

外れ値と目的とで「わたしのデータ観」の形成を図る—5年「平均」—

岩本 充弘

1 はじめに

令和7年度の広島大学附属小学校は新たな全体研究テーマの設定を模索した1年間であった。幾度もの協議を経て現時点で「ともに問い続け、価値を創造する子どもを育てる」として示されている。学ぶ主体として、学ぶ対象及び自らに問い続け、学ぶ価値や価値あるもの・学びを創り出す子どもを目指すという方向性が主題にはある。

本稿では、第5学年の「測定値の平均」を扱い、子どもたちのデータを見つめ、判断する上で、他者の判断に触れることを通して、子ども自身の「私のデータ観」の形成を図った実践を報告する。

2 単元について

(1) 本単元の勘所

本単元では平均の意味を「測定値を均等化すること」とし、多いところから少ないところへ移動して均す方法や、すべて足し合わせた後に等分する方法を扱う。また、平均を用いれば、全体量の検討がつくことなどの良さも児童が味わうことができるようにする。その際、求める平均は複数回の測定値をもとにすると真に近い値になること、計器によって誤差が生じること、外れ値が見受けられる際は目的に応じて平均を求める測定値として採用するかを検討することなどを考えることが大切である。

(2) 本単元でねらいたい「観」の形成

本単元は「データの活用」領域に位置続いている。データの活用では、データの処理だけではなく、そのデータを目的に応じて活用することもねらいとされている。平均を「合計÷個数」で求めることは、児童にとって簡単な技能・知識として認識される。既に理科の学習、振り子の1往復の時間を求める際には、振り子が複数往復する時間を複数回計測し、その平均をさらに平均で割るという処理を行っている。

繰り返しになるが、データの学習で大事なものは目的に応じたデータの処理である。先程の振り子であれば1往復する時間の真に近い値を求めるために、複数回のデータ分の平均を求めているのである。

筆者は、児童が単なる処理として平均を用いるのではなく、目的に応じて平均するデータの採用を考えたり、誤差について考えたり、多くのデータを取ろうとしたりすることが大切であると考えている。そういった姿を、児童たちの中に見出し、授業に

その姿を引き出したいと考える。また、そうしたデータを収集し、分析する際の「観」（本稿では「データ観」と称する）を子どもの中に見出し、問い続けることを促したい。

（３）単元学習前に持っている児童のデータ観

単元学習前に、本学級の児童に「データ・情報についてどんなイメージをもっている？」と尋ね、記述式の回答を求めた。主な記述を以下の図１に示す。

「データ・情報についてどんなイメージをもっている？」

- ・嘘もある怖いもの。わかりやすい。
- ・データと情報は細かくわかって、すごくわかりやすいイメージ。
- ・自分で考えることも大切だけど、急いでいる時などはとても便利。
- ・使いやすいところもあるけれど危ないところもある。
- ・データによって、未来のことが予想できたり、振り返ったりできる。
- ・あることを考える時に元になるみたいなイメージ。
- ・考えるための道具だからそれだけに頼ってはいけない。
- ・データ情報は怖い存在。色々な嘘だって混ざっているし、その嘘を見つけるのも大変なことすごく時間がかかると思うから。全てが絶対に正しい情報だったら簡単なのに、嘘を混ぜる人がいるので少し怖いと思う。
- ・データや情報が正しいかをちゃんと見分けて参考にするべき物。
- ・正確の場合もあれば、違う場合もある。答えを求めるためのものであり、自分が考えるための武器のようなものだと思う。それを前までの考え方を使って生かすことが大切だと思う。

図 １ 単元学習前の本学級児童の「データ観」

児童らの記述からは、情報の受給者として記述が多いことがわかる。一方、自分たちがデータを記録し、分析するといった記録・分析にかかわる記述は見られていない。

本単元は、データを用いて平均値を求めるといった内容を扱うだけに、データの記録・分析に関して、「目的に応じて平均するデータの採用を考える」、「誤差について考える」、「多くのデータを取ろうとする」といったデータ観が増えることを期待した。

（４）本単元における未完了態度で活動している子どもの姿

本稿の実践時、本校研究部は「社会事象や教育実践の中で子ども自身が主体となって学びを深めていく過程において、ゴール（終点・完了）だけを目指すのではなく、あらゆる実践が達成したあとにおいても、よりよい自分・よりよいものを目指して考え続ける・向き合い続ける態度」を未完了態度とし、未完了態度がもつ児童の姿のイ

メージ、未完の態度で活動している子どもの姿を示した。それらの児童の姿を本単元に合わせて、整理したものを表1に示す。児童たちの姿や言葉から、これらの様相の姿を捉えていこうと試みた。

