

情報科と数学科の教科横断型授業 「冬休みの生活記録データ」の分析

大阪府立東百舌鳥高等学校教諭 勝田 浩次

1. はじめに

「ビッグデータ」という言葉が当たり前のように使われるようになった昨今、生徒たちの身の回りでも大量のデータが取得・活用されるようになってきた。こうした情報化社会におけるデータの取り扱いや、「客観的な根拠としてデータを分析する力」を育てるため、「冬休みの生活記録データ」を分析する問題解決型の授業を行った。

なお本授業は、情報科・数学科がそれぞれの授業実施上の課題を解決するために協力した、教科横断型の授業である。

2. 情報化社会におけるデータの活用

現在、様々なポイントカードやスマートフォン用のアプリなどから日々、大量の情報が取得され、活用されている。ここではTポイントカードを例に挙げて説明をする。Tポイントカードの利用者は、Tポイントの加盟店であればカードを買い物の際に提示することで、ポイントを得ることができる。貯まったポイントは加盟店などで利用することができるが、ポイントを得ている裏側では、利用者の情報が取得される仕組みになっている。利用規約を読むと、ポイントカードを提示してポイントを取得した場合、「会員番号」、「利用日時」、「利用場所」、「利用金額」、「ポイント数」、「購入した商品の商品コード」などがTポイントカードを発行している会社へ送られ、その後第三者へ提供されるということが書かれている¹⁾。つまり、ポイントカードの利用者は、自身の購買情報と引き換えにポイントを得ているとい

うことになる。こうした購買情報などは、商品開発や販売促進行為のために利用される。無料のアプリも同様で、無料で利用できる代わりに、位置情報などの情報を開発元に提供している。利用者は情報を提供する対価として、サービスを得ている。これまでは見過ごされてきた、購買情報や位置情報などの「細かい大量のデータ」は、分析技術の向上により、「意味のある情報」として重要視されている。

このように日常生活とデータ分析は深く関わっている。生徒に目的を持ったデータ分析をさせることは、情報化社会の仕組みを理解させることや、今後必要な「客観的な根拠としてデータを分析する力」を育てることにつながると考える。

3. 情報科と数学科の連携する意味

データ分析の授業を行うにあたり、客観的な根拠を示すために「統計」の知識は必要不可欠である。そこで本授業では、数学科と連携して授業を行った。これまで、情報科ではコンピュータを活用してデータを加工し、読み解き、まとめることはできていたが、データの分析に関しては、個数や、平均値、そして最大値・最小値などの手法でしか分析ができておらず、「グラフを作り、そこから原因を想像して書く」といった、実感や経験則に基づいた考察しかできていなかった。

数学科の教員は、数学Ⅰの単元「データの分析」を取り扱う際に、数学の教科書にある20件程度のデータ量では、「統計」の必要性・重要性を生徒に理解・納得させることは困難であると考えていた。生徒の中には、あらかじめ紙と鉛筆で計算で

き、結果が明確に判断・評価できる、用意されたデータに不自然さを感じる者もいたからだ。答えが定まっている問題では、データを分析することの本質的な意義を理解させることは難しい。

そこでこの授業では、情報科と数学科の特徴を組み合わせることで、お互いに相乗効果を得られることを目指した。情報科では「データの収集・判断・表現・処理・創造し、発信・伝達する」ための考え方や、情報活用におけるコンピュータの活用法について学び、数学科では「データの分析」の際に有効な統計的手法について学ぶ。この特徴を組み合わせることで、それぞれの教科の良さを生かせるのではないかと考えた。具体的には、数学科では「相関係数の求め方」や「散布図の作成方法」などの分析手法についての知識を、情報科の授業においては、「データセットの作成」、「基本的なデータの読み解き方」、「結果を考察し、まとめる部分」などを担当することとした。

4. 授業内容

授業の内容は以下の通りである。情報科では9時間、数学科では7時間、同じ時期に同じデータを活用することで、生徒にもそれぞれの授業のつながりがわかるようにした。また、他校にも同様

に冬休みの生活調査を依頼し、同じようにデータセットを作成してもらった。本校を含めて4校のデータを扱うことで、より多面的な分析を行えるよう工夫した。

4-1. 授業の詳細〈情報科〉

情報科では「客観的な根拠としてデータを分析する力」を育てるため、「目的に応じて大量のデータを収集・整理し意味のある情報へと加工できるようになる」ことや、「問題を発見し、明らかにしたいことに応じてデータを分析し、レポートにまとめる力をつける」ことを目的に授業をした。生徒は、数学科で学んだ統計的な手法を用いて自分たちが蓄積したデータを読み解き、生活の傾向や改善点を探り、最終的に分析した結果と考察をレポートとしてまとめる。

《準備：分析対象データの作成》

あらかじめ生徒には冬休みに「冬休みの生活記録」を課題として出した。生徒は、毎日の記録として、起床時間・就寝時間・勉強時間・娯楽時間・部活時間・携帯電話使用時間をワークシートに書き留めてゆく。それぞれのデータが、分析対象のデータセットになる。データは表計算ソフトを用いて入力させ、デジタルデータにした。この際に定量データとラベリングの意味を伝えた。

