

1 単元名 「平均とその利用」 ～スポーツの公平なジャッジから、平均の本質に迫る～

2 単元設定の背景

教材観

本単元は、「データの活用」領域における「平均」を取り扱う。平均（算術平均）は、数量を同じ大きさにならしたり、データ全体の傾向を把握したりするのに有益な代表値である。しかし一方で、一部の極端に大きい（または小さい）値に結果が大きく引っ張られてしまうという「外れ値に対する脆弱性」もあわせもっている。また、「データの活用」領域においては、方法知として統計的な問題解決の過程（PPDAC サイクル：「問題－計画－データ－分析－結論」）を知り、意思決定につなげることが重要である。今後の単元において、児童自身が PPDAC サイクルを用いて統計的な問題解決を行っていくためにも、本単元では PPDAC サイクル全体ではなく、特に「問題（Problem）」「データの分析（Analysis）」「結論（Conclusion）」のプロセスに焦点を当てて学習を展開する。スポーツの採点（5人のジャッジ）という現実の文脈の中で、児童に算術平均の限界に対する「問題」を見いださせ、外れ値を取り除くトリム平均（刈り込み平均）の有用性（公平さ）を「分析」し、妥当な「結論」を導き出させる。さらに、外れ値を恣意的に外すのではなく「常に同じルールで処理する」という普遍性の必要性や、極端な評価が複数ある場合にはジャッジの数を増やすことで信頼性を高めるといった統計的な本質に迫る。これにより、算数の知識が社会的な事象の問題解決に生きるものであることを実感させたい。

児童観

昨年度行った統計に関する意識調査（N=58）では、PPDAC サイクルに基づき、5段階ごと各6項目、計30問作成し、アンケート調査を実施した。各段階の児童の肯定的回答の割合は、「問題」段階では約79.3%、「計画」段階では約77.6%、「データ」段階では約75.9%「分析」段階では約74.1%「結論」段階では約72.4%だった。「問題」段階の意識が最も高いことから、身の回りの事象に問いをもつことへの意識は高いことが考えられる。また、「分析」段階のように、グラフや表の読み取り等に対する意識は高いものの、一方で、段階が進むごとに、意識が減少する傾向があることが分かった。以上のことから、与えられたデータから表やグラフを読み取ったり、作成したりすることへの意識は高いが、それらの意味を理解し、活用して、目的に応じた問題解決を行うということに課題があることが分かる。

集団観

自己の感覚を表現し、互いの考えを認め合い、共感的理解を示しながら意欲的に学び合える授業集団を育てたい。本学級では、課題に対して、意欲的に学習に参加しようとする子どもが多い。しかし、与えられた課題を解決し、自分の考えが表現できれば終わりと考える児童、あるいは、問題に直面したとき、既習事項を基にしながら考え、あらかじめ自己の感覚を表現することに課題がある児童もいる。そこで、ペアや小集団で対話を行ったり数学的な活動を意図的に設定したりして、他者の考えの意図を読み取ったり、考えたことを説明したりすることができるようにする。そうすることで、互いの考えを関わらせながら、自己の感覚を表現し、新たな考えや問いを発見できるような授業を構成していく。

指導観

「対話」は、知識を教え合うだけでなく、他者を通した「自己認識・自己変容」のプロセスである。対話を通して平均の本質に迫り、困難に立ち向かう「レジリエンス」を育むため、以下の3点に重点を置く。第一に、統計的な問題解決（問題・分析・結論）を通して平均の本質に迫る。スポーツの採点を題材に算術平均の脆弱性を見だし、対話を通してルールの普遍性や大数の法則へと導く。第二に、OPPAシートで「内化・内省・外化」のサイクルを促進する。学習前後の考えの変容を自己評価（メタ認知）させることで、自己内対話と他者との対話の往還を生み出し、学びの質を高める。第三に、教師はファシリテーターに徹し、対話の広がりを促す。児童の意見を「問いで返す」、あるいは、集団に共有することで、児童に自らの考えを表出させながら内省を促し、課題に粘り強く向かうレジリエンスの育成を目指す。

