

平均の意味について理解を深める研究

— 第 5 学年 「平均とその利用」 の学習 —

1 はじめに

本研究は、平均の意味を均すイメージを伴って捉えさせることを目指している。

本稿では、第 5 学年の平均の指導において、測定値を平均の考えを用いて、妥当な数値で示すことができることを目指した実践を構想し、授業での子どもの様子やワークシートをもとに考察する。

2 研究の視点

2011 年 4 月から 7 月にかけて、第 1 回、大学生数学基本調査が行われた。対象は、48 大学の 90 クラス、調査を受けた学生総数は 5946 名。その「問 1-1」は、以下の問題であった。

ある中学校の三年生の生徒 100 人の身長を測り、その平均を計算すると 163.5cm になりました。この結果から確実に正しいと言えることには○を、そうでないものには×を、左側の空欄に記入してください。

(1) 身長が 163.5 cm よりも高い生徒と低い生徒は、それぞれ 50 人ずついる。

(2) 100 人の生徒全員の身長をたすと、 $163.5 \text{ cm} \times 100 = 16350 \text{ cm}$ になる。

(3) 身長を 10cm ごとに「130 cm 以上で 140 cm 未満の生徒」「140 cm 以上で 150cm 未満の生徒」・・・というように分けると、「160 cm 以上で 170cm 未満の生徒」が最も多い。

期待される正答率は 90% だったが、結果は 76% と期待を下回った。ここから 3 つの仮説を立てた。

3 研究の仮説

(1) 子どもが必要に迫って「妥当な値が必要」と思う状況が必要なのではないか

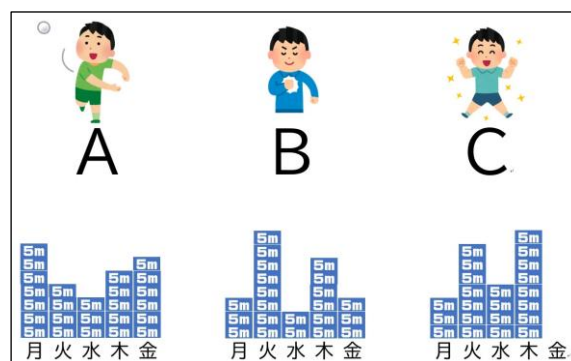
(2) 定義に従って平均値を計算式で求めることが多かったのではないか(データを平らに均す経験(感覚)が不足しているのではないか)

(3) 子どもが必要に迫って「妥当な値が必要」と思う状況が少なかったのではないか

(1) 子どもが必要に迫って「妥当な値が必要」と思う状況が必要なのではないか

子どもが受け身の学習を続けることで、公式を覚えて、問題を形式的に解こうとする傾向が強くなると考えた。「今日のめあては・・・です。」とめあてが与えられる教員主体の授業では、子どもが主体的な学びをしないと考えた。主体的に学習に取り組むには、子どもが「必要だ」と感じたり、「納得する」と思う場面に出会ったりすることだと考えた。

そこで、子どもが「平均なら納得する。」と感じる問題場面を設定した。単元の直前に新体力テストでソフトボール投げを行った。それを題材とし、A, B, C の 3 人の順位を決めることにした。



ここでは以下の条件とした。

- ・ 5 日間の合計で順位を決める
- ・ 記録は 5m 単位
- ・ C は、金曜日に家の都合で休んだ

この条件の下、子どもたちに順位を決めさせようとすると、合計の距離は、 $A > B = C$ となる。しかし、C は 5 日目に投げていないことから、子どもは C が B と同じであることに納得がいかないと思うのではないかと予想した。そして、C が投げていない 5 日目の記録をどうするかという意識が高まることを期待した。

(2) 定義に従って平均値を計算式で求めることが多かったのではないか(データを平らに均す経験(感覚)が不足しているのではないか)

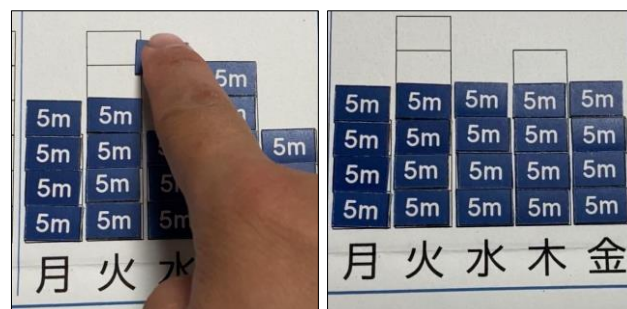
小学 6 年生に、「平均って何?」と尋ねると、「合計÷個数のことです。」と答えられた。実際に、問題を解くときには合計÷個数の作業をすることが多い。しかし、平均の本来の意味である、「データを平らに均す」ということが分かっていたり、実際に「平らに均す」という経験や感覚が乏しかったりするのではないかと考えた。複数の算数の教科書を見比べると、平均の導入では砂場をトンボで均したり、数図ブロックを均したり、ジュースの量を均したりと紹介されていた。しかし、それらを一人一人に課題と関連させながら体験させることが難しいと考えた。

