

カリキュラム・マネジメントによる情報Ⅰ「データの活用」の教材開発と授業実践 — 地域課題と連動した「データの分析」と 選挙における「統計的な推測」 —

光永 文彦
西大和学園中学校・高等学校
fu.mitsunaga
@edu.nishiyamato.ed.jp

大浦 弘樹
東京理科大学
houra@rs.tus.ac.jp

吉川 遼
名古屋文理大学
yoshikawa.ryo
@nagoya-bunri.ac.jp

伏木田 稚子
東京都立大学
fushikida-wakako
@tmu.ac.jp

2022年4月より施行された高等学校学習指導要領では、「教育の目的や目標の実現に必要な教育の内容等を教科等横断的な視点で組み立てていくこと」として、カリキュラム・マネジメントに努めることが掲げられている。本研究では、高等学校における統計教育のカリキュラム・マネジメントを目指して、公共「持続可能な社会づくりの主体となる私たち」、数学Ⅰ「データの分析」、数学Ⅱ「確率分布と統計的な推測」での学習を踏まえた情報Ⅰ「情報通信ネットワークとデータの活用」の授業構築と教材開発を行い、その内容を旧学習指導要領における「現代社会」、「数学Ⅰ」、「数学Ⅱ」、「社会と情報」の授業にて2つの事例について授業を実践して、その学習効果を検討した。

1. 研究背景

中央教育審議会の答申⁽¹⁾を受け、現行の高等学校学習指導要領では総則編において「教育の目的や目標の実現に必要な教育の内容等を教科等横断的な視点で組み立てていくこと」⁽²⁾としてカリキュラム・マネジメントの推進を掲げ、その達成に向けて以下の三つの側面⁽³⁾を提示した。

- ・教育の目的や目標の実現に必要な教育の内容等を教科等横断的な視点で組み立てていくこと
 - ・地域の現状に関する調査に基づき、教育課程の実施状況を評価してその改善を図っていくこと
 - ・教育課程の実施に必要な人的又は物的な体制を確保するとともに、地域等の外部の資源も活用しながら効果的に組み合わせること
- (要約、下線強調は第一著者によるもの)

特に情報科では「統計的な手法の活用も含め、情報技術を用いた問題発見・解決の手法や過程に関する学習を充実する必要がある」⁽¹⁾と指摘されており、統計教育のカリキュラム・マネジメントは喫緊の課題であると言える。そこで本研究は、高等学校学習指導要領情報編⁽²⁾の「公民科及び数学科などの内容との関連を図るとともに、教科の目標に即した調和のとれた指導が行われるよう留意すること」を受け、公共、数学Ⅰ、数学Ⅱと連携した情報Ⅰ「データの活用」の授業構築と教材開発として見立てた授業を、2021年度まで施行されていた旧学習指導要領で同様の学習内容を扱っていた「現代社会」、「数学Ⅰ」、「数学Ⅱ」、「社会と情報」の授業にて行い、統計教育におけるカリキュラム・マネジメントの学習効果を検証した。

2. 現行の学習指導要領における主な統計内容

2.1 公民科「公共」⁽⁴⁾

「持続可能な社会づくりの主体となる私たち」において、「共に生きる社会を築くという観点から課題を見だし、社会的な見方・考え方を総合的に働かせ、現代の諸課題を探究する活動を通して、その課題の解決に向けて事実を基に協働して考察、構想し、妥当性や効果、実現可能性などを指標にして、論拠を基に自分の考えを説明、論述できるようにすること」が求められている。

2.2 数学科「数学Ⅰ」、「数学Ⅱ」⁽⁵⁾

数学Ⅰ「データの分析」においては、「分散、標準偏差、散布図及び相関係数の意味やその用い方」の理解や「コンピュータなどの情報機器を用いるなどして、データを表やグラフに整理したり、分散や標準偏差などの基本的な統計量を求めたりすること」、数学Ⅱにおいては、「標本調査の考え方」についての理解や「正規分布を用いた区間推定及び仮説検定の方法」への理解が求められている。

2.3 情報科「情報Ⅰ」、「情報Ⅱ」⁽²⁾

情報Ⅰ「情報通信ネットワークとデータの活用」において、「データを表現、蓄積するための表し方と、データを収集、整理、分析すること」が、情報Ⅱ「情報とデータサイエンス」において、「目的に応じて、適切なデータを収集し、整理し、整形すること」、「適切なモデル化」が求められている。

2.4 理数科「理数探究基礎」⁽⁶⁾

「生徒の特性や実態に応じて観察、実験、調査等の手法や統計処理の方法などを含んだ探究を遂行する上で必要な知識及び技能を身に付けさせる」。

3. 教材開発と授業実践

3.1 実践概要

2020年10月から2021年3月にかけて、次の2つの授業実践を行った。対象生徒はともに私立A高校1年生8クラス359名であり、1年次に全員「現代社会」、「数学I（データの分析）」、「数学B（統計的な推測）」、「社会と情報」を必修修する。

