

数理・データサイエンス・AI教育の紹介

佐賀大学における数理・データサイエンス・AI教育 ～産学官連携による数理・データサイエンス・AI教育の全学展開～



佐賀大学
全学教育機構数理・データサイエンス教育推進室長 皆本 晃弥
佐賀大学教育研究院自然科学域理工学系 教授

1. はじめに

本学では、2016年から数理・データサイエンス・AI教育(以下、数理・DS・AI教育と略す)に取り組んできました。この取組みは、地元企業や自治体との連携を基盤とし、全学的な教育プログラムとして展開されてきました。2022年8月には文部科学省より「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)」に認定され、2023年8月には「リテラシーレベルプラス」にも選定されています。本記事では、これまでの取組みとその背景、そして今後の展望について述べます。

2. 本学における数理・DS・AI教育の沿革

以下では、本学における数理・DS・AI教育の取組みを時系列に示します。

- **2016年度**：マイクロソフトイノベーションセンター佐賀(現・マイクロソフトAI&イノベーションセンター佐賀、略称MAIC佐賀)が佐賀市に開所されました。これに伴い、本学は「マイクロソフト・AIイノベーションセンター in SAGAを核とした七者連携協定」を締結しています。七者とは、日本マイクロソフト、キャリアバンク、佐賀電算センター、EWMファクトリー、佐賀県、佐賀市、本学を指します。なお、締結当初は、日本マイクロソフト、パソナテック、佐賀県、佐賀市、本学の五者でした。この協定では人材育成を目的としており、その一環として、MAIC佐賀で「チャレンジ・インター

ンシップ(データサイエンス)」を教養科目の選択必修科目・集中講義として全学部・全学年の学生を対象に開講しました。このように、本学の数理・DS・AI教育は企業・自治体を巻き込む形で始めました。日本初のデータサイエンス学部が滋賀大学に設置されたのは2017年度ですが、その前に実施した取組みでもあったため、週刊ダイヤモンドや地元メディアにも取り上げられました。



写真1 「チャレンジ・インターンシップ」での成果発表の様子(2016年度)

- **2018年度**：教養科目「データサイエンスへの招待」(2単位・後期・選択必修)を開講しました。この科目は全学部・全学年を対象としたデータ解析入門です。また、全ての研究科が連携して開設する大学院教養教育プログラムにおいて「データサイエンス特論」(1単位・後期)を開講しました。理系研究科では必修となっており、履修者は200名を超えます。「データサイエンス特論」では、実際のデータ分析事例を紹介し、佐賀県と企業10社が関わっています。

【協力企業(順不同)】福博印刷、FabLab SAGA、フィロソフィア、SHKコーポレーション、オプ

ティム、佐賀電算センター、アイセル、木村情報技術、日本マイクロソフト社、あいおいニッセイ同和損保

2018年度の開始時には対面とオンライン同時中継という形態で行っていましたが、現在はオンデマンド型オンライン授業として実施しています。



写真2 「データサイエンス特論」でのグループワークの様子 (2018年度)

- 2019年度：理工学部の改組に伴い、1年次必修科目「データサイエンスⅠ」(前期・2単位)および「データサイエンスⅡ」(後期・2単位)を開講しました。内容は、確率・統計解析の基礎およびExcelによる実装です。さらに、教養教育科目の枠組み(インターフェース科目サブスペシャルティコース)を用いて「プログラミング・データサイエンス副専攻」を設置しました。本副専攻は、4科目(各2単位、計8単位)で構成されており、学生が高度なプログラミングスキルとデータ分析能力を養うことを目的としています。また、同年に大学院理工学

研究科にデータサイエンスコースが設置されました。

- 2020年度：全学的にデータサイエンス教育を展開するため、数理・データサイエンス教育推進室が設置されました¹⁾。また、「佐賀大学データサイエンス教育プログラム(リテラシーレベル)」(以下、DSリテラシーと略す)を策定し、学習到達目標を達成するための共通教材(15コマ分)を作成しました。共通教材の作成には地元企業2社(オプティム、木村情報技術)も参画しており、実例を踏まえた教材が提供されています。本学の数理・DS・AI教育体制を図1に示します。
- 2021年度：DSリテラシーを全学で開始し、全6学部中4学部(経済学部、農学部、理工学部、医学部)で必修化しました。DSリテラシーは2022年8月に文部科学省より「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)」に認定され、2023年8月には「リテラシーレベルプラス」に選定されました。また、理工学研究科博士後期課程に数理・情報サイエンスコース設置が設置されました。
- 2022年度：DSリテラシーが全学部で必修化されるとともに、「佐賀大学データサイエンス教育プログラム(応用基礎レベル)」が開始されました。理工学部では応用基礎レベルが必修化され、2023年8月には文部科学省より「数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)」に認定されました。理工学部