表 1 本単元における未完の態度で活動している子どもの姿と子どもの言葉

未完の態度がもつ 子どものイメージ	未完の態度で活動している 子どもの姿	本単元における 子どもの言葉
「向き合い続けることができる姿」 「つくり続けることができる姿」 「考え続けることができる姿」	思い描くことができる子ども	・もし、〇〇だったらどうなる？ ・平均は〇〇に使えるそう。
	試すことができる子ども	・試しに、式、図で考えてみよう。 ・もう少しデータを集めてみよう ・まず平均を求めて比べてみよう。
	問い直すことができる子ども	・もっと良い考えはない？ ・本当に平均値で良いかな？ ・何のために平均を求めているの？ ・平均はわり算の考え方と同じだ。
	対話することができる子ども	・友達の式や図の意味を考えよう。 ・友達はどんな求め方をしている？ ・そういう考えもあるんだね。

(5) 本単元の目標

- 平均の意味について理解し、平均を求めることができる。【知・技】
- 概括的にとらえることに着目して、測定した結果を平均する方法や平均から全体量を求める方法を図や式などを用いて考え、表現している。【思・判・表等】
- 平均の意味や測定した結果を平均する方法を、図や式などを用いて考えた過程や結果を振り返り、多面的にとらえ検討してより良いものを求めて粘り強く考えたり、数学のよさに気づき学習したことを今後の生活や学習に活用しようとしたりしている。【主学態等】

(6) 単元計画 全4時間 ※下線部が本稿の検証授業

次	活動内容
均した大きさで考えよう	①おはじきじゃんけんゲームの勝敗、均す考えを用いて考える。 ②平均を用いて、未測の全体量の見積もりを検討付ける。
平均を利用しよう	③より信頼できる、真に近い値を求めるために複数の測定値の平均を求める。 ④外れ値と見受けられる測定値を、平均を求める際に採用するか否かを、目的に応じて考える。

3 検証授業について

(1) 検証授業の構想

本時では外れ値を扱うことで、平均を求める測定値として、その外れ値を採用する否かについての検討場面を扱うことにした。

本時は外れ値と見受けられる数値を、平均を求める際のデータとして採用するか否か、目的に照らし合わせて検討する場面を扱う。2人の50メートル走の代表選手選出場面の扱い、「どのようにして代表選手を決めたら良いか」と問うことから始める。

「1回の測定値の比較で代表を決める」考えもあれば、これまでの平均の学習で行ってきたように、「複数回の記録を取り、その平均値で比べる」考えによって選出する意見も予想される。そこで、図2の2人の記録結果を示す。

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
A (秒)	7.8	7.6	7.6	9.5	7.8
B (秒)	7.8	8.1	7.8	8	7.7

図2 提示する2人の記録の表

2人の記録はほぼ同じであり、4回目だけ一方の選手が外れ値と見受けられる記録を出してしまう結果を伝える。4回目は測定時にスタート時にすべってしまったことで、タイムが大きく遅くなってしまった事情を紹介する。

計5回の50メートル走の記録を示した後、どちらを代表選手としたら良いかを改めて問う。そこに外れ値と見受けられる4回目の記録が平均を求める数値として扱われるか否かについて議論が生じることを期待する。選出方法の公平性という観点からであれば、4回目の記録を含めた平均値を求めることが主張されるであろうし、本来の実力で測定する選出するという観点に立てば、4回目の記録を含まず、平均を求めて選出する考えも見られるだろう。ここに児童らの「観」が表出し、交じり合う場が生まれると考える。公平な方法を目的の軸にする観と、真に近い値を用いることを目的の軸とする観とで、子どもの観が揺さぶられ、互いに解釈・共有することで単に平均値を求めるだけでなく、データを扱う主体として物事を検討する姿を引き出そうと試みた。終末部には外れ値と見受けられる数値を平均値として扱うかどうか、複数の事例を紹介し検討する。1つ目は月ごとの読書冊数、2つ目は試合ごとの得点数、3つ目は1週間の体温、どれも外れ値と見受けられる値を、子供たちが目的に沿って採用を決める場面として扱う。

