

国際 ICT 利用研究学会

国際 ICT 利用研究
特別研究会講演論文集
第 2 回

2023 年 6 月 25 日

オンライン開催@ZOOM

国際ICT利用研究学会 特別研究会（第2回） プログラム

下記のように「データサイエンス教育を考える－事例発表から考える課題」特別研究会を Web 開催しますので、ご案内申し上げます。

今回も平素の研究会と同様に集合開催は中止し、Web 上での開催を実施します。この Web での講演・聴講によって本研究会が成立したものいたします。

本研究会の講演論文集は後日 OnLine edition: ISSN 2432-7956 として Web 上に置きます。

また、会員により発表された内容で、あらためて投稿された後、査読を経た論文（非会員共著者は1名まで）については、Transactions of the IIARS (IIARS 研究会論文誌) No.4, もしくは Journal of IIARS (IIARS 学術研究論文誌) Vol.6 以降に掲載します。

山下倫範（立正大学）

日時 2023 年 6 月 25 日（日） 11:25－15:55

会場 Web（会員および関係者には直接お知らせいたします）

参加費 無料

プログラム

11:28 開会の挨拶 上山俊幸（千葉商科大学）

第1セッション（11:30－12:55, 司会 福田 眞規夫（太成学院大学）

11:30－11:45

○高田 美樹（法政大学）

法政大学の数理・データサイエンス・AI プログラム（MDAP）始動

11:45－12:05

○奥原 俊（三重大大学）

三重大大学における数理・データサイエンス教育（T B C）

12:05－12:25

○西川 友子（山形県立米沢女子短期大学）

山形県立米沢女子短期大学社会情報学科での取組みのご紹介

12:25－12:55

○友永 昌治（立正大学）

文理系データサイエンス学部における数学教育

休憩（12:55－13:00）

第2セッション（13:00－14:10, 司会 高見 友幸（大阪電気通信大学）

13:00－13:20

○田中 敏幸（慶応義塾大学）

慶応義塾大学理工学部におけるデータサイエンス教育について

13:20－13:35

○辰島裕美（金沢星稜大学女子短期大学部）

金沢星稜大学女子短期大学部でのデータサイエンス教育について

13:35－13:50

○大井 陸翔, ○鬼塚 龍信, 佐藤 裕一, 渡我部 舞伊, 賀代 菜月, 木川 裕 (日本大学)
日本大学法学部におけるデータサイエンス教育と学生の意識について

13:50－14:10

○永田 清 (大東文化大学)
大東文化大学におけるデータサイエンス教育構想 (T B C)

休憩 (14:10－14:15)

第3セッション (14:15－16:00, 司会 田中 敏幸 (慶応義塾大学))

14:15－14:35

○鈴木 治郎 (信州大学)
信州大学におけるデータサイエンス教育について (T B C)

14:35－14:55

○中村 洋介 (福島大学)
国立大学文系における ICT 教育の現状とデータサイエンス教育への展開
～福島大学未来創造教育論を事例に～

14:55－15:15

○松尾 忠直 (立正大学)
立正大学データサイエンス学部でのデータサイエンス教育について (T B C)
－文科省「データサイエンス応用基礎プログラム」認定校としての取組み－

15:15－15:30

○高見 友幸 (大阪電気通信大学)
研究室でのデータサイエンス教育に関する取組み
～データサイエンスの卒研事例～

15:30－15:50

○佐久間 貴士 (千葉県立保健医療大学健康科学部), 菅原 良 (明星大学明星教育センター),
奥原 俊 (三重大学大学院工学研究科情報工学専攻/データサイエンス教育センター/名古屋大学高等
研究院), 神崎 秀嗣 (秀明大学看護学部)
教育現場におけるハラスメントに対する制度的対応に関する学術的整理
－「データサイエンス教育」受講態度もふまえて－

15:50－16:00 ディスカッション

16:00 閉会の挨拶 次郎丸 沢 ((株) OME)

法政大学「数理・データサイエンス・AI プログラム」始動

高田美樹¹

¹法政大学経営学部

キーワード：データサイエンス，数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度

1. はじめに

ビッグデータ時代が到来した昨今の社会情勢を踏まえ、文部科学省は、数理・データサイエンス教育の強化を提言した。分野を問わず、全ての大学・高専生を対象としたリテラシーレベル、リテラシーレベルを補完点・発展的に学修する応用基礎レベルが設けられ、それぞれのレベルに対応したモデルカリキュラムが公表された。これを推進するにあたり、「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度」をスタートし、すでに認定がはじまっている。

法政大学では、提言を受け、データサイエンス教育の全学展開を急ピッチで整備した。法政大学ではデータサイエンス学部は設置せず、データサイエンスセンターを立ち上げた[1]。この組織は、各学部の代表教員をメンバとしており、学部やキャンパスを超えた横断的なカリキュラム策定を可能にした。卒業を間近に控えた4年生には、せめてリテラシーレベルだけでも習得させて、社会に送り出すことができるよう、3年生以下には、応用基礎の講義まで提供できるよう、そして、その成果として早期の認定を目指し、2021年度秋学期より「法政大学数理・データサイエンス・AI プログラム（MDAP：Mathematics, Data science and AI Program）」をスタートさせた[2]。データサイエンスやAIを活用した新しい価値を創造し、持続可能な社会の構築に寄与する人材の育成を目指す。本稿ではその活動を報告する。

2. MDAP の特徴

本教育プログラムは、理系・文系を問わず、学年を問わず、キャンパスを問わず、全学展開するものである。そのため、フルオンデマンドで講義動画を配信する方式で開講した。通常対面授業で利用している授業支援システムとは別に、通信制の学部で利用している講義

配信システム（オンデマンドシステム）が利用できたこと、おりしもCovid-19の影響で通学制でもオンデマンドで動画を配信する講義を行っており、フルオンデマンドの土壌が醸成されていたことは大きな後押しとなった。

原則として、講義資料ほか教材の配布と履修学生への連絡は授業支援システムより行い、動画の配信と小テスト・授業アンケートの回収はオンデマンドシステムを利用している（図1）。

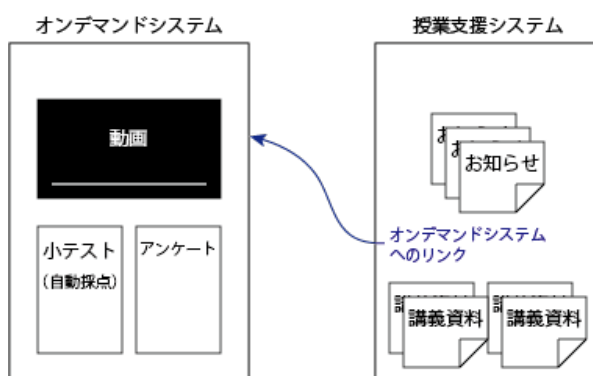


図1 システムの使い分け

3. 科目の構成

講義の組み立てにあたり、数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムから公表されているモデルカリキュラム[3][4]を参考にした。

3.1 リテラシーレベル

数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラム[3]に記載されているリテラシーレベルのカリキュラム実施の基本的な考え方は以下の4点である。

1. 好奇心や関心を持たせる
2. モデルカリキュラムから選択・抽出する

¹ 筆者は兼任講師であり、当該組織のメンバではない。

3. 実データを用いた演習を行う
4. 分かりやすさを重視する

これを踏まえ、「データサイエンス入門 A」「データサイエンス入門 B」の 2 科目を構築することとした。

好奇心や関心を持たせるためには、社会での実例を紹介するオムニパス形式の講義を準備し、会計・ファイナンス・マーケティングといった文系分野、植物・医療・音声処理といった理系分野について、関連する学部から専門性の高い教授をアサインした。実例紹介は「データサイエンス入門 B」の前半に配置した（図 2）。

実データを用いた演習としては、e-Stat をはじめとする実社会に公開されているオープンデータの利用法、ならびに、これら本物のデータを Excel にて可視化・データ処理を行う実習を準備した。演習は「データサイエンス入門 B」の後半に配置した（図 2）。

モデルカリキュラムでは導入・基礎・心得・選択の 4 分野が提言されているが、そのうち前者の 3 つを「データサイエンス入門 A」にて網羅する構成とした（図 2）。理系学生にも文系学生にも興味を持てるよう、関連する先端技術の紹介や具体的な事例について体験談を交えて「語る」内容とし、データサイエンスが身近に感じられるような構成を考えた。時には Python やウェブサイトを用いた実演を動画内で行って、座学でありながら興味があれば自分で手を動かして体験できるような内容も盛り込んだ。

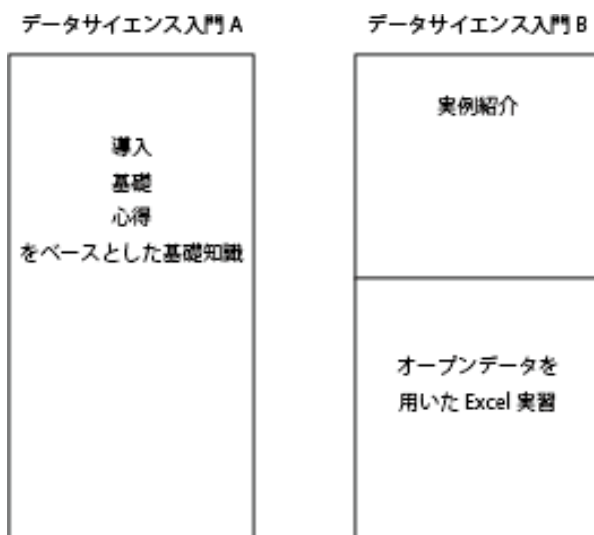


図 2 カリキュラムの構成

「データサイエンス入門 A」「データサイエンス入門 B」ともに第 1 回はガイダンスとし、第 14 回を授業内

期末テストに充てたため、実質の講義は全 12 回である。

「データサイエンス入門 A」では、各回 15 分程度の動画 4 本で構成し、各動画の後に小テストを実施して知識の確認と定着を図った。動画の後の小テストは四者択一・複数選択・単語を回答させる形式のいずれかを採用し、すべて自動採点できる問題とした。何度でも挑戦可能であり、提出と同時に正解か不正解かが通知される。この問題は、成績には寄与しないが、正解にたどりつくまで何度も挑戦する様子がアクセスログからうかがえた。成績は、毎回コンテンツの最後に配置した章末問題の 12 回分の合計が 70%、期末テストは 30%の配点とした。すべて自動採点によって実施したため、履修希望者を全員受け入れ、初年度から 1000 名近い履修者数となった。

「データサイエンス入門 B」では、前半はオムニパス形式であるため、教員による違いはあるものの、複数の動画と、複数の小テストまたは 1 つの章末問題で構成し、各回に 8 点を配点した。担当教員はその枠内で問題を作成、多くは自動採点を採用した。一方、後半の実習については、3 回のファイル提出形式とした。実習課題にとってファイル提出は最良の方法であるが、採点のための TA の確保が不可欠であり、予算の問題から履修定員を限定せざるをえなかった。しかし、初年度から定員の倍を超える履修希望者があり、抽選により半分以上を積み残す結果となった。このまま履修できない状態が続くことは避けるべきであると考え、実習しなければ答えられない問題を考案して自動採点に切り替えた上で、2022 年秋からは全員を受け入れた（表 1）。ファイル提出には及ばないものの、改善の策を考えている。

表 1 講義実施実績

セメスター	入門 A	入門 B
2021 年秋	全員受け入れ	抽選
2022 年春	全員受け入れ	抽選
2022 年秋	-	全員受け入れ
2023 年春	全員受け入れ	
2023 年秋		全員受け入れ

3.2 応用基礎レベル

数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラム[4]に記載されている応用基礎レベルのカリキュラム実施の基本的な考え方は以下の 4 点である。

1. リテラシーレベルの「選択」をカバーする
2. 実データを用いた演習を組み入れる
3. 専門分野を意識
4. 柔軟に選択・抽出したカリキュラム
5. 実践スキルの習得を目指す

実データを用いた演習が必要であること、カリキュラムの項目に「プログラミング」が含まれること、さらに専門分野や進路を意識することが明記されていることから、プログラミング実習の科目を設け、文系学生向けと理系学生向けに分けることとした。理系学生は対面などでなんらかのプログラミング教育を受けているが、文系学生は全くの初学者が少なくない。対面・オンデマンドにかかわらず、初学者には丁寧な説明と、目の前で実演と、似た様な練習問題を繰り返し実習することが求められる。実演については、動画はむしろ有利で、学習者が自分のペースで止めたり戻したりすることができ、対面の授業のように次の瞬間に消えてしまうことなく、見逃してしまっても戻って確認することができる。しかし、ちょっとしたミスでプログラムが期待どおり動かないことはよくあることであり、しかも自分ではなかなか気づかない。対面のようにすぐに教員や TA がいて助言を受けられる環境をオンデマンドに実現すること非常に困難である。実演動画を撮影するにあたり、わざと間違え、原因を探る方法を実演するなどの工夫はするものの、デバッグ作業は自分が間違えて困ったときにこそ「自分ごと」として取り組んで成長できるのであって、想定したエラーや誤りではインパクトは限定的である。さらに、プログラミング学習を難しくしている要因の一つとして挙げられるのは、実習環境の構築である。実習環境の構築が自らできなければ、実習を始めることすらできない。以上の問題を解決するために、実習環境の準備がいらぬ Excel マクロ VBA を採用した。Excel はシートに保存されたデータが見えること、大量のデータが保存できることなど、初学者にとってのハードルを下げるができる。また、データサイエンスとしては Python を是非取り上げたい。Python については、環境設定が要らない Colaboratory を採用した。Python は Excel マクロ VBA に比べて扱う範囲が広く、Excel マクロ VBA に比べると一段本格的なプログラミング言語であることから、1 年かけてゆっくり進めるカリキュラム構成とした。理系学部向けには従来から授業で扱っ

ていた R を採用し、また同じ内容の Python の科目も準備した。理系学生は R か Python かどちらか一方を履修可能とした。

いずれの科目も実習しなければ答えられない自動採点の問題を準備した。「データサイエンス入門」と比べ、現時点では履修者はそれほど多くはないが、将来の増加を見込んでの選択である。

一方座学としては、モデルカリキュラム[4]に従って 2 科目を用意した。モデルカリキュラムでは、AI 基礎・データサイエンス基礎・データエンジニアリング基礎と 3 つの分野が提言されているが、これを 2 科目にまとめる必要があった。そこで、前半はデータサイエンス、後半は AI をテーマとし、それぞれ「データサイエンス応用基礎 A」は運用寄りの内容、「データサイエンス応用基礎 B」は技術寄りの内容に分けた。小テストはすべて自動採点の問題を採用し、毎回の小テストと期末テストの割合は、入門と同様 7:3 とした。

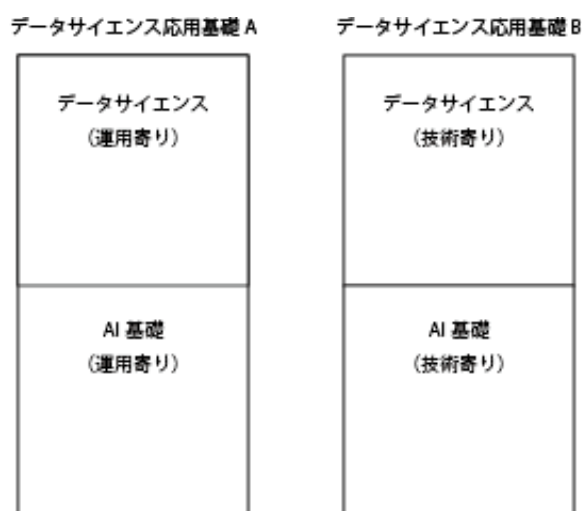


図 3 データサイエンス応用基礎の座学

4. TA の役割

すべての科目が自動採点となったため、TA の役割は採点ではなくなり、質問対応のみとなった。履修者数の増加に対応するため、個別に質問に回答するのではなく、質問者を伏せて質問と回答を公開することで重複した質問を避ける方法を採用した。TA のメールアドレスや氏名・所属などを秘匿する目的もある。大学院生とはいえ、TA も学生であり、守らなければならないと考えている。座学科目では、履修者数が多いわりに実際の質問数はそれほどでもなかった。

実習科目、特に応用基礎レベルのプログラミングで

は、ちょっとしたミスに気づかず、質問してくる人は少なくない。しかし、〆切前にテストの内容の回答を公開することはできない。一方で、迅速な回答がなければ、そのまま単位取得を放棄してしまう懸念がある。TA からのメールでの個別の回答は、先の理由で避けなかった。その結果、講師が個別にメールで回答し、TA に BCC を入れることで回答内容を TA に連絡、〆切後に TA にまとめて質問と回答を書き込んでもらうことにした。今のところ応用基礎のプログラミング科目は履修者がそこまで多くないが、履修者が増えたときの対応を検討しておく必要を感じている。TA 業務のためだけのダミーのメールアドレスの発行や、受講生同士のコミュニティの創設など検討する余地はあると考えている。

5. 認定と大学によるサーティフィケート

2021 年度秋学期にデータサイエンス入門の 2 科目を開講できた実績が認められ、リテラシーの認定を取得することができた。また、2022 年度に応用基礎の全科目を開講できたことから応用基礎の認定を申請中である。

また、大学独自に入門 2 科目の単位を取得した学生には入門のサーティフィケートを、応用基礎の座学 2 科目と実習 1 科目の単位を取得した学生には応用基礎のサーティフィケートを大学とすて付与している。履歴書への記載も可能で、今後、就職活動の助けになることを期待している。

6. 今後の課題

大学初の全学対応フルオンデマンド講義であったが、目的の講義を履修学生に届け、成績を付与できたことは評価に値すると考えている。一方で今後の課題として 2 つの問題に言及しておきたい。

6.1 サーバの過負荷

システムの都合により、テストの〆切は毎週午前 0 時である。講義動画配信から〆切までを 2 週間とすることで、個別の事情には一切対応しないことは当初からアナウンスし、早期の回答を呼びかけていた。しかし実際には、〆切前の 1 時間にアクセスが集中している実態があり、サーバ過負荷による動作不能が実際に発生した。その後も〆切直前の集中は解消していない。図 4 は、章末テスト提出時間を 1 時間ごとに集計したヒストグラムである。驚くほど最後の 1 時間に集中している。これ以上履修者が増加したら、学部ごとに〆切を分けるなどの対策が必要になると思われる。

