

## 「情報 I」データサイエンス分野の教材の提案

成瀬 浩健  
京都女子中学高等学校  
naruseh@kyoto-wu.ac.jp

辰己 丈夫  
放送大学  
ttmtko@gmail.com

高等学校の新科目「情報 I」が4月から始まった。指導する教員は、新たに取り組むことになるプログラミング等の指導に向け準備を進めてきた。しかし、データサイエンス分野に関してはまだ準備が進んでいないと感じる。そこで、データサイエンス分野の指導案や教材を考えていく上で参考となるよう、「情報 I」のデータサイエンス分野の教材を、アクティブ・ラーニングを意識した形で提案する。

### 1. はじめに

高等学校では、この4月から新しい「情報 I」の授業がはじまった。「情報 I」では、多くの高校でこれまで履修されてきた「社会と情報」では扱われていない、論理回路、プログラミング、そしてデータサイエンス（「情報 I」ではデータの活用）が必修となつている。

これまでこれらを教えたことがない教員にとって、新たな教材の準備は大きな負担となってくる。また、プログラミングの指導と違い、データサイエンスの指導はほとんど話題になってこなかった。本稿では、「情報 I」のデータサイエンスをどのように教えるか、教材を提案する。

## 2. 「情報 I」におけるデータサイエンスの扱い

### 2.1 学習指導要領での記述

平成30年公示の学習指導要領<sup>(1)</sup>の「情報 I」において、データサイエンスに関する部分の記述は以下のようになっている。

2 内容
(4) 情報通信ネットワークとデータの活用
ア 次のような知識及び技能を身に付けること。
(イ) データを蓄積、管理、提供する方法、情報通信ネットワークを介して情報システムがサービスを提供する仕組みと特徴について理解すること。
(ウ) 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、分析する方法について理解し技能を身に付けること。
イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。
(ウ) データの収集、整理、分析及び結果の表現の方法を適切に選択し、実行し、評価し、改善すること。

図1 学習指導要領<sup>(1)</sup>の内容

### 2.2 各社の教科書で扱われている用語

赤澤ら(2021)は、「情報 I」の教科書に出現する用語についての調査を行っている。その中で、デ

ータの分析の分野において、4社以上で共通して扱われているものは、ヒストグラム、散布図、中央値、標準偏差、分散、テキストマイニング、最頻値、平均、相関であった<sup>(2)</sup>。

### 2.3 各教科書での扱いについて

各社の教科書でのデータサイエンスに関する扱いについてまとめたもの<sup>(3)</sup>を以下に示す。

表1 各教科書でのデータサイエンスの扱い

教科書 番号	代 表 値	分散 ・ 標 準 偏 差	グ ラ フ	散布 図・ 相 関	ク ロ ス 集 計	分 布	検 定	回 帰 分 析	テキ スト マイ ニン グ
701,702				○	○				
703,704			○		○	○	○	○	
705			○	○	○			○	
706				○					
707		○	○	○	○				○
708,709		○	○	○					
710			○	○	○		○	○	○
711,712		○	○	○					○
713	○	○	○	○	○				○

## 3. 試行授業とその事後アンケートを行ってみて

### 3.1 試行授業の概要

筆者の勤務先において、高校3年生の選択科目として、「社会と情報」で習わなかったプログラミングとデータサイエンスを体験して学ぶ講座が開講されている。その履修生を対象に、統計ソフトのRを用いたデータ分析の授業を実施した。

### 3.2 事後アンケートを分析して

事後アンケートの分析結果を図2に示す。アンケート回答での理解度の高かったグループとそうでないグループでの比較も行なった。

結果、実習型の授業は概ね高評価であった。事後評価が低めだった項目として、「時間が経っても覚えている」、「従来の授業に比べて自分で考えたと思う」とあったので、繰り返しの実習で記憶に残るようにし、友達との議論を確保するように意識してアクティブ・ラーニング型の授業プランを構築した。

