

初学者のための AI・データサイエンス入門授業の試み

北村 美穂子*1 金光 安芸子*2 吉田 智子*1

Email: kitamura@notredame.ac.jp

*1: 京都ノートルダム女子大学 社会情報課程

*2: Wolfram Research, Inc.

◎Key Words AI・データサイエンス教育, AI リテラシー, プログラミング教育, 教材・ツール開発

1. はじめに

デジタル社会の「読み書きそろばん」とも言われる「数理・データサイエンス・AI」は、現代において、誰でも学ぶべき科目とされている。文部科学省においても MDASH を掲げ、2025 年までに全学生(50 万人/年規模)が「数理・データサイエンス・AI」の基礎が習得可能となるように、大学教育へ改革を進めている⁽¹⁾。

しかし、高校時代に数学に苦手意識を持ち、中学・高校の「情報」の授業も関心を持たずに過ごした大学生が少なくない。彼らは「数理・データサイエンス・AI」を学ぶことの重要性を頭では理解しているものの、自分がいざ学ぶとなると、わからないもの、苦手なもののみならず、積極的に受講しないのが文系大学での現状である。これは、教師が説明を簡単にするために内容を単純化し過ぎたり、仕組みや理論にこだわり実社会との関連が不明瞭であったり、学生が知識として身につけた内容を確認する場がなかったりするという教育を提供する側にも課題がある。

筆者らは、このような状況を鑑み、本学の「データ活用プログラム」の必修科目の1つである「AI とデータサイエンス入門」(90 分授業 15 回)の授業において、文系女子大学において数学が不得意な学生にも「わかる、楽しい、役に立つ」を理念にした授業を設計した。

授業は

- 1) 実社会で使われる AI やデータサイエンスに主眼をおき、そこで利用されている技術や仕組みを学ぶ。
- 2) 学んだ知識を確認するためのプログラミング実習を行う

という二部構成で行う。プログラミング実習については、AI やデータサイエンスに関する関数が豊富にある Wolfram 言語¹を利用する。

昨年度、本設計により実施した授業では、学生は90 分の授業を飽きることなく、より身近なものとして、AI とデータサイエンスの知識を習得することができた。

2. 「AI とデータサイエンス入門」の授業

2.1 授業目標

本授業の対象者は、中学・高校時代に数学や情報を積極的に学ばず、AI について興味はあるものの苦手意識を持つ学生が大半を占める。したがって、数学的な基礎知識を前提とせず、自分の身近なものから興味を広げ、知識修得につなげるよう配慮する必要がある。授業の目標は、「人間と AI が共存する未来社会を考察するために必要な AI 及びデータサイエンスの基礎知識を養う」とする。

2.2 授業方針

以下の4つの内容を授業の柱とする。

- (1) プログラミング言語を理解・習得する
- (2) データサイエンスの基礎・概要を学ぶ
- (3) AI リテラシーを学ぶ
- (4) 社会における AI・データの役割を学ぶ

2.3 授業内容

上記の方針に従い、授業内容について詳しく説明する。なお、本授業の授業計画を表1に記す。

(1) プログラミング言語を理解・習得する

本授業では、プログラミング言語についての理解を深めるため、各回必ずプログラミング実習を取り入れた。AI とデータサイエンスという授業でありながら、プログラミング実習を取り入れる理由は、次の3点である。

- A) AI やデータサイエンスの知識をプログラム演習で体感し、知識の定着を図る
- B) AI もソフトウェアであることを、プログラミングを通じて認識し、AI と人間の違いについて理解を深め、AI リテラシーを養う
- C) 自分でプログラミングし出力を得ることで、授業に楽しさを与え、情報や数学アレルギーを軽減させる

¹<https://www.wolfram.com/language/>

A) の重要性は、AI やデータサイエンスが数学知識を基本とするが、数学が苦手な学生にとって、それを座学のみで理解するには難しい点にある。数学の話をもっと聴くよりも、たとえ既成のコードであっても自分の手を動かし、結果が出力されれば感動し、記憶にも残る。数学的な知識は、プログラミングを通じて、論理的思考の下で、その概念が理解できればそれでよく、実際の計算はプログラムの関数に任せればよい。

自分自身のプログラミングが、ソフトウェア知識の定着に寄与することは、先行研究からも明らかである²⁾。

B) については、筆者は、IT 企業に約30年勤め、AI 関連の研究開発に従事した経験がある³⁾。その経験を振り返ると、AI の基礎知識を習得するためには、まずコンピュータにおけるデータの扱い方とソフトウェアの理解が必須である。AI もソフトウェアの1つであるという前提知識がないと、AI と人間の違いについて理解することができず、AI リテラシーも身につかない。学生自らAI を開発し、AI の能力や課題を実感できるような授業を目指す。

