

数学との連携を意識した情報 I における統計分野の授業実践

神藤 健朗

世田谷学園中学校・高等学校

kando@setagayagakuen.ac.jp

情報 I で統計分野を扱う際、身近な題材を取り扱うことと合わせて、生活に密着したリアルなデータを扱うように心がけている。2023 年度は新学習指導要領の実施 2 年目となり、他教科の授業状況が少しずつ見えてきた。本校では高校 1 年生の 3 学期に数学 B 「(2) 統計的な推測」の学習に入り、情報 I で統計が身近に利用されている例を扱うのに最適なタイミングとなった。2023 年度に行った統計分野の授業内容の紹介と合わせて、今後の方向性について報告する。

1. はじめに

共通必修教科目「情報 I」⁽¹⁾は、2 単位時間で内容を網羅する必要があり、教科書に記載されている内容を一言一句解説することは困難である。一方、2024 年度より大学入学共通テストへの導入も決定し、教科書の内容を取り扱うための時間確保が課題となっている。そのため、受験対策のために情報 II を設置する学校も出てきており、これは情報 II の設置意義を問われる事態である。

大学入試センターは共通テストの問題作成方針について『社会や身近な生活の中の題材や受験者にとって既知ではないものも含めた資料等に示された事例や事象について、情報社会と人との関わりや情報の科学的な理解を基に考察する力を問う問題などとともに、問題の発見・解決に向けて考察する力を問う問題も含めて検討する。』⁽²⁾と述べている。授業の中でいかに身近な題材を扱うか、生徒自身が思考する活動をいかに行うかが求められている。

他教科との関連性や内容の連続性を意識すると効果的に授業を行うことが可能になる⁽³⁾。そこで、情報 I における統計分野の授業について身近な題材を扱いながら 2023 年度に実践した内容について報告する。

2. 授業設計

中学校数学で学習する箱ひげ図・四分位範囲や、高等学校数学 I 「(4) データの分析」で学習する分散・標準偏差・散布図・相関係数・外れ値について、1 学期末から 2 学期頭にかけて関連する内容を実施する。合わせて、情報 I で扱う確率的なシミュレーションも関連付けて実施した。

高等学校数学 B 「(2) 統計的な推測」で学習する確率変数の平均・分散・標準偏差・二項分布・正規分布・母集団と標本などについて、学習タイミングの一致する 3 学期に実施した。また、データ分析に必要なデータの保存や取り出しについて、

データベースと関連付けて実施した。

3. 授業実践

3.1 箱ひげ図を用いたデータ分析(1 時間)

目を閉じて 10 秒を計測し、20 回分のデータを記録した。クラス全体と個人について、基本統計量のみで比較する場合、箱ひげ図にまとめて比較する場合について、どのような結果が得られるのかそれぞれの特徴を確認した。

キーワード

平均、分散、標準偏差、中央値、最頻値、四分位数、ヒストグラム、箱ひげ図、外れ値、偏差値

3.2 あたり 1%ガチャのシミュレーション(2 時間)

結果を予想したうえで、実際にくじを引く作業を繰り返し行った。収集した結果と予想した結果のずれについて考えた。また、Google スプレッドシートを利用して結果を検証することで、確率的に行った作業と、計算で求めた値が一致することを確認した。

キーワード

乱数、確率モデル、数式モデル、二項分布、シミュレーション

3.3 都道府県ランキング(2 時間)⁽⁴⁾

最初に、相関のある組み合わせを 3 つ探して提出した。様々なデータを組み合わせ、散布図と相関係数を見て試行錯誤しながら組み合わせを探した。その後、1 つの組み合わせに絞って、なぜこのような結果になったのか、他の因子(交絡因子)はないか、精度を高めるためにどのようなデータが必要かなど考察作業を行った。

キーワード

散布図、相関関係、相関係数、交絡因子、回帰分析、回帰直線、因果関係

3.4 統計のまとめ(1 時間)

ここまで行ってきた学習活動を、教科書の内容に関連付けて解説を行った。さらに副教材(問題集)を利用して、内容理解を深めた。

キーワード

名義尺度、順序尺度、感覚尺度、比例尺度

3.5 統計の考え方(2時間)

2 学期の期末試験の結果をもとに、偏差値の求め方を確認し、実際に偏差値を算出した。また、Z 値を求めて統計的に何%の位置にいるか確認した。これらの作業を踏まえたうえで、京都大学 OCW で扱っている「ブーツの足跡」^⑤について統計を使って犯人であるかどうか客観的に判断をするための活動を行った。