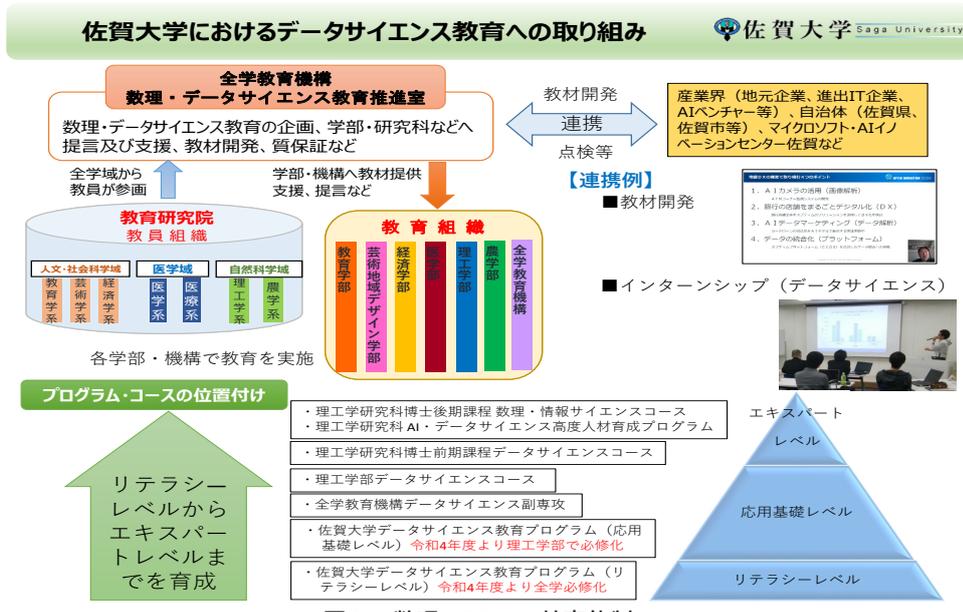


図1 数理・DS・AI教育体制

の「サブフィールドPBL」では日本マイクロソフト社と協力してAI実習を実施しており、学生は実践的なスキルを習得しています。また、理工学研究科ではAI・データサイエンス高度人材育成プログラムも開始され、さらに高度な専門知識と技術を持つ人材の育成を目指しています。

- 2023年度：理工学部理工学科にデー

タサイエンスコースを設置^[2]するとともに、大学・高専機能強化支援事業(高度情報専門人材の確保に向けた機能強化に係る支援)に選定されました。この事業により、情報分野において、学部定員が2023年度より30名、修士定員が2027年度より20名増員されます。また、高校生向けにオンデマンド型オンライン授業「データサイエンスBasic」の提供を開始し、高校生にもデータサイエンスの基礎知識を提供しています。

佐賀大学データサイエンス教育プログラム (リテラシーレベル)



プログラムの目的

数理・データサイエンス・AIを日常生活や仕事などの場で活用できる基礎的素養を身に付け、これらを問題解決や他者との円滑なコミュニケーション等に正しく活用できる人材を育成する。

履修率・特色

- 令和4年度入学生より**全学必修化**
- 大学認定の修了証を発行
- 地元企業と連携した教育

学習到達目標

- 社会におけるデータ・AI活用。
 - データ・AIがもたらす社会の変化やAIを活用したビジネス/サービスを知り、数理・データサイエンス・AIを学ぶことの意義を理解する。
 - 収集されているデータの種類やその活用事例を知る。
 - データ・AI活用領域の広がりを理解し、データ・AIの活用事例を知る。
 - データ・AIの活用を支える技術の概要およびAIの可能性と限界を知る。
 - データ・AIの活用とそれによる価値創造の現状を知る。
 - データ・AIの活用における最新動向を知る。
- データリテラシー
 - データを適切に読み解く力を身に付ける。
 - データを適切に説明する力を身に付ける。
 - データを扱うための基本的な能力を身に付ける。
- データ・AI活用における留意点
 - データ・AIを利用する際の倫理と法を理解する。
 - データ駆動型社会における脅威(リスク)を理解する。
 - データを守るために留意すべき事項を理解する。

