位数および第3四分位数は、2つの値の平均を求める必要があることから、理解が不十分な生徒が一定数存在した。そのため、箱ひげ図全体を正しく作図できた生徒は少なかった。しかし、箱ひげ図の両端が最小値・最大値、箱の左右の端が第1四分位数・第3四分位数を表していることについては、概ね理解しているといえる。

図41より、四分位範囲を正しく答えられた生徒の割合は48%であり、R5の県の結果と比較すると、用語理解が十分でない生徒が多いといえる。したがって、四分位範囲の知識の定着には、なお改善の余地があると考えられる。一方で、理由を数学的に説明する力については成果が見られた。55%の生徒が箱ひげ図を根拠としてデータの分布の傾向を説明することができており、根拠を明確にした表現ができていた。さらに、無解答率も11%と少なく、データをもとに自分の考えを表現する活動に前向きに取り組んでいるといえる。

## ② 考察

授業実践を通して、生徒はデータ分析の結果をもとに、根拠を明確にして自分の考えを説明する力を伸ばすことができていた。視点が異なれば考察の結果が変わり得ることを理解し、さまざまな考えを認め合う中で、自分なりの説明を形成していた。また、既習事項とのつながりを意識しながら学習を進めたことで、当初は解決の見通しをもちつつも明確な答えが導きづらいついていた問題に対し、新たな知識と出会うことでその有用性を実感し、既習内容と関連付けることで理解を深める姿が見られた。箱ひげ図の意味や有用性について、生徒自身が見いだしていくことで、理解の深まりや数学的な見方・考え方を働かせることが期待できると感じた。

しかし一方で、代表値のみを根拠にするなど、根拠の適切性を吟味する視点の不足が課題として残った。自分の考えを説明する際に、よりふさわしい根拠を批判的に選び取る力や、根拠を粘り強く探し続ける姿勢の育成が必要である。また、データ活用においては、根拠が確かなものであれば認められる一方、その妥当性に気付くためには他者との対話が不可欠であり、こうした学びの場の充実が求められる。さらに、題材選定についても改善の余地がある。生徒が事象を具体的にイメージし、統計的に問題を解決したいと感じるような場面設定や、判断に迷うようなデータ構造、箱ひげ図で考察することの有用性が実感できる題材を選ぶ必要がある。加えて、授業構成においては、教師が生徒を見取り、個人で思考する場面や他者との対話を通して考えを深める場面、自己との対話により根拠の妥当性を吟味する場面などを、状況に応じて設定し、生徒の思考の深まりを促すことが重要であると改めて感じた。

## IV おわりに

本研究では、SASAの分析から明らかになった課題である「根拠を明確にして説明する力」の育成に焦点を当てた。SASAの記述式問題における無解答率の高さや、根拠の不適切さから判断の妥当性を説明できない生徒が多いという現状を踏まえ、学習指導要領で示されていることと照らし合わせながら、中学校第1学年および第2学年における「データの活用」の授業構想と単元計画を立案した。そして、両学年での授業実践を通して、根拠を明らかにして説明する力の育成に有効であったかを検証した。

両学年の実践では、生徒が自分たちで収集したデータや身近な事象を題材とすることで、学習への主体性が高まり、説明したいという意欲が喚起された。また、統計のアプリケーションを活用することで、表やグラフの作成に費やしていた時間を大幅に削減でき、考察や表現したり検討したりする時間を十分に確保することができた。さらに、扱うデータを多面的に考察できるよう意図的に設定したことで、生徒は視点によって考察結果が異なるおもしろさに気づき、批判的に考察しようとする姿勢も育成された。

第1学年の実践では、単元を通して「思考の言語化→整理→共有→振り返り（修正・発展）」の学習サイクルを継続的に行った。このサイクルにより、説明することを肯定的に捉える生徒が増え、根拠を明らかにして説明する力の育成につながったと考えられる。第2学年の実践では、複数の視点からデータを読み取り、根拠の妥当性を吟味する姿が見られた。両学年の実践を通して、学びの系統性を踏まえた授業づくりの重要性を改めて実感した。

また、説明する活動には十分な時間を確保する必要があるが、ICT を効果的に活用することで、データ処理にかかる負担を減らし、その時間を生み出すことができることも明らかになった。さらに、生徒が自分ごととして考えられる課題設定や、表現したいと思えるデータの提示は、生徒の思考と表現を深める上で不可欠であることが確認された。

数学的な表現を使って説明する力は、単一の単元で完結して育成されるものではなく、年間を通した継続的な取り組みが求められる。SASAや全国学調の記述式問題の分析から、すべての領域で表現する力が課題であることが明らかになっている。したがって、「数と式」「図形」「関数」の他の領域においても、教師が説明する活動を意図的に位置付け、根拠を明確にして説明する場面、対話する場面、説明を振り返り修正する場面等を設定することが、生徒の表現力を深化させるうえで必要であると考えられる。

今回の実践を通して、教師が「生徒にどのような資質・能力を育みたいのか」、そして「そのために授業はどうあるべきか」を問い続け、挑戦し続けることの重要性を改めて実感することができた。本研究で得られた成果や課題を踏まえ、今後も「根拠を明らかにして説明する力」を育成する授業づくりについて、さらに研究を進めていきたい。

## 謝辞

本稿執筆にあたり、研究協力校の校長先生をはじめとする教職員の皆様、関係生徒・保護者の皆様には多くのご理解とご協力をいただいた。ここに深く感謝の意を示す。

## 参考・引用文献

- (1) 文部科学省 (2018) 『中学校学習指導要領 (平成 29 年度告示) 解説 数学編』
- (2) 文部科学省 (2018) 『中学校学習指導要領 (平成 29 年度告示) 解説 算数編』
- (3) 文部科学省、国立教育政策研究所 (2024) 『令和 6 年度全国学力・学習状況調査報告書』
- (4) 福井県教育総合研究所 (2024) 『第 72 次福井県学力調査 (SASA2024) 報告書』
- (5) 福井県教育総合研究所 (2025) 『第 73 次福井県学力調査 (SASA2025) 報告書』
- (6) 日本学術会議 (2020) 『新学習指導要領下での算数・数学教育の円滑な実施に向けた緊急提言：統計教育の実効性の向上に焦点を当てて』
- (7) 藤原大樹 (2018) 『「単元を貫く数学的活動」でつくる中学校数学の新授業プラン』
- (8) 相馬一彦・谷地元直樹 (2021) 『単元指導計画&略案でつくる中学校数学科「問題解決の授業」第 1 学年』
- (9) 佐藤寿仁 (2021) 『主体的・対話的で深い学びを実現する中学校数学の授業づくり New Theory & Practice』