C) において、筆者らが心がけたことは、

- 学生が、より親しみの得られる身近な題材を使う
- 全員が同じ出力を求めるのではなく、オリジナルの作品を作ってもら

という点である。

Wolfram 言語は、AI やデータサイエンスに関する豊富な関数が用意されているため、これらの関数を用いて、初学者でも簡単にAI プログラミングをすることができる。さらに、Wolfram Cloud²⁾を用いれば、学校でも家でも同じ環境でプログラミングに取り組める。

学生の身近な題材で、自分しか作れない作品を創作することでプログラミングの楽しさを経験することは、プログラミングが難しいものではなく、数学やデータサイエンスに対する心理的障壁を下げることに寄与する。

(2) データサイエンスの基礎・概要を学ぶ

データサイエンスには、確率・統計の知識が欠かせないが、基本統計量、偏差、分散の基礎に留め、データビジュアライゼーションを重点的に教える。近年、新聞や広告でも、グラフや地図等、種々な可視化技術を使って理由や根拠を示すことが多い。これらの実例を挙げ、可視化による効果、可視化において注意すべき点を学ぶ。

さらに、後述するワードクラウドによるテキストの可視化の実習を行うことで、データ洞察力や結果を明確かつ魅力的に伝える力を養うことに重点を置く。

表 1 「AI とデータサイエンス入門」の授業計画

回	内容
第 1 回	ガイダンス • 授業の目的・進め方についての説明 • WolframAlpha を使ってみよう
第 2 回	AI による技術および社会の変化 • AI による技術の変化(インターネット, IoT, 5G), AI による社会の変化(ソサエティ 5.0, シェアリングエコノミー他) • Wolfram 言語の基本操作の説明と実習
第 3 回	データ活用のための基礎知識 • データの種類, コンピュータ内でのデータの扱い(数字, 文字) • プログラミング実習(Wolfram 言語におけるデータ処理)
第 4 回	データ活用のための技術(データ解析, 非構造化データ) • データ解析とは, 非構造化データ(画像, 音, 音声)の扱い • プログラミング実習(画像, 音, 音声処理)
第 5 回	第 2 回から第 5 回のまとめ • 小テストおよび講評
第 6 回	プログラミング言語概論 • プログラミング(アルゴリズムとデータ構造), プログラミング言語の歴史, 種類と特徴 • プログラミング実習(条件分岐, 反復等の基本制御)
第 7 回	プログラミング実習 • プログラミング実習(アートプログラミング)
第 8 回	AI の事例 自然言語処理(1) • テキスト解析(形態素解析, 構文解析) • プログラミング実習(文字列処理, テキストの文法構造)
第 9 回	AI の事例 自然言語処理(2) • テキスト解析(意味解析, 辞書とコーパス) • プログラミング実習(Wolfram 言語の知識ベース)
第 10 回	第 6 回から第 9 回のまとめ • 小テストおよび講評 • アートプログラミング課題の作品発表・ディスカッション
第 11 回	データサイエンスの基礎 • AI と統計学の関係, データの種類と収集方法, ヒストグラムと基本統計量, 統計解析 • プログラミング実習(可視化, 基本統計量の計算, 相関関係)
第 12 回	データビジュアライゼーション • 様々な可視化(グラフ, ワードクラウド, 地図上の可視化) • プログラミング実習(データビジュアライゼーション)
第 13 回	機械学習とは • AI と人間の学習の違い, 教師あり学習・教師なし学習とは, 機械学習(分類, 予測) • プログラミング実習(Wolfram 言語の機械学習, 分類, 予測)
第 14 回	AI が社会に与える影響 • AI 活用における課題と未来(AI と仕事, AI と上手く付き合うには) • データビジュアライゼーション課題のレポート発表・ディスカッション
第 15 回	全体のまとめ • まとめのテストおよび講評 • 本授業の総括

²⁾ <https://www.wolframcloud.com>

(3) AIリテラシーを学ぶ

AIについては、近年技術の進歩が著しい自然言語処理を題材に、研究の歴史的背景や技術の変遷について説明する。自然言語処理はテキストを扱うため、文系学生でも取り組みやすい題材である。人間の思考を模倣したルールベースの手法から現在主流のビッグデータによる機械学習の手法にAIが変化してきた点を機械翻訳の事例を用いて説明することで、AIの原理や仕組みを学ぶ。