授業の流れ（情報科9時間、数学科7時間）

テーマ：冬休みの生活分析をしよう

情報科

ねらい：大量のデータを、目的に応じて収集・整理することで意味のある情報へと加工できるようになる。問題を発見し、明らかにしたいことに応じてデータを加工・分析し、レポートにまとめる力をつける。

時	内容
1	冬休みの生活記録データの入力・データ作成
2～3	データ分析1 ～グラフの作り方・扱い方～
4～5	データ分析2 ～結果をもとに考察する～
6～7	データ分析3 ～予測を立てて考察し、明らかにしたいこと（問題点）を見つける～
8～9	レポート課題「分析から見える高校の姿」～問題点を定義し必要な情報を探る・結果をわかりやすくレポートにまとめる～

数学科

ねらい：統計の用語の意味やその扱いについて理解させる。統計的手法を用いてデータの傾向を的確に把握することができるようにする。

時	内容
1～3	基礎知識の習得：「箱ヒゲ図」「相関係数」「散布図」等を座学で学習する
4～5	統計的手法の応用：公開されている教材を用いて答えのない問いに対する統計的な手法の応用のしかたを確認する（コンピュータ使用）
6～7	仮説を立て、検証する：仮説を立て、その証明をするために統計的手法を用いる（コンピュータ使用・情報科のデータを活用）

《データの分析1：並び替え，グラフ作成，関数》

データの入力が終わったら，自己分析シートを用いてデータを加工してゆく。1日の平均学習時間などを関数で求める方法や，ソートのしかたなど，データを加工する方法を伝えた。また，加工したデータは割合，推移，比較など，データの性質に適したグラフで表現することを伝えた。

《データの分析2：結果をもとに考察する》

次に学年や他校のデータを用いて，結果と考察について説明をした。「学習時間が多いクラスはどうして学習時間が多いのか？」このような問いに対してどんなデータを活用すれば説明することができるかを考えさせたり，「学校ごと・クラスごとの学習時間・娯楽時間」のように属性を考慮してまとめさせたりすることで，「結果」をもとに「考察」をするということを理解させた。

《データの分析3：予測させる・問題点の発見》

結果と考察について理解できたところで，自ら明らかにしたいこと（問題点）を見つけさせ，どんどんデータを分析させてゆく。ここではクラス，学校，男女，クラブ加入の有無など，比較対象を用いて傾向を探る方法や，問題の焦点化のしかた，予測を立てて分析をすることなどを理解させた。

《レポート課題：分析から見える高校の姿》

最後に「分析から見える高校の姿」というテーマでレポート課題を出した。各生徒が問題点を定義し，分析を進めていく。必要な情報の予測を立てて，数学科で学んだ手法などを生かしながら分析を行い，1000字程度のレポートにまとめさせた。

4-2. 授業の詳細〈数学科〉

数学科では，統計の用語・意味やその扱いについて理解させるとともに，きまった答えのない問

題に対して，統計的手法を用いて問題解決する力をつけさせることを目的として授業を行った。

《基礎知識の習得》

最初にデータ分析に必要な相関係数の考え方や，散布図についての説明を行った。ここでは教科書を活用し，基礎知識の定着を図った。

《統計的手法の応用》

次に，「データで学ぶ統計活用授業のための教材サイト^[2]」で，現実の大きなデータを用いた分析の練習をした。相関係数等を表計算ソフトを用いて算出することで分析の手順について理解させた。

《仮説を立て，検証する》

最後に，情報科の授業で作成したデータセットを用いながら授業を行った。すでに情報の授業で勉強時間，クラブ時間などの平均から，クラス，学年，他校の特徴をまとめさせることはしているため，そこから予想される相関関係があるだろうと思われる項目を挙げさせた。例えば，「クラブ活動を行っている生徒は携帯電話の使用時間が少ない。」などである。これらの仮説をもとに，クラブ活動時間が長い生徒を抽出し，相関係数を算出させた。得られた相関係数から，「仮説が正しかったか？」「新たな発見があったか？」などをグループで議論させ，レポートにまとめさせ，発表させた。

5. まとめ

以上のように，情報科と数学科で「データの分析」をテーマとし，情報科では「客観的な根拠としてデータを分析する力」，数学科では「統計的手法の習得・応用」を目指した実践を行った。情報科，数学科ともに，生徒が実感を伴いながらデータの分析について学習を進めることができたという成果があった一方で，細かな課題も挙がった。

成果と課題

情報科

成果：過去のデータや外部データの引用など，客観的な結果を用いて，根拠に基づいた主張を立てられた。
課題：数学科の学習内容をレポート作成に反映させるためには説明とデータ分析にかかる時間が必要であり，レポート作成にあと2時間は必要であること。

数学科

成果：統計的な手法を実際に用いることで，統計が役に立つことを実感できたとの意見が得られた。問題解決に数学的アプローチを取り入れた授業ができた。
課題：データ分析の際には，意図を持った情報収集が必要であり，母集団の絞り込みが必要であること。