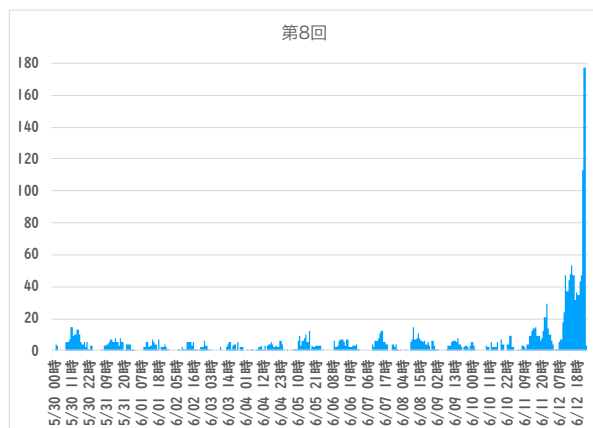


図 4 1 時間ごとの小テスト提出数

6.2 単位取得率の向上

顔の見えないオンデマンド講義では、挫折を救う手立てとしては、〆切のリマインド、質問に対する迅速な対応などできることは限られる。受講生どうしのつながりを促す仕組みやキャンパスごとの対面での対応の機会の創設などが必要と考えている。また、通信制の事例が参考になるかもしれない。

7. おわりに

学部を超え、学年を超え、キャンパスを超えた大学初の講義の取り組みは、各自の努力の上に一定の成果を得ている。しかし、大規模大学として発展を考えるなら、更なるシステム化が必要であろう。

最後に、いつも迅速に対応してくださっている配信スタッフにこの場を借りて御礼申し上げる。

参考文献

- [1] 法政大学数理・データサイエンス・AI プログラム (MDAP) 始動
<https://www.dsc.hosei.ac.jp/>
- [2] 総合大学の学び「法政大学数理・データサイエンス・AI プログラム (MDAP)」
<https://www.hosei.ac.jp/kyoiku/tayosei/sogo/h-mdap/?auth=9abbb458a78210eb174f4bdd385bcf54>
- [3] 数理・データサイエンス・AI (リテラシーレベル) モデルカリキュラム
http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_literacy.pdf
- [4] 数理・データサイエンス・AI (リテラシーレベル) モデルカリキュラム
http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_ouyoukiso.pdf

三重大大学におけるデータサイエンス教育について

奥原 俊[†] 若林 里枝子[‡]

[†]三重大大学大学院工学研究科情報工学専攻/データサイエンス教育センター/名古屋大学高等研究院

[‡]三重大大学 情報教育・研究機構

キーワード / データ教育センター、ICT、三重

1. 背景

文部科学省が中心となり、数理・データサイエンス・AIに関する基礎的な能力の向上を目的とした教育が進められている[1]。

三重大大学はSociety5.0の実現に向けICT教育や数理・データサイエンス教育の発展に寄与し、また地域の関係機関や企業との教育研究拠点となり地域創生に貢献することを目的として数理・データサイエンス館（Center for Mathematical and Data Science: CeMDS）2020年4月に開館した。本稿ではCeMDSの三重大大学における役割について述べる。

2. CeMDSの施設

CeMDSの施設は主に3つのエリアで構成されている。コネクトスペース：学生同士が共通の目的を達成するために連携し協力しあえるスペースである。新しい技術を学び、試作品を設計・テストし、研究のアイデアや戦略を議論するためにスペースを利用できるようにしている。また、このスペースにはサポートデスクがあり、パソコンに関するトラブルやデータサイエンスの課題を学生スタッフが相談にあたり、学生同士が協力して解決している。学生ではサポートできない相談内容については、教員や技術職員が対応している。メイカースペース：メイカースペースには、3Dプリンタ、VRゴーグル、3Dカメラ、ミラーレスカメラ、ドローン、ロボットプロトタイピングボード、レーザ加工機、Matterportなどの様々な機器が揃えられており、学生は研究テーマに基づいて必要な機材を自由に利用できる。使用方法や研究への活用方法については、大学院生や技術職員がサポートを提供しており、学生は機器の使い方や最新のテクノロジーに関する知識を身につけることができる。また、学部や学年の枠を超えた人との交流をすることで、異なる分野からの視点や知識が交換でき学際的な能力や協働力を育

むことができる。リーディングスペース：CeMDSではデータサイエンスに関する書籍を500冊以上取り揃えており、研究テーマに沿った書籍の貸し出しも行っているため、学生は自身の研究に必要な情報を吸収し、知識を深めることができる。さらに、リーディングスペースには読書用のテーブルなどが配置されており、学生は勉強や研究に集中することができる。

3. CeMDSの支援内容と貢献

CeMDSでは、研究サポートに取り組んでいる。例えば、気象画像データを収集保管し検索できるようなシステム構築や、運搬物の移動中にかかる負荷を図るための装置を3Dプリンタで印刷するなど、多くの研究プロジェクトや卒業論文、修士論文のサポートを行っている。また、CeMDSでは地域の小中高生を対象に楽しく学びながらICTの世界を体験できるような教育プログラムを提供し、大学の施設見学や特別講義を通して科学やデータサイエンスの面白さを伝えている。CeMDSは、学生が自身の可能性を最大限に引き出し、地域社会や世界に貢献できるリーダーとして成長することをサポートしている。データサイエンス教育や研究の発展に焦点を当てたCeMDSは学生にとって貴重な学びと交流の場となっている。

4. まとめ

本稿では、地方である三重に拠点を置く三重大大学のCeMDSのその施設に関する説明、および支援内容について述べた。

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.html (参照日：2023年6月1日)

山形県立米沢女子短期大学におけるデータサイエンス教育の取り組み

西川 友子

山形県立米沢女子短期大学 社会情報学科

キーワード：データサイエンス，短期大学，カリキュラム

1 はじめに

山形県立米沢女子短期大学は昭和 27（1952）年 4 月に米沢女子短期大学家政科・被服別科として開学した[1]。昭和 38（1963）年 4 月に県立に移管承継し，昭和 45（1970）年 4 月に名称が現在の名称である山形県立米沢女子短期大学に変更された[1]。そして令和 4（2022）年 4 月に開学 70 周年を迎えた。このように山形県立米沢女子短期大学は歴史と伝統のある短期大学である。

山形県立米沢女子短期大学（以下「米沢女子短期大学」という。）は 4 つの専門学科を有する総合短期大学である。4 つの専門学科は国語国文学科・英語英文学科・日本史学科・社会情報学科である。国語国文学科は昭和 31（1956）年 4 月に開設された国語科を昭和 45（1970）年 4 月に国語国文学科へと名称を変更した。英語英文学科および日本史学科は昭和 59（1984）年 4 月に開設された。そして社会情報学科は平成 6（1994）年 4 月に家政学科を改組して開設された。設置学科の名称から明らかなように，米沢女子短期大学には人文・社会科学・情報系の学科が設置されている。

いま現在，「米沢女子短期大学は全学でデータサイエンス教育を実施しているのか」と問われると，全学でデータサイエンス教育を実施しているとは言い難い。しかし一部の学科ではデータサイエンス教育に関連する科目を開講している学科がある。データサイエンス教育に関連する科目を開講している学科は社会情報学科である。本稿では社会情報学科のカリキュラムならびに米沢女子短期大学全学共通の教養科目「情報リテラシー」分野のカリキュラムとともに，開講しているデータサイエンス教育に関連する科目を紹介する。

2 米沢女子短期大学教養科目のカリキュラムとデータサイエンス教育

米沢女子短期大学全学共通の教養科目は「共通教育科目」と「共通基礎科目」という 2 つの大分野で構成されている。大分野「共通基礎科目」には小分野として「情報リテラシー」・「外国語」・「保健体育」が含まれている[2]。表 1 は米沢女子短期大学教養科目の大分野「共通基礎科目」のうち小分野「情報リテラシー」のカリキュラムを示したものである。「情報リテラシー」の科目は選択科目である。ただし教職課程を履修している学生は必修科目となっている。

1 年次／2 年次後期開講科目の「情報処理演習 II」では，スプレッドシートを用いてデータの入力，データの集計（和や平均など），データの並び替え，ランキング，データの表現（棒グラフ・折れ線グラフ，複合グラフなどのグラフ作成），クロス集計などの基本的な知識とスキルの習得を行っている。スプレッドシートは Microsoft 社の Excel を使用している。「情報処理演習 II」は数理・データサイエンス・AI 教育強化拠点コンソーシアムが策定した「数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラム（以下「モデルカリキュラム」という。）」の「1-4. データ・AI 利活用のための技術」，「2-1. データを読む」，「2-2. データを説明する」，「2-3. データを扱う」に対応する[3]。

1 年次／2 年次前期開講科目の「応用情報処理演習 I」では，スプレッドシートを用いてデータベースの作成や業務データの分析，分析レポートの作成，CSV ファイルの取り扱いなどについて学ぶ。「情報処理演習 II」で培ったデータの入力，データの集計，データの並び替え，ランキング，

データの表現，クロス集計などの基本的な知識とスキルを土台にして，実社会での仕事に直結した知識とスキルの習得に努めている。スプレッドシートは Microsoft 社の Excel を使用している。「応用情報処理演習 I」はモデルカリキュラムの「1-4. データ・AI 利活用のための技術」，「2-1. データを読む」，「2-2. データを説明する」，「2-3. データを扱う」に対応する[3]。

3 米沢女子短期大学社会情報学科のカリキュラムとデータサイエンス教育

3.1 カリキュラム構成

社会情報学科のカリキュラム・ポリシーは『社会と心理』『経済と経営』『情報とメディア表現』の三分野を広く学び，分析，表現，応用する力を培うとともに，ゼミや演習などの少人数教育を通じて問題解決能力やコミュニケーション能力を高め，豊かな社会づくりに貢献できる人材を育成する。」である[4]。社会情報学科専門科目のカリキュラムが「人間社会と心理」「経済と経営分析」「情報とメディア表現」の三分野体制となったのは，平成 20（2008）年度カリキュラムからである[5]。その後，三分野体制を維持しながらカリキュラムの見直しを行い，平成 27（2015）年度カリキュラムから，情報処理技術者試験 IT パスポート試験や日商簿記 2 級・3 級などの資格取得を見据えた授業展開を行っている。

カリキュラム・ポリシーに記載のとおり，社会情報学科では「社会と心理」「経済と経営」「情報とメディア表現」の三分野を学ぶことが可能となっている[4]。表 2 は社会情報学科専門科目のカリキュラムを学年進行にしたがって示したものである。「人間社会と心理」分野では，社会学・心理学を中心とした科目が開講されている。「経済と経営分析」分野では，経済学・経営学を中心とした科目が開講されている。そして「情報とメディア表現」分野では，情報学・メディア表現に関する科目が開講されている。また「基礎科目」として，三分野の基盤となる 4 科目を 1 年次前期と後期に必修科目として開講している。「社会と心理」「経済と経営」「情報とメディア表現」分野は各分野で 2 単位を選択必修としている。つまり学生は個人

の興味・関心にしたがって三分野の科目を履修することが可能となっている。

3.2 データサイエンス教育に関わる科目

社会情報学科のカリキュラムの中で，データサイエンス教育に関わる科目を分野ごとに紹介する。

3.2.1 「基礎科目」分野

1 年次前期開講科目の「行動科学概論」は，「行動科学の考え方，特にデータを集め，仮説を立て，分析するといった実証的研究法に焦点を当てて講義」が行われている[6]。また 1 年次前期に開講かつ必修科目という特性上，スタディスキルについても各回の授業の中で触れられている[6]。行動科学概論の授業では，2 回の授業回において統計ソフト R の使い方や R での統計分析の方法について扱われている。これらの授業回が 1 年次後期開講の「統計学入門」への橋渡しの役目も担っている。

「行動科学概論」はモデルカリキュラムの「2-1. データを読む」，「2-2. データを説明する」，「2-3. データを扱う」，「4-7. データハンドリング」に対応する[3]。

社会情報学科のカリキュラムの中で最も特徴的なことは，1 年次後期開講科目の「統計学入門」が必修科目となっている点である。「統計学入門」を履修することで，データの特性を理解すること，データから情報を読み取ること，そしてデータから読み取った情報をもとに判断（意思決定）をしていくことの基礎を学ぶことができる。「統計学入門」の授業では，「母集団と標本・社会調査」，「記述統計（度数分布表・ヒストグラム，分布の中心をあらわす尺度，分布の散らばりをあらわす尺度）」，「正規分布」，「区間推定（母分散が既知の場合の母平均の推定，母分散が未知の場合の母平均の推定）」，「統計的仮説検定（母分散が既知の場合の母平均に関する検定，母分散が未知の場合の母平均に関する検定）」，「2 種類のエラー」，「散布図と相関係数」を学ぶ[6]。「統計学入門」はモデルカリキュラムの「2-1. データを読む」，「2-2. データを説明する」，「4-1. 統計および数理基礎」に対応する[3]。

表 1. 山形県立米沢女子短期大学教養科目「情報リテラシー」分野のカリキュラム

大分野	小分野	1 年次／2 年次前期	1 年次／2 年次後期
共通基礎科目	情報リテラシー	情報処理演習Ⅰ 応用情報処理演習Ⅰ 応用情報処理演習Ⅱ 応用情報処理演習Ⅲ	<u>情報処理演習Ⅱ</u>

山形県立米沢女子短期大学（2023）「令和 5 年度各学科シラバス『教養科目』（令和 5 年度入学生用）」をもとに作成。下線はデータサイエンス教育に関わる科目を表す。情報処理演習Ⅰは学科指定で 5 コマ開講されている。情報処理演習Ⅱは学科指定で 4 コマ開講されている。

表 2. 山形県立米沢女子短期大学社会情報学科専門科目のカリキュラム

分野	1 年次前期	1 年次後期	2 年次前期	2 年次後期
基礎科目	◎行動科学概論 ◎ウェブデザイン入門	◎情報社会論 ◎統計学入門		
人間社会と心理	社会学 社会ネットワーク論 社会心理学	地域社会学 環境社会学 集合行動論 政治心理学	社会調査演習 社会心理学演習	認知心理学
経済と経営分析	経済学入門 簿記会計演習 電子商取引概論 経営学入門	ファイナンス論 経営管理論 経営情報論（D X 論） 情報セキュリティ論	ファイナンス演習 経営情報演習	
メディア表現と情報	メディア文化論 <u>データ分析入門</u> <u>IT 概論</u>	メディア表現論 視覚文化論 メディアリテラシー 応用データ分析 情報コミュニケーション <u>データベース概論</u>	メディア制作演習 <u>プログラミング 1</u>	<u>プログラミング 2</u>
基礎ゼミ		◎基礎ゼミ～七		
専門ゼミ			◎専門ゼミ～九 ◎卒業研究	◎専門ゼミ～九 ◎卒業研究

山形県立米沢女子短期大学（2023）「令和 5 年度各学科別シラバス『社会情報学科専門科目』（令和 5 年度入学生用）」をもとに作成。◎印は必修科目を表す。◎印以外の科目は選択必修科目を表す。下線はデータサイエンス教育に関わる科目を表す。

3.2.2 「人間社会と心理」分野

2 年次後期開講科目の「社会調査演習」は社会調査の基礎的知識を基に、課題に応じた社会調査を企画することを学ぶ[6]。学生が限定的な質問紙調査を設計し、同講義の受講生に対してアンケートを実施し、アンケート結果を使ってレポートを作成している[6]。「社会調査演習」の授業はモデルカリキュラムの「2-1. データを読む」、「2-2. データを説明する」、「2-3. データを扱う」、「4-9. データ活用実践（教師なし学習）」に対応する[3]。

3.2.3 「経済と経営分析」分野

1 年次後期開講科目の「経営情報論（DX 論）」では、「経営学の立場からデジタル技術やデータサイエンス、AI に関する知識を多角的かつ包括的に学修する」ことができる[6]。授業では、「DX (Digital Transformation) の概要」、「デジタル経営とビジネスモデル：ICT を活用したデジタル経営とビジネスプロセス/ビジネスモデルの概要」、「パターン認識と予測：AI によるビジネスの変化とビジネスモデルの変革」、「最適化：ビジネス・アナリティクスと意思決定のための最適化」、「DX 変革：デジタル技術を活用した暗黙知の見える化とバリューチェーン」、「スマート農業：持続可能な農業を支える見える化と自動・無人化」、「オンライン・メンテナンス：DX 変革とデータ活用による価値創造」を学習する授業回が設定されている[6]。「経営情報論（DX 論）」はモデルカリキュラムの「1-1. 社会で起きている変化」、「1-3. データ・AI の活用領域」、「1-4. データ・AI 利活用のための技術」、「1-5. データ・AI 利活用の現場」、「1-6. データ・AI 利活用の最新動向」に対応する[3]。

1 年次後期開講科目の「情報セキュリティ論」では、「一般利用者としての必要最低限な情報セキュリティ知識を身につけてもらう」ことを念頭に、「ネットワークにおける各種の危険性と脅威」とその「基本的な対策を習得」する[6]。また「情報セキュリティ関連の法律に関する基本知識」についても学ぶ[6]。各授業回では、「情報セキュリティの定義」、「盗聴の脅威とその対策、暗号化技術の基本知識」、「侵入・なりすましの脅威と対策」、「改ざん・破壊の脅威と対策」、「情報セキュリテ

ィ関連法律のしくみと著作権法」、「知的財産権と特許法・商標法、個人情報保護法」、「コンピュータ犯罪防止法、不正アクセス禁止法と不当競争防止法」などが扱われている[6]。「情報セキュリティ論」は「3-1. データ・AI を扱う上での留意事項」、「3-2. データを守る上での留意事項」に対応する[3]。

2 年次前期開講科目の「経営情報演習」では、「基本的な経営分析の手法」を Microsoft 社の Excel を用いて学ぶ[6]。各授業回で学習する経営分析の基本的な手法は「分散分析・一元配置」、「分散分析：繰り返しのある二元配置」、「分散分析：繰り返しのない二元配置」、「相関分析」、「共分散分析」、「基本統計量」、「F 検定：2 標本を使用した分散の検定」、「フーリエ解析」、「ヒストグラム」、「移動平均」、「順位と百分位」、「回帰分析」が扱われている[6]。1 年次後期開講科目の「統計学入門」での学びを経て、さらに進んだ統計分析の手法を「経営情報演習」で学ぶことができる。「経営情報演習」はモデルカリキュラムの「2-1. データを読む」、「2-2. データを説明する」、「2-3. データを扱う」、「4-1. 統計および数理基礎」、「4-4. 時系列データ解析」、「4-8. データ活用実践（教師あり学習）」に対応する[3]。