プログラミング実習では、お菓子のチョコを用いた画像判別実験や、自分の好きな小説を用いたワードクラウド作成を体験し、AIやデータサイエンスをより身近に感じてもらうことに注力する。

(4) 社会におけるAI-データの役割を学ぶ

AI人材とは、AIについての知識とともに、AIが我々の生活の中で、どのような役割を果たし、かつ、どのような影響や課題があるかを正しく知る必要がある。授業の最終回には、社会的な問題にも目を向け、AI倫理や政府が提案しているSociety5.0⁽⁴⁾の話題を提供し、人間とAIが共存する未来社会について問題提起する。

2.4 学生の理解度の確認

本授業は初学者対象であり、学習の躓きを防ぐ必要がある。したがって学生の理解度を確認しながら授業を進める。毎回、授業の最後にITパスポート⁽⁵⁾の試験問題を4問出題し、学生の理解度を測る。ITパスポートの問題を用いた理由は、選択肢で簡単に答えることができ、良問が多いためである。

さらに、第4回と第10回に、各回のテストで出題された問題をベースに確認テストを実施する。第10回には簡単なプログラミングのテストも行う。最終回では、授業目標が達成されたか確認するために「人間とAIが共存する未来社会」に関する設問を用意する。

3. 授業の実施及び実践結果

3.1 授業の実施

2022年度の後期授業（2022年10月～2023年1月）において本授業は実施された。受講した学生は、文系の学科に所属する2年生の21名であった。

毎回、授業の最後にアンケートをとり、授業の感想や要望等を質問した（以降「授業アンケート」と呼ぶ）。また、授業の最終回には、大学側が無記名の授業評価アンケートを実施した（以降「授業評価」と呼ぶ）。

3.2 授業アンケート、及び、授業評価の結果

図1に、第1回から第10回の授業アンケートのワードクラウドを示す³⁾。この図全体で目立つ単語は、「わかる」「できる」「感じる」「理解」等であり、学生の前向きな姿勢が読み取れる。なお、第8回は「難しい」「間違う」のような否定的な単語があるが、「できる」「楽しい」も存在する。この回はプログラミング実習のみの授業であった。学生が苦勞しながらも作品を完成させた努力が読み取れる。このように、学生は全授業を通じて、意欲的に取り組んだことがわかる。

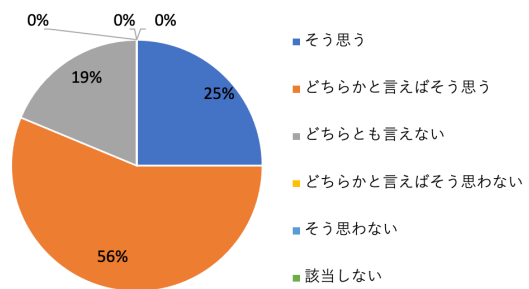


図2 「この授業に満足しているか」の結果

次に、授業評価の結果について述べる。図2は満足度に関する回答結果である。この図に見るように、概ね満足度が高い授業であったと言える。しかし、一部の学



図1 第1回から第10回までの授業アンケートのワードクラウド

³⁾ 実施の都合上、第7～9回の授業内容は、授業計画と異なっている。

表 2 授業評価の学生のコメント例

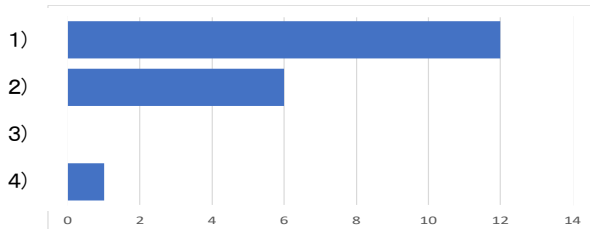
学生のコメント(肯定的な意見)
実習で実際にやってみられるのがよかった。
AI やデータサイエンスについて学ぶ機械は今までなかったの、良い学びとなった。
一回の授業内容で進む速さもいくらいで、少し難しかったところもありましたが、面白い実習とわかりやすい解説が連続であったので理解しやすかったです。
講義は、講義と実習の2つの部分に分かれています。講義内容はわかりやすく、講義を学んだ後すぐに実践できます。それが私には理解しやすく、覚えるのにも役に立ちました。
学生のコメント(否定的な意見)
もう少し既存知識と結びつけながら、わかりやすく授業をして欲しかった。どんどんと説明が進んでいくので、よくわからない部分が多かった。実習も、今何をしているのか、そのとおりにやるが多かったので改善してほしい
毎回授業と実習があるから、授業が進むのが早かった