プログラムの修了要件

対象学部	教育科目の区分	授業科目	単位数
教育学部	教養教育科目	情報基礎概論	2
芸術地域デザイン学部	教養教育科目	情報基礎概論	2
		大学入門科目I	2
経済学部	教養教育科目	情報基礎概論	2
		基本統計学	2
		基本ミクロ経済学	2
		基本経営学	2
医学部	教養教育科目	情報基礎概論	2
		基本法学	2
理工学部	専門教育科目	理工リテラシーS1	1
		理工リテラシーS2	1
農学部	教養教育科目	データサイエンスI	2
		データサイエンスII	2
農学部	教養教育科目	情報基礎概論	2

本プログラムは、全学部において卒業要件の必修科目のみで構成

図3 リテラシーレベルの修了要件

3. 本学の数理・DS・AI教育の特徴

上記の沿革で示した内容について特徴的なものをもう少し詳しく説明します。

- 地元企業と連携した共通教材**：共通教材(スライド、動画、課題、小テスト)を地元企業と協力して作成しました。学生の学習意欲向上に寄与し、「学ぶ楽しさ」や「学ぶことの意義」を理解させることを目的としています。学生アンケートでは、企業と協力して作成した項目が特に関心を集めています。

図2にアンケート結果を示します。左側の「社会で起きている変化」や「データ・AIの活用領域」などが企業が作成した教材です。これらの項目は高評価を得ています。

- 全学必修化**：2022年度からDSリテラシーが全学必修化され、全学部で入学者に対する履修

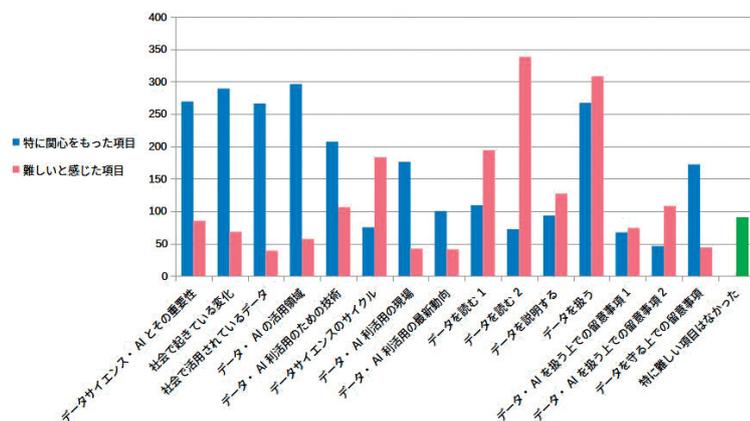


図2 学生が関心を持った項目 (青) と難しいと感じた項目 (ピンク)

率は100%となっています。全学必修化に当たっては、新規科目を立ち上げるのではなく、既存の必修科目にDSリテラシーの内容を入れていくという形をとりました。そのため、図3に示す通り、学部ごとに修了要件科目数が異なります。「情報基礎概論」のすべての内容をDSリテラシーに変更した学部と、複数の既存科目の一部を変更した学部に分かれます。

また、編入学生に対しても必修化が進められています。2026年度には大学全体で収容定員に対する履修率が100%に達する予定です。

- インターンシップ**：2016年度から地元企業と協力して教養科目「チャレンジ・インターンシップ(データサイエンス)」を継続して実施しており、これまでに44人の学生が履修しました。2023年度には生成AIを活用したインターンシップも開催されました(次ページ図4)。

チャレンジ・インターンシップでは、学生の成長を見るために、参加企業と協力してルーブリックを作成し、初日と最終日に評価を行うことで、学生の成長を把握しています。学生は、ルーブリックを見ることにより、求められる能力と水準を把握することができ、結果として学習支援にもつながるものと期待されます。さらに、2021年度以降は理工学部の「地方創生インターンシップ」においても地元企業と協力してデータサイエンスに関