3.2.4 「メディア表現と情報」分野

1 年次前期開講科目の「データ分析入門」では、「少子高齢化、地域の衰退などの地域社会の問題に関する資料を定量的に分析する知識とスキルを習得する」ことができる[6]。授業では、経済産業省と内閣官房が提供する地域経済分析システム（RESAS：リーサス）の使い方や地域経済分析システムを用いて地域の分析を行う授業回が設定されている[6]。また、環境省が提供する地域経済循環分析の使い方や地域経済循環分析を用いて地域の分析を行う授業回が設定されている[6]。「データ分析入門」はモデルカリキュラムの「1-2. 社会で活用されているデータ」、「1-4. データ・AI 利活用のための技術」に対応する[3]。

1 年次前期開講科目の「IT 概論」では、「IT 技術に関する基本的な考え方や特徴などを学ぶ」ことができる[6]。授業では、「コンピュータで扱う

数値やデータに関する基礎的な理論」および「集合と論理演算，文字の表現」として，2進数，基数変換，2進数の足し算・引き算，2進数での負の数の扱い方，集合，ベン図，論理演算，AIの技術の特徴と基本的な考え方を学ぶ授業回が設定されている[6]。また「アルゴリズムとプログラミング」ではデータ構造や基本的な並び替え(ソート)や探索(サーチ)を学ぶ[6]。さらに「コンピュータ構成要素」や「オペレーティングシステム」「情報セキュリティ」について学ぶ授業回が設定されている[6]。「IT概論」はモデルカリキュラムの「3-1. データ・AIを扱う上での留意事項」，「3-2. データを守る上での留意事項」，「4-1. 統計および数理基礎」，「4-2. アルゴリズム基礎」，「4-3. データ構造とプログラミング基礎」に対応する[3]。

1年次後期開講科目の「データベース概論」では，「ICT社会の根幹を担うデータベース」の基礎知識を学ぶ[6]。基礎知識として，データベース内に構築するテーブルの構造，主キーや外部キーの把握，テーブル設計，リレーショナルデータモデル，リレーショナル代数，データの正規化を学ぶ[6]。これらの基礎知識をもとに実際に小規模なリレーショナルデータベースを構築し，クエリの作成，クエリによるレコードの抽出や集計を行う[6]。データベースソフトウェアはMicrosoft社のAccessを利用している。「データベース概論」はモデルカリキュラムの「4-7. データハンドリング」に対応する[3]。

2年次前期開講科目の「プログラミング1」および2年次後期開講科目の「プログラミング2」では，「プログラミングに必要な問題を解くための手順(アルゴリズム)の組み立て方を理解し，プログラムを順序立てて正確に作成する」ことを学ぶ[6]。「プログラミング1」では，Microsoft社のExcelの開発環境を利用し，プログラミング言語はVisual Basic／Visual Basic For Applicationを扱っている。短期大学卒業後に官公庁や企業に就職する学生が多く，また職種は事務職や営業職が大多数を占める。官公庁や一般企業ではMicrosoft社のExcelを用いて仕事を行っている場面が多い。Excelでの事務作業のうち，自動化できる場面に遭遇した場合，「プログラミング1」で学んだ知

識を使って，仕事(作業)の自動化を目指してほしいことからVisual Basic／Visual Basic For Applicationを扱っている。「プログラミング2」では，プログラミング言語としてWebブラウザ向けスクリプト言語であるJavaScriptを扱っている。1年次前期開講で必修科目の「ウェブデザイン入門」では，HTML5およびCSSの基礎を学んでいる[6]。「ウェブデザイン入門」での学びをベースにして，「プログラミング2」ではWebページを操作するため，HTML文書中にJavaScriptコードを組み込み，Webブラウザで動的に動くWebページの作成方法を学んでいく。「プログラミング1」と「プログラミング2」の両方ともプログラムの基本構造である順次構造・選択構造・繰り返し構造を軸にしてプログラミングを学んでいる。「プログラミング1」および「プログラミング2」はモデルカリキュラムの「4-3. データ構造とプログラミング基礎」，「4-7. データハンドリング」に対応する[3]。

4 数理・データサイエンス・AI(リテラシーレベル)モデルカリキュラムと米沢女子短期大学教養科目および社会情報学科専門科目のデータサイエンス教育に関わる科目との対応

米沢女子短期大学の教養科目「情報リテラシー」分野のカリキュラムおよび社会情報学科のカリキュラムのうちデータサイエンス教育に関わる科目は，モデルカリキュラムのどの項目に該当するかを確認する。モデルカリキュラムと米沢女子短期大学の教養科目「情報リテラシー」のカリキュラムおよび社会情報学科のカリキュラムのうちデータサイエンス教育に関わる科目との対応を表3に示す。

社会情報学科単独でみると，社会情報学科のカリキュラムは数理・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)の認定要件に適合していることが分かる。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)実施要綱細目[7]には，令和2(2020)年3月の数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度検討会議において示された5つの

表3. 数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラムと米沢女子短期大学教養科目および社会情報学科のデータサイエンス教育に関わる科目との対応

数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラム	山形県立米沢女子短期大学	
	教養科目	社会情報学科専門科目
導入	1. 社会におけるデータ・AI 利活用	
	1-1. 社会で起きている変化	経営情報論（DX 論）
	1-2. 社会で活用されているデータ	データ分析入門
	1-3. データ・AI の活用領域	経営情報論（DX 論）
	1-4. データ・AI 利活用のための技術	情報処理演習Ⅱ， 応用情報処理演習Ⅰ
	1-5. データ・AI 利活用の現場	経営情報論（DX 論）
	1-6. データ・AI 利活用の最新動向	経営情報論（DX 論）
基礎	2. データリテラシー	
	2-1. データを読む	情報処理演習Ⅱ， 応用情報処理演習Ⅰ
	2-2. データを説明する	行動科学概論，統計学入門， 社会調査演習，経営情報演習
	2-3. データを扱う	情報処理演習Ⅱ， 応用情報処理演習Ⅰ
		行動科学概論，社会調査演習， 経営情報演習
心得	3. データ・AI 利活用における留意事項	
	3-1. データ・AI を扱う上での留意事項	情報セキュリティ論，IT 概論
	3-2. データを守る上での留意事項	情報セキュリティ論，IT 概論
選択	4. オプション	
	4-1. 統計および数理基礎	統計学入門，経営情報演習，IT 概論
	4-2. アルゴリズム基礎	IT 概論
	4-3. データ構造とプログラミング基礎	IT 概論，プログラミング1， プログラミング2
	4-4. 時系列データ解析	経営情報演習
	4-5. テキスト解析	
	4-6. 画像解析	
	4-7. データハンドリング	行動科学概論，データベース概論， プログラミング1， プログラミング2
	4-8. データ活用実践（教師あり学習）	経営情報演習
	4-9. データ活用実践（教師なし学習）	社会調査演習

数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム（2020）「数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラム ～データ思考の涵養～」をもとに作成。下線は令和2（2020）年3月の数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度検討会議において示された5つの審査項目ごとのモデルカリキュラム対応箇所を表す。波線は社会情報学科専門科目のうち他学科開放科目を表す。

審査項目ごとのモデルカリキュラム対応箇所が示されている。社会情報学科のデータサイエンス教育に関わる科目は5つの審査項目ごとのモデルカリキュラム対応箇所すべてに対応している。

米沢女子短期大学全体でみると、現状のカリキュラムでは数理・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）の認定要件に適合しているとはいえない。教養科目のうちデータサイエンス教育に関わる科目は、5つの審査項目ごとのモデルカリキュラム対応箇所のうち4箇所が該当している。社会情報学科のデータサイエンス教育に関わる科目のうち複数の科目は、社会情報学科以外の学科に所属する学生が履修することができる（以下「他学科開放科目」という。）。しかし、5つの審査項目ごとのモデルカリキュラム対応箇所に該当する一部の科目が他学科開放科目ではないため、社会情報学科以外の学科に所属する学生が当該科目を履修することは現状では難しい。米沢女子短期大学が数理・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）の認定を受ける場合は、大学全体としてカリキュラムの改編を議論する必要がある。

5 おわりに

米沢女子短期大学に開設されている学科のすべてが人文・社会科学・情報系の学科である。そのうち、社会情報学科のカリキュラムならびに米沢女子短期大学全学共通の教養科目のカリキュラムとともに、開講しているデータサイエンス教育に関連する科目を紹介した。

社会情報学科専門科目のカリキュラムが「社会と心理」「経済と経営」「情報とメディア表現」の三分野体制となって令和5（2023）年現在で15年目となる。15年前からデータサイエンス教育に関連する科目をカリキュラムに組み込んでいたことは先見の明があったといえる。しかし、米沢女子短期大学が文部科学省の数理・データサイエンス・AI教育プログラム（リテラシーレベル）の認定を受けることは、現段階では難しいと考えられる。文部科学省の数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度概要[8]によると、数理・データサイエンス・AI教育プ

ログラムの認定要件の一つに「学生に広く実施される教育プログラム（全学開講）」という要件がある。朝日新聞と河合塾が実施した「数理・データサイエンス・AI教育」科目の実施・検討状況に関する調査によると、「福岡県の私立女子大学は『人文・社会科学系の学部で、どこまで力を入れるか、判断が難しい。教員の選定・人材確保も難しい』と記述。」していることが明らかになっている[9]。この指摘のとおり、米沢女子短期大学においても、人文系の学科でデータサイエンス教育にどこまで力を入れるのか、そのさじ加減が難しい。さらに米沢女子短期大学の各学科のカリキュラム・ポリシー[4]を鑑みても、全学科にデータサイエンス教育を導入するためには、各学科のカリキュラム・ポリシーの変更やカリキュラム改編など、相当の時間や労力を割く必要がある。また数理・データサイエンス・AI教育プログラム（リテラシーレベル）の認定要件の一つに自己点検評価の実施がある。米沢女子短期大学は小規模大学であるがゆえ、教職員の人数が少ない。現状では教職員各々が多数の業務を抱えているため、仮に数理・データサイエンス・AI教育プログラム（リテラシーレベル）の認定を受ける場合には個々の業務量がさらに増加することが懸念材料である。このように現段階では米沢女子短期大学が文部科学省の数理・データサイエンス・AI教育プログラム（リテラシーレベル）の認定を受けるためには困難な課題を抱えている。

謝辞

本稿の執筆にあたり、多くのアドバイスをくださいました山形県立米沢女子短期大学社会情報学科の亀ヶ谷雅彦先生に深く感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 山形県公立大学法人、「令和5年度大学要覧」, 24p., 山形県公立大学法人, 2023.
- [2] 山形県立米沢女子短期大学, “各学科別シラバス 令和5年度 教養科目”, 山形県立米沢女子短期大学, http://www.yone.ac.jp/department/lecture/shirabasu/R5_kyouyou.pdf, (参照 2023-06-08).

- [3] 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム, “数理・データサイエンス・A I (リテラシーレベル) モデルカリキュラム～データ思考の涵養～ 2020 年 4 月”, 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム,
https://www.mext.go.jp/content/20210315-mxt_senmon01-000012801_4.pdf, (参照 2023-06-08).
- [4] 山形県立米沢女子短期大学, “カリキュラム・ポリシー (教育課程編成・実施の方針) (令和 5 年 4 月)”, 山形県立米沢女子短期大学,
<http://www.yone.ac.jp/outline/curriculum.html> ,
(参照 2023-05-30).
- [5] 山形県立米沢女子短期大学, 「平成 20 年度講義計画書—SYLLABUS—」, 240p., 山形県立米沢女子短期大学, 2007.
- [6] 山形県立米沢女子短期大学, “各学科別シラバス 令和 5 年度 社会情報学科専門科目”, 山形県立米沢女子短期大学,
http://www.yone.ac.jp/department/lecture/shirabasu/R5_syazyou.pdf, (参照 2023-05-30).
- [7] 文部科学省高等教育局専門教育課, “数理・データサイエンス・A I 教育プログラム認定制度 (リテラシーレベル) 実施要綱細目”, 文部科学省,
https://www.mext.go.jp/content/20210315-mxt_senmon01-000012801_4.pdf, (参照 2023-06-09).
- [8] 文部科学省高等教育局専門教育課, “数理・データサイエンス・A I 教育プログラム認定制度概要”, 文部科学省,
https://www.mext.go.jp/content/20210315-mxt_senmon01-000012801_1.pdf, (参照 2023-05-30).
- [9] (ひらく 日本の大学) データサイエンス教育に力, 進む必修, 朝日新聞・河合塾共同調査, 朝日新聞, 2022 年 11 月 15 日, 朝刊, p.29.

文理系データサイエンス学部における数学教育

友永 昌治
立正大学人文科学研究所

キーワード：データサイエンス、数学教育

1. はじめに

立正大学データサイエンス学部は同大学9番目の学部として2021年4月熊谷（万吉）キャンパスに開設された。データサイエンス学部の開設は、滋賀大学、横浜市立大学、武蔵野大学に続くものである。学部は文理融合型を謳っており、その特徴は、データサイエンスの数理は勿論、それが適用されるビジネス・社会・観光・スポーツ等の領域の学びに力を入れているところにある。

筆者は学部開設時より数学関係の必修科目を担当しており、同学部・学生の特性に合わせた授業方法を模索しつつ教えている。今回の発表は、その授業実施報告を所感とともに語るものである。

2. 学生について

立正大学データサイエンス学部の入学定員は240名であり、先立つ滋賀大100名、横浜市大60名、武蔵野大90名に比して多い。2021-22年度の入試実績では、総合評価型トップアスリート選抜によるスポーツ系入学者が定員40名に対し約2倍、一般入試による入学者は定員130名に対し100名を切る。他は推薦である。一般入試においては、数学が必須でなく文系科目だけでも受験できる。学部の偏差値は関係業者により公表数値が異なるものの全般的に高くない。入学者の傾向は文系（スポーツを含む）寄りであり、数学などの理系科目を体系的に教えることは難しい。

3. 数学のカリキュラム

カリキュラムに設定されている必修の数学系科目は1年次後期「微分積分学演習」、2年次後期「線形代数学演習」、2年次前期「統計学実習Ⅰ」、

2年次後期「統計学実習Ⅱ」。全て6クラスに分けられ、1回の授業が2ヶ時限（2×90分）連続で実施される。筆者の担当は「微分積分学演習」2クラス、「線形代数学演習」2クラス、「統計学実習Ⅰ」3クラスであるが、「統計学実習Ⅰ」は応用数学分野のため今回の発表対象科目からは外す。

微積分と線形代数の演習授業は、それとは別に座学の半期講義科目があり、講義に対する演習との位置付けである。ただ、開講時期が講義は前期、演習は後期と重ならないので、演習では、講義の授業計画に引きずられることなく、受講生の反応を勘案しつつ計画を立てることができる。

2022年度に実施した授業内容は次の通りである。学部開設時に授業シラバスを文科省へ提出するが、その内容から大きく逸脱するものではない。

「微分積分学演習」授業内容

- 第01回 極限と微分係数の説明
- 第02回 極限と微分係数の計算
- 第03回 各種関数の微分、和差積商合成の微分
- 第04回 接線、陰関数微分
- 第05回 高階微分、関数の増減・極値
- 第06回 Taylor展開、微分法テスト
- 第07回 原始関数、不定積分、部分・対数積分
- 第08回 置換積分、定積分
- 第09回 広義積分、ガンマ関数・ベータ関数
- 第10回 積分法テスト、偏微分、高階偏微分
- 第11回 接平面、2変数関数の極値、未定乗数法
- 第12回 累次積分
- 第13回 微分方程式、変数分離形、1階線形
- 第14回 多変数微分積分テスト、補足と復習
- 第15回 総合テストとその解説

「線形代数学演習」授業内容

- 第 01 回 行列, 行列演算, 種々の行列
- 第 02 回 連立一次方程式と掃出法
- 第 03 回 拡大係数行列, 行基本変形
- 第 04 回 逆行列
- 第 05 回 行列テスト, 階段行列
- 第 06 回 階段行列と連立一次方程式
- 第 07 回 行列式
- 第 08 回 余因子, Cramer 公式
- 第 09 回 方程式系テスト, データとベクトル
- 第 10 回 一次結合・独立・従属, 基底
- 第 11 回 内積とノルム, 正規直交系, GS 法
- 第 12 回 固有値と固有ベクトル
- 第 13 回 対称行列の対角化
- 第 14 回 固有値問題テスト, 特異値, 2 次形式
- 第 15 回 総合テストとその解説

「微分積分学演習」では、データサイエンス分野で必要となる確率分布、極値問題、最適化問題、モデリング等を意識している。手書き計算が基本だが、同時に数式ソフト Maple を多活用し、特にグラフの視覚体験を積み重ねさせている。

線形代数演習では、先ず掃出法を繰り返し練習させ、連立一次方程式解法、逆行列、固有ベクトルの導出に結びつけている。基本的にはデータをベクトルと見るスタンスをとり、内積・ノルム（→共分散, 分散, 相関係数）、固有値問題（→主成分分析）、対称行列対角化（→相関行列）、GS 正規直交化（→主成分ベクトル）等の題材を扱う意味の理解を促した。

両演習とも、受講生の演習時に解法方針、計算方法、何を行うべきかを明示し、数多くの演習問題により解法体験を積み重ねさせた。また、解法の失敗例をも示すようにした。

4. 学生の数学状況

2023 年度前期の担当科目「統計学実習 I」の受講生に対して、高校時代に数学をどこまで学んだか問うたところ、有効回答 86 名中、数 I までが 15 名 (17%)、数 II までが 33 名 (38%)、数 III までが 38 名 (44%) であった。数 III までが意外と多いが、同実習科目は 6 クラスあり、そこにはスポ

ーツ系だけのクラスも含まれる。筆者の担当する 3 クラスにはスポーツ系クラスは含まれない。

2021-22 年度担当の「微分積分学演習」各 1 クラスの授業で高校時代に数 III を学んだか否かを調べた。その結果と同科目総合テスト成績が次表である。

	2021 年			2022 年		
	人数	平均	SD	人数	平均	SD
未数 III	14 52%	40.6	13.5	18 45%	42.0	22.8
数 III	13 48%	54.2	18.9	22 55%	64.5	23.3
計	27	47.2	17.6	40	54.4	25.5

