

# 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<sup>1</sup>

<sup>1</sup>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)。

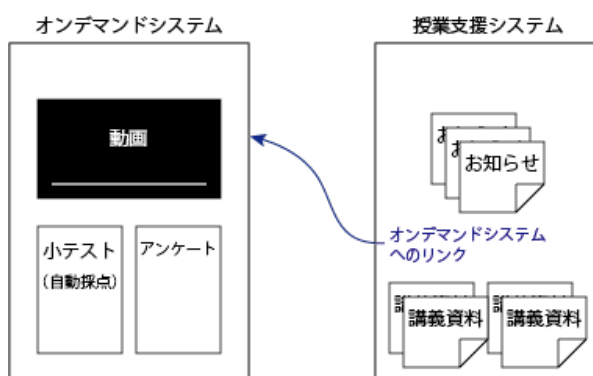


図 1 システムの使い分け

## 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

<sup>1</sup> 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。

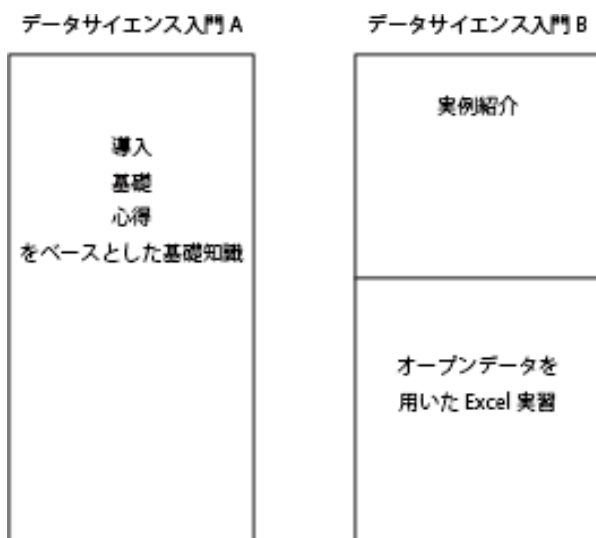


図 2 カリキュラムの構成

「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で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、次善の策と考えている。

表 1 講義実施実績

Semester	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、目の前での実演と、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ことができる。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。

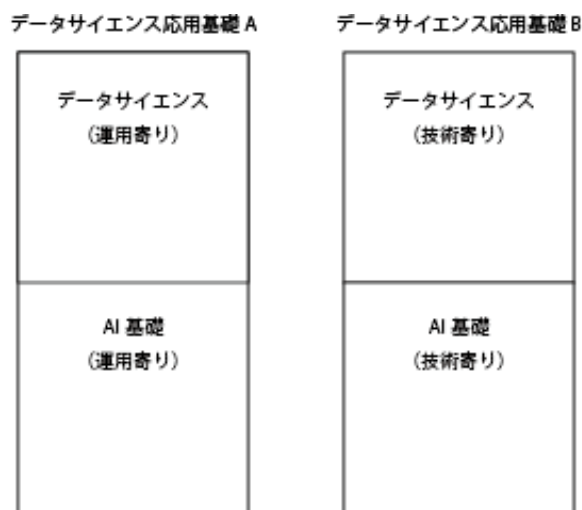


図 3 データサイエンス応用基礎の座学

#### 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ー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。

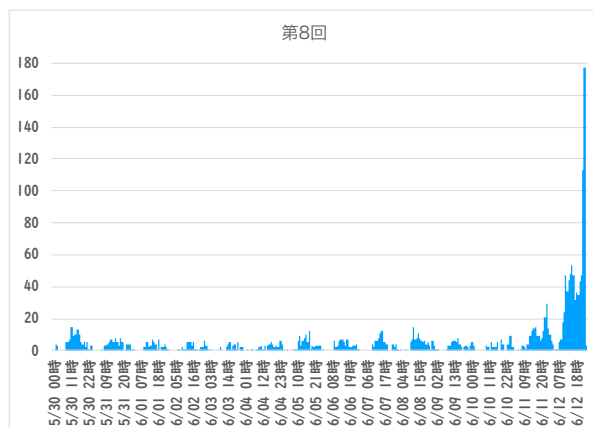


図 4 1 時間ごとの小テスト提出数

## 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=9abb458a78210eb174f4bdd385bcf54>
- [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](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](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_ouyoukiso.pdf)