		理解度高 (N=21)		理解度低 (N=18)		p	全体	
		m	SD	m	SD		m	SD
楽しさ	従来の授業に比べて、楽しく授業ができた	3.10	0.30	2.78	0.81	0.18	2.95	0.60
主体的	従来の授業に比べて、自分で学習したと思う	3.19	0.51	2.50	0.62	0.007	2.87	0.66
考える	従来の授業に比べて、自分で考えたと思う	3.10	0.62	2.44	0.62	0.013	2.79	0.70
集中	従来の授業に比べて、集中して学習したと思う	3.19	0.51	2.56	0.78	0.018	2.90	0.72
協働	授業中、データサイエンスについて友達と相談した	3.52	0.81	3.28	1.02	0.44	3.41	0.91
保持	自分で作ったデータサイエンスのしくみは、時間がたっても覚えていると思う	2.57	0.87	1.83	0.79	0.016	2.23	0.90
困難・構想	どんな統計の関数にするか考えるのが難しかった	3.43	0.51	3.28	1.07	0.60	3.36	0.81
困難 R	R(使ったソフト)自体が難しかった	3.14	0.73	3.50	0.62	0.18	3.31	0.69
要説明	データサイエンスについて講義形式より説明があった方がよかった	3.00	0.77	2.83	0.92	0.57	2.92	0.84
要時間	データサイエンスの実習時間がもっと欲しかった	3.33	0.73	2.39	0.85	0.002	2.90	0.91

図2 事後アンケートの評価

## 4. 「情報 I」データサイエンス分野の教材の提案

### 4.1 教材に含めた内容

試行授業では全ての課題を統計ソフトの R を使ったが、「情報 I」の授業では前半は表計算ソフトで行い、より専門的な処理になる後半のみ統計ソフトの R を使うことを提案する。

### 4.2 表計算ソフトでの実習

実習への準備の負担を減らすため、データ分析の基本作業は Google スプレッドシートや Microsoft Excel などの表計算ソフトでの実施を提案する。具体的な実習項目は、以下のルーブリックに示す。

### 4.3 統計ソフトでの実習

無料で利用できる R での実習が望ましいが、実習用端末へのインストールが不要なクラウド環境である RStudio Cloud<sup>(4)</sup>での実習を提案する。

### 4.4 理解を深める工夫

プログラミングの実習課題などで、よく「写経」といわれる、そのまま写せたら終わり、のような実習が見られる。データの分析の実習においても同様の状況が予想される。そこで、ルーブリック評価を提案する。表 2、表 3 にその評価基準を示す。ただし、評価 S は自宅等での復習を想定している。

## 5. おわりに

この教材を以下のサイトに公開する。DL して授業で使ってもらいたい。もちろん各校の状況に応じ、課題の難易度など内容を改変して構わない。

<https://joho1-data.naruyan.net/>

また、データサイエンス分野の授業では、データ

ベースに関する教材も合わせて公開する。

表2 表計算ソフトでのルーブリック評価

	評価 B	評価 A	評価 S
課題—1 基本計算	セルを用いて四則演算などを計算	オートフィル機能で連続した計算	累乗や平方根なども計算できる
課題—2 関数	平均や分散を求める	中央値や四分位数を求める	順位や偏差値を求める
課題—3 分散	相関、共分散を求める	散布図で表す	共分散行列を求める
課題—4 グラフ	基本的なグラフを描く	散布図に折れ線を追加	凡例やタイトルを編集
課題—5 クロス集計	クロス集計表を書く	相対度数でクロス集計表を書く	多重クロス集計を書く

表3 Rでのルーブリック評価

	評価 B	評価 A	評価 S
課題—6 確率分布	正規分布のグラフを描く	二項分布のグラフを描く	二項分布を用いた確率計算をする
課題—7 検定	二項検定を行う	カイ 2 乗検定を行う	t 検定を行う
課題—8 回帰分析	回帰分析を行う	回帰直線のグラフを描く	重回帰分析を行う
課題—9 主成分分析	主成分分析を行う	主成分分析の結果を要約する	主成分分析の結果をグラフで表す
課題—10 因子分析	因子分析を行う	検定結果の p 値を求める	因子の概念を表す名前をつける

## 参考文献

- (1) 文部科学省, 高等学校学習指導要領 (平成 30 年告示), 文部科学省, 2018.
- (2) 赤澤紀子, 赤池英夫, 柴田雄登, 山根一朗, 角田博保, 中山泰一, 高等学校共通教科情報科の知識体系に関する一考察, 情報教育シンポジウム論文集, 2021, pp. 261 – 268
- (3) 成瀬浩健, 辰己丈夫, 高等学校「情報 I」教科書および傍用問題集でのデータサイエンスの扱いについて, 研究報告コンピュータと教育 (CE), 2022-CE-163 巻, 11 号, pp.1-4
- (4) RStudio, PBC : RStudio Cloud, 入手先 (<https://rstudio.cloud/>) (参照 2022.05.29)