統計的検定でなく授業の実態から判断して、テスト成績への数 III 学習有無の影響は否めない。2022 年度の数 III 組の平均得点が 64.5 と高いが、クラスの過半数が数 III を学んでいるため、授業の雰囲気は 2021 年度と若干異なり、授業への積極的な取り組みが行き渡っているよう感じられた。

授業では毎回リアクションペーパーを提出させ、次の授業に反映するようにしている。初回の授業では「数学は苦手・嫌い」との反応が少なくなく、所謂“数学的不安”の傾向も散見された。つまり、努力を怠るからできないのではなく、数学を前にすると緊張し不安を覚え思考停止になるのである。こうした学生状況を含めて授業を形作る必要があろう。

なお、学部では数学学修へのサポートとして、リメディアル教育（マイステップゼミ数学）、数学補習授業、入学前教育（数学の復習）を設けている。特に補習授業については、公立高校を退職なされた数学教諭 2 名の先生に各 2 クラス担当いただいている。

5. 授業方針

授業では前半にその回の要点を整理説明し、後半に演習問題を解かせている。手書きで解法させ、分からぬところは人に聞きながらでも、とにかく前へ進ませる。演習問題量はなるべく多くしているが、全てを解けとのノルムは課していない。自分のペースでできるところまでチャレンジせよ、と発破を掛けている。受講生の中には数 III まで学び、スラスラ解く者もいるが、最初の第 1 問目から進まぬ者もいる。数学によく見られる、出来・不出

来の2グループ化の状態である。SA（スチューデントアシスタント）と共に各受講生の進捗を見回り、必要ならば介入し一緒に考えたり指示したりする。受講生には答えが合っているかよりも、常に手を動かし続けることを指導している。手が止まったならば質問するように呼び掛けている。

指導の典型例を述べる（実話）。曲面 $z = f(x, y)$ 上の点 (1,2) における接平面を求める演習において、鉛筆も動かさず雑談している受講生グループが居る。近づいて問うたところ、どうしていいのか分からないという。接平面の公式は明示してあるのだが、眺める以上のことができないようだ。そこで、先ず偏微分するよう指示。ああだのこうだのと話し合いながら、時折筆者が介入しながら何とか偏微分係数を算出。次に接平面の公式に当てはめさせ、式をなんとか整理させた。これが接平面の式か、と腑に落ちたような様子である。続けて Maple でグラフを描かせ、 $z = f(x, y)$ の曲面がこれ、君達の求めた接平面がこれ、と説明するや、へえーと声をあげ、感慨深げに3次元グラフを動かし眺めていた。自分達が取組んだ曲面、偏微分、接平面には、その理解が不十分であっても体験あればこそその親しみが芽生える。それが3次元グラフで示されたのだから感慨一入であろう。

要は手を動かしながら数学を体験し、自分の中にその体験を記録させること。いつか蓄積された体験の点と点とが結びつき、より高みからの理解に飛躍することを期待している。ただ、ここでいう“高み”は数学世界におけるそれとは限ってない。そもそもデータサイエンスの基礎科目として数学を学んでいるのであるから、むしろ、データサイエンス世界における“高み”こそ相応しいであろう。

こうした期待を踏まえ、演習授業の方針を掲げておく。

演習授業における基本方針

- ・ 手書でノートに解かせる。
- ・ 受講生の解く様子を見、必要ならば介入する。
- ・ 思考停止を防ぐため、手の止まっている受講生には、どの計算から行うべきかを指示。
- ・ 分数計算や式変形ができない等々は「こうしろ」

と指示。決して「小中高の教科書を復習しろ」などとは言わない。その問題を解く中で学習させる。

6. 受講者の声

授業改善アンケートにおける自由回答を漏れなく載せる。

- ・ 練習問題を多く出してくれるのがよい。
- ・ 先生の解説も、教え方もとても分かりやすい。
- ・ 数学は昔からできなかった。先生に教えてもらって解けたときはうれしかった。
- ・ 先生の説明も丁寧であったが SA さんがさらに丁寧に教えてくれてわかりやすかった。
- ・ 毎回の授業で課題が課されるが、分量も適切で良い復習になる。
- ・ 授業では問題演習を中心に行うため、ひたすらに問題を解くことが楽しい。
- ・ そこまで難しすぎない練習問題が主なので、ある程度は取り掛かりやすい。
- ・ 問題の程度も内容も簡単すぎない、もっと上に行けるような問題で、数学の知識・解き方を理解したい私にとっては問題のレベルがちょうどよく、ありがたかった。
- ・ 一緒に前で解いてほしい時もあった。途中式も省略しないで説明してもらえるとありがたい。
- ・ 高校の時に数Ⅲを習っているひとにとっては退屈な時間が多かった。課題を授業中にできるようにしてほしい。

学生の声への教員コメント

「数学が不得意でも…」とのことで本学部を選んだ者も少なくないと思われるが、「不得意なままでもよい」という訳ではない。データサイエンスの基礎科目として数学は重要である。もっと積極的に、補習授業、リメディアル教育、c-Learning 教材を活用していただきたい。

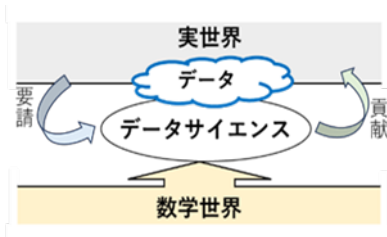
受講生とのコミュニケーションが比較的取れているので、肯定的な回答が多いが、それをもって授業方針が成功しているとは言えない。授業改善アンケートは、一つの教場空間に取り込まれた

者達からの発言のため、客観的とはいえない。その授業における振り返りと位置付ける。

ある程度数学を身近にできたとは言え、最後の声のように、授業に不満を持つ層がいることはしかと受け止めねばならない。むしろ、このような学生は勿体ない。より高度な内容を教授すれば更に伸びるであろう学生は、新学部にとって貴重な存在である。数学の能力別クラスが求められる。

7. データサイエンスと数学

データサイエンスは、現実世界からの要請を受け、あるいは先取的研究により、データに基づく成果を生み出し現実世界に貢献する。一方、数学世界は、17世紀までは数学概念の根拠を現実世界に求めていたが、数式、微積分という新たな方法の出現が18世紀の数学に多くの研究成果をもたらした。それと同時に概念の曖昧さが問題となった。19世紀以降、直観を排した厳密な定義と論理展開の機運が高まり、数学世界内部での整合性のみに概念と証明の根拠を求めるようになる。そして、数学は独自の抽象世界を持つに至る。数学は抽象世界、データサイエンスは現実世界。スタンスの全く異なる2つの学問であるが、数学とのこうした関係は、統計学、物理学などでも見られる。これらの学問は、その領域における数学の役割がほぼ定まっている。立正大学データサイエンス学部ではデータサイエンスが適用されるいくつかの領域の学びにも力を入れている。そうした領域内での数学の役割を授業において明確にすることは、数学の学びを更に活性化させるためにも必要であろう。



味さが問題となった。19世紀以降、直観を排した厳密な定義と論理展開の機運が高まり、数学世界内部での整合性のみに概念と証明の根拠を求めるようになる。そして、数学は独自の抽象世界を持つに至る。数学は抽象世界、データサイエンスは現実世界。スタンスの全く異なる2つの学問であるが、数学とのこうした関係は、統計学、物理学などでも見られる。これらの学問は、その領域における数学の役割がほぼ定まっている。立正大学データサイエンス学部ではデータサイエンスが適用されるいくつかの領域の学びにも力を入れている。そうした領域内での数学の役割を授業において明確にすることは、数学の学びを更に活性化させるためにも必要であろう。

8. おわりに

最後に学生についての所感を述べる。入試における数学の記述答案を何十年か見てきて思うのは、証明ができなくなったことである。証明の文章が書けてない。書けても式を羅列するだけで、こちらが言葉を補わなければ読めない。単に問題が分

からないとか、文章が不得意とかではなく、論証力が衰えているのではと危惧する。演習授業で証明問題を扱った後のリアクションペーパーでは、

「証明問題は不得意」「頭では分っているけど、どのように書けばいいのかわからない」というような反応が少なくなかった。数学の証明では、教科書などに出てくる様々な証明問題を読み解く訓練が必要である。そこで、論証とその流れ、特有の文言の使い方などを身に付けるのである。しかしながら、そもそも読解力が低下しているのかも知れない。

このことは、東大合格を目指すAIロボットの開発に携わった国立情報学研究所の新井紀子教授も言っておられた。問題文を文意でなく文字列として扱うAIロボットよりも国語成績の悪い受験生が50%近くいる。これをきっかけに読解力向上のための「リーディングスキルテスト」を始めたとのことである。

数学に限るならば、手元のノートと鉛筆で黙々と書きながら考え、解決に至ったならば、それを清書し、誤りがないか確認する。こうした作業の繰り返しは論証力と共に読解力の向上を促すであろう。今後の演習授業にも取り入れて行きたい。

参考文献

- [1] 新井紀子『AI vs. 教科書が読めない子どもたち』東洋経済新報社、2018
- [2] ブルバキ『数学史』東京書籍、1984
- [3] S・ドゥアンヌ『脳はこうして学ぶ』森北出版、2021
- [4] 森田真生『数学する身体』新潮社、2015
- [5] M・トロウ『高学歴社会の大学』東京大学出版会、1976
- [6] 文部科学省、令和2年10月22日答申「令和3年度開設予定学部等一覧」
https://www.mext.go.jp/content/20201022_mxt_koutou02-000010607_2.pdf
(20230617 閲覧)
- [7] 立正大学、「自己点検・評価報告書」
https://www.ris.ac.jp/introduction/inspection_evaluation/detailed_rules.html
(20230617 閲覧)

慶應義塾大学理工学部におけるデータサイエンス教育について

田中敏幸
慶應義塾大学 理工学部

キーワード：データサイエンティスト検定、ビジネス力、教育理念

1 はじめに

近年、多くの企業や組織でデータサイエンティストが必要とされている。それを踏まえて、文部科学省が、数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度を作り、全国の大学に参加を呼び掛けている。この教育プログラムに対して、各大学での対応は異なっており、それが大学の特色とも関連している。本稿では、慶應義塾大学理工学部として、どのように対応しているかについてまとめてみることにした。

2 データサイエンスとはなにか

大学におけるデータサイエンス教育についてまとめる際に、そもそもデータサイエンスとはどのようなものなのかを考えておく必要がある。データサイエンスと聞いた時、AIを活用するということについては、全ての人からコンセンサスを得られると思われるが、それ以外にはどのように考えればよいのだろうか。

データサイエンスという言葉は、「統計学と情報工学などの手法を組み合わせ、ビッグデータから問題解決に必要な知見を引き出す研究分野」と定義されているようである。しかし、マスコミなど取り上げられているデータサイエンス教育とデータサイエンティスト教育というものが必ずしも同じではないように思われる。まずはその点から考えていく必要がある。次の節で、「データサイエンティスト教育」と「データサイエンス教育」についてどのような違いがあるかについて少しまとめてみることにする。

3 データサイエンティスト教育

まず、データサイエンティストとデータサイエ

ンスの違いについて考えてみることにする。データサイエンティストとしての知識と能力を評価する試験として、データサイエンティスト検定がある。この検定試験では、データサイエンス力、データエンジニアリング力、ビジネス力の三つの能力を評価している。次に、それぞれについてどのようなものか簡単に説明することにする。

3.1 データサイエンティスト力

データサイエンス力というのは、主にデータサイエンスに必要な情報処理、人工知能、統計学など情報科学計算を扱う能力である。データ分析を行う上で必要な機械学習の理解もデータサイエンス力に含まれる。線形代数や確率統計など数学の基本的な能力がデータサイエンティスト力の中心となっている。

必要な数学および能力として、統計数理基礎、線形代数基礎、微分・積分基礎、集合論基礎、データ理解、回帰・分類、評価、推定・検定、性質・関係性の把握、因果推論、サンプリング、データクレンジング、データ加工、特徴量エンジニアリング、表現・実装技法、意味抽出、時系列分析、機械学習、深層学習、自然言語処理、画像認識、映像認識、音声認識、パターン認識などがある。

3.2 データエンジニアリング力

データエンジニアリング力というのは、プログラムの設計や実装など直接的にシステムを作る力である。データサイエンス力で記述した機械学習の具体的な設計の工程などもここに含まれる。データサイエンティスト力とデータエンジニアリング力は車の両輪のようなもので、両者があって初めて力を発揮できる。

重要なスキルとして、Python などのプログラミングスキル、システム企画、システム設計、アーキテクチャ設計、クライアント技術、通信技術、データ抽出、データ収集、データ構造の基礎知識、テーブル定義、分散技術、クラウド、フィルタリング処理、ソート処理、結合処理、前処理、マッピング処理、サンプリング処理、集計処理、変換・演算処理、データ出力、データ展開、データ連携、プログラミング、アルゴリズム、SQL、IT セキュリティ、攻撃と防御手法、暗号化技術、認証などが挙げられる。

3.3 ビジネス力

ビジネス力というのは、データ分析を通じてビジネスに貢献する力である。分析結果を出力して終わりではなく、仮説や検証を繰り返して、実際にビジネスの改善に関与する技量が重要である。データサイエンスは、ビジネスを改善することによって、会社の業績を上げていくことが目的なので、分析を行うだけでは十分ではない。ゼロから会社や事業を創り出す人をアントプレナー（起業家）というが、アントプレナー力がなければせっかくの分析結果が無駄になってしまう。

他の必要な能力として、ビジネスマインド、データ・AI 倫理、コンプライアンス、契約、構造化能力、言語化能力、ドキュメンテーション、説明能力、AI 活用検討、スクーピング、データ入手、分析アプローチ設計、データ理解、意味抽出・洞察、評価・改善方法、リスクマネジメントなどが挙げられる。

3.4 データサイエンス教育

前節まで、データサイエンティスト教育に必要な 3 つの能力について説明を行った。それでは、データサイエンス教育は、データサイエンティスト教育とどのように違うのだろうか。簡単に言うと、データサイエンティスト教育のビジネス力に関する教育を除いた内容がデータサイエンス教育となる。

ビジネス力まで含めた教育を行うためには、かなり特殊な授業が必要となる。本塾大学理工学部では、管理工学科がそのような授業科目を設置し

ている。アントプレナー力を養うためには、座学の授業だけでは無理で、フィールドワーク的な内容を含む必要がある。授業の一環として理工学部の文化祭（矢上祭）に模擬店などを出店し、どのような店にするかについての検討、ビジネスモデルとしたときにどのような成果があったのか、改善するにはどのようにしたらよいかなどを現実の問題として扱っているようである。少人数教育で行う必要もあり、学部全体で行うことは難しい。理工学部で行うことができるのは、データサイエンス教育までと考えたほうがよい。ビジネス力については、各学生が独自に身に付けていく必要がある。社会で必要としているのはデータサイエンティストのようであるが、ビジネスセンスを養うのはかなり難しく、時間がかかると思われる。

4 慶應義塾におけるデータサイエンス教育

4.1 SFC におけるデータサイエンス教育

慶應義塾大学湘南藤沢キャンパスの総合政策学部・環境情報学部では、文理融合・学際的研究のためのキャンパスとして、数理・統計科目の習得を重要視している。このキャンパスでは、社会の問題を的確に認識し、解決していく手法データビジネスにおける利用データサイエンス人材の育成に積極的に取り組んでいる。

データサイエンス人材を育てるためには、問題発見・問題解決能力の育成が不可欠であり、そのためには数学・統計学が極めて必要となる。SFC はいろいろな大学入試形態をとっており、入試科目で数学を選択せずに大学に入学している可能性もある。これらの学生も含めてデータサイエンス教育を行うには、データサイエンス科目の必修化が必要だと言われている。もともとが分離融合型の学部なので、近年の話題となっているデータサイエンス教育には対応しやすいものと考えられる。

4.2 理工学部におけるデータサイエンス教育

次に慶應義塾大学理工学部におけるデータサイエンス教育についてみてみることにする。理工学部は表 1 に示すように、大学入学時に 5 つの学門のいずれかを選んで、入試を受けることになる。近年、学門制の変更があり、学門 A, B, C, D, E と

いう名前になっている。それぞれの学門は表に示す分野で分けられている。学門 C が、情報・数学・データサイエンス分野となっており、データサイエンスに興味のある高校生は、この学門を受験するものと思われる。学門 C に割り当てられている学科は、情報工学科、数理科学科、管理工学科、生命情報学科である。

表 1：理工学部 of 学門制

学門	対応学科
学門 A (物理・電気・機械分野)	物理学科、物理情報工学科、電気情報工学科、機械工学科
学門 B (電気・情報分野)	電気情報工学科、情報工学科、物理情報工学科、システムデザイン工学科
学門 C (情報・数学・データサイエンス分野)	情報工学科、数理科学科、管理工学科、生命情報学科
学門 D (機械・システム分野)	機械工学科、システムデザイン工学科、管理工学科
学門 E (化学・生命分野)	化学科、応用化学科、生命情報学科

大学 1 年時は、全学科に対してほぼ同様（若干の違いはあるが）の数学・物理・化学の教育が行われている。大学 2 年以降の授業については、各学科に任されており、同じ名前の授業があったとしても、教える内容については異なっている可能性がある。

4.3 理工学部の教育理念

慶應義塾大学理工学部は、王子製紙の会長だった藤原銀次郎氏が私財を投じて「藤原工業大学」を設立したことからはまる。藤原工業大学は、後に慶應義塾に寄付され、現在の慶應義塾大学理工学部となっている。藤原工業大学が寄付されたとき、藤原銀次郎氏としては社会（会社）で役に立つ即戦力の教育をしてほしかったようである。しかし、寄付を受けた際の慶應義塾の小泉信三塾長の「すぐに役に立つものは、すぐ役に立たなくなる」「すぐ役に立たないようなことを教えれば、生涯ずっと役に立つ」という言葉は印象的なもので

ある。この考え方が、今のリベラルアーツにもつながっているように思われる。

即戦力になる人物をスペシャリスト、即戦力ではないが基礎学力を基にして自分自身で開発していく人物をジェネラリストとすると、慶應義塾大学理工学部ではジェネラリスト教育を目指していることになる。そのようなことから、学生が各自でデータサイエンスに対する意識を持ち、自分自身が目指すデータサイエンティストに向けて自分自身を鍛えていくことになる。つまり、慶應義塾大学理工学部では、学部としてデータサイエンティストに特化したカリキュラムを作るということは理念としてふさわしくないように思われる。

