

数理・データサイエンスセンターの活動報告 (2021 年度)

0. 数理・データサイエンスセンター設立まで (2020 年度)

IOT、ビッグデータ、AI などのデジタルトランスフォーメーション革命が社会に大きな変革をもたらす時代に突入し、大学では新たな時代に対応する人材育成や研究が求められている。

これに対応するため、城西大学では先進的な数理科学の研究・教育の基盤としての役割を担う数理センターの 2021 年度設立を目指し (2020 年に提言された城西大学アクションプランの一つ)、2020 年度から準備を始めた。

「数理・データサイエンス・AI 教育を文理を問わず城西大の全学生に提供すること」を数理センターの当初の使命とし、それを念頭に置いて 2020 年の 4 月に**数理センター準備会**を発足させた。

数理センター準備会は、城西大の各学科から選出された教員で構成され、2020 年度中に 6 回の会議を行い、主に城西大で展開していくべきデータサイエンス教育について検討した。すなわち

- 大学に求められている「数理・データサイエンス・AI」の教育、特に、リテラシーレベルの教育とそれに続く教育の実現に向けて、先行する他大学の取り組みを参考にしながら城西大学の現状を分析した。
- 城西大学の各学科で行われているデータサイエンスに関連した科目の洗い出しを行った。具体的には、提供する学年、必修か選択か、などととも、数理・統計・情報・データサイエンスの 4 つに分類して、数理センターで提供する全学生向けの科目の検討を行った。

数理センター立ち上げに向け、以下の**紀尾井町数理セミナー** (一般公開) を開催した。

2020 年 8 月 8 日 (土) 14:00~15:00 (オンライン)

講師：中野直人 (京都大学)

数理・データ科学で拓く新たな学問：現状と展望

2021 年 2 月 27 日 (土) 10:30~12:00, 13:30~15:00 (オンライン)

講師：杉谷宜紀 (東北大学 AIMR)

題目：TensorFlow で実践する深層学習入門

1. 数理・データサイエンスセンターの活動 (2021 年度)

1. 前年度の数理センター準備会の議論を踏まえて、2021 年 4 月 1 日、城西大学 数理・データサイエンスセンター (以下 CMDS と略記) が設立された。

所属教員：センター長 大島利雄、副センター長 竹村敏彦 (経済学部教授)、助教 杉谷宜紀

2. CMDS の運営に関わる以下の 2 つの委員会が発足した (4 月)。

数理・データサイエンスセンター運営委員会：主要メンバーは学長、各学部の学部長、CMDS 所属の教員、事務担当者

数理・データサイエンスセンター連絡委員会：数理センター準備会の後続委員会、CMDS 所属の教員に加えて、各学科から 1 名以上が選出されている。関係の深い数学科、経済学部、経営学部などからは複数名が選出されている。

3. 数理・データサイエンスセンターと後期から始まるデータサイエンス教育プログラムを宣伝するチラシを作成し、新入生の入学時のガイダンスの際に配布した(4月)。

4. 数理・データサイエンスセンターのホームページを立ち上げた(4月)。

5. 城西大学の全学生対象のデータサイエンス教育の 2021 年度後期からの開始に向けて、連絡委員会で検討の結果、具体案「**データサイエンス教育プログラム**」が承認された。概要は以下の通り(詳細は数理・データサイエンスセンターのホームページで公開されている)。

- データサイエンスの基礎的素養学修のための**ベーシックレベル**(4科目8単位以上を要請)と、その先の、自らの専門に合わせて、実際にデータを扱ってデータサイエンスの活用を学修する**アドバンスレベル**(8科目16単位以上を要請)を設ける。
- バランスのとれた学修を進めるため、教育プログラムに組み込まれている科目を「データサイエンス科目」、「数理・統計科目」、「情報・AI科目」に分類し、コース修了のために要請される科目と合わせて、各分類から必要とされる単位数の取得を要請する。
- 専門性の高い科目(主に3年次以降に学修する科目)は専門教育レベルの科目となり、それ以外の主に1~2年次に学修する科目は基礎教育レベルの科目となっている。分類については、別表を参照(ホームページに公開)。
- CMDS が提供する「データサイエンス入門」(2単位)は、数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムのモデルカリキュラムのリテラシーレベルを含む内容とし、ベーシックレベルでの習得が必要となっている。なおこの科目は、経済学部で取得可能な科目「AIと経済」に置き換えることができる。
- アドバンスレベルにおいては、センターが提供する科目「データサイエンスと数理統計」や「機械学習とAI」などの科目を選択して学修することができる。
- 各コース修了者には、修了証を発行する。
- 全学部対象のデータサイエンス教育プログラムとして
センター提供の
 - 1年次「データサイエンス入門」
 - 3年次「機械学習とAI」、「データサイエンスと数理統計」
「データサイエンス特別講義I」、「データサイエンス特別講義II」および、経済学部提供の
 - 3年次「社会科学におけるデータサイエンス」、「定量的政策評価」、「金融データ分析」
「ゲーム理論とAI」、「応用AIプログラミング」を設ける(全て2単位科目)。