そこで、平らに均す感覚を養うために、「指で動かして平らに均せるマグネットシート教材」(以下、マグネットシート)を作成した。教材の条件として、以下の 3 つを満たせるようにした。

- ・ 子どもが触って操作できる
- ・ 1 人 1 つ
- ・ 戻せる

これにより、自分の指で操作して机の上で経験することが可能とした。1 人 1 枚のホワイトボードにワークシートを貼り、その上にマグネットシートを貼ることで、適度な抵抗があり、持ち運び

もでき、グループでの話し合い活動で机がなくても使えるようにした。



これにより、凸凹を平らに均すというイメージを育てたいと考えた。

(3) データのばらつきの種類が想定されていないのではないか

大学生数学基本調査の平均の問題で、最もよくあった誤答は、「身長を 10 cm ごとに区分けすると、「160 cm 以上で 170 cm 未満の生徒」が最も多い」に○をつけたものであった。これは、ばらつきの種類が正規分布を想定したものだと考えた。身長データは正規分布に近づくであろうが、常に正規分布になるとは限らない。また、100 人程度のデータの平均値が最頻値や中央値とずれることは十分に考えられる。

これについては、現行の指導要領において、最頻値や中央値の学習において偏りのあるデータを目にしているので、改善されると考えた。

4 授業計画(指導案)

(1) 単元名 「平均とその利用」

(2) 指導にあたって

本単元は、測定した結果について、平均を用いて、それを妥当な数値で示すことができるようにすることがねらいである。測定値を平均する考えは子どもにとって初めてである。しかし、子どもは日常生活の中で大きさの違ういくつかの量を均して考える場面をいくつも経験していると思われる。子どもが考える平均とは、「真ん

中の値」など、はっきりしたものでないと、私は考えた。本単元では、平均の意味、平均の計算の仕方、測定値を平均する考えを取り上げる。本時は、本単元の導入であり、測定量を均して平均の意味をイメージを伴わせて捉えさせたい。平均とは「平らに均す」ことであり、そのイメージを操作によって考えさせる。

授業では、3人（A、B、C）のボール投げの記録を示し、記録の合計で順位を考えさせる。

（Aは35m、20m、15m、25m、30m Bは15m、30m、15m、25m、15m Cは15m、30m、20m、35m）

AとBは5回投げ、Cは4回しか投げていない。順位は合計の記録とするが、既に投げてい

る4回の記録から、Cが5回目を投げたら記録はどのような値が妥当か考える。最高値の35mや最低値の15mでは妥当でないことを感じさせ、4回の記録を均した25mが妥当な記録だと気付かせたい。記録を表す絵グラフでは、記録を5mで1つの磁石で表し、それを操作させることで、平らに均すことのイメージをつけさせたい。

(3) 単元目標

平均について、その意味や求め方を理解し、いろいろな場面で平均を調べたり平均を使って考えたりすることを通して、その理解を深めるとともに生活や学習に活用しようとする態度を養う。

(4) 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
①平均の意味とその求め方を理解し、いろいろな平均を求めたり、平均から全体を求めたりすることができる。 ②平均が使える場面や活用の仕方を理解し、歩幅を求めることができる。	①平均の意味に基づいて、いろいろな場合の平均を考えたり、説明したりしている。 ②平均を用いて歩幅を調べたり、身近な距離を歩測したりして、平均の活用の仕方を考えたり説明したりしている。	①平均について関心をもち、求めたり調べたりしようとしている。 ②平均を生活や学習にいかそうとしている。

(5) 単元計画(14時間)

ねらい・学習活動		評価規準(評価方法)		
		知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1	・均す活動を通して、平均の意味をイメージを伴って捉える。(本時)		○思①(発言, 感想文)	・態①(行動観察)
2	・平均の求め方について理解する。	・知①(ノート)		
3	・0を含む場合の平均の求め方や平均が小数になる場合があることを理解する。	○知①(ノート)		
4	・いくつかの平均から全体を見積もる方法を理解する。		・思①(ノート)	
5	・いくつかの部分の平均から、部分をあわせた全体の平均を求める方法を理解する。		○思①(ノート)	
6	・測定値の誤差をなくす方法として平均を用いればよいこと	・知②(ノート)	・思②(ノート)	○態②(行動観察)