4.4 学生主体のデータサイエンス教育

先にも述べたように、理工学部の学門制の学門 C に「データサイエンス分野」というものがあり、確かにデータサイエンスの基礎になる数学、プログラミング能力、ビジネス力を強化する科目などが多い学門となっているが、学生が受け身になっていてはデータサイエンティストになることはできない。個々の学生の意識というものが重要な要素となっている。また、学門 C 以外でもデータサイエンスに必要な数学科目やプログラミング科目は多数用意されている。さらに、各学門の中に情報系の研究室は多数存在するので、研究室の研究テーマによっては、データサイエンティストの素養を身に着けることは十分に可能となっている。

プログラミングは、データサイエンスのために重要な能力である。慶應義塾では、AI・高度プログラミングコンソーシアムを設立し、義塾の学生に対して講習会やプログラミングコンテストなどのサービスを提供している。また、国際大学対抗プログラミングコンテストへの出場なども積極的に勧めている。ビジネス力については、現時点で対応できているのは、管理工学科だけのように思われる。いずれにしても、自分をどのように鍛えて能力を身に着けていくかは、学生次第となる。

5 おわりに

本稿では、慶應義塾大学理工学部としてどのようなデータサイエンス教育を行っているかについて

で説明した。まず、慶應義塾大学理工学部では、データサイエンスのスペシャリストではなくジェネラリストとしての教育を行っている。これは、慶應義塾大学理工学部設立当時の理念にも関係している。各学科で、データサイエンティスト教育に必要なデータサイエンス力、データエンジニア力に関連する科目は用意されている。ビジネス力までを考慮した科目設置としては、管理工学科が最も対応できている。

今回はデータサイエンティスト検定に必要な教育を中心に記述したが、今後のデータサイエンスがどのようなものかについては検討が必要である。現在、各企業でデータサイエンティストが必要となっていることは、マスコミが報道しているとおりである。今後も同じタイプのデータサイエンティストが必要になるのか、また違ったタイプのサイエンティストが必要になるのかについては、常に観察が必要である。また、即戦力になるかどうかを企業が判断するとき、検定試験や認定試験などの結果が必要になるが、どのような認定試験が出てくるのかについても注意しておかなければならない。

金沢星稜大学女子短期大学部でのデータサイエンス教育について -オンデマンドに対する学生の意識-

辰島裕美

金沢星稜大学所短期大学部

1. はじめに

本稿は、本学におけるデータサイエンス教育としてオンデマンド形式で学生に提供される新たな科目の学生意識に関する中間報告である。授業中間の現状調査では、学生の学習状況は概ねよく進行していることがわかった。さらに、データサイエンスを学ぶ重要性を認識できた。オンデマンド形式の授業は学びやすいとして、履修を選択している学生が多いことから、学ぶきっかけの一つとして有効であることがわかった。

2. 授業概要と、懸念

当該科目「数理・データサイエンス・AIリテラシー（これからの社会で生きるAI知識とデータ分析力）」は、1年次配当の教養区分の選択科目である。前期・後期と同様の授業が行われる。2022年度から科目が配置された。2年目となる2023年度には、情報リテラシーの必修科目「ICT活用実習」を担当する筆者が、必修科目のガイダンスで、オンデマンドでの学び方と、将来に役立つ内容は選択科目として重要であることを伝えた。2023年前期の履修者は、2年次16名、1年次65名である。特に1年次生は、在籍の6割に上る人数となった。

デジタル分野は、文系女子には馴染みとは言えない内容が含まれるので、敬遠されがちであるという、筆者のイメージがあった。また、苦手なことからはできれば距離

を置きたいのが一般的な人の心でもある。提供されるビデオは、難しい内容を社会での事例や受け入れやすい言葉で分かりやすく説明されている。一方で、オンデマンドの形式で履修を、学生が最後まで継続できるのが、懸念があった。

3. 選択の理由と中間時点の学生意識調査

3-1 事前のアンケート

当該科目の開講時、イントロダクションアンケートでは、選択の理由として最も多かった項目が、「科目がオンデマンド形式で行われるため受講しやすいと思ったから」で37件、回答者の59.7%に上っていた。「内容に興味があったから」は15件で24.2%、「教員や友人などの勧めがあったから」は13件で21.0%であった。オンデマンド形式であることが、他を大きく上回っていた。ところが、内容に関する事前の印象としては、「難しそうだった」とは40件64.5%、「面白そうだった」とは25件40.3%、「苦手な分野だった」とは12件19.4%というデータであった。受講前は、難しそうだけれども、オンデマンドは受講しやすいそうだから、履修を選択したという学生の心理がわかった。

3-2 中間アンケート

学習の進行についてのコメントを集めてみた。この結果、多くの学生が順調にオンデ

マンドで受講を進めることができおり、難しい内容ではあるが、面白みを見出している学生も少なからず存在することが分かった。オンデマンドが苦手である、継続が難しい、という学生はほんの数人で、大多数が、楽しく学べており、オンデマンドは学習に適したよいシステムであるとコメントした。

56 件のコメントから、キーワードの出現回数を調べたところ、問題なく順調に進んでいることが明らかになった。進んでいない学生は少数で会った。また、「難しい」という言葉の出現回数は多いものの、内容が「楽しい/面白い」、オンデマンドは「よい」といった言葉もあった。一方でオンデマンドは「苦手」であるというコメントはごく少数であった。

表 1：単語の出現回数（対象 56 人）

難しい	26	（人）
楽しい	12	
おもしろい	5	
問題はない	40	
順調	15	
ありがたい	6	
良いシステム	4	
進んでいない	3	
オンデマンドは苦手	1	
忘れていた	1	

4. データサイエンスの重要性の認識

前期の中間期に、先述の必修科目「ICT 活用実習」で、データサイエンスの専門家であるゲストにオンラインで短時間登場してもらい、「データサイエンスの将来性」と、「自ら学ぶことの価値」をディスカッション

形式で、学生に伝える機会を作った。受講に必要な自主性を刺激する意味もあった。ここでは、学生のコメントを元に、ゲストと筆者が、社会に出てから必要を感じて、働きながら時間とエネルギーとコストを払って学んだ経験を伝えた。現代社会は激変するからこそ、学びなおす必要性が出てくることを伝えた。これらの内容は学生に良く浸透し、授業後の学生のコメントから、近未来の社会について、知識を得ることの重要性が認識されたことが分かった。さらに学びたいという意識も現れていた。履修を選択していない学生が、後期には学びたいという記述も見られた。これらから、データサイエンスの知識の重要性を再認識し、さらに興味や関心が湧いてきたといえる。

5. おわりに

これまでに「ICT 活用実習」を担当しているとき、機械や情報が苦手という学生の中に「単位さえ取ればよい」という意識や「座っているだけ」という学生の存在が見えたこともあり、先述の懸念があった。しかし、コメントから、オンデマンドは現代の学生に違和感なく、逆に好意的に選択され、実行されていることが学生のコメントから得られた。オンデマンドはすでに学生にとって身近な学習スタイルとして受け入れられていると言える。文系女子であっても、データサイエンスは必要な知識であり、学びのスタートには丁寧な説明、途中にはタイムリーなサポートで、意欲を維持する学生を支えたい。大きく変化する社会に、今日教えている内容が陳腐化することは必死であり、学び直しの方法は、さらに身近なものになる必要がある。

日本大学法学部におけるデータサイエンス教育と学生の意識について

大井 陸翔 鬼塚 龍信 佐藤 裕一 渡我部 舞伊 賀代 菜月 木 川 裕
日本大学 法学部

キーワード：データサイエンス，数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度

1 はじめに

近年,様々なセンサーやコンピューターネットワークの発達,情報処理技術の発達により膨大なデータが日常生活の中で収集されるようになった。また,第5期に策定された科学技術基本計画では,仮想空間と現実空間を高度に融合させたシステムにより,経済発展と社会課題の解決を両立する社会の実現として,Society5.0 が提唱された。[1]

今後さらに高度に発達していくと予測される情報化社会を生き残るため,全ての人が身に付けておくリテラシーとしてデータサイエンスが求められている。文部科学省は,データサイエンスを身につけた人材を育成するため,数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度を制定した。[2]しかし,指導者不足などの問題から,データサイエンス教育が拡充しているとは言い難い状況である。

本稿では,データサイエンス教育を学修する学生にアンケート調査を実施し,日本大学法学部における現状と課題を分析,考察することで,データサイエンス教育のより良い在り方を提案するものである。

2 大学教育におけるデータサイエンス教育

2.1 データサイエンスとは

今後,本稿では,データサイエンス教育を取り扱っていくが,データサイエンスは,定義がはっきりとは決まっていない。そのため,本稿ではデータサイエンスについて,集めたデータを統計学やプログラミングを駆使して分析し,社会やビジネスの課題解決につなげることを目指す学問とする。[3]

2.2 政府の取り組み

内閣府は,AI 戦略 2022 において,デジタル社会の基礎知識である「数理・データサイエンス・AI」

に関する知識・技能,新たな社会の在り方や製品・サービスをデザインするための基礎力など,全ての国民が持続可能な社会を作るために必要な力を育み,社会のあらゆる分野で活躍することを目指し,今後の教育に以下のような目標を設定した。[4]

ここでは,大学教育の点に絞って述べていく。内閣府はリテラシー教育として,文理を問わず,全ての大学・高専生(約 50 万人卒/年)が,課程にて初級レベルの数理・データサイエンス・AI を習得し,一面的なデータ解析の結果やAI を鵜呑みにしないために,批判的思考力の養成を目標に掲げた。また,応用基礎教育として,文理を問わず,一定規模の大学・高専生(約 25 万人卒/年)が,自らの専門分野への数理・データサイエンス・AI の応用基礎力を習得することを掲げた。[4]

さらに,数理・データサイエンス・AI 教育認定制度を制定し,優れた教育プログラムを政府が認定する制度を構築することで,優れた数理・データサイエンス・AI 関連の教育・資格等を普及促進している。認定を受けた大学,高専は 2022 年度 8 月時点で,リテラシー教育に関しては 217 件,大学としては全大学の約 20%にあたる 162 校が認定を受けた。また,応用基礎教育に関しては 68 件であり,データサイエンス教育は,普及しているとは言えない状況であると言える。[2]

加えて,文部科学省は,数理・データサイエンス・AI を習得できるような教育体制の構築・普及とエキスパート人材の育成を目指し,数理及びデータサイエンスに係る教育強化の拠点校として選定された協力校 40 校,特定分野協力校 25 校により,数理・データサイエンス・AI 教育強化拠点コンソーシアムを形成している。[5]

3 アンケート調査

今回、日本大学法学部におけるデータサイエンス教育の現状と課題を明確にするため、アンケート調査を実施した。

3.1 アンケート調査の実施及びその被験者

アンケート調査は、日本大学法学部の学生116名を被験者とし、実施時期は6月上旬から中旬である。

3.2 データサイエンスの認知度

データサイエンスについて「よく知っている」0.9%、「ある程度知っている」13.8%、「聞いたことはある」51.7%、「全く知らない」33.6%と回答した。

「聞いたことはある」、「全く知らない」といった、データサイエンスの認知度が乏しい学生が85.3%という現状である。

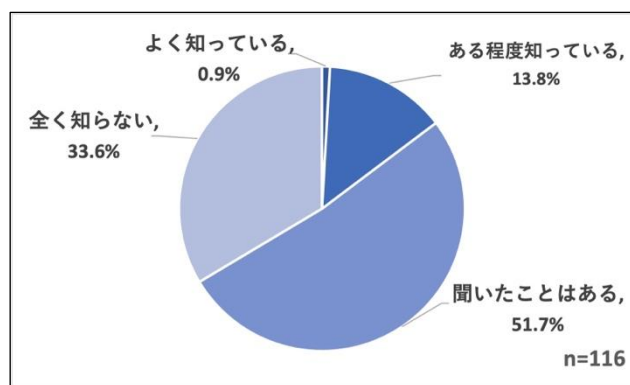


図1. データサイエンスとは何かを知っているか

3.3 データサイエンスに関する授業に対する興味

データサイエンスに関する授業に対する興味については、「非常に興味がある」3.5%、「興味がある」40.5%、「あまり興味がない」42.2%、「興味がない」13.8%と回答した。「興味がある」と答えた学生が40.5%であったが、「非常に興味がある」と答えた学生は3.5%となっており、高い興味や関心を示している学生が少ない現状である。また、「あまり興味がない」、「興味がない」と答えた学生が56%であり、興味や関心が低い学生が半数以上いるという現状である。

また、「非常に興味がある」、「興味がある」と答えた学生に対して「データサイエンスのどのような点に興味があるか」と問うたところ、「統計や分

析に興味がある」21.6%、「将来、データサイエンスを活用した職業に就きたいから」1.9%、「今後、データサイエンスが多く局面で役立ってきそうだから」76.5%と回答した。積極的な興味を示している学生が多かった。

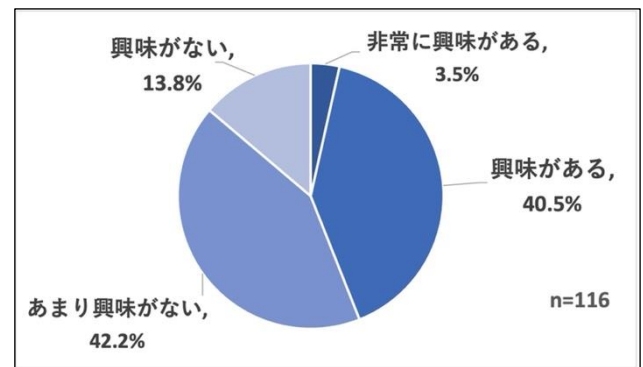


図2. データサイエンスに興味はあるか

一方、「あまり興味がない」、「興味がない」と答えた学生に対して「なぜデータサイエンスに興味がないか」と問うたところ、「具体的に何を指すのかがわからないから」44.6%、「データサイエンスは理系がやることだと思うから」23.1%、「どのように活用することができるのかが分からないから」29.2%、「統計学やプログラミングにあまり詳しくないため」1.5%、「やりたいと思わないから」1.5%と回答した。日本大学法学部では、データサイエンス教育のプログラムにはまだ力を入れておらず、必修化されている科目がないことから、データサイエンスに触れる機会が少なく、このような結果になったと考えられる。

3.4 データサイエンスに関する授業に対する学生の意見

「大学において、データサイエンスに関する授業を履修したことはあるか」と問うたところ、37.9%が履修したことがあり、62.1%が履修したことがないと回答した。履修したことがある学生に対して、データサイエンスに関する授業の満足度を5から1の五段階で評価してもらったところ、5は18.2%、4は38.6%、3は36.4%、2は4.5%、1は2.3%と回答した。学生は比較的高い満足度を得られている現状である。

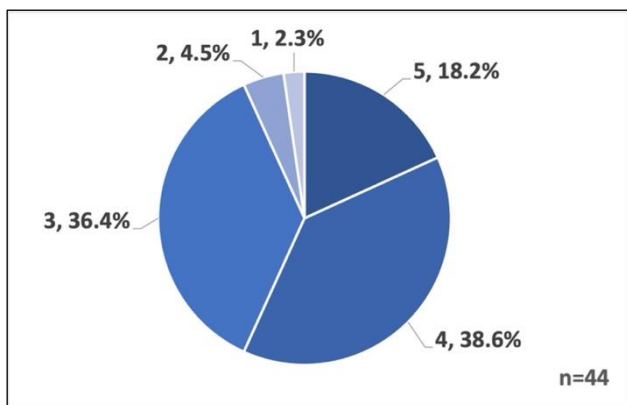


図3. データサイエンスに関する授業の満足度

また、履修したことがない学生に対して、「データサイエンスに関する授業を履修したいと思うか」と問うたところ、「とても履修したい」11.1%、「必要があれば履修したい」68.1%、「できれば履修したくない」12.5%、「履修したくない」2.6%、「後期に履修予定」5.7%と回答した。必要があれば履修を考えている学生が大半であり、データサイエンスに対する理解や関心が高まれば、データサイエンスに関する授業の履修者も増えるのではないかと考えられる。

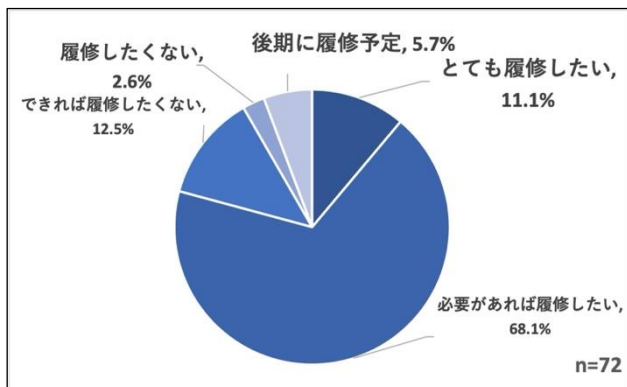


図4. データサイエンス科目の履修意欲について

3.5 データサイエンス科目の必修化について

「データサイエンス科目の必修化について賛成か反対か」と問うたところ、賛成 67.2%、反対 6%、どちらでもない 26.8%という結果になった。多くの学生が賛成であると示しており、データサイエンスの必要性を感じていると考えられる。

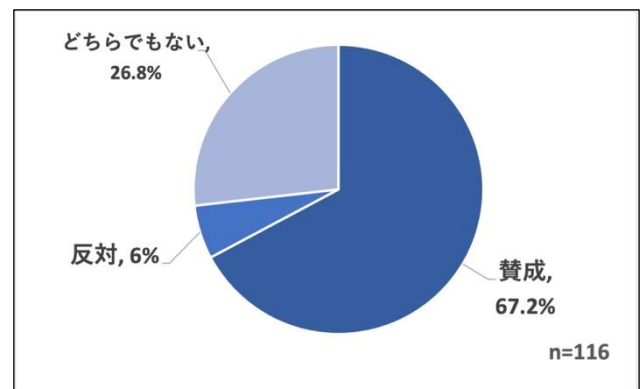


図5. データサイエンス科目の必修化について

4 課題と対策

ここでは、データサイエンス教育の日本大学法学部における現状から、データサイエンス教育の課題と対策について論じていく。

4.1 日本大学法学部におけるデータサイエンス教育の現状と課題

3.2 で示したように、データサイエンスへの認知度は、認知している学生と認知していない学生が拮抗しているが、やや認知していない学生が多い状態である。

また、3.3 で示したように、データサイエンスへの興味が低い学生の意見として、データサイエンスが具体的にどのようなものかが分からないという意見があった。日本大学法学部においては、データサイエンスとしての枠組みがなく、統計学や数学といったように関連のない単一の科目として扱われており、どの科目がデータサイエンスに関連しているのか分かりにくい状況である。そのため、どの科目がデータサイエンス科目に該当するのかを明確にする必要がある。