チャレンジ・インターンシップA
全学部・全学科対象

データサイエンス
×
ChatGPT

申込は
1/31まで

データの力を解き放ち
未来を形作ろう！

5Day 2/26 ~ am9:00 - pm6:00

プログラミングやデータの知識がなくてもOK
アバターで社員と交流～メタバース体験付き

※ 入：本学情報科学部
※ 出：本学 (佐賀県立大学)
※ 実施：佐賀県立大学 佐賀キャンパス (併設として実施)
※ 開催：新井 真 (佐賀県立大学情報科学部)
※ 協賛：佐賀県立大学 佐賀キャンパス (メタバース空間の提供)
※ 会場：本学 (佐賀県立大学 佐賀キャンパス)
※ 申込：2023年12月26日(火)～2024年1月31日(木)まで

図4 インターンシップ募集案内

対象ソリューション：鳥獣害AI
学籍番号：[] 氏名：[]

対象ソリューションの現在の機能
Webカメラと鳥獣害認識AIでカラスを認識
発報
クラウドサーバーに画像を保存
利用者は機械の作動状況や鳥獣害の状況を遠隔で確認できる

他社の機能・対象ソリューションの課題
・他社の機能：鳥獣種や出没日時、個数を統計的にまとめたレポートの自動作成。鳥獣の行動傾向を見える化。鳥獣を捕獲する目と連携し誘作動や事故を防止。
・対象ソリューションの課題：カラス以外の鳥獣に対応できない。特定の限られた範囲に来たカラスしか追いつけない。

対象ソリューションの新機能・欲しい機能
・様々な鳥獣の識別：カラス以外の鳥獣害の状況把握
・光や超音波による鳥獣検知機能：カラス以外の鳥獣にも対応可能
・鳥獣種や出没日時などを自動で記録：原因究明や対策立案に活用可能
・カラスへの発報員のバージョンアップ増加：カラスが発報者に慣れることへの対策
・上ロンの導入：鳥獣害にあってはいる場所の周りを広く監視することで主要地域が調査可能
・指向性スピーカーの導入：録音装置の縮小

新機能・欲しい機能を実現するために必要なAIとそのデータ
・必要なAI：鳥獣の種類を識別するAI
・AIに必要なデータ：タヌキなどの中型哺乳類、イノシシ、ニホンザルなどの画像(畜産向け) / ムクドリなどの鳥類、タヌキなどの中型哺乳類、イノシシなどの画像(果樹園向け)
・必要なAI：光や超音波を受けた鳥獣の行動を予測するAI
・AIに必要なデータ：様々な光や超音波を受けた鳥獣の行動パターン

図5 学生によるAIソリューション提案例

するインターンシップを実施し、学生がAI技術を用いたソリューションの提案などを行っています(図5)。

- 「科学へのとびら」：本学では高大接続事業として、高校生向けに「科学へのとびら」を開催しています。この「科学へのとびら」において、機械学習やAIに関わるテーマを導入しており、高校生が早期にデータサイエンスの魅力に触れる機会を提供しています(図6)。

科学へのとびら (研究体験プログラム)

実施日	12月20日(日)	時間	10:30 ~ 15:00 (受付: 10:20~)
プログラム名	コンピュータに学習させてみよう (深層ニューラルネットワークによる機械学習)		
講師名	伊藤 秀昭 (所属: 理工学部理工学科電気電子工学部門)		
定員	20名	場所 (集合場所)	オンライン
プログラム概要	人工知能の研究で最近よく用いられている深層学習という技術を使ってみましょう。深層学習について基礎知識を説明した後、深層学習を使うためのソフトウェア(TensorFlow)を各自のパソコンにインストールしていただき、それを用いてコンピュータに画像認識能力を学習させるという体験をしていただきます。 [スケジュール] 10:30~12:00 基礎知識の説明および実験準備 12:00~13:00 昼休み 13:00~15:00 実験・議論		