	に気づき,それを活用する。			
7	学習内容の定着	・知①		
8	評価テスト	○知①(ペーパーテスト)	○思①(ペーパーテスト)	

(6) 本時の目標 (第1時)

○絵グラフを操作する活動を通して,平均の意味をイメージを伴って捉えている。

(7) 展開

学習活動	教師の支援	具体的評価規準 (評価方法)
1問題の把握 ・AとBとCの誰が一番投げているか考え,順位をつける。	・絵グラフで問題を提示する。 ・投げた合計を求める方法を伝える。	
誰が一番か考えよう		
2自力解決 ・Aの合計 125m, Bの合計 100m, Cの合計100mから順位をつける。	・AとBの5日間の合計を計算し比べるようにする。	
3話し合い ・記録の合計から, ABCの順位をつける。 ・BとCは100mで同じだが, 投げた回数が違うからCの方が上手であることに気付く。	・順位付けのルールに則り, Cの5回目は0mとして扱う。 ・順位とは別に, Cの5回目について考えるようにする。 ・BとCの投げた距離の合計は同じなのに投げた回数が違うこと気付くようにする。	
Cの5回目の記録をこれまでの4回から考えよう		
・Cが 5 回目を投げたとしたら, どのような記録が妥当か考える。	・Cの5回目の記録として, 4回分を均した25mが妥当だと感じるようにする。 ・ホワイトボードにあるグラフを操作し, 平らに均すイメージをつける。 ・平均を求める式を見つけた場合でも, グラフの操作を優先する。	・思①5回目の値として, 4回分を均した値が妥当だと考えている。(発言)
4まとめ ・適応問題を解く。 ・ふりかえりを書く。	・紙面での絵グラフの操作を知らせる。	・思①グラフを均すことで妥当な値になることに気付く。(ふりかえり)

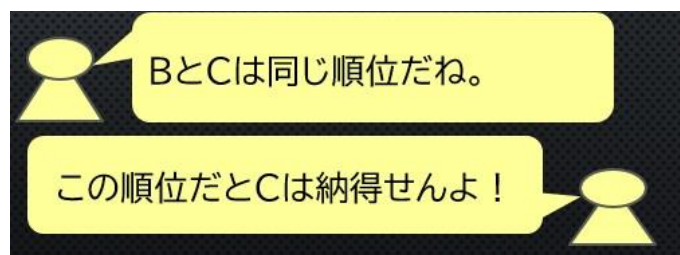
(8) 評価及び指導の例

「十分満足できる」と判断される状況	平均の意味をイメージを伴って捉えている。
「おおむね満足できる」状況を実現するための具体的な支援	グラフの操作を個人指導する。

5 指導の実際

(1)子どもが必要に迫って「妥当な値が必要」と思う状況が必要なのではないか

ソフトボール投げの順位を決めるとして学習を進め、Aの合計が $35+20+15+25+30=125$ 、同様にBが100、Cが100となり、私が「Aが1位で、BとCは同じ順位だね。」とまとめると、ある子どもが、「この順位だとCは納得せんよ!」と言った。



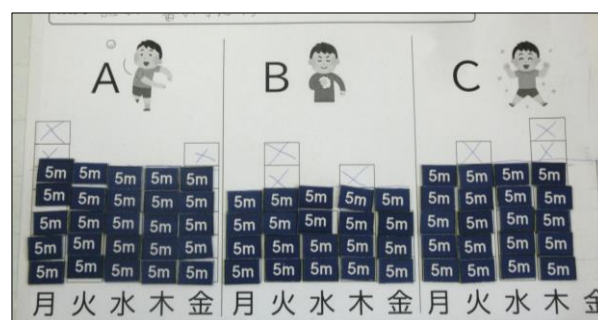
Cは、家の都合で1日投げておらず、Bと同じ合計だった。さらに、子どもが絵グラフを見たとき、Bより長く投げている気がするというものだった。

一度、ルール通り順位は1位がA、2位がB、3位がCということで決着させ、「もし、Cが金曜日にいたら、どれくらい投げていただろう?」と問いかけた。すると、「これまでの記録を平均したらいいかな。」「それ(平均)なら納得するかな。」という意見が出た。ここで、私と子どもたちのめあてが一致した。しかし、事前の子どもたちとの会話から、平均についてのイメージは、「真ん中くらい」というものだった。そこで、平均の意味を子どもたちに伝えていった。