一方3.3で示したように、データサイエンスへの興味が高い学生は、該当科目に対して積極的な興味を持っていた。また3.4で示したように、データサイエンスに関する授業を履修したことがある学生のデータサイエンスに関する授業の満足度は比較的高く、履修したことがない学生であっても、必要があれば履修したいと考えている学生が多かった。そのため、データサイエンスに対する理解や関心が高まれば、データサイエンスに関連する科目の履修者も増加すると推察する。

上記のことから、データサイエンスに対する理解や関心を高め、データサイエンスとは具体的にどのようなことを指すのかを示すことで、データサイエンスに関連する科目を履修する学生も増加すると考えられる。

4.2 データサイエンス教育普及のための対策

データサイエンス教育普及のために、4.1 でも示したように、統計学や数学といった単一で扱われているデータサイエンスに関連する科目をデータサイエンスという一つの枠組みとして扱うことで、データサイエンスの内容を具体的に示し、学生がデータサイエンスに関する教育を包括的に履修できる環境を構築すべきである。

また、ビッグデータを活用する側だけでなく、データを提供する側にも、リテラシーとしてデータサイエンスを学ぶ必要があるということを示すことで、学生のデータサイエンス科目の履修に繋がると考察する。

5 おわりに

本調査により日本大学法学部におけるデータサイエンス教育の現状と課題が明確となったが、課題点に関しては 4.2 で提示した対策を用いることで解決は可能であると推察する。

日本大学法学部において、データサイエンス教育は発展途上であるため、課題もあるがより良い教育環境が整うという期待も十分にある。

一方、学生だけでは現状を打破できない問題である。教職員の方々の力をお借りし、学生と教職員が相互に連携すること。また、学生が受動的であるのではなく、能動的に大学の教育に対して理解し、提案をすることで教育環境の向上に繋がると考える。

本稿で取り上げたデータサイエンス教育普及のための施策が、私たちの教育環境をより良いものとし、世界で活躍する人材を育む礎となることを切に願う。

参考文献

- [1] 内閣府, Society5.0,
https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/ , (参照 : 令和 5 年 5 月 8 日)

- [2] 文部科学省, 「数理・データサイエンス・AI 教育認定制度」,
https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/suuri_datascience_ai/00001.htm , (参照 : 令和 5 年 5 月 8 日)
- [3] 大学が進めるデータサイエンスとは? , 日本経済新聞, 2021-12-8,
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQODL0776T0X01C21A2000000/> (参照 : 令和 5 年 6 月 14 日)
- [4] 内閣府, 「AI 戦略 2022」 , 令和 4 年 4 月 22 日,
https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/aistrategy2022_honbun.pdf (参照 : 令和 5 年 5 月 8 日)
- [5] 東京大学, コンソーシアム概要,
<http://www.mi-u-tokyo.ac.jp/consortium/overview.html> (参照 : 令和 5 年 5 月 8 日)

大東文化大学におけるデータサイエンス教育構想

永田 清

大東文化大学 経営学部

nagata@ic.daito.ac.jp

キーワード 全学共通カリキュラム, オムニバス講義, 実例中心教育

1 はじめに

近年盛んに論じられるようになったデータサイエンス教育は、理工系の学部生のみならず、経営学、経済学といった社会科学系学生、および法律、政治、文学、語学などを学ぶ学生にも必要なものとされている。本学は、2023 年度時点で 8 学部 20 学科の学生 11,153 人の内、一部に理系と分類される 1,258 人以外は、ほとんどが文系学生の大学である。多くの文系大学生がそうであるように、数学の基礎知識やその思考方法に関して必ずしも十分なレベルにあるとは言えないのが現状である。

このような多くの学生に対し、データサイエンス教育をどのようにすべきかの検討が 2021 年度後期から行われ、2022 年度にその方向性を決め、2024 年度開講を目的にカリキュラムを作成することとなった。本稿では、まず一般的なデータサイエンス教育の背景と経緯を見直し、本学ではどのような経緯を経て具体化が行われるかを述べる。

2 データサイエンス教育の背景と経緯

2000 年に当時の内閣によって発表された e-Japan 戦略では、IT 革命を知識創発型社会への移行であり、産業革命に匹敵する歴史的な大転換を社会にもたらすものとし、新しい国家基盤の必要性を、主に法制度や情報通信インフラなどの国家基盤を中心に述べている。また、目指すべき社会は「すべての国民が情報リテラシーを備え、豊富な知識と情報を交流し、競争原理に基づき、常に多様で効率的な経済構造に向けた改革が推進される社会であり、知識創発型社会の地球規模での発展に向けて積極的な国際貢献を行う。人財の育成についても触れており、実際に IT 教育・学習の振興と人材の育成に関しては、2002 年に初等中等教育学校で、2003 年に高等学校の学習指導要領が改定され、普通教科としての情報教育が始まった。

e-Japan 戦略はいくつかの改定を経ており、2004 年の新重点 5 分野には旧重点 5 分野に対する横断的課題とし

て“研究開発の推進”、“国際的な協調・貢献の推進”、“雇用問題等への対応”、“デジタル・ディバイドの是正”、および“国民の理解を得られる措置”が提起された。その中でも、健全な高度情報通信ネットワーク社会の発展には欠かせない事柄とされている“デジタル・ディバイドの是正”は、雇用との関係もあり大きなテーマとされた。近年では AI の発展やビッグデータなどのデータ分析能力差などによる雇用への影響もこの分野の問題であると考えられる。

2009 年の i-Japan 戦略 2015 における重点分野は、“電子政府・電子自治体分野”、“医療・健康分野”、“教育・人財分野”である。教育・人財分野では、客観的な効果測定の下、子どもの学習意欲や学力と情報活用能力の向上、高度デジタル人財のミスマッチが生じない安定的・継続的な仕組みの確立、大学等における情報教育、デジタル基盤、遠隔教育等の充実などが述べられている。ここで、高度デジタル人財として以下のような条件が提示されている。

- 新しいテクノロジーやイノベーションを創造できる人財
- デジタル技術のみならず、経営や業務改革など幅広い知識と知見を有する人財
- 情報システム・ソフトウェアを構築するためのアーキテクチャやシステム設計力を有する人財
- 難度の高い情報システム・ソフトウェアを使いやすく、高信頼なものとして実現に導くプロジェクトマネジメント能力を有する人財
- 高度なソフトウェアエンジニアリング能力を有する人財
- 高度な知識を持った情報セキュリティ人財
- デジタル技術と業務の両方に精通し、新しい事業・サービスを創造できる人財

ここでも理工系の人財といった視点ではなく、経営やその戦略に関する知見が明記されており、データサイエンス教育の方向性を観ることが出来る。

このような流れの中で「AI戦略2019」では、“我が国が、人口比ベースで、世界で最もAI時代に対応した人材の育成を行い、世界から人材を呼び込む国となり、それを持続的に実現するための仕組みが構築されること”を戦略目標として、教育改革大目標において以下のような目標が設定された。

- 全ての高等学校卒業生が、「理数・データサイエンス・AI」に関する基礎的なリテラシーを習得。また、新たな社会の在り方や製品・サービスのデザイン等に向けた問題発見・解決学習の体験等を通じた創造性の涵養
- データサイエンス・AIを理解し、各専門分野で応用できる人材を育成（約25万人/年）
- データサイエンス・AIを駆使してイノベーションを創出し、世界で活躍できるレベルの人材の発掘・育成（約2,000人/年、そのうちトップクラス約100人/年）
- 数理・データサイエンス・AIを育むリカレント教育を多くの社会人（約100万人/年）に実施（女性の社会参加を促進するリカレント教育を含む）
- 留学生がデータサイエンス・AIなどを学ぶ機会を促進

AI戦略2019において、数理・データサイエンス・AIに関する人材については、「リテラシーレベル」、「応用基礎レベル」、「エキスパートレベル」の3つのレベルに区分するとともに、それぞれの人材育成方策が示されている。

「リテラシーレベル」 全ての大学・高専生（約50万人卒/年）が身につけるべき「デジタル社会の基礎知識（いわゆる「読み・書き・そろばん」的な素養）

「応用基礎レベル」 一定規模の大学・高専生（約25万人卒/年）が自らの専門分野への数理・データサイエンス・AIの応用基礎力を習得し、様々な専門分野へ応用・活用することができる能力

「エキスパートレベル」 実課題にAIを活用してイノベーション創出に取り組む能力を有するものとして、大学院生や若手研究者の育成

大学等におけるリテラシーレベルの数理・データサイエンス・AI教育についてあるべき姿は、以下のようにまとめられている。

- 全ての大学等が数理・データサイエンス・AIの必要性・可能性を十分に理解し、自らの特色を活かした教育に取り組むこと
- 全ての大学等の学生が、専門分野や数理的な習熟度等に合った適切な内容・方法の教育を受けられること
- 全ての大学等の学生が、社会で必須とされる数理・データサイエンス・AIの基礎的知識・スキルを身につけ、将来の選択肢を十分に確保できるようにすること
- 一部の学生については、基礎的知識・スキルの学びを通じて、数理・データサイエンス・AIへの興味や才能を開花させ、より高度な人材に成長していく苗床となること

応用基礎レベルの数理・データサイエンス・AI教育についてあるべき姿は、以下のようにまとめられている。

- 自身の専門分野での研究や卒業後の就業に際して、数理・データサイエンス・AIを活用し、課題を解決できるようになること
- 身に着けていく素養
 - － 数理・データサイエンス・AIが社会でどのように活用され、どのように新たな価値を生んでいるのかを理解する
 - － AI・データにはバイアスが生じうる特性があり、使い方によって公正性に関する問題があること、プライバシー保護・セキュリティに関わる課題等があることを理解する
 - － 実際に取得できるデータは、そのままデータ分析をできる状態ではなく、データ分析をできるようにするための工程（データクレンジングなど）に多大な労力が必要となることを体得する
- 全ての大学等が数理・データサイエンス・AI教育の必要性・可能性を十分に理解し、自らの特色を活かして取り組むリテラシーレベルの当該教育の基盤の上に、文理を問わず多くの大学、学部、学科等において自らの専門分野や数理的な習熟度等に合った

た、より発展した内容の教育が適切な方法で受けられること

- より高度な人材に成長していく基礎となること

数理・データサイエンス・AI教育の基盤として、新学習指導要領では、小・中学校、高等学校を通じて統計教育やプログラミング教育の充実が図られることとなっている。また、大学等においても関連領域の学部等が次々と設置されるとともに、「数理・データサイエンス・AI教育の全国展開」等の事業によってその教育が進展しつつある。しかし、教員リソースの確保困難、ノウハウの蓄積不足等といった問題を依然として抱えており、全ての大学等の学生に対してリテラシーレベルの数理・データサイエンス・AI教育を提供できる状態にまでは至っていない、との認識である。

3 本学におけるデータサイエンス教育検討

データサイエンス教育レベルは、「リテラシーレベル」、「応用基礎レベル」、「エキスパートレベル」の3つのレベルに区分されているが、本学ではまず「リテラシーレベル」教育の検討を行うこととした。MDASH認定も視野に入れておくために、“数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムによるモデルカリキュラム”([3, p. 8])や、他大などにおいて実施されているカリキュラムを検討することとした。

3.1 モデルカリキュラム

「リテラシーレベル」のカリキュラム構成は、“導入”、“基礎”、“心得”、“選択”の4段階に分かれているが、これらの順序は固定されたものでないといったことが指摘されている。

“導入”では、社会におけるデータ・AIの利活用が主題となっており、様々な分野におけるデータ活用事例や関連する技術の概要などが教授されることが考えられる。

“基礎”では、データを読み、ある程度の扱いができることが主題となる。統計の基礎は“選択”段階でのオプションに分類されており、データ処理・活用の基本が教授される。

“心得”は、データ・AIの利活用における留意事項であり、データに関連した情報セキュリティとAI活用において留意しておくべき事柄などが教授される。

“選択”では、統計や数理基礎、アルゴリズム基礎、データ構造とプログラム基礎、時系列データ解析、テキスト解析、画像解析、機械学習へのデータ活用などを扱う。

モデルカリキュラムでは、これらの段階をどのように配置し、科目に落とし込んでいくかを3つのケースで示している。ケース1は、上記4段階を独立した科目に落とし込んで、1科目または複数科目の履修によりリテラシーレベルとしている。ケース2では、複数科目に関連を持たせた構成で、全体でリテラシーレベルを修得する。ケース3は、入門、応用・基礎、発展などといった段階を独自に設定し、各段階に科目を配置する。

3.2 本学における授業構想と経緯

2022年2月に、データサイエンス教育の検討部会WGの打ち合わせが、各学部で情報教育を担っている教員有志によって行われた。その際の留意事項として、私学助成を受けるための条件、本学におけるWiFi環境と情報教室の制約などが話し合われた。各学部が開講している情報リテラシに若干の変更加える程度では、私学助成の条件を満たさないであろうこと、およびリテラシ教育対応教員の多くが非常勤講師であることから、内容の統一を徹底させ難いことなどが挙げられた。また、全ての学生が履修可能なものとするには、対面授業のみではコマ数と教室数制約条件を解決できず、コロナ禍で普及したリアルタイムオンライン授業もWiFi接続に不安があることなどが指摘された。結果として、全学共通科目としてオンデマンド教材を使った授業が最も可能性が高いということになり、他の関係教員からも意見を聞くとした。

2022年3月には学長室のもとに、学長室長、学園情報センター所長と事務員、図書館長、東松山校舎事務長、および学務課員で構成される「データサイエンス基礎教育に関する検討部会」を設置することとし、主な検討事項として、全学共通科目内にデータサイエンス系科目を開設する可能性(短期的課題)、短期的課題に対応する制約への対処、体系的データサイエンス教育プログラム、などを長期的課題として検討することとなった。

2022年度に複数回行われた検討部会の結果、本学独自の教育モジュールを反映して、以下のような基本的な方針が提案された。

[概要] 全学共通の自由科目として、データサイエンスをめぐる現状、およびデータを扱う上での基礎的な内容についての基礎科目を、全学生が履修可能な講義形式科目(1コマ)を設置する。

[授業内容と形式]

- － 主担当教員1名のもと、社会においてデータがどのように活用されているか、またその意義

- などを複数教員によるオムニバス方式で行う。
- － 1回 60 分程度の動画を各教員が作成し、Google Drive 上に置いて manaba(本学 LMS) からリンクを張る。ただし、動画のダウンロードは不可とする。
- － 各回で課題 (レポート等) の提出を求め、学生による感想やフィードバックも検討する。

[実施時期] 2024 年 4 月から開講

[内容検討・更新] 前期 (4 月から 7 月) と後期 (9 月から 1 月) は同様のものとし、翌年度のものは内容の検討、更新を行う

[想定される課題]

- － 受講者数の予想がつかず、多人数 (500 人を超えるような場合) レポートなどの評価の負担が大きい。
- － 実例講義の内容に EXCEL やデータ分析の基礎知識を想定することが難しい。

3.3 講義内容

2023 年 4 月時点で、15 回分の講義内容案を以下に示す。ただし、今後検討が行われ、内容に変更が加えられることも考えらる。

1. オリエンテーション
2. 概要・手法： 記述統計 (データの見方, 分析方法)
3. 概要・手法： 推測統計
4. 概要・手法： 情報検索, 自然言語処理, 画像処理, ニューラルネットワークなどの諸技術
5. ケーススタディ： 健康情報科学
6. ケーススタディ： スポーツ・バイオメカニズムとデータ測定・評価・分析
7. ケーススタディ： 産業関連分析
8. ケーススタディ： 物流・交通データ分析
9. ケーススタディ： 日本語データ処理
10. ケーススタディ： ウェブシステムとデータ収集・加工・管理・運用
11. ケーススタディ： 漢字データの編集・考証・分析
12. ケーススタディ： 意思決定モデルと避難行動のシミュレーション
13. ケーススタディ： ビックデータ解析 (出産育児サイトにおける SNS 分析)
14. セキュリティ・倫理： データ・AI の利活用における留意事項
15. まとめ

上記講義案からも分かるように、この講義では数理的な基礎知識の仮定を最小限とし、データサイエンスに関連する事柄を身近に感じられるような構成になっている。全学共通科目の多くは、対象学生を 1 年生としており、高校までの共通知識である程度の理解が得られような授業を目指している。

4 考察と今後の課題

2000 年以降の我が国における IT 環境の発展やその方向性を概観し、現在盛んに謳われているデータサイエンス教育をその流れの中で把握した。これらの状況を理解したうえで、本学における対応の経緯と現状での案を示した。

実際の開講は 2024 年度 4 月からであり、受講学生や担当教員からのフィードバックを得て、より良い授業となることを期待している。

参考文献

- [1] 数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度検討会議、「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)」の創設について、2020 年 3 月, <https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/image/ninteisousetu.pdf>, 2023 年 6 月 9 日参照
- [2] 数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度検討会議、「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度 (応用基礎レベル)」の創設について、2021 年 3 月, <https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/suuri/ouyoukiso.pdf>, 2023 年 6 月 9 日参照
- [3] 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム, 「数理・データサイエンス・AI (リテラシーレベル) モデルカリキュラム～データ思考の涵養～」, 2020 年 4 月, http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_literacy.pdf, 2023 年 6 月 9 日参照
- [4] 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム, 「数理・データサイエンス・AI (応用基礎レベル) モデルカリキュラム～AI × データ活用の実践～」, 2021 年 3 月, http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_ouyoukiso.pdf, 2023 年 6 月 9 日参照

信州大学のデータサイエンスリテラシー教育

鈴木治郎[†]

