

## I 要旨

新学習指導要領にて、中学1年から「資料の活用」の内容が第6学年に下りてきた。「平均」については、第5学年で意味や計算方法を学習し、第6学年ではそれに加えて中央値や最頻値やヒストグラム、ドットプロットによる分布の分析を行うことになる。「平均」の学習に関しては、従来の小学校課程で学習していた内容よりはるかに多くのことを学ぶことになる。

本研究では、2年間を見通して、「平均」の学習をどのように仕組むべきかを考察する。最終的には、「平均」の意味や計算方法を理解するだけでなく、求めた平均値と実際の個々のデータを行き来して場面を考察し直したり、様々な分布のデータを考察したりして、「平均」に関する理解、端的に言えば「平均は便利で役に立つことも多いが、何でもかんでも平均を求めれば、傾向がわかるわけではない」という、「平均」に関する正しい理解を求めたい。

## II 学習の流れ

大まかには、以下のように学習を展開していく。

### 【第5学年】～平均っていいね～

『「平均」の長所』を学習する。

- ・平均とは、こういうものだったんだ。
- ・平均を使えば、こんなこともできるぞ。

注) この段階では中央値・最頻値との差異に深入りしない。

### 【第6学年】～平均だけがすべてじゃない～

『「平均」の長所（価値）』を踏まえつつ、『「平均」の短所』も学習する。

- ・平均がデータの特徴を表さないこともある。
- ・データの特徴を調べるには、他の代表値を求めたり、分布の形を調べたりしなくてはならない。

## III 教材研究

本研究は『『世界は数理でできている』（L.A.スティーン編 三輪辰郎 訳 丸善株式会社）4章 不確実性（デイヴィッド・ムーア著）』をベースにしている。具体的には、以下の箇所に注目した。

### ① データの背景

データは数であるだけでなく、背景をもつ数である。（中略）データはその背景についてのわれわれの知識を統合し、それを理解し解釈できるようにするのであって、単に算術計算を実行させるものではない。（p.141）

### ② 外れ値

自然に集団による問題解決の形で、次のような討議がなされるだろう。「何か異常なものはあるか？それらをアウト라이어の点とせよ。それらはどれだけ大切か？それらを除いてもう一度分析しよう。次いで、データの背景について、付加的情報を探そう促される。（pp.148-149）

目立った特徴を観察し、明らかでない特徴は討議しないことを学びなさい。データをよく見ることは、自然に見えるものを解釈しようと試みることに繋がるのに注意しなさい。（p.157）

外れ値があるデータで平均値を求める際には以下のような視点で考察させた。

- (1) 外れ値はなぜ生じたのか？（背景の予測）
- (2) 外れ値を含めた平均値にはどのような意味があるのか？
- (3) 外れ値は平均を出す上で必要か否か？（妥当性の検討）

以上の平均の長所、短所や、教材研究の視点をもち授業を仕組めば、より深く平均を学習できると考え、以下の3つの授業を特に力を入れて行った。

### ① 平均睡眠時間を使って比べよう。

この授業では、平成28年社会生活基本調査結果（総務省統計局）を用い、自分の睡眠時間について調べたり、世代別、男

女別に平均睡眠時間についてどんなことがいえるか、また、それは何に起因しているかなどを語り合ったりした。

### ② 自分の歩幅を使って測ろう。

教科書にある問題。自分の歩幅を、平均を基にして求め、それを使って長い距離の長さを測定する場面。

### ③ 外れ値をどう考えればいいだろう。

この授業では、ある人の5日間の泳いだ距離の記録から1日にどのくらい泳いでいるといえるかを考える場面だが、データの中に明らかな外れ値がある場合を取り上げた。平均を求めたり、背景を考察したりして、その外れ値をどう考えるべきかを子ども達と語り合った。

## IV 実践した授業からの提案者の学び

以上の授業を行った結果、提案者は子ども達の様子から、以下のことを学んだ。

○平均を使って比べることをする際は、なぜそのことが生じたのか理由を考えさせたり、その読み取った事実が、これまでの生活経験から納得し得るものなのかどうかを問うたりすることで、「平均を使えば比べることができる（ものがある）」ことを、子どもに感じさせることができる。

○子ども達が平均を用いて何らかの「真の値」を得ようとするときは、「真の値はこのくらいになるだろう」という基準を個々にもっているのと、より平均の有用性を感じることができる。

○「外れ値」を扱う際は、外れ値の背景に随時戻りながら、「平均はこれくらいになるはずだ（真の値）」という意識が大切であり、考えるベースになる。

## V 頂いた助言（要点抜粋）

### ○清水美憲先生（筑波大学教授）

・統計を扱う授業では、ある分布を多面的に、批判的に見ることを大切にしたい。

一つの前提のもと、「こう見ると、こうなる」ということを、根拠をもって言えるようにしたい。

### ○伊藤説朗先生（東京学芸大学名誉教授）

・「測定値の平均値」でもっとも大切になる考えは「なるべく真の値に近いものにしたい」ということである。「ある集団の平均値（ex.集団の平均年齢）」という平均値と、「測定値の平均値」は、考え方が本来違うものである。このことは『数学とは何か（R.クランツ、H.ロビンズ(著)、森口 繁一(翻訳)』に詳しい。かなり昔の書籍であるが、手に入ったら読んで研究をしてほしい。

・「5、6個の集団」は果たして「集団」といえるのだろうか。統計学の本などには、データ個数は200個ほど必要という意見もある。一般に5、6個の集団の平均値はあてにならない。○

### ○笠井健一先生（国立教育政策研究所教育課程調査官）

・歩測の場面ではやはり「廊下の長さは何mだろう？」という問いが先の方がよかったように思う。統計分野の学習では、問いや目的意識がはじめにあるべきだ。そこから、「できることを元にとすると、何ができるか」をはっきりさせ、平均を使う必然性を生み出したい。

・外れ値の取り扱いが難しい。外れ値を扱う際には、その授業において、どういう目的で見えていくのかをはっきりさせたい。

## VI 来年度への課題として浮かび上がってきたこと

(1) 小学校6年生の段階で、最頻値や中央値を導入したり、分布を見たりせざるを得ない問題場面、正規分布にならないような問題場面を考察する。

(2) 平均値の本質をより明らかにする（「測定値の平均値」と「ある集団の平均値」の違いなど）。