図6 「科学へのとびら」プログラム例

- 高校生へのデータサイエンス教育：佐賀県教育委員会や県内のSSH指定校(佐賀県立致遠館高校)とも連携し、SSH指定校の生徒へ、2023年2月よりデータサイエンスのオンライン講義(全8回)を試行的に行いました。その実績を踏まえて、2023年度後期からは、「データサイエンスBasic I, II」を提供しています。高校生は科目等履修生として授業を受け、単位も取得でき、本学に入学した場合には、卒業に必要な単位として認定されます(図7)。

科目等履修生募集のご案内 オンライン受講

学校に通いながら、大学の単位を取得しませんか 令和5年度後学期 2023年10月～2024年3月

「大学進学」のワンステップ
「今」大学教育にふれてみる

佐賀大学では、これから大学進学を目前とするみなさんに、大学教育や佐賀大学について広く知らせてもらうために、今年度より、令和5年度後学期から、科目等履修生の受け入れを始めます!

対象 高校生等※1
科目 別紙「科目等履修生入学案内」に必要事項を記入の上、所属学校を通じてお申し込みください。
データサイエンス Basic I (1単位)、データサイエンス Basic II (1単位)
期間 令和5年度後学期 (10月～翌年3月) 令和5年9月1日(月) 申請書類が佐賀大学へ送付された時点で開始です。所属学校での授業が必要ですので、所属をもちろねお申し込みください。(校内履修が認められていない場合があります)
学費 1単位あたり5,000円(別途教科料が必要です)

科目等履修生とは
特定の科目を履修する佐賀大学の学生となり、学生証が交付されます。当該科目に履修することによって大学の単位を取得します。卒業に必要な単位が交付されます。※3この制度で履修した単位は、佐賀大学に入学した場合、卒業に必要な単位として認定されます。※4

※1 中等教育学校、特別支援学校の高等部出身、高等学校1～3年生も対象です。学部の関係はありません。入学の目的は異なります。
※2 佐賀県にインターネットの接続がない場合は、佐賀大学ネットワーク内(Wi-Fi)を利用してください。(パソコン等持参が必要です)
※3 卒業に必要な単位は、指定の科目数です。 ※4 単位認定は、佐賀大学への入学が前提となります。

図7 「データサイエンスBasic」募集案内^③

- リスキル教育への貢献：2022年度に、社会人を対象とした「佐賀大学 DXリスキルプログラム」(A データ分析・機械学習コース、B 業務改善スペシャリスト育成コース、C 新規事業創出ハッカソンコース)を企業と協力して開講しました。このプログラムには、定員45名に対して203名から応募があり、非常に高い関心が寄せられました。また、ここで作成したオンライン教材は、大学院教養プログラム「データサイエンス特論」の履修者にも視聴できるようにしました。定員は少し減らしたものの2023年度にも実施しています(次ページ表1)。

4. その他の取組み

2017年度よりデータサイエンス教育について、地元企業・自治体と意見交換会・講演会等(高度情報系専門人材育成懇談会)を必要に応じて行っています。

【参加・協力された自治体・企業(順不同)】

佐賀県、佐賀市、唐津市、有田町、日本マイクロ

対象者	(1) 企業の社員・経営者 (2) 商工団体・金融機関の職員 (3) 自治体、大学職員 など ※原則、在職者が対象となります。 ※令和4年度に開講したDXリスクスキルプログラムを受講されたことがない方を優先します。
募集人数	30名 (データ分析チーム演習コース15名、業務改善チーム演習コース15名)
受講料	5,000円
受講期間	2023年9月～2024年1月 (平日夜間又は土日に開講予定)
コース種別	データ分析チーム演習コース (共通必修科目15講座+選択必修科目5講座) 業務改善チーム演習コース (共通必修科目15講座+選択必修科目3講座)
学習方法	オンライン (一部は対面で実施) 受講にあたっては、パソコンおよびMicrosoft Excelをご準備いただく必要があります。 (ご自宅等からのオンライン受講時は、インターネット接続環境及びヘッドセットのご準備をお願いいたします)
開催場所	各講義は、佐賀大学本庄キャンパスからライブ配信します。(一部完全オンライン) 自宅や職場での受講が難しい場合は、佐賀大学にて受講可能です。 受講者には、後日詳細を案内します。
募集期間	2023年8月1日(火)～8月21日(月)
決定通知	2023年9月中旬以降にメールにてご連絡します。
申込み方法	下記ボタンより申込みフォームへアクセスし、必要事項を入力し送信してください。
キャンセルについて	申込みフォームで作成したマイページからキャンセルできます。
その他	やむを得ず講座を欠席された場合は、アーカイブ動画を視聴いただくことが可能です。