[†] 信州大学 全学教育センター

[†]szkjiro@shinshu-u.ac.jp

キーワード データサイエンスリテラシー, AI 戦略 2019, MDASH 認証

1 はじめに

文部科学省による AI 戦略 2019 推進に伴い、全国の大学では MDASH (数理・データサイエンス・AI 教育プログラム) 認定制度 [1] への認証に向けて、自大学におけるデータサイエンス教育の整備を進めており、すでに 200 校を超える認証校が誕生している。そうした中で信州大学では、オンデマンド授業による 1 単位科目「データサイエンスリテラシー」[2] を設けることにし、2023 年 4 月の 1 年生から必修科目として開講した。この授業の実施にもとづき 2023 年 5 月に MDASH への認証申請を済ませた。

以下ではそこにいたる学内決定過程および教育内容整備について概説する。なお、ここでとりあげた大学などの実施する各コースは、実際の検討期間 (2020 年から 2023 年まで) の各時点にもとづくものであり、2023 年 6 月現在でも継続的に実施していることは意味しないので注意されたい。

2 ロードマップを立てる

信州大学では新入生向けの共通教育を担う学内組織・全学教育機構^{*1}が 2006 年に発足し、学内の共通教育カリキュラムに対して継続的に、検討および実施を進めてきている。

そのため MDASH 認証に向けても全学教育機構が

1. 原案を各学部へ提示・説明して了解を得る
2. 学内全体会議で承認

とする手順で進めていく通常課題の一つとして扱った。

ところで MDASH 認証申請のための科目新設を行うならば

1. 認証申請のための教育活動は前年度の活動にもとづき整備する
2. 必修化した教育活動など申請年のものは、修正申請することで認可を受ける

と進めることを事実上要する。この進め方に合わせるとき、学内での教育活動実績は

1. 申請年度に必修化する科目は MDASH 認証に合致するものとして構築
2. 前年度の申請科目は、必修化する科目へと自然にアップデートされるものを用意する

と設計することが自然であると考え進めた。

そのための教育内容整備は、全学教育機構教員の一人が数理リテラシー科目 (2 単位)「数を読む技術」として実施してきたものがあるので、

2020「データサイエンスのための数をつかむ技術」と改称のみで実施

2021 データサイエンス全般を指向した「データサイエンス概論」に、内容を拡充および取捨選択により実施

2022 MDASH 認証のための科目雛形を授業の一部にもつ 2 単位科目「データサイエンス入門 (以下、入門と略す)」に内容を整理して実施

2023「データサイエンス入門」から、MDASH 認証を目指す 1 単位科目を取り出し、「データサイエンスリテラシー (以下、リテラシーと略す)」として実施

と年を追って進めた。

^{*1} 学生教育関連を担う組織を再編し、2023 年 4 月に教育・学生支援機構を設けたことに伴い、そこに属する組織の一つ全学教育センターに、全学教育機構は改称した。

3 教材展開モデルに検討した事例

文部科学省が MDASH 認証制度を設ける以前から、MOOC (Massive Open Online Course) など、動画講座をもとに修了テストに合格すれば、修了証を発行してきた講座がある。この講座および各大学の先行事例をもとに、どのような教材展開のモデルを設けることが現実的であるかを検討した。

3.1 gacco の例

JMOOC (Japanese MOOC) として社会的浸透も進む gacco で 8 回授業からなる場合、7 回までは多肢選択テストを実施し、最終回 (第 8 回) は受講生間相互評価を行うことで修了証を発行する。相互評価のシステムには、機能的に Open edX をもとにしたと思える LMS (Learning Management System) が使われている。

3.2 香川大学の例

香川大学ではベネッセ提供の動画とテストからなる教材を利用している。7 回に多肢選択問題のテストが提供され、最終回 (第 8 回) にはレポート (記述問題) を課している。私たちはベネッセに、この講座の資料説明をしてもらった。記述問題の採点に当たっては、そのための非常勤講師の確保など苦労話があるという話も聞いた。

3.3 共通教材で成績評価テストを独自実施する例

岐阜大学と名古屋大学は国立大学法人として現在同一であり、教材を共通利用している。しかし、成績評価テストは大学ごとに別個に設けることにより、大学の独自性を保っている。

リテラシー科目の成績評価問題を、学部・学科等ごとに学部担当者が採点するなど独自運用の可能性を検討する上で参考となった。

3.4 信州大学の選択

多くの大学では、統計学や情報処理基礎科目をいくつか統合して認証されるべき科目のメニューを作り上げている。信州大学がその方向を選ばなかった消極的理由に次がある。

1. 統計学系および情報処理基礎系の科目を共通教育科目として新入生全員が受講可能とできる開講数確保が難しいこと
2. 全学教育機構教員以外も開講する科目群の一つ一つをすべて MDASH 認証を満たすよう申請書作成することは作業負担も大きい

私たちは gacco の評価方法をモデルとしてリテラシー科目の構築を進めることにした。学部・学科等ごとの運用は、第 2 節に述べた各学部説明会で授業担当者を誰が担うかの意見を聴取する中で、学部・学科等が独自に成績評価を行う可能性は消えた。

信州大学で利用してきた LMS (Moodle) にはワークショップという相互評価可能なモジュールを備えている。この方法を選ぶ場合、相互評価の信頼性をどう確保するかは課題として残される。

4 オンデマンド授業の準備

4.1 授業担当者の準備

信州大学では新入生約 2000 名を抱える。オンライン科目では履修を途中であきらめる受講生がもともと多い。とくに必修科目であり、途中であきらめる受講生を減らしたい。そこで受講生の学習状況を管理しコミュニケーションをとれるよう、受講生全体を学部・学科単位を基本とする 100 名前後で約 20 クラスを設けることにした。必修化初年度である 2023 年度にデータサイエンス担当教員は 1 名しかいないため、リテラシー科目担当を担う教員 2 名を 2022 年 1 月から採用する計画を立てた。募集の一部は何度か繰り返した結果、1 月に 1 名、9 月に 1 名を確保できた。

これにより 2022 年度前期に 2 名、後期に 3 名で、2023 年度からの必修化に向けた授業の準備作業を行うことができた。

4.2 授業内容の準備

1 単位科目のリテラシー実施に当たり、最大の検討課題は授業内容の水準をどのように設定するかであった。授業水準の設定とは、合否判定テストの水準をどのように設定するかである。本授業は必修科目として設置されるため、高校までの事前知識に関わらず誰でも一定の学習を積み合格できる水準に設ける必要がある。一方

で、誰もが合格できる水準を目標としては、多くの受講生の学習意欲を減ずるとともに、履修することを苦役と感じる受講生が増える可能性もある。

これらの問題意識のもとに

1. 各教材には理解度確認テスト（成績評価せず）を設ける
2. 確認テストの水準に相当する知識を教材から読み取れていれば、合格点 60 % を確実にとれる水準に成績評価テストを設ける（全体 100 点中 90 点）
3. 成績評価を伴わない高水準の学習内容を設け、それを学習した受講生が成績評価に加点できるよう、「良い質問」を評価する仕組みを設けた。良い質問は自由記述であり、他受講生も閲覧（質問内容および教員による評価）できるよう、LMS のフォーラムモジュールを用いた。この良い質問へも加点した（全体 100 点中 20 点を上限）。

を基本設計とした。上記の素点合計は最大 110 点になるが、100 点を超える受講生でも上限を 100 点とすることを授業シラバスに明記した。

2021 年度実施の「データサイエンス概論」を、2022 年採用のデータサイエンス担当教員を交えて検討し、データサイエンス入門（2022 年度）授業では、その前半 8 回がリテラシー科目が試行実施となるよう改善作業を続けた。

参考までに入門科目における相互評価問題は「DX 化ということばは DX に「化」を付したものである。この用法は不適切であることわかる多肢選択問題を作成せよ」である。相互評価にあたっては、受講生の作問を評価する視点をいくつか提供し、Yes/No で回答できるようにした。

4.3 高水準の内容

ここでいう高水準とは、ビジネス系なら日本経済新聞、科学系なら日経サイエンスなどに書かれる、ある程度専門性をもつ解説記事を拾い読みできる水準を想定した。簡単な導入記事を教材として提供した上で、さらに

1. オンライン上の事例や用語解説記事または動画への参照
2. R または Python による簡単なサンプルプログラムの提供

を提供した。サンプルプログラムの提供を R または Python としたのは、たとえば多くの受講生にとって身近な表計算ソフト（Excel など）は以下の欠点を抱えるからである [3][4]。

1. 処理の再現性がよくない
2. 処理の際にコピー汚染（コピー＆ペースト関連操作に伴い、元データ破壊や関係ないデータの不慮の挿入など）が起こりやすい
3. セルの値表示において内在する数式と計算値の二重性はスキル不足の受講生に混乱を招く

なお第 3 点は [3] で書いたが、[4] では強調していない。

5 今後の課題

私たちが構想した

1. 教材の提示
2. 確認テストの受験と学習
3. 成績確認テストによる評価
4. 受講生間相互評価による記述問題

にもとづく学習サイクルにおける問題には、たとえば受講生にとって学習しやすさはどうか、受講生にとって許容可能な事前知識で書かれているか、相互評価問題は成績評価試験として妥当であるか、などがある。また、2025 年度入試では新課程の高校情報 I を履修した学生たちが入学してくる。それに対して適切な水準で教材が提供されているかも今後を検討を行う必要がある。

参考文献

- [1] 文部科学省、『MDASH 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
- [2] 信州大学共通教育、『データサイエンスリテラシー』<https://campus-3.shinshu-u.ac.jp/syllabusj/Display?NENDO=2023&BUKYOKU=G&CODE=G0A20003>
- [3] 鈴木治郎、『Excel で実験する統計学』、ピアソン・エデュケーション、1998 年（第 1 版）、2000 年（第 2 版）
- [4] 鈴木治郎、『表計算でデータサイエンス教育はできるのか』、第 6 回国際 ICT 利用研究学会基調講演、2021 年、<https://iiar.org/iars/event/012.php>

国立大学文系における ICT 教育の現状とデータサイエンス教育への展開 ～福島大学未来創造教育論を事例に～ 中村洋介（福島大）

1 はじめに

地方国立大学文系における ICT 教育やデータサイエンス教育の現状について、報告者が現在勤務する福島大学を事例に報告する。国立大学法人福島大学は福島県福島市に本部を置き、人文社会学群（人間発達文化学類、経済経営学類、行政政策学類）、理工学群（理工学類）、食農学群（食農学類）の3学群5学類からなり、学類生ならびに大学院生を合わせて約4000名程の学生が在籍する。報告者は人間発達文化学類人文科学コースの社会系の自然地理学研究室に所属しており、普段は主として文系のバックグラウンドを有する学生の教育を担当している。

・2 福島大学における初年次学生への ICT 教育の現状

福島大学では、2019年度のカリキュラム改正より、初年度の前期（1 セメスター）にスタートアップセミナー、同後期（2 セメスター）に問題探究セミナーⅠ、2年前期（3 セメスター）に問題探究セミナーⅡの講義が必修科目で開講されている。これら3科目の講義目標いわゆるアカデミックスキル（文書作成、表計算ソフトの操作、プレゼンテーション能力）の育成が標榜されているが、具体的にどのような内容をレクチャーするかについては、持ち回りで担当となる各コースの担任教員の裁量に委ねられていた。

スタートアップセミナー等3科目の担当教員は定期的に報告会を開いて情報交換を行っていたが、アカデミックスキルに関しては学内で共通の到達基準などが具体的に明示されなかったことから、コースによって学生が受講しているアカデミックスキルの内容に乖離が見られることが判明した。

そこで、報告者らが1年前期で担当している『未来創造教育論』（1年前期から受講可能）ではアカデミックスキル＋α（Word、Excel、PowerPoint、Zoom の使用方法や Youtube で動画を撮る、Google Classroom の活用法など）について ICT スキルに

対して対応していた。未来創造教育論は、受講者が多い年は人間発達文化学類の1年生が100名程度受講し、ICT 教育を専門とする教員も担当していることから、1年前期で ICT の基礎を伝えた後に、講義に入る展開で、福島大学人間発達文化学類の1年生の ICT 教育に一定の役割を果たしていたといえる。未来創造教育論は、2023年度は休講であるが、2023年度より新規科目として、「ICT 活用の理論と方法」が発足し、福島大学人間発達文化学類生の ICT 教育の内容が担保されている。

・3 福島大学におけるデータサイエンス教育

福島大学では「文部科学省の数理・データサイエンス・AI 教育プログラ」のテーマで文部科学省の数理・データサイエンス・AI 教育プログラムのリテラシーレベルに認定された（図1）。

認定に向けて2020年度よりデータサイエンス応用科目として「データサイエンス入門」（全学対象・選択）を（2022年度より「データサイエンス実践演習」名称変更）、2021年度よりデータサイエンス発展科目として「データ分析入門」（全学対象・選択）を開講し、さらに2022年度より「社会とデータの基礎」を開講し、全3科目から構成されたデータサイエンス教育プログラムが開始された。2023年度より「社会とデータの基礎」は「社会とデータ科学の基礎」に講義名が変更され、さらに1年前期の必修科目となり、2023年度入学以降の福島大学の全学生が受講する科目となった。

・4 おわりに

本報告は国際 ICT 利用学会から発表要請を受け、文部科学省の数理・データサイエンス・AI 教育プログラムに参画しデータサイエンス教育を展開する全国の国公立大学との情報交換を目的に報告者が福島大学の状況を報告したものである。当日は全国の大学のデータサイエンス教育の現状を知ることができ、大変勉強になりました。

福島大学「解のない問い」に挑むデータサイエンス教育プログラム 概要



プログラムの特徴

- ・ 積み上げ式プログラム：「社会とデータの基礎」→「データ分析入門」→「データサイエンス実践演習」
- ・ 自治体・産業界と連携した教育プログラム：実務家教員の招聘＋自治体等を対象にした政策提言プレゼン

R3実績

- ・ 70%の学生がマインドセットの向上
- ・ 60%の学生が受講前よりDSスキル向上
- ・ 優れた学習成果をあげた学生が福島市への政策提言（福島民報に報道）



R3学生の声「DS学ぶ楽しさ」

- ・ 「データ分析が楽しい」との声多数
- ・ 社会におけるDSの身近な事例への興味関心

↓
R05～
学部(学類)専門教育への
接続でやりがいUP!!

学外からの意見

- ・ 定期的に自治体・産業界との意見交換や発表会の開催が好評！
- ・ 自治体・産業界からの意見を教育プログラムに反映する体制が充実！
- ・ プログラムの内容に対する高い評価！

受講生増加へ向けたチャレンジ

- ・ R4～「社会とデータの基礎」（全学開講の選択科目）を対面授業で開講
- ・ R5～1年次全学生対象の必修科目へと拡大
- ・ 入学後のガイダンス・学務情報システムLive Campusで学生に周知
- ・ 関連する科目のシラバスでもプログラムの履修を積極的に推奨

図1 福島大学におけるデータサイエンス教育プログラムの現状

出典：福島大学高等教育企画室ホームページ

<https://www.heps.fukushima-u.ac.jp/news/edu/619/>

立正大学データサイエンス学部におけるデータサイエンス教育について ー文科省「応用基礎レベル」認定校としての取組みー

松尾 忠直（立正大学データサイエンス学部）

キーワード | 数理・データサイエンス・A I 教育プログラム認定制度、応用基礎レベル、
リテラシーレベル、データサイエンス教育、立正大学

1. 応用基礎レベルの概要

A I 戦略 2019 による育成目標をもとにした数理・データサイエンス・A I 教育プログラム認定制度では、2021 年度からスタートした「リテラシーレベル」、2022 年度からスタートした「応用基礎レベル」の教育プログラムが定められている。この認定制度は、大学や高等専門学校における数理データサイエンス教育の正規課程教育において、一定の要件を満たしているものについてその教育プログラムを政府が認定し多くの大学や高等専門学校が数理・データサイエンス・A I 教育に取り組むことを後押ししている。認定数は応用基礎レベル 68 件、リテラシーレベル 217 件(ともに 2022 年 8 月時点)となっている。

応用基礎レベルは数理・データサイエンス・A I を活用して課題を解決するための実践的な能力を育成するもの、リテラシーレベルは学生の数理・データサイエンス・A I への関心を高め、適切に理解し活用する基礎的な能力を育成するものである。応用基礎レベルは高校の一部、大学・高等専門学校の 50%を対象として年に 25 万人を、リテラシーレベルは大学・高等専門学校卒業生全員を対象として年に 50 万人を育成することを目標としている。応用基礎の上位のエキスパートレベルは年に 2 千人、さらに上位のトップクラス育成は年に 100 人程度の育成を目指している。これらの育成目標は 2025 年度とされており、コンソーシアム活動や認定制度の構築や運用などによって推進されている。

本稿では立正大学データサイエンス学部(以下、

データサイエンス学部とする)と立正大学における取り組みを中心に紹介する。

2. データサイエンス学部における取り組み

2021 年に設置されたデータサイエンス学部は、文理融合の教育を特徴とした 1 学部 1 学科の教育組織である。データサイエンス学部では 2021 年の設置後、文部科学省の定める「数理・データサイエンス・A I 教育プログラム認定制度(応用基礎レベル)」(以下、応用基礎レベルという)に対応したカリキュラムにより教育を進めてきた。この認定制度は「大学(大学院を除き、短期大学を含む)及び高等専門学校の正規の課程であって、数理・データサイエンス・A I を活用して課題を解決するための実践的な能力を育成することを目的として、数理・データサイエンス・A I に関する知識及び技術について体系的な教育を行うものを文部科学大臣が認定及び選定して奨励することにより、数理・データサイエンス・A I に関する実践的な能力の向上を図る機会の拡大に資することを目的」としている。データサイエンス学部は 2022 年度からはじまったこの認定制度に学部単位で申請し認められている。

データサイエンス学部が実践するこのプログラムの目的(育成する人材)は、「1.さまざまな社会の課題を発見する、2.データサイエンスの知識・技能を積極的に応用する」であり、プログラムの対象科目はすべて 1 年次の必修科目(3 科目 6 単位を修得)で「A I 入門Ⅰ」(2 単位)、「A I 入門Ⅱ」(2 単位)、「プログラミング基礎」(2 単位)と

なっている。このプログラムの特徴は、データサイエンス学部に入学者卒業する全学生が修了者となることにある。

プログラムの学修成果は、「1.さまざまなデータから意味を抽出する、2.現場にフィードバックする能力、3.A Iを活用し課題解決につなげるのできる基礎的能力を修得できること」にある。データサイエンス学部では経済価値の創造を担うデータサイエンティストとしての資質を有する人材、「データの収集・加工・分析に関する基本的な知識・技能を身につけ、データに基づきビジネスの現場で新たな価値創造の担い手となり得るような人材」を養成しており、このプログラムとの関連性も高い。