また、ペアでの省察的対話活動を促し、本時の学びを子どもたちがどうとらえたかを見取ることとする。

(2) 検証授業の目標

目的と照らし合わせて、外れ値と見受けられる測定値を平均を求める際の採用に最適か考える。

(3) 検証授業の学習計画

学習活動	指導の意図と手立て	見取り・評価の 観点と方法																		
1. 場面に出会う 陸上大会の 50m の選手 1 名に対して 2 人の選手の立候補がありました。どうやって決めますか？ 2. 選出方法を検討する C: 2 人で競争すればよい。 C: 平均をとって、その結果で比べればよいのでは？ <table border="1" style="margin: 10px 0;"> <tr> <th></th> <th>1回目</th> <th>2回目</th> <th>3回目</th> <th>4回目</th> <th>5回目</th> </tr> <tr> <td>A (秒)</td> <td>7.8</td> <td>7.6</td> <td>7.6</td> <td>9.5</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>B (秒)</td> <td>7.8</td> <td>8.1</td> <td>7.8</td> <td>8</td> <td>7.7</td> </tr> </table> 3. 外れ値の扱いを検討する C: あれ？ A さんは、4 回目だけ遅くなっているぞ。 C: 何かあったんじゃない？ C: 4 回目の記録を入れて平均を求める方がよいのかな？ C: 入れるかどうかで代表選手が変わるよ。 C: 入れないと公平じゃないと思うよ。 C: でも知りたいのは普段の A さんの記録の平均だから…。 4. 外れ値を見受けられる測定値の扱いを検討する ・読書冊数は入れた方がよいね。 ・試合の平均得点なら 0 点でも入れよう。 ・平熱を知りたいなら、発熱した曜日は入れないでおう。 5. 本時の振り返りをする ・ただ平均を出すだけでなく、何のために平均を出すのか考えないといけない。 ・目的によって、使うデータが変わるんだね。 ・友達の選び方の考えにも納得だったな。		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	A (秒)	7.8	7.6	7.6	9.5	7.8	B (秒)	7.8	8.1	7.8	8	7.7	・選出方法を問うことで、「1 回きりの競争」「複数回の平均」で比較する方法を引き出したい。特に「複数回の平均」を引き出すために 1 回目は同タイムとして提示する。 ・B の 5 回分の記録の平均を求めたのちに A の記録を示す。 ・4 回目の事情を予想させた上で、「スタートで滑ったこと」を伝える。 ・4 回目の記録を平均を求める測定値にするかどうか立場と理由を考えさせる。 ・入れる・入れないの観点や目的を板書で整理し、比較を促す。 ・その他の外れ値と見受けられる状況を示し、測定値の扱いを目的と照らし合わせながら判断、説明するよう促す。 ・ヒログタルシートをもとに、ペアで外れ値の扱い、データの扱いについての対話及び録音を促す。 ・本時の振り返りシートに本時の気づきをかくよう促す。	平均を用いた比較の考えが出されるか？ 両者の平均を求めて検討しているか？ 4 回目の記録を平均を求める測定値にするかどうか立場と理由を記述しているか？ 目的に応じた測定値の採用の判断ができるか？ 目的によってデータの扱いを考えることについての発言・記述はあるか？
	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目															
A (秒)	7.8	7.6	7.6	9.5	7.8															
B (秒)	7.8	8.1	7.8	8	7.7															

(4) 検証授業の実際

50 メートル走の選抜選手候補である A 選手と B 選手の選抜方法をめぐり、児童の間には「一回の記録による決定（いわゆる一発勝負）」を支持する立場と、「複数回測定の平均値による判断」を支持する立場が示された。まず平均値に基づく判断を試みるため、両選手の 5 回分の記録を提示したその結果、B 選手は 7 秒台後半で安定した記録を示した一方、A 選手は 4 回目のみ 9 秒台と大きく逸脱した値を示した。この「4 回目の記録」を平均値に含めるか否かが、構想通り主要な論点となった。多数の児童が「失敗した記録も平均に含めるべきである」と主張したが「努力の蓄積の上に勝利が成立する」「除外すると平等性が損なわれる」という意見もあった。また「自分たちが選手の立場であれば、4 回目の記録を平均に含めないよう求めるのではないか」と問題提起する姿も見られた。

議論の中で「平均値は“本来の実力”を把握するために用いる」とする児童らに対して、筆者は「本来の実力とは何か」「その不確実性を補うために複数回測定を導入したのではないか」と問い返し、児童にゆさぶりを与えた。加えて筆者から「月間読書量調査において、ある月のみ極端に読書量が多い場合」「体温記録において、ある日だけ高熱が出た場合」など、平均値の扱いが文脈によって異なる事例を提示し、児童に判断基準の揺らぎを自覚させようとした。それらの事例の数量の扱いの判断については多くの児童が同意していた。

授業後のペアでの省察的対話活動の記録からは以下のような考えが見られた。

- ・実力はミスも含めて実力としてみるのが良い。そのデータが何によって生じたデータによると思う。
- ・何を求めたいかによって、どのデータを使って平均を求めるかが変わるから、目的を考えたい。
- ・選ぶ基準を最初からはっきりと決めておくのが大切。

データ観の形成・更新を意図した実践であったが、そこには平等・公平・公正といった価値観、選出する際の観などが絡み合った考えが表出されていたと考える。

4 終わりに

算数科において本実践のような倫理的判断を扱うことは一般に捨象されがちであるが、データサイエンス教育の観点からは、数理的判断と倫理的判断の相互作用は重要な検討対象となると考える。本時ねらった「わたしのデータ観」の更新はどの児童にも生じたとは言い切れないが、データを扱う際の「揺らぎ」を生じさせることのできる実践であったと考える。判断を問う事象を扱いながら、子どもたちの数学的な見方だけではなく、他者の考えと比較することで揺さぶり、更新・強化・修正が図られる「わたしの〇〇観」を形成する授業実践を今後も行っていきたい。