3 単元の目標及び計画（全7時間）

■単元の目標

既存の知識や経験を基にした感覚を表現する活動を通して、平均の意味を理解し、それらを用いて、概括的にとらえ、学習や日常生活における事象について統計的に問題解決や意思決定を行うことができるようにする。

■単元の計画

第1次 平均・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5時間

第2次 平均の利用・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2時間（本時2/2）

■単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
平均は、幾つかの数量を同じ大きさの数量にならすことであることを理解している。	日常生活の問題を、測定値を平均する方法を用いて解決している。 平均値の有効性や脆弱性について考えている。	日常の事象を考察するときに、平均の考えのよさに気付き、生活場面などに活用しながら課題解決しようとしている。

4 本時の学習

■目標 外れ値が複数ある採点データを比較する活動を通し、目的に応じて平均値の限界を見いだし、トリム平均の有効性や普遍性について、論理的に筋道立てて結論を考察することができる。

■準備物 (T) 5国3選手の採点表(拡大用紙、ワークシート)、OPPAシート

■学習過程 ※(全)(小)(個):学習形態(全:全体の場合 小:小集団 個:個人)㊦:評価の観点

学習事項	児童の活動	教師の働きかけとねらい	(集 団)
1. 学習課題への接近	(1) これまでの平均の求め方の限界から、解決への見通しをもつ。 ・合計を求めたら、比べられそうだ。 ・点数が違うから、平均を求めたらよさそうだ。	(1) 複数の国の点数のデータから、「点数から、だれが優勝したといえるか?」という問いに対し、合計や平均を用いて、結果や解決方法の見通しをもてるようにする。 ・国数が異なることから、平均の必要性をもたせる。	(全) 問題について全員で意見を述べ合い、授業集団として課題に向かっていく雰囲気をつくる。
2. 学習課題の設定	(2) 本時の学習課題を設定する。 採点データから、優勝はどの選手といえるだろうか?	(2) 課題を設定することで、本時の学習への見通しをもてるようにする。	(全) 課題を共有し全員で解決する意欲を高める。
3. 学習課題の追求	(3) それぞれの結果を比較するため、平均を用いたデータ分析を行う。 ・合計数だけでも比べられないかな。 ・欠席や0本の場合はどう考えたらいいかな。 (4) 採点データから背景を考察し、外れ値を除くルール of 普遍性を見つける。 ・9点ばかりの一番上手いA国選手が最下位はおかしい。 ・合計で考えたらX国が優勝だけど、この採点は、国の選手を応援しているのではないかな。 (5) 外れ値を除く平均の方法について考察し、多面的に考察し、トリム平均の有効性について結論を導く。また、平均値の脆弱性についても検討を行う。	(3) 複数のデータを提示し、それぞれの平均を用いて、シュートのよく入った順位を考えさせる。 (4) 3つの採点データを比較することで、最小値を省く場合、最大値を省く場合を検討する中で、双方を省いて考えるトリム平均の方法について求めるよさに気づけるようにする。 (5) 自分の考えと他者の考えを比較しながら、平均やトリム平均に着目させ、根拠をもって論理的に説明できるようにする。 ・学習課題へ接近で、子どもが感覚的に捉えた表現を関連付け考察させる。 ㊦データから、平均やトリム平均を用いた分析を行うとともに、多面的に考察をしている。	(個→全) 各自の求めた結果を用いて、意見を集約することで、集団の一員である自覚をもたせる。 (小→全) 考えを交流しながら、学習を広げたり深めたりすることができるようにする。
4. 学習のふりかえり	(6) 本時の学習についてまとめ、自己の学びを振り返る。 ・平均はいつでも使えると思っていたが、最大値と最小値を省いて考える新しい平均について考えた。	(6) 本時の学習で考えたことを振り返らせる。 ・この結論は本当に適切か。さらに、適切に考えるためにはどのような条件やデータが必要かと問う。	(全) 本時の学びを発展させようとする態度を育む。

<引用・参考文献>

Zitzewitz, E. (2014). Does transparency reduce favoritism and corruption? Evidence from the reform of figure skating judging. Journal of Sports Economics, 15(1), 3-30.