3.2 事例1「2030年に選ばれる街をつくる」

現代社会「現代の経済社会と経済活動の在り方」、数学I「データの分析」を学習後、現代社会「共に生きる社会を目指して」、数学I「課題研究」で扱う探究活動を、社会と情報「望ましい情報社会の構築」の実習として12時間実施した。奈良県王寺町、河合町から提供されたデータやRESAS（地域経済分析システム）を活用したデータ分析を行い、首長が現状についてプレゼンをした上で、地域課題や持続可能な街づくりについての実習を行い、最後にデータに基づく発表を行った（図1）。

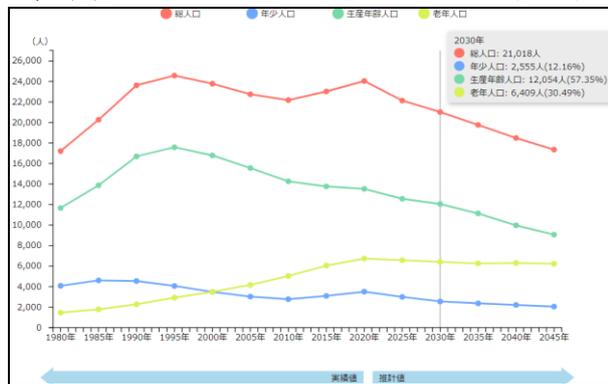


図1 RESASが生成した王寺町の人口推移

3.3 事例2「『当確』ってどうやって出すの？」

現代社会「現代の民主政治と政治参加の意義」、数学I「データの分析」を学習した後、数学B「統計的な推測」の学習と並行して、社会と情報「望ましい情報社会の構築」にて選挙における当選確実をテーマとした「信頼区間」の実習を行った。

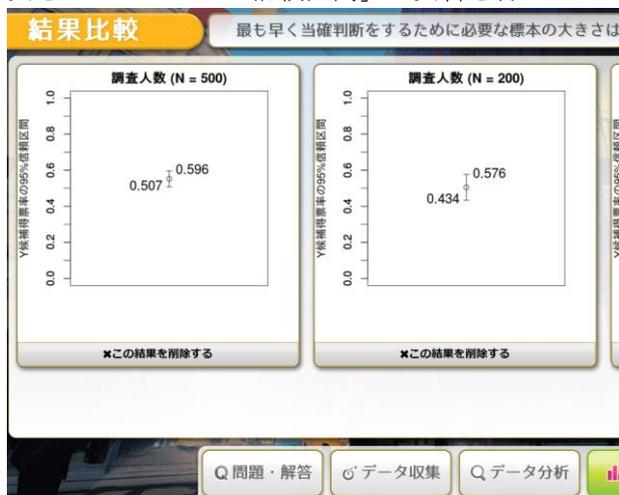


図2 開発した統計ゲーム⁽⁸⁾

この実習では伏木田・大浦・吉川⁽⁷⁾が定義した認識的準備活動を用いて、事前の準備活動として新たに開発した選挙のデータでシミュレーションできる統計ゲーム⁽⁸⁾を使用した（図2）。このゲームはRで生成されるランダムデータから目的に応じた統計量の計算が可能で、生徒はどの程度のサンプルサイズで当選確実が判断できるか信頼区間をみて決める。実習では一連の流れを操作した上で、動画による反転授業を一部のクラスで実施した。

4. おわりに

本研究では、「教科横断的」、「地域の現状」、「外部資源の活用」の三つの側面に立った統計教育のカリキュラム・マネジメント事例を2つ示した。本事例は、2022年度施行の学習指導要領でも実施可能であり、実際に行う予定にある。情報科は「学習を通して生徒の情報活用能力を更に高める」⁽²⁾教科であり、各教科での知識を有機的に接続し、活用する場としての存在が今後強く求められる。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 JP18K02815 と JP21K20277 の助成を受けたものである。

参考文献・引用文献

- (1) 中央教育審議会：幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申），https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf (2022.5.31 確認)
- (2) 文部科学省：高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 情報編，開隆堂(2019)。
- (3) 文部科学省：学習指導要領等の理念を実現するために必要な方策，https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/siryu/attach/1364319.htm (2022.5.31 確認)
- (4) 文部科学省：高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 公民編，東京書籍(2019)。
- (5) 文部科学省：高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 数学編 理数編，学校図書(2019)。
- (6) 文部科学省：高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理数編，東京書籍(2019)。
- (7) 伏木田稚子・大浦弘樹・吉川遼：認識的準備活動を導入した統計の基礎を扱う反転授業の実践と評価，日本教育工学会論文誌，44 (2)，pp.237-251 (2020)。
- (8) 統計ゲーム，<https://game.dostat.jp/> (2022.5.31 確認)