また、「エレベータのブザーは鳴るか？」^⑥について、本学園に設置されているエレベータの数値を利用して統計的に計算を行った。その結果、統計的に数値が求められている状況を確認した。

キーワード

基本統計量、箱ひげ図、ヒストグラム、正規分布、偏差値、Z 値、正規分布の和の分布、標準正規分布表

3.6 POS システムを設計しよう(1時間)^⑥

POS システムを理解させるため、「IT ホワイトボックス 3 第 5 回コンビニに”必ず欲しいものがある”理由とは？」を視聴した。バーコードを読み取ると商品名が POS レジに表示されること、リアルタイムに販売情報を把握できること、またポイントカードに含まれる属性情報を利用した販売戦略を行っていることなどを意識させた。

その後、POS システムの中にはどのようなデータが格納されているか、また、その格納されているデータを使ってどのような分析ができるか考えさせた。

キーワード

POS システム、データベース、情報システム

3.7 データベースを操作しよう(1時間)

データベース学習システム「sAccess」を利用して、データベースの分析作業を行った。最初に基本となる操作方法（射影、選択、結合、カウント、合計）を一通り確認した。その後、分析の切り口として 4 つの質問^⑦を与えた。質問への回答については、データによる根拠を示したうえで、具体的に回答するように指示した。

キーワード

データベース、射影、選択、結合、テーブル、主キー、外部キー

4. まとめ

4.1 前半 3.1～3.4 の感想

「実際に計算をしてガチャの仕組みや確率がよくわかった」「相関関係と因果関係の違いを理解できた」「データの分析や考察は難しかったが、面白かった」など好意的な意見が多く見受けられた。

また、「他の場面でも確率計算を活用したい」「データに潜む背景や理由をもっと深く探りたい」など、今後に向けて学びを深めたいという感想も多く見受けられた。

4.2 後半 3.5～3.7 の感想

「正規分布や標準偏差などの統計値を使って確率を求められるのは便利だと感じた」「統計を実際に使って計算したことで、より理解が深まった」という数学で扱う内容が実生活で活用されていることの驚きに関する感想がある一方、「数学の知識が足りず、理解が追いつかなかった」など、理解するのに苦労したという感想も見受けられた。

今年度、情報 I の中で

4.3 2024 年度の実践に向けて

数学 I・数学 B で扱っている仮設検定や区間推定の内容について、情報 I の授業の中で身近な例を交えて扱うことができなかった。一方、標準正規分布表を使ってエレベータのブザーが鳴る確率を求めたことで、正規分布の和の分布の考え方や正規分布の理解が深まったと考えられる。大学における統計学の初年次教育の教材も高校生にとって有用なものが多く見受けられる^⑧。今後も幅広く情報収集を行い、生徒の理解が深まるような教材を作成していきたい。

参考文献

- (1) 文部科学省,学習指導要領解説情報編(2018)
- (2) 独立行政法人大学入試センター,令和 7 年度試験の問題作成の方向性、試作問題等, https://www.dnc.ac.jp/kyotsu/shiken_jouhou/r7/r7_kentoujoukyou/r7mondai.html,(2024/5/28 18:42 閲覧)
- (3) 神藤健朗:東京学芸大学高校探求プロジェクト,情報科ツールキット,学習活動を中心とした繰り返し学ぶ授業設計, <https://g-tanq.jp/is/3>,(2024/5/28 18:50 閲覧)
- (4) 神藤健朗:キミのミライ発見:事例 262 都道府県ランキングを使って相関関係を考える, <https://www.wakuwaku-catch.net/jirei23262/>,(2024/5/28 18:50 閲覧)
- (5) 京都大学 OCW,エレベータのブザーは鳴るか—大学生のための統計学入門,<https://ocw.kyoto-u.ac.jp/course/809/>,(2024/5/28 18:50 閲覧)
- (6) 神藤健朗:共通教科「情報」におけるデータベースの授業展開の方向性について,日本情報科教育学会第 6 回全国大会講演論文集, pp.101-102 (2013).
- (7) 小松一智,キミのミライ発見:事例 251 データ分析の導入を 1 年前にやってみた, <https://www.wakuwaku-catch.net/jirei23251/>,(2024/5/28 18:50 閲覧)