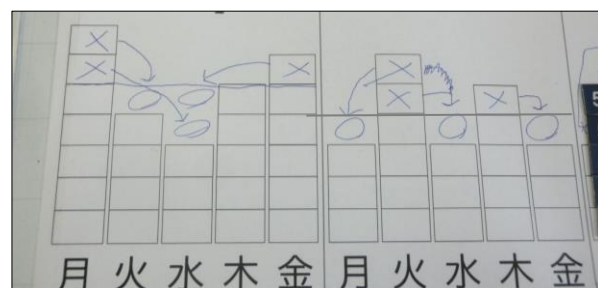
(2) 定義に従って平均値を計算式で求めることが多かったのではないかな(データを平らに均す経験(感覚)が不足しているのではないかな)

マグネットシートを1人ずつに配ると、子ども

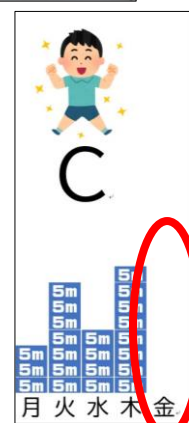
たちは直感的にマグネットを指で動かし始めた。そして3人分の絵グラフの凸凹を平らに均した。グループ活動で行ったため、最初は操作が分からなかった子どもも、近くの友達の操作を見てできていた。凸凹を平らに均すと、A、B、Cの平均がはっきり分かるようになった。



もし、マグネットがない絵グラフであっても均せるように、矢印と○と×でかき、平均の線をかけばよいと伝えた。

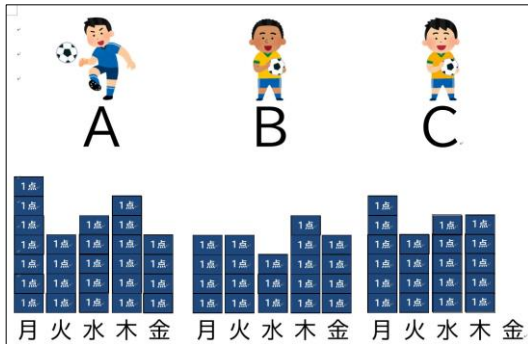


グループ活動で話し合いをしていったとき、子どもの中には、Cのグラフを均す時に、迷いが生じていた。それは、Cの金曜日の所は均すか均さないのかということだった。数名は、金曜日の所にも均していたが、グループ内の友達を見て、直していた。このときは時間の都合から、そのままにしておいた。



次の授業で、同じような問題に取り組んだ。今回は、「得点王を決めよう」として、以下の条件にした。

- ・ 5 日間の合計で順位を決める
- ・ 記録は 1 点単位
- ・ C は、いたけど得点できなかった



設定に従うと、A、B、C の合計が、25、20、20 となり、1 位が A、2 位が B と C となる。ここで、再度平均について考えた。今回は、C の金曜日まで均している子どもが半数以上いた。ここで、「C の金曜日はどうする？」と問うと、「おったのに 0 点だったんだからしかたない。だから金曜日も入れる。」などの意見があがった。話し合いの結果、「C は金曜はいたから、金曜も均す。」という話で納得した。

6 考察

(1) 子どもが必要に迫って「妥当な値が必要」と思う状況が必要なのではないか

本県の算数部会の研究主題は、「深い学びの実現に向けた算数科授業の在り方ー子供が『数学的な見方・考え方』を自在に働かせるための教師の役割ー」であった。子どもが主体的に問題解決できるための教師の支援として、子どもの感情や必要性が高まり、課題に取り組むことが必要だと考え、与えられた課題を解くのではなく、「もし、金曜日来ていたら」として考える課題を設定した。子どもたちは課題に対して主体的に取り組めたと考えている。

(2) 定義に従って平均値を計算式で求めることが

多かったのではないか

単元末に、「平均とはどういうことですか？」と訪ねた。すると、23 名中、15 名が「均す」ということを表現していた。文字で「平らに均すこと」などがあったり、図や絵を使って平らに均すイメージをかくてあったりした。一方で、平均は合計÷個数と答える子どももいた。しかし、少なくとも半数以上の子どもたちが平均についての正しいイメージをもったことが分かった。



6 成果と課題

(1) 成果

- ①子どもが、「妥当な数値が必要・この数値なら納得する」という問題設定をすることができた。
- ②指で動かして平らに均すことで、平均についてのイメージを子どもに経験させることができた。
- ③問題によって、均す範囲を変えることを経験させることができた。

(2) 課題

- ①想定したばらつきのあるデータを見せることができなかった。

6 おわりに

今後とも、子どもたちの数学的な思考力・表現力をさらに伸ばす役割を担っていきたい。