表1 佐賀大学 DXリスクスキルプログラム 募集内容 (2023年度)^[4]

ソフト、佐賀電算センター、EWM、キャリアバンク、オプティム、木村情報技術、SUMCO、中山鉄工所、福博印刷、佐賀銀行、あいおいニッセイ同和損保、ネットコムBB、フィロソフィア、とっぺん、カラビナテクノロジー、アイセル、FabLab Saga、九州コーユー、CitynowAsia、ローカルメディアラボ、ナレッジネットワークなど

2023年度には、日本マイクロソフト社と協力して、生成AIに関するFD研修を2回実施しました。本研修は学内だけでなく、学外者も受講できるようにし、延べ529人が受講しました。

また、理工学部では2019年度の改組でデータサイエンス教育を強化し、リテラシーレベルを2021年度より、応用基礎レベルを2022年度より必修化しました。そして、2023年度にはデータサイエンスコースを設置しました。大学院理工学研究科においては、2019年度にデータサイエンスコース(修士)、2021年度に数理・情報サイエンスコース(博士)、2022年度にAI・データサイエンス高度人材育成プログラム(修士・博士)を設置しました。このように、リテラシーレベルからエキスパートレベルの教育を実施できる体制を整えています。なお、理工学部知能情報システム工学コースでは、2021年度より応用基礎レベルからエキスパートレベルへの橋渡し科目として、3年次科目「実践データサイエンス」、「データサイエンス演習」を開講し、数理・データサイエンス・AIの理論と実践について教育しています。この内容

を教科書としてまとめ、サイエンス社より「Pythonによる数理・データサイエンス・AI—理論とプログラム—」を2023年11月に出版しました(図8)。

さらに、2024年度には、全学教育機構においてデータサイエンス副専攻を設置しました。専門教育科目と教養教育科目を組み合わせて、文系学生(教育学部、芸術地域デザイン学部、経済学部)に数学や情報に関する科目を、理系学生(医学部、理工学部、農学部)に会計、経営、法律に関する科目を受講させる分野横断的な教育を提供することで、数理・データサイエンス・AIの理解と応用能力を兼ね備え、社会課題の解決や価値創造によって持続可能な社会構築に寄与する人材の育成を目指しています。

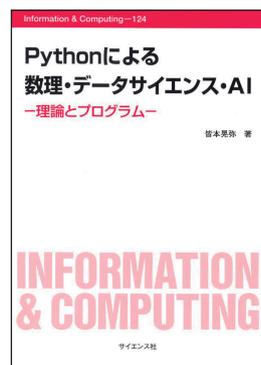


図8 Pythonによる数理・データサイエンス・AI—理論とプログラム—

5. おわりに

本学の数理・データサイエンス・AI教育は、地元企業や自治体との連携を基盤とし、全学的な教育プログラムとして展開されてきました。本稿ではリテラシーレベルを中心に述べましたが、農学部と経済学部の応用基礎レベル認定に向けた取り組みや、さらなる地元企業・自治体との連携を強化を検討しているところです。本学の数理・DS・AI教育については、本学の全学教育機構数理・データサイエンス教育推進室、広報室、理工学部などのWebページで随時お知らせします。

関連URL

- [1] 佐賀大学全学教育機構 数理・データサイエンス教育推進室
<https://www.oge.saga-u.ac.jp/dsci/>
- [2] 佐賀大学理工学部に、情報分野と連携して学べるデータサイエンスコースが登場しました！
https://youtu.be/db2MnWj8pAo?si=jMnfk12_AlzWnA2B
- [3] 大学の授業を高校生向けに開講します。～合格すれば大学の単位取得。入学すれば卒業に必要として単位認定～
<https://www.saga-u.ac.jp/koho/press/2023083030582>
- [4] 佐賀大学DXリスクスキルプログラム
<https://www.sagallege-dx.admin.saga-u.ac.jp/>