

探究と情報をつなぐ（3）

～SSH 指定校としての「データ駆動型探究」に向けた実践～

伊藤 大貴

大分県立大分舞鶴高等学校

2024年8月29日

1. カリキュラムの開発

カリキュラムの開発にあたり、下記に示す4点について考慮した（表2）。

- 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年間の授業全体を通した構想）。具体的には、2年次に行われる探究活動で取り上げるテーマを確認・想定し、過去の先輩の探究を体験し、改善するような工夫を取り入れる。
- 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（主に Data Science 演習、課題研究のための統計学）。具体的には、人口のデータや、コンビニの売上データ、睡眠時間等の生活データを扱った授業を行う。
- ③ ハードウェアや教室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取り入れる（主に、課題研究のための統計学、Global Data Science 探究、Computer Science 演習）。
- ④ 「情報Ⅱ」及び、高大接続の観点から、機械学習を生かすことのできる教材の検討を行う（主に、Code Science 演習Ⅱ）。具体的には、睡眠時間や部活動の有無等の学校生活に関するデータから、学校満足度を予測する教材の開発を行う。

2. 統計分析 Web アプリケーション「easyStat」の開発

今回作成する教材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分析 Web アプリケーションの開発を行った。本アプリケーションは、1年次のデータサイエンスの「Data Science 演習」にて、統計的仮説検定の後に取り扱うこととした。実際の活用場面では、授業用学校生活アンケート（睡眠時間や部活動の有無等の多変量のデータセット）を使用し、分析を繰り返すことで、それまでの授業で学んだ統計的な知識・技能の定着を図った。2年次の「課題研究のための統計学」や「Global Data Science 探究」においても使用することで、並行して行われる探究活動に活かせるよう工夫を行った。

アプリケーション開発における主な条件は以下の通りである。

- ① タブレット PC 等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

表2 データ駆動型探究への接続を意識したカリキュラム（SSH 特別科目）

学年	単元	内容
1年 イ エ ン ス デ ー タ サ	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 通 科 SSH 国 際 情 報 (普	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
	Global Data Science 探究	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
2年 SSH 国 際 情 報 (理 数 科	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
	Academic Writing 演習	学会発表レベルを目指した課題研究における成果物の作成を行う
	Developer Coding 演習	Web アプリの開発を通して, エンジニアリングデザインを実践的に学ぶ
	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

①に関しては、文部科学省「GIGA スクール構想の実現標準仕様書（2020）」を参考に、検討を行った結果、インストールが不要なブラウザベースでの Web アプリケーションが望ましいと判断した。そのため、統計+Web アプリケーションという観点から、使用言語は Python を選定し、Streamlit ライブラリを用いて、開発を行った。Web アプリケーションとして公開することで、パソコン室でなくとも 1人1台端末を活用したデータ分析が可能になり、物理的な環境制限を減らすことができると考えられる。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、タッチ操作のみで動作可能なシンプルな UI を実装した（図 1）。具体的には、分析するデータの Excel ファイルをアップロードするだけで分析が可能になるものとした。実際に、情報授業で統計を教える際に、Excel の操作を指導することになるが、生徒の操作レベルのばらつきは非常に大きく、複雑な処理になればなるほど、技能を指導する教員の負担が大きくなってしまう。しかし、本アプリケーションを使えば、ファイルをアップロードし、クリックやタップを行うだけで、簡単に可視化や検定を行うことができるため、技能指導や習得の時間を大幅に減らすことができ、人間にしかできない「考察」や「意思決定」に時間を割くことができるようになる。④については、統計初学者のつまずきを考慮し、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。さらに、「情報 I」「情報 II」で取り扱う統計的な分析及び探究活動で想定しうる手法である、箱ひげ図、散布図（行列含む）、相関分析、t 検定、分散分析、回帰分析等を実装した。



図 2 「easyStat」の操作画面（例：相関分析）

参考：https://huggingface.co/spaces/itou-daiki/easy_stat_demo

この Web アプリケーションによって、時間的・空間的・環境的制約を受けないデータ駆動型探究を支援できると考えられる。

次回は、機械学習等の発展的な技術を活用した探究について述べる。