生は「どちらとも言えない」という回答をしている。

表 2 は、授業評価における学生のコメントである。1 回の授業にて講義と実習を行うことについて肯定的な意見が多い一方で、授業の進捗についていくことができなかった学生もいる。これらの学生は、授業の満足度が低い学生だと思われる。

3.3 AI と共存する未来社会に関する回答

図 3 と表 3 は、最終回のテストの設問である「AI は今後我々にとってどんな存在になると思うか? その理由についても記述せよ」の学生の回答である。



- 1) AI が日常生活に溶け込み、人間が AI に依存することなく、賢く利用し、社会が豊かになる
- 2) AI が日常生活に溶け込み、人間が気付かないうちに AI の価値判断に影響され、行動するようになる
- 3) AI プームは去り、人間は、AI の価値判断や技術そのものを信用しなくなる
- 4) その他

図 3 「AI と共存する社会」に関する質問の回答

表 3 上記の 1) ~ 4) を選択した理由

1) ~ 4) の選択肢を選んだ理由
1) 人間は自分の意見に自信がないとき、誰かと情報共有をします。私はその対象が、人間よりもより正確な情報を提供してくれる AI になると考えます。そのように AI に依存していくことで、自分の意見ではなく AI の判断に飲み込まれていくのではないかと考えます。
2) この授業を受ける前までは、いつか AI に仕事を取られたり、AI に依存するようになるのではないかと考えていた。しかし、この授業で AI について学ぶことで、ELSI の倫理的・法的・社会的課題を解決したり、人間中心の AI 社会原則を守ったり、AI が人間の代わりにするのではなく、AI の能力を人間にとって有益になる使い方をすれば、AI に依存することなく、社会が豊かになると考えるようになったからです。
4) AI を使えるか使えないかで社会に差ができると思う。身近なところにも AI が増えており、それらは人間が行う作業をサポートしているから。AI に任せられることが増えると人間は楽になり、それを活用する人と依存する人が出てくると思う。

この回答には正解がなく、学生が授業を通じて、自分の考えを述べられるかどうかを確認するための質問である。図 3 のように、学生の半数以上は、人間と AI は共存し豊かな社会が実現できると回答した。しかし、異なる回答も存在する。表 3 の理由にみるように「AI 倫理を遵守し豊かな社会が実現する」と答えた学生もいれば、「人間が AI に依存してしまう未来」を危惧する学生もいる。学生一人一人が、授業で学んだ内容から、AI と人間が共存する未来社会を考えることができるようになったことがこの表からも読み取れる。

3.4 授業実践からわかったこと

授業アンケートや授業評価の結果から、授業の目的「人間と AI が共存する未来社会を考察するために必要な AI 及びデータサイエンスの基礎知識を養う」は達成されたと言える。副次的な効果として、毎回行った確認テストによって「IT パスポート」の受験意欲が湧き、IT 分野の勉強を始めた学生もいた。

一方で、丁寧な説明と実習のサポートを心がけたにもかかわらず、授業に満足していない学生がいたことも確かである。原因としては、授業の進捗が早いと 1 度欠席するとついていけない、学生自身の想定を超える内容で予習復習が思うようにできなかった、ことが考えられる。授業開講前に事前学習を促す、講義のビデオ動画を公開しオンラインで繰り返し学習できる環境を提供する等、次年度以降の課題としたい。

4. おわりに

本稿では、初学者向けの「AI・データサイエンス入門」の授業についてその方針、内容及び実践結果を報告した。なお、本授業におけるプログラミング実習を利用する試みについては、2023PC カンファレンス分科会の「情報教育」において「体感しながら学ぶ AI とデータサイエンス入門授業の試み」でより詳しく発表する。

参考文献

- (1) 文部科学省：“数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度（リテラシーレベル）”，
https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/suuri_datascience_ai/00002.htm (2019)
- (2) 吉田智子，中村亮太，酒井知果，松浦敏雄：“かわいいモノ作りを通してプログラムを学ぶコースウェアの提案と実践”，情報学，14 巻，1 号，pp.16-30 (2017)
- (3) 北村美穂子，村田稔樹，奥村晃弘，佐々木美樹：“テキストマイニング技術を利用したお客様コールログ分析”，OKI テクニカルレビュー，Vol. 83, No. 1, pp38 (2016)
- (4) 内閣府：“Society 5.0”，
https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/ (2020)
- (5) IPA：“IT パスポート試験”，
<https://www3.jitec.ipa.go.jp/JitesCbt/index.html> (2023)