プログラムの運営は学部のカリキュラム委員会が担っている。同委員会は、データサイエンス学部のデータサイエンス教育において「応用基礎レベル」の知識・技能の修得を目指すための取り組みを担当している。運営の仕組みとして、「1.データサイエンス学部カリキュラム委員会においてプログラムの運営や改善に取り組み、プログラムの自己点検・評価、自己点検評価報告書の作成を担当する。2.データサイエンス学部運営委員会において自己点検・評価結果を検証し、プログラムについて検証する。3.データサイエンス学部教授会において自己点検・評価結果に基づいて評価し、自己点検・評価報告書を公表する。」としている。

3. 立正大学における取り組み

立正大学は東京都品川区の品川キャンパスに仏教学部、文学部、経済学部、経営学部、法学部、心理学部を、埼玉県熊谷市の熊谷キャンパスに社会福祉学部、地球環境科学部、データサイエンス学部を置く9学部16学科の総合大学である。2023年度より立正大学では全学においてリテラシーレベルに対応したプログラムを展開している。1年次より履修できる科目として1科目2単位の「データサイエンス入門」を置き、仏教学部、文学部、

経済学部、経営学部、法学部、社会福祉学部、地球環境科学部、心理学部に所属する学生が履修できるようになっている。データサイエンス学部では、1年次の必修科目(2科目4単位を修得)の「A I入門Ⅰ」(2単位)、「A I入門Ⅱ」(2単位)をリテラシーレベルに対応する科目として設定している。

「データサイエンス入門」については全学教育推進センター運営委員会(主として教務を担当する委員会)で各学部より1名の委員が選出されている)が中心となって実施しており、授業の担当教員はデータサイエンス学部所属の専任教員である。「データサイエンス入門」はオンライン授業(オンデマンド形式)として開講されている。次年度以降に今年度の実績をもとに文部科学省にリテラシーレベルの申請が可能となる見通しである。

立正大学ではデータサイエンス学部の設置によって全学的なデータサイエンス教育に必要な人材の確保、教育プログラムの策定などを進めることができた面がある。今後も全学的なデータサイエンス教育を充実させるとともに、データサイエンス学部としての人材育成にも尽力したい。

参考資料

文部科学省 | 数理・データサイエンス・A I教育
プログラム認定制度(応用基礎レベル)

https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/suuri_datascience_ai/00002_00003.htm

文部科学省 | 数理・データサイエンス・A I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

内閣府 | AI 戦略

<https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/index.html>

研究室でのデータサイエンス教育に関する取り組み ～データサイエンスの卒研事例～

高見 友幸

大阪電気通信大学 総合情報学部 デジタルゲーム学科

takami@osakac.ac.jp

キーワード データサイエンス教育, 卒業研究事例, Python プログラミング学

1 はじめに

本稿では、著者の研究室の卒業研究（以下、卒研）の事例のうち、データサイエンスに関連する研究テーマの概要について紹介する。これらの研究は卒研としての取り組みであり、運営する側（教員）も学修する側（学生）もデータサイエンス教育という意識は持っていない。しかしながら、結果的にはデータサイエンスを学ぶ過程でのゼミの実施と各自の学修であり、それらの成果は研究の成果と直結している。データサイエンス教育の方法論と有効性を探る上での一事例になるものとする。

卒研への誘導は、著者が担当する授業科目に沿って組み立てられており、その多くが最終的にはPythonプログラミングへと流れ着くようになっている。これは、研究室の研究テーマの大半にPythonプログラミングが必須となるからである。具体的には次の3つの流れがある。

- C 言語プログラミング → C++プログラミング → Python プログラミング
- 微積分の数学 → Python プログラミング
- ハードウェアプログラミング → Python プログラミング

卒研のテーマとしてデータサイエンス自体に興味をもつ場合は、著者の研究室を選ぶことになるが、Pythonプログラミングを活用する研究題材のひとつとしてテーマをみている場合は、第一義的にはPythonプログラミング技術の追求、第二義的にデータサイエンス研究となっている場合もある。

2 卒研事例

研究室への配属は3回生前期の中頃に確定するが、卒研テーマへの本格的な取り組みは4回生からである。配属となる学生のほぼ全員はPythonプログラミングの基

礎を2回生までの著者の授業で習得済みであり、3回生の卒研ゼミでは、Pythonプログラミングの様々な活用について学修する。以下では、Pythonプログラミングの要点を述べた後、データサイエンスの卒研事例を紹介する。

2.1 Python プログラミング

Python プログラミングの特徴として次の3点を強調して卒業研究への導入を行っている。

- 人間の思考を「Python プログラムに翻訳する」という考え方。
- ひとつの問題について幾通りものプログラム例を作るという学修の方法論。
- 「プログラミングしない」という意識（クラスやメソッドをできるかぎり利用する）。

上記の「Python プログラムに翻訳する」という考え方を「整数のリストの中に偶数はいくつあるか」という単純な問題を例に説明したい。以下のプログラム1に3つの解答例 ans1, ans2, ans3 を示した。どの解答例も1行のプログラムである。

```
data = [23, 34, 56, 78, 89, 13, 67]
ans1 = len([i for i in data if i%2==0])
ans2 = sum(i%2==0 for i in data)
ans3 = sum(str(i)[-1] in "02468" for i in data)

print(ans1)
print(ans2)
print(ans3)
```

プログラム1. リストの中に偶数はいくつあるか。

2の剰余を使うのが、通常の解答であり、ans1 と ans2 がこれに当たる（複数のコーディング例として提示）。ans3 は人が偶数を判断する場合の思考方法であり、その思考

(1 桁目が偶数かどうかを見る)を Python に「翻訳」したプログラム例として提示している。

2.2 卒研テーマ

卒研テーマとして案内している中で、データサイエンスの関連分野（あるいは研究題材として使用するデータベース）は、今年度の場合、次の 6 件である。

1. イオノゾンデ観測／地磁気観測の観測データ
多彩なプログラミングを駆使できるという点、データ収集からはじめて独自データベースの公開までを一貫して学修できる点で、データサイエンス教育に適した教材である。
2. MU レーダーの観測生データ
観測した受信データのうち、本来は除去すべき雑音部分（スペースデブリや宇宙背景放射の解析）に注目するのが興味深い。
3. DNA の主成分分析
データは 4 つの塩基配列 GATC だけで構成される単純さながらも巨大なデータ容量であり、かつ明解な結果となる点が面白い。
4. 前方後円墳のデータベースの解析
個別データを収集し、その上で一括した独自のデータベースを自分で構築できる点が面白い。
5. データベース天文学／古代の天文学
古天文の領域ではデータ処理が難解であるが、データ解析の考え方に融通性がある、目指す結果をある程度まで引き出すことができる。
6. 古典籍のテキストマイニング
日本書紀や古事記への適用が、解読に定説がないため面白い教材となろう。

2.3 テーマの実際

上記 6 件の卒研テーマでは、いずれのテーマにおいても既存のデータを用いる。データサイエンス教育という観点から見た場合、それらは教材に相当する。卒研では、それらのデータから有用な特徴をどのように抽出するかということに重点が置かれる。そのため、データ解析に先立ち、データをどのように分類し、どのように事前処理し、関連する周辺データを収集し、どのような相関を取るかという作業を検討することになる。こうした作業は、データサイエンスの本質的な作業である。

ところで、データサイエンス教育として紹介される多数の事例では、教育過程の大部分が、データ解析のときに使用する基礎数学、使用するプログラミングリテラシー、定型化された処理（統計解析やデータ可視化等々）の演習に当てられている。これらの講義や演習は、データサイエンスの本質のトレーニングという観点から見れば、それほど重要ではないというのが著者の考えである。

上記 1) のイオノゾンデ観測データから得られた結果の一例を図 1 に示した。電離圏の平均日変動である。しかし、この平均は収集したデータを単に平均操作するだけでは特徴を抽出することができない。試行錯誤の上、データに内在する性質を掴み出す感覚的な（経験的な）何かが必要となろう。

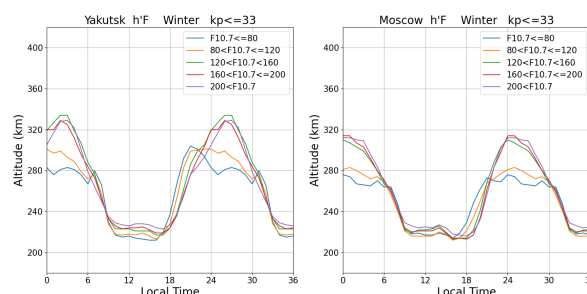


図 1. Yakutsk と Moscow の平均日変動。F10.7=120 を境として日変動の様相が大きく変わることがわかる。

上記の 6 教材は卒研事例であるが、大学院の授業としての実施にも向いている。また、Python プログラミングの適用題材としての有効性も大きいと感じる。ただし、1 年間程度の Python プログラミングのトレーニングが必要である。

データサイエンス学の実践的なトレーニングを想定する場合、どのようなデータベースを教材に用いるかという点が重要になろう。理系の場合、その選択肢は多数ありそうだが、文系の場合、たとえば、ビジネスに対するデータサイエンスの適用事例（成功した事例）がうまく見つかるのかどうか。

3 まとめ

データ解析は、言うなれば、砂金採りが砂金を探すような作業であって、その点がデータサイエンスの面白さであろう。コードが書けないと独自のデータ解析はむずかしくデータサイエンスはできないと考える。既存のデータベースを採用し、それを定型処理するだけのツールを使う限り、導かれる結果はほぼ同じである。

1) データ収集 → 2) データベース構築 → 3) データ解析／データ可視化 → 4) データ公開という過程をデー

タサイエンスの全過程と考えたとき、近年始動している「データサイエンス教育」は、この全過程を教育の範囲として考えているのかどうか。ある目的のために、どのようなデータを収集し（１）、どのように分類し（２）、どのような切り口で提示するか（４）が、データ解析手法（３）と同等程度に重要なように感じる。

データサイエンス教育として１）～４）の全過程を想定しない場合、では、データサイエンティストとはどの部分の専門家を指すのであろう。たとえば、ゲームクリエイターが、ゲームプログラマー、ゲームデザイナー、ゲームプランナーの共同作業で成り立つように、データサイエンティストにはいくつかの分業があり、それらの共同作業の上に成り立つのであろうか。非専門家の立場からの気ままな原稿をご容赦いただきたく思う。

教育現場におけるハラスメントに対する制度的対応に関する学術的整理

—「データサイエンス教育」受講態度もふまえて—

佐久間 貴士[†] 菅原 良[‡] 奥原 俊^{††} 神崎 秀嗣^{††}

[†]千葉県立保健医療大学健康科学部 [‡]明星大学明星教育センター

^{††}三重大学大学院工学研究科情報工学専攻/データサイエンス教育センター/名古屋大学高等研究院

^{††}秀明大学看護学部

キーワード / オンライン授業, 教室授業, 実習を伴う授業, ハラスメント, 制度的対応

1. 問題の所在

2020年以後のCOVID-19蔓延下において、学生は登校が制限されることとなり、各大学は遠隔授業を工夫しながら実施してきた。オンライン授業では、学生の授業参加に対する態度、参加意欲などに関係するこれまで顕在化してこなかった新たな問題（スクールハラスメント）が報告されている¹⁾。本稿では、新型コロナウイルスの蔓延によって表出したこれらの問題を踏まえ、(1) 教室授業、(2) オンライン授業、そして実習を伴う授業が多い (3) 医療教育現場における、ハラスメントに対する制度的対応について整理する。本研究で扱う問題は、データサイエンス教育における教える側の教育態度、および受講する側の受講態度を考えるうえで、まず最初に熟慮されなければならない根本的な問題である。

2. 対面授業における諸問題

学校教育法には、生徒または学生に対する規定はない。生徒または学生が学校生活を送るうえで準拠しなければならない規定は、一般に校則または学則である。しかし、学校においては、教員と生徒または学生との不均衡なパワーバランス、体罰、スクールカーストといわれる暗黙の生徒間序列が存在するケースなどがあり、いじめ、体罰、刑事事件、民事事件などが発生した場合に校則または学則の範疇を超えて、刑法、民法などの法令による場合が少なくない。

このように、学校では法令による規制が緩くなっているのは、① 生徒・学生のほとんどが未成年であることによる教育的配慮、② 教師が教育活動を行う教育の場であること、に関係している。その場合に重視されるのは、法令によって規制される行動様式ではなく、

教師および生徒または学生によって意識されなければならない校則または学則、そして「学校の集団生活ないし、諸活動に対する帰属度、満足度、依存度などを要因とする児童生徒の個人的、主観的な心理状態」²⁾であるスクールモラルであるように思われる。

2.1 体罰

学校教育法は第11条において、「校長及び教員は、教育上必要があると認めるときは、監督庁の定めるところにより、学生、生徒及び児童に懲戒を加えることができる。但し、体罰を加えることはできない」としており、体罰を明確に否定している。

しかし、文部科学省は、「問題行動を起こす児童生徒に対する指導について（通知）」において、「児童生徒への指導に当たり、学校教育法第11条ただし書にいう体罰は、いかなる場合においても行ってはならない」³⁾としつつも、「当該児童生徒の年齢、健康、心身の発達状況、当該行為が行われた場所的及び時間的環境、懲戒の態様等の諸条件を総合的に考え、個々の事案ごとに判断する必要がある。この際、単に、懲戒行為をした教員等や、懲戒行為を受けた児童生徒・保護者の主観のみにより判断するのではなく、諸条件を客観的に考慮して判断すべきである」⁴⁾とし、体罰は禁止するが懲戒は許容するとの見解を示している。

2.2 セクシャルハラスメント

セクハラは、職務上の地位を利用し、成績、卒業等の「対価」を背景として性的言動を行う「対価型」、はっきりとした不利益は伴わないが、性的な言動を繰り返すことによって就業、修学環境を悪化させる「環境

型」に分類することができる。

学校で行われるセクハラは、セクハラの加害者となる教職員の言動がセクハラと気付いていない場合が多く、教職員と生徒との間に絶対的な優劣関係あることにより、「生徒が拒否しなかった」という事実があっても、当該言動を正当化することが極めて弱い。

また、性に関する言動に対する受け止め方には、個人や性別で差があり、セクハラにあたるか否かについては、被害者側の受け止め方が重要である。さらに、教職員と保護者との間においては、学校内ばかりでなく、学校外や勤務時間外での接触の中で、子どもの成績や進路をめぐるセクハラと訴えられる場合がある。

2.3 いじめ

いじめの問題は、教職員や保護者の認知しないところで進行するケースがほとんどで、顕在化したときにはすでに手遅れという状況に至ることが多い。いじめは、いじめを受けた児童・生徒の教育を受ける権利を著しく侵害し、心身の健全な成長及び人格の形成に重大な影響を与え、社会的発達の阻害、自尊心の低下、学習意欲の低下等の弊害が指摘され、場合によってはいじめを受けた児童・生徒の生命または身体に重大な危険を生じさせる場合がある。

3. オンライン授業における諸問題

オンライン授業を実施するにあたり、受講者の受講態度が問題になることがある。多くの大学あるいは教育機関では、オンライン授業を実施するにあたり、情報倫理に関する注意点や禁止事項を定めて明示している。例えば岩手県立大学では、「遠隔授業を受ける際の注意点」^[4]と題して、情報モラルと著作権の尊重について次のようにまとめている。「パソコンやインターネットを効率的に活用するためには、一人ひとりの『モラル（道徳・倫理）』や『良識（ものごとを正しく判断する能力）』が重要です」。さらに、オンライン授業の URL や認証情報の他人への配布、授業の様子や授業の動画に関しては、その配布を禁止している

4. 医療教育現場における諸問題

各大学では、学生とのトラブルを未然に回避し各大学の教育効果を可視化できるように腐心している。また、各大学では、担任制を採用しており、各学生の相談に応じているケースもある。さらに、例えば A 大学では前期 2 回、後期 2 回、授業改善アンケートを実施し、学生の要望から授業改善を行っており、先ず担当

教員が省察し、さらに一定の不評の結果があれば、担当教員は学部長面談、さらに担当理事の面談も行っているケースもあるようである。このような取組みの背景には、教員に対する授業改善の強い要望があり、教員によるパワハラなどが隠れていることが推察される。

文部科学省が発表している「コロナ禍における大学等の学生へのメンタルヘルス等のケアについて」によると、医療専門職養成課程においては、講義だけでなく実習施設での臨地実習が課されている。臨地実習施設側の責任者は必ずしも教育歴があるわけでないため、言動や態度が強くなる傾向があることが指摘されている^[4]。実際、看護師だけでなく、理学療法士ほかリハビリテーション専門職の臨地実習時に「言葉による不当な待遇」、「身体へおよぶ不当な待遇」、「学業に関する不当な待遇」、「セクシャルハラスメント」、「性差別の経験」および「他科または他職種との関係」の領域で不当な扱いを受けている^[4]。A 大学では、臨地実習について授業改善アンケートを実施しており、教授法に留まらず実習先の設備面等についても改善項目が示されている。

5. まとめ

昨今毎日のように報道される体罰、セクハラ、いじめといった教育の現場で生起する問題に対処するためには、教職員および児童、生徒、学生の倫理観を過大に評価するのではなく、教育的配慮という側面は必要ではあるものの、法制度によって被害者の人権が確固たるものとして保護され、学校に係る参加者が楽しく有意義に過ごせるような制度および法律が介入する余地を見直す時期に差し掛かっているように思う。

参考文献

- [1] 四辻伸吾, 房村利香, いじめ調査の在り方についての一考察：新型コロナウイルス感染拡大以後に提出された調査報告書の提言部分に焦点を当てて. 大阪大谷大学紀要, 57, 55-68, 2023
- [2] 藤原和政, 河村茂雄, 高校生における学校適応とスクール・モラルとの関連—学校タイプの視点から—, カウンセリング研究, 47 (4), 196-203, 2014
- [3] 文部科学省, 問題行動を起こす児童生徒に対する指導について (通知)・学校教育法第 11 条に規定する児童生徒の懲戒・体罰に関する考え方.
- [4] 岩手県立大学, 遠隔授業を受ける際の注意「情報モラル, 著作権の尊重」について