

データ駆動型探究へと導く Web アプリケーション及びカリキュラムの開発

—SSH 指定校としての数理・データサイエンス・AI 教育の取り組み—

伊藤 大貴

池 恩燮

中原 久志

大分県立大分舞鶴高等学校

大分県立大分舞鶴高等学校

大分大学教育学部

itou-daiki@oen.ed.jp

chi-unsobu@oen.ed.jp

nakaharah@oita-u.ac.jp

本研究の目的は、「データ駆動型探究活動」へとつながる「情報Ⅰ」及び「情報Ⅱ」のカリキュラム及び Web アプリケーションを開発し、その効果を検証することである。統計に特化した独自のカリキュラムや環境に依存しない Web アプリケーションを開発し授業実践を行った結果、「統計のリテラシーにおける批判的思考尺度」の各因子の平均値に有意な変容が確認された。

1.はじめに

Society5.0 に向けた様々な取り組みが進む中、学校教育では、データをもとに行動や意思決定を行う「データ駆動型」の学習活動を中心的に担う教科として、高校「情報Ⅰ」及び「情報Ⅱ」の統計・データサイエンスに関する学習の重要性が示されている⁽¹⁾。また、2022 年度から大学の初年次教育においても、「数理・データサイエンス・AI」に関する講義内容が位置づけられている。そのような中、「情報Ⅰ」及び「情報Ⅱ」の「統計・データサイエンス・AI」に関わる単元において、汎用性のある実践的な研究は管見する限り見受けられない。その要因として、教科としての実践研究の蓄積が浅く、また、生徒による実践的な演習を行うことが困難であること等が挙げられる。さらに、学校教員は「統計」及び「データサイエンス」の学習指導に対して不安感を持っている傾向があり、「情報Ⅱ」への対応や大学の初年次教育として位置づけられた「数理・データサイエンス・AI」との接続が懸念されている⁽²⁾。

そこで、本研究では時間的・空間的制約に影響を受けない、生徒自身による探究的な統計分析・AI 活用を可能とする Web アプリケーション及び Web マニュアルを開発し、試行的な実践授業を通して、「データ駆動型探究活動」や「統計」に特化したカリキュラムの具体的な方略について検討を行うこととした。

2.研究の方法

2.1 カリキュラム開発

カリキュラムの開発にあたり、下記に示す 3 点を検討した(表 1)。

①情報Ⅰにおける「情報通信ネットワークとデータの活用」及び、情報Ⅱにおける「情報とデータサイエンス」の内容に即したうえで、「データ駆

動型探究活動」の学びを促進する教材の検討を行う。

②数学や探究活動など教科等横断的な学びを見据え、学んだ知識が転移することをねらいとして、身近なデータを取り扱うこととする。

③ハードウェア等の環境的要因に依存することがないように、1 人 1 台端末での活用が可能なブラウザベースでの Web アプリケーションの活用を伴う活動を行う。

表 1 開発したカリキュラム

学年	単元	内容
1 年 データサイエンス	ICT/Excel 演習	情報社会や ICT の活用, Excel の活用方法について学ぶ
	Data Science 演習	身近なデータを用いて、統計的な手法を用いた探究活動を行う
	Code Science 演習 I	イメージと結びつきやすいプログラミング演習を行う
2 年 SSH 国際情報	課題研究のための統計学	多変量データを題材にした統計手法について学ぶ
	Computer Science 演習	コンピュータの仕組みについて、体験的に学ぶ
	GDS 探究 (Global Data Science)	オープンデータ (Kaggle) を統計的に処理し、自由な問題解決を行う
	Code Science 演習 II	Python を用いて事象を一般化する方法を探究する

※適宜「情報Ⅰ」の全単元の内容を実施

2.2 Web アプリケーション開発

本研究で開発したカリキュラムの学習指導にあたり、環境的な要因に影響を受けない統計 Web アプリケーションの開発を行った^③。主な条件は以下の通りである。

- ① 1人1台端末で軽快に動作することができる
- ② データの加工に関する操作を最小限に抑える
- ③ タッチ操作のみで操作することができる
- ④ 解釈の補助機能を実装する

①に関しては、1人1台端末の活用状況や制約をもとに検討を行った結果、Web アプリケーションが望ましいと判断した。②及び③に関しては、統計処理の阻害要因の一つである統計ソフトの操作性の複雑さを低減するために、高校生の持つ ICT 操作スキルを考慮し、シンプルな UI を実装した(図1)。④については、統計初学者のつまづきを考慮し、有意水準の判定から解釈の補助を行う機能を実装した。これにより、検定処理の知識がない生徒や指導に不安を持つ教員でも、容易に分析や指導を行うことができると考えられる。また、探究を行うにあたり、「AI を活用した機械学習」を行う Web アプリケーション開発も行った。



図1 開発した Web アプリケーションの実行画面

3.調査方法

本研究で開発したカリキュラムの効果を測定するために、「統計的リテラシーにおける批判的思考尺度」の測定を行った^④。調査は 2023 年 4 月及び 11 月に実施し、調査対象は大分県の県立高校 1 年生 320 名、質問紙調査の有効回答は 315 名であった。回答はすべて 5 件法とした。

4.結果

「統計的リテラシーにおける批判的思考尺度」の因子平均値の変容を検討するために、対応のある t 検定を行った(表2)。その結果、統計的リテラシーにおける批判的思考尺度の全ての因子のポジティブな変容を確認できた。

5.考察

得られた実践結果に関しては、授業を実践するにあたり、身近なデータを題材に協力して分析を行ったほか、簡単な操作で統計処理を実行できたことが要因であると考えられる。実際に、多変量のデータを短時間に何度も分析する活動から、理解や議論が深まる様子が伺えた。

以上のことから、今回開発したカリキュラム及び教材を活用した授業の有用性を確認することができた。

本研究は日本学術振興会科学研究費補助金奨励研究 24H02532 の助成を受けたものです。

参考文献

- (1) 大橋真也：高等学校共通教科「情報」におけるデータサイエンス、コンピュータ&エデュケーション、第 52 巻、第 1 号、pp.3-12(2022)。
- (2) 下地勇也ら：共通教科情報科の学習指導要領改訂に対する担当教員の意識、教育情報研究、第 36 巻、第 1 号、pp.3-12(2020)。
- (3) 伊藤大貴：easyStat(DEMO), URL:HuggingFace,https://huggingface.co/spaces/itou-daiki/easy_stat_demo,2024.
- (4) 古賀竣也：統計的リテラシーにおける批判的思考尺度の開発、日本教育工学会論文誌、第 42 巻、Suppl., pp.45-48(2018)。

表2 統計的リテラシーにおける批判的思考尺度の変容(対応のあるt検定)

1年(n=315)	前(4月)		後(11月)		統計量:t	効果量(d)
	M	S.D	M	S.D		
数値やデータへの関心	3.62	0.66	3.80	0.56	t(314)= 4.96 **	0.30
懐疑的・複眼的な見方	3.88	0.61	4.00	0.57	t(314)= 3.18 **	0.20
他者との関わり	4.22	0.65	4.43	0.53	t(314)= 6.01 **	0.37

p<0.01**