

# 課題学習における授業実践の研究

愛媛県立新居浜西高等学校 矢野 大志

## 1 はじめに

令和4年度からの新課程では数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学Ⅲにおいて課題学習が設定されるようになる。その中で、数学Ⅰではデータの分析の中で新たに仮説検定の考えが追加される。

学習指導要領解説でも具体例とともに詳しく解説されている。具体的な事象について、適切な手法を用いて分析を行うことで問題解決したことに対して、その過程や結果を批判的に考察する仕方を学ぶということである。

昨年度に続いて、この内容について課題学習をどのように行うことができるかについて研究を行った。

## 2 学習指導要領解説から

### (1) 課題学習について

課題学習とは、内容又はそれらを相互に関連付けた内容を生活と関連付けたり発展させたりするなどした課題を設け、生徒の主体的な学習を促し、数学のよさを認識させ、学習意欲を含めた数学的に考える資質・能力を高めるようにする学習である。取り上げる課題については、学習する内容を総合したり日常の事象や他教科等での学習に関連付けたりするなどして見いだされるものや、生徒の疑問を基にしたものなどを設定する。

データの分析においては、統計に関わる学習の数学Ⅰにおけるまとめと位置付け、生徒の身近な問題について、目的に応じて複数の種類のデータを収集し、適切な手法を用いて分析を行い、それらを用いて問題解決したり、解決の過程や結果を批判的に考察したりする一連の活動を行うことが考えられる。

### (2) 仮説検定について

数学Ⅰでは仮説検定の考え方、数学Ⅱでは仮説検定の方法を学習するとしている。仮説検定について数学Ⅱに次のような手順で行うと書かれている。

- 1) ある事象Eが起こった状況や原因を推測し、仮説を立てる。
- 2) その仮説を数学的に記述することで、統計的に実証したい仮説 $H_1$ （対立仮説）を立て、その否定命題としての帰無仮説 $H_0$ を考える。

3) 帰無仮説 $H_0$ が真であると仮定した場合に事象Eが起こる確率pを求める。

4) 実験などを行う前に決めておいた「滅多に起こらないと判断する基準（確率の値）」（有意水準）とpとを比較して、帰無仮説 $H_0$ が真であると考えていることを否定できるかどうかを判断し、仮説の妥当性を判断する。

指導に当たっては、生徒の特性等に応じて適切な具体例を取り上げ、仮説検定の方法を理解できるようにすることが大切であるとある。

### (3) 仮説検定の考え方について

数学Ⅰでは統計用語を多用しない形で授業を行い、実験などを通して分布を表やグラフで整理して、問題の結論を判断したり、その妥当性について批判的に考察したりする。

#### ア 内容として示されている例

「ある新素材の枕を使用した30人のうち80%にあたる24人が以前よりよく眠れたと回答した」という結果に対して、新素材の枕を使用するとよく眠ることができるか、という問題に取り組みせることを考える。この問題を解決するために、この結果が偶然に起こりえた可能性はどのくらいあるのかを、コイン等を使った実験を多数回繰り返して考察する。つまり、以前よりよく眠れた場合とそうでない場合が起こる可能性が半々だったとき、24人以上がよく眠れたと回答することがどの程度起こるかを考える。実験として、コインが表になった場合を「以前よりよく眠れた場合」とし、コインを30回投げるという試行を繰り返す。実験結果を表やグラフなどに整理し、24枚以上表になった回数の相対度数pを「起こりえないこと」の尺度として用いることで、「30人中24人以上がよく眠れたと回答することが、無作為性（ランダムネス）だけで説明できる可能性はpしかないように思われる。」という、判断の根拠が得られたことになる。この「起こりえないこと」かどうかの基準として、平均から $2s$ （ $s$ は標準偏差）あるいは $3s$ 離れた値を

用いることが考えられる。この考え方を数学的に精緻化していくと、「帰無仮説：新素材の枕はよく眠れる効果がなかった」を確率分布を用いて検定する「数学B」の内容につながる。

#### イ 課題学習として示されている例

スマートフォン等の携帯端末の利用の影響について、携帯端末の使用時間と読書、テレビ視聴、家庭学習、睡眠などの時間のデータを収集し、分析することが考えられる。根拠を明確にしながら得られた結論を発表させ、データの収集時期や対象者等を考慮し、過度に一般化した結論になっていないかどうかを批判的に検討する。さらに、他の集団のデータと比較することも考えられる。他に、部活動の練習時間の影響について探究することも考えられる。

### 3 課題学習について

両側検定と片側検定について考える

#### 問題

あるクラスでは文化祭の模擬店でアメリカンドックの販売を行うこととなった。販売促進のために、「1個お買い上げごとにくじを引いて、当たりが出たらもう1個プレゼント」というキャンペーンを行うことにした。そのくじはある業者から「当たる確率50%のくじセット」を購入して使用した。文化祭当日次のような事例が起こった。

#### 事例1 あるお客さんの主張

10本まとめて購入したのに、全部はずれで1本も当たらなかったぞ。本当に当たる確率は50%なのか？

#### 事例2 販売する生徒の主張

10回連続であたりが出たぞ。これではクラスは大損だよ。本当に当たる確率は50%なのか？

#### 事例3 文化祭主催者の主張

くじでトラブルが起こっているという苦情が来ているが、本当に当たる確率は50%なのか？

それぞれの事例においてどのような検定を行えばよいか考えよう。

この問題では、両側検定・片側検定について生徒の理解を深めることを目的とした。特に、両側検定を行うか片側検定を行うかは、検定を

行う前に決めておかなければならないことをしっかり理解させるための問題である。

事例1においては、お客さんとしては10回連続ではずれであることに対しておかしいのではないかと感じている。つまり、10回連続ではずれる確率は非常に小さく、「当たる確率は50%である」ではないと思っている。そのため、帰無仮説「当たる確率は50%である」を棄却するために片側検定を行うとなる。

事例2においては、販売している生徒としては10回連続であたりが出たことに対しておかしいのではないかと感じている。つまり、10回連続で当たる確率は非常に小さく、「当たる確率は50%である」ではないと思っている。そのため、帰無仮説「当たる確率は50%である」を棄却するために片側検定を行うとなる。

事例3においては、文化祭の主催者としては事例1や事例2のようなトラブルが起きることが問題であると感じている。問題が起こらないようにするために、帰無仮説「当たる確率は50%である」を棄却するために両側検定を行うとなる。

ここで、事例1と事例2は立場の違いから、お客さんは10回連続であたりが出たとしても問題はないと考えるだろうし、販売する生徒は10回連続ではずれが出ても問題はないと考えるはずである。そのため、片側検定を行うとなる。しかし、事例3では事例1と事例2のようなトラブルが起こることが問題であり、そのどちらも起こらないようにしたいと考えているのである。そのため、両側検定を行うとなるのである。

このように立場によって何に対して非常に稀な確率であると考えられるかが異なるため、検定を行う前に決めておく必要がある。

### 4 まとめと考察

新型コロナウイルスの新薬やワクチンに関する臨床検査などのニュースをよく見かけるようになった。薬効があるのかを臨床試験における統計的原則に従って検定しているが、その内容について高校生が理解することは難しいと思われる。分かりやすく伝える方法について今後の研究が必要である。新課程に向けての準備としてはまだ時間があるため、今後詳細が明らかになれば、それに即した形で研究していきたいと考えている。

#### 《参考文献》

- ・「高等学校学習指導要領」（文部科学省）
- ・「高等学校学習指導要領解説」（文部科学省）