6. 2021 年度以降の入学者の卒業単位に含めることが、各学部教授会で承認され、文科省からの

承認も得られた。2021 年度入学生に配布済みの学生便覧へは、追加修正で対応した。また、年度初めに学生が申請した後期履修科目について、後期開始時に変更可能とすることになった。

7. 図書館で、データサイエンス関連書籍を充実することになり、リストアップした書籍が購入された。

坂戸キャンパスの図書館の3階に**数理データサイエンス図書コーナー**が設けられた(9月)。

8. 数理・データサイエンスセンターと後期から開講されるデータサイエンス教育の宣伝を兼ねて、**キックオフシンポジウムを開催**した(9月)。

開催日時：2021年9月18日(土) 13:30～15:30

第1部：基調講演 「ビッグデータと AI が並走する時代」

喜連川 優 (国立情報学研究所・所長／東京大学・特別教授)

第2部：パネルディスカッション「データサイエンスを学ぶ」

喜連川優

竹村敏彦

話題提供「なぜ今データサイエンス・AIを学ぶべきか」

杉谷宜紀

話題提供「データサイエンスでAIを使う側になろう」

大島利雄 (コーディネーター) 話題提供「データサイエンス教育プログラム」

などのプログラムがあり、それらを録画して**動画を学内公開**している。

- コロナ対応のため、シンポジウムの対面参加者は40名程度であったが、同時に双方向オンラインでも公開し、学外を含めての参加者は150名以上であった。
- 後日、参加者から基調講演・パネルディスカッション・センターの活動についてのアンケートを取った。29名から回答があり、今後の活動への参考となった。

9. 「データサイエンス入門」講義(2単位)を2021年9月20日の週から開始週5コマ(紀尾井町1コマを含む)開講し、学生は学部・学科を問わずそのうちの適当な一つを選んで履修する。

- 月曜日 4限と5限
- 火曜日 4限 (紀尾井町キャンパス)
- 水曜日 3限と4限

10. 2021年度の「データサイエンス入門」

以下は、主に2022年3月2日の連絡委員会での報告と検討に基づく

10.1. 履修者

データサイエンス入門履修者（2021 年度後期）

	経済	経営	現代政策	数学	化学科	医療栄養	薬科学	薬学	合計
21 年入学者	292	485	212	154	79	78	36	199	1535
履修登録者	3	16	14	18	11	36	10	7	115
聴講生		1 _(4 年生)		1 _(1 年生)					2
履修登録見送り			1	1	2	5 _(医学 2 名)			9
F 評価		1	3	2	3	6			15
Z 評価		2	3	1	3	3			12

- 登録者 115 名のうち合格 88 名、F 評価 15 名（追試験でレポート課題）、Z 評価 12 名であった。
- 初回だけ参加してキャップ制の単位上限で履修を見送った者がいた（後期スタートのため）。
- 不合格者は、課題未提出者であった。

10.2. 出席の推移と参加動機

- 1 週目は出席 48 名であったが、最終的には 100 名程度を維持
- 数学を扱った回は、学科によっては出席者の減少が見られた（数学科と現代政策）。
- Junavi(シラバス) を見ての参加や、シンポ（キックオフシンポジウム）が動機になっての参加は多くない。

