

情報 II の接続を意識した機械学習を題材としたプログラミング実践 -Streamlit を用いて実装した Web アプリケーション教材-

山本 周[†] 村上 綾菜[‡]

聖学院中学校高等学校[†] お茶の水女子大学[‡]

1. はじめに

共通教科情報は、2022 年より始まる「情報 I」の学習内容の構成¹は以下の通りである。
 内容(1) 情報社会の問題解決
 内容(2) コミュニケーションと情報デザイン
 内容(3) コンピュータとプログラミング
 内容(4) 情報通信ネットワークとデータの利用
 今回の改訂における主要な変化は、内容(3)に「コンピュータとプログラミング」が設定され、すべての高校生がプログラミングを学ぶことである。内容としては、「アルゴリズムを表現する手段、プログラミングによってコンピュータや情報通信ネットワークを活用する方法」(1)に関する知識及び技能を身に付け、「目的に応じたアルゴリズムを考え適切な方法で表現し、プログラミングによりコンピュータや情報通信ネットワークを活用するとともに、その過程を評価し改善する」(1)など現行の学習指導要領には記載されていなかった内容も追加された。

また、小・中学校においてもプログラミング教育始まり、小中高のプログラミング教育の接続も求められる。さらに情報 II においては、人工知能による画像認識、翻訳など機械学習に関する内容を取り扱うことから高等学校情報科に対して学習内容としてもより高度なものが求められることが予想される。Python で機械学習を学ぶ上で「実行内容のブラックボックス化」を課題と感じた。Python はライブラリが豊富で、機械学習を用いたデータ分析も数行のコードで実行できる。これは Python のメリットである一方、プログラミング初心者にとっては今の操作によって何が起きたのかを理解するのが難しくなると考える。そこで Python のフレームワークの 1 つである Streamlit を用いて実装した Web アプリケーション教材開発と授業実践を行った。

Programming practice based on machine learning that is conscious of the connection of Informatics II
 -Development of Web Application Teaching Tools with Streamlit-
[†] Shu Yamamoto, Seigakuin Junior&Senior Highschool
[‡] Ayana Murakmi, Ochanomizu University

2. 研究目的

生徒が試行錯誤を繰り返しながら機械学習の仕組みを理解するインタラクティブな Web アプリケーション教材開発と授業実践

3. Streamlit

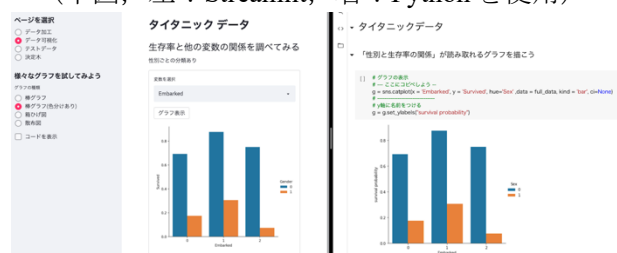
3.1 Streamlit のメリット

- ・操作が簡単、直感的
- ・ログを取得できる

3.2 操作が簡単、直感的

データの分布を理解するためのグラフ可視化は、機械学習を用いたデータ分析(データの活用)において非常に重要である。Colab で Python コードを書いてグラフを描画する場合、毎度コードを書き換えて思い通りのグラフを描画することは、プログラム初心者にとってはかなりハードルが高い。本教材のグラフ描画機能を用いることにより、生徒はここでの学習の本質である、分析対象データの性質や分布を理解することに注力できる。

(下図, 左: Streamlit, 右: Python を使用)



3.4 ログが取得できる

昨年度までの Colab を用いた授業では、生徒の実行結果は確認できたが、操作ログを全て確認できるわけではないため、生徒の学習プロセスまで知ることはできなかった。本教材では、生徒の操作ログを収集する。

具体的には、生徒が本教材を操作するたびに、操作時刻とユーザ名、操作内容を記録する。生徒の操作ログは、Web アプリケーションの管理者画面から、まとめてダウンロードすることにより取得する。操作ログを取得し分析すること

で、本教材使用中の生徒の学習過程を分析し、学習のフィードバックや教材改善に活用する。本教材を通じて、生徒の学習プロセスを分析することで、生徒が興味を持った点、躓きやすい点を知ることができ、適切なサポートや来年度以降の授業改善につなげることができると考える。

4. 実践について

4.1 対象生徒

高校3年生 5クラス(週2コマ), 全6コマ

4.2 授業カリキュラム

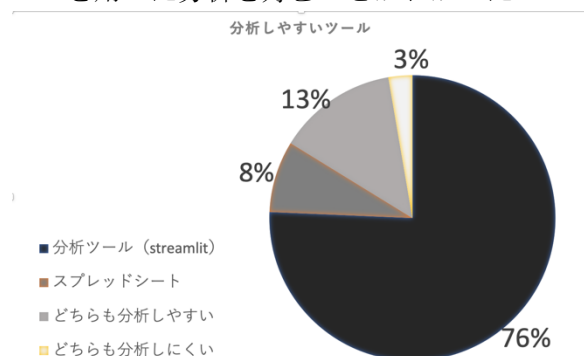
本授業は、大きく前半 6 コマと後半 3 コマに分かれる。前半授業は、数学の大学入試問題を題材としてプログラミングの基本的な考え方である逐次・分岐・反復処理や基本的な演算処理を学ぶ。

また、主な後半授業の流れを、表1に示す。機械学習を学習する際にタイタニック号の生存予想という課題を設定し、下準備として使用するタイタニックデータの統計分析の時間を設ける。昨年度は、スプレッドシートによる分析のみであったが、今年度はそれに加えて Streamlit を用いて開発した分析ツールも使用する。これにより、生徒は分析ツールの比較することができる。

授業数	内容
1	機械学習の導入 スプレッドシートでデータを分析
2	Streamlit でデータを分析
3	テキスト(Python)と比較

4. 実践結果

Streamlit を用いて開発した分析ツールとスプレッドシートの両方で分析を行い、どちらの方がデータ分析しやすかったか調査した。アンケートの結果を以下に示す。7割以上の生徒が分析ツールを用いた分析を好むことがわかった



また、分析ツールによる分析とスプレッドシートによる分析のメリット・デメリットをそれぞれ記述させると以下の回答が得られた。(アンケートよりそのまま抜粋)

分析ツールのメリット

- ワンクリックでできる
- グラフをすぐに使える
- 見やすい, 楽, 簡単, 速い

分析ツールのデメリット

- より細かくデータを見るができない
- 簡単すぎて合っているか不安になる
- 決まった型の分析しかできない

スプレッドシートのメリット

- 自分がほしい情報をピンポイントで手に入れられる
- 値の範囲やグラフ表示を詳細に調整できる
- 様々な関数やツールがある
- 達成感がある

スプレッドシートのデメリット

- 分かりやすいグラフができない
- 関数がめんどろ, 手入力が多い
- 知識がないとできない

5. まとめ

本研究では、データ分析に必要なグラフ描画を容易に行える Web アプリケーションを開発し、それを活用した授業を実施した。生徒は、分析ツールとスプレッドシートの両方を用いてデータ分析を行うことで、それぞれの分析手法の強みを再認識できた。授業後のアンケートからも情報活用能力の向上の一助になることが期待される。

また、本 Web アプリケーション教材でグラフ表示した Python コードと同一のコードは、Colab で紹介している。これより、本教材を用いた学習に閉じることなく、Colab を用いた汎用性の高いデータ分析に自然とつながることができる。授業においては、Colab で実行し表示されるグラフも確認した。これにより、既存の分析ツールを用いなくとも、プログラミングでグラフ描画までできると実感することを狙い、プログラミング学習の有用性を再確認できる。

参考文献

- (1) 文部科学省. 学習指導要領解説 (情報編)
https://www.mext.go.jp/content/1407073_11_1_2.pdf (2021年7月29日確認)