初回参加の動機（第 1 週目にアンケート調査、複数回答込み）

教員づて	事務メール	Junavi	友人づて	シンポ	その他
43%	29%	10%	9%	6%	3%

10.3. 講義の形式

- Office 365 の Teams や Forms を活用した。講義は録画して公開し、学生がいつでも見られるようにした。
- 学生からの質問や意見や要望を毎週まとめて、講義の最初に 10 分ほどの時間を設け、それに答えた。
- 講義用に作成したスライドは「1. ガイダンス」、「2. 社会で起こっている変化」、「3. DS・AI で使われるデータとは」、「4. データ・AI 活用の現場」、「5. Excel の基本操作」、「6. データを読む・扱う」、「7. データを説明する」、「8. DS に必要な数学」、「9. AI と機械学習 I」、「10. AI と機械学習 II」、「11. データ・AI 社会での心構え」
- 講義をカバーするため、学生に課題を出し、Forms の自由記述形式で答える形式を取った。たとえば、次のような課題
 - － 講義で紹介した PPDAC 実践例で滋賀県が決めた政策 2 つについてあなたの考えを述べよ（4 回目）

- 過学習とは何ですか？ どうして過学習するといけないのでしょうか？ (10 回目)
- AI に負けないあなたの強みは何ですか？ (10 回目)
- たとえば、7 回目はグラフの描き方に対する内容で、よいグラフと悪いグラフについて学び、地域データ可視化システム RESAS を紹介した。さらに、以下のような課題を課した。
 - RESAS でグラフを作って地元地域を紹介して下さい。

10.4. 最終課題

- 12 回目以降は最終課題として**グループワーク**を課した。
- 5~6 人の学部混合チームで大テーマ 2 つ（「大学生活をよくするために出来ること」、「城西大学を人気大学にする為の政策立案」）を与え、そこから学生自らトピックを考え、調査・検証・分析して発表した。
- データサイエンスの内容となるよう、いくつかの条件を課した。
- 冬休みを挟んだ約 2 ヶ月で、学生間で Teams や Line で連絡、Whiteboard や Powerpoint での共同作業、Forms でのアンケートデータの収集を行った。
- 最終発表会は、各グループ持ち時間 15 分で、「スライドを用いての発表 10~13 分+質疑応答」とした。
教職員にも Zoom で公開し、質問や審査に参加出来るようにした（教職員は 20~30 名が参加）。
質疑応答や審査投票は、ICT ツールでの結果の表示も含め、real time に進行させた。

、 10.5. 学生からの感想（講義終了後、77 人からの回答）

- ベーシックレベル修了証を取得予定（73%）、修了証不要（13%）
- アドバンストコースへ進む気がある（19%）、なし（29%）
- コマの配置は適切（62%）、不適切（5%）
- 最も印象に残った回：5 回目-EXCEL の基本操作、9 回目-機械学習 1(教師あり学習)、11 回目-データ・AI 社会での心構え、10 回目-機械学習 1(教師なし学習)、… の順
- 改善すべき点
 - 数学 B が必須と明記して欲しい、あるいは、数学の基礎知識を教える科目があるとよい
 - 資料が詰め込みすぎていて見づらい

10.6. まとめ

- 「データサイエンス入門」は
 - 数理・DS・AI の素養を身につける
 - 講義形式で専門知識を身につける
 - より幅広く現代リテラシー全般を
 という側面と
 - 本学初の学部横断型の科目

- 交流の為のアクティブラーニング
 - 大学を深く知り、当事者意識の熟成
- という側面がある。

学生による評価にけるこの講義で良かったと思う点について、AI について学ぶことが出来た (14 人)、グループワークが良かった (21 人) であった。

今後も両側面を念頭に置いて広い視野での講義が重要と考える。

- 後期を含めた履修科目申請を 4 月始めに学生に要請してきたが、後期科目については後期開始時に申請・修正・変更を受け付けるのが望ましい。
- 数学 B を習っていないくて、数列、 Σ 記号、ベクトルを知らない学生が多くいた。6 回目の平均、分散、標準偏差などの講義や、8 回目での予測モデルに対する最小二乗法の紹介などには、よりきめ細かな工夫が必要であった。
- 今年度は後期のみで履修者は 100 名程度であった。来年度は 300 名を目標に、という大学の要望があった。
 - 新 1 年生向けのガイダンスやパンフレットが必要
 - 300 名を現在の体制で対応できるのかどうか、特にグループワークなどに不安がある
 - 見づらいスライドや他大から借用してきた部分を整理する

11. 理学部数学科と共催で以下の**紀尾井町数理セミナー**（一般公開）を開催した。

2021 年 6 月 12 日 (土) 9:30~10:30 オンライン

講師：Eric Rains (Caltech)

タイトル：The (noncommutative!) geometry of special functions